UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Elemente der Mineralogie

Naumann, Carl Friedrich

Leipzig, 1901

§. 186. Speciellere Gliederung des Mineralreichs

urn:nbn:de:hbz:466:1-84232

Visual Library

§ 186. Speciellere Gliederung des Mineralreichs[1].

Erste Classe: Elemente (und deren isomorphe Mischungen).

Isomorph: 4, 5, 6, 7. Dimorph: 1 und 2. — 17.

Erste Ordnung: Metalloide.

1. Diamant.
2. Graphit.
3. Schwefel.

Zweite Ordnung: Metalle.

1) Unedle spröde Metalle.

4. Antimon.
5. Arsen. Arsenolamprit. Allemontit.
6. Wismut.
7. Tellur.

2) Unedle geschmeidige Metalle.

8. Eisen. Cohenit. Awaruit. Josephinit.
9. Kupfer.
10. Blei. Zinn.

3) Edle Metalle.

11. Quecksilber.
12. Silber.
13. Silberamalgam. Arquerit. Kongsbergit.
14. Gold. Elektrum. Porpezit. Goldamalgam.
15. Platin. Eisenplatin.
16. Iridium. Platiniridium. Osmiridium. Iridosmium.
17. Palladium. Allopalladium.

Zweite Classe: Schwefel- (Selen-, Tellur-, Arsen-, Antimon- und Wismut-) Verbindungen.

Erste Ordnung: Einfache Sulfide
(nebst Seleniden, Telluriden, Arseniden, Antimoniden, Bismutiden).

Isodimorph: 18 bis incl. 30. — 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47 und (48, 49, 50). — 51, 52, 53, 54, (55), 57, 58.

Isomorph: 63, 64. — 70, 71, 72. — Dimorph: 62, 63.

18. Eisenkies.
19. Markasit. Lonchidit.
20. Arsenkies. Danait. Geierit.
21. Löllingit. Glaukopyrit. Leukopyrit.
22. Kobaltglanz.
23. Glaukodot. Alloklas.
24. Speiskobalt. Safflorit.
25. Arsennickelglanz. Korynit. Wolfachit.
26. Antimonnickelglanz. Kallilith. Willyamit.
27. Chloanthit.
28. Weissnickelkies.
29. Hauerit.
30. Sperrylith. Laurit.
31. Magnetkies.
32. Kobaltnickelkies.
33. Polydymit. Saynit. Sychnodymit.
34. Horbachit.
35. Melonit.
36. Tesseralkies. Bismutosmaltin. Cheleutit.
37. Arsenkupfer. Algodonit. Whitneyit. Darwinit.
38. Bleiglanz. Steinmannit. Johnstonit.
39. Cuproplumbit. Alisonit.
40. Selenblei. Zorgit. Lerbachit.
41. Tellurblei.
42. Kupferglanz.
43. Silberkupferglanz.
44. Selenkupfer. Crookesit. Umangit.
45. Eukairit.
46. Silberglanz. Akanthit.
47. Jalpait.
48. Selensilber. Aguilarit.
49. Tellursilber. Petzit.
50. Antimonsilber. Arsensilber.
51. Zinkblende.
52. Wurtzit. Schalenblende. Erythrozinkit.
53. Greenockit.
54. Manganblende.
55. Millerit. Beyrichit. Jeypoorit.
56. Eisennickelkies.

1) Diese Uebersicht ist keineswegs vollständig, weil eine Anzahl von ganz seltenen oder nur halb bekannten Mineralien unberücksichtigt geblieben ist. Manche derselben werden beiläufig mit kleinerer Schrift hinter denjenigen erwähnt werden, denen sie am nächsten stehen; auch die Namen von hervorragenden Varietäten sind in dieser Weise beigefügt worden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

57. Rothnickelkies.
58. Antimonnickel. Arit.
59. Sylvanit. Calaverit. Krennerit. Weisstellur. Kalgoorlit.
60. Nagyagit.
61. Wismutsilber. Wismutgold.
62. Zinnober. Quecksilberlebererz.
63. Metacinnabarit. Guadalcazarit.
64. Selenquecksilber. Onofrit.
65. Coloradoit.
66. Covellin. Cantonit.
67. Molybdänglanz.
68. Realgar.
69. Auripigment.
70. Antimonglanz.
71. Wismutglanz.
72. Selenwismut. Silaonit.
73. Tellurwismut. Tetradymit. Grünlingit.

Zweite Ordnung: Sulfosalze.

Darin R das Metall der Sulfobasis (Ag, Cu, Pb, seltener Fe oder ein anderes), Q das Metall der Sulfosäure (Sb, As, Bi, auch Fe).

Isomorph: 82, 83, 84, 85. — 89, 90. — 91, 92 (D.). — 93, 95. — 97, 98. — 110 (L.), 111 (F.).

Dimorph: 92 (F. und D.). — 93, 94. — 95, 96. — 110 (E. und L.).

1. Sulfoferrite.

74. Kupferkies.
75. Buntkupfererz. Barnhardtit.
76. Cuban. Carrollit.
77. Sternbergit. Silberkiese. Argentopyrit. Argyropyrit. Friesëit.

2. Sulfantimonite, Sulfarsenite, Sulfobismutite.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 kleiner als 1 : 1

78. Livingstonit.
79. Chiviatit. Cuprobismutit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 1 : 1

80. Miargyrit. Kenngottit. Lorandit.
81. Silberwismutglanz. Plenargyrit.
82. Skleroklas.
83. Zinckenit. Andorit. Galenobismutit. Alaskait. Rezbanyit.
84. Emplektit.
85. Wolfsbergit.
86. Berthierit.
87. (Plagionit. Semseyit).

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 3 : 2

88. Klaprothit. Schirmerit. Warrenit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 2 : 1

89. Jamesonit. Heteromorphit. Zundererz.
90. Dufrenoysit. Cosalit. Bjelkit. Schapbachit. Kobellit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 5 : 2

91. Boulangerit.
92. Freieslebenit. Diaphorit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 3 : 1

93. Antimonsilberblende.
94. Feuerblende.
95. Arsensilberblende.
96. Xanthokon. Rittingerit. Tapalpit.
97. Wittichenit.
98. Bournonit.
99. Nadelerz. Lillianit.
100. Stylotyp.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 4 : 1

101. Meneghinit.
102. Jordanit.
103. Fahlerz. Aphtonit. Schwatzit. Sandbergerit. Tennantit. Binnit. Kupferblende. Annivit. Studerit. Rionit. Julianit. Fredricit. Lichtes Weissgültigerz.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 5 : 1

104. Stephanit.
105. Geokronit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 6 : 1

106. Kilbreckenit.
107. Beegerit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 9 : 1

108. Polybasit. Pearcit.

II I
RS (oder R^2S) : Q^2S^3 = 12 oder darüber : 1

109. Polyargit. (Quirogit).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

3. Anderweitige Verbindungen (Sulfarsenate, -antimonate, -stannate, -germanate).

110. Enargit. Clarit. Luzonit.
111. Famatinit. Epiboulangerit.
112. Epigenit.
113. Zinnkies.
114. Argyrodit. Canfieldit.
115. Franckëit. Kylindrit.

Anhang: Oxysulfide.

116. Antimonblende.
117. Voltzin. Karelinit.

Dritte Classe: Oxyde und Hydroxyde.

Isomorph: 126, 127, 128. — 136, 137, 138, 139, 142, 143. — 149, 150. — 153, 154, 155. — 158.

Heteromorph: 129, 130. — 131. — 133, 134. — 139, 140, 141.

Erste Ordnung: Oxyde.

a. Monoxyde R^2O und RO.

118. Wasser.
119. Eis.
120. Periklas.
121. Nickeloxydul. Manganosit.
122. Rothzinkerz.
123. Bleiglätte.
124. Rothkupfererz. Ziegelerz.
125. Tenorit. Melakonit.

b. Sesquioxyde R^2O^3.

126. Korund.
127. Eisenoxyd. Eisenglanz. Rotheisenerz.
128. (Titaneisen. Pyrophanit).
129. Valentinit.
130. Senarmontit.
131. Arsenikblüthe. Claudetit.
132. Wismutocker.

c. Bioxyde RO^2.

133. Quarz.
134. Tridymit. Asmanit. Cristobalit.
135. Baddeleyit.
136. Zirkon. Azorit. Auerbachit. Malakon. Cyrtolith. Tachyaphaltit. Oerstedit.
137. Thorit. Orangit. Auerlith.
138. Zinnstein.
139. Rutil. Edisonit. Nigrin. Ilmenorutil.
140. Anatas.
141. Brookit. Arkansit.
142. Polianit. Pyrolusit. Varvicit.
143. Plattnerit.
144. Tellurit.

d. Trioxyde RO^3.

145. Molybdänocker.
146. Wolframocker.

e. Anderweitige Verbindungen.

147. Mennige.
148. Crednerit.

Zweite Ordnung: Hydroxyde und Hydrate.

a. von Monoxyden.

149. Brucit. Nemalith.
150. Pyrochroit.

b. von Sesquioxyden.

151. Sassolin.
152. Hydrargillit. Beauxit.
153. Diaspor.
154. Manganit.
155. Goethit. Hydrohämatit.
156. Brauneisenerz. Stilpnosiderit. Umbra. Hypoxanthit. Xanthosiderit. Winklerit.

c. von Bioxyden.

157. Opal.

d. von Verbindungen mehrer Oxyde.

158. Völknerit. Pyroaurit. Namaqualith.
159. Kupfermanganerz.
160. Kupferschwärze. Pelokonit.
161. Psilomelan. Lithiophorit.
162. Wad. Groroilith.
163. Kobaltmanganerz. Heterogenit.
164. Heubachit.
165. Rhabdionit.

Vierte Classe: Haloidsalze.

Isomorph: 166 bis 171. — Dimorph: 184, 185.

Erste Ordnung: Einfache Haloidsalze.

a. wasserfreie.

166. Steinsalz. Huantajayit.
167. Sylvin.
168. Salmiak.
169. Chlorsilber.
170. Bromsilber. Embolit. Jodobromit.

171. Jodsilber. Miersit.
172. Nantokit. Marshit.
173. Cotunnit.
174. Chlorquecksilber.
175. Fluorit. Chlorocalcit. Scacchit.
176. Sellait.
177. Tysonit. Molysit.

b. wasserhaltige.

178. Bischofit.
179. Fluellit.

Zweite Ordnung: Doppelchloride und -Fluoride.

a. wasserfreie.

180. Kryolith. Elpasolith.
181. Chiolith.
182. Hieratit. Kryptohalit.

b. wasser(hydroxyl-)-haltige.

183. Prosopit.
184. Pachnolith.
185. Thomsenolith. Ralstonit. Gearksutit.
186. Yttrocerit.
187. Carnallit. Tachyhydrit. Douglasit. Kremersit.

Anhang: Oxychloride und Oxyfluoride.

188. Matlockit. Penfieldit.
189. Mendipit. Schwartzembergit.
190. Laurionit.
191. Atacamit.
192. Percylith. Boleït. Cumengeït. Tallingit. Sarawakit. Daubréït.
193. Nocerin.
194. Fluocerit. Hydrofluocerit.

Fünfte Classe: Sauerstoffsalze (Oxysalze).

Erste Ordnung: Aluminate und Ferrate.

Isomorph: 196 bis 204.

195. Chrysoberyll.
196. Spinell. Chlorospinell. Pleonast. Picotit.
197. Hercynit.
198. Automolit. Kreittonit. Dyslyit.
199. Franklinit.
200. Chromit. Chrompicotit. Magnochromit.
201. Magnetit. Titanmagneteisen.
202. Jacobsit. Manganomagnetit.
203. Magnoferrit.

Zweite Ordnung: Borate.

1) wasserstofffreie Borate.

204. Jeremejewit.
205. Boracit. Stassfurtit. Parasit.
206. Rhodicit.
207. Ludwigit. Pinakiolith. Nordenskiöldin.

2) wasser- od. hydroxylhaltige Borate.

208. Tinkal.
209. Borocalcit.
210. Colemanit. Pricëit. Pandermit.
211. Natroborocalcit. Tinkalzit.
212. Pinnoit. Ascharit. Szajbelyit. Heintzit. Hydroboracit. Sussexit. Lagonit. Larderellit.
213. Hambergit.
214. Anhang: Howlith.

Dritte Ordnung: Nitrate und Jodate.

215. Natronsalpeter.
216. Kalisalpeter. Kalksalpeter. Magnesiasalpeter. Barytsalpeter.
217. Gerhardtit.
218. Lautarit. Dietzëit.

Vierte Ordnung: Carbonate.

Isomorph: 219, 222, 224, 225, 226, 227. — 228, 229, 230, 231, 232.
Dimorph: 219, 228.

1) wasserfreie neutrale Carbonate.

219. Kalkspath. Plumbocalcit. Spartait. Strontianocalcit. Neotyp. Thinolith.
220. Dolomit. Braunspath. Gurhofian.
221. Ankerit. Parankerit.
222. Magnesitspath. Magnesit.
223. Breunnerit. Mesitin. Pistomesit.
224. Eisenspath. Sideroplesit. Oligonspath. Zinkeisenspath. Kohleneisenstein.
225. Manganspath.
226. Kobaltspath.
227. Zinkspath. Eisenzinkspath. Manganzinkspath. Herrerit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

228. Aragonit. Tarnowitzit.
229. Witherit.
230. Alstonit.
231. Strontianit. Emmonit. Calciostrontianit.
232. Cerussit. Iglesiasit.
233. Barytocalcit.
234. Bismutosphärit.

2) basische und wasserhaltige Carbonate.

a. von leichten Metallen.

235. Thermonatrit.
236. Natron.
237. Trona.
238. Gaylüssit.
239. Pirssonit.
240. Hydromagnesit. Baudisserit. Lancasterit. Hydromagnocalcit. Lansfordit. Nesquehonit.
241. Dawsonit.

b. von schweren Metallen.

242. Kupferlasur.
243. Malachit. Kalkmalachit. Atlasit.
244. Zinkblüthe. Hydrocerussit. Wiserit.
245. Aurichalcit. Buratit.
246. Nickelsmaragd. Remingtonit.
247. Uranothallit. Voglit. Liebigit.
248. Bismutit. Wismutspath. Selbit.
249. Lanthanit.

3) Chlor- und fluorhaltige Carbonate.

250. Northupit.
251. Phosgenit.
252. Parisit. Cordylit.
253. Bastnäsit.

4) Verbindung von Carbonat mit Sulfat.

254. Leadhillit. Maxit. Susannit.

Fünfte Ordnung: Selenite und Tellurite; Arsenite und Antimonite; Manganite.

255. Chalkomenit. Molybdomenit. Cobaltomenit. Magnolit. Durdenit.
256. Trippkëit.
257. Ekdemit. Heliophyllit.
258. Romëit.
259. Nadorit. Ochrolith.
260. Braunit. Bixbyit.
261. Hausmannit. Hetairit.
262. Chalkophanit.

Sechste Ordnung: Sulfate.

Isomorph: 269, 270, 271, 272. — 278, 279, 280. — 281, 282, 283 (278 bis 283 isodimorph). — 302, 303.

1) Wasserfreie Sulfate.

263. Thenardit.
264. Glaserit.
265. Mascagnin.
266. Glauberit.
267. Langbeinit.
268. Anhydrit.
269. Baryt. Dreelit. Eggonit. Allomorphit.
270. Barytocölestin.
271. Cölestin.
272. Anglesit. Sardinian. Selenbleispath. Zinkosit. Hydrocyanit.
273. Lanarkit. Dolerophanit.
274. Alumian.

2) Wasserhaltige Sulfate.

a. wasserhaltige einfache Sulfate.

275. Glaubersalz. Reussin.
276. Gyps.
277. Kieserit. Szmikit.
278. Bittersalz. Reichardtit.
279. Zinkvitriol. Fauserit.
280. Nickelvitriol. Pyromelin.
281. Eisenvitriol. Pisanit. Cupromagnesit. Tauriscit.
282. Mallardit.
283. Kobaltvitriol.
284. Haarsalz. Tekticit.
285. Aluminit. Felsöbanyit.
286. Utahit.
287. Coquimbit. Quenstedtit. Ihlëit.
288. Copiapit. Misy. Castanit. Hohmannit. Stypticit. Fibroferrit. Apatelit. Raimondit. Paposit. Karphosiderit. Glockerit. Pissophan. Planoferrit.
289. Kupfervitriol.
290. Brochantit.
291. Stelznerit.
292. Langit. Waringtonit. Devillin.
293. Herrengrundit. Arnimit.
294. Johannit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

b. wasserhaltige Sulfate mehrer Metalle.

295. Blödit. Leonit.
296. Loewëit.
297. Syngenit. Pikromerit. Schönit.
298. Polyhalit. Krugit.
299. Alaune.
300. Voltait.
301. Metavoltin.
302. Alunit. Löwigit.
303. Jarosit. Ettringit.
304. Gelbeisenerz.
305. Urusit. Ferronatrit.
306. Botryogen.
307. Roemerit. Quetenit.
308. Kröhnkit.
309. Linarit.
310. Caledonit.
311. Lettsomit.
312. Zinkaluminit. Serpierit. Salvadorit.
313. Uranopilit.

3) Sulfate mit Haloidsalz.

314. Kainit.
315. Sulfohalit. Connellit. Spangolith. Arzrunit.

4) Sulfate mit Carbonat, Nitrat oder Borat.

316. Hanksit.
317. Darapskit.
318. Sulfoborit.

Siebente Ordnung: Chromate.

319. Rothbleierz. Jossait. Tarapacit.
320. Phönicit. Beresowit.
321. Vauquelinit.

Achte Ordnung: Molybdate und Wolframate; Uranate.

Isomorph: 322, 323, 324.

1) Molybdate.

322. Wulfenit. Powellit. Belonosit.

2) Wolframate.

323. Stolzit. Cuprotungstit. Cuproscheelit. Raspit.
324. Scheelit.
325. Wolframit. Hübnerit. Reinit. Ferberit.

3) Uranate.

326. Uranpecherz. Coracit. Clevëit. Gummierz.
327. Uranosphärit.

Neunte Ordnung: Tellurate.

328. Montanit.

Zehnte Ordnung: Phosphate, Arsenate und Vanadinate, Niobate, Tantalate.

Isodimorph: 336, 337, 338. — Isomorph: 340, 322 bis 324. — 346, 347. — 352, 353, 354, 355, 356. — 361, 362. — 373, 374, 375 (380, 381, 382). — 395, 396. — 400, 401, 402. — 403, 404. — 407, 408, 409, 410. — 411, 412.

1) Wasserfreie.

a. Phosphate.

329. Xenotim. Wiserin.
330. Monazit. Turnerit. Kryptolith.
331. Triphylin. Lithiophilit. Natrophilit. Graftonit.
332. Beryllonit.

b. Arsenate.

333. Berzeliit. Carminspath.

c. Vanadinate.

334. Pucherit.
335. Dechenit. Eusynchit.

d. Niobate, Tantalate.

336. Columbit. Mossit.
337. Tantalit. Ixiolith.
338. Tapiolit. Skogbölit.
339. Yttrotantalit.
340. Fergusonit. Sipylit.
341. Mikrolith. Pyrrhit.
342. Hjelmit.
343. Samarskit. Nohlit.
344. Ånnerödit.
345. Koppit. Stibiotantalit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2) Wasserhaltige Phosphate, Arsenate, Vanadinate.

a. Einfache Phosphate, Arsenate, Vanadinate.

Wesentlich kalkhaltig.

346. Brushit. Metabrushit. Kollophan. Monetit. Isoklas.
347. Pharmakolith. Pikropharmakolith.
348. Haidingerit.
349. Roselith. Brandtit. Fairfieldit. Messelit.
350. Wapplerit.

Wesentlich magnesiahaltig.

351. Newberyit.
352. Hörnesit. Bobierrit.

Wesentlich FeO, CoO, NiO, MnO-haltig.

353. Vivianit.
354. Symplesit.
355. Kobaltblüthe. Köttigit.
356. Nickelblüthe. Cabrerit.
357. Ludlamit.
358. Hureaulit. Heterosit. Pseudotriplit. Alluaudit.
359. Triploidit. Sarkinit.
360. Reddingit. Fillowit. Dickinsonit. Chondroarsenit. Allaktit. Hämafibrit. Xanthoarsenit. Hämatolith. Arseniopleit. Synadelphit. Flinkit.

Wesentlich eisenoxydhaltig.

361. Skorodit.
362. Strengit. Koninckit. Barrandit. Phosphosiderit.
363. Kraurit. Delvauxit.
364. Beraunit. Eleonorit.
365. Kakoxen.
366. Pharmakosiderit.

Wesentlich thonerdehaltig.

367. Variscit. Zepharovichit.
368. Kallait. Berlinit. Trolleit. Augelith. Henwoodit.
369. Wavellit. Striegisan. Planerit. Caeruleolactin. Evansit.
370. Fischerit.
371. Peganit.

Wesentlich zinkhaltig.

372. Hopëit.
373. Adamin.

Wesentlich kupferhaltig.

374. Libethenit. Pseudolibethenit.
375. Olivenit. Veszelyit. Trichalcit.
376. Descloizit. Cuprodescloizit. Psittacinit. Aräoxen.
377. Volborthit. Kalkvolborthit.
378. Tagilit.
379. Euchroit.
380. Erinit. Konichalcit.
381. Mottramit.
382. Dihydrit.
383. Phosphorchalcit.
384. Ehlit. Prasin. Cornwallit.
385. Tirolit.
386. Strahlerz.

Wesentlich wismuthaltig.

387. Atelestit.
388. Rhagit.

Wesentlich uranhaltig.

389. Troegerit. Phosphuranylit.

b. Phosphate und Arsenate mehrer Metalle.

390. Struvit.
391. Arseniosiderit. Mazapilit. Bořickit.
392. Chalkosiderit.
393. Goyazit.
394. Lazulith.
395. Childrenit.
396. Eosphorit.
397. Lirokonit.
398. Chalkophyllit.
399. Mixit.
400. Kalkuranit.
401. Uranospinit.
402. Uranocircit.
403. Kupferuranit. Fritzschëit.
404. Zeunerit.
405. Walpurgin.
406. Bleigummi.

3) Phosphate, Arsenate, Vanadinate mit Gehalt an Chlor, Fluor oder äquivalentem Hydroxyl.

407. Apatit. Phosphorit. Osteolith. Sombrerit. Svabit.
408. Pyromorphit. Miesit. Polysphärit.
409. Mimetesit. Kampylit. Endlichit. Hedyphan.
410. Vanadinit.
411. Wagnerit. Spodiosit.
412. Triplit. Kalktriplit. Zwieselit. Sarkopsid.
413. Herderit.
414. Amblygonit. Montebrasit. Hebronit.
415. Durangit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4) Phosphate oder Arsenate mit Boraten, Carbonaten, Sulfaten.

416. Lüneburgit.
417. Dahllit. Staffelit.
418. Svanbergit.
419. Hussakit.
420. Beudantit.
421. Lossenit.
422. Diadochit. Destinezit.
423. Pittizit. Ganomatit.

Elfte Ordnung: Antimonate.

424. Atopit. Tripuhyit.
425. Monimolit.
426. Bleiniere. Manganostibiit. Ferrostibian. Stibiatil. Rivotit.
427. Lewisit.
428. Cervantit.
429. Stiblith. Antimonocker.

Zwölfte Ordnung: Silicate[1].

1) Andalusitgruppe.

Heteromorph: 430, 431, 432.

430. Andalusit. Chiastolith.
431. Sillimanit. Fibrolith.
432. Disthen.
433. Topas. Pyknit.
434. Dumortierit.
435. Zunyit.
436. Staurolith. Nordmarkit.
437. Sapphirin. Kornerupin. Prismatin.
438. Bertrandit.

2) Turmalingruppe.

Isomorph: 442, 443 (444, 445).

439. Turmalin.
440. Karpholith.
441. Lawsonit.
442. Datolith. Botryolith.
443. Homilit.
444. Euklas.
445. Gadolinit. Thalenit.

3) Epidotgruppe.

Isomorph: 447, 448, 449.

446. Zoisit. Thulit.
447. Epidot. Klinozoisit. Fouquéit. Bucklandit. Withamit.
448. Piemontit. Hancockit.
449. Orthit. Allanit. Cerin. Bagrationit. Bodenit. Muromontit.
450. Vesuvian. Egeran. Cyprin.

4) Olivingruppe.

Isomorph: 451, 452, 453, 454, 455.

451. Forsterit. Boltonit.
452. Fayalit. Breislakit.
453. Olivin. Glinkit. Roepperit. Hortonolith.
454. Tephroit. Pikrotephroit. Knebelit.
455. Monticellit. Batrachit. Glaukochroit.

Anhang.

456. Humit. Leukophönicit. Klinohumit. Chondrodit.
457. Liëvrit.
458. Cerit.
459. Kieselzinkerz.
460. Klinoëdrit.

5) Willemitgruppe.

Isomorph: 461, 462, 463. — 466, 467.

461. Willemit.
462. Troostit.
463. Phenakit. Trimerit.
464. Dioptas. Bementit.
465. Kupfergrün. Asperolith. Kupferblau.

Anhang.

466. Friedelit.
467. Pyrosmalith.
468. Prehnit.

---

1) Von einer strengen Gruppirung nach Kieselsäuren und Sättigungsstufen ist hier Abstand genommen worden, weil sich dies nur vornehmen lässt, indem man den Zusammenhang der Glieder vieler natürlicher Gruppen zerreisst. Die hier gewählte Anordnung schreitet im Allgemeinen von den kieselsäureärmeren zu den kieselsäurereicheren Silicaten vor.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

6) Granatgruppe.

469. Granat. Schorlomit. Partschin.
470. Axinit.
471. Danburit.

7) Helvingruppe.

Dimorph: 474.

472. Helvin.
473. Danalith.
474. Kieselwismut. Agricolit.

8) Skapolithgruppe.

Isomorph: 475, 476, 477, 478.

475. Meionit. Nuttalith. Atheriastit. Glaukolith. Strogonowit.
476. Mizzonit.
477. Skapolith. Passauit. Dipyr. Couseranit. Algerit. Chelmsfordit. Gabbronit. Ekebergit. Wilsonit. Riponit.
478. Marialith.
479. Sarkolith.
480. Melilith.
481. Gehlenit.

9) Nephelingruppe.

482. Leucit.
483. Pollucit.
484. Nephelin. Kaliophilit. Eukryptit.
485. Cancrinit.
486. Davyn. Mikrosommit.
487. Sodalith.
488. Haüyn. Nosean.
489. Lasurit. Lasurstein.

10) Glimmergruppe.

490. Meroxen. Biotit. Rubellan. Helvetan. Aspidolith. Manganophyll.
491. Anomit.
492. Lepidomelan. Annit. Haughtonit.
493. Phlogopit. Vermiculit.
494. Zinnwaldit. Kryophyllit. Polylithionit.
495. Lepidolith. Cookeit. Roscoelith.
496. Muscovit. Damourit. Onkosin. Sericit. Leukophyllit. Didymit. Adamsit. Margarodit. Euphyllit. Gilbertit. Fuchsit. Chromglimmer.
497. Paragonit. Pregrattit. Cossait.
498. Barytglimmer.
499. Margarit.

11) Clintonitgruppe.

500. Clintonit. Brandisit.
501. Xanthophyllit. Waluewit.
502. Chloritoid. Ottrelith. Sismondin. Masonit.
503. Anhang: Astrophyllit.

12) Chloritgruppe.

504. Pennin. Pseudophit. Pyrosklerit. Kämmererit. Rhodochrom. Kotschubeyit. Tabergit.
505. Klinochlor.
506. Prochlorit. Grochauit. Kerrit. Maconit. Enophit. Berlauit.
507. Amesit.
508. Chamosit. Daphnit. Aphrosiderit. Metachlorit. Klementit. Rumpfit.
509. Thuringit. Owenit. Striegovit.
510. Delessit. Grängesit. Diabantit. Epichlorit. Euralith.
511. Cronstedtit. Leidyit. Schuchardtit. Hullit.

13) Talk- und Serpentingruppe.

512. Talk. Speckstein. Rensselaerit. Talkoid.
513. Pikrosmin.
514. Meerschaum. Aphrodit. Kerolith.
515. Spadait.
516. Gymnit. Nickelgymnit. Numeait. Röttisit. Komarit. Pimelith. Melopsit. Neolith.
517. Saponit. Piotin.
518. Serpentin. Williamsit. Bowenit. Rhetinalith. Pikrolith. Schweizerit. Vorhauserit. Hydrophit. Jenkinsit. Chrysotil. Metaxit. Antigorit. Marmolith. Thermophyllit.
519. Dermatin.
520. Chlorophäit. Nigrescit.
521. Glaukonit.
522. Grünerde.
523. Stilpnomelan.

14) Pyroxen- und Amphibolgruppe.

Rhombische Pyroxene:

524. Enstatit.
525. Bronzit. Phaestin. Bastit.
526. Hypersthen.

Monokline Pyroxene:

527. Wollastonit. Pektolith. Stellit.
528. Augit. Diopsid. Fedorowit. Salit. Malakolith. Kokkolith. Hedenbergit. Schefferit. Jeffersonit. Violan. Fassait. Augit. Porricin. Chromdiopsid. Omphacit. Diallag.
529. Akmit. Aegirin. Urbanit.
530. Spodumen. Killinit. Jadëit.

Trikline Pyroxene:

531. Rhodonit. Hermannit. Fowlerit. Bustamit.
532. Babingtonit.

Rhombische Amphibole:

533. Anthophyllit. Gedrit.

Monokline Amphibole:

534. Hornblende. Tremolit. Aktinolith. Raphilit. Asbest. Cummingtonit. Grunerit. Kupfferit. Richterit. Edenit. Kokscharowit. Smaragdit. Hornblende. Pargasit. Karinthin. Bergamaskit. Kaersutit. Uralit. Traversellit. Pilit. Nephrit.
535. Glaukophan. Gastaldit.
536. Arfvedsonit. Barkevikit. Katoforit.
537. Riebeckit. Crossit. Krokydolith.

Trikline Amphibole:

538. Aenigmatit. Cossyrit.

15) Cordieritgruppe.

539. Cordierit. Esmarkit. Chlorophyllit. Praseolith. Aspasiolith. Pyrargillit. Gigantolith. Huronit. Bonsdorffit. Pinit. Iberit.
540. Beryll. Smaragd.
541. Leukophan.
542. Melinophan.

16) Barysilitgruppe.

Isomorph: 546.

543. Barysilit.
544. Ganomalith. Nasonit.
545. Hardystonit.
546. (Melanotekit. Kentrolith. Hyalotekit).

17) Feldspathgruppe.

Isomorph: 550 bis 554.

547. Orthoklas.
548. Hyalophan.
549. Mikroklin. Amazonenstein. Chesterlith. Ersbyit. Kryptomikroklin. (Perthit. Mikroperthit. Kryptoperthit. Natronmikroklin.)
550. Albit. Periklin. Peristerit. Olafit. Zygadit. Hyposklerit.
551. Anorthit. Amphodelit. Rosellan. Indianit. Lepolith. Lindsayit. Polyargit. Tankit. Latrobit. Diploit. Barsowit.
552. Kalknatronfeldspathe: Oligoklas. Andesin. Labradorit. Bytownit.
553. Celsian.

18) Zeolithgruppe.

Isomorph: 566, 567. — Dimorph: 563, 564.

554. Okenit. Xonotlit.
555. Apophyllit. Gyrolith.
556. Inesit. Ganophyllit.
557. Analcim. Cluthalith. Eudnophit.
558. Faujasit.
559. Chabasit. Haydenit. Acadiolith. Phakolith. Herschelit.
560. Gmelinit. Ledererit. Groddeckit.
561. Levyn.
562. Laumontit. Leonhardit. Laubanit.
563. Stilbit. Beaumontit. Oryzit.
564. Epistilbit. Parastilbit. Reissit.
565. Brewsterit.
566. Phillipsit.
567. Harmotom.
568. Desmin. Foresit.
569. Gismondin.
570. Erionit.
571. Edingtonit. Glottalith. Wellsit.
572. Natrolith. Brevicit. Radiolith. Krokalith. Spreustein. Lehuntit. Galaktit.
573. Skolecit.
574. Mesolith. Antrimolith. Harringtonit.
575. Thomsonit. Faröelith. Karphostilbit. Chalilith. Scoulerit.
576. Mordenit. Ptilolith.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

19) Thongruppe.

Vorwieg. blos Thonerdesilicat.

577. Kaolinit. Kaolin. Nakrit. Pholerit. Steinmark. Dillnit. Meerschaluminit. Tuesit.
578. Newtonit.
579. Halloysit. Glagerit. Milanit. Indianit. Nertschinskit. Malthazit.
580. Kollyrit. Schrötterit.
581. Montmorillonit. Smegmatit. Razoumoffskin.
582. Cimolit. Anauxit. Pelikanit.
583. Allophan. Samoit. Carolathin.
584. Pyrophyllit. Gümbelit. Talcosit.

Vorwieg. Kali-Thonerdesilicat.

585. Agalmatolith.
586. Hygrophilit.
587. Bravaisit.
588. Pinitoid.

Vorwieg. Eisenoxyd-Thonerdesilicat.

589. Bergseife.
590. Plinthit.
591. Bol.
592. Eisensteinmark. Gelberde.

Anhang: Vorwieg. Metalloxydsilicat.

593. Nontronit. Unghwarit. Höferit. Müllerit.
594. Pinguit. Graminit.
595. Hisingerit. Melanolith. Melanosiderit. Lillit.
596. Bergholz.
597. Neotokit. Stratopëit. Karyopilit. Wittingit. Klipsteinit. Penwithit.
598. Wolkonskoit.
599. Uranotil. Uranophan.
600. Bismutoferrit. Hypochlorit.

20) Petalitgruppe.

Dimorph: 603.

601. Petalit. Kastor. Hydrokastorit.
602. Milarit.
603. Eudidymit. Epididymit.

Dreizehnte Ordnung: Verbindungen von Silicaten mit Titanaten, Zirkonaten, Niobaten, Vanadinaten.

Isomorph: 604, 605.

604. Titanit. Greenovit. Grothit.
605. Yttrotitanit. Alshedit. Neptunit.
606. Zirkelit.
607. Tschewkinit.
608. Mosandrit. Johnstrupit. Rinkit.
609. Låvenit. Rosenbuschit. Hjortdahlit.
610. Eudialyt. Eukolith.
611. Katapleït. Elpidit.
612. Wöhlerit.
613. Ardennit.

Vierzehnte Ordnung: Titanate und Verbindungen von Titanaten mit Niobaten.

614. Perowskit. Knopit. Geikielith.
615. Pseudobrookit.
616. Derbylith.
617. Dysanalyt.
618. Pyrochlor. Hatchettolith. Pyrrhit.
619. Polykras.
620. Euxenit.
621. Aeschynit.
622. Polymignyt.

Sechste Classe: Organische Verbindungen und deren Zersetzungsproducte.

1) Salze mit organischen Säuren.

623. Mellit.
624. Oxalit.
625. Whewellit.
626. Dopplerit.

2) Kohlen.

627. Anthracit. Schungit.
628. Schwarzkohle.
629. Braunkohle.

3) Harze.

630. Bogheadkohle. Wollongongit.
631. Bernstein. Euosmit.
632. Asphalt. Albertit. Walait. Uintait. Cedarit.
633. Piauzit.
634. Ixolyt. Jaulingit. Rosthornit. Siegburgit. Köflachit. Neudorfit. Schraufit.
635. Rhetinit. Walchowit. Tasmanit. Trinkerit.
636. Krantzit. Bombiccit.
637. Pyrorhetin.
638. Idrialit. Idrialin.
639. Hofmannit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4) Kohlenwasserstoffe.

640. Hartit. Aragotit.
641. Fichtelit. Tekorhetin.
642. Könleinit. Scheererit.
643. Ozokerit.
644. Hatchettin.
645. Pyropissit.
646. Elaterit.
647. Erdöl.

Erste Classe: Elemente

und deren isomorphe Mischungen.

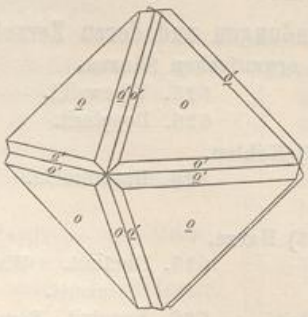
Die natürlich vorkommenden oder künstlich dargestellten Elemente krystallisiren, so weit bekannt: regulär: wie C, Si, P, Cu, Ag, Au, Hg, Pb, Fe, Pt, Pd, Ir; tetragonal: wie B, Sn; hexagonal: wie C, Sb, As, Bi, Te, Zn, Pd; rhombisch: wie S, Sn; monoklin: wie S, Se. Mehre sind als heteromorph nachgewiesen, wie C, S, Sn, Pd. Vielfach vereinigen sich die Elemente mit variirendem Atomverhältniss zu wohlkrystallisirten Mischungen, deren Form gewöhnlich mit derjenigen übereinstimmt, welche von beiden Componenten bekannt ist; so sind die Krystalle von Ag^xAu^y, von Ag^xHg^y regulär, wie Ag, Au, Hg für sich. Mitunter aber haben die Legirungen eine Form, in welcher nur eines der zusammensetzenden Elemente vorkommt, während das andere für sich anders krystallisirt; so ist Cu^xZn^y regulär, obschon Zn nur hexagonal; Fe^xSn^y tetragonal, obschon Fe nur regulär bekannt ist. Man schliesst daraus, dass Zn und Fe dimorph seien, dass ersteres auch regulär, letzteres auch tetragonal krystallisiren könne — eine Folgerung, bei welcher die Heteromorphie unter den Elementen eine weitverbreitete Eigenschaft wird. Wie beim Schwefel die monokline Form sehr unbeständig ist, so ist dies vielleicht auch bei anderen heteromorphen Elementen der Fall, woraus es erklärlich würde, dass die eine Form derselben sich gewöhnlich als solche der Beobachtung entzieht und nur in Mischungen kund gibt (S. 310).

Diamant (Demant).

Regulär, und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch; $\frac{O}{2}$ und $-\frac{O}{2}$, beide meist zugleich und im Gleichgewicht vorhanden (wie überhaupt die grosse Mehrzahl der Diamanten scheinbar holoëdrisch ausgebildet ist), $\infty O\infty$, ∞O, ∞On, mO, mOn (fast immer sog. parallelkantige Hexakisoktaëder), auch mOm (sehr selten in Combinationen); die Oktaëder besitzen in der Regel Schalenbildung parallel den Flächen; die Krystalle gewöhnlich krummflächig, oft mehr oder weniger der Kugelform genähert (Fig. 1); lose oder einzeln eingewachsen; häufige Zwillingsbildung nach O, meist in flachtafeliger Ausbildung; andere Zwillinge mit parallelen Axensystemen, wobei die Individuen symmetrisch in Bezug auf eine Würfelfläche zu einander gestellt und vollständig durch einander gewachsen sind; zwei Tetraëder liefern so bei gleicher Grösse der Flächen ein scheinbar holoëdrisches Oktaëder, dessen Kanten durch eingekerbte Rinnen ersetzt sind (Fig. 2). Physikalische Gegensätze der abwechselnden Oktanten sind noch nicht

Fig. 1.

Fig. 2.



wahrgenommen worden. Die Oktaëderflächen tragen bisweilen dreiseitige, die Würfelflächen vierseitige Vertiefungen. Sehr selten derb, in feinkörnigen, cokesähnlich porösen und rundlich contourirten Aggregaten kleinster Kryställchen von bräunlichschwarzer Farbe (sog. Carbonat der Steinschleifer, enthält bis zu 2 pCt. Verunreinigung); auch in radialstengeligen oder wirr krystallinischen rauhflächigen Kugeln (Bort; so heissen übrigens auch im Handel als Schmucksteine unbrauchbare Krystalle oder Fragmente). — Spaltb. oktaëdrisch vollk., wovon beim Schleifen Gebrauch gemacht wird. Bruch muschelig, spröd. H. = 10; nach den Angaben der Schleifer sind die Würfelflächen viel härter als die des Oktaëders. G. = 3,521 wenn ganz rein. Farblos und z. Th. wasserhell, doch oft gefärbt, meist verschiedentlich weiss, grau und braun, bisweilen auch grün, gelb, roth und blau, selten schwarz; Diamantglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden, sehr starke Lichtbrechung ($n = 2{,}42$ für Gelb) und Farbenzerstreuung, daher Farbenspiel; im polarisirten Licht geben sich optische Anomalieen zu erkennen, die meist auf innerliche Spannungsdifferenzen z. Th. um Gasporen zurückzuführen sind (vgl. S. 246). Führt wohl mikroskopische Flüssigkeitseinschlüsse, welche z. Th. aus liquider Kohlensäure bestehen. Als feste Einschlüsse sind Rutilprismen, lamellare Krystalle von Eisenglanz oder Titaneisen beobachtet worden. Innerliche Gebilde, welche wie organisches Zellgewebe aussehen, dürfen nicht als organische Formen gelten, sondern müssen wohl als dendritische Einschlüsse von mineralischer Natur angesehen werden. — Leitet die Elektricität nicht, wird durch Reiben positiv elektrisch. — Chem. Zus.: Kohlenstoff; in Sauerstoffgas entzündet er sich bei ca. 770°; verbrennt und liefert Kohlensäure; kann auch auf nassem Wege durch gleichzeitige Einwirkung von chromsaurem Kali und Schwefelsäure in Kohlensäure verwandelt werden. *G. Rose* fand, dass der D. sehr stark erhitzt, bei Abschluss der Luft in Graphit übergeht, bei Zutritt der Luft aber verbrennt, und während des Verbrennens auf der Oberfläche kleine dreiseitige Vertiefungen erhält, deren Flächen denen des Ikositetraëders 303 parallel sind.

Der D. findet sich besonders im aufgeschwemmten Lande und in Flusssanden z. Th. von höherem geologischem Alter, gewöhnlich mit anderen Edelsteinen (wie Topas, Turmalin, Amethyst, Zirkon, Spinell, Chrysoberyll, Granat), auch mit ged. Gold und Platin. Das eigentliche Muttergestein der D.en scheint an den verschiedenen Orten abweichend zu sein, z. Th. Glieder der krystallinischen Schieferreihe, z. Th. darin aufsetzende granitische Gangmassen, z. Th. olivinreiche Eruptivgesteine. Ostindien an der Ostseite des Plateaus von Dekkan, wo die alten Lagerstätten jetzt grösstentheils erschöpft scheinen; Brasilien (seit 1725 bekannt), hier zumal in Minas-Geraës bei Tejuco oder Diamantina, auch bei la Chapada in der Provinz Bahia der derbe Diamant, angeblich in Massen bis zu 2 Pfund Gewicht; in Brasilien ausser im losen Zustande auch eingebettet in dem sog. Cascalho, einem oft durch Brauneisen verkitteten Quarzconglomerat, sowie in dem Itacolumit genannten schieferigen Sandstein; Borneo, Sumatra, am Ural bei Krestowodwischensk, Nordcarolina und Georgia, Mexico in der Sierra Madre, in Californien und Arizona, in Australien, wo er bei Sikatlory sehr schön und bis zum Gewichte von 150 Karat (1 Karat ist ca. 205 Mgr.) vorkommt. 1867 begann die reichliche Gewinnung der D.en (sog. Capdiamanten) in Transvaal, wo sie in dem Griqualand am Vaalfluss, insbesondere in der Gegend von Kimberley gefunden werden, z. Th. in losen Schuttmassen, z. Th. aber auch unter ganz abweichenden Verhältnissen als anderswo, eingewachsen in einer festen Eruptivbreccie (blue ground), welche trichter- oder schlotförmige Einsenkungen erfüllt; hier ist der D. wohl aus grösserer Tiefe heraufgebracht. Man hat vermuthet, dass in dem Eruptivmagma eingeschlossen gewesene und darin zergangene Bruchstücke von kohlenstoffhaltigem Schiefer Anlass zum Auskrystallisiren des Diamants gegeben haben. Die Breccie selbst besteht aus Bruchstücken einer grün- oder blauschwarzen serpentinartigen (früher vermuthlich lherzolithähnlich olivinreich gewesenen) Masse (Kimberlit genannt), verkittet durch ein reichliches Cäment, welches einem erhärteten grünschwarzen Schlamm gleicht und von ähnlicher Zusammensetzung ist, wie die grösseren Fragmente. Neben den

letzteren finden sich in dem Blue ground auch Knollen eines Granatdiopsidgesteins, dessen Diopsid kleine Diamantoktaëder enthält. Der hier gefundene grösste aller bekannten D.en, der sog. Excelsior, gefunden 1893 zu Jagersfontein, wiegt $971\frac{3}{4}$ Karat. — Carbonatähnliche mikroskopisch kleine Körner von D. haben sich auch in einigen Meteorsteinen und Meteoreisen gefunden. — *Moissan* in Paris gelang die künstliche Darstellung von D., indem in der Hitze des elektrischen Flammenbogens Kohlenstoff in Eisen gelöst, und vermöge einer raschen Erstarrung der Aussenfläche die innere flüssige Schmelzmasse einem starken Druck unterworfen wurde: aus der geschmolzenen Eisenmasse hatten sich bis $\frac{1}{2}$ Mm. grosse D.en ausgeschieden. Amorpher Kohlenstoff kann also durch Einwirkung von hoher Temperatur und starkem Druck in Diamant übergeführt werden.

Gebrauch. Dem Diamant wird bekanntlich als Edelstein der höchste Werth zuerkannt; gegenwärtig rechnet man für einen schön geschliffenen D. (Brillant) von 1 Karat ca. 300 Mark; bis zu 15 Karat etwa ist der Preis dem Gewicht ungefähr proportional, darüber hinaus gelten Liebhaberpreise. Die kleinen Diamanten werden zum Glasschneiden, zum Bohren und Graviren anderer harter Steine, zu Zapfenlagern in Chronometern, und pulverisirt als Schleifmaterial benutzt. Zum Besetzen der Diamantbohrer dient vorwiegend Carbonat.

Graphit (Reissblei).

Hexagonal-rhomboëdrisch; die Zugehörigkeit der sechsseitigen Blättchen, dünnen Täfelchen oder niedrigen Prismen zum hexagonalen System wurde durch *Hj. Sjögren* auch aus physikalischen Gründen erwiesen. $R = 85^\circ 29'$; A.-V. = 1 : 1,3859. Nach *Nordenskiöld* sollen die Krystalle von Pargas nach Maassgabe ihrer Winkelverhältnisse monoklin ($\beta = 71^\circ 16'$) sein, doch sind hier bei der Weichheit des Materials secundäre Deformationen durch Gebirgsdruck nicht ausgeschlossen. Die Basis der Blättchen ist bisweilen triangulär oder federartig gestreift, was wohl weniger eine Folge von Zwillingsbildung als von Knickung ist. Am häufigsten derb, in blätterigen, strahligen, schuppigen bis dichten Aggregaten, auch eingesprengt. — Spaltb. basisch höchst vollk., nach ∞P unvollk.; sehr mild, in dünnen Blättchen biegsam, fettig anzufühlen; H. = 0,5 ... 1; G. = 2,1 ... 2,3, des vollkommen gereinigten von Ceylon 2,25 ... 2,26 nach *Brodie*, des dichten von Wunsiedel 2,14. Eisenschwarz, abfärbend und schreibend, metallglänzend. Auch in den dünnsten Blättchen nicht durchscheinend. Auf der basischen Spaltfläche des ceylonischen fand *Sandberger* sich unter 60° und 120° kreuzende Nadeln von Rutil, meist schon von makroskopischer Grösse eingewachsen. — Chem. Zus.: Kohlenstoff, oft mit etwas Eisen gemengt und durch Kieselsäure, Kalk u. a. Stoffe verunreinigt; selbst gereinigter Gr. hinterlässt beim Verbrennen bis zu 2 pCt. Rückstand. V. d. L. verbrennt er sehr schwierig, schwerer als Diamant, nur der dichte eben so leicht; in einem Gemisch von chromsaurem Kali und Schwefelsäure verwandelt er sich in Kohlensäure. Durch Oxydation des Gr. mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali erhält man Graphitsäure (eine eigenthümliche, H und O enthaltende Kohlenstoffverbindung von saurem Charakter) in der Form goldgelber Blättchen. Unangreifbar durch Säuren; leitet die Elektricität. — Der Gr. bildet einerseits fast rein oder mit geringen Mengen anderer Mineralien zusammen, namentlich mit Quarz, das Gestein Graphitschiefer, welcher als Linsen und Lager im körnigen Kalk, insbesondere an dessen Grenzen, auch in krystallinischen Schiefern, wie in Gneissen, Glimmerschiefern und Phylliten auftritt: Passau, Krumau in Böhmen, vielorts in Mähren und Niederösterreich; St. John in Neubraunschweig, in Sibirien im District von Semipalatinsk und an der unteren Tunguska, im tunkinsker Gebirgszug (Grube Mariinskoi). — Die ausgezeichneten reinen Graphitvorkommnisse von Ceylon (Radigara, zwischen Kaltura und Ratnapura) bilden aber Gänge im granatreichen Granulit; die Gr.e von Borrowdale bei Keswick in Cumberland finden sich als Nester auf Carbonat-Quarzgängen im Porphyr. — Vielfach als accessorischer Gemengtheil in Kalksteinen (Wunsiedel, Kalke von Ersby und Storgård bei Pargas in Finnland, Ticonderoga in New-York) und Glimmerschiefern; ferner vielverbreitet in diesen und ähnlichen Gesteinen als feinstes mikroskopisches färbendes Pigment. Gr. ist ebenfalls in Meteoreisen nachgewiesen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gebrauch. Die allgemeinste Benutzung des Graphits ist die zu den sogenannten Bleistiften; ausserdem dient er zur Anfertigung von Schmelztiegeln und anderen feuerfesten Gefässen, zum Einschmieren von Maschinentheilen, zum Anstreichen eiserner und thönerner Oefen und anderer Geräthe; als leitende Schicht in der Galvanoplastik.

Anm. *W. Luzi* wies nach, dass die Graphite sich unter einander ganz abweichend verhalten, wenn man kleine Stückchen auf einem Platinblech mit conc. rother rauchender Salpetersäure durchfeuchtet und dann das Platinblech direct glüht. Bei einem Theil der Vorkommnisse (eigentlicher Graphit) entstehen dabei lange moos- und wurmförmige Aufblähungsgebilde, graphitgrau, quergerunzelt und von lamellarer Structur, äusserst leicht und plastisch; bisweilen wird so dieser Gr. über das Hundertfache seines Volumens aufgebläht. Ein anderer Theil (sog. Graphitit) zeigt diese Erscheinung nicht nur nicht, sondern die Partikel zerfallen nach dem Durchfeuchten mit der Säure sogar oftmals zu einer Art Schlamm.

In Meteoreisen gefundene hexaëdrische Kryställchen, welche sonst alle Eigenschaften des Graphits zeigen (Cliftonit), sind wahrscheinlich nicht eine reguläre Modification des Graphitkohlenstoffs, sondern eine Paramorphose von Diamant.

Schwefel.

Rhombisch (und zwar eigentlich sphenoidisch-hemiëdrisch [vgl. unten]); P (*P* und *p*) Polk. 106° 38′ und 84° 58′, Randk. 143° 17′; ∞P (*m*) 101° 58′; andere gew. Formen sind 0P (*c*), $\frac{1}{3}$P (*s*), $\breve{P}\infty$ (*n*); dazu noch bisweilen $\frac{1}{5}$P (*t*), $\overline{P}\infty$ (*e*), $\breve{P}3$ u. a. A.-V. = 0,8130 : 1 : 1,9037. Ausser den Pinakoiden sind bis jetzt bekannt 3 Prismen, 5 Brachydomen, 6 Makrodomen, 28 Pyramiden.

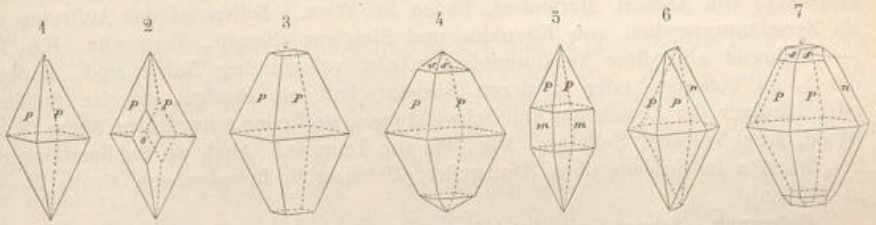
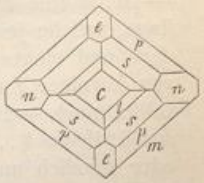


Fig. 1. Grundpyramide P selbständig, sehr häufig. Fig. 2. P.∞$\overline{P}$∞.
Fig. 3. P.0P, oft noch weit mehr verkürzt. Fig. 4. P.$\frac{1}{3}$P.
Fig. 5. P.∞P. Fig. 6. P.$\breve{P}\infty$. Fig. 7. P.$\breve{P}\infty$.$\frac{1}{3}$P.0P.

Die nachstehende Horizontalprojection stellt eine Comb. fast aller oben genannten einfachen Formen dar. Habitus der Krystalle in der Regel pyramidal durch Vorherrschen von P; doch kommen in Sicilien auch ausgezeichnete rhombische Sphenoide der Pyramide $\frac{1}{3}$P vor, theils selbständig, theils mit untergeordneten Flächen von 0P, P und dem complementären Sphenoid; ebenfalls ist P in sehr deutlichen, bis über 2 Zoll grossen Sphenoiden hier beobachtet worden. Die Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; Zwillinge nach einer Fläche von $\overline{P}\infty$, wobei aber die Pyramidenfläche die Verwachsungsebene bildet, nicht selten; dasselbe Gesetz liefert auch symmetrische Kreuzzwillinge. Bei weit selteneren Zwillingen ist eine Fläche von ∞P, bei noch anderen eine solche von $\breve{P}\infty$ Zwillingsebene. — Der S. findet sich auch kugelig, nierförmig, stalaktitisch, als Incrustat, derb, eingesprengt, in faserigen Trümern und als Mehlschwefel. — Spaltb. basisch und nach ∞P unvollk.; Bruch muschelig bis uneben und splitterig; wenig spröd; H. = 1,5 ... 2,5; G. = 1,9 ... 2,1, des reinen nach *Goldschmidt* 2,068 ... 2,07; schwefelgelb, einerseits in honiggelb und gelblichbraun, anderseits in strohgelb und gelblichgrau verlaufend, Fettglanz, auf Krystallflächen oft diamantartig, pellucid in hohen und mittleren Graden, mit sehr deutlicher positiver Doppelbrechung. Die optischen Axen liegen im Brachypinakoid, spitze Bisectrix ist die Verticalaxe; wahrer Axenwinkel $2V = 69° 40'$. Stark doppelt-

$e : t$	= 148° 55′
$c : s$	= 134 52
$c : p$	= 108 21
$m : m$	= 101 58
$c : e$	= 112 7
$c : n$	= 117 48



brechend: $\alpha = 1{,}958$, $\beta = 2{,}038$, $\gamma = 2{,}240$ für Gelb. Grosse Einschlüsse einer farblosen durchsichtigen Flüssigkeit im sicilianischen Schwefel ergaben *Silvestri* beim Eindampfen einen festen weissen Rückstand, bestehend aus 53,5 Chlornatrium mit etwas Chlorkalium, 45,1 Natriumsulfat, und 1,4 Chlorcalcium. — Chem. Zus.: Schwefel, rein, oder mehr und weniger mit Bitumen oder Selen verunreinigt: der pomeranzgelbe S. von der Solfatara bei Neapel ist mit 18 pCt. Schwefelarsen gemengt. Sublimirt im Kolben; schmilzt bei 108° C., entzündet sich bei 270° und verbrennt mit blauer Flamme zu schwefeliger Säure. Löslich in Schwefelkohlenstoff, aus welchem er sich in rhombischen Kryställchen wieder abscheidet (aus dem geschmolzenen Zustande krystallisirt er in monoklinen Formen). — Das Vorkommen des S. ist namentlich im Bereich des Tertiärgebirges, in dessen Mergeln, Kalksteinen, Thonen, wo er wohl vorwiegend aus schwefelwasserstoffhaltigen Quellen abgeschieden wurde: Girgenti, Roccalmuto, Caltanisetta, Cattolica und viele andere Orte auf Sicilien, begleitet von Cölestin, Gyps, Aragonit, Calcit; Conil in Andalusien; bei Radoboj in Croatien durch Bitumen braun gefärbte Kugeln im eocänen Mergelschiefer; Knollen und Füllmassen im Thon und Gyps von Swoszowice bei Krakau; bei Teruel in Aragonien liegen Schalen von Sumpfschnecken unmittelbar im S.; die Krystalle von Perticara in der Romagna sind mit Asphalt bedeckt; Bex in der Schweiz. Als Trümer und Nester im Gyps und Anhydrit (Stassfurt, Weenzen), in Braun- und Steinkohle; auf Drusen im körnigen Kalk von Carrara. — Ein directer Absatz der Schwefelquellen ist der sog. Badeschwefel von Aachen, Marienbad, Baden bei Wien. Selten ist das Auftreten des S. als Zersetzungsproduct von Eisenkies und Bleiglanz (Siegen, Tarnowitz, Rio Tinto). — Während alle diese Vorkommnisse nicht vulkanischer Natur sind, findet sich der S. an Vulkanen oder in deren Nachbarschaft als Product directer Sublimation oder häufiger der Zersetzung von Schwefelwasserstoff oder schwefeliger Säure (S. 363): Island, Insel Volcano, Solfatara, Milo, Pic von Tenerife. Auch als Sublimationsproduct bei Bränden in Kohlengruben (Duttweiler, Zielenzig in Brandenburg, Grube Floristella in Sicilien).

Gebrauch. Schwefel gewährt bekanntlich eine vielfache Benutzung zu Zündhölzern und Schwefelfäden, zum Schiesspulver, zur Darstellung von Schwefelsäure, Zinnober, zum Schwefeln von Seide, Wolle, Stroh, Fässern, als Arzneimittel, in der Feuerwerkerei u. s. w.

Antimon.

Rhomboëdrisch; R bei den künstlichen Krystallen 87° 6′ 50″ nach *Laspeyres*, in der Natur aber sehr selten frei auskrystallisirt; A.-V. = 1 : 1,3236; die Krystalle stellen gewöhnlich die Comb. R.$\frac{1}{4}$R.0R dar, sind aber stets zwillingsartig verwachsen nach $-\frac{1}{2}$R; solche Zwillinge sind künstlich durch Druck darstellbar; Vierlinge und Sechslinge, welche jedoch auf den ersten Anblick wie einfache Krystalle erscheinen; meist derb und eingesprengt, bisweilen in kugeligen, traubigen und nierförmigen Aggregaten von körniger Zusammensetzung. — Spaltb. basisch sehr vollk., nach $-\frac{1}{2}$R (116° 33′) vollk., nach -2R (69° 12′) unvollk., Bruch nicht wahrnehmbar, zwischen mild und spröd; H. = 3 ... 3,5; G. = 6,6 ... 6,8, ganz rein 6,714; zinnweiss, bisweilen gelblich oder graulich angelaufen, stark glänzend. — Chem. Zus.: Antimon, meist mit kleinen Beimischungen von Silber, Eisen oder Arsen; v. d. L. sehr leicht schmelzbar; verflüchtigt sich auf Kohle, verbrennt mit schwacher Flamme und bildet weissen Beschlag. — Auf Erzgängen, begleitet von silber- und arsenhaltigen Mineralien: Andreasberg, Przibram, Sala, Allemont, Southham in Ost-Canada, Sarawak auf Borneo.

Arsen.

Rhomboëdrisch, die Krystalle sehr selten und meist schlecht messbar; R 85° 4′ bis 85° 41′; A.-V. = 1 : 1,4025; bekannte Formen 0R, $-\frac{1}{2}$R (113° 57′) und R; Zwillinge nach $-\frac{1}{2}$R, bisweilen prismatisch verlängert nach einer Kantenzone von R; meist in feinkörnigen bis dichten Aggregaten von traubiger, nierförmiger und kugeliger Gestalt und krummschaliger Structur (sog. Scherbenkobalt); auch derb und eingesprengt. — Spaltb. basisch vollk., auch nach $-\frac{1}{2}$R unvollk., Bruch uneben und feinkörnig;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

spröd, nur noch im Strich etwas geschmeidig; H. = 3,5, G. = 5,7 ... 5,8, ganz rein = 5,727; weisslich bleigrau, doch nur im frischen Bruch, auf der Oberfläche bald graulichschwarz anlaufend, durch Bildung von Suboxyd. — Chem. Zus.: Arsen mit etwas Antimon, auch wohl Spuren von Silber, Eisen, Gold; verflüchtigt sich v. d. L. ohne zu schmelzen, und gibt dabei den charakteristischen knoblauchartigen Geruch, auf Kohle zugleich weissen Beschlag; mit Salpetersäure verwandelt es sich in arsenige Säure. — Auf Gängen, oft mit arsenhaltigen Silber- und Kobalterzen: Freiberg, Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Joachimsthal, Andreasberg, Münsterthal in Baden; kugelige Gruppen rauhflächiger rhomboëdrischer Kryställchen bei Akadanimura, Prov. Echizen, Japan.

Gebrauch. Ein grosser Theil des für gewerbliche und technische Zwecke vielfach benutzten Arsens wird aus dem gediegenen Arsen durch Sublimation dargestellt.

Breithaupt's sog. Arsenglanz von der Grube Palmbaum bei Marienberg (nach *Hintze* besser Arsenolamprit zu nennen), in Aggregaten von stengelig-blätteriger Zusammensetzung mit vollk. monotomer Spaltb., H. = 2, G. = 5,36 ... 5,39, dunkel bleigrauer Farbe, entzündet sich in der Lichtflamme und verglimmt von selbst weiter. Möglicherweise ist er eine (namentlich durch Wismut) verunreinigte andere Modification des Arsens; auch zu Copiapó.

Eine Mischung von Arsen und Antimon in unbestimmten Proportionen, wobei meist das erste vorwaltet, ist der Allemontit (Antimonarsen); zinnweiss bis lichtbleigrau in körnigen oder fast dichten Aggregaten, oft von krummschaliger Structur. Allemont (Dauphiné), Andreasberg, Przibram.

Wismut.

Rhomboëdrisch; R 87° 40′, also sehr ähnlich dem Hexaëder; A.-V. = 1 : 1,3035; gewöhnliche Comb. R.0R; zu Schneeberg −2R selbständig; Zwillinge nach $-\frac{1}{2}$R; Krystalle meist verzerrt und durch Gruppirung undeutlich; baumförmig, federartig, gestrickt, selten drahtförmig und in Blechen; häufig derb und eingesprengt von körniger Zusammensetzung. — Spaltb. nach −2R (69° 28′) und basisch, vollk., sehr mild aber nicht dehnbar; H. = 2,5; G. = 9,6 ... 9,8; röthlich silberweiss, oft gelb, roth, braun oder bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Wismut, oft mit etwas Arsen; v. d. L. sehr leicht schmelzbar; verdampft auf Kohle und bildet einen citrongelben Beschlag von Wismutoxyd; in Salpetersäure löslich, die Solution gibt durch Zusatz von viel Wasser und Kochsalz ein weisses Präcipitat. — Auf Gängen mit Kobalt- und Nickelerzen: Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Altenberg, Joachimsthal, Wittichen, Bieber; Cornwall und Devonshire; Nordmark, Fahlun, Broddbo in Schweden; am Pic von Sorata und bei Illampa in Bolivia; Neu-Süd-Wales.

Gebrauch. Ist neben dem Bismutit das einzige Mineral, aus welchem das Wismutmetall im Grossen dargestellt wird. Dient zur Herstellung leichtflüssiger Legirungen (z. B. eine solche von 5 Bi, 3 Pb, 2 Sn, schmilzt unter 92° und wird zu sog. Clichés verwandt), zu thermoelektrischen Batterien; W. liefert in Berührung mit Antimon die stärksten Thermoströme.

Tellur.

Rhomboëdrisch; R 86° 57′, selten ganz kleine säulenartige Krystalle von der Form ∞R.0R.R.−R.; A.-V. = 1 : 1,3298; gewöhnlich derb oder eingesprengt von feinkörniger Zusammensetzung. — Spaltb. nach ∞R vollk., basisch unvollk. (also abweichend von Sb, As, Bi), etwas mild; H. = 1 ... 2,5, G. = 6,1 ... 6,3; zinnweiss. — Chem. Zus.: Tellur mit etwas Gold oder Eisen; eine Var. von der Mountain Lion-Mine hält nach *Genth* über 30 pCt. Kieselsäure und Silicate und sieht blasig, wie geschmolzen aus; v. d. L. sehr leicht schmelzbar; verbrennt mit grünlicher Flamme, verdampft und gibt auf Kohle einen weissen Beschlag mit röthlichem Rand; im Glasrohr bildet es stark dampfend ein weisses Sublimat, welches zu klaren farblosen Tropfen geschmolzen werden kann. — Facebaj bei Zalathna in Siebenbürgen; Kensington-Mine, Mount Lion-Mine, John Jay-Mine in Boulder Co., Colorado; auf der letzteren Grube sollen Massen von 25 Pfund Schwere vorgekommen sein; Calaveras Co., Californien.

Anm. Nach Vorstehendem sind Antimon, Arsen, Wismut, Tellur ausgezeichnet isomorph.

Zu den hexagonal oder rhomboëdrisch krystallisirenden Metallen gehört auch das bei Melbourne in Australien sowie in Transvaal angeblich gediegen vorgekommene, übrigens aber u. A. von *Stolba* in grossen hexagonalen Pyramiden künstlich dargestellte Zink.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eisen.

Das gediegene Eisen ist als tellurisches (irdisches) und meteorisches oder kosmisches (aus dem Weltenraum stammendes) zu unterscheiden. Die Krystallform beider ist regulär, wie die des durch Kunst dargestellten Eisens, welches zuweilen Oktaëder erkennen lässt. Das tellurische findet sich in Körnern und Blättchen, sowie derb und eingesprengt, das meteorische theils in Klumpen von zackiger, zelliger und poröser Structur und zwar bald ganz homogen, bald durchwachsen von Olivin, Bronzit und gewissen anderen Substanzen, theils eingesprengt in den Meteorsteinen. — Spaltb. hexaëdrisch, sehr ausgezeichnet an manchem Meteoreisen (z. B. an dem von Braunau und Seeläsgen), gewöhnlich aber wegen der feinkörnigen Aggregation und wegen der Festigkeit und Zähigkeit der Substanz nur in sehr undeutlichen Spuren bemerkbar (über das Gefüge, namentlich des Meteoreisens, vgl. *Tschermak* in Sitzgsber. d. Wiener Akad. LXX. 1874). Die Spaltungswürfel zeigen sich wohl von Zwillingslamellen nach O durchsetzt. Manche Meteoreisen, z. B. das von Braunau in Böhmen (1847) bestehen, wie die durch die ganze Masse hindurchgehende Spaltbarkeit zeigt, vorwiegend aus einem Individuum, in welches aber zahlreiche Zwillingslamellen eingefügt sind. Die polysynthetische Zwillingsbildung findet selbst nach allen 4 Flächenpaaren von O statt. Bruch hakig; H. = 4,5; G. im reinen Zustande = 7,844; stahlgrau und eisenschwarz; geschmeidig und dehnbar, sehr stark auf die Magnetnadel wirkend. — Chem. Zus.: Das tellurische E. ist entweder fast ganz rein, oder mit etwas Kohlenstoff und Graphit verbunden; das meteorische ist in der Regel durch einen Gehalt an Nickel (in isomorpher Mischung, meist 3 bis 8 pCt., selten bis 17 pCt. und darüber) charakterisirt und nur ausnahmsweise frei davon; das Meteoreisen von Sta. Catarina in Brasilien enthält nach *Damour* sogar 33,97 pCt. Nickel, ist aber nach *Daubrée* mit nickelhaltigem Magnetkies vermengt; auch sind in einigen Varietäten kleine Beimischungen von Kobalt, Chrom, Molybdän, Zinn, Kupfer und Mangan nachgewiesen worden. Geschliffene Flächen des Meteoreisens zeigen nach der Aetzung mit Säuren die sog. *Widmannstätten*'schen Figuren, hervorgebracht durch den abweichenden Widerstand, welchen oktaëdrische Schalen mit verschiedenem Nickelgehalt darbieten; die nickelärmeren Eisenlamellen werden stärker angegriffen. Man unterscheidet hier das: Balkeneisen (Kamacit), am raschesten angreifbar, grau und glanzlos werdend, die unter einander parallelen, sich unter Winkeln schneidenden Streifen bildend; Bandeisen (Taenit), kaum angreifbar, meist durch die Säure nur röthlich gelb gefärbt, als das Balkeneisen umfassende dünne Leisten hervortretend; Fülleisen (Plessit), die Felder zwischen Balkeneisen ausfüllend, in der Angreifbarkeit zwischen ihm und Bandeisen stehend, ist wahrscheinlich ein feines Gemenge beider. — Löslich in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure.

Für das Vorkommen des tellurischen Eisens sind besonders zu erwähnen: Mühlhausen in Thüringen (hier nach *Bornemann* in Eisenkiesknollen eines zur Keuperformation gehörigen Kalksteins), Chotzen in Böhmen (als knollige Concretionen innerhalb des Pläners, welche durch Zersetzung von Eisenkiesknollen entstanden sind), die Gegend am St. Johns River in Liberia (wo es nach *Hayes* mikroskopische Krystalle von Quarz und Magneteisen umschliesst, und in grosser Menge anstehen soll), Minas Geraës in Brasilien, die Platinsand-Ablagerungen des Ural und der Cordillere von Choco, sowie die Goldsand-Ablagerungen am Altai, von Montgomery Co. (Virginia) und Burke Co. (Nordcarolina). *Bahr* fand gediegenes E. in einem durch Sumpferz versteinerten Baume aus dem Rålångsee bei Katrineholm in Småland; vgl. ferner S. 363. Auch hat *Andrews* gezeigt, dass viele basaltische Gesteine etwas gediegenes E. in mikroskopischen Partikeln enthalten, indem der in einem Porzellanmörser gepulverte Basalt aus einer Kupfervitriollösung metallisches Kupfer niederschlägt. In dem Nephelinbasalt vom Ascherhübel bei Spechtshausen fand sich ein wallnussgrosses Stück von ged. Eisen eingeschlossen, begleitet (wie in Grönland) von Magnetkies. — Im Jahre 1870 wurden von *A. Nordenskiöld* bei Ovifak auf der Insel Disko (Grönland), am Fusse eines Basaltrückens, lose Eisenmassen bis zu 500 Centnern Gewicht gefunden. Dieses Eisen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

welches schon früher von den Eskimos zu Werkzeugen und Messerklingen benutzt worden war, enthält nach *Wöhler* ausser etwas Nickel, Kobalt und Phosphor auch 2,82 pCt. Schwefel, 3,69 Kohlenstoff und 11,09 Sauerstoff. Sehr merkwürdig ist, dass auch der daneben anstehende Basalt ellipsoidische Klumpen gediegenen Eisens (bis fast zu 150 Pfd. Gewicht), sowie auch kleine Körner und Kugeln davon einschliesst, stets begleitet von Graphit, meist auch von Magnetkies. Wenn auch anfangs daran gedacht wurde, dass diese grönländischen Eisenmassen von einem im Augenblick der Eruption in den flüssigen Basalt hineingestürzten Meteoritenschwarm herrühren, so scheint doch jetzt der tellurische Ursprung besser begründet zu sein und zwar ist es wohl wahrscheinlicher, dass es sich hier um eine Ausscheidung aus dem geschmolzenen Basalt handelt (welcher kohlenführenden Schiefer durchbricht, dessen kohlige Substanzen in Berührung mit Eisenoxyd metallisches Eisen liefern können), als dass aus der Tiefe mit emporgerissene Bruchstücke vorliegen. Nach *K. J. v. Steenstrup* ist bei Asuk und einigen a. O. in Grönland eine 50—60 Fuss mächtige Basaltablagerung von unten bis oben ganz mit Körnern metallischen Eisens erfüllt, deren Grösse bis 18 Mm. Länge bei 14 Mm. Breite reicht, welche Co und Ni halten und die *Widmannstätten*'schen Figuren ergeben; nach ihm kann es sich hier nur um tellurisches Eisen handeln. — Das Meteoreisen, welches kosmischen Ursprungs ist, fand sich in oft sehr grossen Massen auf der Oberfläche der Erde; so z. B. die Masse von Hraschina bei Agram (71 Pfd. schwer), von Elnbogen (191 Pfd.), von Krasnojarsk (ursprünglich 1600 Pfd. schwer), vom Red-River in Louisiana (3000 Pfd.), vom Flusse Bendegò in Brasilien (über 17000 Pfd.) und die über 300 Centner schwere Masse von Olumba in Peru; kleinere Massen sind häufiger und finden sich angeblich in grosser Menge z. B. auf dem Gebirge Magura in Ungarn, bei Cobija in Südamerika, bei Toluca in Mexico, am grossen Fischflusse in Südafrika; zu den schönsten Varietäten gehören die Massen von Braunau, Seeläsgen und Rittersgrün.

Das tellurische Eisen von Ovifak und Niakornak enthält (wie auch manches Meteoreisen) kleine graulichschwarze Partikel des Eisencarbids Cohenit, Fe^3C mit ca. 6,5 pCt. Kohlenstoff und ganz geringem Ersatz des Fe durch Ni und Co. — Fein eingesprengt in einem antigoritähnlichen Serpentin, sowie als kleine Plättchen und Körnchen in den Goldseifen des George River u. a. Flüsse an der Westküste der Südinsel Neuseelands fand *Ulrich* tellurisches Nickeleisen ($FeNi^2$), Awaruit genannt; wurde auch im Serpentin vom Gipfel des Riffelhorns beobachtet. — Josephinit aus Flussschotter von Oregon ist Fe^2Ni^5.

Kupfer.

Regulär; 0, $\infty 0\infty$, $\infty 0$, $\infty 0 2$, theils selbständig, theils combinirt; auch $\infty 04$, $\infty 0\frac{5}{2}$ u. a. Pyramidenwürfel, welche am Lake Superior den gewöhnlichen Typus abgeben, mehre $m0m$; Krystalle klein und gross, meist stark verzerrt, durch Verkürzung in der Richtung einer trigonalen Zwischenaxe anscheinend hexagonal oder rhomboëdrisch, durch symmetrische Verlängerung in der Richtung einer Würfelaxe scheinbar tetragonal, auch von pseudo-rhombischer Gestalt, vielfach durcheinander gewachsen; Zwillingskrystalle, Zwillingsebene 0; haar-, draht- und moosförmig; staudenförmig, baumförmig, ästig, in Platten und Blechen (wobei bisweilen die oberen und unteren Theile sich gegenseitig in Zwillingsstellung befinden). Eine Monographie über die Krystallisation lieferte *E. S. Dana* in Z. f. Kryst. XII. 1887. 568. Als Anflug, derb und eingesprengt, selten in losen Körnern und Klumpen (s. u.). — Pseudomorphosen nach Rothkupfererz, Aragonit (Corocoro in Bolivia), nach Kalkspath-Skalenoëdern (Lake Superior). Ged. Kupfer verändert sich leicht zu Rothkupfer, Malachit, bisweilen zu Kupferlasur. — Spaltbark. nicht bemerkbar, Bruch hakig; geschmeidig und dehnbar; H. = 2,5...3; G. = 8,5...8,9; kupferroth, oft gelb oder braun angelaufen. — Chem. Zus.: Kupfer, gewöhnlich fast frei von Beimengungen; v. d. L. ziemlich leicht schmelzbar; in Salpetersäure leicht löslich, die Lösung wird durch Ammoniak tief azurblau gefärbt. — Auf Erzgängen und Lagern, vielfach begleitet von anderen Kupfererzen, wie Rothkupfer, Malachit, Kupferlasur, auch Schwefelmetallen, wie Kupferkies, Buntkupfer; ferner im Verband mit Eruptivgesteinen, gern in Begleitung von Zeolithen. Auf

den Gängen von Rheinbreitbach am Siebengebirge, des Westerwaldes, Siegen; in Cornwall; Fahlun, Roerås, Libethen, Schmöllnitz, Szaska und Moldova, Rio Tinto, Nischne-Tagilsk, Bogoslowsk (grosse Massen in Nestern von Thon mit Malachit), Turjinskische Gruben; Copper Queen-Mine in Arizona, Wallaroo und Burra Burra in Südaustralien, Damaraland. Im Kupferschiefer von Mansfeld und Riechelsdorf. Im Serpentin des Lizarddistricts (Cornwall); auf Spalten des Felsittuffs in der Gegend von Zwickau; in dem Melaphyrmandelstein von Reichenbach im Nahegebiet, im Basaltmandelstein von Nalsöe (Faeröer). Die bedeutendsten Lagerstätten der Welt bilden die Kupferregion des Oberen Sees bei Keweenaw Point im n. Michigan, wo über einen 200 Miles langen Landstrich Kupfer fast nur im gediegenen Zustand verbreitet ist. Es erscheint hier theils im Melaphyrmandelstein und zwar sowohl als Gänge, wie als Hohlraumausfüllung, begleitet von Prehnit, Datolith, Analcim u. s. w., theils als Bindemittel von Sandsteinen, namentlich auf der Grenze zwischen beiden Gesteinen, auch als Cäment in groben Conglomeraten von Quarz- und Jaspisfragmenten; einmal ist eine colossale gediegene Kupfermasse von 45 Fuss Länge, 22 F. Breite und 8 F. grösster Dicke vorgekommen. Das Kupfer enthält hier Silber, manchmal in sichtbaren Körnern und Streifen eingewachsen. In den Kupfersandsteinen der Gouv. Perm und Orenburg, von Massachusetts und Connecticut, von Corocoro in Bolivia.

Blei.

Regulär, auf der Harstigsgrube in Wermland in makroskopischen Kryställchen von meist oktaëdrischem Habitus; drahtförmig, ästig, als Anflug, in dünnen Platten; dehnbar und geschmeidig; H. = 1,5; G. des reinen = 11,37; bleigrau, schwärzlich angelaufen. — Chem. Zus.: Blei; v. d. L. sehr leicht schmelzbar; auf Kohle verdampft es und bildet schwefelgelben Beschlag; in Salpetersäure löslich. — Viele der angeführten Vorkommnisse sind zweifelhaft, manche entschieden unecht (wie z. B. oberflächlich aufsitzende Partikel von metallischem Blei sich als abgeschossene Schrotkörner erwiesen haben). Interessant und relativ bedeutend ist das von *Igelström* nachgewiesene Vorkommen von sehr reinem ged. Blei auf einem dem Dolomit eingeschalteten Lager von Eisenglanz, Magneteisen und Hausmannit, bei Pajsberg in Wermland; es findet sich auf Spalten und Klüften dieser Erze und der sie begleitenden Mineralien (Rhodonit, Granat, Baryt u. s. w.); unter ganz ähnlichen Verhältnissen bei Nordmark, in Drähten und Blechen bis zu 900 Grm. Gewicht. In der Sjö-Grube im schwedischen Gouv. Örebro als feine Häutchen und Blättchen in einem neotokitartigen Mineral. Maulmain in Birma in Cerussitkrystallen.

Unzweifelhaft natürliches gediegen Zinn fand sich in den Goldseifen des Ural, nach *Frenzel* unter Wismutspath von Guanaxuato in Mexico, nach *Genth* im Aberfoil- und Sam-Fluss in Neu-Süd-Wales als 1 Mm. dicke Körner. Das metallische Zinn krystallisirt künstlich sowohl tetragonal, als mit sehr ähnlichem A.-V. auch rhombisch.

Quecksilber (Mercur).

Amorph, weil flüssig; nur in kugeligen oder in fadenförmig ausgezogenen Tropfen und geflossenen Massen; G. = 13,5...13,6, des ganz reinen Quecksilbers = 13,596; zinnweiss, stark metallglänzend; starr bei — 40°C. und dann regulär krystallisirt. — Chem. Zus.: Quecksilber, oft mit etwas Silber; verdampft v. d. L. vollständig oder mit Hinterlassung von wenig Silber. — Untergeordnet mit Zinnober auf Gängen, Klüften und Höhlungen des Gesteins: Idria in Krain, Almaden in Spanien, Huancavelica in Peru; San José in Californien; vormals bei Mörsfeld und Moschellandsberg in Rheinbayern; in Diluvialschichten von Lissabon und Sülbeck bei Lüneburg. Spärlich in kieseligen Absätzen heisser Quellen (Island, Nevada, Neuseeland).

Gebrauch. Das gediegene Quecksilber liefert einen kleinen Theil dieses Metalls.

Silber.

Regulär; $\infty O\infty$ die gewöhnlichste Form, auch O, ∞O, $3O3$, $\infty O2$ u. a. Formen. Krystalle, bald mit oktaëdrischem, bald mit hexaëdrischem Habitus, meist klein, oft durch einseitige Verkürzungen und Verlängerungen verzerrt (*Sadebeck* in Min. u. petr. Mitth. I. 1878. 293); Zwillinge nach O; haarförmig, drahtförmig, moosartig, zähnig, baumförmig, gestrickt, in Blechen und Platten, angeflogen, eingesprengt; selten als

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sog. Silbersand, in sehr kleinen losen Krystallen und krystallinischen Körnern, welche reichlich mit dergleichen Krystallen von Chlorsilber gemengt sind; in Pseudomorphosen nach Silberglanz, Rothgültigerz, Stephanit, Bromsilber. — Spaltb. nicht bemerkbar, Bruch hakig; geschmeidig, biegsam und dehnbar; H. = 2,5 ... 3; ganz rein G. = 10,52; silberweiss, oft gelb, braun oder schwarz, auch kupferroth angelaufen. — Chem. Zus.: Silber, oft mit etwas Gold, oder mit kleinen Beimengungen von Cu, As, Sb, Fe; v. d. L. leicht schmelzbar; in Salpetersäure löslich; die Sol. gibt mit Salzsäure einen weissen voluminösen Niederschlag, der sich am Licht erst bläulich, dann braun und schwarz färbt. — Insbesondere auf Gängen, namentlich in deren oberer Teufe, begleitet von anderen Silbererzen, Bleiglanz, Arsenverbindungen, mit Kalkspath, Quarz, Flussspath, Schwerspath als Gangarten. Auf Gängen in krystallinischen Schiefern: Sächsisches und böhmisches Erzgebirge (wo jetzt die Gruben meist zum Erliegen gekommen sind), Freiberg, Schneeberg (hier ehemals auf der Grube St. Georg eine 100 Centner schwere Masse), Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal; Markirch in den Vogesen; Kongsberg (besonders schön krystallisirt; 1834 eine $7^1/_2$ Centner schwere Masse; das sog. ged. Silber von hier enthält in wechselnder Menge Quecksilber, selbst 23 pCt.; das gelbliche sog. güldische Silber von Kongsberg führt Gold, sogar bis an 50 pCt.). — Auf Gängen in älteren und jüngeren eruptiven Massengesteinen (Granit, Quarzporphyr, Andesit, Trachyt): Wittichen im Schwarzwald, Kremnitz und Schemnitz, Pachuca in Mexico, Oruro in Bolivia. — Auf Gängen in Sedimentärgesteinen: Andreasberg (im Unterdevon), Przibram (im Silur), Zacatecas, Guanaxuato in Mexico (der berühmte Gang Veta madre), Chañarcillo in Chile. — Als dünne Bleche im mansfeldschen Kupferschiefer. Eingewachsen im ged. Kupfer des Oberen Sees. Der sog. Silbersand bildet die Ausfüllung kleiner Drusenräume eines Ganges bei Andreasberg. Im Gegensatz zum Gold pflegt das S. nicht auf secundärer Lagerstätte vorzukommen.

Amalgam (Silberamalgam).

Regulär, zuweilen sehr schön krystallisirt, besonders ∞O in mancherlei Combb. mit $2O2$, O, $\infty O\infty$, $3O\frac{3}{2}$ und $\infty O3$; auch derb, eingesprengt, in Platten, Trümern, als Anflug. — Spaltb. Spuren nach ∞O, meist nur muscheliger Bruch; etwas spröd; H. = 3 ... 3,5; G. = 13,7 ... 14,1; silberweiss. — Chem. Zus.: Legirung von Quecksilber und Silber als isomorphe Mischung in schwankenden Verhältnissen; efliche Varietäten führen ungefähr auf Ag^2Hg^3 mit 26,43, andere auf AgHg mit 35,02 pCt. Ag. Im Kolben gibt es Quecksilber und hinterlässt schwammiges Silber; in Salpetersäure leicht löslich. — Selten; mit Zinnober und Quecksilber früher bei Mörsfeld und Moschellandsberg; Friedrichssegen bei Oberlahnstein (mit ca. 56 pCt. Silber); Szlana in Ungarn, Sala, Almaden in Spanien, Allemont im Dauphiné, Chañarcillo in Chile.

Silberreiche, oktaëdrisch krystallisirende Legirungen von Silber mit Quecksilber sind der Arquerit (mit 13,39 pCt. Hg, das Haupterz der reichen Silbergruben von Arqueros bei Coquimbo in Chile) und der Kongsbergit von Kongsberg (mit 4,90 Hg).

Gold.

Regulär; O, $\infty O\infty$, ∞O, $3O3$, $8O8$, $\infty O2$, $\infty O4$ und andere Formen; die Krystalle klein und sehr klein, oft einseitig verkürzt oder verlängert (häufig von scheinbar rhomboëdrischer Symmetrie) oder sonst verzerrt, daher meist undeutlich, manchfaltig gruppirt; Zwillinge nach O; haarförmig, drahtförmig, baumförmig, gestrickt, moosförmig, in Blättchen und Blechen, in welchen eine Oktaëderfläche, die zugleich Zwillingsfläche ist, die Ausdehnung bedingt. Die nadel- und drahtförmigen Gestalten von Verespatak sind nach *vom Rath* auf eigenthümliche Durchwachsungszwillinge des Hexaëders zurückzuführen, welche nach einer Kante zwischen $\infty O\infty$ und O linear ausgedehnt sind, während die terminale Zuspitzung gewöhnlich durch $\infty O2$ gebildet wird. Sehr häufig eingesprengt, oft in mikroskopischen Theilchen; als Ueberzug von Eisenspathkrystallen (bei Corbach in Hessen); secundär als Goldstaub, Goldsand, in losen Körnern, Blechen und Klumpen; die grössten Goldklumpen von

190 und 210 sowie von 237 und 248 Pfd. sind bei Ballarat und im District Donolly in Australien vorgekommen. — Spaltb. nicht bemerkbar, Bruch hakig; H. = 2,5...3; G. = 15,6...19,4 (mit zunehmendem Silbergehalt leichter), ganz rein nach *G. Rose* = 19,37; durch Poren und Höhlungen erscheint es oft weit geringer. Goldgelb bis messinggelb und speisgelb, je silberhaltiger, desto lichter; äusserst dehnbar und geschmeidig. — Chem. Zus.: Gold mit mehr oder weniger Silber, welches in schwankenden Verhältnissen, von 1 bis fast zu 40 pCt. nachgewiesen worden ist; das speisgelbe G. mit über 20 pCt. Silber heisst wohl Elektrum (Schlangenberg im Altai). Spuren von Kupfer und Eisen sind ebenfalls fast stets vorhanden, wie denn überhaupt ganz reines Gold nicht vorzukommen scheint. Der sog. Porpezit aus der brasilianischen Capitania Porpez ist Gold mit 4 pCt. Silber und fast 10 pCt. Palladium. — V. d. L. leicht schmelzbar; das reine Gold bleibt mit Phosphorsalz ganz unverändert und lässt die Perle klar und durchsichtig, silberhaltiges Gold dagegen färbt das Salz im Red.-F. gelb und macht es undurchsichtig. Wenn das Gold nur bis 20 pCt. Silber hält, wird es durch Salpetersalzsäure leicht aufgelöst, wobei Chlorsilber zurückbleibt; bei grösserem Silbergehalt schmilzt man es mit Blei zusammen und behandelt die Legirung mit Salpetersäure, in welcher das Silber mit dem Blei aufgelöst wird.

Das Vorkommen des fast immer in irgend einer Weise mit Quarz verbundenen Goldes ist sehr abweichend. Man unterscheidet: 1. Berggold, fest verwachsen im Gestein, nur durch unterirdischen Bergbau zu gewinnen. Hier ist das Auftreten: a) Als goldhaltige Quarzgänge und -Trümer, aufsetzend in krystallinischen Schiefern (Rathhausberg bei Gastein, Sierra Nevada, Westaustralien), in Graniten (Beresowsk, Magurka), in alten paläozoischen Schiefern (Merionethshire in Wales, Wicklow in Irland, Mount Morgan in Queensland, Victoria, Neuseeland); vielfach ist hier das Gold mit goldhaltigem Eisenkies verknüpft, aus welchem es vielleicht auf nassem Wege zur Abscheidung gelangte. — b) Auf vielverzweigten Gängen von Quarz und Carbonaten mit Eisenkies und Gold in jüngeren Eruptivgesteinen, namentlich in Propylit, Andesit, Dacit; diese Gänge sind als anscheinend integrirender Bestandtheil an das Eruptivgestein gebunden: Verespatak in Siebenbürgen, Nagyag (mit Tellurerzen), Offenbánya, Kapnik, Schemnitz, Kremnitz (mit Silbererzen), ferner der Comstockgang bei Virginia City in Nevada, Mexico, Bolivia, Victoria. — c) Linsenförmige goldhaltige Quarzlager in krystallinischen Schiefern: in huronischen Schiefern von Nova Scotia, Georgia, Nordcarolina, Virginia (mit Tellurerzen), in Gneissen, Talkschiefern, Itacolumit (in Brasilien); in alten paläozoischen Schiefern (Heinzenberg im Zillerthal). — d) Als Imprägnationen von conglomeratartigen Sedimenten; hierher die reichen und ausgedehnten muldenförmigen Lagerstätten von Transvaal, die Quarzconglomeratriffe des Witwatersrands bei Johannisburg; das Gold sitzt im Bindemittel der Quarzkiesel und auf deren Capillarspältchen. Unentschieden ist es, ob nicht in den letzteren Vorkommnissen verfestigte Seifen aus früheren Formationen vorliegen. — 2. Seifengold oder Waschgold, lose, auf secundärer Lagerstätte; so im Sande vieler Flüsse: Donau, Rhein, Isar, Edder, Schwarza, Gölzsch, Striegis; namentlich in den oberflächlich gelagerten Goldseifen (Ural, Altai, Klondyke am Yukonfluss in Alaska, Oregon, Californien, Nordcarolina, Mexico, Brasilien, Guyana, Victorialand, Neu-Süd-Wales). Mehrfach hat das Dasein von Goldseifen zur Auffindung benachbarter primärer Lagerstätten Veranlassung gegeben.

Anm. Ged. Gold scheint vielfach aus der Zersetzung von goldhaltigen Eisenkiesen und Tellurerzen hervorgegangen. — Man hat die Ansicht aufgestellt, dass die gröberen Goldkörner und Goldklumpen der Seifenablagerungen nicht, wie die gewöhnliche Auffassung lautet, als unmittelbare Producte der mechanischen Aufbereitung primärer goldhaltiger Lagerstätten gelten können, sondern ursprünglich in Gestalt fein zerriebener Partikelchen vorhanden gewesen, und erst später durch nasse chemische Processe zu jenen concretionären Gebilden zusammengeballt worden seien. Zu Gunsten dessen wird sowohl das Volumen der Körner angeführt, welches grösser ist, als es das Gold auf primärer Lagerstätte zu besitzen pflegt, als auch die bisweilen wenig geröllähnliche Form der Oberfläche, ferner die Erscheinung, dass das Berggold durchgängig silberreicher ist, als das Waschgold.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eine Legirung von Gold und Quecksilber, das Goldamalgam, ist aus Columbien und Californien bekannt, z. B. von Mariposa mit 39 pCt. Au, 61 pCt. Hg; zerdrückbar bis flüssig.

Platin.

Regulär; kleine hexaëdrische Krystalle, recht selten, äusserst selten Oktaëder und Pyramidenwürfel sowie Zwillinge nach O; gewöhnlich nur in kleinen, platten oder stumpfeckigen Körnern mit glatter, glänzender Oberfläche, selten grössere Körner und rundliche Klumpen von eckig-körniger Zusammensetzung (die grössten bekannten Klumpen wiegen 8,33 und 9,62 Kilogr.). Spaltb. fehlt, Bruch hakig; geschmeidig und dehnbar; H. = 4,5...5; G. = 17...18; nach *Hare* ist das Gewicht des reinen Platins im geschmolzenen Zustand = 19,7, gehämmert bis 21,23; stahlgrau in silberweiss geneigt; bisweilen polar magnetisch. — Chem. Zus.: Platin, doch niemals ganz rein, in der Regel mit 5 bis 13 pCt. Eisen, mit etwas Iridium, Rhodium, Palladium, Osmium und Kupfer. Höchst strengflüssig, nur im Knallgasgebläse schmelzbar und schweissbar; löslich in Salpetersalzsäure. — Findet sich meist in losen Körnern, sehr selten in Körnern, die mit Chromeisen verwachsen oder in ihm sowie in Serpentin eingewachsen sind, und gewöhnlich begleitet von Gold, Osmiridium, Iridium, Palladium, Chromeisen, Magneteisen, Zirkon, Korund, bisweilen von Diamant. So z. B. in grosser Verbreitung, zugleich mit Gold, im Diluvialsande fast aller Thäler auf dem Ostabfall des Ural (entdeckt 1822) bei Bogoslowsk, Kuschwinsk, Newjansk, Miask; auch auf dem Westabfall bei Bissersk und in grösster Menge bei Nischne-Tagilsk, wo es, wie *Daubrée* darthat, ursprünglich mit Chromeisen in einem zu Serpentin veränderten Olivingestein eingewachsen war. Aehnlich in den Provinzen Choco und Barbacoas in Columbien (hier entdeckt 1745 durch *Ulloa*), in Brasilien, auf St. Domingo, in Californien, am Rogue-River in Oregon, in Canada und auf der Insel Borneo. Bei Santa Rosa in Antioquia (Neugranada) angeblich mit Gold auf Gängen von Quarz und Brauneisen, so auch auf den Goldgängen von Beresowsk. Spärlich im Rheinsande gefunden.

Gebrauch. Aus dem natürlichen rohen Platin wird das reine Platin gewonnen, welches bekanntlich mancherlei sehr wichtige Anwendungen findet, namentlich zur Herstellung von Gefässen für chemische und physikalische Zwecke. Bis 1845 diente es auch in Russland zu Münzzwecken.

In den Sanden finden sich bei Nischne-Tagilsk Körnchen und kleine Hexaëder von dunkel stahlgrauem Eisenplatin, mit einem Gehalt von 11—12 pCt. Eisen; G. = 14...15.

Andere Begleiter des Platins sind:

Iridium.

Regulär; sehr kleine lose Krystalle der Comb. ∞O∞.O und polysynthetische Zwillinge nach O; meist kleine abgerundete Körner. Doch scheint das Iridium wie das Palladium dimorph zu sein, da es im Osmiridium und Iridosmium hexagonal auftritt; G. = 22...23; silberweiss, auf der Oberfläche gelblich, im Inneren graulich; starker Metallglanz. — Ist vorwiegend Iridium mit Gehalt von Platin und sehr wenig Palladium. Noch schwerer schmelzbar als Platin und sogar in Salpetersalzsäure unlösbar. — Nischne-Tagilsk und Newjansk am Ural, Ava in Birma. — Brasilianische silberweisse Körner von sog. Platiniridium (richtiger Iridiumplatin) enthielten u. a. 55,4 Platin, 27,8 Iridium, 6,9 Rhodium.

Legirungen von Osmium und Iridium in wechselnden Verhältnissen sind: das an Iridium reichere zinnweisse Osmiridium (Newjanskit), welches auch Rhodium und Ruthenium enthält, von Kuschwinsk und Newjansk; das an Osmium reichere bleigraue Iridosmium (Sysertskit) von Sysertsk u. a. O. im Ural; beide sind hexagonal-rhomboëdrisch; lose sehr kleine tafelige Krystalle mit ziemlich vollk. basischer Spaltb., meist platte Körnchen.

Palladium.

Dimorph; die mit Platin in Brasilien neben den vorwiegenden losen Körnchen vorkommenden Kryställchen sind nach *Haidinger* reguläre Oktaëder. H. = 4,5...5; G. = 11,3...11,8; licht stahlgrau. — Chem. Zus.: Palladium mit etwas Platin und Iridium; v. d. L. unschmelzbar; in Salpetersäure löslich, die Solution roth. — Ausserdem entdeckte *Zincken* auf Bitterspath-Trümern im Diabas von Tilkerode im Harz neben Gold und Selenblei ein anderes Palladium (Allopalladium von *Dana* genannt) in sehr kleinen, stark glänzenden silberweissen und angeblich hexagonalen, nach der Basis vollk. spaltbaren Tafeln.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Weil das dimorphe Palladium mit den meisten anderen Platinmetallen isomorphe Mischungen bildet, ist es sehr wahrscheinlich, dass diese auch dimorph sind: Platin und Iridium sind nur regulär, die Osmium-Iridium-Mischungen nur hexagonal bekannt. Da das rhomboëdrische Osmiridium bis 10 pCt. Platin enthalten kann, so ist auch für das letztere eine Dimorphie nicht unwahrscheinlich.

Zweite Classe: Schwefel- (Selen-, Tellur-, Arsen-, Antimon- und Wismut-) Verbindungen.

Die Mineralien dieser Classe pflegte und pflegt man nach ihren äusseren Eigenschaften einzutheilen in:

1) **Kiese** (Pyritoide), Schwefel-, Arsen- und Antimon-Metalle, von metallischem Habitus, und meist gelber, weisser oder rother, selten grauer oder schwarzer Farbe; spröd, mit Ausnahme des Buntkupferkieses; Härte meist grösser als die des Kalkspaths, bis zu der des Feldspaths; z. B. Eisenkies, Kupferkies.

2) **Glanze** (Galenoide), Schwefel-, Selen- und Tellur-Metalle von metallischem Habitus, und meist grauer und schwarzer, selten von weisser oder tombackgelber Farbe; mild oder geschmeidig, selten etwas spröd; Härte bis zu der des Kalkspaths, selten etwas darüber; z. B. Bleiglanz, Silberglanz, Antimonglanz.

3) **Blenden** (Cinnabarite), Schwefelmetalle von nicht-metallischem oder nur halb-metallischem Habitus, pellucid (mit sehr wenigen Ausnahmen); Diamant- bis Perlmutterglanz, z. Th. metallähnlich; mild oder wenig spröd (mit Ausnahme der Zinkblende); Härte meist geringer als die des Kalkspaths, selten bis zu der des Flussspaths; z. B. Zinkblende, Zinnober, Rothgültigerz.

Einfache Sulfide

nebst Seleniden, Telluriden, Arseniden, Antimoniden, Bismutiden.

Eisenkies, Pyrit, Schwefelkies.

Das verbreitetste Mineral der ganzen Classe. Regulär und zwar ausgezeichnet parallelflächig-hemiëdrisch[1]; gewöhnl. Formen: $\infty O\infty$ (*P*) bei weitem vorwaltend, O (*d*), $\frac{\infty O2}{2}$ (*e*), auch $\left[\frac{3O\frac{3}{2}}{2}\right]$ (*f*), $\left[\frac{4O2}{2}\right]$ (*s*), $2O2$ (*o*) u. a.; zahlreiche Combb., wie denn z. B. alle Figuren 84 bis 88 auf S. 55 und 56 solche des Eisenkieses zeigen; auch Zwillinge, namentlich Durchkreuzungszwillinge, wie z. B. von zwei Pentagondodekaëdern Fig. 249 S. 133; *d'Achiardi* beobachtete im Marmor von Carrara zwei Würfel verzwillingt nach einer Fläche von $\infty O\frac{3}{2}$; sehr selten ist ∞O selbständig. Bei Brosso wird wohl der Haupthabitus durch ein Triakisoktaëder $2O$ oder $3O$ bestimmt. Einige andere Formen sind:

1) Die Existenz zweier thermoëlektrisch abweichender Arten bei dem Eisenkies und Kobaltglanz, deren Krystalle einzeln oder zu Zwillingen verbunden vorkommen, ferner die Thatsache, dass ein Theil der Ullmannite tetraëdrisch, ein Theil pentagondodekaëdrisch krystallisirt, hat die Vermuthung hervorgebracht, dass die Mineralien der Pyritgruppe eigentlich als tetartoëdrisch regulär aufzufassen seien.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

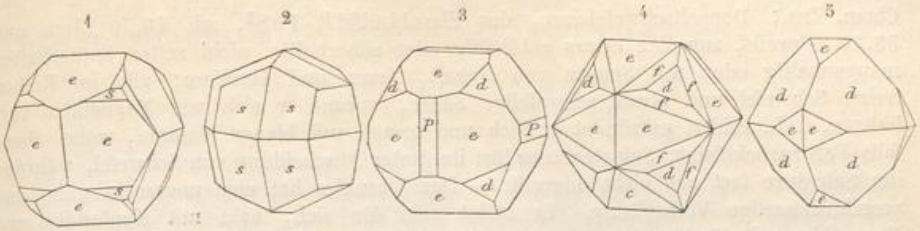


Fig. 1. $\frac{\infty O 2}{2} \cdot \left[\frac{4O2}{2}\right]$; das parallelkantige Dyakisdodekaëder *s* bildet Trapeze.

Fig. 2. $\left[\frac{4O2}{2}\right]$. Fig. 3. $\frac{\infty O 2}{2} \cdot O \cdot \infty O \infty$.

Fig. 4. $\frac{\infty O 2}{2} \cdot O \cdot \left[\frac{3O\frac{3}{2}}{2}\right]$. Fig. 5. $O \cdot \frac{\infty O 2}{2}$.

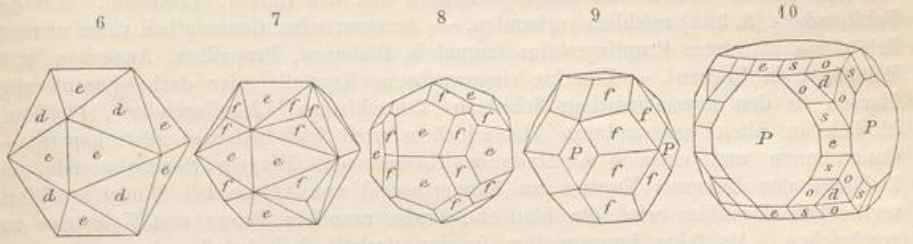


Fig. 6. Die Comb. wie Fig. 5, doch sind die Flächen des Dodekaëders und Oktaëders im Gleichgewicht, weshalb die Form wie ein Ikosaëder erscheint.

Fig. 7. $\frac{\infty O 2}{2} \cdot \left[\frac{3O\frac{3}{2}}{2}\right]$; nicht selten vorkommende Combination.

Fig. 8. Die Comb. derselben beiden Formen, welche sich jedoch nicht in gleicher, sondern in verwendeter Stellung befinden.

Fig. 9. $\left[\frac{3O\frac{3}{2}}{2}\right] \cdot \infty O \infty$; dem Triakontaëder der Geometrie einigermassen ähnlich.

Fig. 10. $\infty O \infty . O . 2O2 . \left[\frac{4O2}{2}\right] \cdot \frac{\infty O 2}{2}$; interessant durch ihre Zonen.

Nach älteren und neueren Untersuchungen von *Sella*, *Strüver*, *Helmhacker*, *Groth*, *Franzenau* u. A. sind bis jetzt ausser den 3 invariabeln Formen 35 verschiedene Pentagondodekaëder, 11 Ikositetraëder, 5 Triakisoktaëder, 32 Dyakisdodekaëder als sicher nachgewiesen. — Krystalle gross bis sehr klein, oft einzeln eingewachsen, auch in Drusen, und zu mancherlei Gruppen vereinigt; die Flächen des Hexaëders sind sehr häufig ihren abwechselnden Kanten, die des Oktaëders ihren Combinationskanten mit dem gewöhnlichen Pentagondodekaëder, die Flächen des letzteren ihren Höhenlinien parallel gestreift oder gerieft. Der Pyrit findet sich ferner kugelig, traubig, nierförmig, knollig, als Harnisch, in organischen Formen, am häufigsten jedoch derb und eingesprengt; endlich in Umwandlungs- und Umhüllungspseudomorphosen nach Magnetkies, Markasit, Arsenkies, Kupferkies und Kupferschwärze; auch nach Quarz, Fluorit, Aragonit, Calcit, Dolomit, Silberglanz, Stephanit, Polybasit und Silberblende. Vielfach in Eisenhydroxyd verändert; über den merkwürdig regelmässigen Gang, welchen diese Umwandlung an Krystallen einschlägt, vgl. *Eug. Geinitz* im N. Jahrb. f. Miner., 1876. 478. — Spaltb. hexaëdrisch meist nur sehr unvollk. und kaum in Spuren bemerkbar, Bruch muschelig bis uneben; spröd; H. = 6 ... 6,5, beim Anschlagen unter Schwefelgeruch Funken sprühend; G. = 4,9 ... 5,2, im ganz reinen Zustand nach *v. Zepharovich* 5,18; durch innige Beimengung von Quarz, oder begonnene Zersetzung niedriger. Speisgelb, zuweilen in goldgelb geneigt, oft braun, selten bunt angelaufen, Strich bräunlichschwarz. Thermoëlektrisch (vgl. S. 277). —

Chem. Zus.: Doppeltschwefeleisen, das Eisenbisulfid[1]) FeS^2, mit 46,70 Eisen und 53,30 Schwefel, zuweilen etwas goldhaltig oder silberhaltig, nicht selten kupferhaltig, manganhaltig oder mit Spuren von Kobalt, Arsen und Thallium; gibt im Kolben freien Schwefel und etwas schwefelige Säure, worauf er sich wie Magnetkies verhält; v. d. L. erhitzt entzündet er sich und brennt mit blauer Flamme, wobei ebenfalls FeS zurückbleibt; Salpetersäure löst ihn unter Abscheidung von Schwefel, während ihn Salzsäure fast gar nicht angreift. — Der Eisenkies hat eine ungemein weite und verschiedenartige Verbreitung. Er bildet bald für sich, bald mit Kupferkies und Magnetkies selbständige Lager und Stöcke (Rio Tinto und Huelva in Spanien, Meggen an der Lenne, Schmöllnitz in Ungarn, Drontheim, Ducktown in Tennessee). — Drusen schöner Krystalle in den stockförmigen Massen von Magnetit bei Traversella und Brosso in Piemont, von Eisenglanz auf Elba; prächtige eingewachsene in dem Spatheisenlager von Waldenstein in Kärnten. — Ueberaus verbreitet auf den verschiedensten Erzgängen namentlich mit anderen Schwefelmetallen, doch auch mit oxydischen Erzen und Carbonaten (Gruben des Siegener Landes und des Harzes, Cornwall). Auf den Fahlbändern (S. 359) reichlich vorhanden. — Accessorischer Gemengtheil vieler namentlich etwas zersetzter Eruptivgesteine (zumal in Diabasen, Propyliten, Andesiten, z. B. Bélabánya in Ungarn). — Einzelne eingewachsene Krystalle oder derbe linsenförmige Massen in den krystallinischen Schiefern (Talkschiefern, Chloritschiefern, Phylliten), ähnlich in alten sedimentären Thonschiefern und Schieferthonen (Potschappel). — Concretionen und einzelne Krystalle in Thonen und Mergeln (Grossalmerode, die Zwillinge des Eisernen Kreuzes im Keupermergel von Vlotho bei Minden). Feinstvertheiltem Eisenkies wird die bläuliche Farbe mancher Thone und Kalksteine zugeschrieben. Als feine Imprägnation in den deshalb bei der Zersetzung Thonerdesulfat bildenden sog. Alaunschiefern. — Als Concretionen, Schnürchen und Körner in Stein- und Braunkohlen. — Als Vererzung von pflanzlichen und animalischen Resten (z. B. innerhalb der Schalen von Cephalopoden). Bei den letztgenannten Vorkommnissen erscheint der E. als Reductionsproduct von Eisensulfatlösungen (S. 376). Umgekehrt entsteht aus dem E. beim Liegen an feuchter Luft Eisenvitriol und freie Schwefelsäure. Die dadurch freiwerdende Wärme veranlasst manchmal die Selbstentzündung von Kohlenhalden. Die gebildete Schwefelsäure kann benachbarten Kalkstein in Gyps, Thon in Thonerdesulfat umwandeln. Bei Gegenwart von sauerstoffhaltigen Gewässern und Carbonaten wird der E. zu Goethit, dieser dann wohl zu Eisenoxyd umgewandelt.

Gebrauch. Der Eisenkies wird für sich nur zur Gewinnung von Eisenvitriol, Alaun, Schwefelsäure und Schwefel benutzt, wobei die Rückstände als gelbe und rothe Farben oder auf einen Kupfergehalt verwerthet werden; bei manchen Hüttenprocessen bildet er einen wichtigen Zuschlag und der goldhaltige wird auch auf Gold verarbeitet.

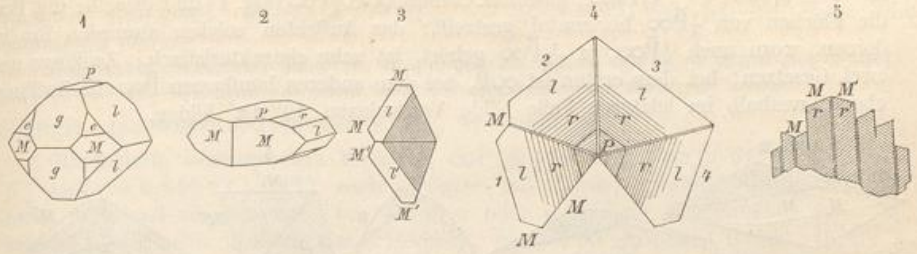
Markasit, *Haidinger* (Strahlkies, Wasserkies).

Rhombisch; ∞P (*M*) 105° 5′, $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ (*r*) 135° 17′, $\breve{P}\infty$ (*l*) 78° 2′, $\bar{P}\infty$ (*g*) 63° 40′ nach *Sadebeck*; Combinationen verschieden, indem ausser den genannten Formen besonders noch $0P$ (*P*) und P (*c*) auftreten; $P : c = 116° 14'$. A.-V. = 0,7661 : 1 : 1,2341.

---

1) Pyrit und Markasit werden im geschlossenen Rohr durch eine $CuSO^4$-Lösung ganz zersetzt und bei der Titrirung mit $KMnO^4$ zeigt sich, dass im Markasit alles Eisen in der Ferroform (als zweiwerthig) vorhanden ist, während der Pyrit nur $\frac{1}{2}$ des Eisens (8,94 pCt.) in der Ferroform, dagegen $\frac{4}{5}$ in der Ferriform (als dreiwerthig) enthält. Darnach scheint der auch leichter zersetzbare Markasit die ungesättigte Verbindung $\overset{II}{Fe}S^2$ darzustellen, wogegen die Formel des Pyrits $\overset{II}{Fe}S^2 . 4\overset{III}{Fe}S^2$ wäre. Bei der Oxydation an der Luft liefert Markasit fast auch nur Ferrosulfat, Pyrit bildet daneben auch die Ferriverbindungen Goethit und Limonit (*A. P. Brown*).

Krystalle entweder tafelartig oder schmal säulenförmig oder pyramidal; die Comb. Fig. 1 ist nicht unähnlich einer regulären Comb. von $0.\infty 0.\infty 0\infty$. Zwillinge häufiger:



einestheils nach ∞P (die oft cyklisch verwachsenen Zwillinge des Speerkieses, Fig. 3 und 4, wobei die Brachydomen nebst der Basis sich sehr stark ausdehnen und die einspringenden Winkel des Zwillingsprismas ganz oder zum grossen Theil verdecken); — anderentheils seltener nach $\breve{P}\infty$; bei Vierlingen von Littmitz und Altsattel fand *Groth* zwei Individuen nach $\breve{P}\infty$ verwachsen, während mit jedem derselben noch ein Krystall nach ∞P verwachsen ist. Auch kammförmige gezähnelte Gruppen (Kammkies, Fig. 5, durch repetirte Zwillingsbildung ebenfalls nach ∞P gebildet, wobei ∞P und $\breve{P}\infty$ gewöhnlich im Gleichgewicht stehen). Ferner kugelige, traubige, nierförmige, stalaktitische, knollige Gruppen, und Aggregate von radial stengeliger und faseriger (Strahlkies), oder von dichter Zusammensetzung (Leberkies oder Hepatopyrit, mit minderem, fast nur halbmetallischem Glanz, bisweilen etwas thalliumhaltig); in Pseudomorphosen zumal nach Magnetkies und Pyrit, auch nach Eisenglanz, Fluorit, Baryt, Calcit, Dolomit, Wolframit, Galenit, Silberglanz, Stephanit, Miargyrit, Silberblende, Kupferkies, Zinkblende. Häufig derb und eingesprengt, und nicht selten als Vererzungsmittel in organischen Formen. — Spaltb. nach ∞P undeutlich, Spuren nach $\breve{P}\infty$, Bruch uneben; spröd; H. = 6...6,5; G. = 4,55...4,88, etwas abweichend von Eisenkies; graulich speisgelb, bisweilen fast grünlichgrau; anlaufend, Strich dunkel grünlichgrau. — Chem. Zus. übereinstimmend mit Eisenkies, also (rhombisches) FeS^2; ist gewöhnlich der Verwitterung und Vitriolescirung sehr stark und noch stärker als der Eisenkies unterworfen; nach *Plattner* zeigt der Leberkies eine kleine Beimischung von Schwefelkohlenstoff. V. d. L. und gegen Säuren wie Eisenkies. — Ebenfalls sehr, wenn auch nicht so weit wie der Eisenkies verbreitet. Gleichfalls auf Erzgängen (Clausthal, Zellerfeld, Freiberg, Przibram, Schemnitz); sehr häufig als Krystallgruppen u. a. Concretionen in Mergeln, Thonen, Kalken (Littmitz und Altsattel in Böhmen, Kreidemergel von Folkestone und Misdroy, Jurakalk von Limmer bei Hannover). Die strahligen Kugeln sind oft nicht leicht von Eisenkies zu unterscheiden. — Nicht selten sind Krystalle von Markasit und Eisenkies regelmässig verwachsen, und zwar zufolge *Sadebeck* nach zwei Gesetzen: 1) die Verticalaxe und eine Zwischenaxe (ab) des Markasits fallen mit zwei Hauptaxen des Eisenkieses zusammen; 2) die Verticalaxe des Markasits fällt mit einer Hauptaxe des Eisenkieses, die Brachydiagonale a mit einer rhombischen Zwischenaxe des letzteren zusammen.

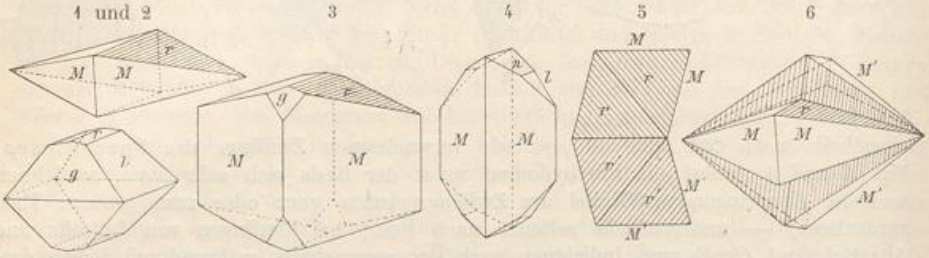
Zum Markasit gehören *Breithaupt*'s Weicheisenkies oder Wasserkies (H. = nur 3...4), sowie dessen Kyrosit von der Grube Briccius bei Annaberg mit ganz geringem Gehalt an Cu und As. — Einen grösseren Gehalt (etwas über 4 pCt.) an As besitzt der Kausimkies oder Lonchidit (Freiberg, Schneeberg, Cornwall), welcher frisch die lichte zinnweisse Farbe des Arsenkieses und die Zwillingsbildung des Speerkieses zeigt.

Gebrauch. Hauptsächlich zur Darstellung von Eisenvitriol und Schwefelsäure.

Arsenkies oder Arsenopyrit, *Glocker* (Arsenikkies, Misspickel).

Rhombisch, isomorph mit Markasit (S. 305); ∞P (M) 111° 12′, $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ (r) 146° 28′, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (n) 117° 52′, $\breve{P}\infty$ (l) 79° 22′, $\bar{P}\infty$ (g) 59° 12′ nach *Miller*, doch schwanken die

Winkel etwas; *Arzruni* fand ∞P an verschiedenen Fundpunkten zwischen 110° 49′ und 112° 17′ liegend, *Rumpf* an den Krystallen von Schladming ∞P = 112° 23′; A.-V. = 0,6851 : 1 : 1,1859; gewöhnl. Combb. ∞P.$\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ (Fig. 1) und dieselbe mit $\overline{P}\infty$; die Flächen von $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ horizontal gestreift; das Auftreten solcher stumpfen Brachydomen, wozu auch $\frac{1}{6}\breve{P}\infty$, ja $\frac{1}{24}\breve{P}\infty$ gehört, ist sehr charakteristisch. Zwillinge nach zwei Gesetzen; bei dem ersten ist ∞P, bei dem anderen häufigeren $\overline{P}\infty$ die Zwillingsebene, weshalb im letzteren Falle beide Verticalaxen 59° 12′ bilden.


1 und 2
3
4
5
6
M
M
M

Combinationen zeigen; nach *Becke* ist ∞P 112° 6′, P̆∞ 80° 13′. Der Danait stellt den Übergang vom Arsenkies zum Glaukodot dar. — Der Geierit von Geier in Sachsen ist ein Arsenkies mit grösserem Arsengehalt; *Breithaupt*'s Plinian nur ein Arsenkies von verzerrten, anscheinend monoklinen Formen.

Gebrauch. Arsenkies dient zur Gewinnung von Arsen, arseniger Säure und Schwefelarsen; Weisserz wird noch auf Silber, und Kobaltarsenkies zur Blaufarbe benutzt.

Löllingit, *Haidinger* (Arseneisen z. Th., Arsenikalkies).

Rhombisch, isomorph mit Markasit; ∞P (*d*) 112° 27′, P̄∞ (*o*) 56° 57′, P̆∞ 78° 5′; A.-V. = 0,669 : 1 : 1,233 nach *Brögger* und *Dana*; gewöhnl. Comb. ∞P.P̄∞; meist derb und eingesprengt, von körniger oder stengeliger Zusammensetzung. — Spaltb. basisch ziemlich vollk., nach P̆∞ unvollk., Bruch uneben; spröd; H. = 5…5,5; G. = 7,1…7,4; silberweiss in stahlgrau geneigt, Strich schwarz. — Chem. Zus.: **FeAs²**, was 27,25 Eisen und 72,75 Arsen erfordern würde; indessen ist immer etwas Schwefel (1 bis 6 pCt.) vorhanden, was durch eine Beimischung von FeS² (Markasit) oder von FeAsS (Arsenkies) erklärt wird. Ein L. aus Gunnison Co., Colorado, ergab nach *Hillebrand* 4,3 pCt. Co und 0,2 Ni statt Fe. — Gibt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsen (kein rothes Sublimat), im Glasrohr arsenige Säure, auf Kohle starken Arsengeruch; v. d. L. in der Red.-Fl. schwer schmelzbar zu einer unmagnetischen Kugel, welche bei einem grösseren Schwefelgehalt des Minerals einen Mantel von tombackbraunem drusigem magnetischem FeS besitzt; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von arseniger Säure. — Seltener als Arsenkies: Reichenstein in Schlesien (glänzende Nadeln in Serpentin), Lölling bei Hüttenberg in Kärnten (im Eisenspath), Schladming in Steiermark; Andreasberg; Geier und Breitenbrunn in Sachsen. Liefert wohl bei Verwitterung Skorodit.

Gebrauch. Das Arseneisen wird zur Bereitung arseniger Säure benutzt.

Ein Löllingit-Arseneisen mit etwas Co, S und Sb ist auch *Sandberger*'s Glaukopyrit von Guadalcanal in Andalusien; dünne, frisch lichtbleigraue, aber bald dunkler werdende Schalen, welche mit gleich dünnen Schalen grossblätterigen Kalkspaths abwechseln und auf ihrer Oberfläche kammartig zusammengehäufte Krystall-Ausstriche zeigen, die auf zwillingsartige Durchkreuzung rhombischer Tafeln zu verweisen scheinen.

Andere Verbindungen von Eisen und Arsen, welche ungefähr auf die Formel Fe^3As^4, auch Fe^2As^3 oder Fe^3As^5 führen, wurden von *v. Zepharovich* Leukopyrit genannt; sie kommen ebenfalls im Serpentin von Reichenstein vor, und auf diese, mit dem Löllingit nicht isomorphen Substanzen beziehen sich wahrscheinlich die älteren Messungen von diesem Fundpunkt, die für P 122° 26′, für P̄∞ 51° 20′ ergaben und früher als FeAs² zu gelten schienen; bei Reichenstein scheint der (goldhaltige) Leukopyrit häufiger zu sein, als der Löllingit. Ersterer findet sich auch zu Przibram.

Kobaltglanz, Glanzkobalt, Kobaltin.

Regulär und zwar parallelflächig-hemiëdrisch, isomorph mit Eisenkies; Formen und Combb. ähnlich denen des letzteren, doch minder reich; namentlich sehr häufig die S. 55 f. in den Figg. 81, 83, 84, 86, 87 dargestellten Combinationen; Krystalle meist eingewachsen (im Kupferkies), auch körnige und stengelige Aggregate. — Spaltb. hexaëdrisch vollk.; spröd; H. = 5,5; G. = 6,0…6,3; röthlich silberweiss, oft grau angelaufen, Strich graulichschwarz; stark glänzend; in thermoëlektrischer Hinsicht verhalten sich die Krystalle ähnlich wie die des Eisenkieses. — Chem. Zus. analog der des Eisenkieses: **CoAsS**, mit 35,41 Kobalt, 45,26 Arsen und 19,33 Schwefel; doch werden meist einige Procent Co durch Fe ersetzt. Im Kolben geglüht verändert er sich gar nicht, gibt also kein Sublimat von metallischem Arsen; im Glasrohr stark geglüht gibt er schwefelige Säure und arsenige Säure; auf Kohle entwickelt er starken Arsenrauch und schmilzt zu einer grauen, schwach magnetischen Kugel; nach der Abröstung gibt er mit Borax die Reaction auf Kobalt; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von arseniger Säure und Schwefel; die Solution ist roth und wird durch Zusatz von Wasser nicht getrübt. — Auf Erzlagern in krystallinischen Schiefern (Gneissen, Glimmerschiefern, körnigen Kalken), namentlich begleitet

von Kupferkies, Eisenkies, Magnetit; Tunaberg, Vena, Riddarhytta in Schweden, Skutterud in Norwegen; ähnlich im Glimmerschiefer von Querbach in Schlesien. Auf Erzgängen bei Siegen; Daschkessan bei Elisabethpol am Kaukasus (bis 2 Fuss mächtiges Lager).

Gebrauch. Der Glanzkobalt ist eines der reichsten Erze für die Blaufarbenfabrikation.

Glaukodot, *Breithaupt.*

Rhombisch, mit ganz denen des Arsenkieses ähnlichen Winkeln und Formen, wie *Tschermak* zuerst darthat, jedoch nicht nur mit prismatischer, sondern auch mit deutlicher basischer Spaltb.; ∞P nach *Lewis* schwankend zwischen 110°20′ und 111°3′; P̆∞ 79°58′; A.-V. = 0,6942:1:1,1924; Zwillinge nach ∞P und P̄∞, wie beim Arsenkies. G. = 5,915 ... 6,18; dunkel zinnweiss. — Ein sehr kobaltreicher Arsenkies (**Fe, Co**) (**As, S**)^2, welcher sich dem S. 420 erwähnten Kobaltarsenkies und Danait anschliesst; oder auch die rhombische Dimorphie der Substanz eines sehr eisenreichen Kobaltglanzes. Die Var. aus Chile lieferte 24,8 Co und 11,9 Fe, die schwedische 16,6 Co und 19,34 Fe. Gibt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsen, auf Kohle starken Arsengeruch, mit Salpetersäure eine rothe Solution, welche mit Chlorbaryum stark auf Schwefelsäure reagirt. — Gangweise im Chloritschiefer zwischen Huasco und Valparaiso in Chile, mit Kupferkies, Quarz, Axinit; Håkansbo in Schweden.

Alloklas nannte *Tschermak* ein bei Oravicza in breitstengeligen Aggregaten, innerhalb eines körnigen Kalkspaths vorkommendes stahlgraues Mineral, dessen seltene und sehr kleine Krystalle sich der Form des Arsenkieses nähern. — Spaltb. vollk. nach ∞P, deutlich nach 0P. Nach den Analysen von *Frenzel* ist es ein Glaukodot oder Kobaltarsenkies, in welchem Arsen durch (z. B. 28,33 pCt.) Wismut ersetzt ist, also (**Co, Fe**) (**As, Bi**) S; mit Wismutglanz, auch wohl mit ged. Wismut vermengt.

Speiskobalt, *Werner*, oder Smaltin, *Beudant.*

Regulär; ∞0∞, 0, seltener auch ∞0 und 202; häufigste Combb. ∞0∞.0 und ∞0∞.∞0, Fig. 32 und 33, S. 44; nach *Groth* ist auch parallelflächige Hemiëdrie nachzuweisen; die Flächen von ∞0∞ oft etwas convex, wie gequollen; die Krystalle nicht selten rissig, wie zerborsten, meist in Drusen vereinigt; auch gestrickt, staudenförmig, spiegelig, traubig, nierförmig und eingesprengt, von körniger bis dichter, selten von feinstengeliger Zusammensetzung. — Spaltb. nur ganz undeutlich nach ∞0∞ und 0, Bruch uneben; spröd; H. = 5,5; G. = 6,37 ... 7,3; zinnweiss bis licht stahlgrau, dunkelgrau oder bunt anlaufend, durch Umwandlung in Kobaltblüthe häufig roth beschlagend; Strich graulichschwarz, meist nicht stark glänzend. — Chem. Zus. zum grossen Theil **CoAs**^{2}, was 28,12 Kobalt und 71,88 Arsen erfordern würde; doch wird stets von ersterem ein mehr oder weniger bedeutender Antheil durch Fe, oft auch ein ansehnlicher Theil durch Ni vertreten (Uebergang zum Chloanthit), ferner ist meist eine geringe Menge von Schwefel als RS^2 in isomorpher Mischung vorhanden, also allgemein (**Co, Fe, Ni**) (**As, S**)^2; die nickelreicheren sog. Speiskobalte sind eigentlich schon richtiger als Chloanthit zu betrachten; die sehr eisenreichen Varr. (mit 10 bis 18 pCt. Fe) haben das höhere Gewicht 6,9 ... 7,3, und graue Farbe, daher sie als Grauer Speiskobalt oder Eisenkobaltkies von den übrigen als Weissem Speiskobalt unterschieden wurden. — Viele Vorkommnisse aber führen nicht auf die Formel (Co, Ni, Fe)As^2, sondern — abgesehen von dem abermaligen Gehalt an RS^2 — auf die Formeln R^{2}As^3, R^{4}As^5, R^{3}As^5, R^{2}As^5. Da es jedoch kaum anzunehmen ist, dass so verschiedene Arsenide unter einander isomorph sein sollten, so kam die Vermuthung zur Geltung, dass diese Analysen, welche sich sowohl auf Krystalle, als auf derbe Varietäten beziehen, an mechanisch verunreinigtem Material angestellt seien, indem die Substanz CoAs^2 bei zu hohem Co-Gehalt CoAs, bei zu geringem Co-Gehalt CoAs^3 oder freies Arsen beigemengt enthalten habe, wie denn auch der Chloanthit sehr häufig makroskopisch erkennbares röthliches NiAs beigemengt besitzt. *Groth* beobachtete in der That auf der mit Salpetersäure oder Chlorwasser behandelten polirten Schlifffläche eines Krystalls übereinandergelagerte abwechselnde Schichten eines leichter und eines schwerer angreifbaren Körpers, von denen der eine nach *Vollhardt* arsenreicher ist als der andere. An

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

vielen Vorkommnissen von Sp. (und Chloanthit) konnte *Baumhauer* nach dem Aetzen oder Erhitzen wahrnehmen, dass die Krystalle deutlich aus verschiedenen Substanzen aufgebaut sind, wobei die Verbindung bald ganz unregelmässig, bald concentrisch zonar, bald eine solche in parallelen Streifen oder Bändern ist. — Gibt im Glasrohr ein krystallinisches Sublimat von arseniger Säure; sublimirt im Kolben Arsen, doch nur bei sehr starker Erhitzung; schmilzt auf Kohle leicht unter starkem Arsenrauch zu magnetischer Kugel, welche mit Borax die Reaction auf Kobalt, oft auch auf Nickel gibt; von Salpetersäure leicht zersetzt, gibt in der Wärme unter Abscheidung von arseniger Säure eine rothe Solution. — Auf den sog. Kobaltgängen des Erzgebirges mit Silbererzen, Wismut u. s. w. zu Schneeberg (wo übrigens ein grosser Theil des sog. Speiskobalts nach *Breithaupt* Chloanthit ist), Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt; auf Rücken im Kupferschiefer zu Riechelsdorf und Bieber; mit Eisenspath und Kupfererzen zu Schladming, Dobschau in Ungarn; ferner Allemont, Cornwall, La Motte in Missouri.

Ein rhombisch krystallisirendes Mineral, welches die Zus. des Speiskobalts besitzt (und ebenfalls das Verhältn. von R und As nicht constant als 1:2 zeigt) ist *Breithaupt*'s Safflorit (vorübergehend von *Sandberger* Spathiopyrit genannt); das Vorkommen von Bieber zeigt quirlförmige Vierlingskrystalle der Comb. $\infty P.m\breve{P}\infty$ mit stark glänzendem Makrodoma; Zusammensetzungsfläche ∞P; G. = 7,1; zinnweiss, doch bald dunkel stahlgrau anlaufend. Das Mineral ist auch bekannt von Reinerzau bei Wittichen und von Schneeberg (*G. Rose*'s Arsenikkobalt), von der Kogrube in Nordmarken (fast nickelfrei). Vielleicht gehört ein Theil des stengeligen sog. Speiskobalts zu dieser rhombischen Modification.

Gebrauch. Der Speiskobalt ist eines der wichtigsten Erze für die Blaufarbenwerke; als Nebenproduct liefert er noch arsenige Säure und Nickel; auch wird er bei der Email- und Glasmalerei benutzt.

Arsennickelglanz, Nickelglanz z. Th., Gersdorffit, Nickelarsenkies.

Regulär; O, $\infty O\infty$, zuweilen $\frac{\infty O 2}{2}$, also parallelflächig-hemiëdrisch; gewöhnlich in körnigen Aggregaten; Spaltb. hexaëdrisch, ziemlich vollk., Bruch uneben; spröd, H. = 5,5; G = 5,6...6,7; silberweiss in stahlgrau geneigt, grau und graulichschwarz anlaufend. Die meisten Analysen führen auf die Formel **NiAsS**, welche 35,41 Nickel, 45,26 Arsen und 19,33 Schwefel erfordert, wobei jedoch ein Theil des Ni durch 2 bis 6 pCt. Fe, auch wohl durch ganz geringe Mengen von Co ersetzt wird; die krystallisirte Var. von Schladming und die von Prakendorf in Ungarn ist aber nach den Analysen eine Verbindung von RS^2 (nicht mit RAs^2, sondern) mit bald R^2As^3, bald 2RAs (wobei R = Ni, Fe, Co), so dass sich hier Aehnliches wie beim Speiskobalt wiederholt. Zerknistert im Kolben heftig, und gibt stärker erhitzt ein reichliches Sublimat von gelblichbraunem Schwefelarsen; der Rückstand ist roth und verhält sich wie Rothnickelkies; gibt im Glasrohr arsenige und schwefelige Säure; schmilzt v. d. L. unter Entwickelung von Arsendämpfen zu einer Kugel. In Salpetersäure theilweise löslich unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, die Sol. ist grün. — Loos in Helsingland (Schweden); Schladming in Steiermark mit Rothnickelkies. Lobenstein im Vogtland, Tanne und Harzgerode am Harz mit Antimonnickelglanz, Müsen im Siegenschen mit Gehalt an Wismut. Verwittert viel rascher als Antimonnickelglanz.

Zwischen den Arsennickelglanz und den folgenden Antimonnickelglanz schiebt sich als ächtes Mittelglied der Korynit ein; er bildet Oktaëder, nur selten vereinzelt, meist nach einer Hauptaxe reihenförmig gruppirt; auch kugelige, keulenförmige Aggregate von faseriger Textur; Spaltb. hexaëdrisch unvollk.; H. = 4,5...5; G. = 5,994; silberweiss in stahlgrau geneigt, grau, gelb und blau anlaufend. — Chem. Zus. entspricht Ni(As,Sb)S, mit 28,9 Nickel, 2,0 Eisen, 37,8 Arsen, 13,4 Antimon, 17,2 Schwefel; er ist daher ein Antimon-Arsennickelglanz. — Olsa in Kärnten, in Kalkspath und Eisenspath; Gosenbach bei Siegen.

Die Substanz des Antimon-Arsennickelglanzes ist dimorph; rhombisch liegt sie mit 38,8 Arsen und 13,3 Antimon in dem glänzend silberweissen bis zinnweissen Wolfachit *Sandberger*'s von Wolfach vor, der in den Formen des Arsenkieses krystallisirt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Antimonnickelglanz, Nickelglanz z. Th., Ullmannit.

Regulär; gewöhnl. Formen O, $\infty O\infty$, ∞O; bei den Krystallen von Montenarba, welche chemisch genau die normale Zus. ergaben, beobachtete *C. Klein* an dem vorwaltenden Würfel ausser ∞O auch unzweifelhaft das Pentagondodekaëder $\frac{\infty O 2}{2}$; den parallelflächig-hemiëdrischen Charakter stellte auch *Laspeyres* für die Krystalle von Wilnsdorf bei Siegen fest. Die schönen Krystalle von Lölling sind dagegen nach *v. Zepharovich* geneigtflächig-hemiëdrisch [1]), indem an ihnen beide Tetraëder sowie untergeordnet das Trigondodekaëder $\frac{2O2}{2}$, das Deltoiddodekaëder $\frac{2O}{2}$ und einige andere hemiëdrische Formen auftreten. Die Krystalle, von empirisch genau derselben chem. Zus., sind fast immer vollkommene Durchkreuzungszwillinge.

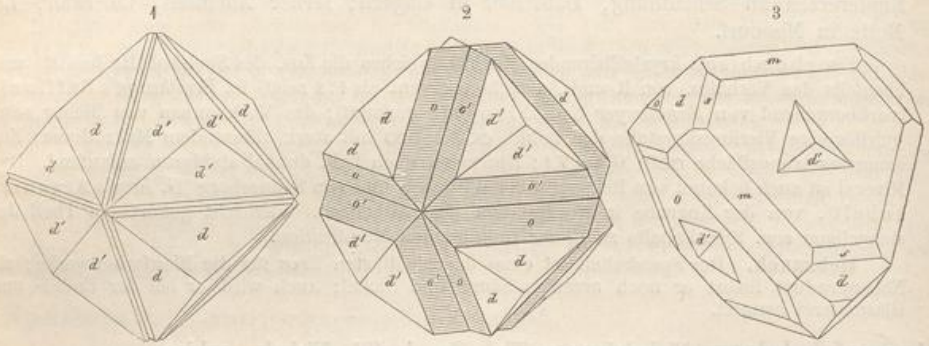


Fig. 1. Zwilling von $\frac{O}{2}\cdot\infty O$; derselbe erscheint fast wie ein Rhombendodekaëder, dessen Flächen längs der Makrodiagonale eingekerbt sind.

Fig. 2. Aehnlicher Zwilling, wobei die beiderseitigen Tetraëder mehr vorwalten.

Fig. 3. Das grössere Individuum zeigt die Comb. $\frac{O}{2}\cdot\infty O\cdot\frac{2O2}{2}\cdot\frac{2O}{2}\cdot\frac{\quad O}{2}$; mit ihm ist ein kleineres verwachsen, welches nur mit den trigonalen Ecken von ∞O über den Tetraëderflächen des ersteren hervorragt.

Die einfacheren Krystalle anderer Fundorte zeigen Gestalten, welche wie die holoëdrischen Combinationen $O.\infty O\infty$ und $O.\infty O$ aussehen. Meistens nur in körnigen Aggregaten und eingesprengt. — Spaltb. hexaëdrisch vollk., Bruch uneben; spröd. H. = 5...5,5; G. = 6,2...6,5, auch etwas darüber; bleigrau bis stahlgrau, graulichschwarz oder bunt anlaufend. — Chem. Zus.; **NiSbS**, mit 27,88 Nickel, 56,90 Antimon und 15,22 Schwefel, bisweilen mit etwas As statt Sb. Im Glasrohr gibt er Antimonrauch und schwefelige Säure; auf Kohle schmilzt er und dampft stark, gibt auch gewöhnlich etwas Arsengeruch; conc. Salpetersäure greift ihn stark an, indem sich Schwefel, Antimonoxyd und auch oft arsenige Säure abscheiden; Salpetersalzsäure löst ihn unter Abscheidung von Schwefel vollkommen, die Solution ist grün. — Auf Gängen: Gosenbach, Eisern, Freusburg u. a. Punkte im Siegenschen; Harzgerode; Lobenstein; Lölling, Waldenstein und Rinkenberg in Kärnten; Montenarba bei Sarrabus auf Sardinien in Kalkspath; Anglas-Grube bei Eaux-bonnes, Pyrenäen.

Der recht gut hexaëdrisch spaltbare lichtbläulichgraue Kallilith von Schönstein an der Sieg ist nach *Laspeyres* ein Antimonnickelglanz, welchem ein entsprechender Wismutnickelglanz NiBiS zugemischt ist (Sb 44,6, Bi 14,9 pCt). — In dem sehr seltenen zinnweissen und

[1]) Diese der Pyritgruppe sonst fremde Art der Hemiëdrie an den Krystallen von Lölling wurde später durch *C. Klein* bestätigt. Über die Vermuthung, dass das auffallende Nebeneinandervorkommen beider regulärer Hemiëdrieen durch eine Tetartoëdrie zu erklären sei, s. S. 416. *Miers* beschrieb Krystalle von Sarrabus, die vermöge der Streifungen auf den Würfelflächen nur als Zwillinge tetartoëdrischer und enantiomorpher Individuen gelten können.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

stahlgrauen Willyamit von Broken Hill in Australien liegt ein Antimonnickelglanz vor, in dem ungefähr die Hälfte des Ni durch Co vertreten ist, (Ni, Co) SbS.

Chloanthit, *Breithaupt* (Weissnickelkies und Arsennickelkies z. Th.).

Regulär und zwar parallelflächig-hemiëdrisch; O, $\infty O\infty$, $\infty O2$, letzteres als Pentagondodekaëder; ∞O und $2O2$ untergeordnet; von feinkörniger bis dichter, zuweilen von stengeliger Zusammensetzung, wobei die Stengel in Krystalle auslaufen; Spaltbarkeit undeutliche Spuren; spröd; H. = 5,5; G. = 6,4...6,8; zinnweiss, grau und schwärzlich anlaufend, dabei matt werdend; auch nicht selten grün ausblühend mit Nickelblüthe. — Chem. Zus. wesentlich $NiAs^2$, mit 28,12 Nickel und 71,88 Arsen, doch wird oft etwas Ni durch mehre Procent Fe und Co ersetzt. Gibt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsen, und wird kupferroth, im Glasrohr Arsen und arsenige Säure; auf Kohle schmilzt er leicht, gibt starken Arsenrauch, bleibt lange glühend, umgibt sich mit Krystallen von arseniger Säure und hinterlässt endlich ein sprödes Metallkorn; mit Salpetersäure eine grüne oder gelbliche Solution. — Vorkommen wie beim Speiskobalt: Schneeberg, Riechelsdorf, Grosskamsdorf, Joachimsthal, Dobschau in Ungarn, Allemont, Chatam in Connecticut. — Wie S. 422 u. 423 angedeutet, gehört sehr vieler sog. Speiskobalt eigentlich zu dem Chloanthit.

Weissnickelkies, *Breithaupt* (Arseniknickel), Rammelsbergit.

Rhombisch, ∞P 123° bis 124° nach *Breithaupt*; meist derb und eingesprengt, z. Th. in radial feinstengeligen bis faserigen Aggregaten; G. = 7,09...7,19; zinnweiss, im frischen Bruch mit einem Stich in das Rothe. — Chem. Zus. hauptsächlich $NiAs^2$, wie Chloanthit, so dass die Substanz Doppelt-Arsennickel gleich FeS^2 dimorph sein würde. — Schneeberg und Riechelsdorf.

Hauerit, *Haidinger*; Mangankies.

Regulär, und zwar parallelflächig-hemiëdrisch, wie Eisenkies, nach *Eug. Scacchi* tetartoëdrisch wie Ullmannit; vorwiegend O, auch mit $\infty O\infty$, ∞O, $\frac{\infty O2}{2}$ und $\left[\frac{3O\frac{3}{2}}{2}\right]$; Krystalle scharfkantig, einzeln oder zu Kugeln gruppirt in Thon und Gyps, auch stengelige Aggregate. Spaltb. hexaëdrisch, sehr vollk.; H. = 4; G. = 3,4...3,5; dunkel röthlichbraun bis bräunlichschwarz, Strich bräunlichroth, metallartiger Diamantglanz, dünne Lamellen schwach durchscheinend. — Chem. Zus. wesentlich Manganbisulfid, MnS^2, mit 46,14 Mangan und 53,86 Schwefel. Im Kolben gibt er viel Schwefel und hinterlässt einen grünen Rückstand, der sich in Salzsäure löst; mit Soda Reaction auf Mangan; durch erwärmte Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel zersetzbar. — Schwefelwerk Kalinka bei Végles unweit Neusohl in Ungarn; Raddusa bei Catania.

Sperrylith, *Penfield.*

Regulär und zwar parallelflächig-hemiëdrisch; gewöhnlich $\infty O\infty$, auch mit O und $\infty O2$ als Pentagondodekaëder. Sehr kleine, bis 0,5 Mm. grosse Kryställchen in Form eines glänzenden Sandes. Fast zinnweiss, ähnlich dem metallischen Platin. G. = 10,602. — Chem. Zus.: das Platin-Biarsenid $PtAs^2$ mit ganz geringen Mengen von Rh, Fe, Sb. Decrepitirt schwach beim Erhitzen; beim Herabfallen auf ein rothglühendes Platinblech schmilzt er augenblicklich unter Ausstossen weisser Dämpfe von Arsentrioxyd; von Königswasser nur schwach angreifbar. — Vermillion Mine, Prov. Ontario, Canada, ursprünglich in Kupferkies eingewachsen; in Alluvialsanden des Cowee-Thales in Nordcarolina mit Rhodolith, Gold, Monazit, Zirkon, Korund u. s. w.

Wöhler's Laurit bildet kleine abgerundete dunkel eisenschwarze Oktaëder in den platinhaltigen Sanden von Borneo und ist wahrscheinlich RuS^2 mit kleinem Osmiumgehalt.

Fasst man die von S. 416 ab besprochene **isodimorphe** Mineralgruppe zusammen, so findet sich (z. Th. unter der Voraussetzung, dass $RQS = RQ^2 + RS^2$)

	regulär	rhombisch
FeS^2	als Eisenkies	als Markasit im Arsenkies mit $FeAs^2$
$FeAs^2$	im Kobaltglanz mit CoS^2 und $CoAs^2$ im Speiskobalt mit $CoAs^2$	als Löllingit im Arsenkies mit FeS^2

	regulär	rhombisch
CoS^2	im Speiskobalt mit $CoAs^2$ im Kobaltglanz mit $CoAs^2$	im Glaukodot mit $CoAs^2$
$CoAs^2$	als Speiskobalt im Kobaltglanz mit CoS^2	als Safflorit im Glaukodot mit CoS^2
NiS^2	im Arsennickelglanz mit $NiAs^2$ im Antimonnickelglanz mit $NiSb^2$	im Wolfachit mit $NiSb^2$ und $NiAs^2$
$NiAs^2$	als Chloanthit im Arsennickelglanz mit NiS^2 im Korynit im Speiskobalt mit $CoAs^2$	als Weissnickelkies im Wolfachit mit NiS^2 und $NiSb^2$
$NiSb^2$	im Antimonnickelglanz mit NiS^2 im Korynit	im Wolfachit mit NiS^2 und $NiAs^2$
MnS^2	als Hauerit	—
$PtAs^2$	als Sperrylith	—
RuS^2	als Laurit	—

Die Sulfide CoS^2 und NiS^2 sind demnach isolirt noch nicht gefunden.

Magnetkies oder Pyrrhotin, *Haidinger*.

Hexagonal; A.-V. = 1 : 1,6502 nach *Seligmann* und *Busz*; P Randk. 124° 37′, Polk. 127° 26½′; gewöhnl. Comb. 0P.∞P (*c* und *m*), sowie dieselbe mit P, auch mit ½P (*s*, Randk. 87° 13½′, Polk. 139° 39′) und 2P (*u*); ferner noch ¼P, ∞P2, P2.

Die seltenen Krystalle sind tafelartig oder kurz säulenförmig, oft klein, bei St. Leonhard in Kärnten bis zwei Centimeter gross. Zwillinge nach *Edw. Dana*, wobei ½P Zwillingsfläche ist, und die Hauptaxen beider Individuen nahezu rechtwinkelig sind; meist in schaligen, körnigen bis dichten Aggregaten. — Spaltb. ziemlich vollk. parallel ∞P2 zufolge *Streng*; schalige Zusammensetzung nach 0P, welche oft wie Spaltbarkeit erscheint; spröd; H. = 3,5...4,5; G. = 4,54...4,64; bronzegelb oder Mittelfarbe zwischen speisgelb und kupferroth, tombackbraun anlaufend, Strich graulichschwarz; magnetisch, doch bisweilen sehr schwach und sehr selten polar. — Chem. Zus. nach vielen Analysen schwankend; stets kommt sie nahe an das Verhältniss **FeS** heran, fast immer aber ist in verschiedentlicher Menge etwas zu viel Schwefel vorhanden und nach *Rammelsberg* wäre so die allgemeine Zus. Fe^nS^{n+1}; dieselbe schwankt zwischen den äussersten Grenzen von Fe^5S^6 bis $Fe^{16}S^{17}$, häufiger nur zwischen Fe^6S^7 und $Fe^{11}S^{12}$, alsdann mit einem Eisengehalt von 59,96—61,56 und einem Schwefelgehalt von 40,04—38,44; dies lässt sich als Verbindung von Sulfid und Sesquisulfid oder als ein sehr basisches Sulfoferrat nFeS.Fe^2S^3 denken. *Habermehl*'s Analysen des M. von Bodenmais führen auf die Formel Fe^7S^8; nach *Bodewig* und *Doelter* ist die wahrscheinlichste $Fe^{11}S^{12}$ mit 61,53 Eisen und 38,45 Schwefel. Dass der M. nicht Einfach-Schwefeleisen ist, ergibt sich daraus, dass er sich in Wasserstoffgas erst nachdem er 4—5 pCt. Schwefel verloren hat, in FeS verwandelt. Nach *St. Meunier* soll auch durch Einfach-Schwefeleisen aus einer Lösung von Kupfervitriol das Kupfer eben so vollständig gefällt werden, wie durch Eisen, welche Reaction der Magnetkies niemals zeige; ferner ist das Einfach-Schwefeleisen als solches gar nicht magnetisch. Zu Gunsten der Zusammensetzung FeS wird die formelle Uebereinstimmung mit Troilit (s. unten) und die künstliche Darstellbarkeit dieser Substanz in hexagonalen Krystallen angeführt. — Eine mechanische Beimengung von FeS^2, wodurch jener höhere Schwefelgehalt erklärt würde, ist deshalb nicht anzunehmen, weil dieses in Salzsäure immer als unlöslich zurückbleiben müsste. Dagegen konnte *Bodewig* an dem M. von Bodenmais vermittels Schwefelkohlenstoff recht wägbare Quantitäten von beigemengtem Schwefel nachweisen. Viele Magnetkiese

enthalten etwas Nickel, bis zu 5,6 pCt., so dass diese dadurch zu einem wichtigen Nickelerz werden (Snarum, Modum, Sudbury in Canada, Gap Mine in Pennsylvanien); die nickelreichsten scheinen die am schwächsten magnetischen zu sein. Im Kolben unveränderlich; gibt im Glasrohr schwefelige Säure aber kein Sublimat; schmilzt auf Kohle im Red.-F. zu einem graulichschwarzen stark magnetischen Korn; in Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Schwefel. — Die grössten Massen bilden (mit Eisenkies, Kupferkies, auch Bleiglanz sowie verschiedenen Silicaten) besondere Lagerstätten, welche entweder unregelmässig linsenähnliche Einbettungen in krystallinischen Schiefern darstellen (Bodenmais in Bayern, Valsugana in Tirol, Fahlun, Ducktown in Tennessee), oder mehr fahlbandähnlichen Charakter (S. 359) besitzen oder mehr stockförmig auftreten (Val Sesia in Piemont). Auf Erzgängen hin und wieder: Andreasberg, Kupferberg in Schlesien, Kongsberg, Bottino bei Seravezza, gut krystallisirt. Eingewachsen in dem Eisenspathlager von Loben bei St. Leonhard und Waldenstein in Kärnten, im körn. Kalk von Frontenac Co. in Canada (krystallisirt). Auch als accessorischer Gemengtheil in älteren eruptiven Massengesteinen, wo dann wohl an den Grenzen eine Anreicherung des Erzes stattfindet. Mehrfach sind die Krystalle des M. in Markasit (oder Pyrit), selten in Arsenkies umgewandelt.

Gebrauch. Der Magnetkies wird zugleich mit anderen Eisenkiesen zur Darstellung von Eisenvitriol benutzt; der mit Gehalt an Nickel zur Gewinnung des letzteren.

Unzweifelhaftes Einfach-Schwefeleisen, **FeS**, (oder Troilit) findet sich in manchen Meteorsteinen und Meteor-Eisenmassen; hexagonal krystallisirt und mit Magnetkies isomorph.

Kobaltnickelkies, Linnëit, Kobaltkies.

Regulär; O und $O.\infty O\infty$, auch Zwillinge nach O; derb und eingesprengt. — Spaltb. hexaëdrisch unvollk.; spröd; H. = 5,5; G. = 4,8...5,0; röthlich silberweiss, oft gelblich angelaufen. — Chem. Zus. entsprechend der allgemeinen Formel R^3S^4, worin R vorwiegend aus Ni und Co besteht und bald Ni vorwaltet (Kobaltnickelkies), bald Co (Nickelkobaltkies); ausserdem stets etwas Fe und Cu. Die Zus. könnte auch als ein Sulfosalz $RS.R^2S^3$ aufgefasst werden. Es ist bemerkenswerth, dass, indem der Kobaltnickelkies so dieselbe Schwefelungsstufe darstellt, wie sie als Oxydationsstufe in der Spinellgruppe (R^3O^4) erscheint, er nicht nur das Vorwalten des Oktaëders, sondern sogar die Zwillingsbildung nach O mit den Gliedern der Spinellgruppe theilt. V. d. L. gibt er schwefelige Säure und schmilzt im Red.-F. zu einer grauen, im Bruch bronzegelben magnetischen Kugel; mit Borax die Farbe des Kobalts; in erwärmter Salpetersäure löslich zu rother Solution mit Hinterlassung von Schwefel, die Sol. fällt auf Eisen kein Kupfer. — Gänge von Müsen (schöne Oktaëder, Siegenit genannt); im Gneiss mit Kupferkies zu Bastnaes bei Riddarhytta, in den Kohlenflötzen von Rhonda Valley in Glamorganshire; Mineral Hill in Maryland, Mine la Motte in Missouri.

Polydymit, *Laspeyres.*

Regulär; O; namentlich in bis 5 Mm. grossen, nach O polysynthetisch verzwillingten Krystallen, nach der Zwillingsebene meist tafelförmig. — Spaltb. hexaëdrisch ziemlich unvollk.; H. = 4,5; G. = 4,808...4,846; auf dem frischen Bruch lichtgrau, mit der Zeit grau oder gelb anlaufend. Nach *Laspeyres* ist die reine Substanz R^4S^5, worin R fast lediglich Ni; der Formel Ni^4S^5 entsprechen: 59,69 Nickel, 40,97 Schwefel; ausserdem fanden sich ca. 0,6 Co und 4 Fe. Verunreinigt war der analysirte P. mit ca. 5 pCt. Arsennickelglanz und Antimonnickelglanz. — Unlöslich in Salzsäure, löslich in Salpetersäure unter Schwefelabscheidung zu klarer grüner Solution. — Grünau in der Grafsch. Sayn-Altenkirchen, Westfalen, begleitet u. a. von Millerit und seinen Zersetzungsproducten Nickelvitriol und Schwefel.

v. Kobell's Nickelwismutglanz oder Saynit (Wismutnickelkies) von demselben Fundpunkt ist zufolge *Laspeyres* ein mit Wismutglanz und anderen Schwefelmetallen verunreinigter Polydymit. — Der stahlgraue ebenfalls regulär krystallisirende Sychnodymit von der Grube Kohlenbach bei Eiserfeld (Siegen) führt nach *Laspeyres* gleichfalls auf die Formel R^4S^5, worin aber R vorwaltend Co und Cu, mit kleinen Mengen von Ni und Fe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Horbachit, *A. Knop.*

Unregelmässige Knollen in einem stark zersetzten glimmerreichen Gneiss, mit nur einer einzigen unvollk. Spaltungsfläche; H. = 4...5; G. = 4,43; tombackbraun, in stahlgrau geneigt, Strich schwarz, Metallglanz, magnetisch. Besteht im Mittel aus 41,96 Eisen, 11,98 Nickel, 45,87 Schwefel, was $(Fe, Ni)^2S^3$ entspricht; liefert so ein interessantes Beispiel von einem Sesquisulfid. — Horbach unfern St. Blasien im Schwarzwald.

Melonit, *F. Genth*, Tellurnickel.

Kleine hexagonale Tafeln mit ausgezeichneter basischer Spaltb., gewöhnlich in undeutlich körnigen und blätterigen Partieen. H. = 1,5; G. = 7,6; röthlichweiss, metallglänzend. Ist zufolge *Genth* der Hauptsache nach Ni^2Te^3, welchem 23,56 Nickel und 76,44 Tellur entspricht; vielleicht aber auch $NiTe^2$ mit 81,01 Tellur. Färbt die Löthrohrflamme blau; löslich in Salpetersäure zu grüner Sol., aus welcher sich beim Verdampfen Krystalle von telluriger Säure abscheiden. Stanislaus-Grube in Calaveras Co., Californien; Worturpa in Südaustralien.

Tesseralkies, *Breithaupt*, oder Skutterudit, *Haidinger* (Arsenikkobaltkies).

Regulär, und zwar nach *Fletcher* parallelflächig-hemiëdrisch; O und $\infty O\infty$, mit ∞O, $2O2$ u. a. Formen, $\infty O3$ als Pentagondodekaëder, $3O\frac{3}{2}$ als Dyakisdodekaëder; *vom Rath* bezweifelt die gesetzmässige Hemiëdrie; auch in körnigen Aggregaten. — Spaltb. hexaëdrisch deutlich; spröd; G. = 6; H. = 6,48...6,86; zinnweiss bis weisslich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen, ziemlich stark glänzend. — Chem. Zus.: $CoAs^3$, mit 20,68 Kobalt und 79,32 Arsen, von ersterem wird ein kleiner Theil durch 1 bis 1½ pCt. Fe ersetzt. — Auf den Kobalterz-Fahlbändern von Skutterud in Norwegen; Crête d'Omberenza im walliser Turtmannthal.

Auf einem Wismutgang bei Zschorlau unfern Schneeberg findet sich *Frenzel*'s Bismutosmaltin, ein zinnweisser Wismuttesseralkies $Co(As, Bi)^3$ mit 61,6 As und 20,2 Bi; regulär, $\infty O\infty$ mit O oder ∞O, zum Gestrickten neigend. — Die Formel des Tesseralkieses besitzt nach *Frenzel* auch der gestrickte zinnweisse bis blaugraue, hexaëdrisch spaltbare Cheleutit oder Wismutkobaltkies von Schneeberg, indem derselbe nicht eine 3,9 pCt. metallisches Wismut haltende Varietät des Speiskobalts, sondern $CoAs^3$ sei, in welchem etwas As durch Bi vertreten werde.

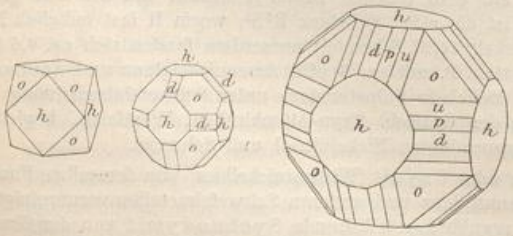
Arsenkupfer, *Zincken*, oder Domeykit, *Haidinger*.

Traubig, nierförmig, in schmalen Trümern, derb und eingesprengt, oft mit Rothnickelkies in dünnen Lagen abwechselnd; spröd; H. = 3...3,5; G. = ca. 7; zinnweiss bis silberweiss, doch sehr bald gelblich und bunt anlaufend. — Chem. Zus. wesentlich: Cu^3As, mit 71,7 Kupfer und 28,3 Arsen; schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsengeruch; von Salzsäure nicht angreifbar, von Salpetersäure gelöst. — Coquimbo und San Antonio bei Copiapó in Chile, Cerro las Paracatas in Mexico, Mohawk-Grube am Oberen See; bei Zwickau im Porphyr des Rothliegenden, stahlgrau und etwas härter, aber von derselben chem. Zus., nach *Weisbach*.

Auf der Grube Algodones bei Coquimbo kommt ein anderes Arsenkupfer (Algodonit) vor, zusammengesetzt nach der Formel Cu^6As, welche 83,5 Kupfer und 16,5 Arsen erfordert. — Ein von *Genth* Whitneyit genanntes, röthlichweisses, aber bald braun und schwarz anlaufendes, feinkörniges Mineral aus Houghton Co., Michigan, hat G. = 8,47 und eine chem. Zus. nach der Formel Cu^9As, mit 88,38 Kupfer und 11,62 Arsen. Mit ihm ist wohl der sog. Darwinit von Potrero grande bei Copiapó identisch.

Bleiglanz, Galenit.

Regulär; gewöhnliche Formen $\infty O\infty$ (*h*), O (*o*), ∞O (*d*), selten 2O und andere mO, $2O2$ und andere mOm, zum Theil mit grossen Werthen von *m* (z. B. 16O16, 36O36), wie denn bis jetzt 8 Triakisoktaëder, 18 Ikositetraëder, 5 Hexakisoktaëder bekannt sind; die gemeinste Comb. ist $\infty O\infty.O$, zumal als Mittelkrystall, wie die erste Fig., auch $O.\infty O\infty.\infty O$, wie die zweite Fig.; die dritte Fig. zeigt noch 2O (*p*) und $\frac{3}{4}O$ (*u*). Krystalle gross und klein, häufig von gestörter Bildung, oft sehr ver-



zerrt (säulenförmig durch Verlängerung nach einer Hauptaxe oder trigonalen Zwischenaxe, tafelartig durch Vorherrschen zweier Hexaëder- oder Oktaëderflächen), oder mit sehr unebenen Flächen wie geflossen ausgebildet, selten eingewachsen, meist aufgewachsen; Zwillinge nach einer Fläche von O; derbe Massen und Spaltungshexaëder zeigen wohl einfache oder doppelte Zwillingsstreifung nach 40 (*Frenzel*); *v. Zepharovich* beobachtete eine lamellare Verwachsung nach einer oder mehren Flächen des Ikositetraëders 303, nach welchem Gesetz auch zwei Individuen verwachsen vorkommen. Auch gestrickt, röhrenförmig, traubig, nierförmig, zerfressen, angeflogen, spiegelig; ganz vorzüglich häufig aber derb und eingesprengt, bisweilen knollenförmig, in grosskörnigen bis feinkörnigen und dichten, auch wohl in striemigschaligen Aggregaten; die dichten heissen wohl Bleischweif. — Spaltb. hexaëdrisch sehr vollk., daher der Bruch in den Individuen selten zu beobachten; bisweilen auch oktaëdrisch theilbar (vielleicht nur in Folge lamellarer zwillingsartiger Zusammensetzung); unter diesen Vorkommnissen, die sich meist auch durch einen kleinen Gehalt von Schwefelwismut auszeichnen, trennt sich das von Habach im oberen Pinzgau aber nach dem Glühen schwieriger nach O als nach ∞O∞; andere verlieren dann überhaupt die Theilbarkeit nach O. Mild; H. = 2,5; G. = 7,4...7,6; röthlichbleigrau, in sehr feinkörnigen Aggregaten etwas lichter, selten bunt angelaufen, Strich graulichschwarz, starker Metallglanz, bisweilen schillernd bei Verwachsung mit Zinkblende. — Chem. Zus.: Bleisulfid **PbS**, mit 86,6 Blei und 13,4 Schwefel, häufig mit einem kleinen Silbergehalt, der meist nur 0,01 bis 0,03, ziemlich oft 0,5, selten bis 1,0 pCt. beträgt; eine Var. aus Utah in Nordamerika hält jedoch über 8 pCt. Silber; meist ist auch etwas Fe, Zn und zuweilen Se vorhanden. Gibt im Glasrohr Schwefel und ein Sublimat von schwefelsaurem Bleioxyd; verknistert v. d. L. auf Kohle, schmilzt, nachdem der Schwefel verflüchtigt ist, und gibt zuletzt ein Bleikorn, welches beim Abtreiben nicht selten ein kleines Silberkorn zurücklässt. In Salpetersäure löslich unter Entwickelung von salpetriger Säure und Abscheidung von Schwefel und Bleisulfat; in erwärmter Salzsäure langsam löslich; aus der kalten Solution krystallisirt Chlorblei. — Weitverbreitet, und zwar einestheils auf Gängen in krystallinischen Schiefern und alten Sedimentgesteinen, auch Massengesteinen, gewöhnlich verbunden mit Zinkblende, Kupferkies, Quarz, Carbonaten, Baryt, bisweilen mit Flussspath: Gänge von Freiberg, von Clausthal und Zellerfeld, Neudorf am Harz, im rheinischen Schiefergebirge (Rehscheid in der Eifel, Gangzug von Holzappel), Markirch, Przibram (im Silur mit Silbererzen), Mies, Linares in Spanien, Poullaouen und Huelgoet im Dép. Finistère, Kapnik und Rodna (in jüngeren Eruptivgesteinen mit Bournonit). — Anderseits bildet der alsdann meist silberarme Bleiglanz Ausfüllungen von Klüften und Hohlräumen im Kalkstein und Dolomit, begleitet von Blende, Galmei und Brauneisen, Vorkommnisse, die wohl als Verdrängungen aufzufassen sind: Lintorf, Iserlohn und Brilon in Westfalen, Aachen-Stolberg, Oberschlesien, Bleiberg und Raibl in Kärnten, Derbyshire und Cumberland (im Kohlenkalk), Monte Poni auf Sardinien, Alpucharras in der Sierra Nevada, Tunaberg in Schweden, die grosse Bleiglanzregion am oberen Mississippi (Missouri, Illinois, Jowa, Wisconsin). Ein besonderes Vorkommen bilden die sandigen Bleiglanzconcretionen (Knottenerz) im Buntsandstein von Mechernich bei Commern (Eifel). — Skelettartige Würfel werden bei Hüttenprocessen durch Sublimation gebildet. — Der Bl. gibt Anlass zur secundären Entstehung von Anglesit und Cerussit und erhält dabei vielfach ein zerfressenes, erdiges, mulmiges Ansehen. Auch zur Bildung anderer Bleisalze, wie des phosphorsauren, arsensauren, chromsauren Bleis, des Phosgenits hat er das Metall geliefert. Anderseits kennt man von Bernkastel, Zschopau und Poullaouen Pseudomorphosen von Bleiglanz nach Pyromorphit (Blaubleierz), in Derbyshire solche nach Anglesit; auch in Pseudomorphosen nach Bournonit, Kalkspath.

Gebrauch. Der Bleiglanz, das wichtigste unter allen Bleierzen, wird nicht nur auf Blei, sondern auch, bei hinreichendem Silbergehalt, zugleich mit auf Silber benutzt. Auch wird er zur Glasur der Töpferwaaren, und, im rohen Zustand, zur Verzierung mancher Spielereien, als Streusand und zu Streichfeuerzeugen gebraucht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der sog. Steinmannit von Przibram ist nur ein unreiner, mit Schwefelzink und Schwefelarsen vermengter Bleiglanz. — Der mulmige Johnstonit, oder das Ueber-Schwefelblei (Neu-Sinka in Siebenbürgen, bei Dufton, bei Müsen und a. O.) ist ein freien Schwefel (z. B. 8,7 pCt.) enthaltendes Zersetzungsproduct des Bleiglanzes, welches sich schon in der Kerzenflamme entzündet und dann mit blauer Flamme fortbrennt.

Cuproplumbit, *Breithaupt* (Kupferbleiglanz).

Regulär und hexaëdrisch spaltbar; bis jetzt nur in körnigen Aggregaten. H. = 2,5; G. = 6,40 ... 6,43; schwärzlich bleigrau. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischung von $2PbS.Cu^2S$, mit 65 Blei, 19,9 Kupfer und 15,1 Schwefel; vom Kupfer wird ein kleiner Theil durch $\frac{1}{2}$ pCt. Silber ersetzt. — Chile. — Der Alisonit, von Mina grande (Gegend von Coquimbo), derb und dunkelblau, scheint eine andere derartige Mischung, $3Cu^2S.PbS$ zu sein.

Selenblei, *H. Rose*, oder Clausthalit, *Beudant.*

Regulär und hexaëdrisch spaltbar, in klein- und feinkörnigen Aggregaten; mild; H. = 2,5 ... 3; G. = 8,2 ... 8,8; bleigrau, Strich grau. — Chem. Zus. wesentlich: PbSe, mit 72,34 Blei und 27,66 Selen; bisweilen wird ein nicht unbedeutender Theil des Bleies durch Silber, selbst bis zu 11,67 pCt. vertreten; andere Var. enthalten etwas Kobalt (Selenkobaltblei). Im Kolben verknistert es oft heftig und bleibt dann unverändert; auf Kohle dampft es, gibt Selengeruch, färbt die Flamme blau und beschlägt die Kohle grau, roth, zuletzt auch gelb; im Glasrohr gibt es ein theils graues, theils rothes Sublimat von Selen, mit Soda auf Kohle im Red.-F. geschmolzen metallisches Blei. Von Salpetersäure gelöst, und zwar unter Abscheidung von Selen, wenn die Säure erwärmt wird. — Tilkerode, Zorge, Lerbach und Clausthal am Harz; Reinsberg bei Freiberg; Cerro de Cacheuta in Argentinien.

Was man Selenbleikupfer, Selenkupferblei oder Zorgit genannt hat (Zorge und Tilkerode am Harz, Glasbachgrund bei Gabel am Thüringer Wald), scheint zur Hauptsache ein kupferhaltiges Selenblei oder bleihaltiges Selenkupfer zu sein, sofern es kein Gemenge ist, vielleicht der Formel $(Pb, Cu^2)Se$ entsprechend. Die Erze bilden klein- und feinkörnige Aggregate, sehr mild bis fast geschmeidig, röthlich oder violett bleigrau, leicht schmelzbar.

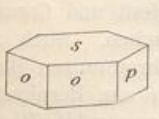
Das Selenquecksilberblei (oder Lerbachit) von Lerbach und Tilkerode am Harz, bildet weiche und milde körnige Aggregate, deren Individuen hexaëdrisch spaltbar sind; bleigrau, in stahlgrau oder eisenschwarz; ist wohl nur ein Gemenge von Selenblei und Selenquecksilber, wie der ganz verschiedene Gehalt an Hg zeigt; hält auch bisweilen Kupfer.

Tellurblei, *G. Rose*, oder Altait, *Haidinger.*

Regulär und hexaëdrisch spaltbar, in körnigen Aggregaten; mild; H. = 3 ... 3,5; G. = 8,1 ... 8,2; zinnweiss, etwas in gelb geneigt; gelb anlaufend. — Chem. Zus.: PbTe, mit 62,28 Blei und 37,72 Tellur, von ersterem jedoch ein kleiner Theil durch 1 pCt. Ag ersetzt. Schmilzt im Kolben; im Glasrohr bildet sich um die Probe ein Ring von weissen Tropfen; der aufsteigende Dampf liefert ein weisses schmelzbares Sublimat; färbt v. d. L. auf Kohle die Flamme blau; schmilzt im Red.-F. zur Kugel, welche sich fast ganz verflüchtigen lässt, während sich um dieselbe ein metallisch glänzender, und in grösserer Entfernung ein bräunlich-gelber Beschlag bildet; in Salpetersäure leicht löslich. — Bontddu zwischen Dolgelly und Barmouth in Nordwales, Grube Sawodinskoi am Altai, Calaveras-Gebiet in Californien, Red Cloud-Grube in Colorado, Grube Condoriaco in Chile, Long Lake in Brit. Columbia, Wuntho in Oberbirma.

Kupferglanz oder Chalkosin (Kupferglas, Redruthit, Chalcocit).

Rhombisch; ∞P (*o*) 119° 35′, Randk. von P 125° 22′, von $\frac{1}{3}P$ (*a*) 65° 40′, von $2\breve{P}\infty$ 125° 40′, von $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$ (*e*) 65° 48′; A.-V. = 0,5822 : 1 : 0,9701; gew. Combb.:



$0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty$.
s o p

$0P.\frac{1}{3}P.\frac{2}{3}\breve{P}\infty$.
s a e

$0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty.\frac{1}{3}P.\frac{2}{3}\breve{P}\infty$.
s o p a e

$a : a$	= 148° 20′
$a : a'$	= 65 40
$a : o$	= 122 50
$e : p$	= 122 54
$p : o$	= 120 12

Basis, Brachydomen und Brachypinakoid sind oft stark horizontal gestreift. Die an hexagonale Formen erinnernden Krystalle erscheinen meist dick tafelartig oder kurz säulenförmig, einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; Zwillinge sehr

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

häufig, nach dem auch Durchkreuzungsdrillinge bildenden Gesetz: Zwillingsebene ∞P, wodurch ebenfalls pseudohexagonale Gestalten entstehen; seltener ist die Zwillingsebene $\frac{1}{2}$P, wobei sich die tafelförmigen Individuen unter 88° durchkreuzen; auch Zwillinge nach $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$ (Durchkreuzung der beiden Basen unter 69°), nach $\breve{P}\infty$, nach $\infty\breve{P}3$ sowie nach $2\overline{P}\infty$ (beide Basen bilden 146° 46′); gewöhnlich derb, in Platten, Knollen, Wülsten, als Vererzungsmittel (z. B. von Pflanzenresten, Ullmannia Bronni), Pseudomorphosen nach Kupferkies und Bleiglanz. — Spaltb. nach ∞P unvollk., Bruch muschelig bis uneben; sehr mild; H. = 2,5...3; G. = 5,5...5,8; schwärzlich bleigrau, zuweilen angelaufen, meist wenig glänzend, im Strich glänzender. — Chem. Zus.: das Cuprosulfid $\mathbf{Cu^2S}$, mit 79,83 Kupfer und 20,17 Schwefel, ein geringer Theil Cu durch Fe (bis zu 6 pCt. und darüber) vertreten. In Chile finden sich silberhaltige Kupferglanze, die einen Uebergang zu Silberkupferglanz bedingen. V. d. L. färbt er die Flamme bläulich; schmilzt auf Kohle unter starkem Spritzen im Ox.-F. leicht, erstarrt im Red.-F.; gibt mit Soda ein Kupferkorn; von Salpetersäure in der Wärme unter Abscheidung von Schwefel vollkommen gelöst; scheidet aus Silberlösung sehr rasch Silber ab. — Auf Gängen mit Kupferkies, aber seltener als dieser: Freiberg, Berggiesshübel, Siegen, Kapnik, Redruth in Cornwall, Norwegen, Sibirien, Bristol in Connecticut und in anderen Staaten Nordamerikas. Im bituminösen Mergelschiefer der Dyas als Imprägnation und plattenförmig (Mansfeld, Frankenberg in Hessen). — Bei Gegenwart von Carbonaten liefert er oft Malachit; anderseits wandelt er sich in Covellin, CuS, auch Buntkupfer und Kupferkies um.

Gebrauch. Der Kupferglanz liefert da, wo er in grösseren Quantitäten vorkommt, eines der reichsten Kupfererze.

Die Substanz Cu^2S ist dimorph, da man dieselbe künstlich durch Schmelzen von Kupferglanz oder Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel in regulären Oktaëdern erhält. Natürlich hat sich bis jetzt reguläres Cu^2S als solches noch nicht sicher gefunden, während das entsprechende Ag^2S natürlich als regulärer Silberglanz bekannt ist. Dagegen betheiligt sich reguläres Cu^2S in isomorpher Mischung mit Ag^2S an dem Aufbau des regulären Jalpaits; vgl. auch Cuproplumbit.

Der sog. Harrisit, von Canton-Mine in Georgia, chemisch identisch mit dem Kupferglanz aber hexaëdrisch spaltbar, ist eine Pseudomorphose nach Bleiglanz mit erhaltener Spaltbarkeit und mitunter noch einem inneren Kern des letzteren.

Silberkupferglanz, Kupfersilberglanz, Stromeyerit.

Rhombisch, isomorph mit Kupferglanz; A.-V. = 0,5822 : 1 : 0,9668. Die seltenen Krystalle stellen die kurz säulenförmige Comb. ∞P.∞$\breve{P}\infty$.0P.$\frac{1}{4}$P.$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ dar; meist derb, eingesprengt, in Platten. — Spaltb. nicht bemerkbar; sehr mild; H. = 2,5...3; G. = 6,2...6,3; schwärzlich bleigrau, stark glänzend. — Chem. Zus.: Isomorphe (rhombische) Mischungen von $\mathbf{Cu^2S}$ und $\mathbf{Ag^2S}$; die Varietäten von Rudelstadt in Schlesien und vom Schlangenberg in Sibirien führen auf die Formel $\mathbf{Cu^2S.Ag^2S}$, mit 53,08 Silber, 31,15 Kupfer, 15,77 Schwefel. V. d. L. schmilzt er leicht zu grauer, metallglänzender, halbgeschmeidiger Kugel, welche den Flüssen die Farbe des Kupfers ertheilt, und, auf der Kapelle mit Blei abgetrieben, ein Silberkorn hinterlässt; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel. — Auch bei S. Pedro Nolasco und Catemo in Chile, in Peru und Arizona, Prov. Catamarca in Argentinien, Zacatecas.

Selenkupfer, *v. Leonhard*, oder Berzelin, *Haidinger*.

Krystallinisch, als dünner dendritischer Anflug auf Klüften von Kalkspath, weich und geschmeidig, silberweiss, aber bald schwarz anlaufend. — Chem. Zus. sehr nahe: $\mathbf{Cu^2Se}$, was 61,6 Kupfer und 38,4 Selen erfordern würde; im Glasrohr sublimirt es Selen und Selensäure mit Hinterlassung von Kupfer. — Skrikerum in Småland (Schweden) und Lerbach am Harz; sehr selten. — Der derbe bleigraue Crookesit von Skrikerum besteht aus 45,76 Kupfer, 3,71 Silber, 17,25 Thallium und 33,27 Selen, ist daher vielleicht $\mathbf{(Cu, Tl, Ag)^2Se}$.

Umangit, dunklem Buntkupfer ähnlich, mit Eukairit von der Sierra de Umango in Argentinien, ist das Selenkupfer $\mathbf{Cu^3Se^2}$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eukairit, *Berzelius.*

Krystallinisch, künstlich als O krystallisirend; bis jetzt nur derb in feinkörnigen Aggregaten; weich; zinnweiss bis bleigrau, Strich glänzend. — Chem. Zus.: **CuAgSe** oder $Cu^2Se.Ag^2Se$, welche Formel 43,09 Silber, 25,33 Kupfer und 31,58 Selen erfordert; also die dem Silberkupferglanz oder Jalpait entsprechende Mischung von Seleniden. In Salpetersäure löslich. — Skrikerum in Småland (Schweden), Nagyag, Aguas Blancas bei Copiapó (Chile), La Rioja in der Sierra de Famatina (Argentinien).

Silberglanz, oder Argentit, *Haidinger* (Glaserz).

Regulär; gewöhnl. Formen $\infty O\infty$, O, ∞O und $2O2$; Durchdringungszwillinge nach O; Krystalle meist sehr verzogen und verbogen, einzeln aufgewachsen, meist aber zu Drusen oder zu reihenförmigen, treppenförmigen u. a. Gruppen vereinigt; auch haar- und drahtförmig, zähnig, gestrickt, baumförmig, in Platten, als Anflug, derb und eingesprengt; mulmig als Silberschwärze; Pseudomorphosen nach Silber (wozu namentlich die zähnigen und moosähnlichen Bildungen zu gehören scheinen) und Rothgültigerz. — Spaltb. Spuren nach ∞O und $\infty O\infty$, sehr undeutlich; Bruch uneben und hakig; geschmeidig und biegsam, lässt sich schneiden und prägen (Weichgewächs der ungarischen Bergleute). H. = 2...2,5; G. = 7,2...7,4; schwärzlich bleigrau, oft schwarz oder braun angelaufen; meist wenig glänzend, im Strich glänzender. — Chem. Zus.: Silbersulfid Ag^2S mit 87,07 Silber und 12,93 Schwefel; schmilzt v. d. L. auf Kohle und schwillt stark auf, gibt schwefelige Säure und hinterlässt endlich ein Silberkorn; in conc. Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel. — Auf den silberhaltigen Gängen in den krystallinischen Schiefern von Freiberg, auf den Kobalt- und Nickelerze führenden Gängen von Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Johanngeorgenstadt; Joachimsthal; auf den z. Th. in jungeruptiven trachytischen Gesteinen aufsetzenden Gängen von Schemnitz und Kremnitz; zu Kongsberg; Sarrabus auf Sardinien; Mexico, Peru, Chile; auf dem fast erschöpften Comstock-Gang in Nevada.

Gebrauch. Der Silberglanz ist eines der reichsten und wichtigsten Silbererze.

Anm. Die spitz pyramidal auslaufenden, dabei verbogenen und selbst schraubenartig gewundenen, oft schwertförmigen oder dornförmigen Krystalle des Akanthits, welche früher als rhombisch und isomorph mit dem Kupferglanz galten und chemisch Ag^2S lieferten, stellen keine Dimorphie der letzteren Substanz dar, sondern sind nach *Krenner* nur verzerrte, nach einer Zwischenaxe verlängerte Individuen des regulären Silberglanzes, womit auch die Identität des spec. Gew. übereinstimmt. Dass Ag^2S gleichwohl einer rhombischen Form fähig ist, zeigt das Dasein des Silberkupferglanzes. — Sog. Akanthit kennt man von Freiberg, Annaberg und Joachimsthal, Wolfach in Baden, Bocoma in Chile.

Jalpait, *Breithaupt.*

Regulär, gewöhnl. Form O; hexaëdrisch spaltbar, geschmeidig; H. = 2,5; G. = 6,87...6,89; schwärzlich bleigrau, vollk. metallglänzend. — Chem. Zus.: Isomorphe (reguläre) Mischung $3Ag^2S.Cu^2S$ mit 71,75 Silber, 14,04 Kupfer und 14,21 Schwefel. Der Jalpait verhält sich also zum Silberkupferglanz wie der Silberglanz zum Kupferglanz. — Jalpa in Mexico und Grube Buena Esperanza, Tres Puntas, Chile.

Selensilber, *G. Rose,* oder Naumannit.

Derb und in dünnen Platten, von körniger Zusammensetzung (künstlich als ∞O krystallisirend). — Spaltb. hexaëdrisch vollk., geschmeidig; H. = 2,5; G. = 8,0; eisenschwarz, stark glänzend. — Chem. Zus. wahrscheinlich Ag^2Se, was eigentlich 73,19 Silber und 26,81 Selen erfordern würde, doch sind 5 pCt. Blei vorhanden. Auf Kohle schmilzt es im Red.-F. mit Aufschäumen und glüht bei der Erstarrung wieder auf; in rauchender Salpetersäure ziemlich leicht löslich. — Tilkerode am Harz. — Die eisenschwarzen skelettförmigen Rhombendodekaëder des Aguilarits von Guanaxuato sind $Ag^2(Se, S)$.

Tellursilber, *G. Rose,* oder Hessit, *Fröbel.*

Regulär, wie Silberglanz; an den ausgezeichneten und grossen Individuen von Botés treten $\infty O\infty$, ∞O, O, 2O, $\infty O2$, $\infty O3$, $2O2$ auf; Krystalle meist cubisch, aber

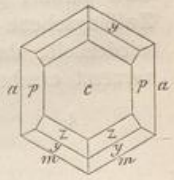
auch säulenförmig, ja selbst stangenförmig verlängert oder sonstwie unsymmetrisch ausgebildet. Gewöhnlich von körniger Zusammensetzung; etwas geschmeidig; H. = 2,5...3,0; G. = 8,13...8,45; Farbe zwischen schwärzlich bleigrau und stahlgrau. — Chem. Zus. wesentlich Ag^2Te, mit 63,3 Silber, 36,7 Tellur, nebst Spuren von Fe, Pb und S; manche Varr. enthalten auch etwas Gold. Im Glasrohr schmilzt es und gibt wenig Sublimat von telluriger Säure; auf Kohle schmilzt es leicht zur Kugel, gibt Beschlag von telluriger Säure, und hinterlässt ein tellurhaltiges Silberkorn, dessen Oberfläche sich bei der Abkühlung mit lauter kleinen metallisch glänzenden Kügelchen bedeckt; im Kolben mit Soda und Kohlepulver geglüht, gibt es Tellurnatrium, welches sich im Wasser mit rother Farbe auflöst; in erwärmter Salpetersäure löslich, aus der Sol. krystallisirt nach einiger Zeit tellurigsaures Silberoxyd. — Berg Botés im siebenbürgischen Bergrevier Zalathna, wo stangenförmige bis 2 Zoll lange Krystalle vorkommen, Nagyag in Siebenbürgen, Rezbánya in Ungarn, Grube Sawodinskoi am Altai, Stanislaus-Grube in Calaveras Co. in Californien; Grube Condorriaco in Chile.

Es kommen auch andere Tellursilber mit sehr grossem Goldgehalt vor (Tellurgoldsilber oder Petzit); nach Maassgabe ihres Goldgehalts kann das spec. Gew. von 8,72 bis zu 9,40 steigen. Dahin gehört z. B. der Petzit von Nagyag, mit 18 pCt. Gold, und G. = 8,72...8,83 nach *Petz*, sowie der Petzit von der Stanislaus-Mine (Calaveras Co. in Californien), von der Golden-Rule-Mine (Tuolumne Co. ebendaselbst) und von der Red-Cloud-Mine in Colorado, welcher nach *Genth* 24 bis 26 pCt. Gold enthält, und das G. 9,0 bis 9,4 erreicht. Diese (vielleicht rhombischen) Tellurgoldsilber sind allgemein $n\,Ag^2Te.Au^2Te$.

Antimonsilber oder Diskrasit (richtiger Dyskrasit), *Fröbel* (Spiessglassilber).

Rhombisch; P Polk. 132° 42′ und 92°, ∞P 120° ungefähr; A.-V. = 0,5775 : 1 : 0,6718; gewöhnl. Combb. ∞P.∞P̆∞.0P, dieselbe mit P und 2P̆∞, u. a.; beistehende Fig. ist eine Horizontalprojection der Combin. ∞P.∞P̆∞.0P.2P̆∞.P.½P; kurz säulenförmig oder dick tafelartig, die Prismen vertical gestreift und ihre Flächen oft concav; Zwillinge und Drillinge nach ∞P, oft ganz wie hexagonale Combinationen erscheinend; gewöhnlich in körnigen Aggregaten. — Spaltb. basisch und nach P̆∞ deutlich, nach ∞P unvollk.; wenig spröd; H. = 3,5; G. = 9,4...10,0; silberweiss, in zinnweiss geneigt; gelblich, bisweilen auch schwärzlich anlaufend. — Chem. Zus. nach vielen Analysen eine Verbindung von Silber und Antimon. Wahrscheinlich ist die Formel der reinen Substanz Ag^2Sb mit 64,29 Silber und 35,71 Antimon, wofür auch die Aehnlichkeit in Form und Zwillingsbildung mit Kupferglanz sprechen würde. Wenn die vielfach nur an körnigen Aggregaten angestellten Analysen z. Th. mehr Silber (z. B. ca. Ag^3Sb, Ag^6Sb) ergeben haben, so lässt sich vermuthen, dass dem normalen Antimonsilber Partikel von gediegenem Silber, durch die Farbe nicht abstechend, beigemengt waren. Ein zu geringer Silbergehalt könnte durch eingemengte Theilchen von metallischem Antimon hervorgebracht werden. Es ist nicht wahrscheinlich, dass es sich bei diesem Antimonsilber um quantitativ schwankende Legirungen der beiden Metalle Sb und Ag handelt, da letztere eine von einander ganz abweichende chemische Rolle zu spielen pflegen. — Gibt im Glasrohr ein Sublimat von Antimonoxyd, und umgibt sich mit gelbem verglastem Antimonoxyd; schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, beschlägt die Kohle und hinterlässt nach längerem Erhitzen ein Silberkorn. In Salpetersäure löslich, die eingedampfte Sol. lässt einen gelblichen Rückstand von salpetersaurem und antimonsaurem Silber. — Andreasberg (häufig), Altwolfach in Baden, Markirch im Elsass, Allemont, Chañarcillo in Chile.

$m : m$	$= 120°\ 0'$
$m : a$	$= 120\ 0$
$c : p$	$= 126\ 40$
$c : z$	$= 146\ 7$
$c : y$	$= 126\ 40$
$y : y$	$= 132\ 42$
$z : z$	$= 147\ 37$



Gebrauch. Das Antimonsilber ist als ein sehr reiches Silbererz ein wichtiger Gegenstand des Ausbringens.

Das schalige und traubige zinnweisse sog. Arsensilber von Andreasberg gilt als ein Gemeng von Antimonsilber, Arsen und Arsenkies.

In der (isodimorphen) Mineralgruppe von S. 428 an kennt man bis jetzt:

	holoëdrisch-regulär	rhombisch
PbS	als Bleiglanz im Cuproplumbit mit Cu^2S	—
PbSe	als Selenblei	—
PbTe	als Tellurblei	—
Cu^2S	künstlich als solches im Cuproplumbit mit PbS im Jalpait mit Ag^2S	als Kupferglanz im Silberkupferglanz mit Ag^2S
Ag^2S	als Silberglanz im Jalpait mit Cu^2S	im Silberkupferglanz mit Cu^2S
Ag^2Se	als Selensilber, im Aguilarit	—
Ag^2Te	als Tellursilber	—
(Ag^2Sb	—	als Antimonsilber).

Zinkblende oder Sphalerit, *Glocker* (Blende).

Regulär, und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch; die gewöhnlichsten Formen sind $\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2}$, oft beide im Gleichgewicht als O ausgebildet, doch auch dann noch gegenseitig unterscheidbar durch die verschiedene Beschaffenheit der Flächen; ferner ∞O (*o*), $\frac{3O3}{2}$ (*y*), $\frac{\frac{5}{2}O\frac{5}{2}}{2}$, $\frac{2O2}{2}$ (selten), $\infty O\infty$ u. a.[1]); verschiedene Combb., von denen mehre S. 51 in Figg. 66 bis 70 dargestellt sind; sehr charakteristisch ist die in folgender Fig. 5 dargestellte Comb. $\infty O . \frac{3O3}{2}$; die Flächen des einen Tetraëders sind meist glatt, die des anderen drusig oder rauh, die des Hexaëders gestreift nach ihren abwechselnden Diagonalen, die des Trigondodekaëders *y* ihren Combinationskanten mit ∞O parallel gestreift, und meist conisch-convex. Zwillinge ausserordentlich häufig, Zwillingsebene eine Fläche von O; meist ist die Zwillingsbildung mehrfach lamellar wiederholt, dabei sind die Individuen stark verkürzt, weshalb die Krystalle oft sehr verzerrt erscheinen, und bisweilen schwer zu entziffern sind.

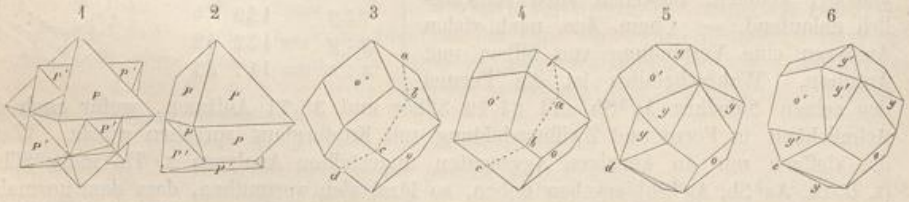


Fig. 1. Zwei Oktaëder in regelmässiger Durchkreuzung.
Fig. 2. Zwei durch Juxtaposition verbundene Oktaëder[2]).

1) Nach *G. Rose*, *Sadebeck* und insbesondere *Becke* ist der positive Oktant durch Flächenarmuth, Ebenflächigkeit und geradlinige Flächenstreifung ausgezeichnet, während der negative Oktant häufiger secundäre Formen, viele gewölbte Flächen und vicinale Formen, oft krummlinige Flächenzeichnung aufweist. $\frac{3O3}{2}$ tritt im positiven Oktanten häufiger auf als im negativen, Deltoëder finden sich nur, Hexakistetraëder fast nur im negativen. Flächenausdehnung und Glanz sind zur Unterscheidung + und — Formen gar nicht verwendbar. Dagegen sind die Aetzfiguren auf dem pos. Tetraëder vertiefte Aetzgrübchen, auf dem negat. erhabene Aetzhügel. Die diese Grübchen und Hügel begrenzenden Flächen kommen bei den eisenreichsten schwarzen Blenden der Form $\frac{3O3}{2}$ nahe und nähern sich bei den eisenärmeren helleren um so mehr dem (+) Tetraëder, je geringer der Eisengehalt ist (*Becke* in Min. u. petr. Mitth. V. 457).

2) Da es bei den in Fig. 2 abgebildeten Zwillingen positive und negative Tetraëderflächen sind, welche an der Zwillingsgrenze einander gegenüberliegen, so ist zwar die Normale zur

Fig. 3. Das Rhombendodekaëder durch die einer Oktaëderfläche parallele Medianebene *abcd* in zwei Hälften getheilt; denkt man sich die links gelegene Hälfte um die Normale der Medianebene durch 180° oder (was für die Erscheinung dasselbe ist) durch 60° verdreht, so entsteht ein Zwilling, wie er in

Fig. 4 abgebildet und an Krystallen mit vorwaltendem ∞O sehr häufig ist.

Fig. 5. Die besonders an der braunen Zinkblende vorkommende Comb. des Rhombendodekaëders mit dem Trigondodekaëder *y*; denkt man sich durch 2 der von dem Punkte *d* auslaufenden 6 Combinationskanten eine Schnittebene gelegt, und den links von dieser Ebene gelegenen Theil um die Normale derselben durch 60° verdreht, so entsteht die Fig. 6, welche den Habitus der Zwillinge solcher Krystalle zeigt, denen wesentlich die Comb. Fig. 5 zu Grunde liegt.

Die Zinkblende findet sich häufig derb, in körnigen, selten in stengeligen oder in höchst feinfaserigen kryptokrystallinischen Aggregaten; die nierförmigen oder traubigen z. Th. krummschaligen Gestalten der sog. Schalenblende oder Leberblende gehören meist zum Wurtzit. — Spaltb. nach ∞O sehr vollk.; sehr spröd; H. = 3,5 ... 4; G. = 3,9 ... 4,2. Grün, gelb, roth, am häufigsten braun und schwarz, sehr selten weiss oder farblos (Wörshofen im Kreise Adenau, Franklin in New-Jersey, Nordmarken); Strich meist braun oder gelb. Diamantglanz und Fettglanz; halbdurchsichtig (wie die schöne Blende von Picos de Europa bei Eremita in Asturien, welche bis erbsengrosse Höhlungen umschliesst mit einer Flüssigkeit darin, die nach *Schertel* überwiegend Chlornatrium und daneben schwefelsaures Zink enthält), durchscheinend bis undurchsichtig. Die genannte asturische ist nach *Friedel* polar-pyroëlektrisch, so dass die Enden je einer trigonalen Zwischenaxe des Tetraëders sich entgegengesetzt verhalten. Schwarze Z. aus der Gegend von Freiberg enthält u. d. M. zahlreiche feine Zinnsteinkryställchen (in der Form des Nadelzinns und bisweilen über 0,5 Mm. lang) sowie rundum ausgebildete Quarze. Brechungsquotient für Na-Licht = 2,369. Manche Bl. phosphorescirt beim Zersprengen oder Kratzen. — Chem. Zus. wesentlich: Zinksulfid **ZnS**, mit 67,06 Zink und 32,94 Schwefel, welche Zus. auch die weisse durchsichtige Blende von Franklin hat; in den braunen und schwarzen ist jedoch ein kleinerer oder grösserer Antheil von Eisen als Schwefeleisen FeS enthalten, so dass es Varietäten gibt, welche über 20 pCt. Schwefeleisen besitzen. Der sog. Marmatit, von Marmato bei Popayan, besteht aus **3ZnS.FeS**, mit 22,9 pCt. Schwefeleisen; die Christophit genannte sammetschwarze Bl. von der Grube St. Christoph bei Breitenbrunn enthält über 28 pCt. Schwefeleisen und ist **2ZnS.FeS**. Auch ist oft etwas Schwefelcadmium, sowie (in norwegischen und amerikanischen) bisweilen Indium vorhanden. Spectroskopisch wies *v. Kobell* in der Zinkbl. von Herbesthal Thallium nach. Ueber 1 pCt. Zinn fand *Collins* in einer sehr eisenreichen von St. Agnes in Cornwall. Manche enthalten auch Gallium, woran u. a. die von Fowey-Consols-Mine (nach *Lecoq de Boisbaudran*) und die von Friedensville und Phönixville in Pennsylvanien, relativ sehr reich sind. Asturische Bl. lieferte 0,135 pCt. Quecksilber. — Nach *Mallard* zeigt eine Spaltungsplatte von Zinkbl. sich nach dem Glühen zusammengesetzt aus scharf begrenzten doppeltbrechenden optisch-einaxigen (positiven) Partieen (von Wurtzit). V. d. L. verknistert sie oft heftig, verändert sich aber wenig und ist nur in scharfen Kanten schwierig anzuschmelzen; auf Kohle im Ox.-F. stark erhitzt gibt sie Zinkbeschlag; in conc. Salpetersäure löslich mit Hinterlassung von Schwefel. — Das Vorkommen ist im Ganzen ähnlich wie beim Bleiglanz, mit welchem sie auch oft zusammen auftritt: 1) auf Gängen in Sediment- und Massengesteinen: Freiberg, Scharfenberg, Zellerfeld im Harz, Immekeppel bei Bensberg, Ems (hellgelb, rubinroth, schwarz), Przibram, Schemnitz, Kremnitz, Nagyag, Kapnik (schön gelb oder grün, oft begleitet von Manganspath

Oktaëderfläche die Zwillingsaxe, aber die beiden Krystalle sind nicht symmetrisch zur Oktaëderfläche; die letztere kann daher hier nicht eigentlich als Zwillingsebene gelten, vielmehr muss die Ikositetraëderfläche 202, welche der Zone der Zwillingsaxe angehört, für den vorliegenden Fall als solche und als Berührungsebene angenommen werden.

und Fahlerz), Rodna. — 2) als grössere Lager in krystallinischen Schiefern: im Gneiss vom Ammeberg am Wettersee, St. Martin bei Sterzing (mit Magnetkies und Granat). — 3) im Kalkstein und Dolomit, bald als einzelne Krystalle in Hohlräumen (Binnenthal im Dolomit, Picos de Europa in Asturien, grosse honiggelbe Individuen mit deutlichster Spaltb. im dunklen Kohlenkalk), bald als Gänge und Trümer, bald als zusammenhängende Ausfüllungen und Krusten (Brilon, Iserlohn, Aachen, Stolberg, Wiesloch in Baden, Oberschlesien, Raibl). Zu Ain Barber in Algier tetraëdrisch wie die ungarischen Fahlerzkrystalle. — Blende wandelt sich um durch gewöhnliche Verwitterung in Zinkvitriol, bei Gegenwart von kohlensaurem Kalk in Zinkblüthe; ferner in Zinkspath und Kieselzink.

Gebrauch. Die Zinkblende wird zur Darstellung des Zinks, hier und da auch zur Darstellung von Zinkvitriol oder Schwefel benutzt.

Wurtzit, *Friedel.*

Hexagonal, isomorph mit Greenockit; gewöhnl. Comb. ∞P.P, stark horizontal gestreift; 0P : P = 136° 39′; A.-V. = 1 : 0,8175; auch faserige und stengelige Aggregate; Spaltb. basisch und nach ∞P; H. = 3,5 ... 4; G. = 3,98 ... 4,07; bräunlichschwarz, Strich hellbraun, glasglänzend; dichroitisch (gelb und braun). — Chem. Zus. identisch mit Zinkblende, **ZnS**, oder vielmehr wegen eines Gehalts von Eisen (**Zn, Fe**)**S**. Hier liegt also die schon vorher durch Darstellung künstlicher Krystalle beobachtete Dimorphie des Einfach-Schwefelzinks in der Natur vor. Leicht löslich in kalter conc. Salzsäure (Gegensatz von Blende). Oruro in Bolivia. — *Breithaupt* hatte schon vor der Entdeckung dieses Vorkommnisses erkannt, dass die braune strahlige sog. Blende von Przibram (Spiauterit genannt) nicht regulär, sondern hexagonal ist; dieser letztere Wurtzit enthält neben 2 pCt. Eisen auch ebensoviel Cadmium, und erweist sich nach *F. Zirkel* in der That doppeltbrechend. *Laspeyres* befand die durchscheinende dünne, bei grösserer Dicke schwefel- bis pomeranzgelbe Rinde, welche die Antimonglanzkrystalle von Felsöbánya überzieht, ebenfalls als W.; sie besteht vorwiegend aus radial-feinstfaserigen Kügelchen. — Künstliche Krystalle von W. sind hemimorph: sie zeigen an dem einen Ende nur P und 0P, an dem anderen ausserdem $\frac{4}{5}$P und 2P.

Die bisweilen Lithium und Thallium haltende sog. Schalenblende besteht nach *Noelting*'s optischen Untersuchungen und Aetzversuchen mit HCl bisweilen blos aus Wurtzit (Przibram, Diepenlinchen, Geroldseck, Liskeard, Tavistock); an anderen Orten nur aus Zinkblende (Grube Caesar bei Beuthen, Raibl, Corphalie bei Lüttich, Albergheria velha, Pontgibeau, Friedensville); an noch anderen Schalenblenden betheiligt sich Zinkblende und Wurtzit (Stolberg bei Aachen, Welkenraedt, Lindenbach bei Ems, Brilon, Wiesloch, Scharley, Miechowitz).

Erythrozinkit, dünne rothe durchscheinende Platten, adernweise im sibirischen Lapis Lazuli, optisch einaxig positiv, ist wahrscheinlich ein manganhaltiger Wurtzit.

Greenockit, *Brooke.*

Hexagonal, isomorph mit Wurtzit, ausgezeichnet hemimorph; P 86° 21′, 2P 123° 54′, $\frac{1}{2}$P 50° 16′; A.-V. = 1 : 0,8425 (vgl. auch *Mügge*, N. Jahrb. f. Min. 1882, II. 18); gewöhnl. Comb. 2P.0P.∞P.P oder P.2P.∞P, auch tafelförmig 0P.∞P; die Pyramiden nur mit der oberen Hälfte ausgebildet, während die Krystalle unten meist nur 0P zeigen; Krystalle einzeln aufgewachsen, sehr klein, zum Theil nur als zarter Anflug. — Spaltb. nach ∞P und basisch; H. = 3 ... 3,5; G. = 4,9 ... 5,0; honiggelb bis pomeranzgelb, selten braun, Strich gelb, starker fettartiger Diamantglanz; durchscheinend, Doppelbrechung schwach positiv, Lichtbrechung recht stark (ω = 2,688). — Chem. Zus.: Cadmiumsulfid, **CdS**, mit 77,74 Cadmium und 22,26 Schwefel; zerknistert im Kolben und wird vorübergehend carminroth; gibt v. d. L. mit Soda auf Kohle rothbraunen Beschlag; in Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff. — Bishopton in Renfrewshire (Schottland), Przibram in Böhmen, Grube Lüderich bei Bensberg, Kirlibaba in der Bukowina, auf den Erzlagern bei Schwarzenberg, Friedensville in Pennsylvanien; zu Pierrefitte in den Pyrenäen als citrongelbe

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ueberzüge über Zinkblende oder dem Nebengestein, ebenso zu Wanlockhead in Schottland; zu Laurium und Santander als Färbemittel von Zinkspath. — Künstlich mehrfach dargestellte Greenockitkrystalle stimmen in allen Eigenschaften mit den natürlichen überein.

Manganblende, *Blumenbach*, oder Alabandin (Manganglanz).

Regulär und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch: beide Tetraëder mit $\infty O\infty$ oder ∞O; gewöhnlich in körnigen Aggregaten. — Spaltb. hexaëdrisch vollk.; etwas spröd; H. = 3,5 ... 4; G. = 3,9 ... 4,1; eisenschwarz bis dunkel stahlgrau, bräunlichschwarz anlaufend, Strich schmutziggrün, halbmetallisch glänzend, wenn angelaufen fast matt. — Chem. Zus.: **MnS**, mit 63,15 Mangan und 36,85 Schwefel; gibt im Glasrohr etwas schwefelige Säure und wird graugrün; schmilzt auf Kohle nach vorheriger Röstung im Red.-F. sehr schwer zu brauner Schlacke; mit Borax Reaction auf Mangan; von Phosphorsalz unter starker Entwickelung eines brennbaren Gases löslich; in Salzsäure vollkommen löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff. — Kapnik; Nagyag und Offenbánya in Siebenbürgen, Gersdorf in Sachsen, Alabanda in Carien, Queen of the West-Mine in Summit Co., Colorado; Mexico am Fusse des Orizaba, Brasilien.

Millerit, *Haidinger* (Haarkies, Nickelkies).

Rhomboëdrisch, R 144° 8′ nach *Miller*[1]); A.-V. = 1 : 0,3295; in äusserst dünnen, nadelförmigen und haarförmigen, oft abwechselnd dickeren und dünneren, bald büschelförmig, bald spinngewebeähnlich verworren gruppirten Krystallen, welche nach *Miller* hexagonale Prismen mit rhomboëdrischer Endigung, $\infty P2.R$, sind; *Kenngott* hat auch ∞R, und zwar z. Th. nur als trigonales Prisma, oder in zwei trigonalen Prismen beobachtet. *Websky* fand eigenthümliche, bald nach rechts, bald nach links gedrehte Nadeln. — Spröd und leicht zerbrechlich, jedoch die haarfeinen Krystalle etwas elastisch-biegsam; H. = 3,5; G. = 5,26 ... 5,30, mitunter niedriger (s. unten Beyrichit); messinggelb in speisgelb geneigt, bisweilen grau oder bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Nickelsulfid **NiS**, mit 64,45 Nickel und 35,55 Schwefel; gibt im Glasrohr schwefelige Säure; schmilzt v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht unter Brausen und Spritzen zu einer glänzenden Kugel; mit Borax die Farben des Nickels; in Salpetersäure und Salpetersalzsäure löslich, die Solution ist grün. — Auf Nickel- und Kobaltgängen mit Silbererzen (Johanngeorgenstadt, Joachimsthal), auf Eisenspathgängen mit Kupferkies (Wissen an der Sieg, Nanzenbach in Nassau); im Kupferschiefergebirge (Riechelsdorf, Kamsdorf, Bieber); im Steinkohlengebirge (Saarbrücken, Dortmund, Bochum); namentlich schön auf Höhlungen des Kohlenkalks in der Stadt St. Louis; andere Fundpunkte sind Lancaster Co. in Pennsylvanien, Antwerp in New-York.

Anm. Zufolge *Laspeyres* (Z. f. Kryst. XX. 1892. 355) ist aller Millerit durch Paramorphose aus einem Mineral hervorgegangen, welches als solches 1870 ein einziges Mal auf dem Eisensteingang der Lammerichskaul bei Altenkirchen (Sieg) vorkam und Beyrichit genannt wurde. *Laspeyres* befand die Zus. dieses höchst seltenen Beyrichits (nicht wie früher angenommen wurde als Ni^5S^7, sondern) ebenfalls als **NiS**. Nach ihm besitzt dieser Beyrichit dieselbe Krystallform und gleiche empirische chem. Zus. wie der Millerit, aber bei der Umwandlung des Beyrichits in Millerit, welche blos durch Umlagerung der Molecüle, ohne stoffliche Aenderung erfolgte, haben sich die physikalischen Eigenschaften des ersteren verändert: seine sechsseitigen strahligen und längsgestreiften Prismen waren ursprünglich bleigrau, antimonglanzähnlich, werden aber von aussen nach innen milleritähnlich messinggelb und faserig, wobei sich das ursprüngliche spec. Gew. des Beyrichits von 4,7 auf das des Millerits erhöht.

1) *Groth* ertheilt dem Millerit das A.-V. = 1 : 0,9886, und um mit ihm den Greenockit als isomorph hinzustellen, fasst er das P des letzteren als P2 (das A.-V. des Greenockits alsdann = 1 : 0,9364) und das Mineral als rhomboëdrisch auf; die wünschenswerthe Annäherung wird daher doch nur in geringem Maasse erzielt; bei analoger Deutung erhielte Wurtzit das A.-V. = 1 : 0,9353.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gebrauch. Wo der Millerit dem Pyrit und Kupferkies reichlicher beigemengt ist, wie in Nassau, da bedingt er eine Benutzung dieser Erze auf Nickelmetall.

Ein in den Khetri-Gruben bei Jeypoore in der Radschputanah in Ostindien in Trümern, derb und eingesprengt vorkommendes, gelblich-stahlgraues Erz (Jeypoorit) besteht nach *Middleton* aus 64,64 Kobalt und 35,86 Schwefel, und würde darnach Kobaltsulfid **CoS** sein.

Eisennickelkies, *Scheerer*, Pentlandit, *Dufrénoy*.

Regulär, in körnigen Aggregaten, deren Individuen oktaëdrisch spaltbar oder theilbar sind, Bruch uneben; spröd; H. = 3,5...4; G. = 4,6...5; licht tombackbraun; nicht magnetisch. — Chem. Zus.: das Nickeleisensulfid **(Fe, Ni)S**; ist Fe : Ni = 2 : 1, so entspricht dies 41,79 Eisen, 22,00 Nickel, 36,03 Schwefel. V. d. L. im Allgemeinen wie Magnetkies; das geröstete Pulver gibt mit Borax im Ox.-F. die Farbe des Eisens, im Red.-F. ein schwarzes, undurchsichtiges Glas. — In Magnetkies eingewachsen: Lillehammer im südl., Eiterfjord im nördl. Norwegen, Sudbury in Canada (Pentlandit), relativ nickelreicher (ca. 40 pCt. Nickel); ein Platingehalt ist vielleicht auf eingewachsenen Sperrylith zu schieben. In einem anderen Mineral von Inverary in Schottland ist umgekehrt Fe : Ni ca. 5 : 1, mit wenig über 11 pCt. Nickel.

Rothnickelkies, Arsennickel, Kupfernickel, Nickelin.

Hexagonal, isomorph mit Antimonnickel; P 86° 50′ nach *Breithaupt* und *Miller*; ∞P, 0P; A.-V. = 1 : 0,8194; Krystalle sehr selten, meist undeutlich und verwachsen; gestrickt, baumförmig, kugelig, staudenförmig, traubig, nierförmig, am häufigsten derb und eingesprengt, in Trümern. Spaltb. in höchst unvollk. Spuren, Bruch muschelig und uneben; spröd; H. = 5,5; G. = 7,4...7,7; licht kupferroth, grau und schwarz anlaufend, Strich bräunlichschwarz. — Chem. Zus. wesentlich: **NiAs**, was 43,9 Nickel und 56,1 Arsen erfordert; doch wird nicht selten mehr oder weniger As durch Sb (als NiSb) vertreten (bis zu 28 pCt. bei Wolfach); auch ist oft etwas Schwefel vorhanden. Schmilzt auf Kohle unter Entwickelung von Arsendämpfen zu einer weissen, spröden Metallkugel; gibt geröstet mit Borax oder Phosphorsalz die Reactionen des Nickels; in conc. Salpetersäure löslich unter Abscheidung von arseniger Säure, noch leichter in Salpetersalzsäure, die Sol. ist grün. — Mit Speiskobalt, Chloanthit und jüngeren arsenhaltigen Silbererzen auf Gängen in krystallinischen Schiefern: Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Joachimsthal, Freiberg, ähnlich zu Wittichen und Wolfach im Schwarzwald. Auf den durch Kupferschiefer setzenden barythaltenden Gängen (Kobaltrücken) zu Riechelsdorf, Bieber, Sangerhausen (hier schön krystallisirt). Andere Fundorte sind Andreasberg, Allemont, Grube la Rioja (Argentinien).

Gebrauch. Der Rothnickelkies ist eines der wichtigsten Erze zur Darstellung des Nickels.

Antimonnickel, Breithauptit.

Hexagonal, isomorph mit Arsennickel[1]; A.-V. = 1 : 0,8627 nach *Busz*; meist kleine, dünne hexagonale Tafeln der Comb. 0P.∞P mit hexagonaler Streifung der Basis, auch mit $\frac{2}{3}$P (Polk. 130° 54′, Randk. 87° 56′), selten 7P; auch baumförmig und eingesprengt. Spröd; H. = 5; G. = 7,5...7,6; licht kupferroth, violblau anlaufend, Strich röthlichbraun, stark glänzend auf 0P. — Chem. Zus. wesentlich: **NiSb**, mit 32,88 Nickel und 67,12 Antimon, doch wird ein kleiner Theil Ni durch Fe vertreten, auch ist oft etwas Bleiglanz beigemengt. Gibt auf Kohle starken Antimonbeschlag; nur sehr schwer zu schmelzen; in Salpetersalzsäure leicht und vollständig löslich; die Sol. ist grün. — Andreasberg. — Ein 11,5 pCt. As haltiger Antimonnickel, ein Mittelglied zwischen diesem und Arsennickel ist *Pisani*'s Arit vom Berge Ar am Fuss des Pic de Ger bei Eaux-bonnes, Pyrenäen.

Fasst man die von S. 434 ab erwähnten Mineralien zusammen, so krystallisirt:

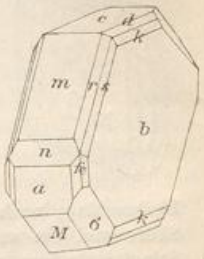
	regulär	hexagonal
ZnS	als Zinkblende	als Wurtzit
CdS	in der Zinkblende mit ZnS	als Greenockit
FeS	in der Zinkblende mit ZnS im Eisennickelkies mit NiS	im Wurtzit mit ZnS

1) Rothnickelkies und Antimonnickel fasst *Groth* ebenfalls als rhomboëdrisch und deren P als P2 auf; ersterer erhält dann das A.-V. = 1 : 0,9462; letzterer 1 : 0,9962 (vgl. Millerit).

	regulär	hexagonal
MnS	als Manganblende	im Erythrozinkit mit ZnS
NiS	im Eisennickelkies mit FeS	als Millerit
NiAs	— —	als Arsennickel
NiSb	— —	als Antimonnickel.

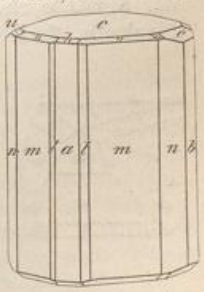
Sylvanit, *Necker*, oder Schrifterz.

Monoklin; $\beta = 89^{\circ}\,35'$; A.-V. = 1,6339 : 1 : 1,1265 nach *Schrauf*. Die meist sehr kleinen Krystalle sind von sehr manchfaltigen und complicirten Formen, kurz nadelförmig und longitudinal stark gestreift oder auch lamellar; sie zeigen theils scheinbar rhombische Ausbildung unter Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$ oder $\breve{P}\infty$ oder der beiden verticalen Pinakoide, theils ausgeprägten monoklinen Charakter u. a. durch Vorwalten von $2\breve{P}2$. In beistehender Figur ist $a = \infty\breve{P}\infty$, $b = \infty\breve{P}\infty$, $c = 0P$, $M = \breve{P}\infty$, $m = -\breve{P}\infty$, $n = -2\breve{P}\infty$, $d = \breve{P}\infty$, $k = 2\breve{P}\infty$, $r = -P$, $o = 2\breve{P}2$, $s = -2\breve{P}2$, $f = \infty\breve{P}2$, $e = \infty P$; $e : b = 148^{\circ}\,32'$; $d : c = 138^{\circ}\,24'$. Skelettartige Bildungen mit eingetieften Flächen sind häufig. Zwillinge nach $\breve{P}\infty$ sind theils Contactzwillinge, theils Durchwachsungszwillinge, wobei sich die Individuen unter $69^{\circ}\,44'$ oder bei differentem Habitus der letzteren unter $55^{\circ}\,8'$ kreuzen und vielfache ästige Repetition stattfindet. Dabei sind sie gewöhnlich in einer Ebene reihenförmig und schriftähnlich-gestrickt gruppirt (daher der alte Name Aurum graphicum). Auch derb und eingesprengt. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; mild, doch in dünnen Blättchen zerbrechlich; H. = 1,5 ... 2; G. = 7,99 ... 8,33; licht stahlgrau bis zinnweiss, silberweiss und licht speisgelb. — Chem. Zus.: Schwankende Verbindungen von Tellurgold und Tellursilber von der allgemeinen Formel $(\mathbf{Au, Ag})\mathbf{Te^2}$. *Genth* fand in dem Schrifterz von der Red Cloud-Grube in Colorado 56,31 Tellur, 24,83 Gold, 13,05 Silber, was einer Verbindung von je 1 Mol. Tellurgold und Tellursilber $\mathbf{AuTe^2 . AgTe^2}$ entspricht; siebenbürgisches befand *Petz* als $\mathbf{4AuTe^2 . 3AgTe^2}$; *Sipöcz* ein anderes Vorkommen daher als $\mathbf{6AuTe^2 . 5AgTe^2}$. Gibt im Glasrohr ein Sublimat von telluriger Säure; schmilzt auf Kohle unter Bildung eines weissen Beschlags zu einer dunkelgrauen Kugel, welche nach längerem Blasen (oder leichter nach Zusatz von etwas Soda) zu einem geschmeidigen hellgelben Korn von Silbergold reducirt wird, das im Moment der Erstarrung aufglüht; in Salpetersalzsäure löslich unter Abscheidung von Chlorsilber, in Salpetersäure unter Abscheidung von Gold; mit conc. Schwefelsäure verhält er sich wie das gediegene Tellur. — Mit Quarz und ged. Gold auf schmalen Klüften im Propylit zu Offenbánya und Nagyag in Siebenbürgen; Calaveras-Gebiet in Californien; Cripple Creek in Colorado; Kalgoorlie in Westaustralien.



Gebrauch. Der Sylvanit wird zugleich auf Silber und auf Gold benutzt.

Als Calaverit hat *Genth* die noch goldreicheren undeutlich krystallisirten, auch körnigen Erze von der Stanislaus- und Red Cloud-Grube in Calaveras Co. (auch von der Keystone- und Mount Lion-Grube) unterschieden, welche sich durch ihre bronzegelbe Farbe auszeichnen, und ca. 44 pCt. Gold nebst nur 2—3 pCt. Silber enthalten; G. = 9,043; die analysirten Mischungen sind vorwiegend $7AuTe^2$ mit $AgTe^2$. — Aus dem Cripple Creek gibt *Hillebrand* hellbronzegelben, prismatisch krystallisirten Calaverit an, von welchem eine Analyse 44,8 Gold, nur 0,9 Silber, 57,3 Tellur ergab, also fast reines $AuTe^2$.



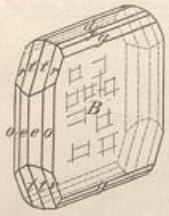
Als Krennerit bezeichnet *vom Rath* ein gleichzeitig mit ihm von *Krenner* aufgefundenes und von diesem mit dem schon vergebenen Namen Bunsenin belegtes Mineral von Nagyag. Rhombisch; P (*o*) Polk. 132°4′ und 138°49′, Randk. 72°43′; ∞P (*m*) 93°30′ (nach *Krenner* 93°40′); beobachtete Formen: P (*o*), die drei Pinakoide (*a*, *b*, *c*), ∞P (*m*), $\infty\breve{P}2$ (*n*), $\infty\bar{P}\frac{3}{2}$ (*l*), $\bar{P}\infty$ (*h*), $\breve{P}\infty$ (*e*), $\breve{P}2$ (*u*), wie in beistehender Fig. A.-V. = 0,9407 : 1 : 0,5044. Krystalle prismatisch ausgedehnt, vertical gestreift, $\frac{1}{2}$—2 Mm. gross. Spaltb. basisch vollk.; G. = 8,353

zufolge *Sipöcz*; fast silberweiss. Decrepitirt sehr heftig v. d. L. Die Analyse von *Sipöcz* lieferte: 34,77 Gold, 5,87 Silber, 58,60 Tellur, ganz geringe Mengen von Cu, Fe, Sb, was auf die Formel $10AuTe^2 . 3AgTe^2$ führt. Nach *Chester* halten aber Krystalle von unzweifelhaftem rhombischem Krennerit aus dem Cripple Creek 43,86 Gold, 55,68 Tellur und blos 0,46 Silber, sind also, wie gewisse »Calaverite« nahezu reines $AuTe^2$. — Mit dem Krennerit stimmt gestaltlich das unter dem Namen Weisstellur (oder Gelberz) von Nagyag bekannte Erz überein; es ist zwar nach den Analysen von *Petz* der Hauptsache nach ebenfalls Tellurgoldsilber von schwankender Zus., doch ist in ihm Blei (bis fast 14 pCt.) und Antimon (bis 8,5 pCt.) vorhanden; eine befriedigende Formel für diese vielleicht verunreinigte Substanz ist nicht aufzustellen.

Kalgoorlit, aus Gängen eines Quarzfeldspathporphyrs in Westaustralien, ist ein derbes schwarzes Tellurerz von der Zus. $HgAu^2Ag^6Te^6$ (mit 10,86 pCt. Quecksilber); G. = 8,79.

Nagyagit, *Haidinger*, oder Blättertellur (Nagyager Erz).

Rhombisch nach *Schrauf*. Die Fig. weist auf $\infty\breve{P}\infty$ (*B*), $\breve{P}\infty$ (*d*), $3\breve{P}\infty$ (*f*), $5\breve{P}\infty$ (*g*), $\infty\breve{P}2$ (*e*), $\infty\breve{P}6$ (*o*), P (*l*) und $2\breve{P}2$ (*r*); *B* bildet mit *d*, *o*, *e*, *t*, *r* die resp. Winkel von 105°26′, 149°20′, 119°20′, 101°9′, 111°30′. A.-V. = 0,281 : 1 : 0,276; *Fletcher* fand auch ∞P. Die Krystalle tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$, parallel welcher Fläche zahlreiche Blätter mit einander verwachsen sind. Aufgewachsen, aber sehr selten; gewöhnlich nur eingewachsene sehr dünne Lamellen oder blätterige Aggregate. Spaltb. brachypinakoidal, sehr vollk.; sehr mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 1...1,5; G. = 6,85...7,20 und darüber; schwärzlich bleigrau, stark glänzend. — Chem. Zus. nicht constant, hauptsächlich ein 6—13 pCt. Gold haltiges Sulfotellurid von Blei; ein Gehalt von Antimon bis 7,4 pCt. beruht auf Verunreinigung durch Antimonit oder Jamesonit. V. d. L. auf Kohle schmilzt er leicht und gibt Bleibeschlag; nach längerem Blasen bleibt ein Goldkorn; im Glasrohr gibt er schwefelige Säure und ein weisses Sublimat; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Gold, in Salpetersalzsäure unter Abscheidung von Chlorblei und Schwefel; in conc. Schwefelsäure erwärmt liefert er eine trübe bräunliche Flüssigkeit, welche bald hyacinthroth wird, durch Zusatz von Wasser aber einen schwärzlichgrauen Niederschlag gibt. — Nagyag und Offenbánya.



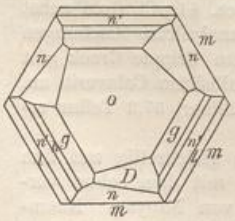
Wismutsilber, Chilenit.

Kleine, lebhaft metallglänzende Blättchen, von der Farbe des ged. Silbers, doch bald gelblich oder röthlich anlaufend; besteht aus ca. 84 Silber und 16 Wismut und ist vielleicht $Ag^{10}Bi$. Grube San Antonio bei Copiapó in Chile.

Eingesprengt im Granit von Maldon in Victoria, Australien, findet sich Wismutgold oder Maldonit, silberweiss, schwarz anlaufend, rhomboëdrisch spaltbar; G. = 8,2...9,7; besteht aus 64,5 Gold und 35,5 Wismut, ist also Au^2Bi.

Zinnober oder Cinnabarit (Mercurblende).

Hexagonal, trapezoëdrisch-tetartoëdrisch wie Quarz; *d'Achiardi* entdeckte 1871 an einem Krystall von Ripa bei Seravezza eine nur abwechselnde Abstumpfung der Seitenkanten von ∞R, auch kleine trigonale Trapezoëder (Hemiskalenoëder), nachdem schon vorher 1857 *Des Cloizeaux* die Circularpolarisation nachgewiesen hatte. Habitus der Krystalle rhomboëdrisch oder dick tafelartig wegen des meist sehr vorwaltenden Pinakoids, flach tafelförmig aber mit gross entwickelten Trapezoëdern zu Avala, auch wohl selten pyramidal durch Zurücktreten des Prismas und Gleichgewicht der + und — Rhomboëder. A.-V. = 1 : 1,1453. Die gewöhnlichsten Formen sind $R = n$ (92°37′), $0R$ (*o*), $\frac{1}{2}R$ (122°56′), $\frac{2}{5}R$ (*i*), $\frac{1}{3}R$ und ∞R (*m*).



$o : i = 152°7′$
$o : n = 127\ 6$
$n : D = 151\ 13$
$i : i = 132\ 14$
$n : n = 92\ 37$ und $87\ 23$

Die zweite Fig. zeigt ausserdem noch $-R$ (*n'*), $-2R$ (*l*), $-\frac{2}{3}R$ (*h*), $-\frac{1}{2}R$ (*g*), $\frac{{}^3P^3_2}{4}$ (*D*). Im Ganzen sind durch *Schabus*, *Mügge* (N. Jahrb. f. Min. 1882. II. 29),

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Al. Schmidt (Z. f. Kryst. XIII. 1888. 433) und *Traube* (ebendas. XIV. 1888. 563) schon 74 verschiedene Formen bekannt geworden, darunter 46 Rhomboëder (positive und negative, welche sich physikalisch nicht unterscheiden, besonders gezählt), 11 trigonale Pyramiden mP2, 15 mPn, tetartoëdrisch ausgebildet. Vielfach liegen sehr zahlreiche Rhomboëder übereinander. An den Krystallen von Avala treten z. B. noch die trigonalen Pyramiden $\frac{1}{2}$P2, $\frac{2}{3}$P2, die Trapezoëder $\frac{2}{3}$P$\frac{4}{3}$, $\frac{8}{5}$P$\frac{8}{5}$, 2P$\frac{4}{3}$ u. s. w. auf. Uebrigens sind die Krystalle meist klein und zu Drusen vereinigt; in der Reddington Mine in Californien als dünne, der Kupferblüthe ähnliche Nadeln, welche von ∞R und $\frac{2}{5}$R gebildet werden. Zwillinge nicht selten, mit parallelen Axensystemen, wobei bald die Individuen im Gleichgewicht stehen, bald das eine nur mit vorragenden Ecken über den herrschenden Flächen des anderen erscheint, bald auch lamellare Einschaltungen vorkommen; anscheinend einfache Individuen aus dem Gouv. Jekaterinoslaw befand *Tschermak* als symmetrische Durchdringungszwillinge eines rechten und eines linken Krystalls, nach dem Gesetz, dass eine Fläche von ∞P2 Zwillingsebene ist (analog wie beim Quarz). Gewöhnlich derb, eingesprengt und angeflogen in körnigen, dichten und erdigen Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Dolomit, Fahlerz, Antimonglanz, Eisenkies. — Spaltb. nach ∞R zieml. vollk., Bruch uneben und splitterig; mild; H. = 2 ... 2,5; G. = 8 ... 8,2; cochenillroth in bleigrau und scharlachroth verlaufend, Strich scharlachroth, Diamantglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden; Doppelbrechung positiv: $\omega = 2{,}854$, $\varepsilon = 3{,}201$ (Roth); Circularpolarisation, rechtwinkelig auf die Hauptaxe geschliffene Lamellen zeigen im polarisirten Licht alle Erscheinungen der Quarzlamellen mit 15 mal so grossem Drehungsvermögen. — Chem. Zus.: Quecksilbersulfid **HgS**, mit 86,2 Quecksilber und 13,8 Schwefel; im Kolben lässt er sich vollständig sublimiren; sublimirt im Glasrohr theils unzersetzt, theils als metallisches Quecksilber, indem schwefelige Säure entweicht; mit Soda im Kolben gibt er nur Quecksilber; in Salpetersalzsäure vollkommen löslich, in Salzsäure, Salpetersäure und Kalilauge unlöslich. — Auf Gängen, mehr noch als Imprägnation in Schiefer, Dolomit und Sandstein, auch mit Serpentin verknüpft: Wolfsberg und Moschellandsberg in Rheinbayern, Olpe in Westfalen, Horzowitz in Böhmen, Idria; Rosenau und Szlana in Ungarn; Hartenstein in Sachsen; Ripa und Levigliani in Toscana; Vallalta in den venetianischen Alpen; Berg Avala s. von Belgrad in Quarzmassen des Serpentins; Almaden in Spanien, wohl die reichste Gegend; Nikitowka im District Bachmut, Gouv. Jekaterinoslaw; New-Almaden bei San José u. a. O. in der Coast Range Californiens; Guadalcazar und Huitzuco in Mexico. Im Sinter heisser Solfatarenquellen an den Sulphur Banks, Californien.

Das Quecksilber-Lebererz von Idria ist ein inniges Gemenge von Zinnober mit Bitumen (Idrialin), Kohle und erdigen Theilen; es ist dunkel cochenillroth bis bleigrau und fast eisenschwarz, hat rothen Strich und findet sich theils als dichtes, theils als krummschaliges Lebererz (sog. Korallenerz), welches letztere freilich nur 2 pCt. Zinnober, aber 56 pCt. phosphorsauren Kalk enthält. — Quecksilberbranderz ist ein mit Idrialin nur spärlich imprägnirtes Lebererz.

Gebrauch. Der Zinnober ist das hauptsächlichste Erz zur Darstellung des Quecksilbers.

Metacinnabarit.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; zwar meist nur derb und scheinbar amorph, aber durch *Penfield* in bis 4 Mm. grossen Krystallen mit etwas rauhen und gekrümmten Flächen gefunden, beide Tetraëder fast im Gleichgewicht. Eisenschwarz mit schwarzem Strich. G. der Krystalle = 7,84, der derben Massen etwas niedriger. — Chem. Zus. genau wie Zinnober **HgS** (Dimorphie dieser Substanz), wegen des spec. Gewichtes zu vergleichen mit dem künstlichen anscheinend amorphen Schwefelquecksilber (Quecksilbermohr). — Zusammen mit Zinnober: Bayerische Pfalz, Idria (als kleine Halbkugeln); Reddington Mine in Californien. — Der eisenschwarze derbe Guadalcazarit von Guadalcazar in Mexico unterscheidet sich nach *Petersen* vorwiegend nur durch einen Zinkgehalt (4,4 pCt.) von dem Metacinnabarit.

Selenquecksilber oder Tiemannit.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch, isomorph mit Metacinnabarit. Ueber 3 Mm. grosse Krystalle von Marysvale im südl. Utah befand *Penfield* als Combinationen der beiden

abweichend glänzenden Tetraëder mit $\infty O\infty$, $3O3$, $5O5$, $\frac{7}{3}O\frac{7}{3}$; Zwillinge nach O. Gewöhnlich in feinkörnigen Aggregaten von muscheligem bis unebenem Bruch. H. = 2,5; G. der Krystalle = 8,19; dunkelbleigrau, stark glänzend. — Chem. Zus.: **HgSe** mit 71,7 Quecksilber, 28,3 Selen. Zerknistert im Kolben, schmilzt und verflüchtigt sich vollständig zu schwarzem, weiterhin braunem Sublimat; im Glasrohr ist das äusserste Sublimat weiss; auf Kohle verfliegt es mit blauer Färbung der Flamme; nur in Königswasser löslich. — Ausser dem Fundpunkt in Utah (4 Fuss mächtiger Gang im Kalkstein) auch zu Clausthal, mit Quarz innig gemengt und bisweilen mit eingesprengtem Kupferkies, bei Zorge und Tilkerode. — Der mehr fahlerzähnliche Onofrit (von S. Onofre in Mexico, ebenfalls von Marysvale in Utah und von Wen Shan Chiang in Centralchina) ist **Hg(S, Se)** mit S : Se = 4 : 1 oder 6 : 1 und nach der Vermuthung von *J. G. Brush* sehr wahrscheinlich eine isomorphe Mischung von Metacinnabarit mit Tiemannit.

Coloradoit, *Genth*, oder Tellurquecksilber.

Nicht krystallisirt, derb, etwas körnig, bisweilen unvollkommen stengelig; H. = ca. 3; G. = 8,627. Metallglänzend, eisenschwarz ins Graue, oft bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Tellurquecksilber **HgTe** mit 61,51 Quecksilber und 38,49 Tellur, meist verunreinigt durch Gold und Sylvanit. Schmilzt v. d. L., gibt ein starkes Sublimat von metallischem Quecksilber, Tropfen von Tellurigsäureanhydrid und zunächst der Probe von metallischem Tellur. Färbt auf der Kohle die Flamme grün. Löslich in koch. Salpetersäure mit Abscheidung von telluriger Säure. Sehr selten; Keystone-, Mountain Lion- und Smuggler-Grube in Colorado.

Covellin, *Beudant*, oder Kupferindig, *Breithaupt.*

Hexagonal, rhomboëdrisch, wohl isomorph mit Zinnober. Nimmt man mit *Groth* die vorwaltende Pyramide als die Deuteropyramide P2, so ist $0P : P = 127^\circ 4'$ und das A.-V. = 1 : 1,1466; Krystalle dünn tafelförmig und gewöhnlich klein, doch auf der Insel Luzon nach *Zerrenner* Tafeln bis zu 5 Cm. Durchmesser, überhaupt aber sehr selten; gewöhnlich in Platten, nierförmig, von feinkörniger Zusammensetzung und flachmuscheligem oder ebenem Bruch, bisweilen in stengeligen Aggregaten, auch als rusiger Anflug, selten als Pseudomorphose nach Kupferkies und Bleiglanz. — Spaltb. der Individuen basisch, sehr vollk.; mild, dünne Blättchen sogar biegsam; H. = 1,5...2; G. = 4,59...4,6; dunkel indigblau bis schwärzlichblau, Strich schwarz, schwacher Fettglanz in den Metallglanz geneigt, im Strich glänzender; undurchsichtig. — Chem. Zus.: **CuS**, mit 66,44 Kupfer und 33,56 Schwefel, dazu etwas Blei und Eisen; brennt für sich mit blauer Flamme; schmilzt auf Kohle unter Aufwallen und Spritzen, und gibt mit Soda ein Kupferkorn; in Salpetersäure, auch in Cyankalium löslich. — Sangerhausen, Grube Stangewag bei Dillenburg, Leogang in Salzburg, Badenweiler, Vesuv auf Lava; reichlich und verbreitet in Chile und Bolivia, Angola in Afrika, Insel Kawau bei Neuseeland, hier massenhaft, auch in den Goldfeldern von Victoria in Australien und bei Sujuk auf Luzon. — C. ist oft ein Umbildungsproduct von Kupferkies und Kupferglanz.

Der hexaëdrisch spaltbare sog. Cantonit von der Cantongrube in Georgia ist nach *Genth* eine Pseudomorphose von Covellin nach Bleiglanz oder vielmehr nach dem S. 431 genannten Harrisit. Auch auf den Cornwaller Gruben Wheal Falmouth und Wheal St. George-Perran, wo er noch silberreichen Bleiglanz enthält.

Molybdänglanz oder Molybdänit, *Brongniart* (Wasserblei).

Hexagonal; *Brown* führt an den Krystallen von Frankford in Pennsylvanien als Formen an 0P, P, 2P (vorwiegend), 3P, ∞P und das A.-V. = 1 : 1,908; $P : 0P = 114^\circ 25'$; doch gewöhnlich nur ganz undeutliche, tafelartige oder kurzsäulenförmige tonnenähnliche Krystalle, deren laterale Flächen stark horizontal gestreift, oft wie aufgeblättert sind, mit sechsseitiger Basis; an den bis fast pfundschweren Krystallen von Renfrew in Canada gibt *Hidden* eine Zwillingsbildung an, bei welcher die Basis gemeinsam ist und eine Nebenaxe des einen Individuums ungefähr mit einer Zwischenaxe des anderen zusammenfällt. Meist eingesprengt in schaligen und krummblätterigen Aggregaten. — Spaltb. basisch sehr vollk., die Spaltungsflächen oft hexagonal federartig gestreift, wie bei gewissen Glimmern; die einzelnen Streifensysteme stehen rechtwinkelig auf den Seiten der hexagonalen Basis; in dünnen Blättchen biegsam, sehr

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mild, fettig anzufühlen; H. = 1 ... 1,5; G. = 4,7 ... 4,8; röthlich bleigrau, Strich auf Papier grau, auf Porzellan grünlich, in ganz dünnen Lamellen lauchgrün durchscheinend. Viele äussere Eigenschaften sind denen des Graphits sehr ähnlich. — Chem. Zus.: MoS^2, mit 59,96 Molybdän und 40,04 Schwefel. V. d. L. färbt er die Flamme zeisiggrün; unschmelzbar; auf Kohle entwickelt er schwefelige Säure und gibt einen weissen Beschlag; eine mit Salpeter versetzte Boraxperle färbt er in dem Red.-F. dunkelbraun; mit Salpeter geschmolzen decrepitirt die Masse, löst sich vollkommen farblos in Wasser, welche Lösung durch Behandlung mit Zink und Salzsäure oder mit Zinnchlorür allmählich blau, grün und braun wird. Salpetersäure zersetzt ihn unter Abscheidung weisser pulverförmiger Molybdänsäure; in Salpetersalzsäure erhitzt gibt er eine grünliche Sol., in kochender Schwefelsäure sehr wenig löslich. — Hauptsächlich eingewachsen in Graniten, namentlich solchen, mit denen Zinnerzlagerstätten verknüpft sind, auch in Syeniten, Gneissen, körnigen Kalken: Altenberg, Sadisdorf, Zinnwald, Ehrenfriedersdorf, Schlaggenwald, Hochstätten bei Auerbach an der Bergstrasse, Lomnitz bei Hirschberg in Schlesien, Traversella und Macchetto in Piemont, Finnland und Cornwall an vielen Orten; Nertschinsk, Grönland und vielorts in Nordamerika; Eleonora-Grube in Neusüdwales (grosse Krystalle).

Realgar (Rothe Arsenblende, Roth Rauschgelb).

Monoklin, $\beta = 66^\circ 5'$ nach *Marignac*, ∞P (*M*) $74^\circ 26'$, $P\infty$ (*n*) $132^\circ 2'$, $\infty P2$ (*l*) $113^\circ 16'$, und manche andere Formen, welche oft recht reichhaltige Combinationen bilden. A.-V. = 1,4403 : 1 : 0,9729. Krystalle kurz oder langsäulenförmig durch Vorherrschen der Prismen mit Verticalstreifung dieser Zone, einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; auch eingesprengt, als Anflug und Ueberzug.

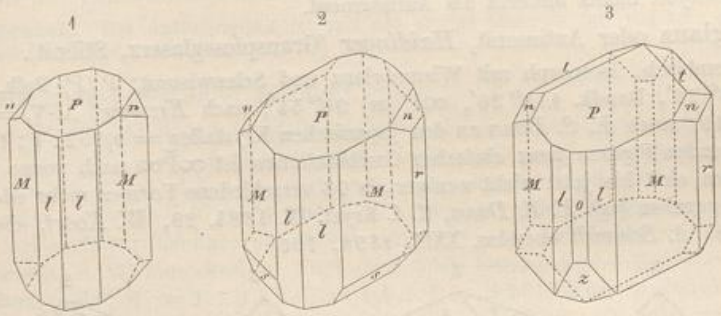


Fig. 1. $\infty P.\infty P2.0P.P\infty$; eine sehr gewöhnliche Form.
Fig. 2. Die Comb. Fig. 1, noch mit P (*s*) und $\infty P\infty$ (*r*).
Fig. 3. $\infty P.0P.\frac{1}{2}P.\infty P2.\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty.2P\infty$.

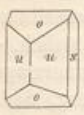
$M : M =$	$74^\circ 26'$	$P : M =$	$104^\circ 12'$	$n : r =$	$113^\circ 56'$
$l : l =$	$113\ 16$	$P : n =$	$156\ 1$	$o : z =$	$135\ 58$

Spaltb. nach $\infty P\infty$ und 0P ziemlich vollk.; prismatisch unvollk.; Bruch kleinmuschelig bis uneben und splitterig; mild; H. = 1,5 ... 2; G. = 3,5 ... 3,6; morgenroth; Strich pomeranzgelb, Fettglanz, pellucid in mittleren und niederen Graden, Doppelbrechung negativ, sehr stark; die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, $\mathfrak{a}$ bildet mit *a* 53°, mit *c* 13°; starke geneigte Dispersion. — Chem. Zus.: **AsS**, oder das Arsendisulfid As^2S^2, mit 70,08 Arsen und 29,92 Schwefel; sublimirt im Kolben als dunkelgelbe oder rothe Masse, verflüchtigt sich im Glasrohr unter Absatz eines Sublimats von arseniger Säure; schmilzt auf Kohle und brennt mit weissgelber Flamme. In Salpetersalzsäure löslich unter Abscheidung von Schwefel; in erwärmter Kalilauge löslich unter Zurücklassung eines dunkelbraunen Subsulfids. Dem Licht ausgesetzt zerfällt das Mineral zu einem gelblichrothen Pulver, indem es ein Gemenge von As^2S^3 und As^2O^3 liefert. — Auf den Erzgängen von Kapnik, Felsöbánya (mit Antimonit), Nagyag, Joachimsthal, Schneeberg, Andreasberg; Allchar in Macedonien; als

Gangausfüllungen im Thon mit Auripigment zu Tajova bei Neusohl; im Dolomit des Binnenthals, Wallis. Drusen im Phyllit bei Kreševo in Bosnien. Als Sublimat am Vesuv und in der Solfatara, auf Guadeloupe. Am Norris Geysir im Yellowstone Park als Absatz heisser Quellen. In den brennenden Halden mancher Steinkohlenwerke bilden sich Krystalle von R., z. B. bei Hänichen unweit Dresden; entsteht auch als zufälliges Hüttenproduct.

Auripigment, Gelbe Arsenblende, Rauschgelb, Operment.

Rhombisch; ∞P 117° 49′, $\infty\breve{P}2$ (*u*) 79° 20′, $\bar{P}\infty$ (*o*) 83° 37′, $\infty\breve{P}\infty$ (*s*) nach *Mohs*; A.-V. = 0,6030 : 1 : 0,6743; Krystalle gewöhnlich kurzsäulenförmig, krummflächig, durcheinander gewachsen und zu Drusen verbunden; auch traubige, nierförmige Aggregate; am häufigsten in Trümern, sowie in kurz- und breitstengeligen oder körnigblätterigen Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ höchst vollk., die Spaltungsflächen horizontal gestreift; in dünnen Blättchen sehr leicht biegsam um die Brachydiagonale, mild; H. = 1,5...2; G. = 3,4...3,5; citrongelb bis pomeranzgelb, Strich gleichfarbig; Perlmutterglanz auf Spaltungsflächen, sonst Fettglanz; pellucid in mittleren und niederen Graden. Opt. Axenebene 0P, stumpfe negative Bisectrix senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$. — Chem. Zus.: Arsentrisulfid As^2S^3, mit 60,96 Arsen und 39,04 Schwefel; verbrennt im Glasrohr und setzt arsenige Säure ab; gibt mit Soda geschmolzen metallisches Arsen; in Salpetersalzsäure, in Kalilauge und in Ammoniak vollständig löslich. — Vorkommen ähnlich wie bei Realgar: Andreasberg; Kapnik und Felsöbánya; Tajova bei Neusohl; Allchar in Macedonien; reichlich bei Djulamerk in Kurdistan. — Der sog. Dimorphin *Scacchi*'s von der Solfatara bei Neapel ist zufolge *Kenngott* nichts anderes als Auripigment.



$u : u = 79° 20'$
$u : s = 140\ 20$
$o : o = 83\ 37$
$o : o = 96\ 23$

Antimonglanz oder Antimonit, *Haidinger* (Grauspiessglaserz, Stibnit).

Rhombisch, isomorph mit Wismutglanz und Selenwismut; P (*P*) Polk. 109° 26′ und 108° 21′, Randk. 110° 30′, ∞P (*m*) 90° 54′, nach *Krenner*; A.-V. = 0,9844 : 1 : 1,0110; nach *E. S. Dana* an den japanischen Krystallen = 0,992 : 1 : 1,018. An den folgenden Figuren ganz einfacher Combinationen ist $\infty\breve{P}\infty$ nach vorne gewendet. Im Ganzen sind bis jetzt nicht weniger als 96 verschiedene Formen mehr oder weniger sicher angegeben (vgl. *E. S. Dana*, Z. f. Kryst. IX. 1884. 29, *W. Koort*, ebendas. XII. 1887. 78, *A. Schmidt* ebendas. XXIX. 1898. 196).

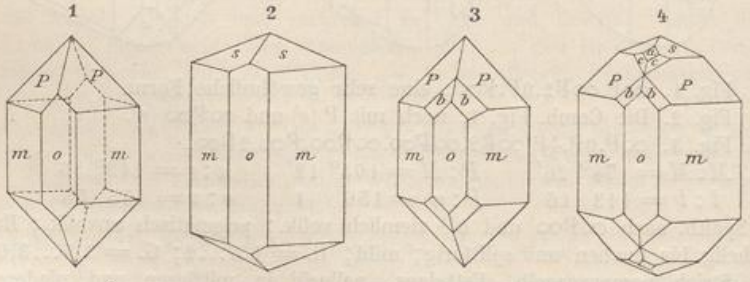


Fig. 1. $\infty P.P.\infty\breve{P}\infty$; $m : m = 89° 6'$, $P : m = 145° 15'$.
Fig. 2. $\infty P.\frac{1}{3}P.\infty\breve{P}\infty$; $s : m = 115° 40'$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 1, noch mit $2\breve{P}2$ (*b*); $b : o = 144° 45'$.
Fig. 4. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.\frac{1}{3}P.2\breve{P}2.\frac{2}{3}\breve{P}2.\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, welche letztere zwei Formen mit *c* und *a* bezeichnet sind; dabei ist $P : s = 150° 25'$.

Krystalle meist langsäulenförmig oder nadelförmig, vertical stark gestreift, nur selten mit deutlich ausgebildeter oder wohl erhaltener Endigung; 0P ist jedenfalls äusserst selten; manche werden durch sehr spitze Pyramiden begrenzt, und sind dann gewöhnlich gekrümmt (in der Richtung der Makrodiagonale, sogar zu einem vollständigen Ring), auch oft quer eingekerbt; japanische Krystalle sind nicht selten

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schraubenförmig gewunden; oft erscheinen die Krystalle büschelförmig gruppirt oder zu Drusen verbunden, auch regellos durcheinander gewachsen; in radial- oder verworren-stengeligen bis faserigen, auch in kleinkörnigen bis dichten Aggregaten. Umgewandelt in Antimonocker, mitunter in Rothspiessglanz oder Valentinit; selten in Pseudomorphosen nach Senarmontit. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ höchst vollk., Spaltungsächen oft horizontal gestreift oder quer geknickt; unvollk. nach 0P u. a. Richtungen. Die Richtung der Basis erscheint als Gleitfläche, Härte parallel derselben weit grösser als senkrecht dazu; mild; H. = 2; G. = 4,5...4,6; rein bleigrau, oft schwärzlich oder bunt angelaufen; Spaltungsflächen stark glänzend. — Chem. Zus.: Antimontrisulfid Sb^2S^3, mit 71,38 Antimon und 28,62 Schwefel. Schmilzt schon in der Kerzenflamme; färbt v. d. L. die Flamme grünlich, verflüchtigt sich und gibt auf Kohle einen weissen Beschlag; gibt im Glasrohr ein Sublimat erst von antimonsaurem Antimonoxyd, dann von Antimonoxyd; in heisser conc. Salzsäure löslich; in Salpetersäure zersetzbar unter Abscheidung von Antimonoxyd; von Kalilauge gelb gefärbt und gleichfalls gelöst; aus der Solution fällen Säuren pomeranzgelbes Schwefelantimon. — Auf Gängen bald mit Quarz allein, bald mit anderen Mineralien, wie Bleiglanz, Silbererzen, Baryt: Mobendorf bei Freiberg, Niederstriegis in Sachsen, Wolfsberg und Neudorf am Harz; Przibram und Bohutin; Magurka; Kremnitz, Schemnitz, Felsöbánya (hier manchmal mit einer dünnen Umwandlungskruste von Wurtzit überzogen); Goldkronach; Peretta in Toscana, Cotorniano bei Rosia in der Prov. Siena; Borneo, Neu-Braunschweig, Nevada; Ichinokawa bei Saijo auf der Insel Shikoku in Südjapan, wo prachtvolle, bis 22 Zoll lange und 2 Zoll breite, reich am Ende ausgebildete Krystalle, frisch von dem Glanz des blanken Stahls vorkommen. — Lagerartig zwischen Culmkieselschiefern bei Arnsberg in Westfalen (Casparizeche).

Gebrauch. Der Antimonglanz ist fast das einzige Mineral, aus welchem das Antimon im Grossen dargestellt wird.

Wismutglanz oder Bismutin, *Beudant.*

Rhombisch, isomorph mit Antimonglanz und Selenwismutglanz; ∞P nach *Groth* 91° 52′, $\breve{P}\infty$ 89°; A.-V. 0,9680 : 1 : 0,985. Krystalle lang säulenförmig bis nadelförmig, ähnlich denen des Antimonglanzes, stark längsgestreift durch oscillatorische Combination von ∞P mit $\infty\breve{P}3$ und den beiden verticalen Pinakoiden, selten frei, meist eingewachsen; häufiger als derbe blätterige oder strahlige Partieen; bisweilen umgewandelt in Wismutocker, in Kupferkies oder Eisenspath. — Spaltb. wie bei Antimonglanz; mild; H. = 2...2,5; G. = 6,4...6,6; licht bleigrau in zinnweiss geneigt, auch wohl rein bleigrau, wie Antimonglanz, mehr gelblich als bunt anlaufend. — Chem. Zus.: Bi^2S^3, mit 81,22 Wismut und 18,78 Schwefel. Auf Kohle schmilzt er im Red.-F. leicht unter Spritzen, gibt gelben Beschlag und ein Wismutkorn; mit Jodkalium gibt er auf Kohle rothen Beschlag; in Salpetersäure rasch löslich zu farbloser Sol. unter Abscheidung von Schwefel. — Johanngeorgenstadt, Altenberg; Riddarhytta; Redruth, Botallack und Fowey Consols Mine in Cornwall, Rezbánya und Moravicza (von Asbestfäden durchwachsen), Tazna und Chorolque in Bolivia; viel seltener als Antimonglanz.

Selenwismutglanz, *Frenzel*; Frenzelit, *Dana*; Guanajuatit.

Rhombisch, isomorph mit Antimonglanz; ∞P ca. 90°; lang-prismatische Krystalle, stark vertical schilfartig gestreift und undeutlich, zu compacten Massen verwachsen; derbe Massen von feinkörniger, blätteriger, bis faseriger Zusammensetzung. Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$. H. = 2,5...3,5; G. = 6,3...6,6; bleigrau. — Chem. Zus.: Bi^2Se^3, mit wechselnder Beimischung des analogen Schwefelwismuts; die Analyse gab: 67,38 Wismut, 24,13 Selen, 6,60 Schwefel. Gibt v. d. L. auf Kohle starken Selengeruch, schmilzt und färbt die Flamme blau. Mit Jodkalium geschmolzen erhält man auch ohne Schwefelzusatz den schönen rothen Beschlag von Jodwismut. — Grube Santa Catarina in der Sierra de Santa Rosa bei Guanaxuato in Mexico. — Silaonit, ebendaher, ist ein derbes Gemenge von Selenwismutglanz mit ged. Wismut.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Tellurwismut.

Die verschiedenen Tellurwismute bestehen aus den beiden Metallen, wozu sich aber oftmals auch Schwefel und Selen gesellen. Das reinste Tellurwismut ist das aus den Goldgruben von Fluvanna Co. (Virginien), von Dahlonega (Georgia) und aus den Goldwäschen von Highland (Montana), welches sehr nahe 52 pCt. Wismut gegen 48 Tellur ergab, also der Formel des Sesquisulfids Bi^2Te^3 vollkommen entspricht; es ist blätterig, blei- bis stahlgrau, mild. — Ein besonderes, schwefelhaltiges Tellurwismut, besser krystallisirt als die anderen, ist der nach *Haidinger* rhomboëdrische Tetradymit; fast immer in Zwillingen und häufig in cyklischen Vierlingen nach dem Gesetz: Zwillingsebene $-\frac{1}{2}R$; die Krystalle klein und einzeln eingewachsen, rhomboëdrisch oder tafelförmig, auch körnigblätterige Aggregate. A.-V. = 1 : 1,5871. — Spaltb. basisch sehr vollk.; mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 1 ... 2; G. = 7,4 ... 7,5; zwischen zinnweiss und stahlgrau, äusserlich wenig glänzend oder matt, auf der Spaltungsfläche stark glänzend. — Chem. Zus.: Bi^2Te^2S, oder $2Bi^2Te^3.Bi^2S^3$, mit 59,6 Wismut, 35,8 Tellur, 4,6 Schwefel, auch Spuren von Selen. Schmilzt v. d. L. auf Kohle sehr leicht, beschlägt dieselbe gelb und weiss und gibt ein Metallkorn, welches fast ganz verflüchtigt werden kann; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel. — Schubkau bei Schemnitz und Oravicza in Ungarn; Whitehall (Spotsylvania Co., Virginien), Washington in Davidson Co. und Phönixgrube in Cabarrus Co. in Nordcarolina; Uncle Sam's Grube in Montana.

Verschieden vom Tetradymit ist das Tellurwismut von San José in Brasilien (Josëit), welches in fast zollgrossen dünnen spaltbaren, etwas biegsamen, stark glänzenden Platten vorkommt, und 79,15 Wismut, 15,93 Tellur, 3,15 Schwefel nebst 1,48 Selen enthält; ist vielleicht $Bi^3Te(S,Se)$. Ebenso scheint das Tellurwismut von Deutsch-Pilsen in Ungarn mit dem Tetradymit nicht ganz identisch zu sein. — Ein weiteres Schwefeltellurwismut, Bi^4TeS^3, ist der rhomboëdrische Grünlingit aus Cumberland, graue, schwarz anlaufende Massen, metallglänzend und vollk. monotom spaltbar.

Sulfosalze.

1. Sulfoferrite.

Kupferkies oder Chalkopyrit, *Henckel.*

Tetragonal, sphenoidisch-hemiëdrisch, von sehr nahe regulären Dimensionen, weshalb der Kupferkies erst 1822 durch *Haidinger* als tetragonal erkannt wurde. P 108° 40′; die Grundform P erscheint nicht selten als das Sphenoid $\frac{P}{2}$ mit der horizontalen Polk. von 71° 20′, öfter noch als die Comb. $\frac{P}{2}\cdot-\frac{P}{2}$ (Fig. 2); A.-V. = 1 : 0,9856. Andere häufige Formen sind P∞ (*b*) 89° 10′, 2P∞ (*c*) 126° 11′, 0P (*a*), ∞P (*m*), minder häufig ∞P∞ (*l*) und mehre Skalenoëder, davon P3 zu St. Ingbert bei Saarbrücken selbständig und allein vorkommt; Krystalle meist klein, durch einseitige Verkürzungen und Verlängerungen verzerrt, einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden. *Sadebeck* nimmt (Z. geol. Ges. XX. 595; XXI. 642) das gestreifte, rauhe oder matte Sphenoid der Grundform als positiv, das glatte als negativ. Einfache Krystalle selten, Zwillinge dagegen ausserordentlich häufig, nach mehren Gesetzen, und oftmals mit wiederholter Zwillingsbildung, wodurch die Form der einzelnen Individuen noch mehr entstellt wird; eine der gewöhnlichsten Verwachsungen ist die dem Spinellzwilling ähnliche in Fig. 7; hier ist die Zwillingsebene eine Fläche von P, wobei aber, wie *Sadebeck* gezeigt hat, ungleichnamige Sphenoidflächen mit einander verwachsen sind. Vergl. *Fletcher*, Z. f. Kryst. VII. 1883. 321.

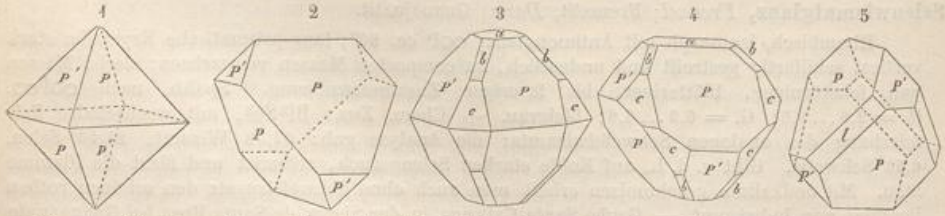


Fig. 1. Die Grundform P vollständig, beide Sphenoide im Gleichgewicht.
Fig. 2. Das eine Sphenoid sehr vorwaltend, das andere untergeordnet.

Fig. 3. P.0P.2P∞.P∞; die Grundform als Pyramide ausgebildet.
Fig. 4. Dieselbe Comb., jedoch P als zwei ungleichmässige Sphenoide.
Fig. 5. Die beiden Sphenoide der Grundform mit dem Deuteroprisma *l*.

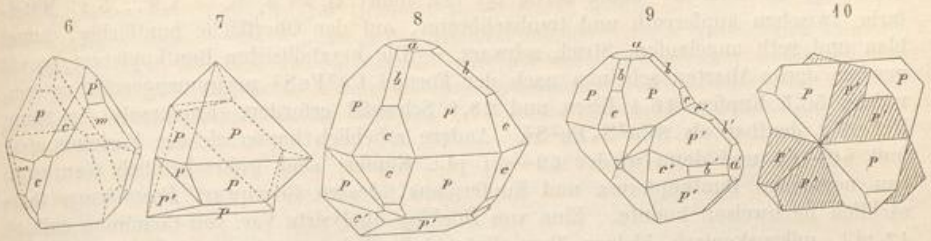


Fig. 6. Das eine Sphenoid der Grundform sehr vorwaltend, das andere sehr untergeordnet, dazu das Protoprisma und die Deuteropyramide 2P∞.
Fig. 7. Zwilling nach P; durch wiederholte Zwillingsbildung dieser Art erscheinen Krystalle und derbe Massen lamellar zusammengesetzt.
Fig. 8. Zwilling nach P; die Individuen zeigen die Comb. wie Fig. 3.
Fig. 9. Zwilling derselben Comb., jedoch ist P∞ Zwillingsebene; auch diese Zwillingsbildung wiederholt sich oft so, dass ein mittleres Individuum bisweilen an allen vier (unteren oder oberen) Polkanten von P mit anderen Individuen zu einem cyklischen Fünfling verbunden ist; ähnlich wie Fig. 3 des Hausmannits.
Fig. 10. Ergänzungszwilling; zwei Individuen der Comb. Fig. 2 im Zustande vollkommener Durchkreuzung.

Am häufigsten findet sich der Kupferkies derb und eingesprengt; bisweilen auch traubig und nierförmig; in Pseudomorphosen nach Kupferglanz, Magnetit, Bismutit, Fahlerz. — Spaltb. nach 2P∞, mitunter ziemlich deutlich; spröd in geringem Grade; H. = 3,5 ... 4; G. = 4,1 ... 4,3; messinggelb, oft goldgelb oder bunt angelaufen; Strich schwarz. — Chem. Zus.: empirisch $CuFeS^2$, mit der proc. Zus. 34,52 Kupfer, 30,53 Eisen, 34,95 Schwefel. Der Kupferkies erscheint daher als ein Sulfoferrit, als ein Kupferoxydulsalz der Säure $HFeS^2$ und es kann ihm auch die Schreibweise $Cu^2S.Fe^2S^3$ ertheilt werden. Etliche Kupferkiese halten etwas Selen oder Thallium. Bei dem Rösten entwickelt er schwefelige Säure; schmilzt auf Kohle ziemlich leicht unter Aufkochen und Funkensprühen zu schwarzer magnetischer Kugel. In Salpetersalzsäure löslich unter Abscheidung von Schwefel; schwieriger in Salpetersäure. — An sehr vielen Orten auf Gängen mit Bleiglanz, Zinkblende, Eisenkies u. a. Schwefelmetallen: Freiberg, Clausthal, Neudorf, Rheinbreitbach; auch auf Zinnsteingängen (Schlaggenwald, Cornwall); im Siegenschen mit Eisenspath; häufig mit Serpentinen verknüpft. Als Lager und Linsen mit Eisenkies in krystallinischen Schiefern und alten Thonschiefern: Rammelsberg bei Goslar, Schmöllnitz, Kitzbüchel, Wicklow in Irland, Fahlun (von Serpentinen umgeben). In den skandinavischen Fahlbändern (Roeräs). Als Imprägnation, zarte Lagen und Vererzung von Fischresten im Mansfeldschen Kupferschiefer. Vielorts in Nordamerika. — Kupferkies wandelt sich manchmal um in Kupferglanz oder in Covellin (daher die blaue Anlauffarbe); liefert ferner Kupfervitriol und Eisenvitriol, bei Gegenwart von Carbonaten Brauneisen und Malachit. Sehr viele der am Ausgehenden von Gängen auftretenden Kupfersalze sind als epigenetische Producte auf K. zurückzuführen. — *Breithaupt*'s Homichlin ist zufolge *Frenzel* nichts anderes als Kupferkies.

Gebrauch. Der Kupferkies ist das häufigste unter allen Kupfererzen, so dass sehr viel Kupfer aus ihm dargestellt wird; auch wird er bisweilen auf Vitriol benutzt.

Buntkupfererz, Buntkupferkies, Bornit.

Regulär; ∞0∞, ∞0∞.0, auch ∞0∞.202 und ∞0.202 sowie selbständige Ikositetraëder; Zwillinge nach 0; Krystalle überhaupt selten, mit rauher oder unebener

Oberfläche, in Drusen versammelt, oder einzeln eingewachsen in Kalkspath, wie bei Berggiesshübel; meist derb und eingesprengt, auch in Platten, Knollen und angeflogen; Pseudomorphosen nach Kupferglanz. — Spaltb. oktaëdrisch sehr unvollk.; Bruch muschelig bis uneben; wenig spröd bis fast mild; H. = 3; G. = 4,9 ... 5,1; Mittelfarbe zwischen kupferroth und tombackbraun, auf der Oberfläche buntfarbig, zumal blau und roth angelaufen, Strich schwarz. — Die krystallisirten Buntkupfererze sowie gewisse derbe Abarten scheinen nach der Formel Cu^3FeS^3 zusammengesetzt zu sein, welche 55,5 Kupfer, 16,4 Eisen und 28,1 Schwefel erfordert (Kupfersalz der Säure H^3FeS^3); deutbar als $3Cu^2S.Fe^2S^3$. Andere erheblich kupferreichere Vorkommnisse (mit 60—63 und dann wieder 69—71 pCt. Kupfer) sind wahrscheinlich Gemenge von normalem Buntkupfererz und Kupferglanz, dessen Gegenwart *Baumhauer* thatsächlich nachweisen konnte. Eine von *Böcking* analysirte Var. von Coquimbo enthielt 12 pCt. mikroskopisch kleiner Turmalinkrystalle beigemengt. — Schmilzt zu einer stahlgrauen, nach längerem Blasen magnetischen, spröden, im Bruch graulichrothen Kugel; gibt mit Borax und Soda ein Kupferkorn, im Glasrohr schwefelige Säure aber kein Sublimat; in conc. Salzsäure löslich mit Hinterlassung von Schwefel. — Vorkommen ähnlich dem Kupferkies, aber seltener: Berggiesshübel, Freiberg, Annaberg, Eisleben, Mansfeld und Sangerhausen; Kupferberg; Frossnitzalp bei Pregratten (krystallisirt); Redruth in Cornwall; Monte Catini in Toscana; Chile und Bolivia; Wilkesbarre in Pennsylvanien; Chesterfield in Massachusetts, reichlich in Canada n. von Quebec.

Gebrauch. Der Buntkupferkies wird mit anderen Kupfererzen auf Kupfer benutzt.

Das von *Genth* Barnhardtit genannte Mineral von Barnhardt's Landgut und a. O. in Nordcarolina ist derb, mit muscheligem Bruch, spröd; H. = 3,5; G. = 4,524; bronzegelb, läuft aber bald tombackbraun oder rosenroth an. — Chem. Zus.: 47,5 Kupfer, 22 Eisen und 29,8 Schwefel, was etwa $Cu^4Fe^2S^5$ entspricht (= $2Cu^2S.Fe^2S^3$).

Cuban, *Breithaupt.*

Regulär; bis jetzt nur derb; Spaltb. hexaëdrisch deutlich; spröd; H. = 4; G. = 4,0 ... 4,18; Mittelfarbe zwischen messinggelb und speisgelb, Strich schwarz. — Chem. Zus.: ca. 39 Eisen, 21 Kupfer und 40 Schwefel, woraus man die Formel $CuFe^2S^4$, deutbar als $CuS.Fe^2S^3$, ableiten kann; eine ältere Analyse von *Scheidhauer* führte auf die Formel $CuFe^2S^3$. V. d. L. ist er sehr leicht schmelzbar, verhält sich aber ausserdem wie Kupferkies. — Barracanao auf Cuba, mit Kupferkies und Magnetkies; auch als Begleiter des Glanzkobalts in Norwegen und Schweden; zu Kafveltorp bei Nyakopparberg; Gegend von Butte, Montana.

Carrollit aus Carroll Co. in Maryland bricht mit Kupferkies und Buntkupfer; anscheinend rhombisch spaltb.; H. = 5,5; G. = 4,58; zinnweiss bis stahlgrau. — Chem. Zus. analog dem Cuban: $CuCo^2S^4$, deutbar als $CuS.Co^2S^3$, was 41,5 Schwefel, 38,0 Kobalt und 20,5 Kupfer erfordern würde; letzteres ist jedoch theilweise durch Ni und Fe ersetzt. Mit Salpetersäure rothe Solution, aus welcher Eisen metallisches Kupfer fällt.

Sternbergit, *Haidinger.*

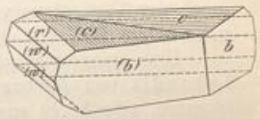
Rhombisch; P (*f*) Randkante 118° 0′, Querschnitt 119° 30′; A.-V. = 0,5831 : 1 : 0,8387; die Krystalle, in Dimensionen und Ausbildung nahe denen des Kupferglanzes, sind stets dünn tafelartig durch Vorwalten von 0P, welches seitlich durch die Flächen von P, $\infty\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$ u. a. Formen begrenzt wird; Zwillinge nach ∞P; fächer- und büschelförmige, auch kugelige Krystallgruppen, sowie blätterige und breitstengelige Aggregate. — Spalt. basisch sehr vollk.; sehr mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 1 ... 1,5; G. = 4,2 ... 4,25; tombackbraun, blau anlaufend, Strich schwarz. — Chem. Zus.: $AgFe^2S^3$, mit ca. 34 Silber, 36 Eisen, 30 Schwefel, was man deuten kann als $Ag^2S.Fe^4S^5$. Auf Kohle schmilzt er zu einer mit Silber bedeckten magnetischen Kugel; mit Borax gibt er im Red.-F. ein Silberkorn und eine von Eisen gefärbte Schlacke; von Salpetersalzsäure zersetzt unter Abscheidung von Schwefel und Chlorsilber. — Joachimsthal, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Marienberg.

0P.P.$\infty\breve{P}\infty$
a f

Silberkiese. Als Silberkies beschrieb *S. v. Waltershausen* ein bei Joachimsthal mit Rothgültigerz vorkommendes Mineral, welches später von *Schrauf* Argentopyrit genannt

wurde; nach dem Letzteren sind die sehr kleinen, scheinbar hexagonalen Kryställchen rhombisch, isomorph mit Sternbergit, meist Zwillinge nach ∞P (119°40′); H. = 3,5...4; G. = 6,47; sehr spröd, stahlgrau bis zinnweiss, meist gelb bis tombackbraun angelaufen, metallglänzend, undurchsichtig. — Chem. Zus.: $AgFe^3S^5$ nach *Weisbach*, mit 36,69 Schwefel, 38,54 Eisen und 24,77 Silber, also sehr ähnlich jener des Sternbergits; deutbar als $Ag^2S.3Fe^2S^3$. — Aehnliche Krystalle sitzen in den Höhlungen der Arsensilberblende von der Grube Himmelfahrt bei Freiberg. Nach *Weisbach* kommt dasselbe oder ein wenigstens ausserordentlich nahestehendes (aber gar nicht spaltbares) Mineral auch zu Marienberg vor, wo es indess nur das G. = 4,08 hat; der Silbergehalt beträgt 28,8 pCt. — Von der Grube Himmelsfürst beschrieb sodann *Weisbach* noch einen anderen Kies, welcher mit 29,75 Silber, 36,28 Eisen, 32,81 Schwefel sowie der Formel $Ag^3Fe^7S^{11}$ chemisch zwischen eigentlichem Sternbergit und Argentopyrit steht; diese Zwischenstufe, als Argyropyrit bezeichnet, hat G. = 4,206, bildet bronzegelbe, vollk. basisch spaltbare Krystalle bis zu 3 Mm. Höhe von anscheinend hexagonaler Symmetrie, welche aber auf Grund einer federartigen Zeichnung auf den Lateralflächen wohl rhombische Durchkreuzungsdrillinge (∞P = 119°16′) sind. — Einen ferneren, vormals für Magnetkies gehaltenen Silberkies fand *Streng* zu Andreasberg; die ebenfalls scheinbar hexagonalen und die Comb. ∞P.∞P2.*m*P darstellenden Krystalle sind abermals rhombische Durchkreuzungsdrillinge nach ∞P, wodurch auch die horizontale Streifung auf der scheinbaren hexagonalen Pyramide herbeigeführt wird. Die Winkel lassen sich mit denen des Argentopyrits von *Schrauf* vergleichen. Die Krystalle sind innen hell speisgelb, oberflächlich braun oder bunt angelaufen. H. = 3, 5...4; G. = 4,18. Die Analyse führte auf die Formel $Ag^2S.Fe^4S^5$, übereinstimmend mit einem von *Zippe* untersuchten Sternbergit von Marienberg. *Streng* hielt alle vorstehend erwähnten Mineralien für allerdings nicht immer in einfachen Proportionen erfolgende Mischungen von 1 Mol. rhombischem Ag^2S mit *x* Mol. Fe^nS^{n+1} (Magnetkies) und erachtete es für nicht unmöglich, dass Silberkies (Akanthit) und Magnetkies isomorph seien.

Als Friesëit beschrieb *Vrba* ein dem Sternbergit nahe stehendes Mineral von Joachimsthal, welches sich aber als $Ag^2Fe^5S^8$ (mit 28,72 Silber, 37,24 Eisen, 34,04 Schwefel) ergab, was sich deuten liesse als $Ag^2S + FeS.2Fe^2S^3$; die nach der Basis dicktafeligen rhombischen Kryställchen mit den Formen 0P (*c*), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), $3\bar{P}\infty$ (*w*), $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ (*r*) sind parallel der Makrodiagonale stark gerieft und gefurcht. A.-V. = 0,5969:1:0,7352; Zwillinge nach ∞P, wie beim Sternbergit; spaltb. nach 0P, in dünnen Lamellen biegsam und dunkelgrünlichgrau durchscheinend. G. = 4,217; H. = 4,5. *Vrba* hebt hervor, dass auch dieser Friesëit sich der allgemeinen Silberkiesformel von *Streng* einfügt.



2. Sulfantimonite, Sulfarsenite, Sulfobismutite.

Livingstonit, *Barcena.*

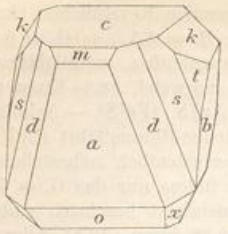
Rhombisch, Gruppen von dünnen prismatischen Krystallen, antimonitähnlich. H. = 2; G. = 4,81; hellbleigrau mit rothem Strich. — Chem. Zus. wahrscheinlich $HgSb^4S^7$, deutbar als $HgS.2Sb^2S^3$, mit 25 Quecksilber, 53 Antimon, 22 Schwefel; ist vielleicht $Hg^2Sb^8S^{13}$. Schmilzt sehr leicht, gibt Antimonrauch und im offenen Glasrohr Quecksilber. — Huitzuco und Guadalcazar in Mexico.

Chiviatit, *Rammelsberg.*

Krystallinisch-blätterig, sehr ähnlich dem Wismutglanz; spaltbar nach drei tautozonalen Flächen, davon die mittlere vollkommenste gegen die beiden anderen unter 133° und 155° geneigt ist; G. = 6,920; bleigrau, stark metallglänzend; besteht nach *Rammelsberg* aus 16,83 Blei, 2,42 Kupfer, 1,02 Eisen, 61,32 Wismut, 18,41 Schwefel; ist also wesentlich das sehr saure Sulfosalz $Pb^2Bi^6S^{11}$, deutbar als $2PbS.3Bi^2S^3$. — Chiviato in Peru. — Der Cuprobismutit von der Missouri Mine in Colorado ist wahrscheinlich $Cu^6Bi^8S^{15}$, bisweilen silberhaltig.

Miargyrit, *H. Rose*, Silberantimonglanz.

Monoklin; $\beta = 81° 22\frac{1}{2}'$. A.-V. = 2,9945 : 1 : 2,9095 nach *Lewis* (Z. f. Kryst. VIII. 1884. 545, im Anschluss an die ältere *Naumann-Miller*'sche Aufstellung). Die ziemlich verwickelten Combinationen haben z. Th. einen ganz eigenthümlichen, entweder pyramidalen oder kurz-säulenförmigen oder dick-tafelartigen Habitus. Die Fig. zeigt:



0P	$\infty\breve{P}\infty$	$\infty\breve{P}\infty$	$-\breve{P}\infty$	$\breve{P}\infty$
c	*a*	*b*	*m*	*o*
$-3\breve{P}3$	$-2\breve{P}2$	$-P$	$-\frac{1}{2}\breve{P}2$	$\frac{2}{3}\breve{P}2$
d	*s*	*t*	*k*	*x*

$c:m=140^\circ\ 1'$ $c:k=125^\circ 24'$ $a:d=135^\circ 13'$ $a:s=124^\circ 32'$
$a:m=138^\circ 36'$ $c:d=109^\circ 26'$ $a:k=102^\circ 41'$ $x:c=128^\circ\ 4'$.

Krystalle oft stark gestreift parallel der orthodiagonalen Zone und derjenigen *ads*, weshalb beide Streifensysteme sich auf $\infty\breve{P}\infty$ durchschneiden; einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Gruppen verwachsen; auch derb und eingesprengt. — Spaltb. in Spuren nach $\infty\breve{P}\infty$; Bruch unvollk. muschelig bis uneben; mild; H. = 2 ... 2,5; G. = 5,184 ... 5,253; schwärzlich bleigrau in eisenschwarz und stahlgrau geneigt, Strich kirschroth, metallartiger Diamantglanz, in dünnen Splittern blutroth durchscheinend. — Chem. Zus.: $AgSbS^2$, deutbar als $Ag^2S.Sb^2S^3$, mit 36,97 Silber, 41,07 Antimon und 21,96 Schwefel; ein wenig Ag wird durch Cu und Fe ersetzt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu schwarzer Schlacke; gibt im Glasrohr ein Sublimat von Antimonoxyd; mit Soda auf Kohle liefert er zuletzt ein Silberkorn; mit Säuren und Kalilauge wie Antimon-Silberblende. — Auf Silbererzgängen, oft neben Rothgültigerz: Bräunsdorf bei Freiberg, Przibram, Felsöbánya, Guadalajara in Spanien, Parenos bei Potosi, Zacatecas und Molinares in Mexico.

Gebrauch. Mit anderen dergleichen Erzen zur Darstellung des Silbers.

Der Kenngottit von Felöbánya ist nach *Sipöcz* ein etwas (bis 4 pCt.) Blei haltiger (nach der Verticalaxe verkürzter) Miargyrit, d. h. eine isomorphe Mischung von $Ag^2Sb^2S^4$ mit ganz wenig $PbSb^2S^4$.

Eine ganz analoge Zus. wie der Miargyrit hat der ebenfalls monokline cochenillrothe Lorandit von Allchar in Macedonien, aufgewachsen auf Realgar; meist tafelig nach 0P, biegsam, sehr leicht spaltb. orthodomatisch und nach $\infty\breve{P}\infty$; ist $TlAsS^2$ mit 59,5 Thallium, 21,9 Arsen, 18,6 Schwefel.

Silberwismutglanz, *Rammelsberg*, oder Matildit, Argentobismutit.

Derb, von grauer Farbe, mit hellgrauem Strich und G. = 6,92. Chem. Zus. gemäss *Rammelsberg*: $AgBiS^2$, deutbar als $Ag^2S.Bi^2S^3$, mit 28,40 Silber, 54,73 Wismut, 16,87 Schwefel, also die dem Miargyrit entsprechende Wismutverbindung. Leicht schmelzbar v. d. L., löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel (und ein wenig Bleisulfat). — Grube Matilda bei Morococha in Peru; Lake City, Colorado. — Dieselbe Zus. hat ein Erz von der Grube Christian Friedrich im Schapbachthal, Plenargyrit genannt, welches aber schwarzen Strich hat, sehr spröde ist und eisenschwarze miargyritähnliche Kryställchen zeigt.

Skleroklas, *vom Rath*; Arsenomelan; Bleiarsenglanz; Sartorit, *Dana*.

Rhombisch, P mit den Polk. 91° 22', 135° 46' und der Randk. 105° 3'; daraus berechnet sich das nicht beobachtete ∞P zu 123° 20' und das A.-V. = 0,5389 : 1 : 0,6188; sehr kleine, dünn säulen- oder nadelförmige Krystalle, der Länge nach sehr stark gestreift und fast cylindrisch gestaltet, indem, nächst der vorherrschenden Basis 0P, an 12 verschiedene Makrodomen zugleich mit dem Makropinakoid die säulenförmige Gestalt bedingen; am Ende werden diese vielflächigen Säulen durch $\infty\breve{P}\infty$ und 3 bis 5 Brachydomen begrenzt. — Spaltb. basisch recht deutlich; äusserst spröd und zerbrechlich; H. = 3; G. = 5,393; licht bleigrau, Strich röthlichbraun. — Chem. Zus.: $PbAs^2S^4$, deutbar als $PbS.As^2S^3$, was 42,63 Blei, 30,94 Arsen und 26,43 Schwefel erfordert. Im Kolben decrepitirt er stark (frisch gebrochen schon im Sonnenlicht); gibt ein rothes Sublimat von Schwefelarsen, schmilzt v. d. L. leicht unter Arsendampf, hinterlässt ein Bleikorn. — Mit Binnit im Dolomit des Binnenthals der Schweiz.

Zinckenit, *G. Rose*; Bleiantimonglanz.

Rhombisch, ∞P 121° 43', $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ 120° 39' (von *G. Rose* als ∞P genommen); $6\breve{P}\infty$ 29° 24'; A.-V. = 0,5575 : 1 : 0,6353. Selten blattförmige, tief nach der Längsrichtung gestreifte Krystalle mit breitem 0P und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$; häufiger aber sind die Formen aragonitähnliche Drillinge von vollkommener Durchkreuzung und scheinbar hexagonalem Habitus mit flachpyramidaler Endigung; meist nur säulenförmig und nadelförmig, vertical gestreift und mit tiefen Längsfurchen

versehen, büschelförmig gruppirt oder zu Drusen vereinigt; auch stengelige Aggregate. — Deutliche Spaltb. fehlt; ziemlich mild; H. = 3...3,5; G. = 5,30...5,35; dunkelstahlgrau bis bleigrau, zuweilen bunt angelaufen. — Chem. Zus.: $PbSb^2S^4$, deutbar als $PbS.Sb^2S^3$, mit 35,99 Blei, 41,71 Antimon und 22,30 Schwefel, etwas Pb durch ein wenig Cu und etwas Fe ersetzt; schmilzt v. d. L., gibt Antimondämpfe und kann fast ganz verflüchtigt werden; von heisser Salzsäure zerlegt unter Abscheidung von Chlorblei. — Wolfsberg am Harz mit Antimonit; Grube Ludwig bei Hausach; Brobdignag Mine in Colorado. — Webnerit ist ein überflüssiger Name für einen 10—12 pCt. Ag haltigen Zinckenit von der Grube Itos bei Oruro.

Der dunkelstahlgraue, prachtvoll metallglänzende Andorit von Felsöbánya und von den Silberzinn-Minen von Oruro in Bolivia (hier Sundtit genannt gewesen) ist $PbAgSb^3S^6$ oder $2PbS.Ag^2S.3Sb^2S^3$, könnte also chemisch als silberhaltiger Zinckenit gelten, doch bestehen mit dem letzteren keine directen krystallographischen Beziehungen.

Eine ganz analoge Zus. wie Zinckenit hat der derbe, zinnweisse, stark metallglänzende Galenobismutit, Bleiwismutglanz, von der Kogrube in Wermland; H. = 3...4; G. = 6,88. Er ist nämlich $PbBi^2S^4$ oder $PbS.Bi^2S^3$, mit 27,53 Blei, 55,38 Wismut, 17,07 Schwefel; eine Var. hielt 12,4 pCt. Se statt S. In Salzsäure schwer, in Salpetersäure leicht löslich. Es verhält sich also Galenobismutit zum Zinckenit, wie Silberwismutglanz zum Miargyrit.

Ein Galenobismutit, in welchem ein Teil des Pb durch Ag (8 pCt.) und Cu (3 pCt.) ersetzt wird, $(Pb,Ag^2,Cu^2)S.Bi^2S^3$, ist *König*'s Alaskait; kleinblätterige Aggregate, mild, leicht zerreiblich; G. = 6,878; bleigrau, ins Weisse, dem Wismutglanz sich nähernd, stark metallglänzend. — Auf dem Alaska-Gange im Porphyr, s. ö. vom Mount Sneffels in Colorado.

Nahe dem Galenobismutit steht procentarisch *Frenzel*'s derber bleigrauer Rezbanyit von Rezbánya mit der etwas problematischen Formel $4PbS.5Bi^2S^3$.

Emplektit, *Kenngott*; Kupferwismutglanz z. Th.

Rhombisch, dünne, nadelförmige Säulen, meist stark verlängert und gestreift nach der Axe *b*, in Quarz eingewachsen; ∞P berechnet zu 123°; A.-V. = 0,5430 : 1 : 0,6256; in der Makrodomenzone (früher als Prismenzone betrachtet) eine grosse Menge von Flächen, z. B. $\frac{4}{3}\breve{P}\infty$, $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$, $\frac{5}{3}\breve{P}\infty$, $\frac{5}{2}\breve{P}\infty$, $5\breve{P}\infty$, welche zum grössten Theil mit Uebereinstimmung der Winkel bis auf wenige Minuten auch bei dem Skleroklas vorkommen; an den Enden von *b* liegen $6\breve{P}\infty$ (29° 50′), $2\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$. Auch stengelig-körnige Aggregate. — Spaltb. nach 0P (wie beim Skleroklas) vollk., nach $\infty\breve{P}\infty$ weniger vollk., mild. H. = 2; G. = 6,23...6,38 nach *Frenzel*, 6,52 zufolge *Krenner*; zinnweiss, oft gelb angelaufen. — Chem. Zus.: $CuBiS^2$, deutbar als $Cu^2S.Bi^2S^3$, mit 18,83 Kupfer, 62,10 Wismut und 19,07 Schwefel, bisweilen mit Spuren von Pb und Ag. V. d. L. schmelzbar; gibt mit heisser Salpetersäure eine dunkel grünlichblaue Solution. Grube Tannebaum bei Schwarzenberg im Erzgebirge, Freudenstadt in Württemberg, Aamdals Kupferwerk in Ober-Telemarken, Rezbánya in Ungarn, Copiapó in Chile.

Wolfsbergit, *Nicol*; Kupferantimonglanz, *Zincken*; Chalkostibit, *Dana*.

Rhombisch; ∞P berechnet zu 124° 40′; A.-V. = 0,5242 : 1 : 0,6376. Dünne tafelförmige Krystalle, aufgewachsen mit der Axe *b*, mit vorwaltendem 0P (von *G. Rose* als $\infty\breve{P}\infty$ genommen) und hauptsächlicher Entwickelung der lang gezogenen Makrodomenzone; an den Enden von *b* tritt $6\breve{P}\infty$ (29° 28′) auf; seltene Zwillinge nach $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$; vgl. auch *Laspeyres* in Z. f. Kryst. XIX. 1891. 428. Auch in feinkörnigen Aggregaten. — Spaltb. nach 0P recht vollk., nach $\infty\breve{P}\infty$ unvollk.; H. = 3,5; G. = 4,748 nach *H. Rose*, 5,015 nach *Breithaupt*; bleigrau bis eisenschwarz, zuweilen bunt angelaufen, stark glänzend, Strich schwarz und matt — Chem. Zus.: wesentlich $CuSbS^2$, deutbar als $Cu^2S.Sb^2S^3$, mit 25,61 Kupfer, 48,47 Antimon, 25,92 Schwefel. Zerknistert v. d. L. und schmilzt leicht, gibt auf Kohle Antimonrauch und nach längerem Schmelzen mit Soda ein Kupferkorn; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd. — Wolfsberg am Harz, Guadiz in Granada, Huanchaca in Bolivia. — Der stahlgraue sog. Guejarit, von einem Eisenspathgang am Fuss des Muley Hacen, District Guejar in Andalusien und Machacamara in Bolivia, welcher als $Cu^2Sb^4S^7$ galt, ist nach *Frenzel* und *Penfield* chemisch und krystallographisch Wolfsbergit.

Anm. Nach Vorstehendem sind die analog constituirten Mineralien Skleroklas, Zinckenit, Emplektit, Wolfsbergit rhombisch isomorph; der ebenfalls analog zusammengesetzte monokline Miargyrit gehört aber nicht in diese Gruppe.

Berthierit, *Haidinger*; Eisenantimonglanz.

Bis jetzt nur derb in stengeligen oder faserigen Aggregaten; H. = 2...3; G. = 4,0...4,3; dunkel stahlgrau, etwas gelblich oder röthlich, bunt anlaufend. — Die verschiedenen so genannten Vorkommnisse weichen in der chem. Zus. ab. Ein Theil führt auf die Formel $FeSb^2S^4$,

deutbar als $FeS.Sb^2S^3$, mit 13,21 Eisen, 56,55 Antimon, 30,24 Schwefel. Andere, welche entweder zu viel oder zu wenig Antimonsulfid ergeben, sind vielleicht mit Antimonglanz oder mit Eisenkies vermengt gewesen. Auf Kohle schmilzt er leicht, entwickelt Antimondämpfe und hinterlässt nach der Verflüchtigung des Antimons eine schwarze magnetische Schlacke, welche die Reactionen des Eisens gibt. In Salzsäure schwer, leichter in Salpetersalzsäure löslich. — Bräunsdorf bei Freiberg, Bohutin s.ö. von Przibram, Grube Martouret bei Chazelles in der Auvergne, Anglar im Dép. de la Creuse, Val Cresta in der Prov. Como, Arany-Idka in Oberungarn, San Antonio in Niedercalifornien.

Plagionit, *G. Rose.*

Monoklin; b = 72° 49′, P (*o′*) 134° 18′, —P (*o*) 141° 47′, —2P (*r*), 120° 30′ nach *Luedecke*; A.-V. = 1,1331 : 1 : 0,4228; gewöhnliche Comb. wie nachstehende Figur:

0P.—2P.—P.P.$\infty\breve{P}\infty$ | $c : a = 107°41'$
c r $o\,o'$ a | $c : o = 154\ 7$
$o : o = 141°47'$ | $c : o' = 148\ 48$
$c : r = 138\ 34$

Krystalle dick tafelartig oder säulenartig, den Combinationskanten von *o* und *r* parallel gestreift, klein und zu kleinen Drusen gruppirt; auch traubig, nierförmig, in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach —2P ziemlich vollk., spröd; H. = 2,5; G. = 5,5; schwärzlich bleigrau, auch stahlgrau. — Chem. Zus. wahrscheinlich $Pb^5Sb^8S^{17}$, deutbar als $5PbS.4Sb^2S^3$, mit 40,7 Blei, 37,8 Antimon, 21,5 Schwefel. Erhitzt zerknistert er heftig, schmilzt sehr leicht, gibt im Glasrohr Antimondämpfe und schwefelige Säure. — Wolfsberg am Harz, Goldkronach, Arnsberg in Westfalen.

Dem Plagionit steht procentarisch nahe der graue, in kleinen monoklinen Tafeln krystallisirende Semseyit von Felsöbánya, welcher vielleicht $7PbS.3Sb^2S^3$ oder $9PbS.4Sb^2S^3$ ist.

Klaprothit, *Petersen.*

Rhombisch; ∞P 107°; Comb. ∞P.∞$\breve{P}\infty$, langsäulenförmige, stark vertical gestreifte Krystalle mit sehr deutlicher Spaltb. nach ∞$\breve{P}\infty$; H. = 2,5; G. = 4,6; gelblich stahlgrau, bunt anlaufend, Strich schwarz. — Chem. Zus.: $Cu^6Bi^4S^9$, deutbar als $3Cu^2S.2Bi^2S^3$, mit 25,32 Kupfer, 55,45 Wismut, 19,23 Schwefel. Völlig löslich in Salzsäure. — Gruben Daniel bei Wittichen und Eberhard bei Alpirsbach; zu Freudenstadt, Bulach, Königswart im Murgthal, Sommerkahl im Spessart. — Eine sehr analoge Zus. hat ein derbes graues feinkörniges und sehr leicht schmelzbares, von *Genth* als Schirmerit bezeichnetes Erz von der Treasury-Grube in Colorado (G. = 6,737), indem es auf die Formel $3(Ag^2, Pb)S.2Bi^2S^3$ führt. — Ferner gehören hierher die grauschwarzen, zart wolle-ähnlichen Aggregate des Domingits oder Warrenits von der Domingo-Grube in Colorado, welche die Zus. $3PbS.2Sb^2S^3$ ergaben.

Jamesonit, *Haidinger.*

Rhombisch, ∞P 101° 20′, andere Formen nicht genau bekannt; Endausbildung undeutlich. A.-V. = 0,915 : 1 : ?. Die Krystalle der Comb. ∞P.∞$\breve{P}\infty$ langsäulenförmig, parallel oder radial gruppirt; meist derb, in stengeligen Aggregaten. — Spaltb. basisch recht vollk., nach ∞P und ∞$\breve{P}\infty$ unvollk.; mild; H. = 2 ... 2,5; G. = 5,56 ... 5,62; stahlgrau bis dunkel bleigrau. — Chem. Zus.: $Pb^2Sb^2S^5$, deutbar als $2PbS.Sb^2S^3$, mit 50,84 Blei, 29,46 Antimon, 19,70 Schwefel; ein Theil des Pb gewöhnlich durch kleine Mengen von Fe, Cu oder Ag ersetzt, auch wohl etwas Sb durch Bi. Verhält sich v. d. L. wie Zinckenit, doch verbleibt nach der Verflüchtigung des Antimons und Bleies eine Schlacke, welche die Reactionen des Eisens gibt; mit Säuren wie Zinckenit. — Auf Erzgängen: Cornwall, Nertschinsk, Estremadura in Spanien.

Das als Federerz, Plumosit, Heteromorphit bezeichnete Mineral stellt nach den Analysen meist nur die zartesten, faserigen und dichten Varietäten des Jamesonits dar, in der Form von fein haarförmigen Kryställchen, welche lockere oder dichtere Büschel bilden, auch zu filzartigen Massen oder zunderähnlichen Lappen verwebt sind. H. = 1 ... 3; G. = 5,68 ... 5,72; schwärzlich bleigrau bis stahlgrau, zuweilen bunt angelaufen, wenig glänzend oder schimmernd. — Wolfsberg, Andreasberg und Clausthal, Pfaffenberg und Meiseberg bei Neudorf am Harz, Freiberg und Bräunsdorf, Felsöbánya in Ungarn, Portugalete bei Tazna in Bolivia. Uebrigens ist manches sog. Federerz feinfaseriger Antimonglanz; nach *Spencer* steht der sog. Heteromorphit von Arnsberg dem Plagionit nahe.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das sog. Zundererz von Andreasberg und Clausthal, in weichen, biegsamen, zunderähnlichen Lappen oder Häutchen von schmutzig kirschrother bis schwärzlich rother Farbe und geringem Glanz, ist ein Gemenge von solchem Jamesonit mit Arsenkies und Rothgültigerz. Andere sog. Zundererze scheinen verfilzter Antimonglanz oder Zinckenit zu sein.

Damour's 1849 beschriebener Brongniartit von Potosi, ein meist derbes, aber auch reguläre Oktaëder zeigendes grauschwarzes Erz, welches $2(Pb,Ag^2)S.Sb^2S^3$ (also silberhaltiger Jamesonit-Substanz) entsprechen sollte, ist nach *Prior* und *Spencer* ein zinnführender Argyrodit.

Dufrenoysit, *G. vom Rath*; Skleroklas, *S. v. Waltershausen.*

Rhombisch, wohl isomorph mit Jamesonit; P, Polk. 96° 31′ und 102° 41′, Randk. 131° 50′, ∞P 93° 39′, $\breve{P}\infty$ 63° 0′, $\breve{P}\infty$ 66° 18′; A.-V. = 0,938 : 1 : 1,531 nach *G. vom Rath*; die seltenen aber bisweilen ziemlich grossen Krystalle stellen dicke rectanguläre Tafeln, oder auch kurze und breite (horizontale) Säulen dar, sehr flächenreich in der langgestreckten Zone der Makrodomen und horizontal gestreift. — Spaltb. basisch vollk., sehr spröd und zerbrechlich; H. = 3, G. = 5,549 ... 5,569; schwärzlich bleigrau, Strich röthlichbraun, lebhafter Metallglanz. — Chem. Zus. der reinen Substanz: $Pb^2As^2S^5$, deutbar als $2PbS.As^2S^3$, welche Formel 57,18 Blei, 20,72 Arsen, 22,10 Schwefel erfordert; doch wird etwas Pb durch ein wenig Fe, Cu und Ag ersetzt. Schmilzt v. d. L. im Kolben und gibt Sublimat von Schwefel und Schwefelarsen; im Glasrohr sublimirt er nach unten arsenige Säure, nach oben Schwefel; auf Kohle schmilzt er leicht und verflüchtigt sich fast gänzlich. — Im Dolomit des Binnenthals, Oberwallis; bei Hall in Tirol.

Eine ganz analoge Constitution wie der Jamesonit und Dufrenoysit hat der Cosalit *Genth*'s, bleigraue, undeutlich krystallisirte, längsgestreifte anscheinend rhombische Prismen von Cosala, Prov. Sinaloa, Mexico; die Analyse führt nämlich auf die Formel $2PbS.Bi^2S^3$, worin etwas Pb durch 2,65 pCt. Ag ersetzt ist. Findet sich auch zu Rezbánya, auf der Comstock Mine in La Plata Co. und Alaska Mine, Ouray Co., Colorado. — Mit dem Cosalit ist der stahlgraue strahlige sog. Bjelkit von Bjelke's Eisengrube in Wermland völlig identisch. Des letzteren A.-V. = 0,9188 : 1 : 1,4602 (*G. Flink*) erweist die Isomorphie mit (Jamesonit und) Dufrenoysit. — *Sandberger*'s Schapbachit (Wismutsilbererz) vom Friedrich-Christiangange im Schapbachthal, kleine rhombische (∞P 105°) basisch spaltbare Täfelchen von H. = 3,5 und G. = 6,43, auch lichtbleigraue Aggregate, führt bei sonst ganz übereinstimmender Zus. noch mehr Silber (21,6 gegen 20,7 Blei) als der Cosalit. — Der feinstengelige antimonitähnliche Kobellit von Vena in Schweden (mit Strahlstein, Kupferkies und Kobaltarsenkies) ist ein Cosalit, in dem ein grösserer Theil von Bi durch Sb ersetzt wird, $2PbS.(Bi,Sb)^2S^3$.

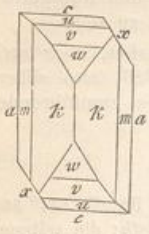
Boulangerit, *Thaulow*, Antimonbleiblende.

Rhombisch nach *H. Sjögren*, isomorph mit Diaphorit; A.-V. = 0,5527 : 1 : 0,7478; $\infty\breve{P}\infty : \infty P = 118° 56'$; Krystalle verlängert nach der stark gestreiften verticalen Zone, in welcher viele Prismen auftreten, bisweilen etwas tafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$. In der Regel aber nur derb, in feinkörnigen, feinstengeligen und faserigen, bisweilen ganz wie Federerz erscheinenden, sowie in dichten Aggregaten; wenig mild; H. = 3; G. = 6,18; schwärzlich bleigrau; im Strich etwas dunkler; schwacher seidenartiger Metallglanz. — Chem. Zus. nicht, wie früher angenommen wurde $Pb^3Sb^2S^6$, sondern nach *Eakins* und *Sjögren* $Pb^5Sb^4S^{11}$, deutbar als $5PbS.Sb^2S^3$ mit 55,4 Blei, 25,7 Antimon, 18,9 Schwefel. Schmilzt v. d. L. leicht, entwickelt Antimondämpfe, schwefelige Säure und gibt Beschlag von Bleioxyd; von Salpetersäure zersetzt mit Hinterlassung eines Rückstands; Salzsäure löst ihn in der Hitze vollständig unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff. — Molières im Dép. du Gard in grösserer Menge, Oberlahr und Grube Silbersand bei Mayen in Rheinpreussen, Wolfsberg am Harz, Przibram, Bottino in Toscana, Sala, Nertschinsk, Nasafjeld in Lappland, Augusta Mt. in Colorado.

Freieslebenit, *Haidinger* (Schilfglaserz).

Monoklin; $\beta = 87°46'$, ∞P (*m*) 119°12′, $-\breve{P}\infty$ (*x*) 31°41′ nach *Miller*; A.-V. = 0,5872 : 1 : 0,9278; gegenwärtig sind 30 Partialformen bekannt; die Krystalle stellen ziemlich complicirte Combinationen mehrer Prismen und Klinodomen dar, von welchen jene vorwalten und meist oscillatorisch combinirt sind, wodurch schilfartig krummflächige, stark vertical

gestreifte Säulen entstehen; die Fig., eine Projection auf das Klinopinakoid, enthält die Formen $c = 0P$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $m = \infty P$, $x = -\breve{P}\infty$, $k = \infty\breve{P}2$, $u = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $v = \frac{3}{2}\breve{P}\infty$ und $w = 2\breve{P}\infty$.



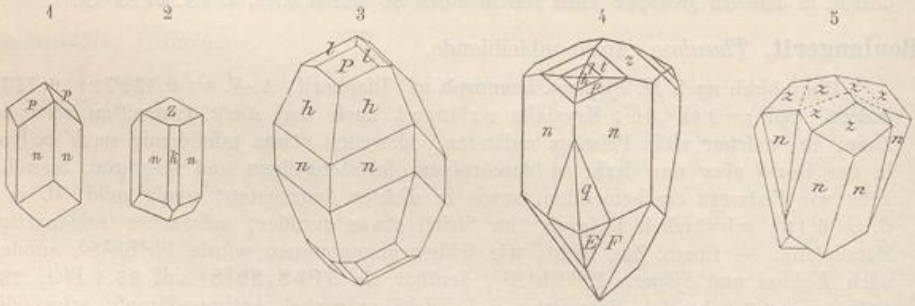
$c : a =$	87° 46′
$m : m =$	60 48
$k : k =$	99 8
$x : c =$	123 55
$x : a =$	148 19
$c : u =$	155 8
$c : v =$	125 43
$c : w =$	118 24

Zwillinge besonders häufig nach $\infty\breve{P}\infty$, doch finden sich auch andere mit theils rechtwinkelig, theils schiefwinkelig sich kreuzenden Individuen, ähnlich denen des Stauroliths, sowie noch fernere von *Bücking* erkannte Verwachsungen; auch derb und eingesprengt. — Spaltb. nach ∞P unvollk. H. = 2...2,5; G. nach *v. Zepharovich* = 6,35, nach *Vrba* 6,04; zwischen stahlgrau und schwärzlich bleigrau. — Chem. Zus.: $(Pb, Ag^2)^5 Sb^4 S^{11}$, deutbar als $5(Pb, Ag^2)S . 2Sb^2S^3$, mit 22,94 Silber, 32,94 Blei, 25,44 Antimon und 18,71 Schwefel (sofern Pb : Ag = 3 : 4), doch wird zuweilen etwas Pb durch 1 pCt. Cu ersetzt; im Glasrohr schmilzt er schnell, gibt schwefelige Säure und Antimondämpfe, welche ein weisses Sublimat bilden; v. d. L. auf Kohle entwickelt er schnell schmelzend schwefelige Säure, gibt Antimon- und Blei-Beschlag und hinterlässt ein Silberkorn; eine Var. von Ratiborschitz in Böhmen ist wismuthaltig. — Sehr selten; Freiberg, Felsöbánya, Hiendelaencina in Spanien.

Die früher ebenfalls als Freieslebenit erachteten Krystalle von Przibram sind durch *v. Zepharovich* als rhombisch erkannt und Diaphorit genannt worden; da sie nach Analysen von *Helmhacker*, *v. Payr* und *Morawski* in der That genau dieselbe chem. Zus. haben, wie der monokline Freieslebenit, so liegt hier offenbar ein Beispiel von Dimorphie vor; G. nach *v. Zepharovich* = 5,90, nach *Vrba* aber = 6,04 (nach Letzterem also übereinstimmend mit Freieslebenit). Die mit Boulangerit isomorphen Krystalle mit 23 verschiedenen Formen zeigen ziemlich verwickelte Combinationen, welche in ihren Winkeln oft gewissen Winkeln des Freieslebenits nahe kommen, auch nicht selten eine monokline Meroëdrie zeigen und Zwillinge bilden. A.-V. = 0,4914 : 1 : 0,7344. — Ebenfalls sehr selten: auf den Erzgängen von Przibram in Drusenräumen von Blende, Quarz, Bleiglanz und Eisenspath; Felsöbánya; Lake Chelan District in Washington; Sta Maria de Catorze in Mexico; Zancudo in Neu-Granada.

Antimonsilberblende oder Pyrargyrit, *Glocker* (Dunkles Rothgültigerz).

Hexagonal-rhomboëdrisch, hemimorph; isomorph mit Arsensilberblende. R (*P*) 108° 38′ nach *Miers*; A.-V. = 1 : 0,7892. Die wichtigsten Formen sind ausserdem $\infty P2$ (*n*), ∞R (*k*), $-\frac{1}{2}R$ (*z*) 137° 55′, R3 (*h*) 144° 48′ und 105° 38′, $\frac{1}{4}R3$ (*l*), R5 (*p*), R7, $-2R2$, $-\frac{4}{5}R3$, $\frac{1}{4}R$. Der Habitus der Krystalle ist meist säulenförmig durch

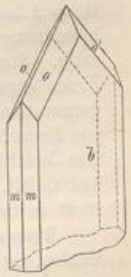


Vorwalten der Prismen, auch skalenoëdrisch durch R3 (Fig. 3). Die Hemimorphie gibt sich kund, indem ∞R gewöhnlich nur als trigonales Prisma $\frac{\infty R}{2}$ (*k*) ausgebildet ist (Fig. 2) und indem an dem einen Ende steilere Flächen auftreten, als an dem anderen (Fig. 4, worin $t = \frac{1}{7}R5$, $q = -5R\frac{7}{5}$, $E = -R\frac{7}{3}$, $F = R\frac{5}{3}$). Die Basis 0R ist meist rauh und drusig. Die typischen Rhomboëder und Skalenoëder treten nicht in beiden Stellungen auf, sondern sind entweder nur positiv oder negativ. Zwillingsbildungen häufig, nach mehren Gesetzen, am häufigsten nach dem Gesetz: Zwillingsfläche $\infty P2$ und Zusammensetzungsfläche 0R mit parallelen Verticalaxen. Anderseits ist häufig $\frac{1}{4}R$ Zwillingsebene, wobei, indem die Zwillingsaxe eine Polkante von $-\frac{1}{2}R$ ist, zwei Flächen von $-\frac{1}{2}R$ (*z*) und deren Polkanten in dieselbe Richtung fallen. Nach

diesem Gesetz entstehen auch cyklische Vierlinge (Fig. 5) und lamellare Repetitionen, nicht selten nach 3 Rhomboëderflächen zugleich. Fernere Zwillingsbildungen sind beobachtet nach R, nach $-\frac{1}{2}$R, nach $\frac{1}{8}$R (als cyklische Vierlinge). Ueber die Formen vgl. *Streng*, N. Jahrb. f. Min. 1878. 90; *Rethwisch* ebendas. Beilageb. IV. 1886. 31; *Schuster*, Z. f. Kryst. XII. 1887. 117; *Miers*, ebendas. XV. 1889. 129. — Häufig derb, eingesprengt, dendritisch, angeflogen; Pseudomorphosen nach Silberglanz; zu Schneeberg, Bräunsdorf und Przibram umgewandelt in ged. Silber. — Spaltb. nach R ziemlich vollk., unvollk. nach $-\frac{1}{2}$R; Bruch muschelig bis uneben und splitterig; wenig mild, bisweilen schon fast etwas spröd; H. = 2 ... 2,5; G. der reinen Krystalle nach *Miers* = 5,75 ... 5,85; kermesinroth bis schwärzlich bleigrau, Strich cochenill- bis kirschroth, metallartiger Diamantglanz, kantendurchscheinend (röthlich bis purpurfarben) bis undurchsichtig; starke Doppelbrechung negativ, $\omega = 3{,}084$, $\varepsilon = 2{,}881$ (Roth). — Chem. Zus.: wesentlich Ag^3SbS^3, was sich deuten lässt als $3Ag^2S.Sb^2S^3$, mit 59,97 Silber, 22,21 Antimon und 17,82 Schwefel. Zerknistert im Kolben, schmilzt leicht und gibt endlich ein braunrothes Sublimat von Schwefelantimon; gibt im Glasrohr schwefelige Säure und Antimonoxyd; schmilzt auf Kohle leicht, gibt schwefelige Säure und Antimonrauch und hinterlässt, mit Soda im Red.-F. behandelt, ein Silberkorn; wird in Salpetersäure erst schwarz, und löst sich dann auf mit Hinterlassung von Schwefel und Antimonoxyd; Kalilauge zieht Schwefelantimon aus, welches durch Säuren pomeranzgelb gefällt wird. — Auf Erzgängen, namentlich in Begleitung von anderen Silbererzen, Bleiglanz, arsenhaltigen Mineralien mit Kalkspath als Gangart; ausgezeichnet bei Andreasberg, zu Gonderbach bei Laasphe in Westfalen, bei Freiberg, Joachimsthal, Przibram, Schemnitz und Kremnitz, Kongsberg, Hiendelaencina in Spanien, Chañarcillo im nördl. Chile, in Mexico, Nevada, Idaho.

Feuerblende, *Breithaupt*; Pyrostilpnit, *Dana*.

Monoklin; nach *Luedecke*, welcher die Andreasberger Krystalle untersuchte, $\beta = 90°$; ∞P (*m*) 140° 56′ (nach *Dana* 139° 12′); die sehr zarten Krystalle sind meistens tafelartig nach $\infty\breve{P}\infty$ (*b*); oben in der Endigung namentlich $-9\breve{P}9$ (*o*) 69° 49′ und $9\breve{P}9$ sowie zahlreiche andere Klinopyramiden, welche gegen $\infty\breve{P}\infty$ rechts und links, vorn und hinten gleichartig geneigt sind. A.-V. = 0,3547 : 1 : 0,1782. Die meisten Krystalle sind Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, die Verwachsungsebene verläuft meistens unregelmässig. Krystalle büschelförmig gruppirt, mit dem schön perlmutterglänzenden Klinopinakoid, welchem eine stark ausgeprägte Spaltbark. parallel geht, aneinandergewachsen, bisweilen zu desminähnlichen Formen. *Miers* nimmt $\infty\breve{P}\infty$ zur Basis und findet das dem Xanthokon sehr ähnliche A.-V. = 1,9465 : 1 : 1,0973. Mild, etwas biegsam. H. = 2; G. = 4,2 ... 4,3; pomeranzgelb bis hyacinthroth und röthlichbraun, durchscheinend. Ebene d. opt. Axen senkrecht zum Klinopinakoid, auf welchem schiefe Auslöschung erscheint. — Chem. Zus. wie Pyrargyrit ebenfalls Ag^3SbS^3, weshalb diese Substanz als dimorph gelten muss. — Selten: auf dem Samsoner Hauptgang, dem Andreaskreuzer u. a. Gängen zu Andreasberg; zu Wolfach auf dunklem Rothgültigerz; zu Chañarcillo; wird auch angegeben vom Kurprinz und der Himmelfahrt bei Freiberg, Przibram, Felsöbánya.



Arsensilberblende oder Proustit, *Beudant* (Lichtes Rothgültigerz).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Antimonsilberblende, R 107° 48′ nach *Miers*, womit die Messungen von *Streng* (107° 49′ 48″) sehr übereinstimmen. A.-V. = 1 : 0,8038; die Krystallformen und Combinationen ganz ähnlich denen der Antimonsilberblende, doch pflegen die Krystalle nicht so flächenreich zu sein, häufiger skalenoëdrischen als prismatischen Habitus zu zeigen und die Hemimorphie ist noch nicht unmittelbar, sondern nur durch die Ausbildung des trigonalen Prismas beobachtet. $-\frac{1}{2}$R = 137° 14′, R3 = 144° 42′ und 105° 21′. Auch die Zwillingsbildungen stimmen überein; häufig sind solche nach R (Hauptaxen der beiden Individuen unter 94° 18′ geneigt); andere Zwillinge haben $\frac{1}{4}$R gemeinsam, sind aber mit einer darauf (oder auf einer Polkante von $-\frac{1}{2}$R) senkrechten Fläche verwachsen. Spaltb., Tenacität und H. wie bei dem dunklen Rothgültigerz. G. der reinen Krystalle = 5,57 nach *Miers*; cochenill- bis

kermesinroth, Strich scharlach-zinnoberroth, reiner Diamantglanz, halbdurchsichtig (zinnoberroth) bis kantendurchscheinend; die sehr energische Doppelbrechung ist negativ. — Chem. Zus.: Ag^3AsS^3, deutbar als $3Ag^2S.As^2S^3$, mit 65,40 Silber, 15,17 Arsen und 19,43 Schwefel. Schmilzt im Kolben leicht zu einer dunkel bleigrauen Masse, und gibt endlich ein geringes Sublimat von Schwefelarsen; gibt im Glasrohr schwefelige Säure und Sublimat von arseniger Säure; schmilzt auf Kohle leicht, gibt schwefelige Säure und starken Arsengeruch, und hinterlässt ein sprödes, zu reinem Silber schwer reducirbares Metallkorn; in Salpetersäure löslich mit Rückstand von Schwefel und arseniger Säure; Kalilauge zieht Schwefelarsen aus, welches durch Säuren citrongelb gefällt wird. — Vorkommen ähnlich wie bei Pyrargyrit; bisweilen erscheinen beide Rothgültigerze neben einander, doch findet sich das lichte auch allein, namentlich von arsenhaltigen Kiesen begleitet: Freiberg, Annaberg, Schneeberg, Marienberg und Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Wolfach und Wittichen in Baden, Markirch im Elsass, Chalanches im Dauphiné, Guadalcanal in Spanien; Chañarcillo in Chile (Skalenoëder von 7 Cm. Länge), Mexico, Peru, Nevada, Idaho. — Beide Rothgültigerze wandeln sich in Silberglanz Ag^2S (S. 181), auch in ged. Silber um.

Gebrauch. Die Silberblenden sind als sehr reiche und auch ziemlich häufig vorkommende Silbererze von Wichtigkeit für die Silberproduction.

Anm. Nach den Analysen scheinen isomorphe Mischungen von Ag^3SbS^3 und Ag^3AsS^3 auffallender Weise kaum vorzukommen. Es finden sich zwar Pyrargyritkrystalle, die 2—3 pCt. As halten und umgekehrt Proustite mit solch geringen Mengen von Sb; wo sich aber grössere Procentsätze ergaben, scheint mechanische Verwachsung der beiden Grundsubstanzen vorzuliegen.

Xanthokon, *Breithaupt.*

Monoklin, nach *Miers*; $\beta = 88°47'$; A.-V. = 1,9187 : 1 : 1,0152. Die Krystalle erscheinen als dickere oder ganz dünne, an hexagonale oder rhombische erinnernde Tafeln, vielfach fast parallel zusammengruppirt. Die gewöhnlichen Formen sind 0P, ∞P, + und —P, + und —5P, + und —5P∞; häufige Zwillingsbildung nach der Basis. — Spaltb. deutlich basisch; spröde. H. = 2...3; G. = 5,54; bräunlichgelb, orangegelb bis zinnoberroth, ganz dünne Täfelchen hellcitrongelb durchscheinend; Strich lebhaft orangegelb; diamantglänzend, auf 0P perlmutterartig. Stark doppeltbrechend, negative Bisectrix fast senkrecht auf 0P. — Die Analysen von *Prior* ergaben die gleiche Zus. wie beim Proustit, Ag^3AsS^3 (während früher $Ag^9As^3S^{10}$ angenommen wurde); diese Substanz ist daher dimorph und es verhält sich Xanthokon zu Proustit, wie Feuerblende zu Pyrargyrit. Ferner aber zeigten *Miers* und *Prior*, dass der sog. Rittingerit von Joachimsthal krystallographisch und chemisch mit dem Xanthokon zu vereinigen ist. — Auf Calcit, meist mit Proustit: Grube Himmelsfürst bei Freiberg, Johanngeorgenstadt, Rudelstadt in Schlesien, Markirch, Chañarcillo.

Tapalpit, feinkörnig, lichtstahlgrau, von der Grube S. Antonio in der Sierra de Tapalpa, Mexico, ist vielleicht $Ag^3Bi(S,Te)^3$.

Wittichenit, *Kenngott,* oder Kupferwismutglanz (Wismutkupferblende).

Rhombisch und nach *Breithaupt* isomorph mit Bournonit, sehr selten in tafelförmigen glatten Krystallen, meist nur derb und eingesprengt; Bruch uneben von feinem Korn; mild; H. = 2,5; G. = 4,3 nach *Hilger*, nach Anderen 4,5 und darüber; dunkel stahlgrau, in bleigrau verlaufend; Strich schwarz. — Chem. Zus.: Cu^3BiS^3, deutbar als $3Cu^2S.Bi^2S^3$, mit 38,4 Kupfer, 42,1 Wismut und 19,5 Schwefel. Etliche Vorkommnisse sind mit feinen Wismutpartikeln vermengt. — Schmilzt v. d. L. auf Kohle sehr leicht und mit Aufschäumen, beschlägt die Kohle gelb und gibt mit Soda zuletzt ein Kupferkorn; in Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel, die nicht zu saure Solution gibt mit Wasser ein weisses Präcipitat; auch von Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff lebhaft angegriffen, und bei Zutritt der Luft vollständig, bei Abschluss der Luft mit eventueller Hinterlassung metallischer Wismutkörner aufgelöst. — Grube Neuglück bei Wittichen im Schwarzwald, in rothem und weissem Baryt; Grube König Daniel daselbst, in röthlichem Fluorit.

Bournonit, *Jameson* (Schwarzspiessglaserz, Spiessglanzbleierz).

Rhombisch; ∞P (*m*) 93° 40', P̆∞ (*n*) 96° 13', P̄∞ (*o*) 92° 34' nach *Miller*; A.-V. = 0,9379 : 1 : 0,8968; eine nicht seltene Comb. zeigt Fig. 1:

$0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty.\breve{P}\infty.\infty\bar{P}\infty.\bar{P}\infty$
$c \quad m \quad a \quad n \quad b \quad o$
$m:m = 93^\circ 40'$, $m:b = 136^\circ 50'$

$o:c = 136^\circ 17'$
$o:b = 133\ 43$
$n:c = 138\ 6$
$n:a = 131\ 54$

1

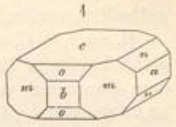
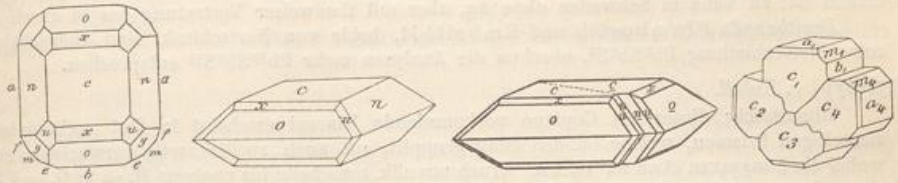


Fig. 2 gibt die Horizontalprojection eines Krystalls, welche noch die Grundpyramide $P = y$, $\frac{1}{2}P = u$, $\frac{1}{2}\bar{P}\infty = x$, $\infty\bar{P}2 = e$ und $\infty\breve{P}2 = f$ enthält; $c:u = 146^\circ 45'$, $m:y = 142^\circ 40'$, $c:y = 127^\circ 20'$, $c:x = 154^\circ 27'$, $b:e = 154^\circ 53'$, $a:f = 151^\circ 56'$.

2 3 4 5



Andere Combb. sind ziemlich complicirt; Krystalle meist dick tafelartig durch Vorherrschen von c, nicht selten auch rectangulär säulenförmig, entweder nach der Brachydiagonale (durch c und a), oder häufiger nach der Makrodiagonale (durch c und b). Fig. 3 erscheint beinahe wie eine tetragonale Combination. Zwillinge sehr häufig nach dem Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von ∞P. Es sind bald einfache Juxtapositionszwillinge wie Fig. 4, wobei vermöge der Annäherung von ∞P an 90° die Erscheinungsweise einem einfachen Individuum ähnlich ist; bald polysynthetische Repetitionen dieser Art, indem zwischen den beiden grösseren Individuen parallel der punktirten Linie dünne Lamellen verzwillingt eingeschaltet sind; bald kreuzförmige Penetrationszwillinge und cyklische Verwachsungen wie in Fig. 5, wo 4 Individuen nach ∞P verbunden sind (Rädelerz der Kapniker Bergleute). Doch kommen auch reihenförmige Aggregate parallel verwachsener Individuen vor. Vgl. *F. Zirkel*, Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 45. 1862. 431 und *Miers*, Mineral. Magaz. VI. 1884. 59. Derb, in körnigen Aggregaten, eingesprengt und angeflogen. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ unvollk., noch undeutlicher nach $\infty\bar{P}\infty$; Bruch uneben bis muschelig; wenig spröd; H. = 2,5 ... 3; G. = 5,70 ... 5,86; stahlgrau, in bleigrau und eisenschwarz geneigt, stark glänzend, auf dem Bruch fettartig. — Chem. Zus.: $\mathbf{PbCuSbS^3}$, deutbar als $3(\mathbf{Pb,Cu^2})\mathbf{S.Sb^2S^3}$, oder als eine Verbindung von 2 Mol. Schwefelantimonblei mit 1 Mol. Schwefelantimonkupfer $2(3\mathbf{PbS.Sb^2S^3}) + (3\mathbf{Cu^2S.Sb^2S^3})$, mit 42,55 Blei, 13,02 Kupfer, 24,65 Antimon und 19,78 Schwefel; Silber enthält der B. niemals, wenn er rein und insbesondere frei von beigemengtem Fahlerz ist; im Glasrohr entwickelt er schwefelige Säure und weisse Dämpfe, welche sich nach oben als Antimonoxyd, nach unten als antimonigsaures Blei anlegen; v. d. L. auf Kohle schmilzt er, dampft eine Zeit lang, und erstarrt dann zu einer schwarzen Kugel, welche, stärker erhitzt, einen Beschlag von Bleioxyd und, nach Entfernung des Bleies, durch Soda ein Kupferkorn gibt. Salpetersäure gibt eine blaue Solution unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd; Salpetersalzsäure scheidet Schwefel, Chlorblei und antimonigsaures Blei aus. — Auf Erzgängen, mit Bleiglanz, Zinkblende, Antimonglanz, Fahlerz, Kupferkies: Cornwall; Kapnik, Nagyag, Przibram; Bräunsdorf bei Freiberg, Oberlahr, Wolfsberg, Harzgerode und Neudorf (grosse Krystalle), sowie Clausthal und Andreasberg am Harz, Olsa und Waldenstein in Kärnten; Wölch bei St. Gertraud im Lavantthal (hier als oberflächlich zersetzter sog. Wölchit), Servoz in Piemont; Pontgibaud im Dép. Puy-de-Dôme; Mexico, Peru, Bolivia.

Gebrauch. Wo der Bournonit in grösseren Quantitäten vorkommt, da wird er, zugleich mit anderen Erzen, auf Blei und Kupfer benutzt.

Nadelerz, *Mohs*, oder Patrinit, *Haidinger*; Aikinit.

Rhombisch; *Miers* nimmt ∞P als 91° 38'; meist nur in lang- und dünnsäulenförmigen, nadel- und haarförmigen, oft gekrümmten und geknickten, oder auch durch Quersprünge

getheilten, vertical stark gestreiften, in Quarz eingewachsenen Krystallen ohne deutliche Endigung. — H. = 2,5; G. = 6,757 nach *Frick*; schwärzlich bleigrau bis stahlgrau, anlaufend, oft mit gelblichgrünem Ueberzug. — Chem. Zus.: $PbCuBiS^3$, deutbar als $3(Pb,Cu^2)S.Bi^2S^3$, also die dem Bournonit analoge Wismutverbindung, mit 36,02 Blei, 11,03 Kupfer, 36,21 Wismut und 16,74 Schwefel. Gibt im Glasrohr schwefelige Säure und weisse Dämpfe, welche sich z. Th. in klaren Tropfen condensiren; schmilzt v. d. L. sehr leicht, dampft und beschlägt die Kohle weiss und gelblich, und hinterlässt ein metallisches Korn, welches mit Soda ein Kupferkorn liefert; in Salpetersäure löslich mit Hinterlassung von schwefelsaurem Blei und etwas Schwefel. — Beresowsk am Ural, bisweilen mit Gold verwachsen, auch in Georgia (Nordamerika).

Der stahlgraue derbe Lillianit von den Lillian-Gruben bei Leadville, Colorado, ist die dem Nadelerz analoge kupferfreie Blei-Wismutverbindung $Pb^3Bi^2S^6$, worin etwas Pb durch Ag^2 ersetzt ist; zu Vena in Schweden ohne Ag, aber mit theilweiser Vertretung des Bi durch Sb.

Breithaupt's Plumbostib und Embrithit, beide von Nertschinsk, sind vielleicht die reine Bleiverbindung $Pb^3Sb^2S^6$, obschon die Analysen mehr $Pb^{10}Sb^6S^{19}$ entsprechen.

Stylotyp, *v. Kobell.*

Rhombisch; dieses bei Copiapó vorkommende Mineral erscheint in fast rechtwinkelig vierseitigen Prismen, welche bündelförmig gruppirt, oft auch zwillingsartig verwachsen sind, wobei die Längsaxen etwa 92° bilden. Bruch unvollk. muschelig bis uneben; H. = 3; G. = 4,79; eisenschwarz, Strich schwarz. — Chem. Zus. sehr nahe der Formel $3R^2S.Sb^2S^3$ entsprechend, worin $R^2 = Cu^2$, Ag^2, Fe, also gewissermassen ein Eisen-Silber-Bournonit; die Analyse ergab 24,3 Schwefel, 30,53 Antimon, 28,0 Kupfer, 8,3 Silber und 7,0 Eisen. V. d. L. schmilzt er sehr leicht zu stahlgrauer magnetischer Kugel, unter Entwickelung von Antimonrauch; Kalilauge zieht Schwefelantimon aus.

Anm. Boulangerit, Kobellit, Wittichenit, Bournonit, Nadelerz, Stylotyp sind mit Rücksicht auf ihre analoge Zusammensetzung vermuthlich isomorph.

Meneghinit, *Bechi.*

Rhombisch nach *Sella*, *Krenner* und *Miers* (Z. f. Kryst. VIII. 1884. 622), von *G. vom Rath* und *Hessenberg* irrthümlich für monoklin gehalten. Die Krystalle erscheinen als dünne stark gestreifte Prismen; die Endflächen sind unsymmetrisch und mit schwankenden Neigungen ausgebildet, die Basis pflegt zu fehlen. Trotz der Analogie in der chemischen Zus. ist bei Meneghinit und Jordanit der Habitus der beiderseitigen Krystalle jedenfalls gänzlich verschieden. H. = 3; G. = 6,4. Farbe bleigrau, stark glänzend, antimonitähnlich. — Chem. Zus.: $Pb^4Sb^2S^7$, deutbar als $4PbS.Sb^2S^3$, mit 64,07 Blei, 18,56 Antimon, 17,37 Schwefel; ein kleiner Theil von Pb wird durch Cu^2 ersetzt. — Bottino bei Seravezza in Toscana, nach *Frenzel* auch am Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen, eingewachsen im Smirgel; zu Goldkronach nach *Sandberger*; am Marble Lake in Ontario (Canada).

Jordanit, *G. vom Rath.*

Monoklin nach *Baumhauer*; $\beta = 89° 26'$; A.-V. = 0,4945 : 1 : 0,2655. Die früher von *vom Rath* als rhombische Basis angenommene grösste Fläche wird $\infty P\infty$. Durch das fast gleichzeitige Auftreten + und — Hemipyramiden zeigen die Krystalle eine rhombische Pseudosymmetrie. Der äussere Habitus ist häufig derjenige sechsseitiger, sehr vielflächiger Pyramiden mit vorherrschender, $\infty P\infty$ entsprechender Basis. Ausgezeichnet ist die grosse Menge von Klinopyramiden, deren 13 zwischen $2P2$ und $18P18$ bestimmt wurden, auch 18 Klinoprismen (zwischen $\infty P\frac{7}{6}$ und $\infty P8$). $+P\infty : -P\infty = 123° 30'$. Zwillinge nach $+P\infty$, nie nach $-P\infty$. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ deutlich; dies, sowie der schwarze Strich, und das Verhalten v. d. L. unterscheiden den Jordanit von dem ihm ähnlichen Dufrenoysit und Skleroklas. G. = 6,39. — Chem. Zus.: $Pb^4As^2S^7$, deutbar als $4PbS.As^2S^3$, mit 68,84 Blei, 18,67 Schwefel und 12,49 Arsen. — Imfeld im Walliser Binnenthal im Dolomit mit Binnit, Dufrenoysit und Skleroklas, sehr selten; Nagyag in Siebenbürgen.

Fahlerz, Tetraëdrit (Schwarzerz, Weissgültigerz und Graugültigerz z. Th.).

Regulär, und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch; gewöhnliche Formen sind $\frac{O}{2}$ (gewöhnlich glänzend und oft parallel den Kanten gestreift), $-\frac{O}{2}$ (oft rauh), ∞O (*o*), $\infty O\infty$ (*f*), $\frac{2O2}{2}$ (*l*) u. a.; in den ziemlich manchfaltigen Combb. herrscht meist das Tetraëder, Trigondodekaëder oder Rhombendodekaëder vor.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

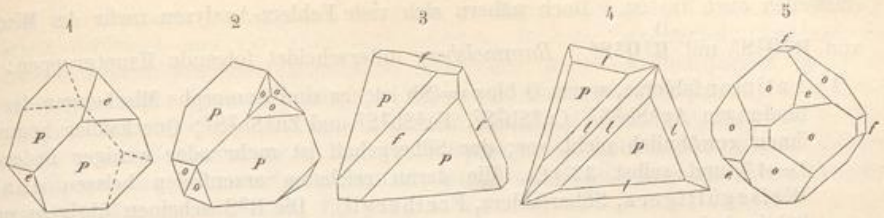


Fig. 1. $\frac{O}{2}\cdot-\frac{O}{2}$. Fig. 2. $\frac{O}{2}\cdot\infty O$. Fig. 3. $\frac{O}{2}\cdot\infty O\infty$.

Fig. 4. $\frac{O}{2}\cdot\frac{2O2}{2}$. Fig. 5. $\infty O.\infty O\infty\cdot\frac{O}{2}$; vorwaltendes Rhombendodekaëder.

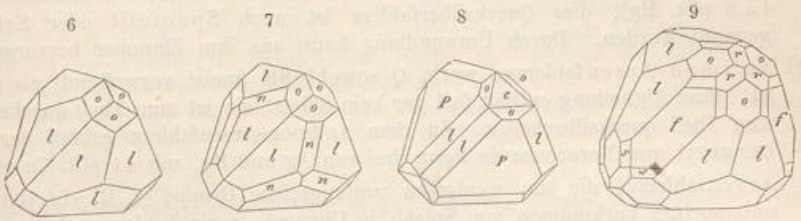


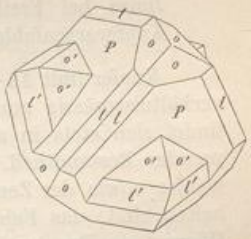
Fig. 6. $\frac{2O2}{2}\cdot\infty O$; das Trigondodekaëder vorwaltend.

Fig. 7. Die Comb. Fig. 6, noch mit dem Deltoiddodekaëder $\frac{3O}{2}$ (n).

Fig. 8. Die Comb. Fig. 4 mit $-\frac{O}{2}$ und ∞O.

Fig. 9. $\frac{2O2}{2}\cdot\infty O\infty\cdot\infty O\cdot-\frac{2O2}{2}\cdot\infty O3$; *lfors* in der Figur, von Dillenburg.

Zwillinge sehr häufig, besonders Penetrationszwillinge von Tetraëdern, welche O gemeinsam haben, wodurch auf den Flächen des einen Individuums die Ecken des anderen hervorstehen; das eine ist gegen das andere um eine trigonale Zwischenaxe durch 180° verdreht; beistehende Fig. zeigt dies für die Comb. des Tetraëders mit dem Rhombendodekaëder und Trigondodekaëder. Sehr selten (z. B. zu Bieber im Hanauischen nach *Kopp*) kommen nach der Würfelfläche symmetrische Ergänzungszwillinge vor, welche für 2 Tetraëder so erscheinen, wie Fig. 248, S. 133. Ueber Formen und Zwillinge vgl. *Sadebeck*, Z. geol. Ges. XXIV. 1872. 427. Bei den auf Zinkblende aufgewachsenen Fahlerzkrystallen von Kapnik haben beide Mineralien die Axen parallel. Ausser krystallisirt kommt das F. sehr häufig derb und eingesprengt vor. Die Krystalle sind oft (besonders schön zu Clausthal und Wolfach) mit einem feindrusigen Ueberzug von Kupferkies versehen. Bei den regelmässigen Verwachsungen dieser beiden Mineralien sind entweder beide aneinander oder aufeinander gewachsen, und zwar so, dass die Hauptaxe des Kupferkieses mit einer solchen des Fahlerzes zusammenfällt oder mit ihr parallel geht. — Spaltb. oktaëdrisch sehr unvollk.; Bruch muschelig bis uneben von feinem Korn; spröd; H. = 3 ... 4; G. = 4,36 ... 5,36; stahlgrau bis eisenschwarz, Strich schwarz, in den zinkreicheren Varr. dunkel kirschroth. — Chem. Zus. sehr schwankend; nach *H. Rose* verhält sich der Schwefel der elektronegativen Sulfide zu dem der elektropositiven wie 3 : 4 und sind die Fahlerze als isomorphe Mischungen $\overset{I}{\mathbf{R}}{}^{8}\mathbf{Q}^{2}\mathbf{S}^{7} = 4\overset{I}{\mathbf{R}}{}^{2}\mathbf{S}.\mathbf{Q}^{2}\mathbf{S}^{3}$ und $\overset{II}{\mathbf{R}}{}^{4}\mathbf{Q}^{2}\mathbf{S}^{7} = 4\overset{II}{\mathbf{R}}\mathbf{S}.\mathbf{Q}^{2}\mathbf{S}^{3}$ zu betrachten, in welchen $\overset{I}{\mathrm{R}}$ = Ag und Cu, auch Hg, $\overset{II}{\mathrm{R}}$ = Fe, Zn, und Q = Sb sowie As



(bisweilen auch Bi) ist. Doch nähern sich viele Fahlerz-Analysen mehr der Mischung von $\overset{I}{R^6}Q^2S^6$ mit $\overset{II}{R^3}Q^2S^6$. *Rammelsberg* unterscheidet folgende Hauptgruppen:

1) Antimonfahlerze, worin Q blos = **Sb** ist; es sind isomorphe Mischungen der Verbindungen $Ag^8Sb^2S^7$, $Cu^8Sb^2S^7$, $Fe^4Sb^2S^7$ und $Zn^4Sb^2S^7$; Quecksilber kommt in ihnen gewöhnlich nicht vor; der Silbergehalt ist mehr oder weniger bedeutend, 1—17 und selbst 32 pCt. (die daran reichsten arsenfreien heissen dunkles Weissgültigerz, Silberfahlerz, Freibergit). Die R^2S scheinen übrigens zu den RS in keinem constanten Verhältniss zu stehen. Die Antimonfahlerze bilden die dunklen Varietäten. — Der stahlgraue Aphtonit von Gärdsjö in Wermskog, Wermland, ist ein ca. 6 pCt. Silber und etwas Zink haltiges arsenfreies Kupferantimonfahlerz. — Gewisse Antimonfahlerze sind quecksilberhaltig (Kotterbach bei Igló in Ungarn mit 17,3, Schwatz in Tirol mit 15,6, Moschellandsberg mit 15,8 pCt. Hg); dies Quecksilberfahlerz ist auch Spaniolit oder Schwatzit genannt worden. Durch Umwandlung kann aus ihm Zinnober hervorgehen.

2) Antimon-Arsenfahlerze, worin Q sowohl **Sb** (meist vorwaltend) als auch **As** ist; diese Abtheilung enthält fast gar kein Silber; sie ist zum Theil quecksilberfrei, zum Theil quecksilberhaltig. Zu dem Antimon-Arsenfahlerz gehört der Sandbergerit von Morococha in Peru, frei von Ag und Hg, mit 41 pCt. Cu und 7 Zn.

3) Arsenfahlerze, die am wenigsten umfangreiche Gruppe (z. B. ein von *Hidegh* untersuchtes Vorkommen von Száska in Ungarn), worin Q blos = **As**; sie führen meist nur ganz wenig Silber, kein Quecksilber, mit ganz spärlichen Ausnahmen kein Zink und bilden die lichteren Varietäten. Hierzu gehört auch der tetraëdrische schwärzlich bleigraue Tennantit (Redruth in Cornwall, Skutterud in Norwegen, Capelton in Canada), ein von anderen Stoffen freies, eisenhaltiges Kupferarsenfahlerz. — Ein anderes, nach *Prior* und *Spencer* mit dem Tennantit identisches Vorkommen von Kupferarsenfahlerz ist der durch *vom Rath* als ein besonderes Mineral eingeführte dunkelstahlgraue bis eisenschwarze Binnit im Dolomit des Binnenthals im Oberwallis, mit Realgar, Zinkblende, Skleroklas, Pyrit; seine Krystalle sind sehr klein aber höchst formenreich; auch in kleinen Trümern und Schnüren. — Die sog. Kupferblende von der Grube Prophet Jonas bei Freiberg ist ein ca. 9 pCt. Zink haltiges, antimon- und silberfreies Kupferarsenfahlerz.

Kupfer (mit 33—52 pCt.) ist demnach in allen Fahlerzen das constanteste und verhältnissmässig auch am reichlichsten vorhandene elektropositive Metall, auch Eisen findet sich stets in allen drei Gruppen. Blei ist ein hier nur sehr selten vorkommender Bestandtheil. *Sandberger* hob hervor, dass in vielen Fahlerzen des Schwarzwaldes sowie der Zechsteinformation auch mehr oder weniger Wismut und Kobalt enthalten sind; das Fahlerz von Neubulach bei Calw im Schwarzwald führt über 6 pCt. Wismut. — Das Antimonfahlerz gibt im Kolben geschmolzen ein dunkelrothes, aus Schwefelantimon und Antimonoxyd bestehendes Sublimat; im Glasrohr schwefelige Säure und Antimonoxyd. V. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht zu einer grauen Kugel, welche geröstet auf Kupfer und Eisen reagirt. Salpetersäure zersetzt das Pulver unter Abscheidung von Antimonoxyd und Schwefel; Salpetersalzsäure hinterlässt Schwefel, meist auch etwas Chlorsilber, während die Solution durch Wasser ein weisses Präcipitat gibt. Erwärmte Kalilauge zieht Schwefelantimon aus, welches durch Säuren pomeranzgelb gefällt wird. Das Arsenfahlerz gibt im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsen, im Glasrohr schwefelige und arsenige Säure; v. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht zu einer Kugel, welche geröstet auf Kupfer und Eisen reagirt. Salpetersäure zersetzt das Pulver unter Abscheidung von arseniger Säure und Schwefel; Salpetersalzsäure gibt eine Solution, welche durch Wasser nicht getrübt wird. Kalilauge zieht Schwefelarsen aus, welches durch Säuren citrongelb gefällt wird. Die Arsen-Antimonfahlerze geben gemischte Reactionen. Gegenwart von Quecksilber ergibt sich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durch das Sublimat beim Erhitzen mit Soda. — Hauptsächlich auf Gängen in krystallinischen Schiefern und im alten paläozoischen Gebirge, namentlich begleitet von Schwefelmetallen (Eisenkies, Kupferkies, Zinkblende, Bleiglanz, Bournonit), von Quarz, Eisenspath, Baryt: Freiberg, Clausthal, Zellerfeld, Andreasberg, Dillenburg und Müsen, Horhausen bei Neuwied, Cornwall (auch mit Zinnstein zusammen), Brixlegg in Tirol (mit Baryt auf Gangtrümern in Kalkstein), Schwatz; Kotterbach und Igló in Ungarn; Kahl im Spessart, Kamsdorf und Saalfeld; Gänge von Kapnik in jüngeren trachytischen Gesteinen; Mexico, Californien, Bolivia u. s. w.

Gebrauch. Das Fahlerz wird sowohl auf Silber als auf Kupfer benutzt.

Zum Fahlerz werden noch gerechnet: Annivit aus dem Val d'Anniviers, Schweiz (etwas wismuthaltig) und Studerit von Ausserberg im Oberwallis, beide nur derb und eingesprengt. — Rionit von Cremenz in der Schweiz, soll ein wismuthaltiges Arsenfahlerz sein. — *Websky*'s Julianit von der Grube Friederike Juliane bei Rudelstadt in Schlesien, kleine traubige Krystallgruppen von bauchigen Hexaëdern und Rhombendodekaëdern, in und auf Kalkspath; sehr wenig hart, dunkel röthlichbleigrau, eisenschwarz anlaufend; hauptsächlich ein Kupferarsenfahlerz. — Fredricit, eisenschwarze Knoten im Geokronit von Fahlun, ist nur ein 3,3 pCt. Blei und 1,4 Zinn führendes silberhaltiges Fahlerz.

Während das oben angeführte dunkle Weissgültigerz als sehr silberreiche Varietät mit dem Antimonfahlerz zu vereinigen ist, weicht dagegen das sehr feinkörnige, rein bleigraue sog. Lichte Weissgültigerz von den Gruben Himmelsfürst und Hoffnung Gottes bei Freiberg von ihm wie von allen übrigen Fahlerzen ab, indem die Analyse zwar ebenfalls auf die Formel $4RS.Sb^2S^3$ führt, aber in dieser R gar kein Cu, sondern vorwiegend Pb (38,36 pCt.) mit etwas Fe, Zn (und Ag) bedeutet; die Substanz ist vielleicht ein Gemenge.

Fournetit und Clayit sind wahrscheinlich Gemenge von Fahlerz mit anderen Mineralien.

Stephanit, *Haidinger*, oder Melanglanz, *Breithaupt* (Sprödglaserz).

Rhombisch, mit Andeutung von Hemimorphie; ∞P (*o*) 115° 39′, P (*P*) Randk. 104° 20′, $2\breve{P}\infty$ (*d*) Randk. 107° 45′. A.-V. = 0,6291 : 1 : 0,6851. Habitus theils tafelartig durch Vorherrschen von 0P, theils kurzsäulenförmig, seltener langsäulenförmig durch Vorwalten namentlich von ∞P und $\infty\breve{P}\infty$, theils brachydiagonal durch Herrschen von $\breve{P}\infty$ oder $2\breve{P}\infty$, oder pyramidal, wenn P oder seltener $\frac{1}{2}P$ vorwaltet.

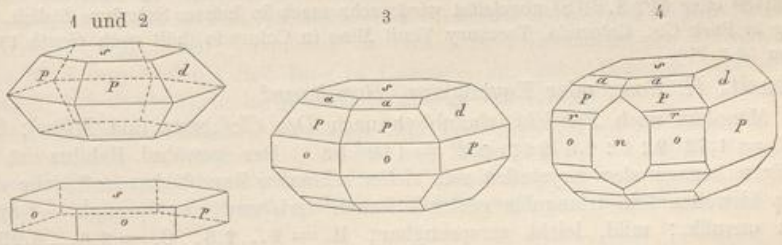


Fig. 1. $0P.P.2\breve{P}\infty$, erscheint fast wie eine stark abgestumpfte hexagonale Pyramide.
Fig. 2. $0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty$ (*p*); erscheint fast wie eine hexagonale Tafel.
Fig. 3. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.2\breve{P}\infty.0P.\frac{1}{2}P$ (*a*).
Fig. 4. Comb. wie Fig. 3, noch mit $\infty\bar{P}\infty$ (*n*) und 2P (*r*).

Andere Formen sind noch: $\frac{1}{3}P$, $\frac{2}{3}P$, $\frac{3}{2}P$, $\frac{4}{3}\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\bar{P}\infty$.

$P:P = 130° 16′$	$d:p = 143° 54′$	$d:s = 126° 6′$	$P:s = 127° 50′$
$P:o = 142\ 10$	$o:p = 122\ 10$	$a:s = 147\ 14$	$r:s = 111\ 14$

Häufige Zwillinge und Drillinge nach ∞P, ähnlich wie beim Aragonit oder Kupferglanz, die Zwillingsbildung oft wiederholt. Auch seltenere Zwillinge nach $\infty\breve{P}3$. Ueber die Formen vgl. *Schröder*, Ann. Phys. u. Chem. Bd. 95. 1855. 257; *Vrba*, Z. f. Kryst. V. 1881. 418 und XIV. 1888. 79; *Morton*, ebendas. IX. 1884. 238. Bis 1898 waren zufolge *Nejdl* im Ganzen 108 Formen bekannt. Auch derb, eingesprengt, als Anflug und in mehren Aggregationsformen; in Pseudomorphosen nach Polybasit, auch umgekehrt. — Spaltb. nach $2\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$, beides unvollk.; Bruch muschelig bis

uneben; mild; H. = 2 ... 2,5; G. = 6,2 ... 6,3; eisenschwarz bis schwärzlich bleigrau, selten bunt angelaufen. — Chem. Zus.: Ag^5SbS^4, deutbar als $5Ag^2S.Sb^2S^3$, was 68,50 Silber, 15,22 Antimon, 16,28 Schwefel erfordert; doch wird oft ein Theil Sb durch As, und ein Theil Ag durch mehre pCt. Fe und etwas Cu ersetzt. Zerknistert im Kolben, schmilzt und gibt etwas Sublimat von Schwefelantimon; schmilzt im Glasrohr und gibt ein Sublimat von Antimonoxyd, auch zuweilen etwas arsenige Säure; schmilzt auf Kohle zu einer dunkelgrauen Kugel, welche im Red.-F., zumal bei Zusatz von etwas Soda, ein Silberkorn gibt; leicht zersetzt von erwärmter Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd. — Auf Silbererzgängen mit anderen Silbermineralien: Freiberg, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg; Joachimsthal, Przibram (hier auch in ged. Silber umgewandelt); Andreasberg; Schemnitz und Kremnitz; Nothgrube bei Kongsberg; Zacatecas in Mexico, Comstock-Gang in Nevada.

Gebrauch. Der Stephanit liefert eines der reichsten Silbererze.

Geokronit, *Scanberg.*

Rhombisch; ∞P 119° 44′, $2\bar{P}2$ Polk. 151° 47′ und 65° 44′ nach *Kerndt.* A.-V. = 0,5805 : 1 : 0,5028, möglicherweise isomorph mit Stephanit; beobachtete Comb. $\infty\bar{P}\infty.\infty P.2\bar{P}2$. Krystalle sehr selten; meist derb, dicht mit undeutlich streifiger oder striemig-schiefriger Structur. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}$; mild; H. = 2 ... 3; G. = 6,43 ... 6,54; licht bleigrau, schwarz anlaufend. — Chem. Zus.: $Pb^5Sb^2S^8$ oder $5PbS.Sb^2S^3$, mit 67,6 Blei, 15,7 Antimon, 16,7 Schwefel; Pb theilweise durch Cu ersetzt; auch findet sich ein grösserer Theil des Sb durch As vertreten, $5PbS.(Sb,As)^2S^3$. V. d. L. schmilzt er leicht und gibt die Reactionen auf Antimon, Blei, Schwefel und Arsen. — Silbergruben von Sala in Schweden; Meredo in Galicien (Spanien) in Bleiglanz, Val di Castello bei Pietrasanta in Toscana.

Kilbrickenit, *Apjohn.*

Derb, körnig-blätterig bis dicht; H. = 2 ... 2,5; G. = 6,407; bleigrau. — Chem. Zus. wahrscheinlich $Pb^6Sb^2S^9$, deutbar als $6PbS.Sb^2S^3$, mit 70,15 Blei, 13,55 Antimon und 16,30 Schwefel; von Salzsäure in der Wärme langsam löslich. — Kilbricken in Irland.

Beegerit, *G. A. König.*

Regulär, sehr kleine Krystalle der Comb. $O.\infty O\infty$, prismatisch verlängert; auch derb, Spaltb. vollk. cubisch; G. = 7,273; schwärzlich bleigrau, stark metallisch glänzend. — Chem. Zus. im Mittel 64,23 Blei, 20,59 Wismut, 14,97 Schwefel, 1,70 Kupfer, woraus die Formel $Pb^6Bi^2S^9$ oder $6PbS.Bi^2S^3$ abgeleitet wird; sehr rasch in heisser Salzsäure löslich. — Baltic-Gang in Park Co., Colorado, Treasury Vault Mine in Colorado (hält nach *Genth* 15,4 pCt. Ag neben 50,2 Pb).

Polybasit, *H. Rose,* oder Eugenglanz, *Breithaupt.*

Monoklin nach *Penfield* (rhombisch nach *Des Cloizeaux* und *Miers*); $\beta = 90°$; A.-V. = 1,7309 : 1 : 1,5796; $\infty P = 119° 58'$. Der gewöhnl. Habitus ist der von tafeligen hexagonalen Krystallen mit vielen schmalen Randflächen, oft sehr dünn, die Basis bisweilen fein triangulär gestreift; auch derb und eingesprengt. — Spaltb. basisch unvollk.; mild, leicht zersprengbar; H. = 2 ... 2,5; G. = 6,0 ... 6,25; eisenschwarz, sehr dünne Lamellen roth durchscheinend; die optischen Axen liegen im Orthopinakoid, spitze Bisectrix die Verticalaxe. — Chem. Zus. nach *H. Rose*: R^9QS^6 oder $9R^2S.Q^2S^3$, worin R^2 hauptsächlich Ag^2 und Cu^2, Q^2 in wechselnden Mengen zugleich Sb^2 und As^2 ist, so dass die allgemeine Formel $9(Ag^2,Cu^2)S.(Sb,As)^2S^3$ wäre. Doch verhält sich nach *Bodländer* $R^2S:Q^2S^3$ eigentlich nirgends = 9 : 1, sondern schwankt in den Analysen von 7,22 : 1 bis 8,82 : 1. Die analysirten Varr. zeigten einen Gehalt an Silber von 64 bis über 72, an Kupfer von 3 bis 10, an Schwefel von 16 bis 17, an Antimon von 0,25 bis 11, an Arsen von 0 bis 7 pCt.; eine antimonfreie Varietät mit blos Arsen wurde Pearcit genannt; eine kleine Quantität Fe scheint stets vorhanden zu sein. V. d. L. zerknistert er etwas und schmilzt sehr leicht; gibt im Glasrohr schwefelige Säure und ein weisses Sublimat, auf Kohle Antimonbeschlag; mit Flüssen die Reaction auf Kupfer, mit Soda ein kupferhaltiges Silberkorn. — Auf Silbergängen: Freiberg, Joachimsthal, Andreasberg, Przibram, Schemnitz, Kremnitz, Guanaxuato in Mexico, Nevada und Idaho; Tres Puntos in der Wüste Atamaca; Quespisiza in Chile.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Polyargyrit, *Petersen.*

Regulär, mit O, $\infty O\infty$, ∞O, mOm; Krystalle sehr klein, meist verzerrt; spaltb. hexaëdrisch; H. = 2,5; G. = 6,974; eisenschwarz bis schwärzlich bleigrau, Strich schwarz, metallglänzend, sehr geschmeidig. — Chem. Zus.: $Ag^{24}Sb^2S^{15}$, deutbar als $12Ag^2S.Sb^2S^3$, mit 78,23 Silber, 7,24 Antimon und 14,53 Schwefel. — V. d. L. schmilzt er leicht zu schwarzer Kugel, gibt Antimonrauch und hinterlässt ein Silberkorn. — Wolfach im Schwarzwald.

Hier würde sich noch anschliessen der tetragonale bleigraue Quirogit von San Andres, Georgina u. a. Gruben in Spanien, angeblich $23PbS.Sb^2S^3$.

3. Anderweitige Verbindungen.

Enargit, *Breithaupt.*

Rhombisch; ∞P 98°, $\breve{P}\infty$ 92° 38′ nach *Spencer*; A.-V. = 0,8694 : 1 : 0,8308; gewöhnl. Comb.: $\infty P.0P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty$, auch mit $\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}2$, P u. a. Formen; bald prismatisch und längsgestreift, bald durch Vorwalten der 3 Pinakoide würfelähnlich, bald bei herrschendem 0P mehr tafelartig und makrodiagonal gestreckt; Durchkreuzungsdrillinge, ganz denen des Chrysoberylls ähnlich, bei welchen $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ Zwillingsebene ist. Meist in gross- bis grobkörnigen, z. Th. auch in stengeligen Aggregaten. — Spaltb. prismatisch nach ∞P, vollk., nach dem Brachy- und Makropinakoid ziemlich deutlich, basisch undeutlich; spröd und leicht zu pulverisiren; H. = 3; G. = 4,36...4,47; eisenschwarz, Strich schwarz, lebhafter aber nicht ganz vollkommener Metallglanz. — Chem. Zus. wesentlich Cu^3AsS^4, das neutrale Kupfersalz der normalen Sulfosäure H^3AsS^4, was man deuten kann als $3Cu^2S.As^2S^5$, mit 48,31 Kupfer, 19,09 Arsen und 32,6 Schwefel; doch wird bisweilen etwas As durch Sb, und ein wenig Cu durch Fe und Zn ersetzt. Die Substanz ist dimorph (s. Luzonit). Im Kolben sublimirt er erst Schwefel, schmilzt dann und gibt hierauf Schwefelsäure; im Glasrohr schwefelige Säure; auf Kohle sehr leicht zur Kugel schmelzbar, deren Pulver nach vorheriger Röstung mit Borax die Kupferfarbe gibt; Aetzkali zieht aus dem Pulver Schwefelarsen, bisweilen auch etwas Schwefelantimon aus. — Auf Gängen: sehr selten in Europa, bei Parád in Ungarn und am Matzenköpfl bei Brixlegg in Tirol; in Amerika an vielen Orten und z. Th. ein wichtiges Kupfererz bildend: mächtige Massen im körnigen Kalk zu Morococha in Peru; Sierra de Famatina und Prov. Catamarca in Argentinien; Coquimbo in Chile, in Chesterfield Co. in Südcarolina, Power's Mine und National Bell Mine in Colorado, in Utah, Montana, Alpine Co. in Californien, bei Cosihuirachi in Mexico; Mancayan auf Luzon.

Der dunkelbleigraue angeblich monokline Clarit *Sandberger*'s, auf Schwerspath der Grube Clara bei Schapbach im Schwarzwald, welcher nach *Petersen* genau die Zus. des Enargits hat, wird neuerdings als wahrscheinlich mit letzterem identisch angesehen, obschon er als sehr vollk. nach einer Richtung ($\infty R\infty$) spaltbar aufgeführt wird, und Aetzkali das Pulver nicht verändert.

Ebenfalls genau wie Enargit zusammengesetzt und mit ihm im Verhältniss der Dimorphie stehend ist der von *Winkler* analysirte Luzonit *Weisbach*'s, nach *Frenzel* wahrscheinlich monoklin; derbe Massen und sehr undeutliche Krystalle, aber mit fast gänzlich mangelnder Spaltbarkeit, von dunkelröthlich-stahlgrauer Farbe (mit der Zeit violett anlaufend), schwarzem Strich; H. = 3,5; G. = 4,42. Auf den Kupfergängen zu Mancayan auf der Philippinen-Insel Luzon; mit Enargit und Famatinit in der Sierra de Famatina.

Famatinit, *Stelzner.*

Nach *vom Rath* rhombisch und von gleichen Dimensionen wie Enargit, doch ist sehr wahrscheinlich, dass diese Angaben sich auf Enargitkrystalle beziehen; derb und eingesprengt. Spaltb. im Gegensatz zum Enargit und in Uebereinstimmung mit Luzonit nicht hervortretend, daher letzterer vermuthlich mit Famatinit isomorph ist. H. = 3,5; G. = 4,57; Farbe zwischen kupferroth und grau, bisweilen stahlfarbig angelaufen, Strich schwarz. — Chem. Zus. der Hauptsache nach die dem Enargit entsprechende Antimonverbindung Cu^3SbS^4, gemischt mit etwas der Luzonit-Arsenverbindung. Decrepitirt unter Abscheidung von Schwefel, bei starkem Erhitzen auch von etwas Schwefelantimon; auf Kohle entsteht unter Antimonrauch ein schwarzes sprödes Metallkorn. — Mit Enargit in der Sierra de Famatina, Prov. la Rioja in

Argentinien. — Ein peruanisches Vorkommniss vom Cerro de Pasco hielt 8,88 pCt. As auf 12,74 Sb, steht daher zwischen Famatinit und Enargit.

Epiboulangerit nannte *Websky* ein früher für Antimonglanz gehaltenes Mineral von Altenberg in Schlesien; fein nadelförmige, in Braunspath eingewachsene Krystalle und Körner von monotomer Spaltb.; G. = 6,309. Ist nach der Analyse $Pb^3Sb^2S^8$, deutbar als $3PbS.Sb^2S^5$, d. h. eine dem (Enargit und) Famatinit analog zusammengesetzte Bleiverbindung.

Epigenit, *Sandberger.*

Rhombisch; kleine auf Baryt aufgewachsene, kurz säulenförmige Krystalle, ähnlich denen des Arsenkieses, $\infty P = 110° 50'$. H. = 3,5; stahlgrau, im Strich schwarz, schwach metallglänzend, läuft erst schwarz, dann blau an; besteht zufolge *Petersen* (nach Abzug von beigemengtem Wittichenit) aus 32,34 Schwefel, 12,78 Arsen, 40,68 Kupfer und 14,20 Eisen, was beinahe der Formel $7RS.As^2S^5$ entspricht, worin R = Cu^2 und Fe. — Grube Neuglück bei Wittichen auf dem Schwarzwald.

Zinnkies, *Werner* oder Stannin, *Beudant.*

Nur derb und eingesprengt in körnigen bis dichten Aggregaten; die von *Breithaupt* angegebenen tetraëdrisch-hemiëdrischen Formen sind zufolge *Weisbach* kein Zinnkies, sondern Fahlerz gewesen. Spaltb. hexaëdrisch sehr unvollk.; Bruch uneben oder unvollk. muschelig; spröd; H. = 4; G. = 4,3...4,5; stahlgrau, etwas in speisgelb geneigt, Strich schwarz. — Chem. Zus.: die Analysen lieferten ca. 30 pCt. Schwefel, 25 Zinn, 29 Kupfer und dann noch entweder 13 Eisen und 3 Zink oder 7 Eisen und 9 Zink. Man pflegt darin nach dem Vorschlag von *Groth* das Sulfostannat Cu^2FeSnS^4, als normales Salz der Säure H^4SnS^4 zu erblicken (= $2RS.SnS^2$); doch fand *H. Fischer* im Zinnkies aus Cornwall viele mikroskopische Kupferkiespunkte eingesprengt, weshalb die Analysen sich wohl nicht auf reines Material beziehen. V. d. L. auf Kohle schmilzt er in starker Hitze und gibt dicht um die Probe einen weissen Beschlag von Zinnoxyd; nach der Röstung gibt er mit den Flüssen die Reaction auf Kupfer und Eisen, sowie mit Soda und Borax ein blasses nicht ganz geschmeidiges Kupferkorn. Von Salpetersäure leicht zersetzt unter Abscheidung von Zinnoxyd und Schwefel; die Sol. ist blau. — Cornwall an vielen Orten und Zinnwald.

Argyrodit, *Weisbach.*

Regulär, O und $O.\infty O$, gewöhnlich rauhflächig, auch gewöhnliche Zwillingsbildung nach O, ferner knieförmige Zwillinge mit der Normalen auf O als Zwillingsaxe und ∞O als Zusammensetzungsfläche; zumeist als warzige, nier- und zapfenförmige Aggregate oder derbe Massen von dichtem, bisweilen flachmuscheligem Bruch. Spaltb. fehlt; spröd, ins Milde geneigt. H. = 2,5; G. = 6,26. Metallglänzend, auf Krystallflächen stahlgrau, auf frischem Bruch ins Röthliche. — Die Analysen zuerst von *Winkler*, dann von *Penfield* führen auf die Formel Ag^8GeS^6 (das basische Silbersalz der Sulfogermansäure H^4GeS^4, dualistisch $4Ag^2S.GeS^2$); dieselbe würde erfordern 76,52 Silber, 6,52 Germanium, 17,06 Schwefel. Das vierwerthige Germanium wurde von *Winkler* in diesem Mineral entdeckt. Beim Erhitzen im einseitig geschlossenen Glasrohr bildet sich ein glänzend schwarzes Sublimat, welches die grösste Aehnlichkeit mit Schwefelquecksilber hat; schmilzt auf Kohle zur Kugel und ist unter Erzeugung zuerst eines schwachen weissen, dann nach längerem Blasen eines citrongelben Beschlags zu einem Silberkorn reducirbar; nahe an der Probe finden sich unter der Loupe neben winzigen Silberkügelchen viele durchsichtige bis milchweisse Kügelchen, wahrscheinlich von GeO^2. — Grube Himmelsfürst bei Freiberg, meist auf Markasit aufsitzend, begleitet von anderen Silbererzen; reichlicher auf den Gruben von Potosi in Bolivia.

Nahe verwandt dem Argyrodit ist der auch äusserlich ähnliche reguläre Canfieldit von La Paz in Bolivia; *Penfield* fand darin 74,10 Silber, 6,94 Zinn, 1,82 Germanium, 16,22 Schwefel, 0,21 Zink und Eisen, was auf die analoge Formel $Ag^8(Sn,Ge)S^6$ führt, worin das At.-Verh. von Sn : Ge = 12 : 5. — Ein noch anderes, mehr dem Argyrodit genähertes Verhältniss von Ge und Sn, nämlich 4,99 pCt. Ge und 3,66 pCt. Sn (entsprechend dem At.-Verh. 5 : 2) ergab ein von *Prior* und *Spencer* untersuchtes matt eisenschwarzes Mineral von Aullagos in Bolivia,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit O und ∞O in merkwürdigen Durchkreuzungszwillingen; mit letzterem ist der sog. Brongniartit *Damour*'s identisch.

Hieran schliessen sich noch zwei Verbindungen von Sulfostannaten mit Sulfantimoniten: der Franckëit (*Stelzner*), schwärzlich radialstrahlige und -blätterige milde Kügelchen sowie dem Eugenglanz ähnliche Täfelchen aus den Ganggebieten von Animas und Oruro in Bolivia, chemisch $Pb^5Sn^2Sb^2S^{12}$; führt auch ca. 0,1 pCt. Germanium; ferner der Kylindrit (*Frenzel*) in schalig walzenförmigen Gestalten von schwarzer Farbe von Poopó in Bolivia, chemisch $Pb^6Sn^6Sb^2S^{21}$.

Oxysulfide.

(Verbindungen von Oxyd mit Sulfid.)

Antimonblende oder Pyrostibit, *Glocker*; Rothspiessglaserz, Kermesit.

Wahrscheinlich monoklin; nach *Kenngott* sind die Krystalle nach der Orthodiagonale verlängert und wesentlich von ∞P∞, 0P, und Hemidomen gebildet; β = ca. 90°; A.-V. = 3,965 : 1 : 1,853. Krystalle dünn nadelförmig bis haarförmig, meist büschelig verbunden; auch radialfaserige Aggregate; Pseudomorphosen nach Antimonglanz und Plagionit. — Spaltb. sehr vollk. nach einer der Längsaxe der Nadeln parallelen Richtung; mild; H. = 1 ... 1,5; G. = 4,5 ... 4,6; kirschroth, Strich gleichfarbig; Diamantglanz, schwach durchscheinend. — Chem. Zus.: Sb^2S^2O, deutbar als Verbindung von 2 Mol. Schwefelantimon und 1 Mol. Antimonoxyd, $2Sb^2S^3.Sb^2O^3$, mit 74,96 Antimon, 20,04 Schwefel und 5,0 Sauerstoff, oder mit 70 Schwefelantimon und 30 Antimonoxyd. V. d. L. wie Antimonglanz; in Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff; in Kalilauge färbt sich das Pulver gelb und löst sich vollständig auf. — Bräunsdorf, Przibram, Pernek bei Bösing in Ungarn, Allemont, Southham in Ost-Canada; oft ein Umwandlungsproduct von Antimonglanz.

Voltzin, *Fournet.*

Kleine aufgewachsene Halbkugeln (nach *Bertrand* aus einaxig-positiven Individuen bestehend) und nierförmige Ueberzüge, von dünn- und krummschaliger Structur; H. = 4 ... 4,5; G. = 3,66; ziegelroth, gelb, grünlichweiss und auch braun, im Bruch fettartiger Glasglanz, auf den schaligen Absonderungsflächen Perlmutterglanz bis Diamantglanz. — Chem. Zus.: Zn^5S^4O, oder eine Verbindung von 4 Mol. Schwefelzink mit 1 Mol. Zinkoxyd, $4ZnS.ZnO$, mit 69,27 Zink, 27,32 Schwefel, 3,41 Sauerstoff, oder mit 82,7 Schwefelzink und 17,3 Zinkoxyd; v. d. L. wie Zinkblende; in Salzsäure löslich unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff. — Rosiers bei Pontgibaud in der Auvergne und Eliaszeche bei Joachimsthal.

Hermann's Karelinit von der Grube Sawodinsk im Ural, angeblich $Bi^4O^3S = 3BiO.BiS$, ist bezüglich seiner Homogenität zweifelhaft.

Dritte Classe: Oxyde und Hydroxyde.

I. Oxyde.

1. Monoxyde, R^2O und RO.

Wasser.

Flüssig, daher gestaltlos. G. = 1, Meerwasser bis 1,028; fast farblos, nur in grossen und reinen Massen grünlichblau; pellucid im höchsten Grade; einfach brechend; im reinen Zustande geschmacklos und geruchlos; bei 0° C. erstarrend und in Eis übergehend; bei 100° C. und 28″ (760 Mm.) Barometerstand siedend und verdampfend. — Chem. Zus. des reinen Wassers = H^2O, bestehend aus 88,864 Sauerstoff und 11,136 Wasserstoff; wird durch Elektricität in Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zerlegt; absorbirt gern Gasarten und hält daher meist atmosphärische Luft und etwas Kohlensäure, ist oft durch aufgelöste Substanzen bedeutend verunreinigt

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

(Mineralwasser, Soolen, Meerwasser). — Vorkommen bekannt; theils als Atmosphärwasser, theils Quellen, Bäche, Flüsse, Seen und den Ocean bildend.

Eis (Schnee, Reif).

Hexagonal-rhomboëdrisch, doch konnten die Dimensionen noch nicht zuverlässig ermittelt werden; beobachtet wurden sowohl rhomboëdrische Combinationen, als solche von holoëdrisch-pyramidalem Charakter; häufig sind hexagonale Tafeln mit unbestimmbaren Randflächen (vgl. *Kenngott*, N. Jahrb. f. Min. 1886. II. 184). Der Schnee zeigt zarte nadelförmige Krystalle, mit grosser Neigung zur Bildung von Zwillingen, Drillingen u. s. w., welche die feinsten und zierlichsten, netzartig ausgedehnten Gruppen darstellen, denen ein sechsstrahliger Stern zu Grunde liegt; doch sind auch bisweilen Schneesterne von tetragonalem Bau beobachtet worden. In dünnen, blumig-strahligen Ueberzügen auf Fensterscheiben, in rundlichen und eckigen Körnern und Stücken als Hagel; in dünnen Krusten als Glatteis; in Zapfen und anderen stalaktitischen Formen als Tropfeis, wobei die Hauptaxen senkrecht gegen die Längsaxe der Cylinder stehen; in Schollen und weitausgedehnten Eisfeldern auf Flüssen, Seen und auf dem Meere; körnig als Firn- und Gletschereis, in mächtigen und weit erstreckten Ablagerungen; die Körner des Gletschereises müssen, wie die optische Beschaffenheit zeigt, trotz ihrer sehr unregelmässigen Gestaltung und überall regellosen Lagerung als wirkliche Eis-Individuen gelten. *Leydolt* beobachtete im Eise Höhlungen, die der Comb. $\infty R.0R$ entsprachen und zuweilen noch pyramidale Flächen zeigten. — Spaltb. nicht ausgesprochen; Bruch muschelig. H. = 1,5; G. bei 0° und im reinsten Zustande = 0,9175 nach *Dufour*; ein Volumen Wasser gibt also 1,0895 Volumentheile Eis, oder dehnt sich um $\frac{1}{11}$ aus. Farblos, in grossen Massen grünlich oder bläulich; Glasglanz. Pellucid in hohem Grade; schwache posit. Doppelbrechung, $\omega = 1{,}3090$, $\varepsilon = 1{,}3133$ für Gelb bei $-8°$. Auf stillem Wasser der Seen und Teiche gebildete Eiskrusten zeigen im polarisirten Licht die Farbenringe mit dem Kreuz sehr deutlich, indem sie aus stengeligen Individuen bestehen, deren Hauptaxen alle senkrecht gestellt sind (wobei übrigens nach *Klocke* die Richtung der Nebenaxen in den einzelnen an keine Gesetzmässigkeit gebunden ist); daher zerfällt auch das Scholleneis oftmals, während es schmilzt, in stengelige Stücke. — Bei 0° C. schmelzend zu Wasser. — Chem. Zus. H^2O, wie Wasser, doch rein und ohne Beimischungen von Salzen, welche bei der Erstarrung des Wassers ausgeschieden werden.

Periklas, *Scacchi.*

Regulär; sehr kleine Oktaëder und Hexaëder oder Körner; Spaltb. hexaëdrisch vollk., oktaëdrisch weniger deutlich. H. = 6; G. = 3,674...3,75; farblos, vielfach dunkelgrün, glasglänzend, durchsichtig. — Chem. Zus.: Magnesia, MgO, mit etwas Eisenoxydul; v. d. L. unschmelzbar, gepulvert durch Säuren löslich. — Monte Somma bei Neapel in den Auswurfsblöcken körnigen Kalks. Auf der Manganerzgrube Kitteln in Nordmarken als Körner, welche grasgrüne Interpositionen von MnO enthalten und randlich in Brucit umgewandelt sind.

Nickeloxydul, Bunsenit.

Regulär nach *Bergemann*, vorwaltend O; H. = 5,5; G. = 6,398; pistaziengrün, glasglänzend, durchscheinend, unschmelzbar, in Säuren fast unlöslich; ist NiO. Sehr kleine Krystalle zu Johanngeorgenstadt mit Nickelocker und Wismut.

Manganoxydul MnO bildet als Manganosit smaragdgrüne, hexaëdrisch spaltbare isotrope derbe Massen (auch zierliche mikroskopische Krystalle mit O und ∞O) im Dolomit von Långbanshyttan, Wermland; die Spaltflächen bedecken sich bald mit einer braunen Oxydschicht.

Rothzinkerz oder Zinkit, *Haidinger* (Zinkoxyd).

Hexagonal (wahrscheinlich rhomboëdrisch) und zwar hemimorph, wie die als Hüttenproducte oft erhaltenen künstlichen und nach *E. S. Dana* auch bisweilen die seltenen natürlichen Krystalle zeigen; ähnlich der Fig. 186, S. 94. P Polk. 127° 39′; A.-V. = 1 : 1,6219. Die Aetzfiguren auf den Flächen der Prismenzone werden durch die Basis nicht symmetrisch getheilt (*Rinne*, N. Jahrb. f. Min. 1884. II. 164). Meist derb, in individualisirten Massen und grobkörnigen oder dickschaligen Aggregaten,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und eingesprengt. — Spaltb. basisch und nach ∞P, beides recht vollk., nach der Basis auch schalige Ablösung; H. = 4...4,5; G. = 5,4...5,7; blut- bis hyacinthroth, was von dilut vorhandenem Manganoxydul herrührt (künstlich dargestelltes reines Zinkoxyd ist farblos). Strich pomeranzgelb, Diamantglanz, kantendurchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Zinkoxyd, **ZnO**, aber stets mit einem Gehalt an Manganoxydul von ganz geringen Mengen bis 8 pCt. und selbst darüber. V. d. L. unschmelzbar, auf Kohle erfolgt, zumal bei Zusatz von Soda, ein Zinkbeschlag, mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Mangan; in Säuren löslich. — Sterling Hill und Franklin-Hütte in Sussex Co., New-Jersey mit Franklinit und Willemit im körnigen Kalk; das weisse erdige Mineral, welches oft als Anflug mit vorkommt, ist kohlensaures Zink.

Bleiglätte (Massicot).

Natürliche Bleiglätte (Bleioxyd, **PbO**), ganz ähnlich der künstlichen aber etwas verunreinigt, derb, fein schuppigkörnig, schwefel-, wachs-, citron- bis pomeranzgelb, fettglänzend, findet sich nach *Majerus*, zugleich mit gediegenem Blei und Bleiglanz, auf einem Gange bei Zomelahuacan, 5 Stunden von Perote, sowie nach *v. Gerolt* in der Umgebung des Popocatepetl in Mexico. *Nöggerath* zeigte, dass alle älteren Nachrichten über das Vorkommen natürlicher Bleiglätte zweifelhaft sind.

Rothkupfererz oder Cuprit, *Haidinger*.

Regulär, plagiëdrisch-hemiëdrisch; die häufigsten Formen sind O, ∞O und $\infty O\infty$, seltener erscheinen Flächen von $2O$, $2O2$ u. a. Gestalten; *Miers* beobachtete an Krystallen aus Cornwall $\frac{3}{2}O\frac{2}{3}$ hälftflächig als linkes Pentagon-Ikositetraëder (doch spricht nach *Traube* die Ausbildung der Aetzfiguren auf den Oktaëderflächen für Holoëdrie). Krystalle selten eingewachsen, gewöhnlich aufgewachsen und zu Drusen oder Gruppen verbunden; auch derb und eingesprengt in körnigen bis dichten Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Kupfer, selbst mehrfach in Malachit umgewandelt (z. B. bei den grossen Krystallen von Chessy). — Spaltb. oktaëdrisch ziemlich vollk., sehr selten hexaëdrisch; spröd; H. = 3,5...4; G. = 5,7...6; cochenillroth, zuweilen in bleigrau spielend, Strich bräunlichroth, metallartiger Diamantglanz, scharlachroth durchscheinend bis undurchsichtig; nach *Fizeau* ist die Lichtbrechung noch stärker als die des Diamants (2,849 für rothes Licht). — Chem. Zus.: Kupferoxydul = Cu^2O, mit 88,8 Kupfer und 11,2 Sauerstoff; wird v. d. L. auf Kohle erst schwarz, schmilzt dann ruhig und gibt endlich ein Kupferkorn; in der Zange erhitzt färbt es die Flamme schwach grün, und mit Salzsäure befeuchtet, schön blau. In Salzsäure, Salpetersäure und Ammoniak löslich. — Auf Gängen geschwefelter Kupfererze, namentlich an deren Ausgehendem, vielfach mit ged. Kupfer: Rheinbreitbach, im Siegenschen, Kamsdorf, Dobschau, Moldova, an vielen Orten in Cornwall (Wheal Gorland, Wheal Phoenix); trumartig und isolirt eingewachsen in Thonen und Letten: Chessy bei Lyon, Gumeschewsk, Nischne Tagilsk und Mjednorudjansk (in Tenorit umgewandelt) am Ural, Damaraland. Copper Queen Mine in Arizona, Chile, Peru, Bolivia, Burra-Burra in Australien.

Kupferblüthe oder Chalkotrichit sind zarte haarförmige Krystallbildungen des Rothkupfererzes von schön cochenill- und carminrother Farbe, bestehend aus netzartig gruppirten, stark einseitig verlängerten und abgeplatteten isotropen Hexaëdern, an denen oft mikroskopische Oktaëderchen hängen. — Rheinbreitbach, Cornwall, Moldova, Morenci in Arizona. — Mit dem Namen Ziegelerz hat man röthlichbraune bis ziegelrothe erdige Gemenge von Kupferoxydul mit viel Eisenoxydhydrat, oder von Rothkupfererz und Brauneisenerz belegt.

Gebrauch. Das Rothkupfererz wird als eines der vorzüglichsten Kupfererze zur Darstellung des Kupfers benutzt.

Tenorit, *Semmola.*

Nach *Scacchi* (und *Maskelyne*) monoklin, nach *Kalkowsky* aber aus krystallographischen und optischen Gründen triklin; dünne tafelförmige scheinbar hexagonale Blättchen, 1 bis 10 Mm. im Durchmesser, mit der Kante aufgewachsen, auch feinschuppig und erdig. Dunkel

stahlgrau bis schwarz, in den dünnen Blättchen gelblich braun durchscheinend, metallisch glänzend. Ist natürliches Kupferoxyd, = **CuO**, und findet sich auf den Klüften vesuvischer Lava, oberhalb Torre del Greco, als Sublimationsproduct ($CuCl^2 + H^2O = CuO + 2HCl$).

Melaconit ist pulveriges oder erdiges Kupferoxyd von dunkel stahlgrauer bis schwarzer Farbe, ein Zersetzungsproduct von Kupferkies, Buntkupfer u. a. Kupfererzen; Ducktown in Tennessee; Keweenaw Point am Oberen See.

2. Sesquioxyde, R^2O^3.

Korund (Sapphir, Rubin, Smirgel).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Eisenglanz und Titaneisen; ausgezeichnet durch die häufigen und vorherrschenden Deuteropyramiden und das Deuteroprisma; R (*P*) 86° 4′; A.-V. = 1 : 1,363; vorwaltende Formen sind ∞P2 (*s*), 0R (*o*), R und mehre Deuteropyramiden, besonders $\frac{4}{3}$P2 (*r*), $\frac{8}{3}$P2 (*b*), 4P2 (*l*) und $\frac{28}{5}$P2 (*t*); vgl. *C. Klein*, N. J. f. Min. 1871. 487. Der Habitus der Combinationen ist spitzpyramidal, prismatisch oder rhomboëdrisch; häufig sind tonnen- oder fassähnliche Gestalten.

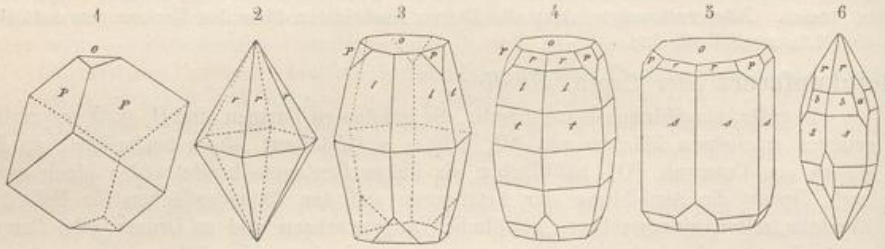


Fig. 1. R.0R; $o : P = 122° 26'$. Fig. 2. $\frac{4}{3}$P2; Randk. = 122° 22′.
Fig. 3. 4P2.0R.R; Randk. von $l = 159° 12'$, $l : o = 100° 24'$.
Fig. 4. $\frac{28}{5}$P2.4P2.$\frac{4}{3}$P2.0R.R; die erstgenannte Pyramide, früher für 9P2 gehalten, hat die Randk. = 171°.
Fig. 5. ∞P2.0R.$\frac{4}{3}$P2.R. Fig. 6. ∞P2.$\frac{8}{3}$P2.$\frac{4}{3}$P2.—2R.

Die Krystalle, oft rauhflächig, abgerundet, horizontal gerieft oder wellig gekrümmt, sind eingewachsen oder secundär lose; auch kleine Gerölle und Körner; derb in individualisirten Massen und in grosskörnigen, grobkörnigen bis feinkörnigen Aggregaten. Zwillingsbildung nicht selten, nach einer Fläche von R, meist vielfach wiederholt mit lamellarer Form der Individuen; auf 0R erscheint daher eine Streifung, welche aus 3 sich unter 60° schneidenden, parallel den Combinationskanten von 0R und R laufenden Systemen gebildet wird. Vielleicht handelt es sich bei den derben Massen oder den im Gestein eingeschlossenen Krystallen hier z. Th. um eine secundäre Zwillingsbildung durch Druck. — Eine eigentliche Spaltb. tritt nicht hervor, dagegen sehr oft eine schalige Ablösung nach R, die dann durch Zwillingslamellirung hervorgebracht wird und in Folge dessen oft nicht nach allen 3 Richtungen gleichmässig erscheint; auch parallel 0R erfolgt schalige Absonderung; ferner erscheint wohl Absonderung nach ∞P2, indem parallel dieser Prismenfläche Hohlräume von der Form negativer Krystalle liegen. Bruch vollkommen muschelig bis uneben und splitterig; H. = 9; G. = 3,9...4. Farblos, zuweilen wasserhell und weiss, doch meist gefärbt, zumal blau (Sapphir), und roth (Rubin), auch verschiedentlich grau, gelb und braun, nicht selten durch isomorphe Schichtung zonal-mehrfarbig in einem und demselben Krystall; Glasglanz, einige Varr. auf 0R Perlmutterglanz; pellucid, gewöhnlich in hohen und mittleren Graden, einige Varr. mit einem sechsstrahlig sternförmigen Lichtschein (S. 258), andere fast undurchsichtig; wenn gefärbt, dann stark pleochroitisch (z. B. *o* himmelblau, *e* meergrün). Optisch-einaxig im normalen unverzwillingten Zustande; manche Krystalle zeigen aber in Folge des Daseins von Zwillingslamellen Erscheinungen der optischen Zweiaxigkeit, indess mit sehr verschiedenem Winkel, von einer beginnenden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Oeffnung des schwarzen Kreuzes bis zu einem Winkel von 58° (in der Luft); die Krystalle mit den Streifensystemen auf 0R verhalten sich im pol. L. wie Drillinge zweiaxiger (monokliner) Individuen (nach *Tschermak*). Doch haben selbst solche Krystalle gewöhnlich in der Mitte liegende, völlig einaxige Stellen. Doppelbrechung schwach negativ: $\omega = 1{,}768$, $\varepsilon = 1{,}760$ (Roth); $c = \mathfrak{a}$. Sapphir enthält nach *Sorby* oft sehr zahlreiche grosse mikrosk. Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure. — Chem. Zus.: Thonerde $= Al^2O^3$, bestehend aus 53,04 Aluminium und 46,96 Sauerstoff, mit Beimischung von sehr wenig Eisenoxyd oder anderen Pigmenten. V. d. L. unschmelzbar und für sich unveränderlich; von Borax schwer aber völlig zu klarem farblosem Glas gelöst; von Soda gar nicht angegriffen; das feine Pulver wird, mit Kobaltsolution im Ox.-F. stark erhitzt, schön blau. Säuren sind ohne Einwirkung; dagegen schmilzt er mit saurem schwefelsaurem Kali leicht zu einer im Wasser völlig löslichen Masse. — Eingewachsen in körnigen Kalken und Dolomiten, in Granit, Syenit, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer als einzelne Krystalle, derbe Stücke und körnige Massen; ferner namentlich lose auf secundärer Lagerstätte in den Edelsteinseifen.

Man unterscheidet folgende Varietäten:

a) Sapphir nebst Rubin; die reinen und schönfarbigen, als Edelsteine geschätzten Abarten von hoher Pellucidität: der blaue Sapphir (oder Salamstein), der vermuthlich durch Chromoxyd gefärbte rothe Rubin; die violetten heissen orientalischer Amethyst, die grünen or. Smaragd, die gelben or. Topas; auch völlig farblos, fast diamantähnlich. Als Krystalle und krystallinische Körner namentlich in den Flusssandablagerungen: Ceylon, n. von Mandelay in Birma (hier auch eingewachsen im körnigen Kalk), Battambong in Siam, Ural (Miask, Slatoust, Kossoibrod), Yogo Gulch in Fergus Co., Montana (Sapphir). Blauer Sapphir in Basalten des Siebengebirges.

b) Korund und Diamantspath, minder rein und minder pellucid, von mehr trüben, röthlichen, bläulichen, grauen Farben. Ebenfalls in Seifen: Ceylon, Carnatic an der Malabarküste, China, Kornilowsk bei Mursinsk, Neu-Süd-Wales. Eingewachsen im Dolomit des St. Gotthard, im Feldspath von Mozzo in Piemont, im Chloritschiefer von Nischne Issetsk im Ural; im körnigen Kalk von Warwick, New-York, von Newton, New-Jersey; Chester in Massachusetts (aderförmig im Glimmerschiefer mit Magnetit); Culsagee-Grube in Nordcarolina (über 3 Ctr. schwere Krystalle). Auch in Syeniten und Eläolithsyeniten, z. B. in Ontario sehr weit verbreitet. K. bildet mit Anorthit zusammen das aussergewöhnlich thonerdereiche und kieselsäurearme Eruptivgestein Kyschtymit von der Borsowka im Ural. — K. erscheint auch als meist mikroskopisches Contactproduct bei Eruptivmassen, sowohl im anstehenden Nachbargestein, als namentlich in eingeschlossenen Bruchstücken, z. B. bei Andesit, Tonalit, Granitporphyr. — K. ist fähig, manche andere Mineralien aus sich hervorgehen zu lassen, insbesondere Kaliglimmer (Damourit); *Genth* beschrieb Pseudomorphosen nach K., die aus einem Gemenge der Spinellvarietäten Pleonast und Hercynit bestehen. Anderseits wird auch eine Umwandlung in Cyanit, Fibrolith, Zoisit angegeben.

c) Smirgel; klein- und feinkörnig zusammengesetzte Varietäten, bläulichgrau bis indigblau; verunreinigt durch Magnetit und Eisenoxyd, so dass der Korundgehalt oft nur ca. 60 pCt. beträgt. G. in Folge dessen sehr wechselnd. Lagerartig im Glimmerschiefer am Ochsenkopf bei Schwarzenberg i. S., im körnigen Kalk auf Naxos (*Tschermak*, Min. u. p. Mitth. XIV. 1895. 341), in Kleinasien am Gummuchdagh; im Chloritschiefer von Mramorskoi im Ural; Chester in Massachusetts.

Gebrauch. Sapphir und Rubin gehören mit zu den am meisten geschätzten Edelsteinen; das Pulver des Korunds, Diamantspaths und Smirgels aber liefert wegen seiner grossen Härte ein vorzügliches Schleifmaterial. Dieselbe Eigenschaft empfiehlt das Mineral zu Zapfenlagern für die Spindeln feiner Uhren.

Eisenoxyd, Eisenglanz, Rotheisenerz, Hämatit.

Das Eisenoxyd bildet zwei Varietäten-Gruppen, von denen eine makrokrystallinisch, die andere nur mikrokrystallinisch und kryptokrystallinisch ausgebildet zu sein pflegt; jene ist der Eisenglanz, diese das Rotheisenerz.

1) Eisenglanz (Glanzeisenerz). Rhomboëdrisch, isomorph mit Korund und Titaneisen; R 86° nach *v. Kokscharow*; A.-V. $= 1 : 1{,}365$; gewöhnliche Formen: R (*P*), 0R (*o*), $\frac{1}{4}$R (*s*) 143°, $-\frac{1}{8}$R, $-\frac{1}{2}$R (*v*), -2R, $\frac{4}{3}$P2 (*n*) und ∞P2 (*z*). — Habitus der Krystalle vorwiegend theils rhomboëdrisch, theils pyramidal, theils tafelartig, je nachdem R, $\frac{4}{3}$P2 oder 0R vorwaltend ausgebildet ist; selten erscheinen säulenförmige

Krystalle (Framont, Reichenstein), denen wesentlich die Comb. $\infty P2.0R$ zu Grunde liegt; die schönsten Krystalle sind wohl diejenigen vom Cavradi im Tavetsch, an sie schliessen sich die von Elba, von Traversella und vom St. Gotthard an.

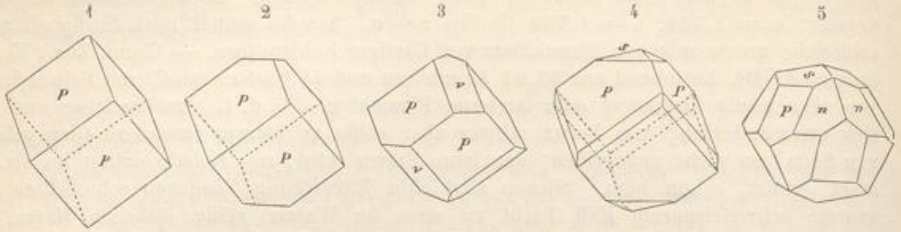


Fig. 1. R; das Grundrhomboëder als selbständige Form; Altenberg.
Fig. 2. $R.0R$; dieselbe Comb. erscheint auch tafelförmig, wenn $0R$ sehr vorwaltet.
Fig. 3. $R.-\frac{1}{2}R$; die Flächen v sind oft weit schmäler; Altenberg.
Fig. 4. $R.\frac{1}{4}R.\infty P2$; Altenberg.
Fig. 5. $\frac{4}{3}P2.R.\frac{1}{4}R$; gewöhnliche Comb. von Elba; oft noch mit $-\frac{1}{8}R$ und $0R$.

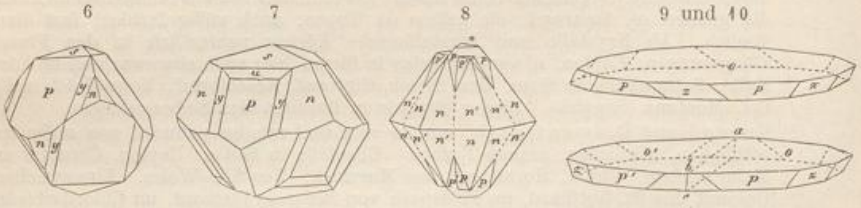


Fig. 6. $R.\frac{1}{4}R.\frac{2}{5}R3.\frac{4}{3}P2$; von Elba.
Fig. 7. $\frac{4}{3}P2.R.\frac{1}{4}R.\frac{3}{5}R.\frac{2}{5}R3$; ebendaselbst; das Rhomboëder $\frac{3}{5}R$ (u) ist es besonders, welches durch oscillatorische Combination mit s die horizontalen Streifungen und Einkerbungen dieses letzteren Rhomboëders verursacht.
Fig. 8. Zwilling; die Individuen stellen die Comb. $\frac{4}{3}P2.R.0R$ dar, und befinden sich im Zustand einer vollkommenen Durchkreuzung.
Fig. 9. $0R.R.\infty P2$; dünne tafelförmige Krystalle; Vesuv, Stromboli.
Fig. 10. Zwilling; zwei Individuen wie Fig. 9 sind mit ihren von einander abgewendeten Hälften in einer Fläche des Prismas ∞R (abc) verwachsen.

$P : o = 122^\circ 23'$	$P : u = 165^\circ 51'$	$s : s = 142^\circ 58'$
$P : s = 143\ 54$	$n : n = 128\ \ 0$ Polk.	$y : P = 163\ 42$
$P : n = 154\ \ 0$	$n : n' = 122\ 24$ Randk.	$y : n = 170\ 19$

Die Krystalle selten eingewachsen, öfter aufgewachsen und zu Drusen und Gruppen verbunden (rosettenförmig angeordnete Täfelchen bilden die sog. Eisenrosen der Alpen). Die Flächen von $0R$ oft triangulär, die von R klinodiagonal, jene von $\frac{1}{4}R$ meist horizontal gestreift oder gekerbt; auch sind die Flächen von $\frac{1}{4}R$ oft gekrümmt, zumal wenn die ebenfalls gekrümmten Flächen von $-\frac{1}{8}R$ zugleich mit auftreten, wobei dann diese beiderlei Flächen nebst $0R$ fast in eine einzige convexe Fläche verfliessen. — Zwillinge namentlich nach dem Gesetz, dass die Zwillingsebene die Basis ist, wobei entweder Durchkreuzungszwillinge vorliegen (Fig. 8, Krystalle von Elba) oder die Verwachsung mit ∞R erfolgt (Fig. 9, tafelige Krystalle der Alpen); bei Dognacska stellen Durchkreuzungszwillinge zweier Skalenoëder in der äusseren Form eine dihexagonale Pyramide dar. Andere Zwillinge werden nach einer Fläche von R gebildet, wobei die Basen $115^\circ 14'$ bilden, und zwei etwa daran auftretende Prismenflächen $\infty P2$ in eine Ebene fallen; bei Biancavilla am Aetna sitzen auf einem grossen tafelförmigen Individuum viele kleinere Krystalle so auf, dass sie eine Fläche von R mit der Unterlage gemeinsam haben. Nach letzterem Zwillingsgesetz erfolgt

auch lamellar-polysynthetische Zusammensetzung. Die tafelförmigen Krystalle sind bisweilen mit Rutilkrystallen regelmässig verwachsen (vgl. Rutil); bei einem halb in Eisenglanz eingewachsenen Magnetit beobachtete *Bücking*, dass dessen Fläche von O mit 0R des Eisenglanzes einspiegelte und ihre drei Kanten parallel waren den drei Zwischenaxen des letzteren. Häufig in körnigen, schaligen und schuppigen Aggregaten, auch in Pseudomorphosen nach Liëvrit, Flussspath und Kalkspath, sowie nach Magneteisen (Martit). — Eigentliche Spaltb. fehlt; nach 0R erfolgt schalige Absonderung, und eine Absonderung nach R beruht wohl auf lamellarer Zwillingsbildung. Bruch muschelig bis uneben; spröd; H. = 5,5...6,5; G. = 5,19...5,28, die tafelförmigen Krystalle vom Vesuv bis 5,30, die titanhaltigen aus dem Tavetschthal nur 4,91. Eisenschwarz bis dunkel stahlgrau, oft bunt angelaufen, Strich kirschroth, bräunlichroth bis röthlichbraun; Metallglanz, undurchsichtig, in ganz dünnen Lamellen röthlichgelb bis dunkelroth durchscheinend; Doppelbrechung negativ. Bisweilen mit schwacher Wirkung auf die Magnetnadel, die empfindlich gemachte Nadel wird meist deutlich angezogen. — Chem. Zus.: wesentlich Eisenoxyd, Fe^2O^3, mit 70 Eisen und 30 Sauerstoff, zuweilen mit etwas titansaurem Eisenoxydul (wie z. B. die Var. von Krageröe und aus dem Tavetschthal mit 6 bis 7 pCt. desselben), oder mit etwas Eisenoxydul und Magnesia (wie in den tafelförmigen Krystallen vom Vesuv), auch wohl mit ein wenig Chromoxyd oder Kieselsäure; Eisenglanz von der Sjögrube (Örebro) führt 12 pCt. Molybdän und Thallium. Unschmelzbar; wird v. d. L. im Red.-F. schwarz und magnetisch, und verhält sich mit Borax und Phosphorsalz wie Eisenoxyd; von Säuren nur sehr langsam gelöst. Ein etwaiger Titangehalt wird durch die auf S. 334 angeführte Probe erkannt. — Vorkommen: a) Als selbständige Lager oder Stöcke in krystallinischen Schiefern, namentlich begleitet von Magnetit, auch von Eisenkies: Rio marina auf Elba, Traversella in Piemont, Framont in den Vogesen, vielorts in Skandinavien (Gellivara, Norberg, Grängesberg, Långbanshyttan), Michigan-Halbinsel, Marquette-District. b) Mit Quarz das Schiefergestein Eisenglimmerschiefer oder auch den magnetithaltigen Itabirit bildend (Brasilien, Südcarolina, Ranen in Norwegen). c) Als Gemengtheil mancher Gesteine, anscheinend eine Rolle wie Glimmer spielend, z. B. in Graniten, Syeniten, Gneissen, Glimmerschiefern, namentlich auch in Phylliten. d) Als Krystalle auf Klüften und Hohlräumen von Silicatgesteinen, meist mit Quarz (St. Gotthard, Tavetschthal, Alp Lercheltini im Binnenthal, Cleaton Moor in Cumberland), auch von derbem Rotheisen. e) Als mikroskopische Einwachsungen in mehren Mineralien, wo die röthlichen Blättchen dann die Färbung oder den eigenthümlichen Schiller erzeugen (Stilbit, Carnallit, Perthit, Sonnenstein). f) Als Sublimationsproduct auf Laven: Vesuv, Aetna, Eifel, Auvergne (S. 373); auf Spalten der Trachytgesteine des Hargittagebirges in Siebenbürgen. g) Als Contactproduct in Kalksteinen.

Die sehr dünnschaligen und feinschuppigen Varietäten hat man Eisenglimmer genannt; werden die Schuppen noch zarter, so erlangen sie endlich rothe Farbe, verlieren ihren metallischen Glanz, und so entsteht der kirschrothe, halbmetallisch glänzende, stark abfärbende und fettig anzufühlende Eisenrahm, welcher sich unmittelbar an das gewöhnliche Rotheisenerz anschliesst.

2) Rotheisenerz. Mikrokrystallinisch und kryptokrystallinisch; besonders häufig in faserigen Individuen, welche jedoch nicht frei ausgebildet, sondern zu traubigen, nierförmigen, stalaktitischen Aggregaten verbunden sind; auch feinschuppige, schuppigfaserige, dichte und erdige Varietäten. Als Pseudomorphosen nach Pyrit, nach Eisenspath, Würfelerz, Granat, Calcit, Baryt, Fluorit, Anhydrit, Dolomit, Pyromorphit und Manganit (zu Ilfeld); H. = 3,5...5; G. = 4,5...4,9; blutroth, kirschroth bis bräunlichroth, oft in das Stahlgraue verlaufend; Strich blutroth; wenig glänzend bis matt. — Chem. Zus. wesentlich Eisenoxyd, wie der Eisenglanz, oft mit viel Kieselsäure.

Man unterscheidet besonders die Varietäten:

a) Faseriges Rotheisenerz (Rother Glaskopf), in den manchfaltigsten nierförmigen, traubigen und stalaktitischen Aggregationsformen, welche stets faserige Textur,

gewöhnlich auch krummschalige Structur und nicht selten eine, die letztere unregelmässig durchschneidende keilförmige Absonderung mit glatten metallisch glänzenden Absonderungsflächen zeigen.

b) Dichtes Rotheisenerz, von flachmuscheligem bis ebenem Bruch, bräunlichroth bis dunkel stahlgrau, schimmernd; auch als Pseudomorphose.

c) Erdiges oder ockriges Rotheisenerz, fest oder zerreiblich, blutroth bis bräunlichroth, matt, nicht metallglänzend, abfärbend; derb, eingesprengt, als Ueberzug. Feinvertheiltes pulveriges Eisenoxyd ist in Sandsteinen, Kalksteinen, Mergeln, Thonen ausserordentlich verbreitet und verleiht diesen Gesteinen die rothe Farbe.

Sie finden sich gewöhnlich auf derselben Lagerstätte beisammen, theils auf Gängen, theils auf Lagern, zumal im älteren Gebirge, oft mit Diabasen und Schalsteinen verbunden. In manchen Fällen scheinen die Rotheisenerze durch Wasserverlust aus dem Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat) hervorgegangen zu sein. Anderseits sind Lagerstätten des Erzes als Verdrängungen von Kalkstein aufzufassen, wie u. a. dadurch erwiesen wird, dass die ursprünglich kalkigen Fossilreste des Kalksteins ebenfalls in Rotheisen vererzt erscheinen.

Alle Thoneisensteine, Kieseleisensteine, oolithischen Eisenerze von rothem und röthlichbraunem Strich sind, ebenso wie der Röthel, nur als mehr oder weniger unreine Varietäten des Rotheisenerzes zu betrachten.

Gebrauch. Die verschiedenen Varietäten des Rotheisenerzes gehören zu den wichtigsten Eisenerzen, so dass ein bedeutender Theil der Eisenproduction auf ihrem Vorkommen beruht. Der rothe Glaskopf (oder sog. Blutstein) wird auch als Schmuckgegenstand, zum Glätten und Poliren von Metallarbeiten, und das pulverisirte Erz als Putz- oder Polirmittel gebraucht. Der Röthel dient zur Bereitung von Rothstiften und als Farbe zum Anstreichen.

Anm. Mehrfach ist die Umwandlung des Eisenglanzes in Magnetit nachgewiesen; hierher der Muschketowit aus dem Bogoslowsker Bergrevier, eine Pseudomorphose von Magnetit nach grobblätterigem Eisenglanz. — In dem sog. Martit liegt mit grösster Wahrscheinlichkeit die umgekehrte Pseudomorphose von Eisenoxyd nach Magnetit (nicht eine dimorphe Modification des Eisenoxyds in regulärer Form) vor. Die eisenschwarzen regulären Gestalten, O, O.∞O und O.∞O∞ von G. = 5,2...5,33 sind die des Magnetits, aber im Strich bräunlichroth, nicht oder kaum magnetisch und bestehen chemisch aus Eisenoxyd. — Rittersgrün bei Schwarzenberg, vielorts im Ural, Serra Araçoyaba und Ypanema in Brasilien, Cerro de Mercado bei Durango in Mexico, in der Marquette-Eisenregion s. vom Oberen See in grossen Massen. Mehrfach sind auch FeO-haltige Zwischenstadien zwischen Magnetit und Martit nachgewiesen worden. Nach *Gorceix*'s Deutung sollen die brasilianischen Martit-Oktaëder Pseudomorphosen nach Eisenkies sein.

Titaneisenerz, oder Ilmenit (Kibdelophan, Iserin, Crichtonit, Washingtonit).

Isomorph mit Eisenglanz und Korund, aber nicht hemiëdrisch-rhomboëdrisch, sondern nach den Gesetzen der rhomboëdrischen Tetartoëdrie (S. 92) gebildet, indem die Skalenoëder und die Deuteropyramiden nur mit der Hälfte ihrer Flächen, als Rhomboëder der dritten und zweiten Art auftreten, was den Combinationen bisweilen ein sehr unsymmetrisches Ansehen ertheilt. R 85° 40′ bis 86° 10′, meist nahe um 86°; *v. Kokscharow* maass an einem ausgezeichneten Krystall 85° 30′ 56″; A.-V. = 1 : 1,384; einige der gewöhnlichsten Combb. sind: 0R.R oder auch R.0R, 0R.R.—½R, dieselbe Comb. mit —2R oder auch mit ∞P2, 5R.0R, auch 0R.5R oder 0R.∞P2.

Die Fig. zeigt ausser 0R (*o*), —R (*P*), 2R (*d*) noch ⅘P2 (*n*) tetartoëdrisch als Rhomboëder zweiter Art. $P:o = 122° 23'$; $P:n = 154° 0'$. Namentlich erscheint auch noch die dihexagonale Pyramide $2P\frac{5}{8}$ ganz symmetrisch als Rhomboëder der dritten Art und die Deuteropyramide ⅔P2 als Rhomboëder der zweiten Art, wie es die Gesetze der rhomboëdrischen Tetartoëdrie erfordern. Die Krystalle theils dick oder dünn tafelartig, theils rhomboëdrisch, eingewachsen und aufgewachsen, im letzteren Falle oft zu Drusen oder zu fächerförmigen und rosettenförmigen Gruppen verbunden; Zwillinge mit parallelen Axensystemen, daneben auch polysynthetische Zwillinge nach R. Auch in körnigen und schaligen Aggregaten, eingesprengt, sowie in losen Körnern (als Iserin), und als Titaneisensand (Menaccanit). — Eigentliche Spaltb. wie bei dem Eisenglanz nicht vorhanden; nach der Basis schalige Absonderung, auch wohl Zwillingsablösung nach R. Bruch muschelig bis uneben;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

H. = 5...6; G. = 4,56...5,21, bei einer sehr magnesiareichen Var. aus Nordamerika nur 4,29...4,31, um so höher, je mehr Eisenoxyd vorhanden; eisenschwarz, oft in braun, selten in stahlgrau geneigt; Strich meist schwarz, zuweilen braun (dadurch vom Eisenglanz unterschieden), halbmetallischer Glanz, undurchsichtig, doch in äusserst dünnen Blättchen bräunlich durchscheinend; senkrecht stehende Blättchen sind ganz hellgelb, wenn die Basiskante mit dem Nicolhauptschnitt parallel geht, braun in der dazu senkrechten Lage. — Chem. Zus.[1]): Nach den sehr ausführlichen Darlegungen von *Rammelsberg* ist ein Theil der Titaneisenerze fast reines titansaures Eisenoxydul, $\mathbf{FeTiO^3}$ oder $\mathbf{FeO.TiO^2}$, mit 46,65 Eisenoxydul und 53,35 Titansäure, z. B. das von Hofgastein (der Kibdelophan) und von Bourg d'Oisans (der Crichtonit). Dieses T. wäre daher eigentlich zu den Titanaten zu stellen; seine Isomorphie mit dem Eisenglanz Fe^2O^3, um derentwillen das Mineral hier eingereiht ist, wird dadurch erklärt, dass FeTi ebenso 6 Valenzen besitzt wie das Doppelatom von Fe. — In anderen Titaneisen ist aber mehr oder weniger Fe^2O^3 isomorph zugemischt, so dass für sie die allgemeine Formel $x\mathbf{FeTiO^3}+y\mathbf{Fe^2O^3}$ gilt. Durch Ueberhandnehmen des letzteren Gliedes findet ein Uebergang in den Eisenglanz mit Titangehalt statt. Ist $x = 1$, so ist y z. B. in den Varr. von Krageröe und Egersund $= \frac{1}{9}$, in der von Miask (eigentlicher Ilmenit) $= \frac{1}{6}$, von der Iserwiese (Iserin) $= \frac{1}{3}$, in den von Litchfield (Washingtonit), von Tvedestrand und Arendal (Hystatit) $= 1$, von Eisenach $= 2$, von Aschaffenburg $= 3$, von Snarum und aus dem Binnenthal $= 4$; daran schliessen sich alsdann die Eisenrosen vom St. Gotthard mit $y = 5$. Wo die Grenze zwischen Titaneisen und Eisenglanz zu ziehen, ist demnach völlig willkürlich; die letzteren Vorkommnisse werden mit mehr Recht schon zu dem Eisenglanz zu zählen sein. — Sehr bemerkenswerth ist der beständige Gehalt an Magnesia. Während diese gewöhnlich nur $\frac{1}{2}$ bis höchstens 3 pCt. beträgt, fand sich in einer Var. von Layton's Farm in New-York (Pikrotitanit, vom G. = 4,29...4,31) ein Betrag von fast 16 pCt., dabei gar kein Eisenoxyd, so dass diese Var. fast genau nach der Formel $\mathbf{FeTiO^3 + MgTiO^3}$ zusammengesetzt ist, welche 59,53 Titansäure, 26,02 Eisenoxydul, 14,45 Magnesia erfordert. *E. Cohen* erhielt bei der Analyse rundlicher Titaneisenkörner von Du Toits Pan auf den südafrikanischen Diamantfeldern (G. = 4,436) auch 12,1 pCt. Magnesia, daneben aber auch 7,05 Eisenoxyd, so dass hier eine Mischung von $FeTiO^3$, $MgTiO^3$ und Fe^2O^3 vorliegt. Aehnlich ein Mineral aus dem Magnolia-District, Colorado, mit 12 pCt. Magnesia, 24 Eisenoxydul, 13 Eisenoxyd. — Nach *Cathrein* kann scheinbar homogenes Titaneisen eine mikroskopische Verwachsung mit Rutil darstellen, woraus sich der Ueberschuss an Titansäure, sowie die Störung des normalen Verhältnisses von Ti : Fe = 1 : 1 in den Analysen erklären liesse. Aus Rutil bestehen nach ihm auch die bisweilen vorhandenen rothbraunen Umrandungen des Titaneisens, welche durch Bloslegung des präexistirenden Rutils bei der Auflösung des Titaneisens hervorgehen. — Das T. (nicht der reine Magnetit oder Eisenglanz) zeigt in den Gesteinen eine sehr charakteristische, bald nur randliche, bald gänzliche Umwandlung in eine graulichweisse, feinkörnige oder etwas faserige Substanz (sog. Leukoxen oder Titanomorphit), welche in sehr vielen Fällen ein Aggregat von Titanitpartikelchen darstellt; höchst zarte sagenitische Netzwerke und Gitter von Rutil treten öfters in diesem Umwandlungsproduct hervor. Doch kann sich T. anderseits auch in ein ähnliches Haufwerk von Anataskörnchen verändern und

1) Früher galt theilweise die Ansicht, dass das Titaneisen eine isomorphe Mischung von Titanoxyd und Eisenoxyd sei, allgemein $x\mathbf{Ti^2O^3} + y\mathbf{Fe^2O^3}$. Diese Deutung stützte sich auch auf die Isomorphie der künstlich dargestellten hexagonal-rhomboëdrischen Krystalle des Titanoxyds (A.-V. = 1 : 1,316) mit Eisenoxyd. Nach solcher Auffassung entstanden das in den Analysen hervortretende Eisenoxydul, sowie die Titansäure erst während der Auflösung der Substanz, indem $Ti^2O^3 + Fe^2O^3$ sich in $2FeO + 2TiO^2$ umsetzen. Der Magnesiagehalt der Titaneisen findet indessen in dieser Formulirung neben den beiden Sesquioxyden augenscheinlich gar keinen Platz. — Nach *Friedel* und *Guerin* wäre zu der Hauptsubstanz $FeTiO^3$ in den titanärmeren Varr. Eisenoxyd, in den mitunter etwas zu titanreichen Titanoxyd isomorph zugemischt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ferner besteht ein weissliches, ganz wie Leukoxen erscheinendes Umwandlungsproduct eines T. aus den Schischimsker Bergen im Ural zufolge *Popow* aus Perowskit (mit 58,8 Titansäure, 40,8 Kalk, 0,6 Eisenoxydul). — T. kann secundär aus Rutil hervorgehen, wie dies für die als Nigrin bezeichnete Var. des letzteren angeführt wird, in welche T. als dickere metallisch glänzende Lamellen oder dünne bräunliche Häute längs den Spaltrissen eingelagert ist (nach *Bergeat* handelt es sich aber hier um eine primäre Verwachsung von Titaneisen mit Rutil, analog der bekannten von Eisenglanz und Rutil). — V. d. L. sind die Titaneisenerze unschmelzbar; mit Phosphorsalz geben sie in der inneren Flamme ein Glas von bräunlichrother Farbe; bei stärkerem Zusatz bilden sich in der äusseren Flamme im Glas die S. 334 erwähnten mikroskopischen Krystalle. Mit conc. Schwefelsäure erhitzt geben sie eine blaue Farbe, aber keine Auflösung von Titansäure; in Salzsäure oder Salpetersalzsäure sind sie grösstentheils sehr schwer löslich unter Abscheidung von Titansäure; durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali werden sie vollständig aufgeschlossen; aus der Solution lässt sich die Titansäure durch Kochen fällen. — Derbe zusammenhängende Massen von Titaneisen finden sich zu Egersund und Krageröe in Norwegen, Bay St. Paul in Quebec. Einzeln eingewachsen erscheint das Mineral in vielen Gesteinen, accessorisch in Graniten und Syeniten, wesentlich geradezu in Diabasen, Gabbros, Augitporphyriten, Melaphyren, in andesitischen und doleritischen Gesteinen, allenthalben hier schon eines der ältesten Ausscheidungsproducte. Ferner zieht es sich durch die Reihe der krystallinischen Schiefer als weitverbreiteter Gemengtheil in Gneissen, Phylliten, Amphiboliten u. s. w. In allen diesen Felsarten auch mikroskopisch als Blättchen, Stäbchen, Skelette. Vermuthlich gehören auch die feinstaubigen Pigmente, welche die Plagioklase der Gabbros bräunlich färben sowie die Interpositionen im Hypersthen dem T. an. Mit Talk und Bitterspath bei Hofgastein. Auf den Apatitgängen Norwegens und Canadas. Aufgewachsen auf Klüften krystall. Schiefer mit Quarz, Albit, Anatas, z. B. Bourg d'Oisans, St. Gotthard (hier die Eisenrosen mit schwarzem Strich, Basanomelan). Lose als kleine Gerölle an der Iserwiese im Riesengebirge (Iserin, vielleicht etwas abweichend zusammengesetzt), als Sand in Cornwall (Menaccanit), in ungeheurer Menge an der Ausmündung des Moisie-Flusses u. a. linker Zuflüsse des S. Lorenz in Canada.

Völlig isomorph mit Titaneisen und ebenfalls rhomboëdrisch-tetartoëdrisch ist nach *Hamberg* der Pyrophanit von der Harstig-Grube bei Pajsberg, Schweden, stark glänzende blutrothe Täfelchen von der Zus. $MnTiO^3$, etwas TiO^2 durch SiO^2 ersetzt.

Valentinit oder Antimonoxyd (Weiss-Spiessglaserz, Antimonblüthe).

Rhombisch; ∞P, nach *Laspeyres* im Mittel 137° 15′; die Krystalle sind entweder prismatisch nach der Brachydiagonale durch starke Ausdehnung von $\frac{5}{4}\breve{P}\infty$ (134° 22′) oder $\frac{15}{8}\breve{P}\infty$ (115° 28′), oder es steht ∞P mit solchen Brachydomen fast im Gleichgewicht; anderseits sind sie tafelartig durch $\infty\breve{P}\infty$ und zeigen dann vorne ∞P (auch $\infty\bar{P}\infty$), oben Brachydomen wie $\frac{20}{9}\breve{P}\infty$ (106° 24′) oder $\frac{27}{4}\breve{P}\infty$ (147° 30′), bisweilen auch $\bar{P}\infty$; ferner kommen durch ∞P prismatische Krystalle vor, welche oben Pyramiden tragen wie $\frac{5}{4}\breve{P}2$ (127° 17′ in den makrod. Polk.). A.-V. = 0,3914 : 1 : 0,3367. Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu fächerförmigen, garbenförmigen, büschelförmigen, sternförmigen Gruppen und zu zelligen Drusen verbunden; auch körnige, stengelige, schalige Aggregate; in Pseudomorphosen nach Antimon, Antimonglanz, Antimonblende. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., auch manchmal nach ∞P, mild, sehr leicht zersprengbar; H. = 2,5...3; G. = 5,6; gelblich- und graulichweiss bis gelblichgrau und gelblichbraun, aschgrau und schwärzlichgrau, selten roth; Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$, ausserdem Diamantglanz, halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus.: Antimonoxyd oder antimonige Säure = Sb^2O^3, mit 83,32 Antimon und 16,68 Sauerstoff; wird in der Hitze gelb und schmilzt sehr leicht zu einer weissen Masse; sublimirt sich im Kolben vollständig; gibt auf Kohle starken Beschlag und im Red.-F. metallisches Antimon; in Salzsäure leicht löslich, die Sol. gibt mit Wasser ein weisses Präcipitat. — Mit Bleiglanz u. a. Antimonverbindungen, meist aus

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Antimonit entstanden: Bräunsdorf, Wolfsberg, Przibram, Horhausen in Rheinpreussen, Allemont, Pernek bei Bösing und Felsöbánya in Ungarn, Sansa in Constantine (faserig).

Senarmontit, *Dana.*

Regulär; O in ziemlich grossen, oft etwas krummflächigen Krystallen, auch als körnige oder dichte Massen, deren Cavitäten mit oktaëdrischen Krystallen besetzt sind. — Spaltb. oktaëdrisch unvollk.; wenig spröd; H. = 2...2,5; G. = 5,22...5,30; farblos, weiss bis grau, Diamant- und Fettglanz, sehr lebhaft; durchsichtig bis durchscheinend. Im pol. Licht zeigt sich abnormes optisches Verhalten, ähnlich dem Boracit; durch Sublimation erhaltene Oktaëder von Sb^2O^3 sind aber nach *Brauns* völlig isotrop. — Chem. Zus.: ebenfalls Antimonoxyd Sb^2O^3, welches demnach dimorph ist. — Mimine unweit Sansa in Constantine (bisweilen $\frac{1}{2}$ Zoll grosse Krystalle), Pernek unweit Bösing in Ungarn; Casparizeche bei Arnsberg in Westfalen, Nickelgruben von Nieddoris auf Sardinien; Southham in Ostcanada, hier nach *Hintze* auch Krystalle, welche in Valentinit paramorphosirt und in Antimonit pseudomorphosirt sind.

Arsenikblüthe (Arsenit, Arsenolith).

Künstlich dargestellt regulär, O; gewöhnlich in krystallinischen Krusten, auch als haarförmiger, flockiger und mehliger Beschlag. — Spaltb. oktaëdrisch; H. = 1,5; G. = 3,69...3,72; farblos, weiss; seidenartiger Glasglanz, durchscheinend; schmeckt süsslich herbe (höchst giftig). — Chem. Zus.: Arsenige Säure = As^2O^3, mit 75,78 Arsen und 24,22 Sauerstoff. V. d. L. im Kolben sublimirt sie sich sehr leicht in kleinen Oktaëdern; auf Kohle reducirt sie sich, mit etwas befeuchteter Soda gemengt, zu Metall und verdampft mit Knoblauchgeruch. Im Wasser schwer löslich; die Sol. wird durch Schwefelwasserstoff erst gelb, und gibt dann bei Zusatz von Salzsäure ein gelbes Präcipitat; blos mit Salzsäure versetzt bildet sie auf metallischem Kupfer einen grauen metallischen Ueberzug. — Als secundäres Erzeugniss mit Arsen, Arsenkies, Speiskobalt u. s. w.: Andreasberg, Joachimsthal, Schwarzenberg i. S., Markirch.

Anm. Die arsenige Säure ist dimorph, indem neben dieser regulären noch eine andere Modification existirt, welche aber nicht nach der früheren Ansicht rhombisch und mit dem Valentinit isomorph ist, sondern von *Des Cloizeaux* und *A. Schmidt* (Z. f. Kryst. XIV. 1888. 575) als monoklin erkannt wurde; sie bildet dünne, nach $\infty\breve{P}\infty$ abgeplattete und darnach vollk. spaltb. Täfelchen, auch Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$; Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid ca. $5\frac{1}{2}°$ gegen *c*. Sie entsteht als zufälliges Product bei Hüttenprocessen und Grubenbränden, kommt aber auch, als Mineral Claudetit genannt, in dünnen gypsähnlichen Blättchen mit Arsenkies auf den San Domingo-Gruben in Portugal vor; G. = 3,85. Vielleicht gehören zum Claudetit die haarförmigen und feinfaserigen Varietäten der natürlichen Arsenblüthe.

Wismutocker; Bismit, *Dana.*

Als pulveriger Ueberzug, feinerdiger Anflug, gestrickt, derb und eingesprengt; besteht nach *Wichmann* wesentlich aus kleinen, gerade auslöschenden und augenscheinlich rhombischen Nädelchen. In Pseudomorphosen nach Wismutglanz und Nadelerz. Sehr weich und zerreiblich; G. = 4,36; strohgelb bis licht grau und grün; schimmernd oder matt. — Chem. Zus.: Wismutoxyd = Bi^2O^3, mit 89,66 Wismut, etwas verunreinigt durch Fe, Cu oder As. Auf Kohle zu Wismut reducirt; in Salpetersäure leicht löslich. — Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal; oft als Zersetzungsproduct des Wismutglanzes und Emplektits.

3. Bioxyde, RO^2.

Quarz (Quartz).

Hexagonal, jedoch nicht holoëdrisch, sondern nach den Gesetzen der trapezoëdrischen Tetartoëdrie gebildet (S. 91), wie namentlich die reinste Varietät des sog. Bergkrystalls sehr bestimmt erweist und von *C. F. Naumann* schon 1830 gezeigt wurde; der gemeine Quarz ist dagegen gewöhnlich scheinbar holoëdrisch krystallisirt[1]).

1) Vgl. noch *G. Rose*'s hervorragende Monographie in Abh. Berl. Akad. 1844. 217. *Des Cloizeaux*, Mém. sur la cristallisation et la structure intérieure du Quartz in Mém. acad. des sc. Paris, 1858. 404, wo schon 166 verschiedene Formen aufgezählt werden. *E. Weiss*, Abh. d. naturf. Ges. zu Halle, V. 1860. 53. *Websky* (Striegau), Z. geol. Ges. XVII. 1865. 348; N. Jahrb. f. Min. 1874. 113. *Groth* (Amethyst v. Brasilien), Z. f. Kryst. I. 1877. 297. *G. vom Rath* (Grotta Palombaja auf Elba), Z. geol. Ges. XXII. 1870. 619; (Zöptau in Mähren) Z. f. Kryst. V. 1880. 1; (Nordcarolina) ebendas. X. 1885. 156 und 475; XII. 1887. 453 und 535.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Grundpyramide P (*P* und *z*) hat die Randkante = 103° 34′ und die Polk. = 133° 44′; A.-V. = 1 : 1,0999; die Pyramide erscheint oft vollständig, allein sehr häufig auch als Rhomboëder R (*P*), welches, als nothwendiges Resultat der Tetartoëdrie, eigentlich $\frac{1}{4}$(P) bezeichnet werden muss; seine Polkante misst 94° 15′. Ausserdem sind als besonders häufige Formen zu bemerken: ∞P (*r*), 3P, 4P (*t*), 7P (*e*), 11P (*l*); ferner immer untergeordnet 2P2 (*s*), gesetzmässig als trigonale Pyramide (ebenso P2); die Flächen erscheinen als rhombische Abstumpfungsflächen der an den abwechselnden Seitenkanten von ∞P liegenden Combinationsecken; sodann mehre $m\mathrm{P}\frac{m}{m-1}$, gesetzmässig als trigonale Trapezoëder; gewöhnlich ist $6\mathrm{P}\frac{6}{5}$ (*x*), doch kommen noch viele andere Trapezoëder vor; sie treten auf als Trapeze zwischen jenen rhombischen Flächen *s* und den Flächen des Prismas. Merkwürdig ist, dass das Pinakoid 0R kaum je mit Sicherheit als Krystallfläche beobachtet wurde; bisweilen gewahrt man wohl scheinbare basische Endflächen, welche indess dadurch entstanden sind, dass andere Krystalle mechanisch das Wachsthum gehindert haben, oder welche den Eindruck von Corrosionsflächen machen. Ueberhaupt aber erscheinen ∞P, P, oder R und —R, 3R, 4R und —11R als die Formen, welche meist die allgemeine Gestalt der Krystalle wesentlich bestimmen. Daher sind letztere theils säulenförmig, theils pyramidal, theils rhomboëdrisch. — In den Erklärungen der folgenden Figuren sind die Rhomboëder mit den Zeichen der gleichartigen hemiëdrischen Formen eingeführt, von denen sie in ihrer Erscheinung nicht abweichen; für die Trapezoëder und die trigonale Pyramide stehen die Zeichen ihrer holoëdrischen Stammformen.

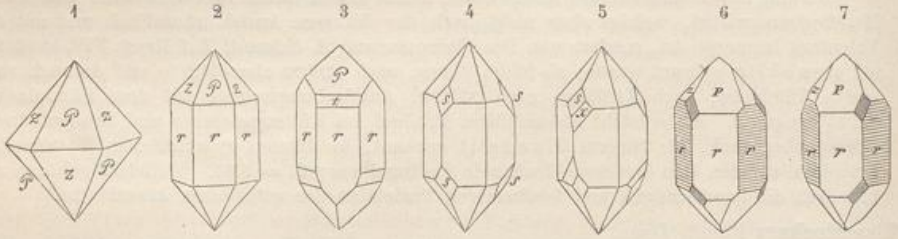


Fig. 1. Die Grundpyramide P, oder die beiden complementären Rhomboëder R und —R (*P* und *z*) im Gleichgewicht ausgebildet; sehr häufig vorkommende Form, deren Randkanten gewöhnlich durch ∞P abgestumpft sind.

Fig. 2. ∞P.P, oder ∞P.R.—R, die gewöhnlichste unter allen Quarzformen.

Fig. 3. ∞P.R.4R; nicht selten; auch erscheint wohl 3R statt 4R (*t*).

Fig. 4. ∞P.P.2P2; die letzteren Flächen (*s*), meist sehr stark glänzend und für sich allein eine trigonale Pyramide bildend, sind die sog. Rhombenflächen.

Fig. 5. $\infty\mathrm{P}.\mathrm{P}.2\mathrm{P}2.6\mathrm{P}\frac{6}{5}$; die letzteren Flächen (*x*) gehören zu den sog. Trapezflächen, und würden für sich allein ein trigonales Trapezoëder bilden. — Von den Trapezflächen sind am häufigsten positive, welche in der Zone [*sr*] unter R liegen, während Trapezoëder unter —R viel seltener erscheinen; rechte und linke treten aber in derselben Häufigkeit auf.

Fig. 6 und 7, beide die Comb. ∞P.R.—R.2P2 darstellend, sollen besonders den Unterschied der rechts und links gebildeten Krystalle veranschaulichen, je nachdem nämlich am oberen Ende des Krystalls die Flächen *s* rechts oder links von *P* liegen, womit auch ihre oft vorkommende Streifung zusammenhängt, welche der Combinationskante zu *P* parallel ist. Sind *s* und *x* zusammen ausgebildet, so liegen die Rhombenflächen (*s*) bei den rechten Krystallen rechts, bei den linken (wie Fig. 5) links über den Trapezflächen (*x*). — An einem einfachen Krystall kommen stets nur rechte positive und linke negative, oder linke positive und rechte negative Trapezoëder vor.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 8. $\infty P.R.-R.4R.6P\frac{6}{5}.2P2$; nicht selten; rechts gebildeter Krystall.

Fig. 9. $\infty P.\infty P2.R.-R.-7R.6P\frac{6}{5}$; häufig bei Carrara, bemerkenswerth durch das in Folge der Tetartoëdrie nur hälftflächig, als trigonales Prisma (i) ausgebildete Deuteroprisma; die Flächen c gehören dem Rhomboëder $-7R$; $c : r = 173^{\circ}\ 35'$.

Fig. 10. $\infty P.R.-R.-7R.6P\frac{6}{5}.2P2$; aus dem Dauphiné. Gleichfalls mit $-7R$.

Fig. 11. $\infty P.R.-R.-11R.6P\frac{6}{5}$; ebenfalls aus dem Dauphiné, mit dem Rhomboëder $-11R$, dessen Flächen l mit r $175^{\circ}\ 54'$ bilden.

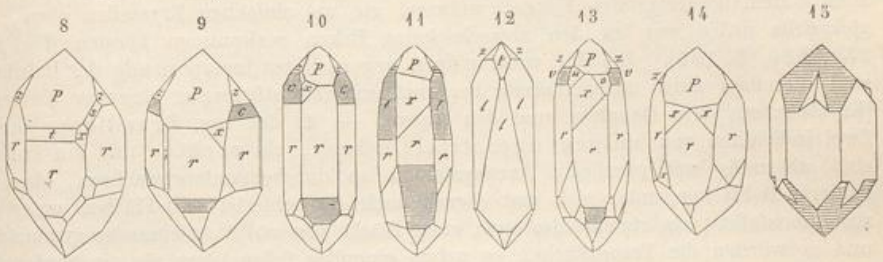


Fig. 12. $-11R.R.-R$, meist noch mit ∞P; aus dem Dauphiné, mit sehr vorwaltendem Rhomboëder $-11R$; $l : z\ (-R) = 145^{\circ}\ 52'$.

Fig. 13. $\infty P.R.-R.3R.-\frac{7}{2}R.6P\frac{6}{5}.4P\frac{4}{3}$; aus der Schweiz, o sind die Flächen von $3R$, v die Flächen von $-\frac{7}{2}R$, und u die Flächen von $4P\frac{4}{3}$; $o : r = 165^{\circ}\ 18'$, $v : r = 161^{\circ}\ 19'$, $u : r = 161^{\circ}\ 31'$.

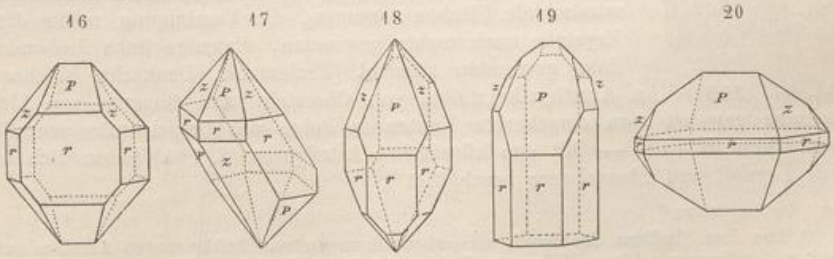
Fig. 14. $\infty P.R.-R.6P\frac{6}{5}$; aus Brasilien; $6P\frac{6}{5}$ ist als Skalenoëder, oder als rechtes und linkes Trapezoëder zugleich ausgebildet, was, wie *G. Rose* schon geschlossen hatte, und von *Groth* optisch erwiesen wurde, darin seinen Grund hat, dass ein rechts gebildeter und ein links gebildeter Krystall vollkommen durcheinander gewachsen sind (s. unten).

Fig. 15. Zwillingskrystall mit gegenseitiger Durchdringung der Individuen; die Flächen P des grösseren sind zur Verdeutlichung schraffirt.

P: oberen $z = 133^{\circ}\ 44'$	P oder $z : r = 141^{\circ}\ 47'$	$P : t = 153^{\circ}\ 5'$
P: unteren $z = 103\ \ 34$	$t : r = 168\ \ 52$	$s : r = 142\ \ 3$
P oder $z : s = 151\ \ 6$		$x : r$ (von s her) $= 168\ \ 0$

Hat man für irgend eine, der x oder u analog liegende Trapezfläche ihre Combinationskante zu r mit dem Werth k gefunden, so bestimmt sich die Ableitungszahl m nach der Formel: $2m-1 = 2.34 \text{ tang } (k-90^{\circ})$.

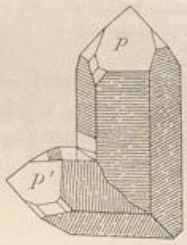
In allen diesen Combb. ist P sehr oft in die beiden Rhomboëder R und $-R$ zerfällt, welches letztere nicht selten ganz fehlt; auch sind die correlaten Flächen einer und derselben Form, namentlich im Bergkrystall, oft höchst ungleichmässig ausgedehnt. Fig. 16 bis 20 stellen solche Verzerrungsformen für die Comb. Fig. 2 dar.



Oberfläche von R oft glatter und glänzender als jene von $-R$. Oberfläche von ∞P sehr gewöhnlich horizontal gestreift, wodurch die Orientirung erleichtert wird. Das Auftreten spitzerer Rhomboëder lässt die verticalen Kanten von ∞P convergent erscheinen; die spitzeren Rhomboëder sind gewöhnlich horizontal gestreift und matt. —

Zwillinge namentlich an den reineren Varietäten, wie am Bergkrystall häufig, aber auf den ersten Blick meist wie einfache Krystalle aussehend, weil bei den beiden hauptsächlichsten Gesetzen die Individuen parallele Axensysteme besitzen und in und durch einander gewachsen sind, so dass die Rhomboëderflächen sowie die Prismenflächen zusammenfallen. 1) das sog. Dauphinéer Gesetz: Zwei gleichartige Individuen von demselben Drehungssinn sind so durch einander (selten nur an einander) gewachsen, dass die R-Flächen des einen den —R-Flächen des anderen parallel liegen (Zwillingsebene eine Fläche von ∞R). Dabei erscheinen die Flächen s und x oft an allen aufeinanderfolgenden Ecken, während sie an einfachen Krystallen oben, und gleichfalls unten nur an den abwechselnden Ecken vorkommen können (Fig. 258, 259, 260, S. 135). Bei der vollständigen gegenseitigen Incorporirung der Individuen sind dieselben ganz unregelmässig begrenzt und nur stückweise einander einverleibt (Krystalle aus dem Dauphiné und den Alpen). — 2) das sog. Brasilianer Gesetz: Zwei Individuen von entgegengesetzter Drehung, ein rechtes und ein linkes, sind abermals mit parallelen Axensystemen so durcheinandergewachsen, dass die beiderlei R-Flächen unter sich und ebenso auch die beiderlei —R-Flächen unter sich zusammenfallen; sie stehen also nach einer Fläche von ∞P2 zu einander symmetrisch und es würden die Trapezflächen so neben einander fallen, dass sie ein Skalenoëder darstellen (Fig. 14 oben und Fig. 261, S. 135; Krystalle aus Brasilien, von den Faeröer, von Zöptau in Mähren, vom Collo di Palombaja auf Elba). Zu diesem Gesetz gehört auch die häufigere und namentlich beim Amethyst verbreitete Erscheinung, dass Krystalle aus Lamellen von entgegengesetzter Drehung, welche abwechselnd gelagert sind, zusammengesetzt werden; die Richtung der Lamellen tritt zuweilen auf den Flächen als Streifung hervor, die beiden schiefen Streifensysteme schneiden sich z. B. auf ∞P unter 84°34′. — Sofern nicht die Vertheilung der Trapezflächen oder der Gegensatz von glatten R- und matten —R-Flächen die Erkennung dieser Zwillinge vermittelt, kann dieselbe nur auf optischem oder pyroëlektrischem Wege oder durch Aetzversuche erfolgen. — 3) können auch 2 Individuen von entgegengesetzter Drehung symmetrisch nach ∞R und 0R verwachsen. — 4) Seltener kommen herzförmige Zwillinge mit geneigten Axensystemen nach einer Fläche von P2 vor, in welchen die beiden Hauptaxen 84°33′ bilden (Fig. 21). — Quarzkrystalle, welche auf den Rhomboëderflächen $-\frac{1}{2}$R des Kalkspaths sitzen und gegen diese regelmässig orientirt sind, bilden nur scheinbare Drillinge und Sechslinge nach R. — Sehr merkwürdig sind die krummflächigen, schraubenförmig gewundenen Bergkrystalle der Alpen: viele Individuen gleicher Drehung sind mit einander in der Richtung einer horizontalen Axe nahezu parallel und derart verbunden, dass die Verticalaxe eines jeden folgenden gegen die des vorigen in demselben Sinne um einen kleinen Betrag abweicht und, indem die einzelnen Individuen grosse windschiefe Flächen erzeugen, die Vereinigung rechts drehender Krystalle auch rechts gewunden, diejenige links drehender auch links gewunden aussieht (*Tschermak*, Denkschr. Wiener Akad. Bd. 61. 365). An Amethystkrystallen von Oberstein und Quarzen von Lizzo bei Bologna gewahrt man eingekerbte Kanten in Folge von ungleichmässigem Flächenwachsthum (S. 149). — Mit den künstlichen Aetzfiguren (S. 194) haben sich namentlich *Leydolt* und *Baumhauer* beschäftigt[1]).

21



1) Aus dem Studium der durch wässerige Lösungen von kohlensauren Alkalien auf Quarz erzeugten Aetzfiguren schloss *Molengraaff*, dass die in der Natur an Quarzkrystallen nicht selten vorkommenden regelmässigen Vertiefungen auf den Flächen, sowie die Rundungen der Kanten als natürliche Aetzerscheinungen aufzufassen sind, welche wahrscheinlich ebenfalls durch Alkalicarbonate bewirkt wurden. Viele der selteneren Flächen am Quarz, welche Formen mit complicirten Indices angehören, sowie sämmtliche Flächen, die der trapezoëdrischen Enantiomorphie entsprechen, sind nach ihm keine eigentlichen Krystallflächen, sondern fast durchweg

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Regelmässige Spaltbark. pflegt zu fehlen, doch zeigen bisweilen derbe Stücke ziemlich ebene Trennungsflächen nach R. Bruch muschelig bis uneben und splitterig; H. = 7; G. = 2,5...2,8; die reinsten Krystalle 2,653...2,66. Farblos, oft wasserhell, aber öfter gefärbt, weiss in allen Nüancen, grau, gelb, braun, schwarz, roth, blau und grün; Glasglanz, auf den Bruchflächen oft Fettglanz; pellucid in allen Graden; optisch-einaxig positiv mit sehr schwacher Doppelbrechung (S. 212), welche durch die Zwillingsbildung u. a. Verhältnisse oftmals gestört wird, weshalb das schwarze Kreuz nicht selten in zwei Hyperbeln zerfällt. Circularpolarisation (S. 252) nach rechts oder nach links, je nachdem die Lamelle von einem rechts oder einem links gebildeten Krystall stammt. Polar-pyroëlektrisch in der Richtung der Nebenaxen (S. 275). — Chem. Zus.: Kieselsäureanhydrid, SiO^2 (bestehend aus 46,73 Silicium und 53,27 Sauerstoff) mit kleinen Beimengungen von Eisenoxyd u. a. Pigmenten; v. d. L. unschmelzbar; im Knallgasgebläse zu einer amorphen Masse von G. = 2,2 schmelzbar. Mit Soda schmilzt er unter Schäumen zu klarem Glas zusammen. Von Säuren nicht gelöst, ausgenommen von Flusssäure; heisse Kalilauge greift das Pulver des Quarzes nur wenig an.

Die zahlreichen Varietäten lassen sich folgendermassen übersehen:

1. Phanerokrystallinische Varietäten:

a) Bergkrystall; ursprünglich immer krystallisirt, in den manchfaltigsten Formen, oft sehr grosse Krystalle, wie namentlich in den sog. Krystallhöhlen der Alpen, in deren einer am Tiefengletscher (Canton Uri) im J. 1868 riesige Krystalle von Rauchquarz gefunden wurden; Bruch muschelig; wasserhell oder graulichweiss bis rauchgrau, gelblichweiss bis weingelb (Citrin), gelblichbraun, nelkenbraun (Rauchquarz) bis fast pechschwarz (Morion), pellucid in hohen und mittleren Graden; oft mit Chlorit (oder Helminth) imprägnirt, oder dünne, z. Th. haarförmige Krystalle von Turmalin, Epidot, Rutil, Nadeleisen, Amphibol, Antimonglanz umschliessend. *G. Leonhard* gab 1854 nicht weniger als 43 Mineralien an, die im krystallisirten Quarz makroskopisch eingeschlossen beobachtet wurden. Ausser gewöhnlichen wässerigen und kochsalzwürfelführenden Flüssigkeitseinschlüssen erscheinen auch solche von liquider Kohlensäure (S. 163). Nach *G. W. Hawes* enthält der Rauchquarz von Branchville, Connecticut, oft so viel eingeschlossene flüssige Kohlensäure, dass beim Zerschlagen mit dem Hammer die Stücke mit einem Knall, ähnlich dem eines Zündhütchens, auseinanderspringen und dass ein Stückchen, in die Flamme eines *Bunsen*'schen Brenners gebracht, heftig decrepitirt. Die Farbe des Rauchquarzes wird nach *A. Forster* durch eine stickstoff- und kohlenstoffhaltige Substanz verursacht, welche in einer sauerstoffleeren Atmosphäre bei 200° C. vollständig abdestillirt werden kann, so dass der Krystall wasserhell wird; nach *v. Kraatz-Koschlau* und *L. Wöhler* färbt ihn eine Kohlenstoff und Wasserstoff haltende Substanz. — Aufgewachsen auf Klüften und Drusenräumen, namentlich in krystallinischen Schiefern und Graniten: Schweizer, Tiroler, Französische Alpen, Jerischau und Hirschberg in Schlesien, Cairngorm in Schottland, Madagaskar (Krystalle bis 8 Mr. Umfang) und viele a. O. Rundum ausgebildete wasserklare Krystalle im Marmor von Carrara, im Sandstein von Herkimer in New-York; als sog. Marmaroscher Diamanten in der Marmarosch, Ungarn. Secundär in Geschieben und Geröllen.

b) Amethyst; stengelige bis dickfaserige, in freie Krystallenden auslaufende Individuen, welche meist nur P und ∞P, bisweilen aber auch mancherlei andere Formen frei ausgebildet zeigen, und zu Drusen verbunden sind; die Zusammensetzungsflächen der Stengel sind zickzackförmig gestreift und der Längenbruch der Aggregate zeigt oft eine ähnliche (sog. fortificationsartige) Farbenzeichnung. Schon *Brewster* erkannte am A. einen Aufbau aus abwechselnden rechts und links drehenden Schichten; wo solche übereinanderliegen, erblickt man im convergenten pol. L. die *Airy*'schen Spiralen, wo beiderlei Substanz gemischt ist, die ungestörte Interferenzfigur. Violblau, pflaumenblau, nelkenbraun, perlgrau, grünlichweiss; *Nabl* gibt als färbende Substanz Rhodaneisen an; der dunkelviolette aus Brasilien entfärbt sich bei 250°. — Namentlich im Inneren von Achatmandeln (Oberstein, Ilfeld), auf Gängen in Silicatgesteinen (Zillerthal, Schlottwitz), auf Erzgängen (Schemnitz, Guanaxuato), als Geschiebe (Ceylon, Brasilien).

c) Gemeiner Quarz; krystallisirt, fast nur in den Comb. ∞P.P, oder P.∞P, selten ∞P.R. Aeusserst verbreitet und jedenfalls das häufigste Mineral. Als körnige Indi-

---

Aetzflächen (Z. f. Kryst. XIV. 1888. 172). Schon früher versuchte *Stelzner* wahrscheinlich zu machen, dass die Ausbildung von Quarzkrystallen mit Trapezoëderflächen nur dort stattgefunden habe, wo sich gleichzeitig aus fluor- und chlorhaltigen Verbindungen die Mineralien der Zinn- und Titanformation unter Entwickelung von Fluor- und Chlorwasserstoffsäure bildeten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

viduen oder krystallisirt ein Gemengtheil sehr zahlreicher Eruptivgesteine und krystallinischer Schiefer, wie Granit, Quarzporphyr, Rhyolith, Gneiss, Glimmerschiefer, Phyllit, in letzterem auch Lagen bildend; setzt ganz oder fast allein den Quarzit und Sandstein zusammen; bildet selbständige Gänge und erscheint als sehr wesentliches Mineral auf den meisten Erz- und Mineralgängen; als Geschiebe in vielen Conglomeraten, lose als Geröll, als Sand (Meeressand, Dünensand, Flusssand, Wüstensand). Auch in Pseudomorphosen nach Fluorit, Calcit, Gyps, Baryt u. s. w. Als einige durch Farbe, Glanz oder Structur ausgezeichnete Varietäten sind besonders benannt worden:

Rosenquarz; derb, in individualisirten Massen, röthlichweiss bis rosenroth, durch Titanoxyd oder bituminöse Substanz gefärbt. — Zwiesel, Sibirien.

Milchquarz; milchweiss, halbdurchsichtig. — Hohnstein bei Pirna, Grönland.

Sapphirquarz oder Siderit; indig- bis berlinerblau, durch eingelagerte Nadeln und Fasern von Krokydolith gefärbt. — Golling in Salzburg.

Prasem; lauchgrün, mit Strahlstein durchwachsen. — Breitenbrunn.

Katzenauge; grünlichweiss bis grünlichgrau und olivengrün, auch roth und braun, mit parallelen Amiantfasern durchwachsen; bisweilen ist es wohl eine feinfaserige Pseudomorphosenbildung nach Asbest, worin letzterer noch vorhanden ist. — Ceylon, Ostindien, Treseburg, Hof, Oberlosa bei Plauen.

Avanturin; gelber, rother oder brauner, mit vielen kleinen Glimmerschuppen oder auch von vielen kleinen Rissen nach allen Richtungen erfüllter flimmernder Quarz; auf den Spältchen ist oft Eisenoxyd in dünnsten Häutchen abgelagert.

Faserquarz; in parallelfaserigen Aggregaten von plattenförmiger Gestalt. Gewisse Faserquarze dürften nach *Fischer* Umwandlungen von Chrysotil oder Fasergyps, nach *v. Lasaulx* solche von Faserkalk sein.

Pisolithischen Quarz, in der Form ähnlich dem Karlsbader Erbsenstein, beschreibt *Kenngott* aus Aegypten und Sicilien.

Sternquarz; radial-strahlig. — Starkenbach in Böhmen.

Babylonquarz; treppenförmig aufgebaut über Fluoritwürfeln. — Beeralston in Devonshire.

Kappenquarz; schalig abgesondert durch fremde Einlagerungen, z. B. Glimmerblättchen.

Zellquarz; zellig, wie zerhackt, in Folge von Weglösung verwachsen gewesener fremder Substanz, z. B. Kalkspath.

d) Eisenkiesel; ist eine mit rothem Eisenoxyd oder gelbem Eisenoxydhydrat innig gemengte und dadurch gefärbte, theils aus deutlichen Krystallen, theils aus körnigen Individuen zusammengesetzte Varietät; sie bildet den Uebergang in den Jaspis. — Eibenstock, Johanngeorgenstadt, Sundwig, Santiago de Campostela (sog. Hyacinthen, eingewachsen in Gyps), ähnlich am Jenzig und Vansberg bei Jena.

e) Stinkquarz, graue bis braune, mit Bitumen imprägnirte, und daher gerieben oder angeschlagen stinkende Varietäten. — Osterode, Pforzheim.

2. Kryptokrystallinische Varietäten:

a) Hornstein; dicht, derb, in Pseudomorphosen nach Calcit, Fluorit und Baryt, in Kugeln, als Versteinerungsmaterial, zumal als versteinertes Holz namentlich im Rothliegenden (Holzstein); verschiedene graue, gelbe, grüne, rothe und braune Farben; Bruch muschelig und glatt, oder eben und splitterig; kantendurchscheinend.

b) Kieselschiefer; verschiedentlich grau, röthlich, gelblich, oder durch Kohlenstoff schwarz gefärbte, dichte, dickschieferige Varietät; den ganz sammtschwarzen, undeutlich schieferigen, von flachmuscheligem Bruch nennt man auch Lydit oder Probirstein; bildet ganze Gebirgslager, namentlich im Devon und Culm.

c) Jaspis; ist theils dichter Eisenkiesel, theils auch dichte, durch Eisenoxyd roth, oder durch Eisenoxydhydrat gelb und braun gefärbte Varietät des Quarzes, von muscheligem Bruch; man unterscheidet noch gemeinen Jaspis, Kugeljaspis (Kandern in Baden, roth und gelb, Geschiebe im Nil, hell- und dunkelbraun), Bandjaspis, Achatjaspis. Der sog. Porzellanjaspis ist gebrannter Thon; vieler Bandjaspis, wie z. B. der von Wolftitz bei Frohburg, ist ein gestreifter Felsittuff, und der sog. Basaltjaspis ein halbverglaster Mergel oder Grauwackenschiefer.

Zwischen Quarz und Opal sind gewisse kryptokrystallinische oder scheinbar dichte, aber aus mikroskopischen Fasern bestehende Kieselsäuremineralien einzuschalten, welche im Gegensatz zum reinen Quarz durch kochende Kalilauge beträchtlich angegriffen werden. Dies rührt z. Th. von einer innigen Beimengung amorpher opalartiger Substanz her, z. Th. werden aber auch die Aggregate wasserfreier krystallinischer Kieselsäure von Kalilauge um so leichter aufgelöst, je dichter sie sind. Auch verdünnte Flusssäure lässt in den Chalcedonen und Achaten eine Zusammensetzung aus leichter und aus schwerer auflöslicher Kieselsäure erkennen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

a) Chalcedon; gewöhnlich nierförmig, traubig, stalaktitisch in den manchfaltigsten und zierlichsten Formen, röhrenförmig, in Platten, in mehr oder weniger dünnen Ueberzügen von dünnschaliger Zusammensetzung[1]; als hohle Mandeln (hierher gehören auch die sog. Enhydros, aus den Monti Berici bei Vicenza, namentlich aber aus Uruguay, Chalcedonmandeln, welche im Inneren eine hauptsächlich aus Wasser mit geringen Mengen gelöster Salze bestehende Flüssigkeit und eine Gasblase von atmosphärischer Luft enthalten). Als Versteinerungsmaterial von Schnecken und Muscheln. In Pseudomorphosen nach Kalkspath, Flussspath (smalteblaue Würfelformen von Trestya in Siebenbürgen), Datolith (sog. Haytorit von Haytor in Devonshire). Ebener bis flachmuscheliger, dabei feinsplitteriger Bruch; weiss und lichtgrau, bläulichgrau bis smalteblau, auch gelb, braun, roth, grün; zuweilen Farbenstreifung; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Man unterscheidet noch als Varietäten: Gemeinen Chalcedon, Onyx, Karneol (fleischroth, blutroth), Sardonyx, Plasma (dunkellauchgrün), Heliotrop (dunkellauchgrün mit blutrothen Eisenockerflecken; die erstere Farbe stammt nach *Fischer* von wurmförmigem grünem Helminth-Pigment, welches in farbloser Chalcedonmasse liegt), Chrysopras (durch Nickeloxyd grünlich gefärbt) und Mokkastein oder Moos-Achat.

b) Feuerstein oder Flint; in Knollen, als Versteinerungsmaterial, in weit fortsetzenden Platten oder Lagern in der oberen Kreideformation, als Geschiebe; sehr leicht zersprengbar zu äusserst scharfkantigen Stücken; Bruch flachmuschelig; G. = 2,59...2,64; graulichweiss bis rauchgrau und schwarz, gelblichweiss, gelblichgrau, wachsgelb bis braun. Wenigglänzend bis matt, durchscheinend und kantendurchscheinend; hält oft Kieselpanzer von Diatomeen und andere organische Körper. Die weisse matte Kruste der Feuersteine hält etwas Wasser und sehr gewöhnlich mehr oder weniger kohlensauren Kalk. Der Schwimmstein ist z. Th. einem nicht völlig ausgebildeten Feuerstein zu vergleichen, welcher durch Ersatz von Kieselsäure an der Stelle von weggeführtem Kalkcarbonat entstanden zu sein scheint.

Der Achat, namentlich in Form von Mandeln vorkommend, ist ein gewöhnlich streifenweise wechselndes Gemenge von Chalcedon, Jaspis, Amethyst und anderen Varietäten von Quarz, und wird nach der durch das Zusammenvorkommen dieser Varietäten bedingten Farbenzeichnung als Festungsachat, Wolkenachat, Bandachat, Korallenachat, Punktachat, Trümmerachat u. s. w. unterschieden.

Gebrauch. Der Quarz gewährt in seinen verschiedenen Varietäten eine sehr vielfache Benutzung. Der Bergkrystall und der Amethyst werden als sogenannte Halbedelsteine zu Schmucksteinen und mancherlei anderen Zierrathen verarbeitet (der Bergkrystall auch für optische Zwecke und Normalgewichte) und eine ähnliche Verwendung findet bei dem Rosenquarz, Avanturin, Prasem und dem Katzenauge statt. Dasselbe ist der Fall mit dem Chalcedon in seinen zahlreichen Varietäten und mit dem Achat, welche noch ausserdem zu Mörsern, Reibschalen und anderen Gegenständen der Steinschleiferei und Steinschneidekunst benutzt werden, und bereits im Alterthum (wie namentlich der Onyx und Sardonyx) zu Cameen und Gemmen verarbeitet wurden. Jaspis und Holzstein werden gleichfalls zu Ornamenten und Utensilien geschnitten und geschliffen.

Die wichtigste Varietät ist jedoch der gemeine Quarz, nicht nur als das hauptsächliche Material des Grund und Bodens vieler Landstriche, sondern auch als der Hauptbestandtheil der meisten Sandsteine, deren ausgedehnter Gebrauch zu Bausteinen, Mühlsteinen, Schleifsteinen u. s. w. bekannt ist. Ebenso liefern die Quarzgerölle, der Quarzgrand und Quarzsand Materialien, welche für viele Zwecke des gemeinen Lebens von der grössten Wichtigkeit sind. Der Quarzsand insbesondere dient als Schleif- und Scheuermaterial, als wesentlicher Bestandtheil des Mörtels, als Streusand, als Formsand, und bei verschiedenen anderen metallurgischen Arbeiten. Alle reinen Varietäten des Quarzes geben endlich das hauptsächliche Material für die Glasfabrikation. Der Kieselschiefer liefert ein sehr gutes Material zur Unterhaltung der Chausseen, als Lydit aber die Probirsteine für den Goldgehalt; der Feuerstein wurde früher ganz allgemein zum Feueranschlagen und als Flintenstein benutzt; noch gegenwärtig verarbeitet man ihn zu Reibschalen, Reibsteinen, Glättsteinen u. dgl.

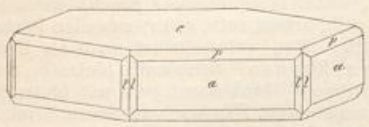
---

1) Bei den wasserfreien faserigen Kugelaggregaten des Chalcedons sind die Fasern optisch schwach zweiaxig, die Doppelbrechung ist ebenfalls positiv wie beim Quarz, indem die stumpfe Bisectrix = a, aber die Faserrichtung fällt hier mit a zusammen, während bei dem positiven Quarz die verticale Hauptaxe $c = c$; auch ist der Brechungsquotient nur 1,537 für Roth. — Quarzin ist eine, wie es scheint sehr seltene, ebenfalls faserige Kieselsäuresubstanz, gleichfalls zweiaxig und auch optisch positiv, indem die spitze Bisectrix = c, aber hier ist letztere mit der Faserrichtung parallel. — Lutecit aus dem Grobkalk von Clamart, eine zweiaxige Kieselsäuresubstanz in flachen, pseudohexagonalen, complicirt zusammengesetzten Pyramiden, auch in schief auslöschenden Fasern (*Michel Lévy*).

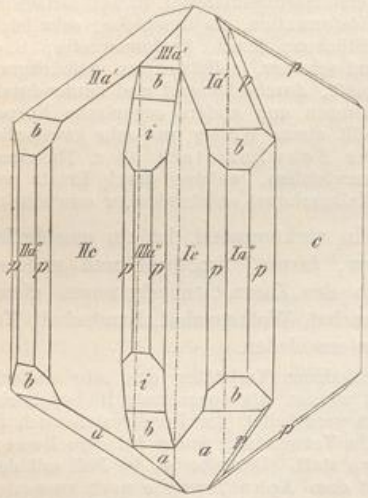
Tridymit, *G. vom Rath.*

Eine zweite, mit dem Quarz heteromorphe Modification der Kieselsäure, nach *G. vom Rath*, ihrem Entdecker (1868), ebenfalls hexagonal, aber mit P Randk. 124° 42′, Polk. 127° 25½′; ∞P : P = 152° 24′. A.-V. = 1 : 1,629. Die einfachen bis 4 Mm. grossen Krystalle erscheinen als hexagonale Tafeln der Comb. 0P.∞P, mit untergeordneten Flächen von P (*p*) und ∞P2 (*b*), ∞P$\frac{5}{3}$ (*i*) oder ∞P$\frac{2}{5}$ (*l*) wie in Fig. 1. Allein die Krystalle sind fast stets als Zwillinge und noch häufiger als Drillinge (auch als Viellinge) ausgebildet, indem vorwiegend $\frac{1}{6}$P die Zwillingsebene und auch die Zusammensetzungsfläche der Individuen abgibt und darnach theils Juxtapositions- (Contact-), theils Penetrations-Drillinge vorkommen, wobei bald das mittlere, bald die beiden äusseren Individuen überwiegen. Ausserdem existirt noch ein zweites Gesetz, bei welchem $\frac{3}{4}$P Zwillingsebene ist. Die beiden Zwillingsgesetze combiniren sich auch häufig mit einander. In Fig. 2 sind *I* und *II* verbunden parallel $\frac{3}{4}$P, *III* mit *II* parallel $\frac{1}{6}$P; das Individuum *III* erstreckt sich nicht bis zur Mittellinie, sondern schiebt sich einfach ein in die durch die basischen Flächen *c* von *I* und *II* gebildete scharfe Kante. Durch sehr oftmalige Wiederholung dieser Verwachsungen entstehen polysynthetische kugelige Gruppirungen.

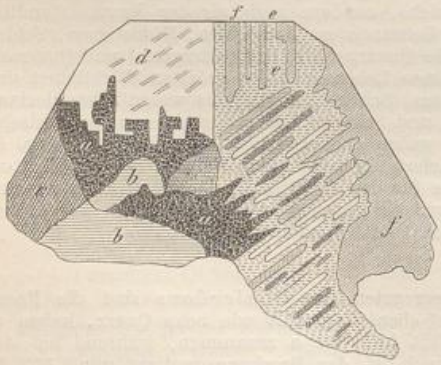
1



2



Doch entspricht das optische Verhalten des Tr. (während der gewöhnlichen Beobachtungstemperatur) nicht den Anforderungen des hexagonalen Systems. Die anscheinend einfachen hexagonalen Tafeln sind schon Zwillingsverwachsungen (nach *Mallard*) rhombischer Individuen von positiver Doppelbrechung, welche einander nach Art der polysynthetischen Aragonitverwachsungen vielfach mit complicirtem Ineinandergreifen der abweichend orientirten Stücke penetriren, wie es beistehende Abbildung eines Tridymitblättchens von der Perlenhardt zeigt, worin die verschieden auslöschenden Theile verschieden schraffirt sind. *A. Merian* erkannte nun zuerst, dass Tridymitblättchen, welche bei gewöhnlicher Temperatur im parallelen polarisirten Licht zwischen gekreuzten Nicols deutlich Partieen von verschiedener Doppelbrechung erkennen liessen, schon bei mässigem Erhitzen vollständig dunkel (einaxig positiv) wurden; sie gelangen also dann in einen Zustand, in welchem die äussere Form und das optische Verhalten einander entsprechen. *Mallard* bestimmte die Umwandlungstemperatur zu ca. 130°. Nach der Abkühlung wird der Tr. wieder zweiaxig (hell) und einzelne Felder treten wieder hervor, oft mit anderer Abgrenzung, wie vor der Erhitzung. — Spaltb. nach 0P der Tafeln, nicht sehr deutlich; H. = 7; G. = 2,282...2,326; farblos oder durch theilweise Verwitterung weiss; glasglänzend, die



Basis perlmutterglänzend; mittl. Br.quot. = 1,4775. — Chem. Zus.: Kieselsäure SiO^2 wie der Quarz. Tafeln aus den Euganeen bestehen nach *Mallard* aus einem unter Erhaltung der Form und Zwillingsbildung secundär an ihrer Stelle zur Ablagerung gekommenen Aggregat von (paramorphen) Quarzkryställchen, worauf auch das G. von 2,56—2,62 verweist. V. d. L. unschmelzbar, mit Soda schmilzt das Pulver zu einer klaren Perle, und in kochender gesättigter Lösung von kohlensaurem Natron löst es sich vollständig auf. — Zuerst nachgewiesen durch *G. vom Rath* in den Klüften eines andesitischen Gesteins vom Berge San Cristobal bei Pachuca in Mexico; bald darauf wurde der Tr. auch makroskopisch in den Drusenräumen trachytischer und andesitischer Gesteine Europas aufgefunden; ausgezeichnete Fundpunkte sind: Drachenfels und Perlenhardt im Siebengebirge, Mont Dore, Alleret im Dép. Haute-Loire, Euganeen (wo die schönen Krystalle von S. Pietro Montagnon nach *Boeris* das A.-V. = 1 : 1,6554 haben), Aranyer Berg. Mikroskopisch in der Form von dachziegelähnlich übereinandergeschuppten zarten farblosen Blättchen sehr weit verbreitet in Trachyten, Hornblende- und Pyroxenandesiten, auch Rhyolithen, wenngleich nirgends besonders reichlich, meist auch hier an Hohlräumchen gebunden (*F. Zirkel*, N. Jahrb. f. Min. 1870. 823). In vortertiären Eruptivgesteinen wurde reichlicher Tr. von *Streng* in den Cavitäten des Porphyrits von Waldbökelheim, von *Luedecke* solcher in einem Diabasporphyrit aus dem Quellgebiet der kleinen Leina (Thüringer Wald) beobachtet. Tr. hat sich nicht selten als Contactproduct am Rande von kieselsäurereichen Quarzit- oder Sandsteinfragmenten gebildet, die von basischem Eruptivmaterial, z. B. Basalt, umschlossen wurden. *G. Rose* erkannte, dass gewisse Opale und Kascholonge mit mikroskopisch kleinen Krystallen von Tr. erfüllt sind, welche nach Auflösung des Opals in Kalihydrat zurückbleiben. Ferner stellte er durch Schmelzung von Adular mit Phosphorsalz, sowie von Kieselpulver mit demselben Salz oder mit kohlensaurem Natron künstlich deutliche Tridymitkrystalle dar, zeigte auch, dass sich die amorphe Kieselsäure ebenso wie der gepulverte Quarz durch starkes Glühen in ein Aggregat von Tridymit-Individuen verwandelt.

Anm. Wahrscheinlich sind mit dem Tridymit identisch die zufolge *Story Maskelyne* in dem Meteorstein von Breitenbach in Böhmen (wohl auch in dem Steinbacher und Rittersgrüner Meteoriten) enthaltenen und als rhombisch beschriebenen farblosen und zweiaxigen Körner des Asmanits (von dem indischen Worte A-sman, Donnerkeil). *Groth* betrachtet den Asmanit (und Tridymit) als isomorph mit Brookit.

Cristobalit ist noch eine weitere Modification der Kieselsäure; weisse matte Oktaëder, bis 2 Mm. gross oder spinellähnliche Zwillinge, neben Tridymit auf Klüften des genannten Gesteins von Pachuca. Die Oktaëder sind aber zufolge *Mallard* bei gewöhnlicher Temperatur zusammengesetzt aus 3 tetragonalen einaxigen Individuen von negativer Doppelbrechung; bei 175° verschwindet jedoch die Doppelbrechung, die Oktaëderform wird auch innerlich isotrop, bei sinkender Temperatur wieder doppeltbrechend. Von *Lacroix* auch in einem veränderten Quarzeinschluss in der Lava von Niedermendig gefunden.

Fast gleichzeitig fanden *Fletcher* in den Edelsteinsanden von Rakwana auf Ceylon (sehr selten) und *Hussak* zwischen dem grusartig zersetzten Magnetit-Pyroxenit von Jacupiranga in Brasilien (hier reichlich) monokline nach $\infty P\infty$ tafelige, bis 5 Mm. grosse Krystalle reiner Zirkonsäure, ZrO^2, Baddeleyit, anfangs Brazilit genannt; farblos, durch gelb und braun in schwarz, Formen vielfach verzwillingt. A.-V. = 0,9768 : 1 : 1,0475; H. = 6,5; G. = 5,5 ... 6. Dunkelkastanienbraune Kryställchen von B., bis 1,5 Mm. gross und polysynthetisch verzwillingt nach ∞P und $\infty P\infty$, liegen in den hauptsächlich aus Magnetit und Olivin bestehenden basischen Ausscheidungen der Nephelinsyenite von Alnö. Aus fast reiner Zirkonsäure bestehen bis faustgrosse dunkelgraue oder bräunliche Rollstücke (Favas) in den Flusssanden des Rio Verdinho in Minas Geraës, in denen *Hussak* ein Umwandlungsproduct von Zirkon sieht.

Zirkon (und Hyacinth).

Tetragonal, isomorph mit Zinnstein, Rutil, Polianit und Plattnerit; P (*P*) Randk. 84° 20′, Polk. 123° 19′; A.-V. = 1 : 0,6404; ∞P (*l*), $\infty P\infty$ (*s*), gewöhnlichste Combb. ∞P.P, oft noch mit 3P3, auch $\infty P\infty$.P.

Fig. 1. ∞P.P; häufige Form des Zirkons, bisweilen P vorherrschend.
Fig. 2. ∞P∞.P; gewöhnliche Form des Hyacinths.

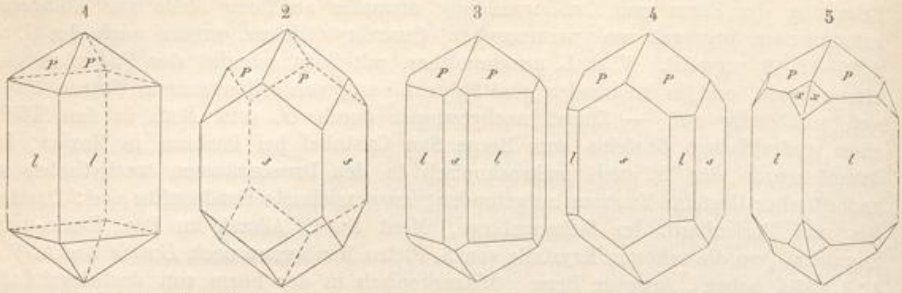


Fig. 3. Comb. wie Fig. 1 mit dem Deuteroprisma.
Fig. 4. Comb. wie Fig. 2 mit dem Protoprisma.
Fig. 5. Comb. wie Fig. 1 mit der ditetragonalen Pyramide 3P3 (x); aus Norwegen.

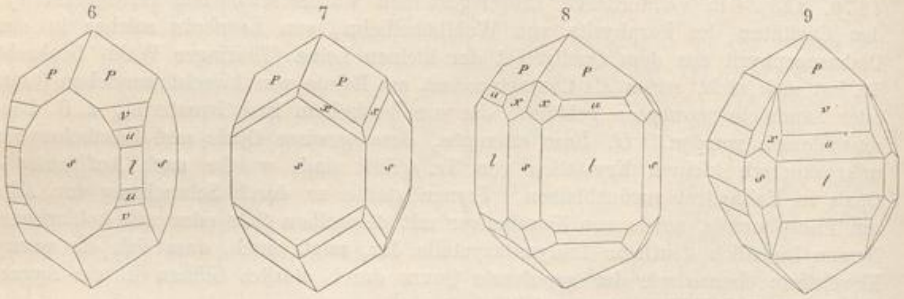


Fig. 6. ∞P∞.P.2P.3P.∞P; gewöhnliche Comb. von Miask; v = 2P; u = 3P.
Fig. 7. Die Comb. Fig. 2 mit der ditetragonalen Pyramide 3P3.
Fig. 8. Die Fig. 3 mit 3P (u) und 3P3.
Fig. 9. P.2P.3P.∞P.3P3.∞P∞; von Miask.

Krystalle meist säulenförmig oder pyramidal, einzeln ein-, selten aufgewachsen; auch stumpfkantige und abgerundete Körner; bei Olahpian in Siebenbürgen zeigen Krystalle die ditetragonale Pyramide 3P3 ganz vorherrschend. Die Basis 0P, jedenfalls äusserst selten, wurde am Z. von Autun, an mehren Krystallen vom Pikes Peak in Colorado, an einem von Renfrew in Canada beobachtet. Die für die isomorphen Mineralien Zinnstein und Rutil geradezu charakteristische Zwillingsbildung nach P∞ ist auffälliger Weise sehr selten (zu Renfrew grosse knieförmige Zwillinge, verwachsen wie Fig. 7 des Zinnsteins, in den Kyschtym'schen Goldseifen; in Henderson Co. in Nordcarolina völlige Durchkreuzungs-Zwillinge mit beiderseitiger Endigung); auch wird noch einfache und polysynthetische Zwillingsbildung nach P u. a. Protopyramiden angegeben. — Spaltb. nach P und nach ∞P unvollk., Bruch muschelig bis uneben; H. = 7,5; G. = 4,5 ... 4,7, bisweilen höher oder niedriger; Glühen pflegt dasselbe etwas zu erhöhen. Farblos, selten weiss und wasserhell (Pfitschthal in Tirol und Laacher See), meist gefärbt, in mancherlei weissen, grauen, gelben, grünen, besonders aber in rothen und braunen Farben; die durchsichtigen orangegelben und rothen Varietäten heissen Hyacinth. Nach *Spezia* rührt die Farbe von einem meist vorhandenen Gehalt an Eisenoxyd her und kann man nach Belieben Krystalle dunkler färben, oder fast gänzlich entfärben, je nachdem sie in der Oxydations-, oder in der Reductionsflamme erwärmt werden. *Sandberger* fand in intensiv rothen Zirkonen einen kleinen Gehalt an Kupferoxydul, welchem er die Farbe zuzuschreiben geneigt ist. Glasglanz, sehr oft diamantartig, auch Fettglanz; pellucid in allen Graden; Doppelbrechung positiv, ω = 1,92, ε = 1,97 (rothes Licht); das Kreuz oft in zwei

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hyperbeln getheilt. — Chem. Zus.: $ZrSiO^4$ oder $ZrO^2.SiO^2$, mit 67,12 Zirkonsäure und 32,88 Kieselsäure. Die Analysen ergeben diese Zahlen so constant, dass die frühere Ansicht, der Z. sei eine isomorphe Mischung von ZrO^2 und (tetragonaler) SiO^2, ganz unwahrscheinlich ist. Eisenoxyd als Pigment; in einem Z. von El Paso Co., Colorado, fand *G. A. König* sogar 9,2 pCt. Eisenoxyd. V. d. L. unschmelzbar; von Borax nur schwer, von Phosphorsalz gar nicht aufgelöst; Säuren ohne Wirkung, mit Ausnahme der Schwefelsäure, welche ihn nach anhaltender Digestion theilweise zersetzt. — Makroskopische eingewachsene Krystalle namentlich in Eläolithsyeniten, z. B. des südl. Norwegens (sog. Zirkonsyenit), von Miask, auch wohl in Graniten und Syeniten; im körnigen Kalk (Haddam in Connecticut), im Amphibolit (Renfrew in Canada, wo sich ein 5,8 kg schwerer Krystall fand); in Basalten des Siebengebirges (aufgefasst als Ausscheidungsproduct oder als Rest eingeschmolzener zirkonhaltiger Gesteine). — Aufgewachsen auf Klüften im Chloritschiefer des Pfitschthals (z. Th. wasserhell), in den Sanidin-Auswürflingen des Laacher Sees. — Lose im edelsteinführenden Schuttlande: mit Spinell und Korund in Ceylon, im Goldsande von Beresowsk, Olahpian in Siebenbürgen, mit Pyrop zu Meronitz in Böhmen, Sebnitz in Sachsen, im Sande an vielen Stellen der tyrrhenischen Küste von Neapel bis Civita Vecchia, in den Sanden des Mesvrin bei Autun; wesentlich aus farblosen oder gelblichen Zirkonkrystallen bestehen die Sande des Rio Matipo, eines Nebenflusses des Rio Doce, Prov. Bahia; in den basaltischen Tuffen von Expailly, Auvergne. — Mikroskopisch als wohlgebildete oder etwas abgerundete helle Kryställchen (oft mit zonalem Aufbau) accessorisch ungemein weit aber spärlich verbreitet in sehr vielen Felsarten, einerseits in massigen, wie namentlich in Graniten, auch Syeniten, Porphyren, Trachyten (hier eines der frühesten Festwerdungsproducte), anderseits in krystallinischen Schiefern, auch in Sandsteinen, Grauwacken, Sanden und anderen klastischen Gesteinen vielorts.

Gebrauch. Die schönfarbigen und durchsichtigen Varr. werden als Edelstein benutzt, auch gebraucht man den Zirkon zu Zapfenlagern für feine Waagen, für die Spindeln feiner Räder, zu Zirkoniumbrennern; endlich dient er zur Darstellung der Zirkonerde.

Der sog. Azorit, kleine schwach grünliche tetragonale Pyramiden in Sanidin-Auswürflingen auf der Azoren-Insel S. Miguel, früher als wesentlich tantalsaurer Kalk angesehen, ist formell und chemisch Zirkon. — Der bräunlichgraue Auerbachit, eingewachsen in einem aegirinführenden Albitgestein von Mariupol im Gouv. Jekaterinoslaw, blos P zeigend, ist nach *Jeremejew* nichts anderes als Zirkon mit Einschlüssen von Aegirinnädelchen.

An den Zirkon reihen sich an: Der tetragonale Malakon (P 83° 30′, Comb. ∞P∞.P.∞P, wie Hyacinth), bläulichweiss, an der Oberfläche bräunlich oder schwärzlich, ist ein verwitterter und durch Verlust von SiO^2 theilweise zersetzter Zirkon mit wechselndem Wassergehalt (3 bis 9 pCt.), deshalb leichter (G. = 3,9 ... 4,1) und weicher (H. = 6). Hitteröe in Norwegen, Plauenscher Grund bei Dresden, Chanteloube im Dép. Haute-Vienne, Miask, Rosendal in Finnland. — Verwandt mit dem Malakon ist der tetragonale (P.∞P∞) gelbbraune Cyrtolith von Rockport in Massachusetts und von Ytterby; letzteres Vorkommniss führt nach *v. Nordenskiöld* auch Erbium-, Yttrium- und Ceriumoxyde. — Gleichfalls steht dem Malakon nahe der Tachyaphaltit aus Granitgängen bei Krageröe, Norwegen. — Ostranit ist ein in Verwitterung begriffener und etwas unsymmetrisch gestalteter Zirkon von Brevig. — Oerstedit von Arendal, röthlichbraune, diamantglänzende Kryställchen von den Formen des Zirkons, aufgewachsen mit Titanit auf Augit, scheint ein durch Verwitterung wasserhaltig gewordener Zirkon mit Titansäuregehalt zu sein.

Thorit (und Orangit).

Mineralien, tetragonal isomorph mit Zirkon (∞P.P) und ursprünglich wohl auch von analoger Zus., jetzt aber meist zersetzt und wasserhaltig; Krystallformen äusserst selten, meist nur derb und eingesprengt. Der Thorit ist schwarz oder harzbraun, stellenweise röth angelaufen, glasglänzend, undurchsichtig; der Orangit pomeranzgelb, gelbroth, fettglänzend, durchscheinend bis durchsichtig, z. Th. blätterig. Nach aller Wahrscheinlichkeit sind beide Substanzen ursprünglich $ThSiO^4$ oder $ThO^2.SiO^2$ gewesen, mit Gehalt von 81,5 Thoroxyd und 18,5 Kieselsäure; in ihrem jetzigen Zustande enthalten sie aber nicht nur Wasser in variabelen Mengen (Thorit ca. 10, Orangit ca. 7 pCt.), sondern auch andere Stoffe, wie Kalk, Eisenoxyd, Manganoxyd, Uranoxyd. Da der Thorit mehr Wasser und mehr solcher Verunreinigungen auf

Kosten namentlich des Thoroxyds enthält und er bisweilen ohne scharfe Grenze einen inneren Kern von Orangit aufweist, so ist zu vermuthen, dass er aus letzterem hervorgegangen ist; dementsprechend ist auch das G. für O. = 5,19...5,40, für Th. nur = 4,4...4,7. Mit der Umwandlung der ursprünglichen Substanz steht ferner die unter Bildung von Kieselgallert erfolgende Zersetzung durch Salzsäure in Verbindung, sowie die Erscheinung, dass die jetzt vorliegenden Producte sich optisch wie ein amorphes Medium verhalten. Im schwarzen Th. entdeckte *Berzelius* 1828 das Thorium. — Thorit findet sich auf der Insel Lövö bei Brevig und um Lindesnäs (Norwegen) auf Pegmatitgängen; Champlain, New-York (mit Gehalt an Uranoxyd); Orangit als grosse Seltenheit am Langesundfjord bei Brevig im Feldspath mit Mosandrit, Amphibol, schwarzem Glimmer, Zirkon und Thorit.

Auerlith aus Henderson Co., Nordcarolina, ebenfalls in der tetragonalen Comb. P.∞P, mit und aufgewachsen auf Zirkon, blasscitrongelb in orange und tiefbraun, hält hauptsächlich 70,1 pCt. Thoroxyd, 7,6 Kieselsäure, 7,5 Phosphorsäure, 11,2 Wasser und Kohlensäure. — Eukrasit und Freyalith sind amorphe Umwandlungsproducte des Thorits.

Zinnstein, oder Kassiterit, *Beudant* (Zinnerz).

Tetragonal, isomorph mit Rutil, Zirkon, Polianit, Plattnerit; P (*s*) 87° 7′, P∞ (*P*) 67° 50′; A.-V. = 1 : 0,6724; andere gewöhnliche Formen sind ∞P (*g*), ∞P∞ (*l*), ∞P2, ∞P$\frac{3}{2}$ (*r*), 3P$\frac{3}{2}$ (*x*); vgl. *Becke*, Min. Mittheil. 1877. 243 und *Kohlmann*, Z. f. Kryst. XXIV. 1895. 350. Das Pinakoid 0P ist sehr selten ausgebildet; die Flächen der Prismen sind oft vertical, die der Pyramiden P∞ und P ihren Comb.-Kanten parallel gestreift. Krystalle theils kurz säulenförmig, theils pyramidal, eingewachsen und aufgewachsen und dann meist zu Drusen vereinigt; Zwillinge ausserordentlich häufig, so dass einfache Krystalle zu den Seltenheiten gehören; Zwillingsebene eine Fläche von P∞, daher die Hauptaxen der Individuen unter 112° 10′ geneigt sind (sog. Visirgraupen der erzgebirgischen Bergleute, vgl. auch Fig. 253 und 254, S. 134). Die Zwillingsbildung wiederholt sich oft auf verschiedene Weise.

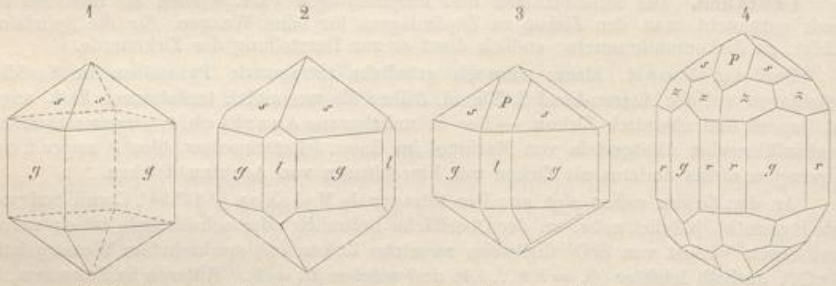


Fig. 1. ∞P.P; kurz säulenförmig; kommt auch pyramidal vor, wenn P vorwaltet.
Fig. 2. ∞P.P.∞P∞; kurz säulenförmig; auch Pyramidenflächen vorwaltend.
Fig. 3. Die Comb. wie Fig. 2, noch mit P∞. Fig. 4. ∞P.∞P$\frac{3}{2}$.3P$\frac{3}{2}$.P.P∞.

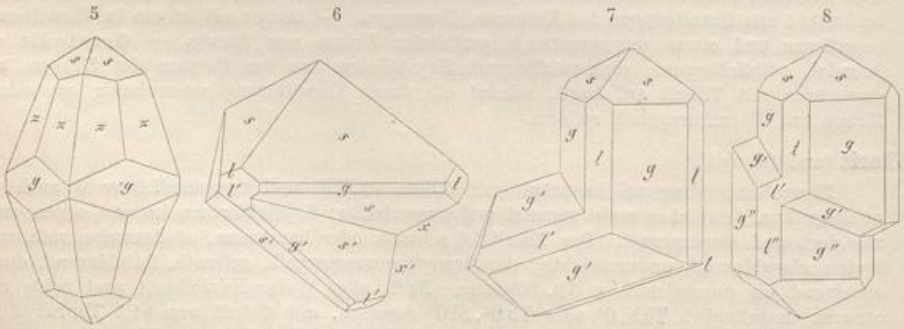


Fig. 5. 3P$\frac{3}{2}$.P.∞P; aus Cornwall (sog. Nadelzinn, woran auch z. B. 5P, $\frac{3}{5}$P, $\frac{5}{2}$P, $\frac{1}{4}$P3 auftreten); Nadelzinn sitzt auch in Hohlräumen der Freiberger Zinkblende.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 6. Zwilling zweier pyramidaler Krystalle; $x : x' = 135^\circ 40'$.
Fig. 7. Knieförmiger Zwilling zweier säulenförmiger Krystalle der Comb. Fig. 2.
Fig. 8. Drillingskrystall mit parallelen Zusammensetzungsflächen; das mittlere Individuum erscheint nur als eine mehr oder weniger dicke Lamelle.

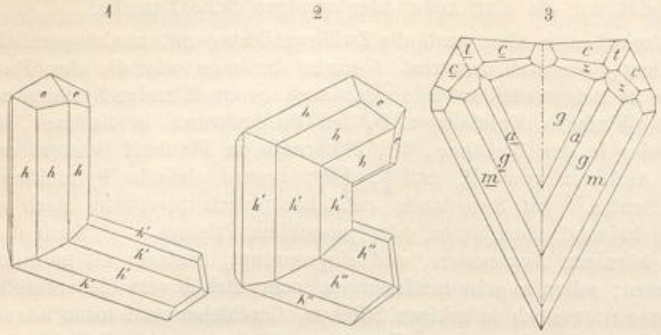
Sehr häufig wiederholt sich aber auch die Zwillingsbildung mit nicht parallelen Zusammensetzungsflächen, wodurch zunächst ähnliche Drillinge wie die des Rutils (s. unten) und endlich in sich zurücklaufende oder auch bouquetförmige Systeme von Individuen entstehen. Einfache Krystalle z. B. bei Breitenbrunn in Sachsen, bei St. Piriac und la Villedar in der Bretagne, bei Pitkäranta in Finnland (letztere ausgezeichnet durch das Auftreten von 0P, $\infty P\frac{3}{2}$, $\frac{1}{4}P$); grosse einfache Pyramiden P bei Doulon unfern Nantes. Im Swazilande entstehen durch Streckung nach der Pyramidenkante *s* anscheinend rhombische oder monokline Prismen. — Auch derb, in fest verwachsenen körnigen Aggregaten, und eingesprengt, letzteres oft in mikroskopisch kleinen Körnern; selten in sehr zartfaserigen, concentrisch verschiedenfarbigen Aggregaten (Holzzinnerz); endlich in eckigen Stücken, Geschieben und losen Körnern (Seifenzinn). Schöne Pseudomorphosen von Zinnstein und Quarz nach Orthoklas von St. Agnes in Cornwall; in der mexicanischen Sierra de Catatlan zufolge *Genth* pseudomorph nach Eisenglanz, vielleicht auch nach Magnetit. — Spaltb. nach ∞P und $\infty P\infty$ unvollk., spröd; H. = 6...7; G. = 6,8...7; farblos (aus dem Fluss Tipuani in Bolivia vom G. = 6,8435), aber meist gefärbt, gelblichbraun, röthlichbraun, nelkenbraun bis schwärzlichbraun und pechschwarz, gelblichgrau bis rauchgrau, selten gelblichweiss bis weingelb oder hyacinthroth; Strich ungefärbt; Diamantglanz oder Fettglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; Doppelbrechung positiv, $\omega = 1{,}99$, $\varepsilon = 2{,}08$. — Chem. Zus.: Zinnoxyd oder Zinnsäure-Anhydrid, $\mathbf{SnO^2}$, oder wegen der Isomorphie mit Zirkon wohl $\mathbf{SnSnO^4}$, mit 78,62 Zinn und 21,38 Sauerstoff, meist etwas Eisenoxyd (im Holzzinnerz bis 9 pCt., daher dessen G. = 6,3...6,4), auch wohl Kieselsäure, Manganoxyd oder Tantalsäure beigemischt. V. d. L. für sich unveränderlich; auf Kohle im Red.-F., zumal bei Zusatz von etwas Soda, zu Zinn reducirbar; von Säuren nicht angegriffen, daher nur durch Schmelzen mit Alkalien aufschliessbar. — Eingewachsen namentlich in alten granitischen Gesteinen, als Betheiligung an netzförmigen sog. Stockwerken (S. 356) oder auf Gängen und Trümern, welche im Nebengestein von Graniten und Porphyren (z. B. im angrenzenden Thonschiefer) aufsetzen; begleitet insbesondere von Quarz, Wolframit, den fluorhaltigen Mineralien Fluorit, Apatit, Topas, Zinnwaldit, Turmalin, ferner von Eisenkies, arsenhaltigen Kiesen, Zinkblende, Molybdänglanz: Altenberg, Geyer, Ehrenfriedersdorf in Sachsen, Zinnwald, Graupen und Schlaggenwald in Böhmen, Cornwall und Devonshire, Penouta in Galicien (sehr flache Kr., welche fast blos P zeigen), Bretagne, Limoges. Gebunden an jüngere trachytische und andesitische Eruptivgesteine am Ostabfall des bolivianischen Hochlandes (Oruro, Potosi) auf sulfidischen Silber-, Blei- und Wismutgängen, gewöhnlich ohne die sonstige Begleitung fluorhaltiger Mineralien. Im Gegensatz zu beiderlei Arten des Vorkommens findet sich Z. auch zu Campiglia marittima in einer Braueisenlagerstätte innerhalb sedimentären Liaskalks (*Bergeat*, N. J. f. Min. 1901. I. 135). Die hauptsächlichsten Zinnseifen auf der Halbinsel Malacca, den Inseln Banka, Billiton und Karimon, in Neusüdwales und Tasmanien.

Gebrauch. Das Zinnerz ist das einzige Mineral, aus welchem das Zinn im Grossen dargestellt wird, und daher von ausserordentlicher Wichtigkeit.

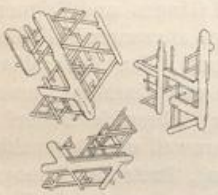
Rutil, *Werner*, und Nigrin.

Tetragonal, isomorph mit Zinnstein, Zirkon, Polianit, Plattnerit; P (*c*) 84° 40′, Polk. 123° 8′, P∞ 65° 35′; A.-V. = 1 : 0,6442; gewöhnl. Combb. $\infty P.\infty P\infty.P$, und $\infty P2.P$, oder $\infty P3.P$, wie die Individuen in Fig. 1 und 2; bisweilen kommen auch andere Formen vor, z. B. $\infty P\frac{3}{2}$ u. a. ditetragonale Prismen, P3 (an Krystallen aus dem Stillup-Thal in Tirol nach *v. Zepharovich* fast allein vorwaltend); 0P ist jedoch äusserst selten. Krystalle fast stets säulenförmig, bald kurz, bald sehr lang

säulenförmig, oft nadel- und haarförmig; die grösseren sind bisweilen an ihren Enden in viele kleinere Individuen dismembrirt, daher dort stark drusig; aufgewachsen und eingewachsen besonders in Quarz oder Bergkrystall, und dann bisweilen gekrümmt oder zerbrochen; die Säulenflächen meist stark vertical gestreift durch oscillatorische Comb. der beiden tetragonalen und wohl auch ditetragonaler Prismen. Zwillinge häufig nach zwei Gesetzen: 1) Am verbreitetsten Zwillingsebene eine



Fläche von $P\infty$, daher die beiden Hauptaxen $114^{\circ}25'$ bilden (Fig. 1). Ein scheinbar rhombischer Habitus kann bei diesen Zwillingen entstehen, wenn sie nach einer Polkante von P prismatisch verlängert sind. Die Zwillingsbildung wiederholt sich oft, so dass häufig Drillingskrystalle vorkommen (Fig. 2). Bei den nach demselben Gesetz gebildeten cyklischen Viellingen bleiben entweder (wie in Fig. 2 der Fall) die Hauptaxen aller Individuen in einer Ebene, wobei alsdann ihrer sechs einen geschlossenen Ring bilden, oder es liegen die Hauptaxen in verschiedenen Ebenen und eine Polkante von $P\infty$ liefert die Gruppirungsaxe; dabei entstehen kreisförmig geschlossene Achtlinge (Graves Mount in Georgia, Hot Springs bei Magnet Cove in Arkansas). In grösseren scheinbar einfachen Individuen sind sehr häufig nach diesem Gesetz (nach $P\infty$) zahlreiche Zwillingslamellen eingeschaltet. Auch kommen zarte gitterförmige oder netzartige Gewebe nadel- und haarförmiger Krystalle vor (sog. Sagenit, Fig. 4) in denen sich die Hauptaxen der Individuen unter $65^{\circ}35'$ schneiden, also nach demselben gewöhnlichen Gesetz verbunden zeigen. — 2) Viel seltener sind Contactzwillinge nach einer Fläche von $3P\infty$ mit $54^{\circ}44'$ Neigung der Hauptaxen; Fig. 3 zeigt einen solchen herzförmigen Zwilling, bei welchem $c = P$, $t = P\infty$, $a = \infty P\infty$, $m = \infty P$, $g = \infty P\frac{5}{3}$, $x = 3P\frac{3}{2}$. Grössere Drillinge nach beiden Gesetzen, nach $P\infty$ und $3P\infty$ zugleich wurden mehrfach beobachtet, und auch an den Aggregaten des Sagenits betheiligen sich neben den nach dem ersten Gesetz verbundenen Nädelchen noch solche mit einer Zwillingsstellung nach $3P\infty$. In seltenen Fällen kommen lamellare Streifen oder Absonderungen nach $\frac{3}{2}P\infty$ vor, die auf ∞P unter $26^{\circ}\frac{1}{2}'$ gegen c geneigt sind. — Oft derb und eingesprengt in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten, sowie in Geschieben und Körnern. — Spaltb. nach ∞P vollk. und $\infty P\infty$ etwas weniger vollk., auch nach P unvollk. Bruch muschelig bis uneben; H. = 6... 6,5; G. = 4,2...4,3; röthlichbraun, hyacinthroth bis dunkel blutroth und cochenillroth, auch gelblichbraun bis ockergelb und schwarz (Nigrin, s. u.); Strich gelblichbraun; metallartiger Diamantglanz; Dichroismus gewöhnlich kaum wahrnehmbar; durchscheinend bis undurchsichtig, Brechungsquotient sehr hoch und positive Doppelbrechung sehr stark, $\omega = 2{,}567$, $\varepsilon = 2{,}841$ für Roth. — Chem. Zus.: Titansäure-Anhydrid, TiO^2, wie Anatas und Brookit, oder in Anbetracht der Isomorphie mit Zirkon $TiTiO^4$, mit 61,15 Titan und 38,85 Sauerstoff; gewöhnlich mit etwa 1,5 pCt. Eisenoxyd. Skandinavische R.e zeigen spektroskopisch Gehalt an Vanadium. V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich; von Säuren nicht angegriffen; mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen der Titansäure. — Das Hauptverbreitungsgebiet bilden die



krystallinischen Schiefer, auch bisweilen in Graniten und körnigen Kalken: Krummhennersdorf bei Freiberg, Bärnau in Bayern, Saualpe in Kärnten und Pfitschthal in Tirol, Modriach bei Ligist in Steiermark, St. Gotthard, Binnenthal im Wallis, St. Yrieux bei Limoges, Arendal in Norwegen, Horrsjöberg in Wermland (in cyanitreichem Quarz mit 0P), Buitrago in Spanien, Takowaya und Tjóplyie Ključi beim Hüttenwerk Kassli im Ural, Minas Geraës in Brasilien; sehr schöne und grosse, bis pfundschwere Krystalle in einem Gemenge von Disthen und Pyrophyllit am Graves Mount in Georgia. Mikroskopisch ungemein reichlich in sehr vielen krystallinischen und halbkrystallinischen Schiefern, wo die Individuen auch knieförmige oder herzförmige Zwillinge oder sagenitische Netze bilden, namentlich in Phylliten und Glimmerschiefern, Granuliten, Eklogiten, Amphiboliten u. s. w. Aus Rutil bestehen auch die in Thonschiefern, Dachschiefern und Grauwacken so weit verbreiteten zarten bräunlichgelben Nädelchen (*F. Zirkel*, Ann. d. Phys. u. Ch. Bd. 154. 1871. 319; *van Werveke* und *Cathrein*, N. J. f. M. 1880. II. 284 und 1881. I. 169). Als mikroskopische Nädelchen vielfach eingewachsen in Glimmern. — Auf secundärer Lagerstätte öfter in Sanden mit Quarz, Turmalin u. s. w., bisweilen mit Gold.

Anm. 1. Sowohl von Brookit (Magnet Cove) als von Anatas (Brasilien) sind paramorphe Umbildungen in Aggregate von Rutilnädelchen bekannt (*M. Bauer*, N. Jahrb. f. M. 1891. I. 217). — Rutil kann sich, wie Titaneisen, unter Erhaltung seiner Form in ein Aggregat von Titanit (Leukoxen) umsetzen (*Sauer*, ebendas. 1879. 574; *Cathrein*, Z. f. Kryst. VIII. 1884. 328). Umgekehrt beobachtete *Paul Mann* eine Herausbildung von lebhaft gelb gefärbten Rutilnädelchen bei der Umwandlung von Titanit.

Anm. 2. Am Cavradi im Tavetschthal liegen auf der Basis 0R der tafelförmigen Eisenglanzkrystalle platt säulenförmige Rutilkrystalle mit einer Fläche von ∞P∞ auf, ihre Hauptaxen sind parallel den Zwischenaxen des Eisenglanzes, und eine ihrer Flächen von P∞ ist fast parallel einer Fläche des Rhomboëders R. Auch sind wohl die Rutile vollkommen in den Eisenglanz eingesenkt. Pseudomorphe Gebilde von der Alp Lercheltini im Walliser Binnenthal zeigen Rutilprismen unter demselben gegenseitigen Stellungsgesetz zu Formen verbunden, welche die hexagonalen Gestalten des Eisenglanzes nachahmen, ohne dass aber der letztere selbst noch vorhanden ist. *Seligmann* beschrieb von derselben Alp eine Ein- und Aufwachsung von Rutil auf einer vorherrschenden Fläche eines tafelförmigen Magnetitoktaëders, wobei die Hauptaxen des Rutils parallel sind den Kanten der Oktaëderfläche (weshalb sich auch auf dieser, wie auf der Basis des Eisenglanzes, die Rutilprismen unter 60° schneiden) und ferner ∞P∞ des Rutils mit dieser Oktaëderfläche einspiegelt.

Der Edisonit aus den Goldwäschen von Nordcarolina, welcher für rhombisch gehalten wurde, gehört zum Rutil. — Die schwarzen eisenhaltigen Krystalle und Körner des Nigrins (Oláhpian in Siebenbürgen, Vannes in der Bretagne) mit G. = 4,5 sind Rutil, welcher mehr oder weniger Titaneisen umschliesst; vgl. S. 474. — Ilmenorutil wurden schwarze, bald nur als P, bald zufolge *v. Jeremejew* reich entwickelte Rutilkrystalle im Miascit vom Ostufer des Ilmensees und von benachbarten Seen genannt, mit fast 11 pCt. Eisenoxyd.

Anatas, *Haüy*, Oktaëdrit.

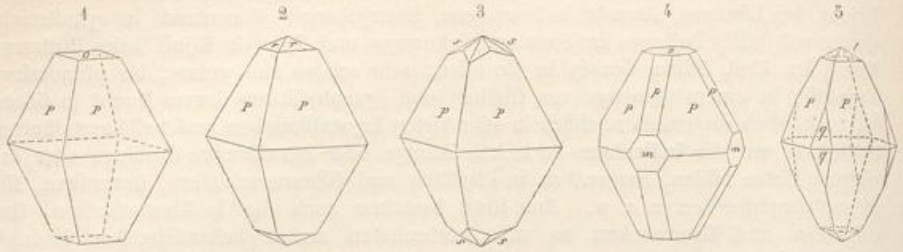
Tetragonal; P 136° 36′ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 1 : 1,7771; gewöhnl. Formen P (*P*), 0P (*o*), $\frac{1}{7}$P (*v*) 39° 30′, $\frac{1}{3}$P (*r*) 53° 22′, $\frac{1}{3}$P (*t*) 79° 54′, P∞ (*p*), 2P∞ (*q*); viele Formen, deren bis jetzt im Ganzen 53 bekannt, haben sehr complicirte Zeichen (vgl. *Seligmann*, Z. f. Kryst. XI. 1886. 343). Gewöhnlich erscheinen die kleinen Krystalle (in anderer Form ist der A. nicht bekannt) pyramidal durch Vorwalten von P, bisweilen auch dicktafelig durch Vorwalten von 0P. Zwillinge nicht bekannt.

Fig. 1. P.0P; die häufigste Form.

Fig. 2. P.$\frac{1}{3}$P; $r : P = 138° 23′$; noch häufiger ist die ähnliche Comb. P.$\frac{1}{7}$P, wo die vierflächige Zuspitzung stumpfer erscheint und $v : P = 131° 27′$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 3. $P.\frac{5}{19}P5$; die ditetragonale Pyramide ist stets untergeordnet nicht so selten.
Fig. 4. $P.0P.P\infty.\infty P\infty$ (*m*). Fig. 5. $P.\frac{1}{3}P.2P\infty$.



Krystalle aus dem Tavetsch zeigen nur die Pyramide $\frac{1}{2}P$ (Randk. 102° 58′); farblose vom Berge Cavradi die Pyramide $\frac{3}{7}P$ vorwaltend, auch ∞P ausgebildet. An der Alp Lercheltini im Binnenthal kommen zufolge *C. Klein* (N. Jahrb. für Min., 1871. 900 u. 1875. 337) verschiedene Typen von A. vor, nämlich: 1) der spitzpyramidale nach P (wie die obigen Fig. 1 bis 5); 2) der stumpfpyramidale, an welchem die Pyramide $\frac{1}{7}P$ (*v*) vorwaltend erscheint (Fig. 6, bisweilen ist es auch $\frac{1}{3}P$); 3) der zirkonähnliche säulenförmige Typus, bei welchem $\infty P\infty$ vorwaltet (Fig. 7); 4) der sehr seltene pyramidale Typus, bei welchem eine Pyramide $\frac{3}{3}P$ (η) oder anderseits $\frac{3}{5}P$ vorwaltet (Fig. 8). Typus 2 und 3 sind es, welche früher Wiserin genannt wurden (vgl. diesen). *v. Zepharovich* beobachtete hier noch einen anderen Habitus, an welchem $P\infty$ vorwaltet, $\infty P\infty$, $\frac{1}{3}P$ und P wenig zurücktreten und gleichmässig entwickelt sind.

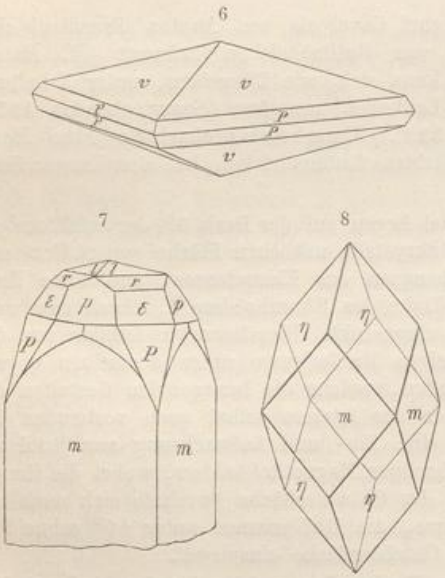


Fig. 6. $\frac{1}{7}P.P.$
Fig. 7. $\infty P\infty . P . \frac{3}{5}P . \frac{1}{5}P . \frac{1}{10}P . P\infty$; hierin $\varepsilon = \frac{3}{5}P$ und $l = \frac{1}{10}P$.
Fig. 8. $\frac{3}{3}P.\infty P\infty$ ($\frac{3}{3}P = 118° 20'$).

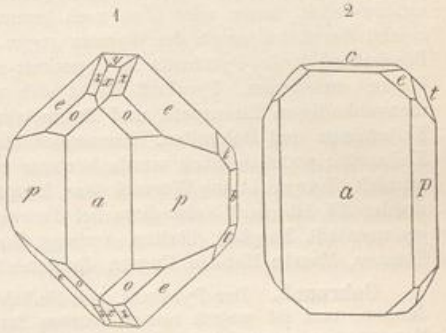
Anatasformen aus Brasilien (charakteristische Begleiter der Diamanten, sog. Captivos) ergaben sich als aus kleinen Rutilnadeln zusammengesetzt; *Seligmann* fand dieselbe Paramorphose, wobei die neugebildeten Rutilnädelchen alle parallel liegen, am Culm de Vi im Tavetsch. — Spaltb. basisch und nach P, beides vollk.; spröd; H. = 5,5 ... 6; G. = 3,83 ... 3,93; indigblau bis fast schwarz, hyacinthroth, honiggelb bis braun, selten farblos, metallartiger Diamantglanz, halbdurchsichtig bis undurchsichtig; Pleochroismus unmerklich; Doppelbrechung negativ, das Kreuz oft in zwei Hyperbeln getrennt. — Chem. Zus.: TiO^2, wie Rutil und Brookit; kleine Beimengungen von Eisenoxyd, selten von Zinnoxyd; v. d. L. unschmelzbar; beim Glühen geht das sp. Gew. in das des Brookits und darauf in das des Rutils über; schmilzt mit Borax zu Glas, welches im Red.-F. gelb und zuletzt violblau wird; von Säuren unangreifbar. — Aufgewachsen in Klüften von Silicatgesteinen: Bourg d'Oisans, Hof in Bayern, Tavetsch, Maderaner Thal, St. Gotthard, Binnenthal im Wallis u. a. O. in der Schweiz, Piattagrande bei Sondalo im Veltlin, Nil-Saint-Vincent in Belgien, Liebecke bei Wettin (auf Porphyr), Slidre in Norwegen, am Ural mehrorts, Minas Geraës in Brasilien. Lose in Brasilien; in den goldführenden Sanden von Brindletown, Nordcarolina, tafelförmige,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bis $\frac{1}{3}$ Zoll grosse Krystalle. Mikroskopischer A. findet sich in verwitterten Porphyren und anderen Massengesteinen sowie in deren Schutt, auch in Schichtgesteinen, Sandsteinen, Kalksteinen. — Secundär geht A. aus Titanit, aus Titaneisen und titanhaltigem Magnetit, auch bei der Chloritisirung titanhaltiger Biotite und Augite hervor.

Brookit, *Lévy*, und Arkansit.

Rhombisch; P (*o*) Polk. 115° 43′ und 101° 35′ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 0,8416 : 1 : 0,9444; $\infty\breve{P}\infty$ (*a*), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), ∞P (*p*), $\breve{P}2$ (*e*) Polk. 135° 37′ u. 101° 3′, $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ (*x*), $\frac{1}{2}P$ (*z*), $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ (*y*), $2\breve{P}\infty$ (*t*); alle diese Formen finden sich an Krystallen von Atliansk bei Miask (Fig. 1). Die Krystalle sind aber vielfach tafelartig durch das Vorwalten des Makropinakoids, wie in Fig. 2, welche noch $c = 0P$ zeigt. An anderen waltet das Prisma ∞P sehr vor. Einzeln aufgewachsen oder lose; nicht selten sind 2 Tafeln anscheinend völlig parallel mit $\infty\breve{P}\infty$ verwachsen. Bei St. Philippe unfern Markirch pseudomorph nach Titanit. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 5,5 ... 6; G. = 3,8 ... 4,1; gelblichbraun, hyacinthroth, röthlichbraun bis haarbraun und eisenschwarz, metallartiger Diamantglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; die spitze positive Bisectrix steht stets senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, doch liegen die optischen Axen für Roth (scheinbar ca. 58°) und Gelb in 0P, für Grün und Blau in $\infty\breve{P}\infty$; Platten parallel $\infty\breve{P}\infty$ zeigen im converg. polar. Tageslicht vier hyperbolische Streifensysteme. — Chem. Zus.: TiO^2, wie Anatas und Rutil (Trimorphie der Titansäure), höchstens mit 1,4 bis 4,5 pCt. Eisenoxyd; durch Glühen erhält er das spec. Gew. des Rutils. — Vorkommen ganz ähnlich dem Anatas: Bourg d'Oisans, Tremaddoc in Wales, St. Gotthard, Maderanerthal, Valorsine u. a. Orte in der Schweiz, bisweilen mit Anatas verwachsen, Biancavilla am Aetna (in Trachyttuffen), Miask am Ural, Magnet Cove in Arkansas (hier als Arkansit), Ellenville in New-York. Vom ö. Absturz der Vorderen Eichamspitz in Tirol erwähnt *v. Zepharovich* einen dünntafeligen Krystall von 44 Mm. Höhe, 39 Mm. Breite. — Mikroskopisch in zersetzten Gesteinen wie Anatas verbreitet.



$p : p = 99° 50'$ $a : o = 129° 13'$
$p : a = 139\ 55$ $t : p = 124\ 41$
$a : e = 112\ 11$ $x : x = 157\ 37$

Der Arkansit ist eine eisenschwarze undurchsichtige Abart des Brookits, die sich sonst nur durch den Habitus der Krystalle unterscheidet, in welchen die Pyramide $\breve{P}2$ und das Prisma ∞P, im Gleichgewicht stehend, eine scheinbar hexagonale Pyramide bilden. Von ihm gibt es Formen, die in ein Aggregat verschiedentlich gerichteter paramorpher Rutilsäulchen umgewandelt sind (doch können auch primäre Rutile durch Zwillingsverwachsung die Formen des Arkansits nachahmen).

Polianit, *Breithaupt.*

Früher für rhombisch gehalten, nach *E. S. Dana* und *Penfield* tetragonal und isomorph mit Zirkon, Zinnstein und Rutil. P Polk. 123° 4′; A.-V. = 1 : 0,6647; gewöhnl. Comb. $\infty P.P.\infty P2$ mit $P\infty$. Die Krystalle sind meist mehr oder weniger parallele Verwachsungen, daher die Prismenflächen vertical gestreift; derb und in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach ∞P vollk.; H. = 6 ... 6,5; G. = 4,85 ... 5,0; licht stahlgrau, schwach metallglänzend, undurchsichtig. — Chem. Zus.: Mangansuperoxyd MnO^2 oder $MnMnO^4$, mit 63,19 Mangan und 36,81 Sauerstoff. Der harte Polianit scheint daher nur einen anderen Cohäsionszustand darzustellen als der weiche Pyrolusit. Für sich unschmelzbar, gibt mit den Flüssen Manganreaction, entwickelt Chlor bei der Behandlung mit erwärmter Salzsäure. — Platten im Erzgebirge, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Nassau, Cornwall.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Pyrolusit (Weichmanganerz, Graubraunstein z. Th.) bildet kurz säulenförmige, vertical gestreifte, bisweilen in viele einzelne Spitzen zerfaserte Formen, kleine Täfelchen, auch traubige, nierförmige, stauden-, knospenförmige Aggregate, von radialstengeliger und faseriger Zus., verworrenfaserige, dichte und erdige Varietäten. Milde; H. sehr gering, = 2...2,5, die sehr feinfaserigen und erdigen Varr. noch weicher. Dunkel stahlgrau bis licht eisenschwarz, abfärbend, mit schwachem halbmetallischem Glanz oder Seidenglanz in den faserigen Varr.; Strich schwarz. — Chem. Zus. ebenfalls zur Hauptsache MnO^2, bisweilen mit kleinem Wassergehalt. Doch ist der Pyrolusit wohl kein selbständiges Mineral, sondern Manganhyperoxyd, pseudomorph nach anderen Manganerzen, wie *Breithaupt* schon lange erkannte, namentlich nach Manganit, von welchem sich Krystalle finden, die nach aussen oder unten in Pyrolusit umgewandelt, innen oder oben noch braunstrichig und wasserhaltig sind. Die Umwandlung erfolgt durch Austausch des Wassers gegen Sauerstoff. Damit hängt auch die lockere faserige Beschaffenheit des Pyrolusits im Gegensatz zu dem chemisch identischen harten und compacten Polianit zusammen. Pyrolusit bildet sich auch aus Manganspath, bei der Verwitterung von manganhaltigem Eisenspath und Brauneisen, sowie durch metasomatische Umwandlung von Kalksteinen und Dolomiten. Ausgezeichnete Pseudomorphosen existiren von Pyrolusit nach Kalkspath; wahrscheinlich wurde letzterer zuerst in Manganit, dann dieser in Pyrolusit umgewandelt (Varvicit aus Warwickshire, hauptsächlich pseudomorph nach dem Kalkspath-Skalenoëder R3, ist ein Mittelstadium bei diesem Uebergang von Manganit in Pyrolusit). — Johanngeorgenstadt, Raschau, Platten, Arzberg, Horhausen, Lindener Mark in Nassau, Eiserfeld, Ilfeld, Ilmenau, Macska-Mezö in Ungarn, Romanèche in Frankreich, Vermont.

Gebrauch. Der Pyrolusit, gewöhnlich Braunstein genannt, gestattet vielerlei Anwendungen, und ist wegen seines grossen Sauerstoffgehalts und seiner Weichheit allen übrigen Manganerzen vorzuziehen. Man benutzt ihn zur Darstellung von Sauerstoff, Chlor und Chlorkalk, zur Entfärbung der Glasmasse, aber auch zur Färbung derselben, und überhaupt als Pigment von Glasuren, bei der Porzellan- und Fayence-Malerei; zur Darstellung des desinficirenden übermangansauren Kalis; zu Legirungen mit Eisen.

Plattnerit, *Haidinger*, oder Schwerbleierz, *Breithaupt.*

Tetragonal; A.-V. = 1 : 0,674 nach *Ayres*, sehr nahe den vorigen; Krystalle höchst selten, in der Comb. $\infty P\infty.3P\infty.P\infty$; meist derb oder in kugel- und warzenähnlichen Formen. H. = 5...5,5; G. = 8,5 bis über 9. Eisenschwarz, Strich braun, metallartiger Diamantglanz, durchscheinend bis fast undurchsichtig. — Chem. Zus.: Bleisuperoxyd PbO^2 oder $PbPbO^4$ mit 86,6 Blei; schmilzt leicht und gibt unter Sauerstoffabgabe Blei; löslich in Säuren. — Leadhills; As you like-Grube in Idaho.

Tellurit (Tellurocker).

Rhombisch nach *Krenner*; A.-V. = 0,4596 : 1 : 0,4649; die kleinen Kryställchen desminähnlich tafelförmig und vollk. spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$, leicht biegsam, einzeln oder zu Bündeln vereinigt; meist ganz kleine radialfaserige Kugeln und Halbkugeln; honiggelb bis graulichweiss; Glasglanz bis Harzglanz, auf den Spaltflächen Diamantglanz. — Chem. Zus.: Tellurige Säure, TeO^2, mit 80 pCt. Tellur. — Sehr selten zu Facebaja und Zalathna in Siebenbürgen, mit gediegenem Tellur in Quarz; Keystone, Smuggler- und John Jay-Grube in Colorado.

4. Trioxyde, RO^3.

Molybdänocker.

(Künstliche Krystalle rhombisch.) Als Ueberzug, Anflug oder eingesprengt, feinerdig, zerreiblich; schwefel-, citron- und pomeranzgelb, matt. Ist Molybdänsäure, MoO^3, mit 66,7 Molybdän; schmilzt v. d. L. auf Kohle und gibt einen Beschlag, welcher heiss gelb, kalt weiss erscheint, am inneren Rande aber von dunkel kupferrothem Molybdänoxyd begrenzt wird; mit Borax und Phosphorsalz wie Molybdänsäure; in Salzsäure leicht löslich, die Sol. wird durch metallisches Eisen blau gefärbt. — Mit Molybdänglanz im Pfitscher Thal in Tirol, Lindås in Schweden, Nummedalen in Norwegen.

Wolframocker.

(Künstliche Krystalle rhombisch.) Als Ueberzug und Anflug, erdig, weich, grünlichgelb und gelblichgrün, matt. Ist Wolframsäure, WO^3, mit 79,3 Wolfram; in Aetzammoniak völlig löslich, in Säuren unlöslich. — Cumberland, Cornwall, Huntington in Connecticut.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

5. Anderweite Verbindungen.

Mennige.

Derb, eingesprengt, angeflogen, auch als Pseudomorphose nach Cerussit und Bleiglanz, Bruch eben oder flachmuschelig und erdig; H. = 2...3; G. = 4,6; morgenroth, Strich pomeranzgelb, matt oder schwach fettglänzend. — Chem. Zus.: die der künstlichen Mennige, also Pb^3O^4, oder $2PbO.PbO^2$, oder $PbO.Pb^2O^3$, mit 90,65 Blei; auch aufzufassen als das Bleisalz Pb^2PbO^4, abgeleitet aus der Säure H^4PbO^4 (in welcher Pb vierwerthig). V. d. L. schmilzt sie sehr leicht zu einer Masse, welche auf Kohle zu Blei reducirt wird; von Salzsäure unter Entwickelung von Chlor in Chlorblei verwandelt; Salpetersäure löst das Bleioxyd auf und hinterlässt braunes Superoxyd. — Bleialf und Call in der Eifel, Badenweiler, Weilmünster in Nassau, Rochlitz am Südabfall des Riesengebirges, Insel Anglesea, Schlangenberg in Sibirien, Bolanos in Mexico; nach *Nöggerath* vermuthlich vielfach kein Naturproduct, sondern künstlich durch Erhitzung, Feuersetzen, Röstprocesse und dergl. aus anderen Bleierzen entstanden.

Crednerit, *Rammelsberg*, Mangankupfererz,

In körnigblätterigen Aggregaten; Spaltb. nach einer Richtung recht vollk., minder vollk. nach zwei anderen schief auf einander und auf jener stehenden Richtungen, daher vielleicht monoklin. H. = 4,5...5; G. = 4,89...5,07; eisenschwarz, Strich schwarz, auf der vollk. Spaltungsfläche stark metallglänzend, undurchsichtig. — Chem. Zus. nach *Heinrich Credner* und *Rammelsberg* wesentlich: $3CuO.2Mn^2O^3$ oder $Cu^3Mn^4O^9$, was 57,02 Manganoxyd und 42,98 Kupferoxyd erfordern würde; 0,5 bis 1,5 Baryt auch zugegen. — Friedrichroda am Thüringer Wald, mit Psilomelan und feinkörnigem Hausmannit.

II. Hydroxyde und Hydrate.

1. Von Monoxyden.

Brucit, *Beudant* (Talkhydrat).

Rhomboëdrisch, R $82^\circ\ 22\frac{1}{2}'$; A.-V. = 1 : 0,5208; tafelförmige Krystalle, an denen ausser der vorherrschenden Basis mehre Rhomboëder auftreten, wie $-\frac{1}{3}R$, R, 2R, $-4R$; die Neigungswinkel gegen 0R sind für $-\frac{1}{3}R$ $149^\circ\ 39'$, für R $119^\circ\ 39'$, für 2R $105^\circ\ 53'$ und für $-4R$ $98^\circ\ 6'$. Gewöhnlich derb in schaligen und schuppigen Aggregaten (bei Hoboken in New-Jersey eine ganz asbestähnliche zartfaserige seidenglänzende Var., der sog. Nemalith). — Spaltb. basisch sehr vollk.; mild, in dünnen Blättchen wie Gyps biegsam; Blättchen lassen sich nach 3 unter 60° geneigten Richtungen knicken. H. = 2; G. = 2,3...2,45; farblos, graulich-, bläulich- und grünlichweiss; Perlmutterglanz auf 0R; halbdurchsichtig bis durchscheinend, optisch-einaxig, positiv, dadurch von dem ähnlichen Talk zu unterscheiden; $\omega = 1{,}559$, $\varepsilon = 1{,}5795$. — Chem. Zus.: Magnesiumhydroxyd, $Mg[OH]^2$, oder $MgO.H^2O$, mit 68,96 Magnesia und 31,04 Wasser; ein Gehalt an Magnesiumcarbonat bezeichnet die beginnende Umwandlung in Hydromagnesit; immer ist auch etwas FeO vorhanden; bei Jakobsberg in Wermland mit 14,16 MnO statt MgO. Beim Erhitzen gibt er Wasser; v. d. L. unschmelzbar, wird mit Kobaltsolution geglüht blassroth, in Säuren leicht und vollkommen löslich. Ueber eine fernere Reaction s. S. 335. — Auf Gängen und Trümern in Serpentin zu Lancaster und Texas in Pennsylvanien, Insel Unst, Baschartsche-Grube im Gouv. Ufa, sowie im Gouv. Orenburg in Russland, Cogne im Aosta-Thal; im Kalkstein zu Filipstad in Wermland; im contactmetamorphischen Marmor von Predazzo in Tirol.

Pyrochroit, *Igelström.*

Rhomboëdrisch; tafelförmige Comb. von 0R und R; A.-V. = 1 : 1,4002 nach *Flink*; gewöhnlich körnig-blätterig, schmale Trümer in Magneteisen bildend; H. = 2,5; frisch dem Brucit sehr ähnlich, weiss, perlmutterglänzend und in dünnen Lamellen durchscheinend, wird aber an der Luft bald braun und zuletzt schwarz. Optisch negativ. — Chem. Zus.: Manganoxydulhydrat, $Mn[OH]^2$ oder $MnO.H^2O$, doch wird ein kleiner Theil des Mn durch Mg und Ca ersetzt; auch enthält er 2 bis 3 pCt. Kohlensäure. Im Kolben gibt er viel Wasser, wird erst grün, dann grünlichgrau und endlich bräunlichschwarz; in Salzsäure löslich. —. Grube Pajsberg bei Filipstad, Wermland und Sjögrufva in Örebro.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2. Von Sesquioxyden.

Sassolin, *Hausmann* (Borsäure).

Triklin; künstliche Krystalle haben das A.-V. = 1,7329 : 1 : 0,9228 mit $\alpha = 92^{\circ}\ 30'$, $\beta = 104^{\circ}\ 25'$, $\gamma = 89^{\circ}\ 49'$. Gewöhnlich nur in feinen schuppigen oder faserigen Individuen, von welchen die ersteren unregelmässige, sechsseitige Tafeln ($\infty P'$,:∞',P $118^{\circ}\ 9'$) mit schief angesetzten Randflächen bilden. Lose, oder zu krustenförmigen und stalaktitischen Aggregaten vereinigt. Häufig Zwillinge nach $\breve{P}\infty$. — Spaltb. basisch sehr vollk.; mild und biegsam; H. = 1; G. = 1,4...1,5. Farblos, meist gelblichweiss gefärbt; Perlmutterglanz; durchscheinend; schmeckt schwach säuerlich und bitterlich; fettig anzufühlen. — Chem. Zus.: Borsäure, $B[OH]^3$ oder $B^2O^3.3H^2O$, mit 56,39 Borsäure und 43,61 Wasser; in kochendem Wasser leicht, in kaltem etwas schwer löslich; schmilzt v. d. L. leicht und färbt die Flamme hoch gelblichgrün (zeisiggrün); auch die Auflösung in Alkohol brennt mit grüner Flamme. — Als Fumarolensublimat auf der Insel Volcano; als Absatz heisser Quellen zu Sasso in Toscana. Bei Larderello u. a. O. in Toscana werden aus den Suffionen sehr grosse Quantitäten Borsäure gewonnen; die heissen Dämpfe sind reich an Borsäure, welche beim Durchleiten durch Wasser von diesem absorbirt und daraus in perlmutterglänzenden Blättchen abgeschieden wird.

Anm. Wegen der Analogie der Constitution, wegen der oftmaligen isomorphen Vertretung von Al^2O^3 durch B^2O^3 und der Aehnlichkeit in Form und Spaltb. sollte man vermuthen, dass Sassolin mit Hydrargillit völlig isomorph sei.

Gebrauch. Zur Darstellung borsaurer Salze; als Löthrohr-Reagens (S. 320).

Hydrargillit, *G. Rose* (Gibbsit).

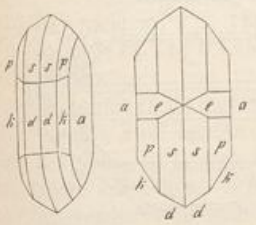
Monoklin nach *Des Cloizeaux* und *Brögger* (Z. f. Kryst. XVI. 1890. 16); $\beta = 85^{\circ}\ 29'$; A.-V. = 1,7089 : 1 : 1,9184. Gewöhnlich als kleine, scheinbar hexagonale Tafeln oder Säulen der Comb. 0P mit $\infty\breve{P}\infty$ und ∞P (vorne $60^{\circ}\ 50'$); mehrfache Zwillingsbildungen. Auch kugelige und halbkugelige, radialfaserige, ganz wavellitähnliche, und körnigschuppige Aggregate. — Spaltb. basisch sehr vollk.; H. = 2,5...3; G. = 2,34...2,39; farblos, grünlichweiss bis lichtgrün, auch röthlichweiss und bläulichweiss, Perlmutterglanz auf 0P, ausserdem Glasglanz; durchscheinend; nach *Des Cloizeaux* fällt die spitze Bisectrix stets in das Klinopinakoid, aber die opt. Axenebene ist bald parallel dem letzteren, bald senkrecht darauf; Dispersion der Axen sehr stark. — Chem. Zus.: das Aluminiumhydroxyd $Al[OH]^3$ oder $Al^2O^3.3H^2O$, mit 65,43 Thonerde und 34,57 Wasser, welches erst durch starkes Glühen völlig verschwindet. V. d. L. wird er weiss und undurchsichtig, blättert sich auf, leuchtet ausserordentlich stark, ohne jedoch zu schmelzen; mit Kobaltsolution schön blau; in heisser Salzsäure oder Schwefelsäure etwas schwierig löslich. — An der Schischimskaja und Nasimskaja Gora bei Slatoust im Ural, Arö im Langesund in Norwegen mit Natrolith, Villa-rica in Brasilien, Richmond und Lenox in Massachusetts, mehrorts in New-York, Unionville in Pennsylvanien auf Korund. — Hydrargillit spielt nach *M. Bauer* auch in dem Laterit genannten Verwitterungsproduct verschiedenartiger Gesteine der Tropen eine hervorragende Rolle.

Beauxit (Bauxit) nannte *Berthier* ein bei Beaux unweit Arles vorkommendes rothes oder braunes bolusähnliches Mineral, von dem gewisse Varietäten auf die Formel $Al^2O[OH]^4$ oder $Al^2O^3.2H^2O$ führen, doch mit Ersatz von Al^2O^3 durch viel Fe^2O^3, während andere Varr. ganz anders zusammengesetzt sind. Als B. hat man auch Substanzen aufgeführt, welche durch Eisenoxyd (z. Th. als solches vorhanden), durch Kieselsäure (bis 24 pCt.), Thon, Phosphorsäure, Kalk u. s. w. verunreinigter Hydrargillit sind; im Vogelsberg (aus Basalt entstanden), zwischen dem Wochein-See und Feistritz in Krain (Wocheinit), Canada, Arkansas. Aus den reinsten Varr. des B. werden sehr feuerfeste Schmelztiegel und Steine bereitet; auch dient er zur Darstellung von Aluminium und indirect von Aluminiumbronze (6 bis 10 Al und 94 bis 90 Cu.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

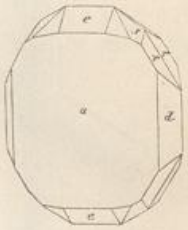
Diaspor, *Haüy.*

Rhombisch, nach *Dufrénoy* und *Kenngott* isomorph mit Goethit[1]), auch in gewissem Sinne mit Chrysoberyll (vgl. diesen). A.-V. = 0,4686 : 1 : 0,3019; breite Säulen mit vorherrschendem $\infty\breve{P}\infty$, dazu ∞P 129° 47′, $\infty\breve{P}3$ u. a. Prismen, an den Enden durch die meist gekrümmten Flächen von P, $2\breve{P}2$ sowie $2\breve{P}\infty$ begrenzt; vgl. die erste Figur und Horizontalprojection eines Krystalls von Schemnitz. Die dritte Figur zeigt in anderer Stellung einen Krystall von Mramorskoi, in welchem ausser *a*, *d*, *s* und *e* auch $\frac{5}{2}\breve{P}5$ (*r*) und $2\breve{P}6$ (zwischen *e* und *s*) erscheint; die Winkel nach *v. Kokscharow*.



$\infty\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}3 . P . 2\breve{P}2 . 2\breve{P}\infty$
a *d* *k* *s* *p* *e*

$s : s = 151° 34'$ $p : p = 126° 10'$
$s : d = 125\ 26$ $k : k = 70\ 51$
$d : d = 129\ 47$ $e : e = 117\ 45$



Gewöhnlich in dünnschaligen und breitstengeligen Aggregaten, auch in verworren fasrigen und blätterigen Aggregaten als Begleiter des Smirgels. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk., prismatisch minder vollk.; sehr spröd; H. = 6; G. = 3,3 ... 3,46; farblos, meist blassgelblich und blassgrünlich, auch violblau (äusserlich durch Eisenoxydhydrat gelblichbraun) gefärbt; sehr starker Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$; durchsichtig und durchscheinend, mit ausgezeichnetem Trichroismus; die optischen Axen liegen im Brachypinakoid und bilden einen sehr grossen Winkel; optisch positiv, $c = a$. — Chem. Zus.: das Aluminiumhydroxyd **AlO[OH]** oder $Al^2O^3.H^2O$, mit 85,02 Thonerde und 14,98 Wasser. Gibt erst beim Weissglühen den letzten Rest Wasser ab; einige Exemplare decrepitiren beim Erhitzen und zerfallen in kleine weisse glänzende Schuppen. Unschmelzbar, wird aber mit Kobaltsolution geglüht schön blau; Säuren sind ohne Einwirkung; erst nach starkem Glühen in Schwefelsäure löslich. — Mramorskoi bei Kossoibrod am Ural in Kalkstein, Schemnitz in dem steinmarkähnlichen Dillnit; im Dolomit von Campolongo bei Faido mit Korund, mit Cyanit am Greiner in Tirol, Horrsjöberg in Wermland; Ephesus in Kleinasien und auf Naxos als Begleiter des Smirgels, Chester in Massachusetts und Newlin bei Unionville in Pennsylvanien, hier mit Margarit; Rosita Hills in Colorado, mit Quarz gesteinsbildend.

Manganit, *Haidinger* (Graubraunsteinerz z. Th.).

Rhombisch, isomorph mit Goethit[2]); die Grundpyramide P (*p*) nur selten und sehr untergeordnet; die häufigste Pyramide ist die Makropyramide $\overline{P}2$ (*s*) mit den Polk. 154° 13′ und 116° 10′; seltener ist $\overline{P}3$ (*g*) mit den Polk. 162° 40′ und 115° 10′; andere einfache Formen sind ∞P (*m*) 99° 40′, $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ (*k*) 103° 23′, $\infty\breve{P}2$ (*l*) 118° 44′, $\infty\overline{P}2$ (*d*) 134° 14′, $2P$ (*v*), $2\breve{P}2$ (*n*), $\frac{6}{5}\breve{P}2$ (*x*); auch $0P$ (*c*), $\overline{P}\infty$ (*u*) 114° 19′, sowie $\infty\overline{P}\infty$ (*a*) sind häufige Formen. A.-V. = 0,8441 : 1 : 0,5448. An den ausgezeichneten Krystallen von Ilfeld unterscheidet *Groth* als Haupttypen der Ausbildung:

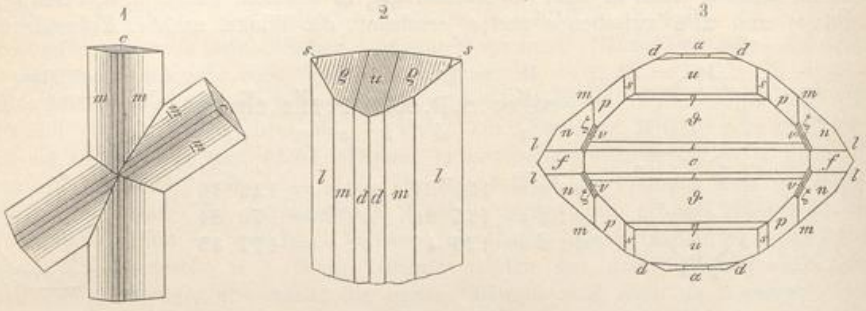
I. Langprismatische und dicke Krystalle, vorherrschend Prismen und Basis; die stumpfe Kante von ∞P wird durch stark gestreifte Makroprismen zugeschärft, oben erscheint nur die stark glänzende und makrodiagonal gestreifte Basis, bisweilen durch sehr flache Makrodomen (etwa $\frac{1}{10}\overline{P}\infty$ und $\frac{1}{20}\overline{P}\infty$) ersetzt. Selten bilden

1) Da hier das Spaltungsprisma als Protoprisma gilt, so tritt allerdings in den beiderseitigen Zeichen der Krystallformen der Isomorphismus nicht so entschieden hervor. Nimmt man beim Diaspor ∞P als $\infty\overline{P}2$, so wird sein A.-V. = 0,9372 : 1 : 0,6038 (vgl. Goethit, Manganit).

2) Nimmt man das Prisma $\infty\overline{P}2$ als ∞P, so ist der Manganit isomorph mit dem Diaspor.

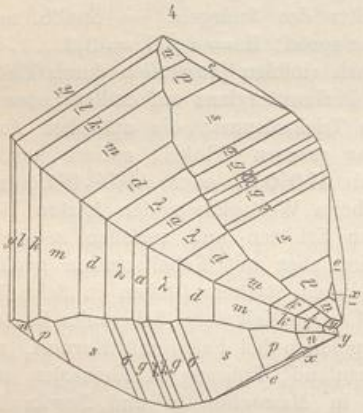
diese einfachen Formen Zwillinge nach dem Brachydoma $\breve{P}\infty$ (*e*), wobei zwei derselben schiefwinkelig völlig einander durchwachsen; die Verticalaxen bilden 122° 50′. — Fig. 1.

II. Langprismatische (10—15 Mm.) und dünne (2—3 Mm.) Krystalle, meist hell stahlgrau, vorherrschend Prismen ($\infty\breve{P}2$, ∞P, $\infty\overline{P}2$) mit Makropyramiden als Endigung, hauptsächlich $\overline{P}2$ (*s*), $\overline{P}5$ (*p*), $\overline{P}4$, $\overline{P}6$, auch $\overline{P}\infty$ (*u*). — Fig. 2. — Typus



I und II sind durch Uebergänge verbunden, indem zu den terminirenden $\overline{P}n$ des letzteren dann 0P und die $\frac{1}{m}\overline{P}\infty$ des ersteren treten.

III. Kurzprismatisch stark vertical gestreift, ziemlich flächenreich, herrschend 0P und flache Makrodomen; stets verzwillingt nach $\breve{P}\infty$ (*e*) zu zinnstein- oder rutilähnlichen Formen, meist mit mehrfach repetirter Zwillingsbildung in zickzackförmig gebrochenen Prismen. — Fig. 3 ist ein einfacher Krystall dieser Art auf 0P projicirt; $\gamma = \frac{1}{5}\overline{P}\infty$, $i = \frac{1}{15}\overline{P}\infty$, $\vartheta = \frac{2}{15}\overline{P}\infty$, $f = 2\overline{P}\infty$, $\nu = \breve{P}\frac{30}{17}$, $\zeta = \frac{4}{3}\breve{P}\frac{15}{8}$.



IV. Kurzprismatische, sehr flächenreiche Krystalle, mit vorherrschenden Makropyramiden, ebenfalls stets verzwillingt nach $\breve{P}\infty$. Fig. 4 stellt einen solchen Contactzwilling dar; in der sehr flächenreichen Prismenzone erscheinen noch $\infty\breve{P}3$ (*y*) und $\infty\breve{P}3$ (λ), in der Endigung $\overline{P}\frac{5}{2}$ (σ), $\overline{P}4$ (χ) und $\infty\breve{P}\frac{13}{12}$ (ϰ).

$m : m = 99° 40'$	$g : g = 162° 40'$	$n : l = 141° 42'$
$l : m = 160\ 46$	$n : n = 132\ 50$	$x : n = 165\ 32$
$v : m = 149\ 52$	$d : d = 134\ 14$	$x : l = 127\ 16$
$u : s = 167\ 6$	$n : f = 156\ 25$	$p : p = 120\ 54$
$u : \rho = 174\ 44$	$e : e = 122\ 50$	$s : s = 154\ 13$

Aufgewachsen und zu Drusen vereinigt, auch in radialstengeligen oder faserigen, seltener in körnigen Aggregaten. Sehr häufig in pseudomorphen Pyrolusit umgewandelt (S. 492). — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk., nach ∞P weniger vollk., basisch unvollk.; etwas spröd; H. = 3,5...4; G. = 4,2...4,4 (im veränderten Zustande 4,5...4,8); dunkel stahlgrau bis fast eisenschwarz, oft bräunlichschwarz, bisweilen bunt angelaufen, Strich braun (im veränderten Zustande schwarz); unvollkommener aber starker Metallglanz, undurchsichtig, in feinsten Splitterchen durchscheinend und pleochroitisch zwischen rothbraun und gelbbraun. — Chem. Zus.: das Manganhydroxyd **MnO[OH]** oder $Mn^2O^3.H^2O$, also analog mit Diaspor und Goethit, mit 89,76 Manganoxyd und 10,24 Wasser; das Wasser entweicht erst bei Temperaturen über 200°. V. d. L. unschmelzbar; färbt Borax im Ox.-F. amethystroth; in conc. Salzsäure löslich

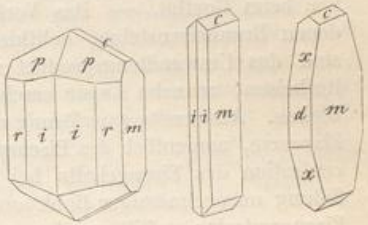
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

unter Entwickelung von Chlor, die braune Solution entwickelt beim Erwärmen Chlor und entfärbt sich; conc. Schwefelsäure löst ihn nur wenig und färbt sich gar nicht oder nur schwach roth. — Ilfeld am Harz, auf Gängen im Porphyrit mit Baryt und Kalkspath, Ilmenau und Oehrenstock am Thüringer Wald, Undenäs in Westgothland in Schweden, Christiansand in Norwegen.

Gebrauch. Der Manganit gestattet eine ähnliche Benutzung wie der Pyrolusit, welchem er jedoch da nachsteht, wo es sich um Darstellung von Sauerstoff oder Chlor handelt.

Goethit, *Lenz* (Pyrrhosiderit).

Rhombisch, isomorph mit Manganit[1]); P (*p*) Polkk. 121° 5′ und 126° 18′, ∞P (*r*) 94° 53′, ∞P̄2 (*i*) 130° 40′, P̆∞ (*e*) 117° 30′, P̄∞ 113° 8′, ¼P̄∞ (*x*) 41° 30′; A.-V. = 0,9182 : 1 : 0,6061; gewöhnl. Comb. ∞P.∞P̄2.∞P̆∞.P.P̆∞, wie die erste Fig., säulenförmig und nadel- bis haarförmig; auch dünntafelartige und spiessige Lamellen (Goethit), wie die zwei letzten Figuren; Krystalle gewöhnlich klein, zu Drusen oder zu Büscheln verbunden; auch stengelige, faserige und schuppig-faserige Aggregate von nierförmigen und halbkugeligen Gestalten. — Spaltb. nach ∞P̆∞ sehr vollk.; Bruch der Aggregate radialfaserig. H. = 5…5,5; G. = 3,8…4,3; gelblichbraun, röthlichbraun bis schwärzlichbraun, Strich hoch gelblichbraun; kantendurchscheinend bis undurchsichtig, in dünnen Lamellen und feinen Nadeln hyacinthroth durchscheinend; nach *Pelikan* ist die opt. Axenebene für Roth ∞P̄∞, für Gelb und Grün 0P, die spitze negative Bisectrix für alle Farben senkrecht auf ∞P̆∞; Diamantglanz und Seidenglanz. — Chem. Zus.: das Eisenhydroxyd **FeO[OH]** oder $Fe^2O^3.H^2O$, mit 89,89 Eisenoxyd und 10,11 Wasser, meist ein wenig Fe durch Mn ersetzt (Manganit zugemischt), auch ist gewöhnlich etwas Kieselsäure vorhanden; gibt im Kolben Wasser und wird roth; wird v. d. L. im Ox.-F. braunroth, im Red.-F. schwarz und magnetisch; sehr schwer schmelzbar; mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen des Eisens; in Salzsäure leicht und vollk. löslich, oft mit kleinem Rückstand von Kieselsäure. — Meist in Verbindung mit Brauneisen oder Rotheisen, doch nicht so häufig wie diese. Goethit kann sich, wie Pseudomorphosen erweisen, durch Wasserverlust in Rotheisen umwandeln. *v. Kobell* zeigte, dass das durch Umwandlung des Pyrits häufig entstandene dichte Eisenoxydhydrat vielfach die chem. Zus. des Goethits (nicht des Brauneisens) besitzt. Abarten sind:



a) Nadeleisen, nadelförmig krystallisirt, strahlig, haarförmig; Przibram, Lostwithiel in Cornwall; einzelne Nadeln oder Büschel im Amethyst von Oberstein, im Quarz der Wolfsinsel im Onega-See (sog. Onegit), in Kammern schwäbischer Ammoniten. Feinfaserige kastanienbraune bis ockergelbe Kugeln mit sammtähnlicher Oberfläche von Przibram heissen Sammtblende oder Przibramit.

b) Rubinglimmer, tafelförmige Blättchen und Schüppchen, diamantglänzend. — Eiserfeld und Hollerter Zug im Siegenschen, Raschau in Sachsen, Nadabula in Ungarn; als feine Einschlüsse in anderen Mineralien.

c) Lepidokrokit, röthlichbraune bis nelkenbraune, schuppig-faserig struirte Aggregate von halbkugeliger und traubiger Form und mit schimmerndem Bruch. — Sayn, Siegener Land, Easton in Pennsylvanien.

Gebrauch. Die derben, in grösseren Massen einbrechenden Varietäten des Goethits liefern wie auch der Lepidokrokit ein sehr brauchbares Eisenerz.

Ein Eisenhydroxyd mit nur 5 pCt. Wasser, also zwischen Goethit und Hämatit stehend, mit rothem Strich, ist *Breithaupt*'s sehr dunkelbrauner glaskopfähnlicher Hydrohämatit von mehren Eisensteingruben des Vogtlandes und Westerwaldes; ferner der dichte und derbe Turjit von den Turjinskischen Gruben bei Bogoslowsk am Ural.

---

1) Nimmt man auch hier das Prisma ∞P̄2 als ∞P, so ist ebenfalls der Goethit, wie zuerst *Dufrénoy* bemerkte, isomorph mit dem Diaspor. Ihren Dimensionen nach stehen sich alsdann Diaspor und Goethit näher als Goethit und Manganit.

Brauneisenerz oder Limonit, *Beudant* (Brauneisenstein).

Mikrokrystallinisch, kryptokrystallinisch; Krystallsystem rhombisch nach *Pelikan*; als feine faserige Individuen, vereinigt zu kugeligen, traubigen, nierförmigen und stalaktitischen, oft vielfach zusammengesetzten Aggregaten von radialfaseriger Textur, krummschaliger Structur, und glatter oder rauher Oberfläche; ferner dichte und erdige Varietäten, welche auch in mancherlei Aggregationsformen auftreten, als oolithisches Eisenerz und als sog. Bohnerz. H. = 5...5,5; G. = 3,4...3,95; nelkenbraun, bis gelblichbraun oder ockergelb einerseits, bis schwärzlichbraun anderseits; Strich gelblichbraun bis ockergelb; schwach seidenglänzend, schimmernd bis matt, undurchsichtig. — Chem. Zus.: ein Eisenhydroxyd $Fe^4O^3[OH]^6$ oder $2Fe^2O^3.3H^2O$, mit 85,56 Eisenoxyd und 14,44 Wasser, gewöhnlich mit etwas Kieselsäure und Thonerde; auch wird bisweilen mehr oder weniger Fe durch Mn vertreten. Chem. Verhalten im Allgemeinen wie beim Goethit. — Das Vorkommen ist theils lager- oder flötzartig (die verschiedenen Brauneisensteine, oolithische Varietäten, Raseneisen); gewisse dieser Erzlager sind das Umwandlungsproduct von Eisenspath (sog. Blau- und Schwarzerz) oder von Rotheisen; manche Lager erscheinen gerade auf der Grenze zwischen Kalkstein und Diabas. Anderseits gangförmig und zwar hier vorwiegend aus der Verwitterung anderer Eisenerze, namentlich des Eisenspaths und Pyrits hervorgegangen; trumartig durch Concentration des Eisengehalts bei der Zersetzung der Gebirgsgesteine. Auch als Ausfüllung unregelmässiger Hohlräume im Kalkstein. Ueberhaupt entsteht Limonit da, wo Eisenoxydsalze gefällt werden oder eisenhaltige Mineralien verwittern. Abarten sind:

a) Faseriges Brauneisenerz (brauner Glaskopf); in den manchfaltigsten traubigen, nierförmigen und stalaktitischen Gestalten als Ausfüllung von Hohlräumen und Geoden; stets faserig im Bruch; Oberfläche oft glänzend glatt und wegen grösseren Mangangehalts tief schwarz.

b) Stilpnosiderit (Eisenpecherz), derb, mit muscheligem glattem Bruch, spröd, mit starkem Fett- oder Pechglanz, in Folge eines Gehalts an Kieselsäure oder Phosphorsäure; schwärzlichbraun bis pechschwarz, manchmal schlackig aussehend. — Siegen, Westerwald, Czerhowitz in Böhmen. Nach *v. Kobell* kommen auch Abarten mit dem Wassergehalt des Goethits vor. — Hieran schliesst sich diejenige Var. der Raseneisensteine, die von *Werner* Wiesenerz genannt wurde, poröse, schwammartig durchlöcherte pechglänzende Massen. — Das sogen. Kupferpecherz, leberbraun bis kastanienbraun und fettglänzend mit muscheligem Bruch, auch in Pseudomorphosen nach Kupferkies und Fahlerz, scheint ein secundäres Gemenge von Eisenoxydhydrat mit dem Silicat Kupfergrün zu sein.

c) Dichtes Brauneisenerz, derb mit mattem oder nur wenig schimmerndem Bruch, oft reich an Thon (thoniges Br.). Gefüge-Abarten sind: Oolithisches Eisenerz, zusammengesetzt aus lauter kleinen rundlichen schiesspulverähnlichen Körperchen, welche bisweilen Theile von Organismenresten (Bryozoen, Foraminiferen, Conchylien, Algenröhrchen) oder Quarzkörnchen enthalten. Lager in der Juraformation in Württemberg, Lothringen und Luxemburg (Minette genannt); Kressenberg und Sonthofen in Bayern. — Bohnerz, erbsengrosse und dickere pisolithähnliche Kugeln, schalig zusammengesetzt und oft durch ein Bindemittel verkittet, wahrscheinlich anfangs dem Erbsenstein ähnlich gebildete Quellenabsätze von $FeCO^3$, in Thalgründen und Schluchten namentlich des weissen Jura; Kandern und Mühlheim in Baden, Frohnstetten und Tuttlingen in Württemberg, schweizer Jura, Franche Comté. In manchen findet sich ein kleiner Gehalt an Vanadinsäure und Phosphorsäure, von Chrom, Titan, Arsen. Ein Theil gibt mit Säuren Kieselsäuregallert und nähert sich dem Chamosit. — Eisennieren, sphäroidische Concretionen im Sand und Thon (Adler- oder Klappersteine mit innerem losen Kern). — Compact dicht sind auch die Umwandlungspseudomorphosen von Brauneisen nach Eisenspath, Pyrit, Magnetit, Magnetkies, Kalkspath, Skorodit; aber auch eisenhaltige Silicate, wie Olivin, Augite, Hornblenden, Granat, Liëvrit, liefern bei der Verwitterung an Br. reiche Pseudomorphosen.

d) Erdiges oder ockeriges Brauneisenerz, aus locker verbundenen erdigen Theilen, gelblichbraun bis ockergelb, oft abfärbend, meist stark mit Thon vermengt. Hierher gehört auch der grösste Theil des Raseneisensteins (Morasterz, Sumpferz), Knollen, Klumpen und zusammenhängende Lagen, deren Bildung wie die des Wiesenerzes noch gegenwärtig fortgeht; unter Wiesen und Moorgrund in der Lausitz, Niederschlesien, Mark Brandenburg, Mecklenburg, Pommern, Preussen, Polen, Litthauen, Russland; sie sind nicht nur durch Sand verunreinigt, sondern enthalten auch chemisch gebundene Kieselsäure, Phosphorsäure, sowie aus dem Pflanzenreich stammende Beimengungen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

(Quellerz wegen des Gehalts an Quellsatzsäure). — Erdig ist auch das auf dem Grunde von Seen Skandinaviens sich als ockeriger Schlamm absetzende Seeerz (vgl. S. 363). — Fein vertheiltes erdiges Br. färbt Sand, Gerölle, Thon, Kalksteine, viele zersetzte Silicatgesteine gelblich oder bräunlich. Ortstein ist ein Sand, der mehr oder weniger durch erdiges Br. gebunden ist.

Anm. Ein Gemenge von Eisenhydroxyd, Manganhydroxyd und Thon ist die leberbraune bis kastanienbraune sehr feinerdige cyprische Umbra, die stark an der Zunge klebt, im Wasser sehr lebhaft Luftblasen entwickelt und als braune Farbe dient (was jedoch unter dem Namen kölnische Umbra in den Handel kommt, ist eine aus Braunkohle bereitete Farbe). Ferner der ähnliche aber manganfreie bräunlichgelbe Hypoxanthit oder die Terra di Siena, die ebenfalls im rohen und im nussbraun gebrannten Zustande als Malerfarbe benutzt wird.

Gebrauch. Aus allen Varietäten des Brauneisenerzes wird Eisen gewonnen, für dessen Production dieselben, bei der Häufigkeit ihres Vorkommens, sehr wichtig sind. Nach der Einführung des *Thomas-Gilchrist*'schen Verfahrens zur Entfernung des Phosphorgehalts werden auch die denselben aufweisenden Raseneisensteine in grösserem Massstabe verhüttet. Die ockerige Varietät wird auch als gelbe und, nach vorheriger Glühung, als rothe Farbe benutzt.

Der Xanthosiderit (faseriger Gelbeisenstein) von Ilmenau, in radialfaserigen Aggregaten von goldig-gelbbrauner bis braunrother Farbe, gilt als das noch wasserreichere, gewissen Beauxiten entsprechende Eisenhydroxyd $Fe^2O[OH]^4$ oder $Fe^2O^3.2H^2O$ mit 18,88 pCt. Wasser; auch mehr ockerig bei Goslar und Elbingerode. — Hier würde sich auch der derbe, bläulich- bis violettschwarze Winklerit von Oria bei Almeria in der spanischen Sierra Almahilla anreihen, der nach Abzug etlicher Verunreinigungen $(Co,Ni)^2O[OH]^4$ zu sein scheint.

3. Von Bioxyden.

Opal, *Plinius.*

Amorph; gewöhnlich derb und eingesprengt, in Trümern und Knollen; freie Formen sind traubig, nierförmig, stalaktitisch; auch als versteinertes Holz; Pseudomorphosen nach Calcit, Augit und Feldspath, auch nach Schwefel (Australien); Bruch muschelig bis uneben; spröd; H. = 5,5...6,5; G. = 1,9...2,3; farblos, gewöhnlich gefärbt; Glas- und Fettglanz; pellucid in allen Graden, einige Varr. mit schönem Farbenspiel; im normalen Zustande isotrop, n circa 1,45. — Chem. Zus.: wesentlich amorphe Kieselsäure, gewöhnlich mit 3 bis 13 pCt. Wasser; der Wassergehalt ist aber weder für dieselbe Varietät noch an demselben Ort constant; der dem Hyalit ganz ähnliche sog. Wasseropal von Pfaffenreith bei Passau soll nach *Schmitz* fast 35 pCt. Wasser enthalten. Als Beimengungen erscheinen namentlich Eisenoxyd, in geringerer Menge Kalk, Magnesia, Thonerde und Alkalien. Im Kolben gibt er Wasser; v. d. L. zerknistern die meisten Opale, sie sind unschmelzbar und verhalten sich überhaupt wie Kieselsäure; von heisser Kalilauge werden sie fast gänzlich aufgelöst; übrigens scheint nicht einmal das Wasser wesentlich zu sein, wie denn überhaupt der Opal wohl nur als eine durch Zersetzung von Silicaten natürlich gebildete und allmählich erstarrte Kieselgallert zu betrachten ist, welche bald mehr bald weniger, und bisweilen fast gar kein Wasser behalten hat. Die wichtigsten Varr. sind:

Hyalit (Glasopal); kleintraubig und nierförmig, meist als Ueberzug, wasserhell, durchsichtig, stark glasglänzend; zeigt oft kräftige Doppelbrechung in Folge der beim Eintrocknen entstandenen Spannungen; kleine Halbkugeln ergeben ein schwarzes Kreuz von negativem Charakter. G. = 2,15...2,18; hält 3 pCt. Wasser. — Waltsch in Böhmen, Kaiserstuhl; als jugendliche Bildung sogar auf Gestein aufsitzende Flechten überkrustend.

Perlsinter (Fiorit), ähnliche Formen, aber weiss, nur durchscheinend und schwach perlmutterglänzend; führt ca. 3 pCt. Wasser mit etwas SiF^4. — Santa Fiora in Toscana.

Kieselsinter (Geyserit), traubig, nierförmig, stalaktitisch, als Incrustat von Vegetabilien, auch in compacten Lagen; graulich-, gelblich- und röthlichweiss bis grau, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, wenig glänzend oder matt; hält 3 bis 10 pCt. Wasser. — Island, Kamtschatka, Neuseeland, Nordamerika, als Absatz heisser Quellen. Die mehr lockeren Varr. bilden den Kieseltuff.

Kascholong; traubig, nierförmig, als Ueberzug, derb; porzellanähnlich, gelblichweiss, matt, undurchsichtig, hält nur 3,5 Wasser. — Färöer, Island.

Edler Opal; derb, eingesprengt, in Trümern, bläulich- und gelblichweiss, glänzend, halbdurchsichtig oder durchscheinend, mit buntem Farbenspiel (S. 258); nach *Behrens* zeigen

alle edlen Opale zweiaxige Doppelbrechung. — Czerwenitza in Ungarn, auf Klüften trachytischer Tuffe, Hacienda Esperanza in Queretaro, Mexico; White Cliffs in Neusüdwales.

Feueropal; derb, eingesprengt, in Trümern, hyacinthroth, honiggelb bis weingelb, stark glänzend, durchsichtig. — Zimapan, Telkibánya, Washington Co. in Georgia, Färöer.

Gemeiner Opal; derb, eingesprengt, in Trümern; verschiedentlich weiss, gelb, grau, grün, roth und braun; fettglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Freiberg, Schneeberg, Eibenstock, Hubertusburg, Kosemütz, Tokaj, Telkibánya, Eperies.

Hydrophan; ist theils edler, theils gemeiner Opal, welcher seinen Wassergehalt grossentheils und damit sein Farbenspiel, seinen Glanz und seine Durchscheinenheit verloren hat, welche Eigenschaften er im Wasser unter Ausstossen von Luftblasen vorübergehend wieder erlangt; haftet stark an der Zunge. — Hubertusburg in Sachsen.

Halbopal; derb, eingesprengt, in Trümern, Lagen und schmalen Schichten; auch als versteinertes Holz namentlich der Tertiärformation (Holzopal) mit deutlicher Holzstructur; verschiedene weisse, graue, gelbe, rothe, braune bis schwarze Farben; schwach fettglänzend bis schimmernd; durchscheinend bis undurchsichtig.

Jaspopal (Eisenopal, Opaljaspis); derb und eingesprengt, blut- und ziegelroth, röthlichbraun, leberbraun, ockergelb; fettglänzend, undurchsichtig (G. bis 2,5), hält viel Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, in manchen Varr. bis zu 40 pCt. und darüber.

Menilit; als knollige Concretionen, auch in Lagen und schmalen Schichten, kastanien- bis leberbraun oder gelblichgrau; wenig glänzend bis matt, undurchsichtig. — Menilmontant bei Paris in Klebschiefer; Nikolschitz und Weisskirchen in Mähren.

Schwimmkiesel; knollige Massen, sehr porös, daher leicht. — St. Ouen bei Paris.

Forcherit; ein mit Schwefelarsen imprägnirter, und daher pomeranzgelb gefärbter Opal von Knittelfeld in Steiermark; auch am Schöninger im südl. Böhmerwald.

Gebrauch. Der edle Opal liefert einen sehr geschätzten Edelstein, der als Ring- und Nadelstein und zu mancherlei anderen Schmucksachen benutzt wird. Eine ähnliche Benutzung findet auch statt für den Feueropal, gemeinen Opal, Halbopal, Hydrophan und Kascholong.

Anhangsweise sind noch hierher der Polirschiefer, der Tripel und die Kieselguhr zu stellen, welche mehr oder weniger aus Kieselpanzern von Diatomeen bestehen, und daher eigentlich mehr als Fossilien, denn als Mineralien zu betrachten sind, aber chemisch ebenfalls aus amorpher wasserhaltiger Kieselsäure gebildet werden. Hierher gehört auch der kaolinähnliche Randanit von Ceyssat in der Auvergne.

Gebrauch. Der Tripel und Polirschiefer werden vielfältig als Polir- und Schleifmaterial benutzt; die Kieselguhr gestattet denselben Gebrauch und ist auch zuweilen aus Noth statt Mehl dem Brot zugesetzt worden, wie denn die Diatomeen-Erden von manchen Völkern gegessen werden. Dient auch als Substrat für das Nitroglycerin bei der Dynamitfabrikation.

Der Alumocalcit *Kersten*'s kann wohl nur als ein noch nicht ganz erhärteter, also unreifer Opal gelten; eingesprengt und in Trümern, Bruch muschelig; H. nur 1...2; milch- und gelblichweiss, sehr leicht zersprengbar; hält 86,6 Kieselsäure, 6,25 Kalk, 2,23 Thonerde, 4 Wasser. — Eibenstock; bei Rezbánya bläulichgrün und himmelblau.

4. Von Verbindungen mehrer Oxyde.

Völknerit, *Hermann* (Hydrotalkit, *Hochstetter*).

Hexagonal; tafelförmige Krystalle, gewöhnlich in krummblätterigen oder fast flaserigen Aggregaten; Spaltb. basisch sehr vollk., prismatisch unvollk.; mild, etwas biegsam und fettig anzufühlen; H. = 2; G. = 2,04...2,09; weiss, perlmutterglänzend, durchscheinend, wenigstens in dünnen Splittern. — Chem. Zus. wechselnd, hauptsächlich bestehend aus Magnesia (36 bis 38), aus Thonerde (12 bis 19), aus Wasser (33 bis 42) und aus einer sehr variabeln Quantität von Kohlensäure (2,6 bis 10,5 pCt.); gilt letztere als secundär aufgenommen, so könnte die übrige Substanz die Formel $Al[OH]^3.3Mg[OH]^2+3H^2O$ erhalten, doch ist sie wahrscheinlich ein Gemenge von Brucit und Hydrargillit und überhaupt ein Umwandlungsproduct von Spinell. V. d. L. in der Zange blättert er sich etwas auf, und leuchtet stark, ohne jedoch zu schmelzen; mit Kobaltsol. wird er schwach rosenroth; in Säuren löslich unter Entwickelung von etwas Kohlensäure. — Im Schischimskischen Gebirge bei Slatoust (Völknerit); Snarum in Norwegen im Serpentin (Hydrotalkit mit 7 pCt. Eisenoxydul). — Houghit, im körnigen Kalk bei Sommerville, New-York, ist ein dem Völknerit ähnliches Umwandlungsproduct von Spinell.

Der Pyroaurit (*Igelström*), goldfarbige hexagonale Blättchen und Tafeln (das dihexagonale Prisma $\infty P\frac{3}{2}$ pyramidal hemiëdrisch) von Långban in Wermland scheint ganz analog dem Völknerit zusammengesetzt, nur ist alle Thonerde durch Eisenoxyd vertreten; auch von

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

der Mossgrube in Nordmarken und im Serpentin der Insel Haaf-Grunay in Schottland. Der blassblaue Namaqualith enthält in ähnlicher Weise Cu statt Mg.

Kupfermanganerz, *Breithaupt.*

Amorph; traubig, stalaktitisch, derb. H. = 3,5; G. = 3,1...3,2; bräunlichschwarz, Strich gleichfarbig, fettglänzend. — Chem. Zus. sehr complicirt und wohl nicht ganz beständig, jedoch in der Hauptsache durch die empirische Formel $2RO.2MnO^2+3H^2O$ darstellbar, in welcher RO wesentlich CuO und MnO bedeutet, wozu kleine Mengen von Kalk und Baryt treten. Der Wassergehalt beträgt 15 bis 18 pCt., der an Kupferoxyd fast eben so viel, der an Manganoxydul etwa 5 pCt. Ist vielleicht ein Gemenge. *Groth* betrachtet es als ein wasserhaltiges manganigsaures Salz von CuO und MnO. In Salzsäure löslich unter Entwickelung von Chlor. — Kamsdorf bei Saalfeld und Schlaggenwald.

Kupferschwärze, *Werner.*

Amorph; traubig, derb und als Ueberzug, Pseudomorphosen nach Rothkupfer und Kupferglanz; Bruch erdig, sehr weich bis zerreiblich; bräunlichschwarz und bläulichschwarz, matt, im Strich etwas glänzend. — Chem. Zus. der Var. von Lauterberg nach *Dumenil*: 30,05 Manganoxyd, 29,0 Eisenoxyd, 11,5 Kupferoxyd und 29,45 Wasser; ist wahrscheinlich ein Gemenge verschiedener Hydroxyde; gibt v. d. L. ein Kupferkorn; in Säuren leicht löslich. — Lauterberg am Harz, Freiberg, Siegen, Oravicza. — Der bläulichschwarze, derbe Pelokonit von Remolinos in Chile steht der Kupferschwärze oder dem Kupfermanganerz sehr nahe.

Psilomelan, *Haidinger* (Hartmanganerz, Schwarzer Glaskopf).

In traubigen, glaskopfähnlichen und stalaktitischen Formen von glatter oder rauher und gekörnter Oberfläche und vielfach schaliger Zusammensetzung; bisweilen mit Spuren von Fasertextur, oft aber auch ganz dicht mit glattem schimmerndem bis mattem Bruch, wie amorph erscheinend; Pseudomorphosen nach Kalkspath, Flussspath und Würfelerz. — H. = 5,5...6; G. = 4,13...4,33; eisenschwarz bis bläulichschwarz, Strich bräunlichschwarz; im Strich glänzend. — Chem. Zus. schwankend und nicht unter eine gemeinsame Formel zu bringen; wesentlich eine Verbindung, welche vorwiegend MnO^2, daneben MnO enthält, mit 1—6 pCt. Wasser; ein oft beträchtlicher Theil des MnO ist aber bald durch BaO (6—17 pCt.), bald durch K^2O (3—5 pCt.) vertreten, vielfach sind auch kleine Mengen von CaO, CoO, CuO, Al^2O^3, SiO^2 vorhanden. In der Hauptsubstanz hat man auch manganigsaures Manganoxydul gesehen. Nach *v. Kobell* enthalten einige Varietäten etwas Lithion, was sich durch die carminrothe Färbung der blauen Löthrohrflamme zu erkennen gibt; *Sandberger* gewahrte bei einer Var. aus Nevada so deutliche Reaction auf Thallium, dass ein Gehalt von mehren Procenten wahrscheinlich ist. Im Kolben gibt er Wasser; v. d. L. zerknistert er und färbt die Flamme zuletzt grün oder violett, je nachdem Baryt oder Kali vorhanden ist; sehr schwer schmelzbar, verhält sich ausserdem wie Manganoxyd; conc. Schwefelsäure wird von dem Pulver roth gefärbt; in Salzsäure unter starker Chlorentwickelung ziemlich leicht löslich; die Sol. der barythaltigen Varr. gibt mit Schwefelsäure einen starken weissen Niederschlag. Einige Varietäten z. B. von Elgersburg, Ilmenau liessen keinen Wassergehalt erkennen. — Auf Hohlräumen in Roth- und Brauneisenstein, auf Gangklüften im Porphyr: Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Ilmenau, Elgersburg in schaligen Abwechslungen mit Pyrolusit, Ilfeld mit Baryt und Kalkspath, Siegen, Horhausen, Romanèche in Frankreich und viele a. O.

Lithionhaltiger (1 bis 1,5 pCt.) Psilomelan oder ein Umwandlungsproduct desselben mit 11,28 Thonerde, 13 bis 15 pCt. Wasser wurde Lithiophorit genannt; nach *Frenzel* auf Eisenerzgängen bei Breitenbrunn, Eibenstock, Schwarzenberg, Johanngeorgenstadt, Schneeberg, Saalfeld, Rengersdorf bei Görlitz (sog. Kakochlor).

Wad, *Kirwan.*

Als Ueberzug, knollig, stalaktitisch, staudenförmig, aus feinschuppigen, schaumähnlichen oder höchst feinerdigen Theilen bestehend; oft krummschalig abgesondert; Bruch muschelig bis eben im Grossen, zartschuppig, feinerdig im Kleinen; sehr weich

und mild (nur gewisse Varietäten haben H. = 3 und sind spröd); scheinbar sehr leicht und schwimmend, was jedoch nur in der lockeren und porösen Textur begründet ist, wahres sp. G. = 2,3 ... 3,7; nelkenbraun bis bräunlichschwarz; schwach halbmetallisch glänzend, schimmernd bis matt; durch Berührung und im Strich glänzender werdend; abfärbend. — Chem. Zus. sehr unbestimmt und schwankend, doch in der Hauptsache Mangansuperoxyd mit Manganoxydul und mehr Wasser als der Psilomelan (10 bis 15 pCt.); auch hier wiederholt sich ein geringer Gehalt an Baryt oder Kali; ferner kleine Mengen von Eisenoxyd und Kieselsäure. V. d. L. wesentlich wie Manganoxyd. — Elbingerode und Iberg am Harz, Kemlas und Arzberg in Franken, Siegen, Nassau, Devonshire und Derbyshire, Groroi im Dép. der Mayenne (sog. Groroilith); vielfach aus der Verwitterung von manganhaltigem Eisenspath hervorgegangen. Ein grosser Theil der Dendriten ist wohl zum Wad zu stellen.

Kobaltmanganerz oder Asbolan, *Breithaupt* (schwarzer Erdkobalt).

Amorph; traubig, nierförmig, stalaktitisch, als Ueberzug, derb und eingesprengt; sehr mild, beinahe schon geschmeidig; H. = 1 ... 1,5; G. = 2,1 ... 2,2; bläulichschwarz, abfärbend, schimmernd bis matt, im Strich etwas glänzend. — Chem. Zus. nach *Rammelsberg* darstellbar durch die Formel: $RO.2MnO^2 + 4H^2O$, in welcher RO vorwaltend CoO und CuO bedeutet (indem die 4 pCt. Eisenoxyd als beigemengt anzusehen sind), auch kleine Quantitäten von Baryt und Kali; der Wassergehalt beträgt 21, der an Kobaltoxydul 19 bis 20 pCt. Auf Kohle schmilzt es nicht; mit Borax im Ox.-F. dunkelviolett, im Red.-F. smalteblau; in Salzsäure unter Chlorentwickelung löslich; die grünlichblaue Solution wird durch Verdünnung mit Wasser roth. — Kamsdorf, Saalfeld, Glücksbrunn, Riechelsdorf, Foel Hiraddug-Mine in Flintshire.

Gebrauch. Dient mit anderen Kobalterzen zur Blaufarbenfabrikation.

Heterogenit von der Grube Wolfgang Maassen bei Schneeberg ist zufolge *Frenzel* ein ähnliches bräunlichschwarzes amorphes Mineral, bestehend vorwaltend aus wasserhaltigem Kobaltoxyduloxyd ($CoO.2Co^2O^3 + 6H^2O$), vermengt mit Kalk und kieselsaurem Eisenoxyd; wahrscheinlich ein Zersetzungsproduct von Speiskobalt.

Was der thüringer Bergmann als braunen und gelben Erdkobalt bezeichnet (erdige, weiche leberbraune bis strohgelbe Partieen und als Ueberzug, Zersetzungsproduct anderer Kobalterze), gehört nicht zu den Hydroxyden, sondern zu den Arsenaten, indem diese Substanzen Gemenge von wasserhaltigem arsensaurem Eisenoxyd, Kobaltoxyd und Kalk darstellen. Mit Speiskobalt, Kobaltblüthe, Kobaltbeschlag u. s. w. bei Kamsdorf und Saalfeld in Thüringen, Riechelsdorf in Hessen, Allemont im Dauphiné.

Heubachit, *Sandberger.*

Rusähnliche Anflüge, auch wohl als Dendriten und kleinkugelige Aggregate, welche Klüfte von Baryt überziehen. H. = 2,5; G. = 3,44; tiefschwarz, im Strich mit halbmetallischem Glanz. Nach der Analyse ein etwas Eisen- und Manganoxyd haltiges Kobaltnickeloxydhydrat vielleicht von der Formel $3(Co, Ni, Fe, Mn)^2O^3 + 4H^2O$; unschmelzbar v. d. L.; löslich in conc. Salzsäure unter starker Chlorentwickelung mit intensiv blaugrüner Farbe, welche beim Verdünnen mit Wasser ins Rosenrothe übergeht. Heubach und Alpirsbach im Schwarzwald.

Rhabdionit, *v. Kobell.*

Stalaktitisch, sehr weich, abfärbend; G. = 2,80; mattglänzend, von schwarzer Farbe mit dunkelbraunem Strich. Die Analyse ergab 45,0 Fe^2O^3, 13,0 Mn^2O^3, 1,4 Al^2O^3, 14,0 CuO, 7MnO, 5,4 CoO, 13,5 H^2O, was auf die Formel $RO.R^2O^3 + 2H^2O$ führt, worin RO = CuO, MnO, CoO und $R^2O^3 = Fe^2O^3$, Mn^2O^3, Al^2O^3. Löslich in Salzsäure unter Entwickelung von Chlor zu smaragdgrüner Solution. — Nischne Tagilsk.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vierte Classe: Haloidsalze.

Mineralien von meist sehr geringer Härte (selten bis 4), durchsichtig bis durchscheinend, meist an sich farblos oder von blassen Farben, mit nicht-metallischem Habitus; zum Theil löslich in Wasser.

I. Einfache Haloidsalze.

1. Wasserfreie.

Steinsalz (Kochsalz, Seesalz); Halit.

Regulär; fast immer $\infty O\infty$, selten mit O, ∞O (Krystalle aus den Natronseen Aegyptens), $\infty O2$ (Krystalle von Starunia in Galizien); Krystalle finden sich in Drusen, wo durch Eindringen von Wasser in Salzlager eine Umkrystallisirung stattfand, auch bisweilen im Schlamm von Salzseen und im Thon. Die relativ rasch künstlich durch Abdampfen gewonnenen Krystalle zeigen die treppenförmig eingetiefte Skelettbildung wie Fig. 288, S. 148. Meist in körnigen, seltener faserigen Aggregaten, welche letzteren in trümer- und plattenförmigen Gestalten auftreten. An Spaltungsstücken von Stassfurt beobachtete *Brauns* eingeschaltete parallele Lamellen, entsprechend einer Zwillingsbildung nach dem Pyramidenoktaëder 20. — Spaltb. hexaëdrisch sehr vollk., Bruch muschelig; über die Schlagfigur s. S. 190, die Härtecurve S. 202, die Aetzeindrücke Fig. 302 auf S. 195. Vielfach reich an mikrosk. Flüssigkeitseinschlüssen; H. = 2; G. = 2,1 ... 2,2, ganz rein 2,167 bei 17°. Farblos, aber oft roth (durch eingemengtes pulveriges Eisenoxyd), gelb, grau, selten blau oder grün gefärbt; die blaue und violette Farbe schwindet durch Glühen und beruht wohl auf der Gegenwart bituminöser Substanz; Glasglanz, pellucid; $n = 1{,}5442$ (Natriumflamme); Geschmack rein salzig; diatherman in höherem Grade, als irgend ein anderer Körper. — Chem. Zus. im reinsten Zustand **Na Cl**, mit 39,40 Natrium und 60,60 Chlor; oft mehr oder weniger durch beigemengte Salze (Chlorcalcium, Chlormagnesium, Calciumsulfat) verunreinigt; das in Vulkanen und Lavaströmen durch Sublimation gebildete Salz enthält nach *G. Bischof* immer viel Chlorkalium. Oft mechanisch vermengt mit Thon, Anhydrit, Bitumen. Im Wasser leicht löslich (1 Th. Salz in ca. 2,8 Th. Wasser) und zwar im warmen nicht besser als im kalten, in feuchter Luft zerfliesst es nur allmählich; im Kolben zerknistert es (einige Varr. auch bei der Auflösung im Wasser, in Folge des Entweichens mechanisch eingeschlossener verdichteter Gase, sog. Knistersalz, s. S. 166); auf Kohle schmilzt es und verdampft in sehr starker Hitze; im Platindraht geschmolzen färbt es die Flamme röthlichgelb und, nach Zusatz von etwas Phosphorsalz mit Kupferoxyd, schön blau. — Das Steinsalz bildet einestheils, als Absatz aus vormaligen Salzwasserbecken, mit Salzthon, Anhydrit und Gyps mächtige Lager und Stöcke in vielen Formationen, namentlich in der Dyas, Trias und im Tertiär, anderentheils Efflorescenzen der Erdoberfläche, welche oft weite Landstriche überziehen (Steppen am Kaspisee, mehre Wüsten Afrikas, Chile); auch als Sublimat in den Klüften mancher Lavaströme, sowie an den Kraterwänden von Vulkanen. Aufgelöst kommt es in Quellen, in manchen Landseen (Südrussland, Todtes Meer, Utah) und im Meere vor, aus welchen letzteren es als Seesalz und Meersalz gewonnen wird.

Gebrauch. Bekannt ist die allgemeine Benutzung des Kochsalzes als Würze der Speisen, zum Einsalzen von Fleisch und Fischen, als Viehsalz und Düngmittel. Man benutzt es ferner zur Darstellung der Salzsäure, des Salmiaks, als Arzneimittel, als Zuschlag bei vielen metallurgischen Arbeiten, bei der Glas- und Seifenfabrikation, zu Glasuren und mancherlei anderen technischen Zwecken; in Nordafrika sogar als Baumaterial.

Huantajayit sind wasserhelle kleine Hexaëder und zarte Rinden von Huantajaya in Peru, welche aus 89 Chlornatrium und 3 bis 11 pCt. Chlorsilber bestehen und auf ockerigem Gestein mit Chlorsilber und Chlorbromsilber vorkommen; die Substanz zersetzt sich in Wasser unter Abscheidung des Chlorsilbers, daher der einheimische Name Lechedor, milchgebend.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Sylvin, *Beudant*; Hövelit, Leopoldit.

Regulär, sehr ähnlich dem Steinsalz, aber plagiëdrisch-hemiëdrisch nach *Brauns* auf Grund der Aetzfiguren und der Schlagfigur (S. 195 und 192); bei Stassfurt $\infty O\infty$ und O, allein, oder namentlich häufig in Combinationen; auch körnige Massen, aus denen sich bei Kalusz nach *Tschermak* Krystalle mit Tetrakishexaëdern, Ikositetraëdern, Triakisoktaëdern und Hexakisoktaëdern herauslösen lassen. — Spaltb., Bruch, auch das diathermane Verhalten wie beim Steinsalz; $n = 1{,}4903$; H. = 2; G. = 1,9...2, ganz rein 1,989. Im reinen Zustand farblos. Geschmack bitterlich salzig. — Chem. Zus.: **KCl**, mit 52,46 Kalium und 47,54 Chlor, vielfach etwas chlornatriumhaltig. Leicht löslich in Wasser, v. d. L. leicht schmelzbar, die Flamme violett färbend. — Im Hangenden der Salzlagerstätten von Stassfurt, Leopoldshall und benachbarter Orte (oft röthlich gefärbt), bei Kalusz in Galizien, oft mit blauen Steinsalzkörnern, nach *Tschermak* aus Carnallit durch Herauslösung des Chlormagnesiums entstanden. Als vulkanisches Sublimat am Vesuv. — Sylvinit oder Hartsalz ist ein Gemenge von Sylvin und Steinsalz.

Gebrauch. Wichtig zur Darstellung von Kaliumsalzen.

Salmiak (Chlorammonium).

Regulär, aber plagiëdrisch-hemiëdrisch nach *Tschermak*, welcher an künstlichen Ikositetraëdern 202 eine schiefe Abstumpfung der über O gelegenen Kanten durch ein Pentagonal-Ikositetraëder (wahrscheinlich den Hälftflächner von $\frac{8}{5}O\frac{8}{7}$) wahrnahm, auch durch den Verlauf einer zarten Riefung auf 202, sowie durch die Form und Richtung der Aetzfiguren diese damals nur theoretisch bekannte Hemiëdrie nachwies. Sonst scheinbar holoëdrisch mit O und 303, sowie anderen mOm, auch Combinationen mit $\infty O\infty$, ∞O und 303; Formen manchmal verzerrt, indem 303 durch Verlängerung einer Hauptaxe scheinbar als ditetragonale Pyramide oder durch Verlängerung nach einer trigonalen Zwischenaxe als anscheinend rhomboëdrische Comb. ausgebildet ist. Zwillinge nach O. In Krusten, Stalaktiten, und als erdiger und mehliger Beschlag. — Spaltb. oktaëdrisch unvollk., Bruch muschelig; mild und zäh; H. = 1,5...2; G. = 1,5...1,6. Farblos, doch oft gelb (durch Eisenchlorid) und selbst braun gefärbt; Geschmack stechend salzig. — Im reinen Zustand Chlorammonium, $[NH^4]Cl$, mit 66,26 Chlor, 26,25 Stickstoff, 7,49 Wasserstoff; im Wasser leicht löslich; im Kolben vollständig zu verflüchtigen, mit Soda starken Ammoniakgeruch entwickelnd. — Auf Klüften und Spalten vulkanischer Kratere und mancher Lavaströme, Vesuv, Solfatara, Aetna; in Brandfeldern und brennenden Halden mancher Steinkohlengebirge (Duttweiler, Oberhausen unweit Ruhrort, Hänichen bei Dresden). In Guano der Chincha-Inseln.

Gebrauch. Beim Verzinnen und Löthen der Metalle, zum Schmelzen des Goldes, zur Bereitung des Königswassers und Ammoniaks, als Beize des Schnupftabaks, in der Färberei und als Arzneimittel.

Chlorsilber oder Kerargyrit (Silberhornerz, Hornsilber).

Regulär, meist $\infty O\infty$, die Krystalle klein und sehr klein, meist reihenförmig und treppenförmig gruppirt, auch in Drusenhäute und wachsähnliche Krusten vereinigt; derb und eingesprengt; Pseudomorphosen nach Pyrargyrit. — Spaltb. fehlt, Bruch muschelig; geschmeidig; H. = 1...1,5; G. = 5,58...5,60; grau, bläulich, grünlich; diamantartiger Fettglanz, durchscheinend; $n = 2{,}071$ für Natriumlicht. — Chem. Zus.: **AgCl**, mit 75,27 Silber und 24,73 Chlor, doch gewöhnlich durch Eisenoxyd u. a. Stoffe verunreinigt; schmilzt v. d. L. unter Aufkochen zu einer grauen, braunen oder schwarzen Perle, welche sich im Red.-F. mit Soda schnell zu Silber reducirt; färbt mit Kupferoxyd die Flamme schön blau; von Säuren kaum angegriffen, in Ammoniak langsam löslich. — Als Umwandlungsproduct von Silbererzen auf Gängen, zumal in oberen Teufen: Freiberg, Johanngeorgenstadt, Kongsberg, Schlangenberg am Altai, Peru, Chile, Mexico, Nevada, Arizona, Idaho.

Gebrauch. Ist, wo es häufiger vorkommt, wie das folgende, ein vorzügliches Silbererz.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bromsilber oder Bromit, *Haidinger* (Bromargyrit).

Regulär, $\infty O\infty$ und O, sehr klein, auch krystallinische Körner; H. = 1...2; G. = 5,8...6; olivengrün bis gelb, grau angelaufen, Strich zeisiggrün, stark glänzend. — Chem. Zus. wesentlich: **AgBr**, mit 57,44 Silber und 42,56 Brom, meist gemengt mit Bleicarbonat, Eisenoxyd, Thon; v. d. L. leicht schmelzbar, von Säuren kaum, in concentrirtem Ammoniak bei Wärme löslich. — San Onofre im District Plateros in Mexico, ziemlich häufig; Chile.

Häufiger als das Bromsilber sind in Chile (Copiapò, Chañarcillo) und Mexico isomorph reguläre Mischungen desselben mit Chlorsilber, von denen man nach dem Analysenresultat einige in einander übergehende Abstufungen mit besonderen Namen belegt hat: Megabromit, $5AgBr + 4AgCl$, mit 26,4 pCt. Brom, 9,4 Chlor (G. = 6,22); Embolit oder Chlorbromsilber, $3AgCl + 2AgBr$, mit 20 Brom, 13 Chlor (G. = 5,80), auch zu Broken Hill; Mikrobromit, $3AgCl + AgBr$, mit 17 Chlor, 13 Brom (G. = 5,75). Alle sind frisch gelblich bis grünlich, diamantglänzend und geschmeidig, an der Oberfläche schmutziggrau anlaufend.

Ein interessantes Beispiel von dem Zusammenkrystallisiren der drei Haloide liefert der Jodobromit (*v. Lasaulx*), in Höhlungen eisenschüssigen Quarzits von der Grube Schöne Aussicht bei Dernbach in Nassau, reguläre schwefelgelbe bis olivengrüne sehr geschmeidige Kryställchen (O und $O.\infty O\infty$), von G. = 5,713, deren Analyse ergab 59,96 Silber, 15,05 Jod, 17,30 Brom, 7,09 Chlor, entsprechend $2Ag(Cl, Br) + AgJ$. Schwefelkohlenstoff zieht Jod aus, wobei derselbe intensiv violett gefärbt wird; v. d. L. Bromdämpfe und ein zurückbleibendes Silberkorn. Die Substanz beweist auch die Dimorphie des Jodsilbers.

Jodsilber oder Jodit, *Haidinger* (Jodargyrit).

Hexagonal holoëdrisch hemimorph, ähnlich dem Greenockit; A.-V. der künstlichen Krystalle = 1 : 0,8196 nach *v. Zepharovich*. Gewöhnl. Comb. 0P.P.∞P, an Mimetesit erinnernd; $0P : P = 146° 35'$; $0P : 2P = 117° 51'$. *Seligmann* beschrieb hemimorphe Krystalle von Dernbach, ausser ∞P oben mit P, 2P, 4P, 0P, unten blos mit 2P und 0P; *vom Rath* fand im Lake Valley 2P als Rhomboëder ausgebildet, auch seltene einfache und wiederholte Zwillingsbildung nach $\frac{3}{4}$P. Gewöhnlich in dünnen biegsamen Blättchen und Platten, auch derb und eingesprengt, mit blätteriger Textur und mit deutlicher basischer Spaltbarkeit; H. = 1...1,5; G. = 5,6...5,7; mild, leicht zu pulverisiren; perlgrau, strohgelb, schwefelgelb bis grünlichgelb und citrongelb; Fettglanz, dem Diamantglanz genähert; durchscheinend; optisch-einaxig, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: **AgJ**, mit 45,97 Silber und 54,03 Jod; v. d. L. auf Kohle schmilzt es leicht, färbt die Flamme rothblau und hinterlässt ein Silberkorn. Legt man ein kleines Körnchen auf blankes Zinkblech, und bedeckt es mit ein paar Tropfen Wasser, so wird es schwarz und verwandelt sich in metallisches Silber, während sich das Wasser mit Zinkjodür schwängert. — Grube Schöne Aussicht bei Dernbach in Nassau mit Jodobromit auf Brauneisenstein, Guadalajara in Spanien, Albarradon bei Mazapil im Staat Zacatecas in Mexico, auf Klüften von Hornstein; bei Chañarcillo in Chile, auf dichtem Kalkstein; Sierra Grande-Grube im Lake Valley, New-Mexico, mit Vanadinit und Descloizit. — In dem durchscheinenden schwefelgelben Cuprojodargyrit von Huantajaya bei Iquique, entstanden aus Silberkupferglanz, ist etwa die Hälfte des Ag durch Cu ersetzt. — Nach *Lehmann* krystallisirt AgJ aus dem Schmelzfluss auch regulär. Bei 146° C. geht unter gewöhnlichem Atmosphärendruck das hexagonale unter Veränderung der Farbe in die reguläre Modification über und wird isotrop. — Tetraëdrisch reguläre blassgelbe kleine Krystalle von Jodsilber, vollk. spaltb. nach ∞O und isotrop (auch spröde statt geschmeidig) wurden bei Broken Hill in Neusüdwales gefunden und Miersit genannt; durch Ersatz von Ag durch Cu gehen sie in Marshit über.

Nantokit, *Breithaupt.*

Derb, körnig, in schmalen Gangtrümern und eingesprengt, nach *Breithaupt* hexaëdrisch spaltbar. H. = 2,0...2,5; G. = 3,93; weiss bis wasserhell. — Chem. Zus.: Kupferchlorür, **CuCl** oder Cu^2Cl^2, mit 64 Kupfer und 36 Chlor; die Substanz ist in künstlichen Krystallen tetraëdrisch regulär. An der Luft verwandelt er sich allmählich in Atacamit; löslich in Salpetersäure, Salzsäure und Ammoniak, schmilzt auf Kohle, färbt dabei die Flamme intensiv blau. — Nantoko in Chile. — Die kleinen ölbraunen Tetraëder des Marshits von Broken Hill in Australien sind Kupferjodür Cu^2J^2.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Cotunnit, *v. Kobell* (Chlorblei).

Rhombisch; künstliche Krystalle haben nach *Schabus* das dem tetragonalen sehr ähnliche A.-V. = 0,9976 : 1 : 1,6805. Nur als kleine nadelförmige Krystalle, auch kleine geflossene Partieen; H. = 2; G. = 5,238; weiss, diamantglänzend. — Chem. Zus.: $PbCl^2$, mit 74,47 Blei und 25,53 Chlor; schmilzt auf Kohle sehr leicht, färbt die Flamme blau, verflüchtigt sich, gibt einen weissen Beschlag und hinterlässt nur wenig metallisches Blei. — Im Krater und in Lavaströmen des Vesuvs, als Fumarolenproduct; Berg Challacolla im District Tarapacá, Chile.

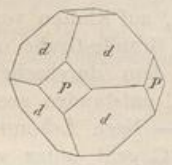
Chlorquecksilber oder Quecksilberhornerz (Kalomel).

Tetragonal, P 135° 22′ nach *Schrauf*; A.-V. = 1 : 1,7229. Krystalle kurzsäulenförmig durch ∞P∞ (*l*) oder ∞P mit pyramidaler oder basischer Endigung, sehr klein, zu dünnen Drusenhäuten vereinigt. Oft waltet $\frac{1}{3}$P, oft 3P vor; an den häufig sehr flächenreichen Krystallen sind bis jetzt ausser den beiden Prismen und 0P 10 Protopyramiden, 8 Deuteropyramiden, 11 ditetragonale Pyramiden, 3 ditetragonale Prismen bekannt (*Traube*, Z. f. Kryst. XIV. 1888. 571; *Vrba*, ebend. XV. 1889. 455). — Spaltb. nach ∞P∞, nach *Schabus* pyramidal; mild; H. = 1...2; G. = 6,4...6,5 (das künstliche 7,0); graulich- und gelblichweiss, auch gelblichgrau; Diamantglanz; Doppelbrechung sehr stark positiv; ω = 1,96, ε = 2,60 (Roth). — Chem. Zus.: Quecksilberchlorür, Hg^2Cl^2, mit 84,96 Quecksilber, 15,04 Chlor; sublimirt im Kolben und gibt mit Soda Quecksilber; färbt mit Phosphorsalz und Kupferoxyd die Flamme blau, verfliegt auf Kohle vollständig; in Salzsäure theilweis, in Salpetersäure nicht, in Salpetersalzsäure leicht und vollständig löslich; wird in Kalilauge schwarz. — Meist mit Zinnober: Moschellandsberg in Rheinbayern, Horzowitz in Böhmen, Idria, Berg Avala bei Belgrad, Altwasser bei Schmöllnitz, Almaden, El Doctor in Mexico (hier aus Onofrit entstanden).

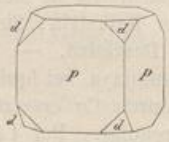
Anm. Dass der scharlachrothe Coccinit aus Mexico in der That Jodquecksilber HgJ^2 sei, ist ganz problematisch.

Fluorit oder Flussspath (Fluss).

Regulär; die häufigste Form ist ∞O∞, allein oder in Comb. mit O und ∞O; auch O erscheint allein, seltener ∞O. Namentlich in Comb. mit ∞O∞ finden sich verschiedene Tetrakishexaëder ∞O*n* (Fig. 24 und 25, S. 37), die Ikositetraëder 202 und 303 (Fig. 28 und 29, S. 38), und mehre Hexakisoktaëder (zumal 402); von den

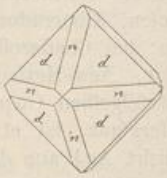


0.∞O∞

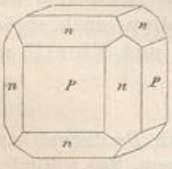


∞O∞.O

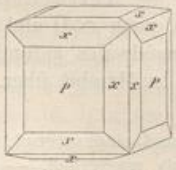
∞O∞.202



O.∞O

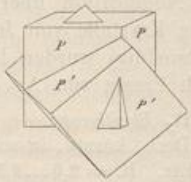


∞O∞.∞O



∞O∞.∞O3

402



Zwillingskrystall

(selteneren) Triakisoktaëdern kommt 40 bei Striegau selbständig vor; bis jetzt sind 4 Triakisoktaëder, 8 Tetrakishexaëder, 7 Ikositetraëder, 11 Hexakisoktaëder sicher bekannt; die Flächen von ∞O∞ gewöhnlich glänzend und glatt, die von O rauh und

matt. Krystalle oft gross und sehr schön und regelmässig gebildet, bisweilen durch partielle Ausbildung des Tetrakishexaëders $\infty O3$ eigenthümlich skalenoëdrisch defigurirt. Auf den Flächen des Würfels bringen diesem vicinale sehr flache Tetrakishexaëder eine quadratische Streifung hervor. Bisweilen beobachtet man auf den Flächen kleine natürliche Vertiefungen (Corrosionsflächen), welche theils dem Ikositetraëder 303, theils der Comb. desselben mit $\infty O3$ (mitunter auch $\infty O\infty$) entsprechen und den künstlich erzeugten Aetzfiguren ähnlich sind. Die Structur wird als sehr complicirt und bei den einzelnen Formen verschiedenartig geschildert; ein Würfel soll z. B. aus 6 z. Th. doppeltbrechenden Pyramiden bestehen, deren Basen die Würfelflächen sind und deren gemeinsame Spitze in Centrum liegt, jede Pyramide zerfalle aber eigentlich wieder in 4 Tetraëder. — Einzeln aufgewachsen oder in Drusen und Gruppen versammelt, welche letztere oftmals eine, aus lauter kleinen Hexaëdern aufgebaute andere Krystallform darstellen; Durchwachsungszwillinge, wobei die Normale auf O die Zwillingsaxe, nicht selten, zumal an hexaëdrischen Formen, wie Fig. 252, S. 133 und die obige letzte Figur; auch in grosskörnigen und stengeligen Aggregaten, endlich als dichter und erdiger Fluorit; selten in Pseudomorphosen nach Kalkspath oder Baryt (Münsterthal in Baden). — Spaltb. oktaëdrisch vollk., daher der muschelige Bruch nur selten sichtbar ist; H. = 4; G. = 3,1...3,2; ganz rein = 3,183. Farblos und bisweilen wasserhell, aber gewöhnlich gefärbt in sehr manchfaltigen und schönen gelben, grünen, blauen und rothen, auch weissen und grauen Farben, unter denen zumal violblau, weingelb, honiggelb, lauchgrün, smaragdgrün häufig vorkommen; nicht selten zweierlei Farben als Kern und Hülle oder schichtenartig vereinigt, oder indem die Ecken anders gefärbt erscheinen. Feuchter Glasglanz, pellucid in allen Graden; $n = 1{,}4339$ für Gelb. Sehr häufig optisch anomal mit doppeltbrechenden Lamellensystemen (*Hussak*, Z. f. Kr. XII. 1887. 552); bisweilen mit bläulicher Fluorescenz; fast alle Varr. phosphoresciren in der Hitze (Chlorophan), büssen aber nach *Kenngott* durch Glühen ihre Farbe ein, und werden wasserhell, wobei sie einen ganz kleinen Gewichtsverlust erleiden. Nach *Wyrouboff* ist die Farbe der Fluorite in einer ihrer Substanz beigemengten minimalen Quantität von Kohlenwasserstoff begründet, welcher der Gewichtsverlust beim Erhitzen sehr nahe entspricht; farbloser Fl. von Cumberland aber enthält dieselbe nicht und erleidet beim Erhitzen keinen Gewichtsverlust. — Die Fluoritkrystalle enthalten bisweilen Einschlüsse, noch häufiger aufsitzend viele kleine Krystalle von Kupferkies, Pyrit, Markasit, Bleiglanz u. a. Mineralien. — Chem. Zus.: CaF^2, mit 51,15 Calcium und 48,85 Fluor; v. d. L. zerknistert er oft stark, phosphorescirt und schmilzt nur in dünnen Splittern unter Röthung der Flamme zu einer unklaren Masse; mit Gyps schmilzt er zu klarer Perle, welche nach der Abkühlung unklar erscheint; schmilzt man das Pulver mit vorher geschmolzenem Phosphorsalz im Glasrohr, so entweicht glasätzende Flusssäure; von conc. Schwefelsäure unter Entwickelung von Flusssäure vollständig zersetzt. — Häufig vorkommendes Gangmineral: auf den Zinnerzlagerstätten in Sachsen, Böhmen und Cornwall; auf Silbergängen, Freiberg, Gersdorf, Marienberg, Annaberg, Münsterthal in Baden, Kongsberg, hier sehr schön; auf Bleigängen in Derbyshire, Cumberland und Northumberland, Beeralstone in Devonshire; in krystallinischen Schiefern der Schweizer Alpen; im Dolomit vom St. Gotthard, im Kalkstein von Gams in Steiermark. Körniger Fl. bildet mächtige Gänge, Stolberg am Harz, Steinbach in Meiningen, sowie zwischen Gabas und Panticosa in den Pyrenäen. Als Contactmineral, hervorgebracht durch granitische Emanationen. Weisser dichter, fast hyalitähnlicher Fl. bildet nach *Scacchi* die Hauptmasse der von Glimmer umhüllten Einschlüsse, welche in dem pipernoähnlichen Trachyt von Fiano bei Nocera und Sarno in Campanien eingebettet sind.

Gebrauch. Die schön gefärbten, stark durchscheinenden, grosskörnigen und stengeligen Varietäten des Fluorits werden in England zu allerlei Ornamenten und Utensilien (*spar ornaments*) verarbeitet und lieferten vielleicht schon den Alten das Material für die *vasa murrhina*. Als Flussmittel benutzt man ihn bei metallurgischen Processen und in der Probirkunst, woher

auch der Name Flussspath rührt. Endlich dient er zur Darstellung der Flusssäure, zum Aetzen des Glases und bei der Bereitung gewisser Glasuren und Emails, auch des Milchglases.

Bei Wölsendorf, s. von Nabburg in Bayern, kommt gangförmig im Granit ein schwarzblauer Fluorit vor, welcher bei dem Schlagen und Zerreiben einen auffallenden Geruch nach unterchloriger Säure entwickelt, gerade wie Chlorkalk (Stinkfluss). Nachdem ihm irrthümlicher Weise ein Ozongehalt zugeschrieben war, betrachtete *Wyrouboff* als Ursache des Geruchs ebenfalls eine durch Aether extrahirbare beigemengte Kohlenwasserstoff-Verbindung (0,02 pCt.), wogegen *O. Löw* die riechende Substanz für freies Fluor hält, welches durch Dissociation eines beigemengten fremden Fluorides (vermuthlich Cerfluorides) entstanden sei. Auch im Fluorit von Quincié fanden *Becquerel* und *Moissan* Gaseinschlüsse von freiem Fluor als Ursache des intensiven Geruches beim Zerbrechen.

Chlorcalcium (Chlorocalcit genannt), $CaCl^2$, fand *Scacchi* auf vesuvischen Auswürflingen (1872) als Rinde und reguläre, z. Th. mit Eisenglanz angeflogene Krystalle. — Als Fumarolenbildung am Vesuv erscheint der Scacchit, $FeCl^2$.

Sellait, *Strüver.*

Tetragonal, ähnlich dem Skapolith krystallisirend und spaltend; vorwiegende Formen: $P\infty$, $\infty P\infty$, ∞P, P, 2P, $\infty P2$; $0P : P\infty = 146° 36'$; A.-V. = 1 : 0,6596. Farblos, glasglänzend, durchscheinend, optisch positiv; H. = 5; G. = 2,972 bis etwas über 3. — Nach *Strüver* Fluormagnesium, MgF^2, mit 38,58 Magnesium und 61,42 Fluor. Schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu weissem Email, wird dann unschmelzbar und stark leuchtend. Spärlich am Gletscher von Gerbulaz unweit Moutiers (Savoyen), in Anhydrit, seltener in Schwefel.

Tysonit, *Allen* und *Comstock.*

Hexagonal; nach *E. Dana* zeigen die Krystalle ∞P, $\infty P2$, 0P, auch mehre Pyramiden; $P : 0P = 141° 35'$; A.-V. = 1 : 0,6868. Spaltb. basisch recht vollk. H. = 4,5 ... 5; G. = 6,10 ... 6,16. Glas- bis Fettglanz, hell wachsgelb. Die Analyse ergab: 40,19 Cer, 30,37 Lanthan und Didym (29,44 Fluor); ist daher $(Ce, La, Di)F^3$. Schwärzt sich v. d. L. ohne zu schmelzen; unlöslich in Salzsäure, löslich in Schwefelsäure unter Entwickelung von Fluorwasserstoff. — Im Feldspath am Pikes Peak in Colorado; die Formen des dortigen Hamartits (Bastnäsits) sind Pseudomorphosen nach Tysonit, welcher auch noch den inneren Theil derselben bildet.

Eisenchlorid (Molysit genannt), $FeCl^3$ (künstliche Krystalle hexagonal), kommt in gelben und braunen Krusten als Fumarolenbildung am Vesuv vor.

2. Wasserhaltige.

Bischofit, *Ochsenius.*

Krystallinisch-körnig und blätterig, bisweilen faserig (künstliche Krystalle sind monoklin). H. = 1,5 ... 2; G. = 1,65; weiss von verschiedener Reinheit bis wasserhell; glasglänzend bis matt. — Chem. Zus.: $MgCl^2 + 6H^2O$, mit 11,83 Magnesium, 34,95 Chlor, 53,22 Wasser. Rasch zerfliesslich, löslich in 0,6 Theilen kalten Wassers. — Als 2—3 Cm. dicke Lagen in der Carnallitregion zu Leopoldshall bei Stassfurt.

Fluellit, *A. Lévy.*

Rhombisch, die kleinen weissen spitzen Pyramiden mit Polk. von 109° 6′ und 82° 12′, Randk. von 144°; A.-V. = 0,770 : 1 : 1,874. Gew. Comb. P. 0P. — G. = 2,17; durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus.: 27,62 Aluminium (nebst 0,58 Natrium), 56,25 Fluor, 15,56 pCt. Wasser, als Verlust; ist daher $AlF^3 + H^2O$. — Aeusserst selten vorgekommen zu Stenna Gwyn in Cornwall, z. Th. auf greisenähnlichem Gestein mit Wavellit, Zinnstein, Fluorit.

II. Doppelchloride und -Fluoride.

1. Wasserfreie.

Kryolith, *Abildgaard.*

Monoklin nach *Krenner* und *Groth*[1]). Die würfelähnlichen Krystalle werden von drei fast auf einander rechtwinkeligen Flächenpaaren begrenzt, nach denen dieselben

1) Ueber die Mineralien der Kryolithgruppe (Kryolith, Pachnolith, Thomsenolith u. s. w.) vgl. *Groth*, Z. f. Kryst. VII. 1883. 375 und 457 (die Analysen von *Brandl*); *Krenner*, Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn 1883. I.; *Wh. Cross* und *Hillebrand*, Am. journ. of sc. (3) XXVI. 271, auch Z. f. Kryst. X. 1885. 303.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auch spalten, nämlich von 0P und von ∞P (91°58′); $\beta = 89°49'$; A.-V. = 0,9662 : 1 : 1,3883. Neben den immer vorhandenen Flächen 0P und ∞P sind gewöhnlich auch noch ausgebildet $\frac{P}{2}\infty$ (in Gestalt gleichseitiger Dreiecke an den Ecken der Combination 0P.∞P), sowie $P\infty$. Eine solche Comb. erinnert an die reguläre von ∞O∞.O. Untergeordnet erscheint $\infty\frac{P}{2}\infty$. Eine reichhaltigere Comb. ist Fig. 1.

$c = 0P$	$a = \infty\frac{P}{2}\infty$	$m = \infty P$
$v = -\frac{P}{2}\infty$	$k = \frac{P}{2}\infty$	$r = \frac{P}{2}\infty$
$p = -P$	$s = -2\frac{P}{2}2$	$x = -\frac{7}{6}\frac{P}{2}7$
$c : r = 125°46'$	$m : c = 90°8'$	$r : m = 124°14'$

Auf den Prismenflächen erscheint eine charakteristische dreifache Streifung, nämlich eine parallel der Zonenaxe von rmk, eine zweite parallel der Zonenaxe von vmr, eine dritte parallel der Combinationskante von m und c; auch die Basis trägt bisweilen eine feine klinodiagonale Streifung. Die üblichste Zwillingsbildung erfolgt nach ∞P (Fig. 2), wobei die Basisflächen c der beiden gewendeten Individuen den stumpfen Winkel von 179°44′ bilden, während ihre Prismenflächen m unter ein- oder ausspringenden Winkeln von 176°10′ zusammenstossen. *Cross* und *Hillebrand* beobachteten eine lamellar-polysynthetische Zwillingsbildung nach diesem Gesetz. Nach einem zweiten Gesetz erfolgt die Zwillingsbildung nach der (als Krystallfläche nicht beobachteten) Pyramide $-\frac{1}{2}P$ (Fig. 3); dabei fällt ∞P des einen Individuums mit 0P des anderen fast in eine Ebene (179°56′), während die beiden anderen Prismenflächen sich unter stumpfem Winkel (177°2′) in einer diagonalen Zwillingskante schneiden, welche in beiden Individuen genau der Lage der gemeinsamen Diagonalstreifung entspricht. Auch werden Zwillinge nach 0P sowie nach $\infty\frac{P}{2}\infty$ angegeben. — Spaltb.

Fig. 1.

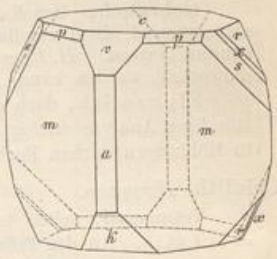


Fig. 2.

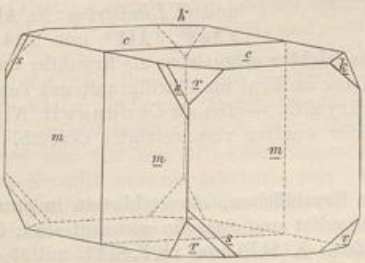
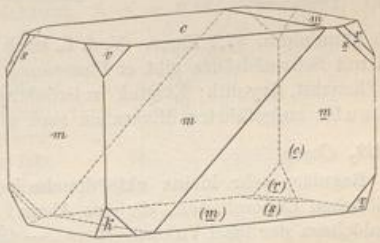


Fig. 3.



nach 0P sehr vollk., recht vollk. auch nach ∞P, ebenfalls noch gut nach $P\infty$. Bei der Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}P$ fallen die 4 Spaltungsrichtungen der beiden Individuen nahe zusammen. — Oberflächlich betrachtet macht das Vorkommen der Krystalle den Eindruck einer quadratischen Täfelung an derben Massen, über welche sie sich in paralleler Ordnung, bisweilen treppenartig gelagert, ausdehnen; die einzelnen Krystalle pflegen tafelartig um so ausgedehnter zu sein, je weniger sie sich aus dem Niveau der Unterlage hervorheben; bisweilen werden die alsdann mehr säulenförmigen Krystalle 3—4 Mm. hoch und dick. Spröd; H. = 2,5...3; G. = 2,95...2,97; farblos, meist grauliehweiss oder gelblich und röthlich gefärbt; die blassrothe oder grünliche Farbe des amerikanischen verschwindet beim Erhitzen, ebenso die seltene fast schwarze des grönländischen. Die oft die Krystalle bedeckende äusserst dünne und ziemlich leicht ablösbare braune Haut enthält etwas Eisenoxydhydrat. — Glasglanz, auf 0P perlmutterähnlich; meist nur durchscheinend. Die Ebene der opt. Axen steht senkrecht auf dem Klinopinakoid; die pos. spitze Bisectrix liegt in dem letzteren, neigt sich gegen die hintere Hälfte der Klinodiagonale und bildet mit c

43° 54′; auf 0P genau diagonale Auslöschung. — Chem. Zus.: Na^3AlF^6 oder $3NaF.AlF^3$, mit 32,79 Natrium, 12,85 Aluminium, 54,36 Fluor; v. d. L. ist er sehr leicht schmelzbar zu weissem Email und färbt die Flamme röthlichgelb; im Glasrohr Reaction auf Fluor; auf Kohle schmilzt er ebenfalls sehr leicht, zersetzt sich endlich und hinterlässt eine Kruste von Thonerde, welche mit Kobaltsolution blau wird; in Borax und Phosphorsalz leicht löslich; von conc. Schwefelsäure unter Entwickelung von Flusssäure vollkommen gelöst. — Evigtok (oder Ivigtut) am Arksutfjord in Südgrönland (mit Pachnolith, Thomsenolith u. s. w.), wo er in grossen Massen lagerartige Partieen in einem im Gneiss aufsetzenden Granitgang bildet und oft mit Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Eisenspath, Quarz gemengt ist, auch schöne Krystalle von Columbit und bisweilen von Zinnstein enthält; bei Miask am Ural als Begleiter des Chioliths; auf einem Quarzgang im Granit in der Nähe des Pikes Peak in Colorado mit anderen Fluoriden ganz wie in Grönland.

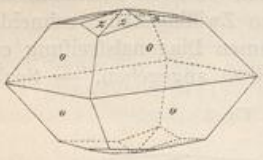
Gebrauch. Der K., dessen Pulver durch Kochen mit Aetzkalk und Wasser vollständig zersetzt wird, dient zur Bereitung von Natronlauge für Seifensiedereien, von Aetznatron, kohlensaurem Natron. *H. Rose* zeigte zuerst, dass aus ihm das Aluminium in grösseren Mengen dargestellt werden kann. Auch wird er zur Fabrikation von Milch- und Hartglas benutzt.

Elpasolith, derb oder undeutlich regulär, isotrop, scheint nach einer nicht ganz vollständigen Analyse analog dem Kryolith zusammengesetzt, aber statt Na wesentlich K zu führen. In Höhlungen derben Pachnoliths am Pikes Peak in Colorado (*Cross* und *Hillebrand*).

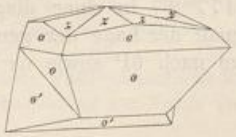
Chiolith, *Hermann.*

Tetragonal; selten in ganz kleinen, tetragonalen Pyramiden mit Polk. 108° 23′; A.-V. = 1 : 1,0418. An den Polecken erscheint eine stumpfe convexe, achtflächige Zuspitzung (Fig. 1); meist aber Contactzwillinge nach einer Fläche von P (Fig. 2); gewöhnlich in feinkörnigen, auch in schneeklumpenähnlichen Aggregaten; H. = 4; G. = 2,9...3; weiss, glasglänzend, optisch-einaxig negativ. — Chem. Zus. nach *Brandl* und *G. Lindström*: $Na^5Al^3F^{14}$ oder $5NaF.3AlF^3$ mit 24,8 Natrium, 17,5 Aluminium, 57,7 Fluor. V. d. L. noch etwas leichter schmelzbar als Kryolith; im Glasrohr und mit Schwefelsäure gibt er Flusssäure. — Miask im Ural im Schriftgranit mit Topas, Fluorit, Phenakit, Kryolith; Evigtok in Grönland mit Kryolith. — Die als Chodnewit, Nipholith, Arksutit aufgeführten Mineralien sind mehr oder weniger verunreinigter Chiolith.

1



2



Hieratit, *Cossa.*

Regulär; sehr kleine oktaëdrische isotrope Kryställchen, eingeschlossen in grauen, stalaktitischen Concretionen, die aus Alaun, Natronsulfat und Sassolin gemengt sind, in Fumarolenlöchern der Insel Vulcano (Hiera). — Chem. Zus.: K^2SiF^6 oder $2KF.SiF^4$, mit 35,4 Kalium, 12,7 Silicium, 51,9 Fluor; ist also das Kaliumsalz der Kieselfluorwasserstoffsäure H^2SiF^6. — Am Vesuv ist auch das entsprechende Kieselfluorammonium (Kryptohalit) neben Salmiak als Fumarolenbildung beobachtet worden.

2. Wasserhaltige.

Prosopit, *Scheerer.*

Monoklin nach *Groth*, gewöhnl. Comb. bestehend aus ∞P 76° 15′, ∞P̆∞ (oft herrschend), P (seitlich 120° 56′), —2P̆2, seltener mit P̆∞ und —3P̆$\frac{3}{2}$ nach *Scheerer*. A.-V. nach *Des Cloizeaux* ungefähr = 1,318 : 1 : 0,5912 und β = 86° 8′. — Spaltb. nach —2P̆2 (134°). — H. = 4,5; G. = 2,87...2,89; farblos, glasglänzend, durchsichtig; auch optisch monoklin, indem in der orthodiagonalen Zone eine schiefe Auslöschung nicht sicher zu constatiren ist. — Chem. Zus. nach *Brandl* und *Hillebrand*: $CaAl^2(F,OH)^8$. Erleidet bei 260° noch keinen Gewichtsverlust. Der zuerst von *Scheerer* beobachtete Prosopit hat sich selten (seit 1846 nicht mehr vorgekommen) auf der Zinnerzlagerstätte von Altenberg gefunden, auf einem hornsteinartigen Quarzit und ganz mit blätterigem Eisenglanz bedeckt. Merkwürdiger Weise sind die meisten Krystalle ganz oder zum Theil, ohne ihre Form irgendwie einzubüssen, in eine trübe gelblichweisse kaolinähnliche Substanz, auch in grünen oder violetten Fluorit umgewandelt. Ein sehr

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

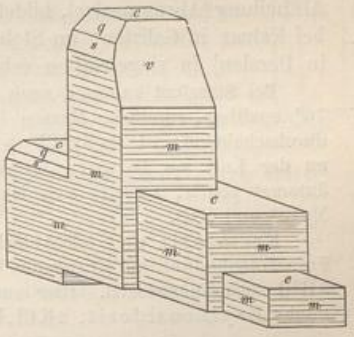
ähnliches Mineral ist auch von Schlaggenwald bekannt. *Cross* und *Hillebrand* entdeckten 1883 den Pr. mit Pachnolith u. s. w. zusammen in der Nähe des Pikes Peak.

Pachnolith, *A. Knop.*

Monoklin; nach *Groth* $\beta = 89°40'$; ∞P 81°24′; P 94°22′; A.-V. = 1,1626 : 1 : 1,5320. Die Krystalle erscheinen als dünne farblose glasglänzende Prismen von rhombischem Querschnitt, am Ende mit einer spitzen anscheinend rhombischen Pyramide, hervorgebracht dadurch, dass die Comb. ∞P.—P sehr regelmässig nach dem der kurzen Diagonale der Basis parallelen Orthopinakoid verzwillingt ist. Die Pyramidenflächen bilden dabei den Zwillingswinkel 108°14′. An beistehender Zwillingsfigur ist $m = \infty P$, $p = -P$, $s = -\frac{4}{3}P$, $t = -\frac{3}{2}P$, $q = -2P$, $v = -3P$, $x = -5P$. Selten erscheint an den grönländischen Krystallen die Basis, welche dann beiderseits den sehr stumpfen ausspringenden Winkel von 179°20′ bildet; an denen von Colorado waltet 0P neben ∞P vor; sie zeigen auch polysynthetische Zwillingsbildung nach $\infty P\infty$. Die Prismenflächen sind stets parallel ihrer Combinationskante zu 0P (fast horizontal) fein gestreift. Spaltb. nach 0P nicht sehr deutlich. H. = 3; G. = 2,9...3,0. Glasglänzend, farblos. Die optische Axenebene steht senkrecht zum Klinopinakoid; die positive spitze Bisectrix ist 68°5′ gegen c nach vorn geneigt, b ist stumpfe Bisectrix, der wahre Axenwinkel über 70°. — Chem. Zus.: $NaCaAlF^6 + H^2O$ oder $NaF.CaF^2.AlF^3 + H^2O$, mit 10,3 Natrium, 17,9 Calcium, 12,2 Aluminium, 51,5 Fluor, 8,1 Wasser, daher gewissermassen ein Hydrat des Kryoliths, in welchem 2Na durch Ca ersetzt sind. — Evigtok in Grönland, wo sich die sehr kleinen Kryställchen in den Hohlräumen von Kryolith finden, auf den vielfach sich rechtwinkelig durchkreuzenden kastenähnlichen Wandungen, welche ihrerseits zunächst aus oft bräunlichem Thomsenolith bestehen; aus letzterem treten dann die Pachnolith-Nädelchen, gewöhnlich rechtwinkelig gegen die Kastenwände hervor. Auch am Pikes Peak in Colorado mit Kryolith.

Thomsenolith, *Dana.*

Monoklin; $\beta = 86°48'$; ∞P (m) 90°14′ (daher anfänglich für tetragonal gehalten); P (q) 107°12′; ausser diesen Formen und der fast genau quadratischen Basis 0P (c) sind noch 2 Orthodomen, sowie die Pyramiden 3P (s) und —3P (v) bekannt. A.-V. = 0,9973 : 1 : 1,0333. Dünne, nach oben spitzer zulaufende, stark horizontal gestreifte, fast quadratische Prismen mit deutlich monokliner hemipyramidaler Endigung (Gegensatz zu Pachnolith). Auch eine würfelähnliche Comb. durch gleichmässige Ausbildung von ∞P und 0P; eine diagonale Streifung wie beim Kryolith kommt dabei nie vor. Solche fast rechtwinkelig parallelepipedische Krystalle sind mit gemeinsamer vollk. Spaltb. parallel verwachsen. Zwillinge nicht beobachtet. Bisweilen in prehnitähnlich stark aufgestraubten Aggregaten; häufig als grobkrystallinische, farblosem Anhydrit ähnliche Aggregate, wechselnd mit feinkörnigen lockeren, als Ueberzug des Kryoliths. — Spaltb. sehr vollk. nach 0P, die Spaltflächen perlmutterglänzend wie beim Apophyllit (Unterschied vom Kryolith); auch spaltb. nach ∞P. — Optische Axenebene senkrecht zum Klinopinakoid, bildet mit 0P 40°50′; spitze Bisectrix negativ; scheinbarer opt. Axenwinkel 69°—70°. — Chem. Zus. dieselbe wie beim Pachnolith. V. d. L. zerstäubt er, in einer Röhre rasch erhitzt zerfällt er augenblicklich unter Geräusch zu feinem Pulver. — Auf der grönländischen Kryolithlagerstätte; selten am Pikes Peak. Der sog. Hagemannit, ocker- oder wachsgelbe, dichtem Eisenkiesel ähnliche Lagen im Kryolith, ist nach *Groth* durch kieseliges Brauneisen verunreinigter Thomsenolith.



Zu der Kryolithgruppe gehört noch der reguläre Ralstonit (*J. G. Brush*), meist sehr kleine Oktaëder (auch $O.\infty O\infty$), aber auch Individuen von 3 Mm. Kantenlänge bildend; H. = 4,5; G. = 2,560; farblos bis gelblichweiss, mit Thomsenolith zusammen. — Chem. Zus. nach *Penfield* und *Harper*: $(Na^2,Mg)F^2.3Al(F,OH)^3 + 2H^2O$. — Ferner auch der äusserlich kaolinähnliche, aber u. d. M. aus farblosen schief auslöschenden Nädelchen von weniger als 0,02 Mm. Länge

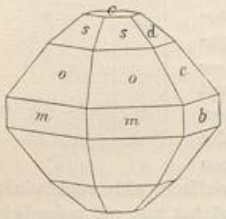
bestehende Gearksutit, wahrscheinlich $CaF^2.Al(F,OH)^3 + H^2O$, sowohl in Grönland auf Thomsenolith als am Pikes Peak; mit ihm ist zufolge *Cross* und *Hillebrand* identisch *Flight's* Evigtokit von der grönländischen Kryolithlagerstätte.

Yttrocerit, *Gahn* und *Berzelius.*

Derb, in kleinen krystallinisch-körnigen Aggregaten und als Ueberzug; zeigt unvollk. Spaltb. nach zwei Richtungen unter 108° 30′. H. = 4...5; G. = 3,36; violblau ins Graue und Weisse; schwach glänzend. — Ist wesentlich ein Fluorid von Ca mit Metallen der Cerium- und Yttrium-Gruppe (La, Di, Y, Er) und 2,52 pCt. Wasser. — Sehr selten, Finbo und Broddbo bei Fahlun in Quarz mit Albit und Topas; Amity in New-York.

Carnallit, *H. Rose.*

Rhombisch; aus der abträufelnden Lauge bilden sich im Stassfurter Bergbau bisweilen Krystalle, hexagonalen Combinationen ähnlich, indem mit jeder Pyramide *m*P das entsprechende Brachydoma $2m\breve{P}\infty$ im Gleichgewicht ausgebildet ist. P (*o*) Randk. = 107°20′, ∞P (*m*) = 118°37′, $2\breve{P}\infty$ (*e*) Randk. = 108°27′, $\frac{2}{3}P$ (*s*), $\frac{4}{3}\breve{P}\infty$ (*d*) u. a. Formen. A.-V. = 0,5936 : 1 : 0,6906. Auf seiner Lagerstätte findet sich das Mineral nur in grosskörnigen Aggregaten; Bruch muschelig; H. = 1; G. = 1,60; stark glänzend, doch durch Feuchtigkeit matt werdend; rein farblos, gewöhnlich aber mehr oder weniger roth oder gelb gefärbt, oft metallartig schillernd durch die Beimengung vieler mikroskopischer Schuppen von Eisenglanz. Die optischen Axen liegen in $\infty\breve{P}\infty$ und bilden einen grossen Winkel, spitze Bisectrix parallel *a*, Doppelbrechung sehr stark. — Chem. Zus.: $KMgCl^3 + 6H^2O$ oder $KCl.MgCl^2 + 6H^2O$, mit 26,8 Chlorkalium, 34,2 Chlormagnesium, 39 Wasser; meist etwas K durch Na ersetzt; Spuren von Rb, Cs, Tl sind nachgewiesen; auch enthält er mikroskopische Krystalle von Anhydrit und Quarz, ferner messinggelbe Pentagondodekaëder von Eisenkies sowie organische Substanz. An der Luft zerfliesslich; im Wasser sehr leicht löslich, v. d. L. leicht schmelzbar; mit Wasser betropft zerlegt er sich nach *Tschermak* in Sylvin und in wasserhaltiges Chlormagnesium, welches abfliesst. — Stassfurt und auf den benachbarten analogen Salzlagerstätten in grosser Menge, als selbständiger oder mit Steinsalz gemengter Bestandtheil der obersten Abtheilung (Abraumsalze), bildet das wesentlichste Material für die dortige Kali-Industrie; bei Kalusz in Galizien; im Steinsalz zu Maman (im südöstlichen Theil von Aderbeidjan in Persien) in ziegelrothen erbsen- bis kopfgrossen Concretionen.



Bei Stassfurt kommen noch vor: Tachyhydrit, rhomboëdrisch, leicht nach R (Polk. ca. 76°) spaltbar, rundliche Massen im dichten Anhydrit, wachs- bis honiggelb, durchsichtig bis durchscheinend; ist $CaMg^2Cl^6 + 12H^2O$ oder $CaCl^2.2MgCl^2 + 12H^2O$; zerfliesst sehr leicht an der Luft. — Douglasit (künstliche Krystalle monoklin), ist $2KCl.FeCl^2 + 2H^2O$; nur äusserst selten, zersetzt sich leicht und zerfällt bei Gegenwart von Magnesia in Fe^2O^3, KCl, $MgCl^2$ und H^2O.

Kremersit sind leicht lösliche, zerfliessliche, rothe reguläre Oktaëder, eine ephemere Fumarolenbildung am Krater des Vesuvs; sie scheinen nach der Formel $2KCl.2AmCl.FeCl^3 + 3H^2O$ zusammengesetzt. Hier auch der in der Lava von 1872 vorgekommene rothe rhombische Erythrosiderit, $2KCl.FeCl^3 + H^2O$, ebenfalls ein Sublimationsproduct.

Anhang: Oxychloride und Oxyfluoride.

Verbindungen von Chlorid oder Fluorid mit Oxyd oder Hydroxyd.

Matlockit, *Greg.*

Tetragonal; A.-V. = 1 : 1,736; zusammengehäufte kleine dünntafelförmige Krystalle der Comb. 0P.P.P∞, auch wohl mit ∞P; 0P oft gestreift. — Spaltb. basisch undeutlich; H. = 2,5; G. = 7,21; gelblich oder grünlich, diamantglänzend, durchsichtig bis durchscheinend; Doppelbrechung negativ. — Zus.: Pb^2Cl^2O oder $PbCl^2.PbO$ oder $[Pb^2O]Cl^2$ nach S. 290, mit 55,48 Chlorblei und 44,52 Bleioxyd. — Auf Bleiglanz mit Bleicarbonat und Flussspath zu Cromford bei Matlock in Derbyshire. Sublimationsproduct der Vesuv-Eruption 1858.

In den lange der Einwirkung des Seewassers ausgesetzt gewesenen antiken Schlacken von Laurium haben sich die hexagonalen Prismen des Penfieldits, $2PbCl^2.PbO$, gebildet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Mendipit, *Haidinger.*

Rhombisch, bis jetzt nur in derben Massen, auch in dünnstengeligen Aggregaten. — Spaltb. prismatisch nach ∞P 102° 36′, sehr vollk.; H. = 2,5...3; G. = 7,0...7,1; gelblichweiss bis strohgelb und blassroth; diamantähnlicher Perlmutterglanz auf Spaltungsflächen; durchscheinend. — Chem. Zus.: $Pb^3Cl^2O^2$ oder $PbCl^2.2PbO$, mit 38,39 Chlorblei und 61,61 Bleioxyd. Zerknistert v. d. L., schmilzt leicht und wird mehr gelb; gibt auf Kohle Blei und saure Dämpfe; färbt mit Phosphorsalz und Kupferoxyd die Flamme blau; in Salpetersäure leicht löslich. — Churchill an den Mendip-Hills in Somersetshire, Grube Kunibert bei Brilon.

Der Schwartzembergit aus der Wüste Atacama bildet auf Bleiglanz dichte oder erdige Krusten von strohgelber bis honiggelber Farbe, in den Hohlräumchen rhomboëdrische Kryställchen; H. = 2,5; G. = 6,2...6,3; opt. negativ; ist wahrscheinlich $Pb^3(J,Cl)^2O^2$.

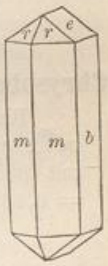
Laurionit, *Köchlin.*

Rhombisch; kleine prismatische Krystalle, meist abgeplattet nach ∞P̆∞; A.-V. = 0,7385 : 1 : 0,8346; farblos, diamantglänzend. Ist nach *Bettendorff* PbCl(OH) oder $PbCl^2.Pb(OH)^2$ mit 53,5 Chlorblei, 43,0 Bleioxyd, 3,5 Wasser. — Zusammen mit Phosgenit und Cerussit in Höhlungen der antiken Bleischlacken von Laurium in Griechenland, auf die das Meerwasser ungefähr 2000 Jahre eingewirkt hat.

Hier findet sich auch der weisse Paralaurionit von derselben chem. Zus. wie Laurionit, aber monoklin (A.-V. = 2,7036 : 1 : 1,8049), wenn auch meist pseudorhombisch durch Zwillingsbildung nach 0P; G. = 6,05. — Krystallographisch identisch mit Paralaurionit und qualitativ untersucht ebenfalls ein Bleioxychlorid, sind kleine violettrothe, stark pleochroitische, metallartig diamantglänzende Nädelchen von der Grube San Rafael, Sierra Gorda in Chile, sog. Rafaelit. — Fiedlerit, mit Laurionit zusammen, farblose diamantglänzende monokline Krystalle, ist wahrscheinlich auch ein Bleioxychlorid.

Atacamit, *Blumenbach* (Salzkupfererz).

Rhombisch; ∞P = 113° 3′; P̆∞ Polk. = 106° 9′; P Polk. 127° 12′ und 95° 29′. A.-V. = 0,6613 : 1 : 0,7515 nach *Klein* und *Brögger*. Die gewöhnl. Comb. erscheint wie die Figur, säulenförmig mit ∞P (*m*), P̆∞ (*e*), ∞P̆∞ (*b*); die Säulenzone ist gewöhnlich durch viele Flächen wie $\infty\breve{P}\frac{6}{5}$, $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$, ∞P̆2, ∞P̆3, ∞P̆4 streifig entstellt; Zwillinge und Drillinge nach ∞P; Krystalle meist klein und gewöhnlich zu Aggregaten verbunden; nierförmig, derb, von stengeliger und körniger Textur, auch ganz lose als Sand. Umgewandelt in Malachit, was durch eine Lösung von doppeltkohlensaurem Natron schon bei gewöhnlicher Temperatur auch künstlich erfolgt, ebenfalls in Kieselkupfer. — Spaltb. nach ∞P̆∞ vollk., nach P̄∞ unvollk.; H. = 3...3,5; G. = 3,75...3,77; lauch-, gras-, smaragdgrün, Strich apfelgrün; Glasglanz, pellucid in mittleren und niederen Graden; die optischen Axen liegen nach *Des Cloizeaux* im Makropinakoid, ihre spitze Bisectrix fällt in die Makrodiagonale. — Chem. Zus.: $Cu^2Cl[OH]^3$ oder $CuCl^2.3(Cu[OH]^2)$, mit 59,43 Kupfer, 16,64 Chlor, 11,26 Sauerstoff, 12,67 Wasser. — Beginnt erst bei 200° Wasser zu entwickeln, der Rückstand ist ein braunschwarzes pulveriges Gemenge von Kupferchlorid und Kupferoxyd. V. d. L. färbt er die Flamme blaugrün, gibt auf Kohle einen bräunlichen und einen graulichweissen Beschlag, schmilzt und liefert ein Kupferkorn; in Säuren leicht löslich, ebenso in Ammoniak. — Auf Gängen: Remolinos, Copiapó, Santa Rosa in Chile, Algodon-Bay in Bolivia (in grosser Menge); Gila Co. in Arizona; Burraburra-Grube in Australien, grosse und schöne Krystalle.



Zu den Oxychloriden sind weiterhin noch zu stellen:

Percylith (*Brooke*), reguläre Krystalle der Comb. ∞O∞.O.∞O.∞O2, himmelblau und glasglänzend, nach *Percy* ein wasserhaltiges Oxychlorid von Blei und Kupfer, zufolge der künstlichen Darstellung durch *Friedel* wohl von der Formel PbCl[OH].CuCl[OH]; Sonora in Mexico in Begleitung von Gold; Würfel davon auch auf zersetztem Bleiglanz von Caracoles in Chile, ferner mit Bleiglanz in der Sierra Gorda in Chile, wo die Substanz aber zufolge *Sandberger* wasserfrei ist. — Der indigblaue etwas silberhaltige Boléit von Boléo in Niedercalifornien und von Broken Hill in Australien scheint ihm nahezustehen; er bildet bis 2 Cm. grosse Würfelformen von G. = 5,08, innen isotrop, am Rande doppeltbrechend einaxig; auch tetragonale oktaëderähnliche Pyramiden, frei von Silber und mit G. = 4,71 (Cumengëit genannt).

Tallingit, dünne hellgrünlichblaue Rinden von der Botallack-Grube in Cornwall, ist vielleicht $CuCl^2.4Cu[OH]^2 + 4H^2O$. — Footëit, tiefblaue monokline Kryställchen von der Copper Queen Mine in Arizona, ähnlich, nur mit der Hälfte des Chlorgehalts.

Sarawakit (*Frenzel*), sehr kleine diamantglänzende, fast farblose, vielleicht tetragonale Kryställchen, in Höhlungen von ged. Antimon von Borneo, ist wahrscheinlich wasserfreies Antimonoxychlorid.

Daubrëit, von der Wismutgrube Constancia am Cerro de Tazna in Bolivia, bildet perlmutterglänzende, gelblich- und graulichweisse Blättchen, leicht schmelzbar, in Salzsäure löslich; wahrscheinlich ein unreines Wismutoxychlorid.

Nocerin, *Scacchi.*

Hexagonal; weisse seidenglänzende Prismen und faserige Partieen. — Chem. Zus.: zufolge *E. Fischer* nach Abzug eines Gehalts an Al, K und Na (zusammen 7,34 pCt.) das Oxyfluorid $2(Ca,Mg)F^2.(Ca\,Mg)O$. — Mit Flussspath (S. 507) in glimmerbedeckten Bomben aus dem Tuff von Nocera bei Neapel.

Fluocerit, *Haidinger.*

Hexagonal mit 0P, ∞P, P2. A.-V. = 1 : 1,06; gewöhnlich derb und in Platten; H. = 4; G. = 5,7 ... 5,9; Bruch uneben und splitterig; röthlichgelb, etwas harzglänzend, undurchsichtig bis kantendurchscheinend, optisch einaxig positiv. — Chem. Zus. nach *Weibull* und *Tedin* R^2OF^4, ein Oxyfluorid, worin R hauptsächlich Ce, La, Di mit geringer Menge von Y. Durch eine beginnende Umwandlung ist etwas Fluor gegen eine geringe Menge von Wasser (1,78 pCt.) ausgetauscht. — Auf Pegmatitgängen bei Oesterby in Dalarne mit Gadolinit, Orthit u. s. w. — Der gelbliche Hydrofluocerit von Finbo soll eine Verbindung von Cerfluorid mit Cerhydroxyd sein und ist wahrscheinlich das Endproduct der eben erwähnten Zersetzung.

Fünfte Classe: Sauerstoffsalze.

Erste Ordnung: Aluminate und Ferrate.

Chrysoberyll, *Werner*, Cymophan.

Rhombisch; P (*o*) Polk. 86° 16′ und 139° 53′, Randk. 107° 29′, $\breve{P}\infty$ (*i*) 119° 46′, $\infty\breve{P}2$ (*s*) 93° 33′ nach *Haidinger*; A.-V. = 0,4707 : 1 : 0,5823; geometrisch isomorph mit Olivin, wie *G. Rose* zuerst bemerkte; auch in gewissem Sinne mit Diaspor (A.-V. = 0,4686 : 1 : 0,3019, also *c* ist hier halb so lang) und Goethit.

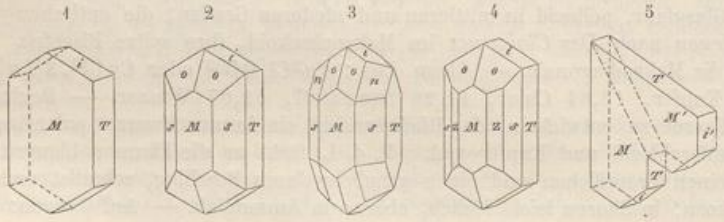
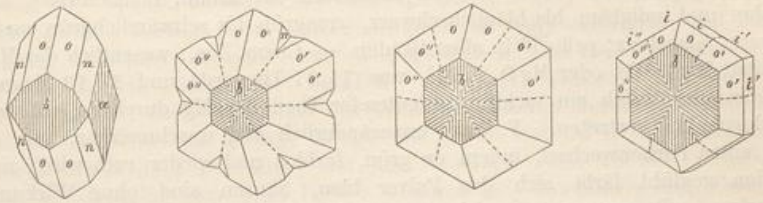


Fig. 1. $\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\breve{P}\infty$; das Makropinakoid (*M*) ist wie immer vertical gestreift.
Fig. 2. $\infty r2.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.P.\breve{P}\infty$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit der Brachypyramide $2\breve{P}2$ (*n*).
Fig. 4. Die Comb. Fig. 2 mit dem Brachyprisma $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ (*z*).
Fig. 5. Herzförmiger Juxtapositionszwilling der Comb. Fig. 1, nach einer Fläche von $3\breve{P}\infty$; die Verticalaxen beider Individuen, sowie die Streifungen der Flächen *M* und *M′* bilden 59° 46′. Bisweilen ist P (*o*) sehr entwickelt, während in der verticalen Zone die Prismen vor $\infty\bar{P}\infty$ vorwalten. Dasselbe Gesetz bildet auch Durchwachsungszwillinge, wobei der eine Krystall selbst kreuzweise durch den anderen hindurchragt.

$o : o$ vorn	$= 139^{\circ}\,53'$	$o : s$	$= 140^{\circ}\,3'$	$i : i = 119^{\circ}\,46'$	
$o : o$ über i	$= 86\;16$	$n : n$ über o	$= 107\;44$	$M : s = 136\;46$	
$o : M$	$= 136\;52$	$n : s$	$= 149\;26$	$T : s = 133\;14$	

Sehr oft treten nach demselben Gesetz drei Individuen zu einem cyklischen Drilling (Alexandrit genannt) zusammen. Die einzelnen Individuen zeigen dabei meist die Form von Fig. 6, worin $b = \infty\breve{P}\infty$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $o = P$, $n = 2\breve{P}2$, auch oft $\breve{P}\infty$ erscheint. Bei diesen Drillingskrystallen (Fig. 7, 8, 9) fallen die Flächen b ($\infty\breve{P}\infty$)

6 7 8 9



in eine Ebene, welche durch deren Streifensysteme in sechs Felder getheilt wird, und da zwei benachbarte Individuen fast unter 60° zusammenstossen, so wird, wenn am Rande kein einspringender Winkel ersichtlich ist, täuschend das Ansehen von hexagonalen Formen hervorgerufen (weil die Fläche $\breve{P}\infty$ fast genau senkrecht auf $3\breve{P}\infty$ steht, hat man das die Drillinge erzeugende Gesetz wohl auch so aufgefasst, dass zwar abermals $3\breve{P}\infty$ Verwachsungsfläche, aber $\breve{P}\infty$ hier Zwillingsebene sei). — Eingewachsene und lose Krystalle, auch abgerundete Fragmente und Körner. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ ziemlich deutlich, nach $\infty\bar{P}\infty$ undeutlich, Bruch muschelig; H. = 8,5; G. = 3,65 ... 3,8; grünlichweiss, spargel-, olivengrün und grünlichgrau, auch grasgrün bis smaragdgrün; Glasglanz, im Bruch fettartig; durchsichtig bis durchscheinend, z. Th. mit schönem Trichroismus (z. B. parallel der Axe a colombinroth, b orangegelb, c smaragdgrün), auch mit bläulichem wogendem Lichtschein oder Asterismus. Der Alexandrit erscheint im durchfallenden Kerzenlicht colombinroth. Die optischen Axen liegen im Brachypinakoid, die Verticalaxe ist spitze Bisectrix; $2E = 85^{\circ}$; $\beta = 1{,}748$. Im Chr. aus Brasilien fand *Brewster* ungeheuer zahlreiche mikroskop. Einschlüsse einer stark expansibeln Flüssigkeit. — Chem. Zus.: das Berylliumaluminat $\mathbf{BeAl^2O^4}$ oder $BeO . Al^2O^3$ (ein Salz der Säure $H^2Al^2O^4$), mit 19,72 Beryllerde und 80,28 Thonerde; meist ein kleiner Eisengehalt, indem entweder Be durch Fe, oder Al^2 durch Fe^2 vertreten wird. V. d. L. unveränderlich; von Borax und Phosphorsalz langsam und schwer zu klarem Glas aufgelöst; mit Kobaltsolution wird er blau; Säuren sind ohne Wirkung; Aetzkali und saures schwefelsaures Kali zersetzen ihn. — Eingewachsen im Amphibolgneiss am Schinderhübel bei Marschendorf in Mähren mit Granat und Beryll, im quarzreichen Pegmatit von Sondalo im Veltlin, im Glimmerschiefer der Grube Sareftinsk bei Stretinsk an der Takowaia im Ural ö. von Katharinenburg, im Granit von Haddam in Connecticut, Stoneham und Canton in Maine. Lose in den Edelsteinseifen von Ceylon, Pegu, Brasilien.

Gebrauch. Die schönfarbigen und durchsichtigen Varietäten oder auch die mit einem Lichtschein versehenen (Cymophan) liefern einen ziemlich geschätzten Edelstein.

Anm. Da der Chrysoberyll rhombisch ist, die übrigen Verbindungen $\overset{II}{R}\overset{III}{R^2}O^4$ als Spinellgruppe regulär sind, so ist diese Verbindungsform dimorph[1]).

---

1) Die zunächst folgenden Mineralien (bis zu den Boraten) bilden die ausgezeichnet isomorphen Glieder der regulären Spinellgruppe, theils Grundverbindungen, theils vielfache Mischungen derselben. Sie werden als Salze aufgefasst, in welchen die Sesquioxyde gegenüber starken Basen die Rolle von Säuren spielen. In ihnen ist $\overset{II}{R} = Mg, Fe, Mn, Zn, Cr$ und $\overset{III}{R^2} = Al^2, Fe^2, Mn^2, Cr^2$. Der Kürze halber ist mehrfach im Folgenden von einer »Vertretung« der einzelnen Bestandtheile (als Oxyde angeführt) und nicht von einer isomorphen Zumischung der

Spinell (und Pleonast oder Ceylanit).

Regulär; gewöhnliche Formen: O, ∞O und 3O3, auch ∞O∞; das Oktaëder meist vorherrschend und oft allein ausgebildet; Zwillinge nach O, die Individuen meist stark verkürzt, wie Fig. 251, S. 133; auch polysynthetisch-lamellare Zwillinge (vgl. *Strüver*, Z. f. Kryst. II. 1878. 180); Krystalle einzeln ein- oder aufgewachsen, selten zu Drusen verbunden, auch lose, meist klein, doch bisweilen zollgross und darüber; Fragmente und Körner. — Deutliche Spaltb. fehlt; Bruch muschelig; H. = 8; G. = 3,5 ... 4,1; farblos, aber fast immer gefärbt, besonders röthlichweiss, rosen-, carmin-, cochenille-, kermesin-, blut- und hyacinthroth bis braun, bläulichweiss, smalteblau, violblau und indigblau bis bläulichschwarz, grasgrün bis schwärzlichgrün und grünlichschwarz; Glasglanz; pellucid in allen Graden. — Chem. Zus.: wesentlich das Magnesiumaluminat $\mathbf{MgAl^2O^4}$ oder $MgO.Al^2O^3$, was 71,87 Thonerde und 28,13 Magnesia gibt; doch ist gewöhnlich ein nicht unbedeutender Theil des Mg durch Fe, oft auch etwas Al^2 durch Fe^2 vertreten. V. d. L. unveränderlich und unschmelzbar, nur der rothe zeigt einen Farbenwechsel, indem er grün, farblos und wieder roth wird; mit Kobaltsolution geglüht färbt sich das Pulver blau, Säuren sind ohne Wirkung; durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali aufschliessbar. — Hauptsächlichste Abarten sind:

Edler Spinell, die rothen pelluciden Varietäten, reine Magnesia-Thonerde, wie es scheint durch etwas Cr^2O^3 gefärbt; Ceylon in den Edelsteinseifen, Ostindien, Birma.

Blauer Spinell, mit etwas (3,57 pCt.) Eisenoxyd; rauhflächige Krystalle im Kalkstein, Åker in Södermanland; durchsichtig in Ceylon ($n = 1,72$).

Chlorospinell, grasgrün, aus dem Chloritschiefer der Schischimsker Berge bei Slatoust und mit Manganepidot von Jakobsberg; RO ist blos MgO, R^2O^3 ist Al^2O^3 mit nicht wenig (9 bis 15 pCt.) Fe^2O^3; also $\mathbf{Mg(Al^2, Fe^2)O^4}$; dazu 0,5 pCt. CuO.

Ceylanit, Pleonast, schwarzer Spinell, die dunkelgrünen und schwärzlichblauen, dunkelbraunen bis ganz schwarzen, vom Gew. über 3,65; sie enthalten neben MgO und Al^2O^3 entweder blos FeO oder meist ausserdem noch Fe^2O^3; diese letzteren sind daher $\mathbf{(Mg, Fe)(Al^2, Fe^2)O^4}$. — Ausgezeichnet charakteristisches Contactmineral: In den Auswürflingen des Vesuvs am Monte Somma, im Albanergebirge (wo *Strüver* einen ungewöhnlichen Formenreichthum: O, ∞O∞, ∞O, 3O3, 2O2, 6O6, 3O, 7O, ∞O3, $5O\frac{5}{3}$ beobachtete), im Kalkstein am Monzoni, bei Mercus und Arignac am Ariège; Amity und Warwick in New-York, Wakefield in Ontario (fast schwarze rauhe Würfel). Mikroskopisch häufig in verschiedenen silicatischen Contactgesteinen, gern neben Korund und Cordierit. Lose in Ceylon. — Umwandlungen wurden beobachtet in Speckstein, Hydrotalkit, Glimmer.

Picotit, ein dunkler Spinell, dem Ceylanit genähert, aber anderseits zwischen diesem und Chromit stehend, indem er sehr viel FeO (26,24 pCt.) und unter den Sesquioxyden Cr^2O^3 (z. B. 8 pCt.) enthält; ist $\mathbf{(Fe, Mg)(Al^2, Cr^2, Fe^2)O^4}$. H. = 8, G. = 4,08, gibt ein hellbraunes Pulver. Gemengtheil olivinreicher Gesteine, namentlich im Lherzolith und in den aus Olivingesteinen hervorgegangenen Serpentinen; als mikroskopische bräunlich durchscheinende Oktaëderchen in Olivinen der Basaltgesteine.

Gebrauch. Der Spinell liefert in den rothen und durchsichtigen Varietäten einen recht geschätzten Edelstein, der gewöhnlich, je nachdem er dunkel oder licht gefärbt ist, als Rubin-Spinell und Rubin-Balais unterschieden wird, während die gelblichrothen Rubicell heissen.

Hercynit, *Zippe.*

Derb, in klein- und feinkörnigen Aggregaten mit Spuren von O. H. = 7,5 ... 8; G. = 3,91 ... 3,95; schwarz, auf der Oberfläche matt, im Bruch glasglänzend; in dünnen Platten tiefgraulichgrün durchscheinend; magnetisch. — Chem. Zus. vorwiegend: $\mathbf{FeAl^2O^4}$, mit 64,2 Thonerde, 35,6 Eisenoxydul und nur ganz wenig Magnesia. V. d. L. unschmelzbar; das geglühte

betreffenden Verbindungen die Rede. Früher pflegte man die hierher gehörigen Glieder als eine Verbindung von 1 Mol. Monoxyd mit 1 Mol. Sesquioxyd zu betrachten, z. B. $MgAl^2O^4$ als $MgO.Al^2O^3$, ebenso $FeFe^2O^4$ als $FeO.Fe^2O^3$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Pulver wird ziegelroth und gibt mit Borax und Phosphorsalz die Eisenfarbe. — Bei Ronsberg, am ö. Fuss des Böhmerwalds in Blöcken eines Granat-Hornblendegesteins, begleitet von Korund und Magnetit; nach *Kalkowsky* als feinkörnige kleine Partieen in glimmerarmen Granuliten Sachsens; schwarze Aggregate im Gabbro von La Prese.

Automolit, *Werner*; Gahnit, Zinkspinell.

Regulär, O, auch O.∞O, theils einfach, theils als Zwilling (wie Spinell nach O); bei Franklin kommen nach *Brush* bis 1½ Zoll grosse Hexaëder vor, an denen ∞O, O, 202, 404, 808 und 30 untergeordnet ausgebildet sind; Krystalle einzeln eingewachsen. — Spaltb. oktaëdrisch vollk., spröd; H. = 8; G. = 4,33 ... 4,35, die Var. von Franklin 4,89 ... 4,91; dunkellauchgrün bis schwärzlichgrün und entenblau, Pulver grau; fettartiger Glasglanz; kantendurchscheinend und undurchsichtig. — Chem. Zus.: wesentlich das Zinkaluminat $ZnAl^2O^4$, was 44,22 Zinkoxyd und 55,78 Thonerde geben würde; doch wird stets ein Theil des ersteren durch FeO und MgO ersetzt, auch ist meist eine geringe Menge von Fe^2O^3 statt Al^2O^3 vorhanden; der A. von Fahlun ergibt 34,2 pCt. ZnO, der aus New-Jersey fast 40 pCt. ZnO und nur nahe 50 Al^2O^3, dafür aber 8,58 Fe^2O^3, wodurch sich das höhere spec. Gew. erklärt. V. d. L. unschmelzbar; mit Soda gibt das Pulver auf Kohle im Red.-F. einen Beschlag von Zinkoxyd; von Säuren und Alkalien unangreifbar. — Fahlun im Talkschiefer, Tiriolo bei Catanzaro in Calabrien im Kalkstein (mit 24,3 ZnO, ferner FeO und MgO), Franklin in New-Jersey und Haddam in Connecticut, Canton-Mine in Georgia, in den diamantführenden Sanden der Prov. Minas Geraës. — Ueber eine Bildung von Zinkspinell in verglasten Thonmuffeln s. S. 371.

Zu dem Zinkspinell gehört der Kreittonit, bei welchem in noch höherem Maasse Al^2O^3 durch Fe^2O^3, sowie ZnO durch FeO ersetzt ist; er ist daher $(Zn, Fe, Mg)(Al^2, Fe^2)O^4$. H. = 7 ... 8; G. = 4,3 ... 4,8; sammtschwarz bis grünlichschwarz, Pulver graulichgrün. V. d. L. unschmelzbar; mit Flüssen die Eisenfarbe; der Zinkgehalt ist nur auf nassem Wege nachzuweisen. Bodenmais in Bayern; Ornavano im Tocethale in Piemont. — Ferner der dunkelbraune Dysluit oder Dysluit von Sterling in New-Jersey, in welchem aber Al^2O^3 zur Hälfte durch Fe^2O^3, und ZnO gar zur grösseren Hälfte durch FeO und MnO vertreten wird, also $(Zn, Mn, Fe)(Al^2, Fe^2)O^4$; auch in korundführendem Granit von Padigur in Indien.

Franklinit, *Berthier.*

Regulär; gewöhnlich O und O.∞O; Krystalle an Kanten und Ecken oft abgerundet, eingewachsen, oder aufgewachsen und dann zu Drusen verbunden; auch in körnigen Aggregaten und eingesprengt. — Eigentliche Spaltb. fehlt, aber nach O erfolgt eine Ablösung; Bruch muschelig bis uneben; H. = 6 ... 6,5; G. = 5,0 ... 5,1; eisenschwarz, Strich braun, unvollk. Metallglanz, in dünnen Splittern schön blutroth durchscheinend; nur bisweilen schwach magnetisch, was nach *H. Fischer* in fein eingesprengtem Magneteisen begründet ist. — Chem. Zus.: ein Glied der Spinellgruppe, in welchem unter den Monoxyden **ZnO** (16—22 pCt.) vorwaltet, begleitet von FeO und etwas MnO, die Sesquioxyde namentlich aus Fe^2O^3 (bis über 60 pCt.) und Mn^2O^3 (bis über 10 pCt.) bestehen; ist daher $(Zn, Fe, Mn)(Fe^2, Mn^2)O^4$, ohne MgO und Al^2O^3. V. d. L. unschmelzbar, leuchtet aber sehr stark und sprüht Funken, wenn er in der Zange stark erhitzt wird; gibt auf Kohle Zinkbeschlag, auf Platinblech mit Soda die Reaction auf Mangan, mit Borax ein rothes, nach dem Erkalten braunes Glas; in erwärmter Salzsäure unter Chlorentwickelung löslich. — Mit Rothzinkerz und Willemit im körnigen Kalk zu Franklin Furnace und Sterling Hill in New-Jersey, Eibach in Nassau (Würfel).

Chromit, *Haidinger*, oder Chromeisenerz.

Regulär, in Oktaëdern, aber gewöhnlich in körnigen Aggregaten. — Bruch unvollk. muschelig bis uneben; H. = 5,5; G. = 4,5 ... 4,8; bräunlichschwarz, Strich braun, halbmetallischer Glanz in Fettglanz geneigt, in dünnen Schichten rothgelb und bräunlich durchscheinend; unmagnetisch, bisweilen aber magnetisch, was nach *Fischer*

in fein eingesprengtem Magneteisen begründet ist. — Chem. Zus.: Die beiden Hauptsubstanzen sind **FeO** und Cr^2O^3, was 32 Eisenoxydul und 68 Chromoxyd erfordern würde; doch ist anstatt des ersteren manchmal viel MgO (selbst bis zu 18 pCt.), bisweilen auch etwas CrO vorhanden, während an Stelle des Cr^2O^3 mehrfach Fe^2O^3 eintritt; die allgemeine Formel ist daher $(Fe, Cr, Mg)(Cr^2, Al^2, Fe^2)O^4$. V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich, nur wird der nicht-magnetische im Red.-F. geglüht magnetisch; mit Borax und Phosphorsalz gibt er die Farben des Eisens und Chroms, mit Salpeter geschmolzen im Wasser eine gelbe Solution, welche die Reactionen der Chromsäure zeigt. Säuren sind fast ohne Wirkung. — In Form von Gängen oder Nestern fast immer an den Serpentin gebunden, bei dessen Hervorgehen aus Olivin der Chromgehalt des letzteren zur Oxydation gelangte: Grochau und Silberberg in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark, Eibenthal im Banat, Gassin im Dép. des Var, Tromsöe und Röräs in Norwegen, Shetlandsinseln Unst und Fetlar, Berg Saranowsk im Ural; Baltimore und viele a. O. in den Ver. Staaten, Wooded Peak in Neuseeland, Neu-Caledonien. Als Begleiter des Platins in den Seifen des Urals.

Gebrauch. Wichtig für die Darstellung der Chromfarben, indem zuerst durch Schmelzen mit Salpeter chromsaures Kali und aus diesem Chromgrün und Chromgelb bereitet wird.

Einen Uebergang zwischen dem Chromit und dem Picotit bildet der Chrompicotit aus dem Dunit Neuseelands, indem er unter R^2O^3 nur 12 pCt. Al^2O^3, aber 56 pCt. Cr^2O^3 enthält. Der Magnochromit von Frankenstein und aus Nordcarolina (hier Mitchellit genannt) ist ein Chromit mit 14 pCt. MgO.

Magnetit, *Haidinger*, oder Magneteisenerz.

Regulär; O und ∞O am häufigsten und in der Regel vorwaltend; auch $\infty O \infty$ $2O2$, $2O$ und andere Formen; bis jetzt sind ausser den 3 invariabeln Formen 8 Tetrakishexaëder, 3 Triakisoktaëder, 11 Ikositetraëder, 8 Hexakisoktaëder (davon 6 nach der Formel $mO\frac{2m}{m+1}$) sicher bekannt. Die Flächen von ∞O sind meist nach der längeren Diagonale gestreift. Zwillinge nach O wie beim Spinell; darnach erfolgt auch eine mit schaliger Absonderung verbundene lamellar-polysynthetische Zwillingsbildung. Die mikroskopischen Kryställchen oft nach den regulären Hauptaxen zahlreich aneinander gereiht. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, im letzteren Falle zu Drusen verbunden; meist in körnigen bis fast dichten Aggregaten, eingesprengt, sowie secundär in losen, mehr oder weniger abgerundeten Körnern, als Magneteisensand; auch in Pseudomorphosen nach Eisenglanz, Eisenspath, Titanit, Glimmer und Perowskit. — Eigentliche Spaltb. fehlt, schalige Absonderung nach O aber ist oft in hohem Grade entwickelt; Bruch muschelig bis uneben; spröd; H. = 5,5 ... 6,5; G. = 4,9 ... 5,2; eisenschwarz, Strich schwarz, Metallglanz, zuweilen unvollkommen, total undurchsichtig auch in feinsten Partikelchen; sehr stark magnetisch, und nicht selten (namentlich in etwas angewittertem Zustande) polarisch. — Chem. Zus.: Eisenoxydul-oxyd $FeFe^2O^4$ oder $FeO.Fe^2O^3$ oder Fe^3O^4, mit 31,03 Eisenoxydul und 68,97 Eisenoxyd, oder mit 72,41 Eisen und 27,59 Sauerstoff. Im Vergleich mit anderen Gliedern der Spinellgruppe wird diese Grundverbindung relativ rein dargestellt. M. von Scalotta bei Predazzo hielt z. B. nach *Cathrein* nur noch 2,09 pCt. MgO, 0,42 MnO, 1,10 Al^2O^3, 0,55 Cr^2O^3; Magnesia führt auch das sog. Talkeisenerz *Breithaupt*'s von Sparta in New-Jersey, sowie ein M. aus dem Mourne-Gebirge (6,45 pCt.); M. von Pregratten ergab 1,75 NiO. Ueber titanhaltigen Magnetit s. die Anm. — V. d. L. sehr schwer schmelzbar; mit Borax und Phosphorsalz gibt er die Reaction auf Eisen; das Pulver in Salzsäure vollkommen löslich. — Sehr weit verbreitet und von verschiedenem Charakter des Vorkommens: Schöne aufgewachsene Krystalle sowohl auf Klüften krystallinischer Schiefer (Binnenthal, Scalotta im Fassathal, Wildkreuzjoch, Greiner, Fürtschlagl im Schlegeisengrund in Tirol), als in Höhlungen derben Magnetits (Traversella, Moravicza, Nordmark, Blagodat). — Körnig als Lager und Stöcke in krystallinischen Schiefern, namentlich im Gneiss, sehr oft gemengt mit Eisenglanz, Chromit, Titaneisen, Eisenkies, Kupferkies, Quarz, Calcit, Granat, Pyroxen, Amphibol u. s. w.;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kleinere Lager z. B. bei Rittersgrün und Berggiesshübel in Sachsen, Pressnitz in Böhmen, Schmiedeberg in Schlesien, Kirlibaba in der Bukowina; sehr umfangreiche in Skandinavien (Arendal, Dannemora, Gellivara und Kirunavara); New-York, New-Jersey, Pennsylvanien. In Skandinavien auch als Bestandtheil von Fahlbändern. — Selten fehlender, meist mikroskopischer Gemengtheil der Massengesteine und krystallinischen Schiefer, zwar auch in den kieselsäurereichen, wie Granit, Gneiss, reichlicher aber in den basischen wie Diabas, Gabbro, Melaphyr, Basalt, Amphibolit; schöne grosse eingewachsene Oktaëder in Chloritschiefer (Oetzthal, Fahlun) und Talkschiefer (Zermatt, Zöptau). — Als häufige mikroskopische Interpositionen in anderen Mineralien. — Körnig als angereicherte Concentrationen innerhalb basischer Eruptivgesteine, z. B. in Noriten; Taberg bei Jönköping, gemengt mit Olivin; in diese Kategorie werden auch die mit augit- und hornblendeführenden Massengesteinen verknüpften Magnetitberge des Urals (Katschkanar, Blagodat, Wissokaja Gora, Magnitnaja Gora) gerechnet. — Als Contactproduct z. B. in Kalksteinen; Spitzenberg bei Altenau im Harz, wo Rotheisenstein in Berührung mit Granit in compacten Magnetit umgewandelt ist; Siegener Gruben, wo das manganhaltige mulmig-erdige Magneteisen (sog. Eisenmulm) im Contact mit Basalt aus Eisenspath hervorgegangen ist. — Im mikroskopischen Gemenge mit Pyroxenkörnchen als eine auf kaustischem Wege vermittelte Umwandlung von Hornblende oder Biotit in Eruptivgesteinen (Andesiten, Basalten). — Lose als Sand an Meeres-, See- und Flussufern (Norddeutsche Seen, Ostsee, Gegend von Neapel, Ostküste von Nordamerika). — Als breccienartig wieder verkittete grössere Bruchstücke der primären Lagerstätten (z. B. die Tapanhoacanga genannte Ablagerung Brasiliens). — Der Magnetit wandelt sich um in Brauneisenerz, auch durch Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser (welches FeO löst, Fe^2O^3 zurücklässt) in Rotheisen. Ueber die Pseudomorphosenbildung Martit s. S. 472.

Gebrauch. Eines der vorzüglichsten Eisenerze; liefert den grössten Theil des in Norwegen, Schweden und Russland producirten Eisens; auch die natürlichen Magnete.

Anm. Der Magnetit der Eruptivgesteine ist oft in sehr schwankendem Verhältniss stark titanhaltig; so ergaben z. B. Krystalle aus dem Nephelinit von Meiches 51 FeO, 22 Fe^2O^3, 25 TiO^2, 1,5 MnO (*A. Knop*), aus den Laven des Vultur 12,07 pCt. TiO^2 (*Ricciardi*). Der Gehalt an Titansäure kann z. Th. darauf beruhen, dass solcher Magnetit, wie dies mehrfach beobachtet wurde, von höchst feinen Rutilprismen durchwachsen ist, oder dass er parallel der Oktaëderfläche eingeschaltete Täfelchen und Lamellen von ebenfalls schwarzem Titaneisen enthält. Anderseits ist es möglich, dass eine chemische Vertretung des Fe^2O^3 im Magnetit durch $FeTiO^3$ vorliegt (nach Art der Zus. des Titaneisens). Solches Titan-Magneteisen erscheint auch als kleine derbe eisenschwarze und stark magnetische Particen von ausgezeichnet muscheligem Bruch und glasflussähnlichem Aussehen in basaltischen Gesteinen, z. B. im Unkeler Steinbruch am Rhein, mit 8,3 pCt. TiO^2 (Trappeisenerz, schlackiges Magneteisen). Von den Magneteisensanden sind viele titanhaltig (vielleicht ist übrigens mehrfach schlecht unterscheidbares Titaneisen mit analysirt worden); z. B. vom Müggelsee bei Berlin mit 5,2, vom Aetna mit 12 pCt. TiO^2. Solcher Titanmagneteisensand (auch wohl unzutreffend magnetischer Titaneisensand genannt) findet sich ferner oft sehr reichlich am Strande der Ostsee, an den Ufern der Elbe und Eider, am Ufer des Schweriner und Goldberger Sees sowie des Tollensees in Mecklenburg. — Eine secundäre Umrandung des Magnetits durch feinkörnigen Titanit (sog. Leukoxen) ist darauf zurückzuführen, dass entweder eine mechanische Einwachsung von Rutil oder Titaneisen, oder anderseits ein chemischer Gehalt an $FeTiO^3$ zu der Neubildung des Titanits Veranlassung gab.

Jacobsit, *Damour.*

Regulär, O, auch körnige Aggregate; ritzt Glas; G. = 4,75; dunkelschwarz, stark glänzend; stark magnetisch, Strich röthlichschwarz. Ist zur Hauptsache gewissermassen ein Manganmagnetit, in welchem FeO durch MnO (auch etwas MgO) ersetzt ist und neben Fe^2O^3 auch etwas Mn^2O^3 eintritt, daher die Formel $(\mathbf{Mn}, \mathbf{Mg})\,(\mathbf{Fe^2}, \mathbf{Mn^2})\,O^4$. V. d. L. unschmelzbar, mit Phosphorsalz im Red.-F. ein grüngelbes, im Ox.-F. bei Zusatz von etwas Salpeter ein violettbraunes Glas; mit Soda auf Platinblech grün; von Salzsäure langsam aber vollständig gelöst. — In körnigem Kalk zu Jakobsberg in Wermland; Sjögrube in Örebro.

Der oktaëdrische Manganomagnetit von Långban besteht aus 56,30 Mn^3O^4 und

43,09 pCt. Fe^3O^4. — Plumboferrit, angeblich sechsseitige, dem Molybdänglanz ähnliche Täfelchen von Jakobsberg und der Sjögrube, soll $(PbO, FeO, CuO).Fe^2O^3$ sein.

Magnoferrit, *Rammelsberg* (besser nach *Dana* Magnesioferrit).

Regulär, O; die schwarzen, auf manchen Laven des Vesuvs als Product der Fumarolenthätigkeit vorkommenden Oktaëder sind von dünntafelförmigen Eisenglanzkrystallen durchwachsen und auch auf ihren Flächen mit dergleichen regelmässig bedeckt; die Basis des Eisenglanzes geht parallel einer Oktaëderfläche. Stark magnetisch; G. = 4,65. Nach den Analysen von *Rammelsberg* ist die reine Substanz $MgFe^2O^4$ oder $MgO.Fe^2O^3$, mit 20 pCt. Magnesia, 80 Eisenoxyd. Auch am Aetna, am Stromboli, auf Ascension kommen solche Magnoferrit-Oktaëder mit Eisenglanzlamellen mitunter so reichlich durchwachsen vor, dass die Spinellsubstanz ganz zurücktritt (*Bergeat*).

Zweite Ordnung: Borate.

1. Wasserstofffreie Borate.

Jeremejewit, *Damour.*

Krystalle nach *Websky* äusserlich hexagonale Prismen ($\infty P2$) mit pyramidaler oder flach gewölbter Endigung, wobei die Pyramidenflächen auf die Prismenkanten aufgesetzt sind und beide Formen der pyramidalen Hemiëdrie entsprechen, aber zugleich eine Zwillingsbildung angenommen wird (Zwillingsaxe senkrecht auf der Prismenaxe), verbunden mit Hemimorphie; A.-V. = 1 : 0,6836. Doch zeigt ein Querschnitt durch die hexagonalen Säulen, dass nur ein schmaler äusserer Rand derselben optisch einaxig ist (eigentlicher Jeremejewit), während der davon eingeschlossene, nur spärlich an die Oberfläche tretende Kern (Eichwaldit genannt) einen Drilling rhombischer zweiaxiger Individuen darstellt, übrigens wahrscheinlich dieselbe chem. Zus. besitzt, wie die Hülle. — H. = 5,5; G. = 3,28. — *Damour* erhielt: 55,03 Thonerde, 40,19 Borsäure (aus der Differenz bestimmt), 4,08 Eisenoxyd, 0,70 Kali; die Substanz ist also neutrales Aluminiumborat $AlBO^3$ oder $Al^2O^3.B^2O^3$ oder $[AlO]BO^2$. Unlöslich in Salzsäure und Salpetersäure. — Diese merkwürdigen Krystallgebilde (bis 50 Mm. lang) liegen lose im Granitgrus am Berge Soktuj, einem n. Ausläufer der Adontschilon-Kette in Sibirien.

Boracit, *Werner.*

Regulär und zwar tetraëdrisch-hemiëdrisch erscheinend, doch bei gewöhnlicher Temperatur aus rhombischen Theilchen bestehend (vgl. Anm.); die häufigsten Formen sind $\infty O\infty$, ∞O und $\frac{O}{2}$, gewöhnlich herrscht auch eine der beiden ersteren vor; Fig. 66 bis 70 auf S. 51 stellen einfache Combinationen dar.

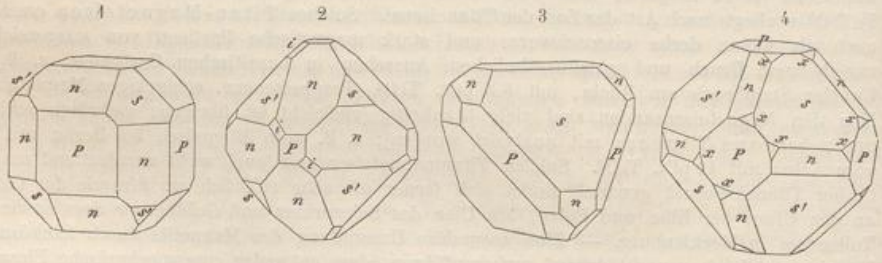


Fig. 1. $\infty O\infty.\infty O.\frac{O}{2}.-\frac{O}{2}$.

Fig. 2. $\infty O.-\frac{O}{2}.\frac{O}{2}.\infty O\infty.-\frac{2O2}{2}$.

Fig. 3. $\frac{O}{2}.\infty O\infty.\infty O$.

Fig. 4. $\frac{O}{2}.-\frac{O}{2}.\infty O\infty.\infty O.\frac{5O\frac{5}{3}}{2}$.

An den lüneburger Krystallen sind Pyramidenwürfel sehr häufig, insbesondere $\infty O4$. Die Krystalle einzeln eingewachsen, vollständig ausgebildet, klein, selten bis 1 Cm. gross; bei Stassfurt kommen aufgewachsene, zu kleinen Drusen und Krystallgruppen verbundene Krystalle vor. *Schrauf* erwähnt Penetrationszwillinge, bei welchen eine Fläche des pos. Tetraëders die Zwillingsfläche ist. — Spaltb. nicht bemerkbar; Bruch muschelig, spröd; H. = 7; G. = 2,9...3; farblos oder weiss, oft graulich, gelblich, grünlich; Glas- bis Diamantglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

doppeltbrechend (vgl. Anm.); $n = 1{,}663$ (Roth); durch Erwärmung polarelektrisch, beide Tetraëder verhalten sich gegensätzlich (S. 275). — Chem. Zus.: $Mg^7Cl^2B^{16}O^{30}$, deutbar als das von 16 Mol. der Säure HBO^2 abgeleitete saure Magnesiumsalz $Mg^7H^2B^{16}O^{32}$, in welchem 2 Hydroxylgruppen durch 2 Cl ersetzt sind; dies erfordert 62,5 Borsäure, 26,9 Magnesia, 7,9 Chlor, 2,7 Magnesium; doch wird etwas MgO durch 1 bis 2 pCt. FeO vertreten; bei Douglashall enthalten Krystalle, welche bei Lampenlicht auf weissem Papier grasgrün erscheinen, 7,9 pCt. FeO. Oft mit kleinen Spuren von Wasser und Gehalt an Calciumsulfat; schmilzt v. d. L. unter Aufwallen schwierig zu einer Perle, welche klar und gelblich, nach der Erstarrung aber als ein undurchsichtiges und weisses Aggregat von Krystallnadeln erscheint; färbt die Flamme grün bei der Schmelzung mit saurem schwefelsaurem Kali und Flussspath; in Salzsäure schwer aber vollkommen löslich. — Eingewachsene Krystalle im Gyps und Anhydrit bei Lüneburg und Segeberg; im Carnallit von Leopoldshall bei Stassfurt und Douglashall bei Westeregeln. In der Carnallitregion von Stassfurt und der anderen subhercynischen Salzlagerstätten auch als bis kopfgrosse rundliche Knollen, feinkörnig, dicht oder faserig, mit ganz spärlichem secundärem Wassergehalt (sog. Stassfurtit).

Anm. Die zuweilen erkennbaren Subindividuen, insbesondere aber das optische Verhalten, sowie die Form der Aetzfiguren haben gelehrt, dass die Boracite in ihrem jetzigen chemisch normalen Zustande nicht aus regulärer Substanz bestehen, sondern Zwillingsstöcke rhombischer zweiaxiger Individuen darstellen, wie sich dies durch die Untersuchungen von *Mallard*, *Baumhauer* und *C. Klein* ergeben hat. Das scheinbare Rhombendodekaëder besteht im einfachsten Falle aus 12 rhombischen Pyramiden, deren Basisflächen die Flächen von ∞O sind, während sie ihre gemeinsame Spitze im Krystallmittelpunkt haben. Da je zwei dieser so gebildeten vierseitigen Pyramiden sich in paralleler Stellung befinden, so reducirt sich die Gesammtzahl der verschiedenen Stellungen auf sechs. In jedem Individuum steht die optische Axenebene parallel der längeren Rhombendiagonale und die spitze negative Bisectrix senkrecht zur Aussenfläche. Die scheinbare Fläche von ∞O dient als Zwillingsebene dieser aufbauenden Individuen, welche sich übrigens noch theilweise in sehr dünnen Lamellen durchdringen, wobei sie parallel ∞O oder auch O gestreckt sind, aber stets jene 6 Orientirungen zeigen. Die Fig. soll die Ausstriche der einzelnen Lamellen auf der Krystalloberfläche verdeutlichen. — *Mallard* und nach ihm *C. Klein* wiesen nun nach, dass bei einer Erwärmung zunächst manche Lamellen verschwinden, andere unter Festhaltung der erwähnten Gruppirung sich bilden, dann aber bei einer Temperatur von 265° der B. plötzlich und zwar für alle Farben isotrop wird, in höherer Temperatur auch so verbleibt, wogegen bei Temperaturabnahme die Zweiaxigkeit und nahezu dieselbe Feldertheilung in den Schnitten wieder zurückkehrt (bei den eisenhaltigen B.en erfolgt der Umschlag nach *Rinne* erst in etwas höherer Temperatur).

In höherer Temperatur stehen also beim B. die optischen Eigenschaften im Einklang mit der Form; es ist daher eine Dimorphie der Substanz anzunehmen, wobei die zwei Gleichgewichtslagen sich im Rahmen derselben Form abspielen. Schwer zu erklären ist freilich, wie der B. bei seiner Bildung zu der regulären Gestalt gelangte, denn es ist aus geologischen Erwägungen sehr unwahrscheinlich, dass er in solcher Temperatur entstanden sei, während welcher er künstlich einfachbrechend gemacht werden kann. — In der Temperatur, in welcher der B. isotrop wird, hört auch jede Elektricitätsäusserung auf, weshalb es wahrscheinlich ist, dass das Auftreten der elektrischen Erscheinungen durch Spannungsänderungen im Gefüge bedingt wird.

Durch Zersetzung werden die Boracitkrystalle trübe, undurchsichtig und nehmen einige Procente Wasser auf; sie verwandeln sich, ohne ihre äussere Form einzubüssen, in Aggregate von Fasern, welche nach *Volger*, vom Mittelpunkt ausstrahlend, ebenfalls eine Gruppirung in 12, den Flächen von ∞O entsprechende Systeme erkennen lassen (sog. Parasit).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rhodizit, *G. Rose.*

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; kleine Krystalle der Comb. $\infty O.\frac{O}{2}$, äusserlich mit Boracit gänzlich übereinstimmend, nur ist H. = 8, G. = 3,3...3,32; ebenfalls doppeltbrechend, wird aber bei der Erhitzung nicht isotrop. *Damour* fand darin: 41,49 Borsäure, 41,40 Thonerde, 12,0 Kali, 1,62 Natron, nur 0,74 Kalk, 0,82 Magnesia, 1,93 Eisenoxyd, was wahrscheinlich auf die Formel $KAl^2B^3O^8$ geleitet. Auf rothem Turmalin und Quarz bei Sarapulsk und Schaitansk unweit Mursinsk am Ural.

Ludwigit, *Tschermak.*

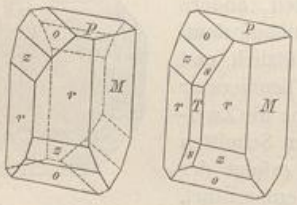
Wahrscheinlich rhombisch; fein- und parallelfaserig, auch kurz- und dünnstengelig, verworren- oder radialstrahlig; die Fasern löschen nach *Renard* parallel und senkrecht zur Längsrichtung aus; zähe und schwer zersprengbar; H. = 5; G. = 3,9...4,1; schwärzgrün mit einem Stich ins violette bis fast ganz schwarz; sehr stark pleochroitisch mit dunkelbraun und grün; seidenartiger Glanz bei der faserigen Var. — Die Analysen von *E. Ludwig* (z. B. 15,06 Borsäure, 39,29 Eisenoxyd, 17,67 Eisenoxydul, 26,94 Magnesia) führen auf die Formel $\overset{II}{R^4}\overset{III}{Fe^2}B^2O^{10}$, was man, da R^4 nahe = $3Mg + Fe$, als $Mg^3B^2O^6.FeFe^2O^4$ deuten könnte, als eine Molecülverbindung von Magnesiumborat mit Eisenoxyduloxyd. Wird beim Erhitzen an der Luft roth, schwierig in feinen Splittern schmelzbar; leicht löslich in Säuren, in Salzsäure zu gelber, in Schwefelsäure (etwas langsamer) zu grüner Solution. — Moravicza im Banat, mit Magneteisen; einer Umwandlung in Brauneisen unterworfen, wobei 20 pCt. der Masse weggeführt werden. — Gewissermassen ein Mangan-Ludwigit ist der Pinakiolith, in welchem FeO und Fe^2O^3 durch MnO und Mn^2O^3 ersetzt sind; dünne und kleine rhombische Täfelchen, schwarz, metallglänzend, im Dolomit von Långban, Wermland.

Am Schluss der wasserfreien Borate mag noch der merkwürdige Nordenskiöldin (*Brögger*) aufgeführt werden. Sechsseitige Tafeln mit rhomboëdrischen Abstumpfungen der Ecken, spaltbar nach 0R; A.-V. = 1 : 0,822; glasglänzend, frisch durchsichtig. H. = 5,5...6; G. = 4,2; schwefel-, citron- oder weingelb. — Die empirische Zus. ist $CaO.SnO^2.B^2O^3$, mit 20,4 Kalk, 54,3 Zinndioxyd, 25,4 Borsäure; kann auch als ein Orthostannat $Ca[BO]^2SnO^4$ gelten. Sehr selten, Insel Gross-Arö im Langesundfjord, mit Melinophan, diesem ähnlich.

2. Wasser- oder hydroxylhaltige Borate.

Tinkal, *Hausmann* (Borax).

Monoklin, $\beta = 73°\,25'$, $\infty P\ 87°\,0'$, $P\ 122°\,34'$; A.-V. = 1,0995 : 1 : 0,5632; auffallend formähnlich mit Pyroxen; gewöhnl. Comb.: $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.0P.P.$ Krystalle meist breit und kurz säulenförmig; seltene Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, ganz wie Pyroxen.



$\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.0P.P.\infty P.2P.4\breve{P}\infty$
$M\quad T\quad P\quad o\quad r\quad x\quad s$

$P : r = 104°\,20'$	$P : o = 139°\,30'$
$M : T = 90\ \ 0$	$M : r = 133\ \ 30$
$o : o' = 122\ \ 34$	$x : x' = 96\ \ 40$

Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$, undeutlicher nach ∞P; H. = 2...2,5; G. = 1,7...1,8. Farblos, aber meist gelblich-, grünlich-, graulichweiss gefärbt; Fettglanz, pellucid. Platten parallel $\infty\breve{P}\infty$ zeigen ausgezeichnete gedrehte Dispersion: die spitze negative Bisectrix ist parallel der Orthodiagonale; die optische Axenebene steht senkrecht zum Klinopinakoid, fällt nach derselben Richtung ein, wie die Basis, und bildet mit *c* für Roth 53° 33', für Grün 54° 45'; beim Erwärmen von 21° bis auf 86° C. dreht sich die Axenebene für jede Farbe um $3\frac{1}{2}°$. Geschmack schwach süsslich-alkalisch. — Saures borsaures Natrium mit 10 Mol. Wasser, $Na^2B^4O^7 + 10H^2O$, mit 16,26 Natron, 36,59 Borsäure, 47,15 Wasser; doch meist verunreinigt durch seifenartige oder fette Materie; zerspringt bei schneller Erhitzung; v. d. L. bläht er sich stark auf, wird schwarz und schmilzt endlich zu einer klaren farblosen Perle, indem er die Flamme röthlichgelb färbt. Löst sich in 14 Th. kaltem Wasser. — In losen Krystallen und krystallinischen Körnern an den Ufern mehrer Seen in Tibet; sehr massenhaft und in bis 7 Cm. grossen Krystallen auf dem Boden des seichten Clear-Sees in Californien; auch in oberflächlichen Salzablagerungen im Staate Nevada.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Gebrauch. Zur Darstellung des gereinigten Borax, welcher als Flussmittel bei Bereitung feiner Gläser und Emails, zum Löthen, zur Conservirung von Fleisch, als Arzneimittel dient.

Borocalcit.

Incrustationen an den Borsäure-Lagunen Toscanas (Bechilit *Dana*'s) sind nach *Bechi* zweifach-borsaures Calcium mit 4 Mol. Wasser, $CaB^4O^7+4H^2O$, bestehend aus 20,92 Kalk, 52,18 Borsäure, 26,90 Wasser. Es wird noch ein anderer Borocalcit aufgeführt, der Hayesin, welcher (Tiza genannte) Knollen aus zarten schneeweissen Krystallnadeln bildet, sich mit Natronsalpeter und Glauberit in der Ebene von Iquique in Peru findet, aber nach *Hayes* 6 Mol. Wasser enthalten soll, $CaB^4O^7+6H^2O$; doch ist letzterer vermuthlich Natroborocalcit.

Colemanit, *Hanks.*

Monoklin, ∞P 107° 58′; β = 69° 47′; 0P : —P = 146° 14′; ∞P : —P = 140°; A.-V. = 0,7747 : 1 : 0,5418 nach *Hiortdahl*; bis jetzt sind im Ganzen, namentlich auch durch *Jackson*, schon 39 Formen bekannt. Habitus der Krystalle bald kurzprismatisch und dann fast rhomboëdrisch, indem ∞P sehr ähnliche Winkel mit ∞P und mit 0P (107° 14′) bildet, bald mehr langprismatisch und rhombisch scheinend, indem 0P und P∞ fast gleichgeneigt gegen ∞P∞ und ausgedehnt sind, bald auch mehr tafelförmig durch Vorwalten von ∞P∞. Spaltb. nach ∞P∞ höchst vollk., weit weniger vollk. nach 0P. — H. = 3,5 ... 4; G. = 2,42. Glasglanz bis Diamantglanz; farblos und durchsichtig, datolithähnlich. Optische Axenebene senkrecht auf ∞P∞, wahrer Winkel der opt. Axen für Gelb 55° 20′; die spitze Bisectrix liegt in dem stumpfen Axenwinkel β, gegen die Kante 0P : ∞P∞ unter 26° 25′ geneigt. — Chem. Zus. empirisch $Ca^2B^6O^{11}+5H^2O$, mit 27,2 Kalk, 50,9 Borsäure, 21,9 Wasser. V. d. L. aufblätternd, decrepitirend, unvollständig schmelzend. In heisser Salzsäure völlig löslich, die erkaltete Sol. setzt Krystalle von Borsäure ab. — Death Valley in Inyo Co. und im Calico-District, San Bernardino Co. in Californien, ½—2 Cm. grosse prachtvolle Krystalle mit Quarz in Drusen einer derberen Var.; letztere erscheint auch als weiche kreideähnliche Substanz (Pricëit genannt). — Ein sehr nahe stehendes wasserhaltiges Calciumborat ist der Pandermit, schneeweisse, einem feinkrystallinischen Marmor ähnliche Knollen und Stöcke in grauem Gyps aus dem Hinterlande von Panderma am Schwarzen Meer.

Natroborocalcit (Boronatrocalcit). Ulexit.

Weisse knollige Massen mit filzig-feinfaseriger Zusammensetzung und dem G. = 1,8, welche sich sowohl bei Iquique in Peru und in der argentinischen Provinz Jujuy, als auch in den Salzmarschen von Esmeralda Co., Nevada, sowie in Südafrika und Neuschottland finden. *Whitfield* entwickelt als wahrscheinlich die Formel $NaCaB^5O^9+6H^2O$, entsprechend 15,04 Kalk, 8,83 Natron, 45,24 Borsäure, 30,79 Wasser. An der Oberfläche sind die Knollen mit etwas Kochsalz sowie mit ein wenig Gyps und Glaubersalz gemengt; das Pulver ist in kochendem Wasser schwer, in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure leicht löslich. — Aehnliche Knollen von der Westküste Afrikas sind Tinkalzit genannt worden.

Pinnoit, *Staute.*

Tetragonal, pyramidal hemiëdrisch; P Polk. 117° 37′; beobachtete Comb. ∞P∞.P.P∞ nebst ¾P3 als Tritopyramide. A.-V. = 1 : 0,7609. Meist in feinkörnigen bis schwach faserigen Knollen, schwach schimmernd im Bruch, von schwefel- oder strohgelber, bisweilen pistaziengrüner, auch röthlicher oder graulicher Farbe. H. = 3 ... 4; G. = 3,3 ... 3,37; durchscheinend. — Chem. Zus.: wasserhaltiges neutrales Metaborat von Magnesium, $MgB^2O^4+3H^2O$, mit 24,39 Magnesia, 42,69 Borsäure, 32,92 Wasser. Schmilzt v. d. L. etwas schwierig zu weisser Masse; löslich in Säuren. — In den höheren Schichten der Kainitregion von Stassfurt und Leopoldshall, oft verwachsen mit erdigem Boracit oder durchwachsen von Kainit. — Hier reihen sich noch weiter an:

Ascharit (*Feit*), rein weisse Knollen im Kainit und Steinsalz von Schmidtmannshall bei Aschersleben, führen auf die Formel $3Mg^2B^2O^5+2H^2O$.

Szajbelyit (*Peters*), sind sehr kleine radialfaserige schneeweisse Kugeln in dem körnigen Kalk von Rezbánya, die wesentlich aus 54,65 Magnesia, 38,35 Borsäure und 7,0 Wasser bestehen, was $2Mg^5B^4O^{11}+3H^2O$ zu entsprechen scheint; H. = 3,5; G. = 2,7.

Heintzit (*Luedecke*) oder Hintzëit (*L. Milch*); monoklin, in 2—5 Mm. grossen Krystallen mit zwei vollk. Spaltungsrichtungen und in Aggregaten. H. = 4,5 ...; G. = 2,43; farblos bis weiss, glasglänzend, durchscheinend, bisweilen etwas wolkig. — Jedenfalls ein wasserhaltiges Borat von Magnesium und Kalium, doch differiren die beiden vorhandenen Analysen erheblich; nach der einen wäre die Formel $Mg^2KB^9O^{16}+8H^2O$. Schmilzt sehr leicht und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

färbt die Flamme intensiv grün. Leicht löslich in Salzsäure und Salpetersäure. — Eingewachsen in Knollen von Pinnoit bei Stassfurt; auch in den Carnallit-Lösungsrückständen der Alkaliwerke von Westeregeln.

Hydroboracit (*Hess*), strahligblätterige Massen, fast gypsähnlich; H. = 2; G. = 1,9...2; weiss, stellenweise röthlich, durchscheinend. — Chem. Zus. nach *Hess*: $CaMgB^6O^{11}+6H^2O$ mit 13,54 Kalk, 9,67 Magnesia, 50,67 Borsäure, 26,12 Wasser; schmilzt v. d. L. leicht zu klarem farblosem Glas, wobei sich die Flamme grün färbt; in erwärmter Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich. — Am Kaukasus von unbekanntem Fundort; auch bei Stassfurt.

Sussexit (*Brush*). Asbestähnliche faserige Trümer in Kalkspath; H. = 3; G. = 3,42; gelblichweiss bis fleischroth, seiden- bis perlmutterglänzend, durchscheinend. Wasserhaltiges Mangan- und Magnesiumborat, $(Mn, Mg)^2B^2O^5+H^2O$, mit 40 Manganoxydul und 17 Magnesia. Schmilzt im Ox.-F. zu schwarzer krystallinischer Masse, färbt die Flamme gelblichgrün, mit Borax geschmolzen gibt er eine amethystfarbige Perle; in Salzsäure leicht löslich. — Franklingrube in Sussex Co., New-Jersey, mit Rothzinkerz, Willemit, Tephroit.

An den Borsäure-Lagunen Toscanas findet sich nach *Bechi* als gelbe erdige Substanz der Lagonit, der wasserhaltiges borsaures Eisenoxyd, $F^2B^6O^{12}+3H^2O$ zu sein scheint. — Ebenda kommt auch als eine in Wasser lösliche weissliche Efflorescenz in mikroskopischen monoklinen Krystallen, der Larderellit vor, welcher wasserhaltiges borsaures Ammonium, $Am^2B^8O^{13}+4H^2O$ ist.

Hambergit, *Brögger.*

Rhombisch; die prismatischen Krystalle zeigen in der verticalen Zone ausser $\infty\breve{P}\infty$ (oft vertical gestreift) und $\infty\breve{P}\infty$ noch ∞P (102° 46′), oben $\breve{P}\infty$ (107° 59′); A.-V. = 0,7988 : 1 : 0,7268. Spaltb. nach dem Brachypinakoid vollk., nach dem Makropinakoid minder vollk. H. = 7,5; G. = 2,347. Graulichweiss, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend; optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze Bisectrix *c*. — Chem. Zus.: das Berylliumborat $Be^4B^2O^7+H^2O$, oder vielmehr, da das Wasser nur in sehr starker Rothgluth weggeht, $Be^2[OH]BO^3$, mit 53,3 Beryllerde, 37,1 Borsäure, 9,6 Wasser. Decrepitirt heftig, aber schmilzt nicht; löslich nur durch Digestion mit Flusssäure. — Aeusserste Seltenheit; auf einem schmalen Gang im Eingang in den Langesundfjord, mit Feldspath, Biotit, Barkevikit und rothem Spreustein.

Anhang. Die kreideähnlichen Knollen des Howliths, aus dem Gypslager von Brookville in Nova Scotia, bestehen aus verfilzten wahrscheinlich rhombischen feinschuppigen Kryställchen und enthalten 44,22 Borsäure, 15,25 Kieselsäure, 28,69 Kalk, 11,84 Wasser, welches erst bei 360° entweicht; das Mineral ist daher ein sehr saures Silicoborat von der Formel $H^5Ca^2B^5SiO^{14}$.

Dritte Ordnung: Nitrate und Jodate.

Natronsalpeter (Chilesalpeter).

Rhomboëdrisch, R = 106° 30′, isomorph mit Kalkspath (s. S. 307); A.-V. = 1 : 0,8276; in Grundrhomboëdern und krystallinischen Körnern. — Spaltb. nach R ziemlich vollk.; H. = 1,5...2; G. = 2,1...2,2; farblos oder licht gefärbt; durchsichtig bis durchscheinend, mit sehr starker negativer Doppelbrechung; schmeckt salzig kühlend. — Gereinigt ist er salpetersaures Natrium, $NaNO^3$, mit 36,49 Natron und 63,51 Salpetersäure, wogegen der rohe Natronsalpeter mit viel Kochsalz und etwas Glaubersalz verunreinigt ist; im Wasser leicht löslich, verpufft auf glühender Kohle, doch schwächer als Kalisalpeter, schmilzt v. d. L. auf Platindraht, indem er die Flamme gelb färbt. — Schichtweise in Thon- und Sandlagern verbreitet über ein ca. 40 Qkm. grosses regenloses Gebiet bei Iquique und Tarapacá in Peru; Aranè in Bolivia.

Gebrauch. Zur Darstellung von Salpetersäure und Kalisalpeter, bei der Schwefelsäurefabrikation; zum Schiesspulver nicht brauchbar, weil er die Luftfeuchtigkeit anzieht.

Kalisalpeter (Salpeter).

Rhombisch, isomorph mit Aragonit; nach *Schrauf* $\infty P = 118° 49′$, $2\breve{P}\infty = 70° 55′$, $\breve{P}\infty = 109° 52′$; A.-V. = 0,5843 : 1 : 0,7028; künstlich dargestellte Krystalle zeigen nachstehende Formen, auch Zwillingsbildungen nach ∞P[1]).

---

1) Nach *V. Vernadsky* ist der rhombische Kalisalpeter hemimorph, indem an beiden Enden der Axe *b* verschiedene Formen, der Hemimorphie entsprechend, auftreten, auch Aetzfiguren auf ∞P darauf verweisen; er proponirt eine andere Stellung, bei welcher die Axe *b* zu *c* wird, $\infty\breve{P}\infty$ zu 0P, ∞P zu $\bar{P}\infty$ u. s. w.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.2\breve{P}\infty$; stehen die Flächen des Brachydomas mit denen der Pyramide, und die des Brachypinakoids mit denen des Prismas im Gleichgewicht, so gleichen die Krystalle der Comb. $\infty P.P$ des Quarzes.

Fig. 2. Die vorige Combination, zugleich mit $\breve{P}\infty$. Fig. 3. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty$.

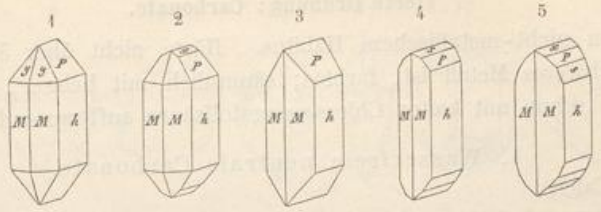


Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, zugleich mit $\breve{P}\infty$, doch mehr tafelartig.

Fig. 5. Die Comb. Fig. 4, zugleich mit $4\breve{P}\infty$.

$M : M = 118^\circ\ 49'$ $M : y = 144^\circ\ 4'$ $x : h = 125^\circ\ 4'$
$M : h = 120\ 35$ $P : h = 144\ 32$ $s : h = 160\ 24$

Die in der Natur vorkommenden Varr. erscheinen jedoch nur in nadel- und haarförmigen Krystallen, sowie als flockiger und mehlartiger Beschlag oder in feinkörnigen Krusten. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$, auch undeutlich nach ∞P; H. = 2; G. = 1,9...2,1; farblos, weiss und grau; Doppelbrechung negativ; die optischen Axen liegen im Makropinakoid und bilden mit der Verticalaxe (als negativer Bisectrix) sehr spitze Winkel; schmeckt salzig kühlend. — Gereinigt ist er salpetersaures Kalium $\mathbf{KNO^3}$, mit 46,58 Kali und 53,42 Salpetersäure; in Wasser leicht löslich, verpufft auf glühender Kohle sehr lebhaft, und schmilzt v. d. L. auf Platindraht sehr leicht, indem er die Flamme violett färbt. Der natürliche Salpeter ist jedoch stets mit anderen Salzen mehr oder weniger verunreinigt. — In den Höhlen mancher Kalksteingebirge (Salpeterhöhlen), Ceylon, Calabrien, Leonhardshöhle bei Homburg, Belgrad; als Efflorescenz der Oberfläche (Kehrsalpeter), Aragonien, Ungarn, Ostindien; in Ungarn, jedoch nur in der unmittelbaren Nähe der Ansiedelungen, auf einem Raum von 130 Quadratmeilen, zumal bei Kálló; sehr bedeutende Salpetergewinnung findet auch in Algerien, sowie bei Tacunga in Quito statt.

Gebrauch. Zu Schiesspulver, zur Darstellung der Salpetersäure und bei Bereitung der englischen Schwefelsäure, als Arzneimittel, als Flussmittel zu Glascompositionen, zur Reinigung des Goldes und Silbers, als Beizmittel in der Färberei und Druckerei.

KNO^3 ist dimorph, indem es noch eine rhomboëdrische Modification besitzt, die mit $NaNO^3$ isomorph ist. In der Natur finden sich die beiden Salze nur in den einander nicht entsprechenden Formen.

Als weitere Krystallwasser enthaltende Ausblühungen kommen örtlich mit dem Kalisalpeter noch vor der Kalksalpeter (Nitrocalcit), $Ca[NO^3]^2$, und der Magnesiasalpeter (Nitromagnesit), $Mg[NO^3]^2$. Auch Barytsalpeter, $\mathbf{Ba[NO^3]^2}$, hat sich als natürliche Krystalle, bis 4 Mm. gross und farblos, in Chile gefunden. Da das künstlich dargestellte Salz tetartoëdrisch regulär krystallisirt, so müssen die natürlich vorkommenden Oktaëder als aus zwei ungefähr im Gleichgewicht stehenden Tetraëdern gebildet gelten.

In Spalten derben Cuprits mit Malachit von den United Verde-Kupfergruben in Arizona entdeckten *Wells* und *Penfield* als grosse Seltenheit das Gerhardtit benannte basische Kupfernitrat $\mathbf{Cu[NO^3]^2.3\,Cu[OH]^2}$, welches tief smaragdgrüne durchscheinende rhombische Krystalle bildet, mit grosser Basis und vielen oscillatorisch verbundenen Pyramiden.

Lautarit, *A. Dietze.*

Monokline Krystalle, bis zu 20 Gr. schwer, prismatisch mit ∞P (117° 27') und $\infty\breve{P}2$, oben vorwiegend $0P$; $\beta = 73^\circ\ 38'$; A.-V. = 0,6331 : 1 : 0,6462; oft radial geordnet; farblos bis gelblich. — H. = ca. 4; G. = 4,59. Ist das Calciumjodat $\mathbf{Ca[JO^3]^2}$ oder CaJ^2O^6 mit 14,36 Kalk und 85,64 Jodsäure, das bisherige einzige Beispiel eines reinen Jodats in der Natur. Wenig löslich in Wasser, leicht in Salzsäure unter starker Chlorentwickelung. In den Natronsalpeterlagern der Wüste Atacama, namentlich bei der Oficina Lautaro.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In derselben Gegend finden sich die dunkelgoldgelben parallelfaserigen und stengeligen Aggregate des monoklinen Dietzeïts, eines Doppelsalzes von Calciumjodat und Calciumchromat, $7Ca[JO^3]^2 . 8CaCrO^4$.

Vierte Ordnung: Carbonate.

Mineralien von nicht-metallischem Habitus. Härte nicht über 5; solche, deren Basis kein schweres Metall ist, farblos; sämmtlich mit heisser, zum Theil auch schon mit kalter Chlorwasserstoffsäure aufbrausend.

1. Wasserfreie neutrale Carbonate.

Kalkspath (Calcit).

Rhomboëdrisch; R (*P*) 105° 5′; A.-V. = 1 : 0,8543; ausserordentlicher Reichthum der Formen und Combinationen; ausser 0R (*o*) und ∞R (*c*) erscheinen am häufigsten die Rhomboëder $-\frac{1}{2}$R (*g*) 135°, R, $\frac{5}{4}$R 95½°, $-\frac{3}{2}$R 88° 12′, −2R (*f*) 79° und 4R (*m*) 66°, die Skalenoëder R3 (*r*), R2 und $\frac{1}{4}$R3; auch das zweite hexagonale Prisma ∞P2 (*u*) ist nicht selten, während hexagonale Pyramiden *m*P2 zu den selteneren Formen gehören (bei Wisby kommen pyramidale Krystalle vor, die nur von der Deuteropyramide $^1_3$P2 und 0R begrenzt sind). — Nach *Zippe* kannte man im Jahre 1851 bereits 41 Rhomboëder und 85 Skalenoëder, i. J. 1856 führte *Sella* 151, i. J. 1874 *Des Cloizeaux* über 170 Formen auf; eine von *J. R. Mc. D. Irby* 1878 veranstaltete Zusammenstellung zählt 50 Rhomboëder und 155 Skalenoëder als sicher verbürgte Formen; seitdem sind noch 12 Rhomboëder und 102 Skalenoëder weiter angegeben worden. Indess sind die meisten Gestalten sehr grosse Seltenheiten: wenigstens 90 pCt. aller Formen gehören entweder ∞R, oder $-\frac{1}{2}$R oder R3 an. Einige der gewöhnlichsten Combinationen sind: ∞R.$-\frac{1}{2}$R oder auch $-\frac{1}{2}$R.∞R, sehr häufig; ebenso ∞R.0R oder 0R.∞R; ferner −2R.R (Fig. 167, S. 87), R.R3 (Fig. 169), R3.∞R, R3.∞R.−2R, R3.$\frac{1}{4}$R3 (Fig. 170) und viele andere, wie denn überhaupt schon viele Hunderte von verschiedenen Combinationen bekannt sind[1]). Krystallflächen meist eben, bisweilen gekrümmt, 0R oft drusig oder rauh, $-\frac{1}{2}$R gestreift parallel der Klinodiagonale seiner Flächen, während alle R*n* und ∞P2 oft eine den Randkanten von R parallele Streifung zeigen.

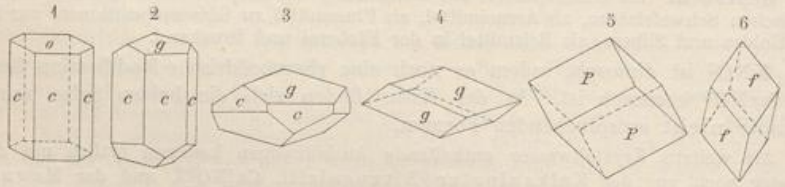


Fig. 1. ∞R.0R, eine der allergewöhnlichsten Combinationen, theils säulenförmig, wie in der Figur, theils tafelförmig, wenn 0R vorherrschend ausgebildet ist, und dann bisweilen als papierdünne Tafel.

Fig. 2. ∞R.$-\frac{1}{2}$R; gleichfalls sehr häufig; bei vorherrschendem Rhomboëder erscheint sie wie Fig. 3, als $-\frac{1}{2}$R.∞R.

Fig. 4. $-\frac{1}{2}$R; dieses Rhomboëder ist sehr oft selbständig ausgebildet.

1) Ueber den Kalkspath haben namentlich *Zippe*, *v. Hochstetter*, *Hessenberg*, *G. vom Rath*, *Des Cloizeaux*, *v. Kokscharow* ausführliche Arbeiten geliefert. Eine zusammenfassende kritische Abhandlung nebst Formen- und Winkeltabellen gab *Irby* (als Göttinger Doctordissertation, Bonn 1878). Aus der neueren Literatur sind namentlich zu erwähnen: *Sansoni* (Andreasberg, wo 131 Formen und 359 Combinationen auftreten), Z. f. Kryst. X. 1885. 545; derselbe (Blaton in Belgien), ebendas. XI. 1886. 352; derselbe (Freiberg), ebendas. XXIII. 1894. 451; *Morton* (Norwegen), ebendas. XI. 1886. 349; *G. Cesàro* (Belgien), Mém. acad. r. de Belgique, XXXVIII. 1886. 1; *Knut Winge* (Nordmarken), Geol. Fören. Förh. Stockholm. XVIII. 1896. 527.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 5. R; das Grundrhomboëder, selten als Krystallform, als Spaltungsform aber aus allen Individuen darzustellen.

Fig. 6. $-2R$; als selbständige Form nicht selten; so auch die mit viel Quarzsand gemengten Krystalle von Fontainebleau und von Dürkheim in der Pfalz.

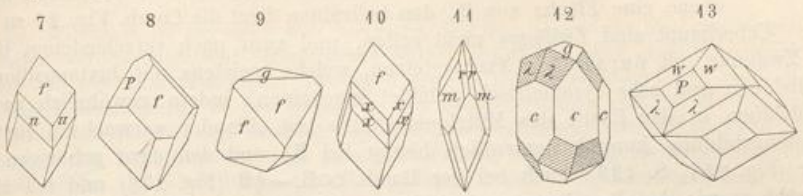


Fig. 7. $-2R.\infty P2$; das Deuteroprisma stumpft die Randkanten von $-2R$ ab.

Fig. 8. $-2R.R$; das Grundrhomboëder stumpft die Polkanten von $-2R$ ab.

Fig. 9. $-2R.-\frac{1}{2}R$. Fig. 10. $-2R.-2R2$. Fig. 11. $4R.R3$.

Fig. 12. $\infty R.R2.-\frac{1}{2}R$; die Flächen von R2 meist den Randkanten von R parallel gestreift, wie in der Figur.

Fig. 13. $R2.\frac{2}{5}R2.R$; die beiden Skalenoëder bilden mit einander horizontale Combinationskanten; die Randkanten von R2 sind den Randkanten, die schärferen Polkanten von $\frac{2}{5}R2$ (w) den Polkanten von R parallel gestreift.

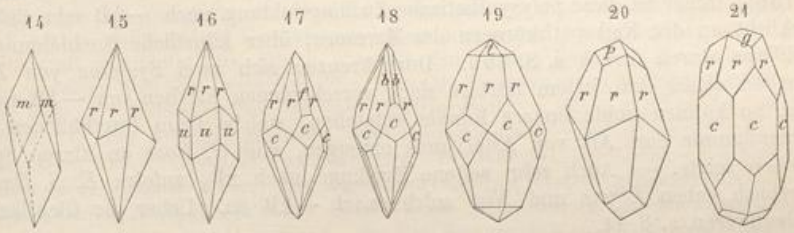


Fig. 14. $4R$; auch dieses Rhomboëder erscheint zuweilen selbständig.

Fig. 15. $R3$; das häufigste aller Skalenoëder. Fig. 16. $R3.\infty P2$.

Fig. 17. $R3.\infty R.-2R$. Fig. 18. $R3.\infty R.-\frac{4}{3}R3$. Fig. 19. $R3.\infty R.\frac{1}{4}R3$; nicht selten.

Fig. 20. $R3.R$; ist aus $R3$ durch Spaltung leicht herzustellen.

Fig. 21. $\infty R.R3.-\frac{1}{2}R$.

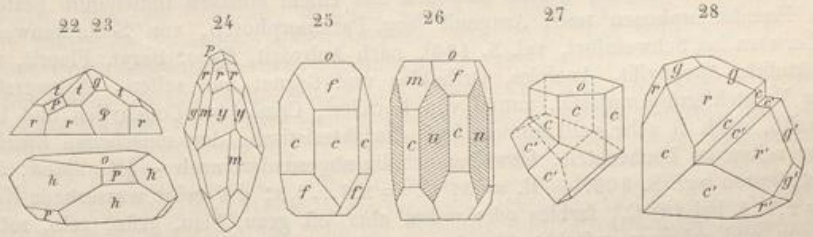


Fig. 22. $R3.\frac{1}{4}R3.-\frac{5}{4}R.R.-\frac{1}{2}R$; das Rhomboëder $-\frac{5}{4}R$ ist in der Figur mit φ bezeichnet. Die Combination, deren oberes Ende in Fig. 22 dargestellt ist, findet sich in grossen vollständigen Krystallen in Derbyshire; sie kommt aber auch zuweilen ganz so vor, wie sie das Bild zeigt, d. h. unten durch $0R$ begrenzt, also anscheinend hemimorph (Ahrn im Pusterthale in Tirol); doch ist wohl in diesem wie in anderen beobachteten seltenen Fällen nur eine individuelle Anomalie, aber keine specifische Hemimorphie anzunehmen.

Fig. 23. Die untere Figur; $-\frac{3}{2}R.0R.R$; die Polkanten des Rhomboëders $\frac{3}{2}R$ (h) messen $88^{\circ}\,18'$, so dass selbiges dem Hexaëder sehr ähnlich ist.

Fig. 24. $R5.R3.4R.R$. Fig. 25. $\infty R.-2R.0R$.

Fig. 26. $\infty P2.\infty R.0R.4R.-2R$; das Deuteroprisma ist gewöhnlich den Randkanten von R parallel gestreift.

Fig. 27. Zwilling nach dem Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von $-\frac{1}{2}R$.

Fig. 28. Die eine Art der sog. herzförmigen Zwillinge, nach dem Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von R; den Individuen liegt die Comb. Fig. 21 zu Grunde.

Ueberhaupt sind Zwillinge nicht selten, und zwar nach verschiedenen Gesetzen; so Zwillinge mit parallelen Axensystemen, welche meistens mit Juxtaposition beider Individuen und sehr symmetrisch gebildet erscheinen, indem gewöhnlich zwei halbe Individuen in der Ebene des Mittelquerschnitts mit einander verwachsen sind; diese Zwillingsbildung kommt namentlich häufig bei R3 und den dazu gehörigen Combb. vor (Fig. 257, S. 135), auch bei der Comb. $\infty R.-\frac{1}{2}R$ (Fig. 256) und bei ähnlichen Combb. sowie bei R selbst, und dann zuweilen mehrfach wiederholt. — Bei den Zwillingen mit geneigten Axensystemen ist einerseits Zwillingsebene eine Fläche von R; dann sind die Hauptaxen beider Individuen fast rechtwinkelig auf einander (Fig. 265, S. 136 und die oben in Fig. 28 abgebildeten herzförmigen Krystalle). Noch häufiger ist das Gesetz: Zwillingsebene eine Fläche von $-\frac{1}{2}R$, bei welchem die Hauptaxen beider Individuen $127\frac{1}{2}^{\circ}$ bilden. Diese letztere Zusammensetzung unter anderen häufig bei R (Fig. 262, S. 136), auch in Spaltungsstücken aus derben Massen, und gewöhnlich vielfach repetirt, mit äusserst starker Verkürzung der inneren Individuen, welche nicht selten als papierdünne Lamellen erscheinen (Fig. 263, 264, S. 136); ferner ist diese polysynthetische Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}R$ sehr vielfach verwirklicht an den Kalkspathkörnern der Marmore; über künstliche Nachbildung solcher Zwillinge durch Druck s. S. 190. Durchkreuzen sich zwei Systeme von Zwillingslamellen dieser Art, indem letztere nach verschiedenen Flächen von $-\frac{1}{2}R$ ausgebildet sind, so können hohle lineare Kanäle entstehen, welche beim Durchblicken auf eine Kerzenflamme eine Art von Asterismus erzeugen, wie *G. Rose* an klaren Spaltungsstücken zeigte. — Auch sehr seltene Zwillinge nach 2R, zufolge *E. S. Dana*; von Auerbach geben *Leuze* und *Nies* solche nach $-2R$ an. Ueber die Gleitflächen und Schlagfiguren s. § 91.

Grössere Krystalle, aus kleineren aufgebaut, und mancherlei Gruppirungsformen, z. B. reihenförmige, büschelförmige, garbenförmige, staudenförmige, rosettenförmige, treppenförmige Gruppen, kommen nicht selten vor. Körnige bis dichte Aggregate sehr häufig, als Kalkstein ganze Gebirge und weite Landstriche bildend; minder häufig stengelige bis faserige Aggregate; als Zapfen, Röhren, und in den verschiedensten stalaktitischen Formen, welche bisweilen aus einem einzigen Individuum bestehen. — In Pseudomorphosen nach Aragonit (sog. Paramorphosen, von Schlackenwerth und Oberwern bei Schweinfurt, vgl. S. 180), nach Anhydrit, Gyps, Baryt, Fluorit, Cerussit, Pektolith, Apophyllit, Analcim, Orthoklas und Granat nur selten. Aeusserst häufig als Versteinerungsmaterial, zumal von Korallen, Crinoiden, Conchylien und Holz. — Spaltb. nach R sehr vollkommen und charakteristisch, der muschelige Bruch daher nur selten zu beobachten; bisweilen schalig abgesondert nach $-\frac{1}{2}R$; spröd; über die Aetzfiguren vgl. S. 309. — H. = 3; G. = 2,6...2,8; der reine wasserhelle Kalkspath = 2,714 bei 18° C.; farblos oder weiss, aber oft grau, blau, grün, gelb, roth, auch braun und schwarz gefärbt; Glasglanz ist herrschend, auf manchen und namentlich auf gekrümmten Krystallflächen Fettglanz, auf 0R Perlmutterglanz, doch ist die letztere Fläche oft matt; pellucid in allen Graden; ausgezeichnete negative Doppelbrechung (S. 212). Ueber Ausdehnung durch die Wärme s. S. 270.

Chem. Zus. identisch mit Aragonit: Calciumcarbonat $CaCO^3$ mit 56 Kalk und 44 Kohlensäure; allein in den meisten Varietäten sind kleine Beimischungen der isomorphen Carbonate von Mg oder Fe (auch wohl von Mn oder Zn) vorhanden. Ferner kommen mechanische Beimengungen vor, wie namentlich von Quarzsand, welche die Krystallform (—2R oder R3) nicht gestört haben, und den sog. krystallisirten Sandstein bilden (Fontainebleau in Frankreich, Dürkheim in Rheinbayern, Sievering bei Wien). V. d. L. unschmelzbar; zeigt beim Glühen starkes Leuchten und verwandelt

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sich in Calciumoxyd (Aetzkalk); mit Salzsäure benetzt braust er sehr lebhaft; auch löst er sich, ohne pulverisirt zu sein und ohne Beihülfe von Wärme, sehr leicht in Säuren. Ueber Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser s. S. 375; über künstliche Bildung S. 301.

Der Kalkspath ist ungemein weit verbreitet, mit dem Quarz das häufigste Mineral; seine Varietäten werden unter sehr verschiedenen Namen aufgeführt. Der eigentliche Kalkspath begreift die frei auskrystallisirten oder doch deutlich individualisirten Varr., namentlich von Erz- und Mineralgängen, in den Höhlungen von Eruptivgesteinen und der dichten Kalksteine (sehr schön von Andreasberg, Freiberg, Tharand, Przibram, Derbyshire, Pallaflat und Egremont in Cumberland, Lake Superior u. a. Orten; zu Poretta bei Bologna das Grundrhomboëder R für sich allein; der klare isländische Doppelspath bildet die Ausfüllung einer ca. 13 M. langen, 5 M. breiten Höhlung im doleritischen Mandelstein bei Helgastadr am Eskifjördr). — Die aggregirten Varietäten sind entweder stengelig und faserig (die nicht zum Aragonit gehörigen Faserkalke und faserigen Kalksinter, dazu auch der sog. Onyxmarmor von Tecali in Mexico, sog. Marmor von Oran in Algier), oder seltener krummschalig (Schieferspath), insbesondere aber körnig bis dicht, Kalktuff, Kalkstein. Namentlich sind die Kalksteine weit verbreitet; es gehören dazu die körnigen Kalksteine, welche sowohl in den krystallinischen Schiefern als in den fossilführenden Sedimentformationen lagern und einen Theil des Marmors liefern (Statuenmarmor von Carrara, Paros, Pentelikon, Laas in Tirol); körniger Kalk ist häufig aus dichtem durch Contactmetamorphose hervorgegangen und pflegt dann mit manchfachen Silicaten erfüllt zu sein. Ferner gehören zu dem Kalkstein die gewöhnlich dichten Varietäten von jeder Färbung mit muscheligem bis splitterigem Bruch, wie sie in allen sedimentären Formationen lagern und ganze Gebirge bilden; schön gefärbte, geaderte und geflammte Varr. führen ebenfalls den Namen Marmor. Eingelagerte Muschelschalen verleihen dem sog. Lumachell oder Muschelmarmor von Bleiberg in Kärnten buntfarbige Reflexe. Sodann bilden weitere Structurvarietäten die oolithischen Kalksteine (welche z. Th. zum Aragonit gehören), gewisse pisolithische oder erbsensteinartige Abarten (Laibach, Ofen, Vichy), sowie die Rogensteine. Die Mergel sind Gemenge von Kalkcarbonat mit mehr oder weniger Thon. Die eigentliche Kreide besteht grösstentheils aus mikroskopischen kleinen rundlichen Körnern. Durch Kohle ganz schwarz gefärbte Abarten des Kalkspaths wurden Anthrakonit genannt. Die sog. Bergmilch in Höhlen und Spalten ist ein zartes weisses Pulver, welches u. d. M. theils isolirte, theils kettenartig aggregirte Rhomboëderchen R bildet. — Indem der Kalkspath so überaus häufig durch Zersetzung kalkhaltiger Silicate secundär entsteht, ist er in sehr vielen umgewandelten Felsarten (namentlich Eruptivgesteinen) in feinster Vertheilung vorhanden oder durchzieht dieselben als Adern und Trümer.

Kalkspath findet sich oft in Gyps oder Dolomit umgewandelt, auch durch Quarz und Chalcedon verdrängt; ferner kennt man Pseudomorphosen von schwerer löslichen Carbonaten (Eisenspath, Zinkspath, Cerussit, Malachit) nach Kalkspath (S. 181, 377), womit dann der weitere Ersatz der ehemaligen Kalkspathformen durch Roth- und Brauneisen, Eisenglanz, Pyrolusit, Pyrit, Bleiglanz, Blende zusammenhängt (S. 182).

Gebrauch. Es gibt wenige Mineralien von gleich allgemeiner Benutzung. Als wasserheller Kalkspath wird er, vermöge seiner Doppelbrechung, zu mehren optischen Instrumenten, als gelber, stark durchscheinender, späthiger Kalksinter unter dem Namen Kalkalabaster zu mancherlei Ornamenten benutzt. Der weisse körnige Kalkstein liefert den Bildhauer-Marmor, das Material zu Monumenten und architektonischen Gegenständen, sowie zu allerlei kosmetischen Utensilien; denselben Gebrauch gewähren die zahlreichen Varietäten der buntfarbigen und schwarzen Marmorarten, und auch der Faserkalk wird, als Atlasspath (*satin-spar* von Alston in Cumberland) kugelig oder halbkugelig geschliffen, zu kleineren Ornamenten verwendet. Die allerwichtigste Benutzung finden jedoch die verschiedenen Kalksteine als Bausteine, sowie, im gebrannten Zustand, als Hauptmaterial des gemeinen und des hydraulischen Mörtels, zu welchem letzteren besonders gewisse mergelige, 25 bis 30 pCt. Thon enthaltende Varietäten geeignet sind; manche Kalktuffe und andere sehr weiche Varietäten lassen sich sogar zu Quadersteinen zersägen, während die dünnplattigen Kalksteine in manchen Gegenden das Deckmaterial der Dächer liefern. Der gebrannte Kalk spielt auch in der Seifensiederei, Färberei, Gerberei etc. eine wichtige Rolle. Eine andere sehr ausgedehnte Benutzung ist die zum Kalken und Mergeln der Felder und Wiesen. Der sehr dichte und homogene, hellfarbige und dünnschichtige oder plattenförmige Kalkstein liefert die Steinplatten zur Lithographie, und die Kreide findet als Zeichnen- und Schreibmaterial, als Putz- und Polirmittel eine vielfache Anwendung. Kreide oder weisser Marmor dienen auch gewöhnlich zur Darstellung der Kohlensäure für chemische und technische Zwecke.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der rhomboëdrische weisse und perlmutterglänzende Plumbocalcit (*Johnston*) ist ein Kalkspath mit einem variabeln Gehalt von 3—9, selbst bis an 23 pCt. Bleicarbonat, allgemein die isomorphe Mischung $n(CaCO^3) + PbCO^3$ darstellend und deshalb sehr interessant, weil in ihm das Bleicarbonat neben Calciumcarbonat auch rhomboëdrisch krystallisirt, während es sonst für sich nur rhombisch bekannt ist. — Leadhills und Wanlockhead in Schottland, Bleiberg in Kärnten.

Der Kalkspath von Sparta in New-Jersey (Spartait), in welchem das Rothzinkerz eingewachsen ist, hält wechselnde Mengen von Manganoxydulcarbonat (bis fast 14 pCt.) isomorph beigemischt. — Bei Girgenti auf Sicilien findet sich ein strontianhaltiger Kalkspath, Strontianocalcit; auch $SrCO^3$ kommt für sich nur rhombisch vor. — Ein baryumhaltiger Kalkspath ist der Neotyp aus Cumberland. — Ein Kalkspath von Långban (röthliche, deutlich rhomboëdrisch spaltbare Körner in weissem körnigem Kalkspath) hielt ausser 10,06 $MnCO^3$ auch 2,04 $BaCO^3$; ja bei Långban kommt ein rhomboëdrisches Carbonat vor, dessen Individuen nach *Des Cloizeaux* R = ca. 105° zeigen und darnach spaltbar sind, aber nach *Lundström* gar 57 pCt. $BaCO^3$ auf nur 32 $CaCO^3$ ergeben.

Aus Kalkspathsubstanz besteht eine Anzahl von pseudomorphen Bildungen, für welche das ursprüngliche Mineral nicht mit Sicherheit bekannt ist. Spitzpyramidale, oft gruppenweise verbundene Formen, bis über 2 Zoll lang und innen vielfach porös, wie sie in Thonausfüllungen von Gypsspalten bei Sangerhausen, im Zechstein zwischen Amt Gehren und Königssee, in dem Marschboden von Eiderstedt in Schleswig (von den Landleuten Gerstenkörner genannt) und am Dollart vorkommen, wurden und werden für ehemaligen Gaylüssit gehalten, welcher Natroncarbonat und Wasser verloren habe (deshalb als Pseudo-Gaylüssit bezeichnet); auch begleiten diese Gebilde am Natronsee in Nevada in der That überall den frischen Gaylüssit. Dagegen halten es *Des Cloizeaux* und *E. S. Dana* für gewiss, dass sie Pseudomorphosen nach eigenthümlichen Cölestinformen sind (vgl. dar. *van Calker* in Z. f. Kryst. XXVIII. 1897. 556). Die manchmal den Pseudo-Gaylüssiten von Sangerhausen ähnlichen in der Gegend von Archangel vom Meeresboden heraufgefischten sog. Heugabeln vom Weissen Meer (Bjelomórskija Rogúljki) sollen nach *Jeremejew* auch Pseudomorphosen nach Cölestin sein, aber nicht aus Calcit, sondern aus Aragonit bestehen.

Hieran reiht sich der sog. Thinolith *King*'s, ein an mehren Seen des n. w. Nevada verbreiteter, bis 50 Fuss mächtiger tuffähnlicher Absatz, ein graues bis braunes lockeres Aggregat von bis 9 Zoll langen, undeutlich spitzpyramidalen Formen, die oft in der Mitte hohl, aus krystallinisch-körnigem Kalkspath bestehen. Die Formen gleichen dergestalt den Pseudomorphosen von Bleicarbonat nach tetragonalem Phosgenit, dass vermuthet wurde, es habe sich hier eine mit letzterem isomorphe Ursubstanz $CaCO^3 . CaCl^2$ in $CaCO^3$ umgewandelt.

Der sog. Predazzit, welcher bei Predazzo in Tirol als eine mächtige Gebirgsmasse auftritt, und äusserlich einem weissen, krystallinisch-körnigen Kalkstein oder Marmor gleicht, sowie der damit verbundene dunkelgrau gestreifte sog. Pencatit sind Gemenge von Calcit und Hydromagnesit, welcher letztere pseudomorph nach Periklasoktaëdern erscheint.

Dolomit (Rautenspath und Braunspath, Bitterspath z. Th., Perlspath).

Hexagonal, aber nicht hemiëdrisch rhomboëdrisch wie Kalkspath, sondern viertelflächig und zwar rhomboëdrisch tetartoëdrisch. Dies ergibt sich dadurch, dass Skalenoëder wie R3, R5, $4R\frac{5}{4}$, $\frac{2}{3}R3$ sowie Deuteropyramiden wie $\frac{8}{9}P2$, $\frac{1}{2}P2$ nur mit der halben Flächenzahl auftreten; ferner durch die stets asymmetrische Gestalt der Aetzfiguren auf den Rhomboëderflächen und die Thatsache, dass man auf verschiedenen Krystallen einerseits nach rechts, anderseits nach links gerichtete Aetzeindrücke erhalten kann[1]). — R = 106° 15′; A.-V. = 1 : 0,8322; die allergewöhnlichste Form ist im Gegensatz zum Kalkspath R selbst, auch gibt es Combinationen von R, −2R und $-\frac{1}{2}R$, und andere, in denen 0R, ∞R, 4R auftreten; R sehr häufig mit mehr oder weniger stark sattelförmig gekrümmten Flächen, seltener kugelig aufgebläht;

1) Vgl. *Tschermak*, Min. u. petr. Mittheil. IV. 1881. 102; *Becke*, ebendas. X. 1888. 142 und XI. 1890. 224. Sofern die Aetzfiguren auf derselben Fläche partieenweise rechts und links geneigt sind, wären solche äusserlich einfach erscheinenden Krystalle dann als Ergänzungszwillinge zu betrachten, in welchen rechte und linke Individuen in meist unregelmässiger Durchkreuzung auftreten. Beim Magnesit und Eisenspath zeigen sich auffallender Weise auf derselben Spaltfläche gleichzeitig monosymmetrische Aetzfiguren (wie beim Calcit) und asymmetrische (wie beim Dolomit).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nach diesem ist wohl 4R die häufigste Form; das Rhomboëder $-\frac{1}{2}R$ oft linsenförmig gestaltet. Aeusserlich erkennbare Zwillingskrystalle, zumal des Grundrhomboëders, als Durchkreuzungszwillinge von $+R$ und $-R$, mit parallelen Axensystemen; auch Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$, sowie nach $-2R$; durch Druck und Gleitung entstehen hier keine Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$, wie es beim Calcit leicht erfolgt. Krystalle selten einzeln eingewachsen, meist aufgewachsen, zu Drusen, bisweilen zu kugeligen, halbkugeligen, traubigen, nierförmigen, zelligen u. a. Aggregaten verbunden; mitunter pisolithisch; auch in grob- bis feinkörnigen (oft locker und porös gebildeten, zuckerigkörnigen) sowie in dichten Aggregaten. Pseudomorphosen nach Kalkspath, Anhydrit, Fluorit, Baryt und Weissbleierz. — Spaltb. nach R, Spaltungsflächen meist gekrümmt; H. = 3,5...4,5, härter als Kalkspath; G. = 2,85...2,95; farblos oder weiss, aber häufig roth, gelb, grau, grün, doch meist licht gefärbt; Glasglanz, oft perlmutterartig oder fettartig; durchscheinend, $\omega = 1{,}6817$, $\varepsilon = 1{,}5026$ für Na-Licht. — Chem. Zus.: das Calcium-Magnesiumcarbonat $\mathbf{CaMgC^2O^6}$ oder $CaCO^3.MgCO^3$ (wohl nicht, wie man früher annahm, eine isomorphe Mischung beider Carbonate), mit 54,35 kohlens. Kalk und 45,65 kohlens. Magnesia. In der Regel ist etwas $FeCO^3$ und gar nicht selten ein wenig $MnCO^3$ vorhanden, welche beide in den eigentlichen Braunspathen sogar einen bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung nehmen. — Andere Substanzen, welche bei der Analyse ungefähr $3CaCO^3$ auf $2MgCO^3$ ergeben (Kolosoruk bei Bilin, Glücksbrunn bei Liebenstein) oder $2CaCO^3$ auf $1MgCO^3$ (Taberg in Schweden, Hall in Tirol) sind wahrscheinlich inhomogene Gemenge aus Calcit- und Dolomitpartikeln oder -Schichten, oder partielle Umwandlungspseudomorphosen von Calcit nach Dolomit. — V. d. L. unschmelzbar, brennt sich kaustisch; mit Salzsäure benetzt brausen die meisten Varietäten gar nicht oder sehr wenig, auch lösen sie sich gewöhnlich nur im pulverisirten Zustand und unter Mitwirkung der Wärme vollständig auf (Unterschied von Kalkspath). — Häufig vorkommendes Mineral, als Dolomit ganze Gebirgsmassen bildend; die krystallisirten Varietäten theils aufgewachsen in Höhlungen des Dolomitgesteins (Binnenthal, Campolongo am St. Gotthard, Tinz bei Gera, Glücksbrunn, Miemo) oder auf Erzgängen (Freiberg, Leogang, Kapnik, auf der Magnetitlagerstätte von Traversella), theils eingewachsen in den Chlorit- und Talkschiefern der Alpen, oder im Gyps (graue Krystalle der Comb. 4R.0R zu Hall in Tirol, Kittelsthal bei Eisenach, Santiago de Compostela und am Cabo de Gata in Spanien). Pisolithisch zu Zepze in Bosnien und Rakovác in Slavonien.

Anm. Körnige Gemenge von vorwiegendem Calcit und von Dolomit liefern die dichten dolomitischen Kalksteine; aus denselben lässt sich in der Kälte durch Essigsäure der Calcit ausziehen und es bleibt Dolomit übrig. Auch eine Behandlung mit kohlensäurehaltigem Wasser löst zunächst nur $CaCO^3$. In den Präparaten der dolomitischen Kalksteine sind die Calcitkörner meist irregulär begrenzt, stärker pellucid, besser spaltbar, oft nach $-\frac{1}{2}R$ zwillingsgestreift, die des Dolomits deutlicher rhomboëdrisch, minder pellucid und spaltbar, nicht polysynthetisch lamellirt. Gurhofian ist ein völlig dichter Dolomit, als Trümer im Serpentin von Gurhof in Niederösterreich, Konit ein dichter, mit Kieselsäure gemengter, dolomitischer Kalk. Braunspath nennt man die beträchtlich eisenhaltigen (ca. 5 bis 20 pCt. $FeCO^3$) Dolomite, welche deshalb bei der Verwitterung braun werden; sehr häufig besonders auf den Erzgängen, wo sie gern Quarz und Kalkspath überkrusten. Gewöhnlich ist auch etwas $MnCO^3$ zugemischt.

Ankerit, *Haidinger.*

Rhomboëdrisch, R 106° 12′, meist körnige Aggregate; Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}R$, oft vielfach wiederholt. Spaltb. nach R vollk., die Spaltungsflächen oft etwas gekrümmt; H. = 3,5...4; G. = 2,95...3,1; gelblichweiss bis licht gelblichgrau, braun verwitternd; zwischen Perlmutter- und Glasglanz. — Chem. Zus.: wesentlich die mit dem Dolomit isomorphe Verbindung $\mathbf{CaFeC^2O^6}$, gemischt mit der Dolomitsubstanz $\mathbf{CaMgC^2O^6}$, in der Regel etwas Mangancarbonat enthaltend; die Formel kann daher auch lauten $CaCO^3.(Mg,Fe,Mn)CO^3$; durchschnittlich mit 30 pCt. Calcium-, 32 bis 35 Eisen-, 8 bis 16 Magnesium-, 3 bis 5 Mangancarbonat.

Bořicky schlug vor, speciell die Vorkommnisse, in denen das Calciumeisencarbonat mehr als das Doppelte ausmacht, Ankerit, die anderen Parankerit zu nennen. Decrepitirt v. d. L. sehr heftig zu feinem Pulver, wird schwarz und magnetisch; löst sich in Salpetersäure oder Salzsäure mit Brausen, schwieriger als Calcit, leichter als Dolomit. — Admont und Eisenerz in Steiermark, wo er bei der Verdrängung des Kalksteins durch Eisenspath eine Uebergangszone bildet (Rohwand der Bergleute); Rathhausberg in Salzburg, Ems, Lobenstein.

Magnesitspath, Magnesit, Talkspath, Bitterspath z. Th., Giobertit.

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath, R schwankend um 107° 20′; A.-V. = 1 : 0,8095. Die Krystalle (Magnesitspath) meist nur einzeln eingewachsen und von der Form R, selten aufgewachsen, zu Drusen verbunden, in denen wohl auch die Comb. ∞P2.0R vorkommt; zu Gross-Reifling im Ennsthal waltet ∞R (mit 0R, auch R) vor. Häufig in körnigen und stengelig-körnigen Aggregaten, namentlich häufig aber scheinbar ganz dicht (Magnesit), jedoch u. d. M. stets krystallinisch. — Spaltb. nach R sehr vollk., Spaltungsflächen eben; H. = 4...4,5; G. = 2,9...3,1; die Krystalle farblos, bisweilen schneeweiss, aber meist gelblichweiss bis wein- und ockergelb, oder graulichweiss bis schwärzlichgrau gefärbt, mit lebhaftem Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend; die dichten Abarten schneeweiss, graulichweiss bis licht isabellgelb, matt, im Strich zuweilen etwas glänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: wesentlich Magnesiumcarbonat, $MgCO^3$, mit 47,62 Magnesia und 52,38 Kohlensäure, doch in der Regel mit kleiner Beimischung des isomorphen Carbonats von Eisen, auch wohl mit ganz geringen Mengen von Mangan- oder Calciumcarbonat; der dichte Magnesit ist zwar meist frei von Metallcarbonaten, aber oft mit einigen Proc. Kieselsäure gemengt, was endlich in förmliche Gemenge von Opal mit Magnesit übergeht. V. d. L. unschmelzbar, meist grau oder schwarz, und im letzteren Falle magnetisch werdend; von Säuren meist nur als Pulver unter Mitwirkung von Wärme gelöst. — Krystalle eingewachsen im Serpentin von Snarum, im Talkschiefer am St. Gotthard, am Greiner, im Zillerthal, Pfitschthal, Ultenthal in Tirol. Grobkörniger M. bildet bei Bruck, Flachau, Mariazell, im Tragösthal u. a. O. in Steiermark, fast rein als $MgCO^3$ selbständige Lager und Linsen im Thonschiefer; oft sind die flachrhomboëdrischen Individuen durch etwas dunkle Schiefermasse getrennt (Pinolit von Trieben in Steiermark). — Der ganz dichte M., meist mit Serpentin verbunden (Baumgarten und Frankenstein in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark, Baldissero in Piemont), ist ein bei der Umwandlung des Olivinfels in Serpentin entstehendes Nebenproduct. Der kieselige M. (Kieselmagnesit) scheint ein Gemenge von M. und Magnesiumsilicat zu sein.

Gebrauch. Der Magnesit lässt sich mittels Schwefelsäure zur Bereitung von Bittersalz und zur Darstellung von Kohlensäure benutzen; auch gebraucht man ihn bei der Porzellanfabrikation, und in Steiermark zur Fabrikation feuerbeständiger Ziegel; ferner als basische Ausfütterung von Flusseisenöfen.

Breunnerit, *Haidinger.*

So heissen allgemein die rhomboëdrischen Carbonate, welche Magnesium und Eisen enthalten, also zwischen Magnesit und Eisenspath stehen. Besonders sind noch unterschieden worden: Mesitin; R 107° 14′; nur krystallisirt in schönen, stark glänzenden, erbsengelben bis gelblichgrauen, linsenförmigen Krystallen R. G. = 3,3...3,4. Zusammengesetzt nach $2MgCO^3 + FeCO^3$, mit 59,15 Magnesium- und 40,85 pCt. Eisencarbonat. — Traversella in Piemont, Werfen in Salzburg, mit Lazulith. — Pistomesit, das Vorkommniss von Flachau unweit Radstadt bei Salzburg, grosskörnige Aggregate, deren Individuen nach R = 107° 18′ spalten; dunkel gelblichweiss, jedoch an der Luft braun werdend, mit fast perlmutterartigem Glasglanz; entspricht der Formel $MgCO^3 + FeCO^3$, mit 42,0 Magnesium- und 58,0 pCt. Eisencarbonat; auch zu Traversella. — Ausserdem sind noch manche fernere Breunnerite mit anderem Verhältniss der beiden Carbonate untersucht worden, welche mit zunehmendem Gehalt an $MgCO^3$ in Magnesit übergehen.

Eisenspath (Siderit, Spatheisenstein).

Rhomboëdrisch, R 107°, doch etwas schwankend; A.-V. = 1 : 0,8171; in den Krystallen ist meist R vorherrschend, doch finden sich auch 0R, $-\frac{1}{2}$R, ∞R, -2R,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$\infty P2$, R3, $-2R3$. Am Harz und in Cornwall kommen $-2R$ und $4R$ selbständig vor. Die Rhomboëder oft sattel- oder linsenförmig gekrümmt; häufig in gross- bis kleinkörnigen Aggregaten, selten in kleintraubigen und nierförmigen Gestalten (Sphärosiderit), noch seltener in Trümern von parallelfaseriger Zusammensetzung. Häufig in dichten und feinkörnigen, mit Thon verunreinigten Varietäten, welche theils in runden oder ellipsoidischen Nieren, theils in stetig fortsetzenden Lagen und zuweilen rogensteinähnlich ausgebildet sind (thoniger Sphärosiderit; nach *Kenngott* besser thoniger Siderit schlechthin, nach *Naumann* Pelosiderit, weil er von dem eigentlichen Sphärosiderit doch auffallend verschieden ist). In Pseudomorphosen nach Flussspath, Aragonit, Kalkspath, Dolomit, Baryt, Bleiglanz und Eisenkies. Spaltb. nach R vollk.; H. = 3,5...4,5; G. = 3,7...3,9; gelblichgrau bis erbsengelb und gelblichbraun, Glas- bis Perlmutterglanz, durchscheinend (zersetzt schwärzlichbraun, matt und undurchsichtig). — Chem. Zus.: wesentlich Eisencarbonat, $FeCO^3$, mit 62,08 Eisenoxydul und 37,92 Kohlensäure, allein wohl immer ist mehr oder weniger Carbonat von Mn oder Mg, oft auch von beiden isomorph zugegen; ebenso ist Calciumcarbonat nicht selten bis zu 1 oder 2 pCt. vorhanden. V. d. L. unschmelzbar, schwärzt sich aber und wird magnetisch, indem Kohlensäure und etwas Kohlenoxydgas entweicht; in Säuren mit Aufbrausen löslich. Verwittert (»wird reif«) zu Eisenoxydhydrat, wobei sich bei grösserem Mangangehalt eine bläulichschwarze Farbe einstellt (Blauerz). — Vorkommen verschiedenartig: 1) Auf Gängen für sich allein oder begleitet von Schwefelmetallen, oft krystallisirt: Siegen, Horhausen, Neudorf und Stolberg am Harz, Lobenstein, Przibram, Traversella, Cornwall. 2) Körnig als Lager und Stöcke innerhalb von Kalksteinen der krystallinischen und paläozoischen Schiefer: in den Ostalpen Erzberg bei Eisenerz in Steiermark, Hüttenberg und Friesach in Kärnten; wahrscheinlich sind diese aussen in Brauneisen umgewandelten Massen durch Verdrängung des Kalksteins entstanden. 3) Dicht und verunreinigt mit Thon bildet er bald nur einzelne Nieren, bald zusammenhängende Flötze, insbesondere in der Steinkohlenformation: Westfalen, Zwickau, Oberschlesien, Südwales, Becken des Aveyron und bei St.-Etienne; ferner im Silur Böhmens (Rokycan), im Keuper und Dogger Oberschlesiens, im Lias des n.w. Deutschlands, in der unteren Kreide der nördlichen Karpathen; häufig in der Braunkohlenformation. 4) Als faserige Sphärosideritwarzen auf den Hohlräumen von Anamesit und Basalt (Steinheim bei Hanau, Bilin, Kolosoruk). — Kohleneisenstein (Blackband) ist ein inniges Gemenge von thonigem Siderit mit Kohle, welches dickschieferige Massen von schwarzer Farbe, ohne Glanz, und vom G. 2,2...2,9 darstellt, 35 bis 78 pCt. $FeCO^3$ enthält, und bis 2 Fuss mächtige Flötze im Steinkohlengebirge bei Bochum, Steyerdorf im Banat, in Schottland und England bildet.

Gebrauch. Sowohl der eigentliche Eisenspath als auch der thonige Siderit liefern ein ganz vorzügliches Material für die Gewinnung von Eisen und Stahl, so dass viele der bedeutendsten Eisenwerke lediglich auf dem Vorkommen dieser Mineralien beruhen.

Von den rhomboëdrischen Substanzen, welche neben vorwaltendem Eisencarbonat auch die Carbonate von Mg, Mn oder Zn enthalten, sind hervorzuheben: Sideroplesit, ein Eisenspath von Böhmsdorf unweit Schleiz, Pöhl im Vogtlande, Dienten in Salzburg und Traversella, mit 11 bis 12 pCt. Magnesia, bildet den Uebergang zum Pistomesit. — Oligonspath von Ehrenfriedersdorf (R 107° 3′) hält 36,81 FeO und 25,51 MnO. — Sehr manganreiche Sphärosiderite, welche als schmutzigweisse oder gelbbraune Kügelchen auf Antimonglanz oder Baryt von Felsőbánya und Kapnik sitzen, enthalten z. B. 53,07 $FeCO^3$ und 44,36 $MnCO^3$. — Aus der Gegend von Aachen untersuchte *Monheim* zahlreiche Mittelglieder zwischen Eisenspath und Zinkspath. Mischungen, welche aus vorwaltendem $FeCO^3$ mit 28 bis 40 pCt. $ZnCO^3$ bestehen, nennt man Zinkeisenspath; vgl. Zinkspath.

Manganspath (Rhodochrosit, Dialogit, Himbeerspath).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath; R schwankt um 107°; bei reinster Substanz 107° $4\frac{2}{3}'$ nach *Sansoni*; A.-V. darnach = 1 : 0,8183; gewöhnlichste Formen sind R und $-\frac{1}{2}R$, z. Th. mit 0R und $\infty P2$, auch $4R$ mit 0R, andere Gestalten

selten, wie das an den bis $\frac{1}{2}$ Cm. grossen Krystallen der Grube Eleonore bei Horhausen vorwaltende Skalenoëder R3; Krystalle oft sattelförmig oder linsenförmig gekrümmt, meist zu Drusen vereinigt, auch kugelige und nierförmige Aggregate von stengeliger, und derbe Massen von körniger Textur; Pseudomorphosen nach Kalkspath und Bleiglanz. — Spaltb. nach R; H. = 3,5...4,5; G. = 3,3...3,6; rosenroth bis himbeerroth, durch Verwitterung schwarz werdend, Glas- oder Perlmutterglanz, durchscheinend. — Chem. Zus.: $MnCO^3$ (entsprechend 61,72 Manganoxydul und 38,28 Kohlensäure), mit Beimischungen der Carbonate von Ca (bei grösserer Betheiligung unzutreffend Manganocalcit genannt), Mg, auch wohl von Fe, welche in schwankenden Verhältnissen auftreten, und auf Krystallform, Farbe und Gewicht einwirken; die Var. von Horhausen, wohl die reinste bekannte, enthält 99,2 $MnCO^3$ und nur eine Spur Kalk, die dunkelrosenrothe von Vieille in den Pyrenäen 97,1 pCt., die ähnlich gefärbte von Kapnik fast 90, die himbeerrothe von Oberneisen und Hambach bei Diez in Nassau über 89, die rosenrothe von der Grube Alte-Hoffnung bei Voigtsberg über 81, die nur hellrothe von Beschert-Glück bei Freiberg kaum 74 pCt. $MnCO^3$. Zerknistert v. d. L. oft sehr heftig, ist unschmelzbar und wird grünlichgrau bis schwarz; von Salzsäure bei gewöhnlicher Temp. langsam, in der Wärme rasch und mit starkem Brausen gelöst. — Auf Erzgängen: Freiberg, Oberneisen bei Diez in Nassau, Horhausen, Bockenrod im Odenwald, Kapnik, Nagyag, Vieille, Moët-Fontaine in den Ardennen.

Ein rosenrothes, Mangandolomit genanntes Mineral von Stirling in New-Jersey hält nur 43 bis 44 pCt. $MnCO^3$ gegen 50 $CaCO^3$ und fast 6 $MgCO^3$.

Kobaltspath, *Weisbach* (Sphärocobaltit).

Sphäroidische Gebilde, im Bruch von grobstrahliger Zusammensetzung, deren kugelige Oberfläche u. d. M. aus lauter kleinen flachen Rhomboëderchen mit der Basis besteht; H. = 4; G. = 4,02...4,13; die Sphäroide äusserlich schwarz sammtähnlich, innerlich von erythrinrother Farbe mit pfirsichblüthrothem Strich. — Chem. Zus.: Kobaltcarbonat, $CoCO^3$, mit 62,95 Kobaltoxydul und 37,05 Kohlensäure. Schwärzt sich beim Erhitzen; von Salzsäure in der Kälte wenig angreifbar, in der Wärme unter lebhafter Kohlensäure-Entwickelung löslich. — Schneeberg, mit Roselith, 1876 von *Weisbach* gefunden, nachdem schon 1850 *Sénarmont* rhomboëdrisches Kobaltcarbonat künstlich dargestellt; Libiola bei Casarze, Ligurien.

Zinkspath (Smithsonit, Galmei z. Th.).

Rhomboëdrisch, isomorph mit Kalkspath; R 107° 40′; A.-V. = 1:0,8062; häufigste Formen sind R, 4R und R3, auch kennt man 0R, $-\frac{1}{2}$R, 2R und $\infty P2$; Krystalle meist klein und sehr klein, stumpfkantig und oft rauh, wie abgerundet; gewöhnlich nierförmige, traubige, stalaktitische und schalige, oft zellig durcheinander gewachsene Aggregate, auch feinkörnige bis dichte Massen; Pseudomorphosen nach Flussspath und Kalkspath. — Spaltb. nach R; H. = 5; G. = 4,1...4,5; farblos, doch oft licht grau, gelb, braun oder grün gefärbt; Glas- bis Perlmutterglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Zinkcarbonat, $ZnCO^3$, mit 64,8 Zinkoxyd und 35,2 Kohlensäure, doch ist meist etwas isomorphes Carbonat von Eisen, Mangan, Calcium und Magnesium, zuweilen auch ein wenig von Blei und Spur von Cadmium zugemischt; der schön gelb gefärbte von Wiesloch hält über 3 pCt. $CdCO^3$, eine zart rothe Var. von Boléo in Niedercalifornien 10,27 pCt. CoO; manche Varr. sind durch etwas Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd verunreinigt; verliert v. d. L. die Kohlensäure und verhält sich dann wesentlich wie Zinkoxyd; gibt zuweilen auf Kohle im Red.-F. einen rothgesäumten Beschlag von Cadmiumoxyd; in Säuren leicht und mit Brausen, auch in Kalilauge löslich. — In Kalkstein und Dolomit auf Lagerstätten, welche als Verdrängungen von jenen gelten, gewöhnlich begleitet von Kieselzink: Altenberg bei Aachen, Tarnowitz, Olkusz, Wiesloch in Baden, Dognacska und Rezbánya, Nertschinsk, Mendip und Matlock in England, Chessy bei Lyon, Gegend von Santander in Spanien, Malfidano auf Sardinien, am oberen Mississippi.

Gebrauch. Eines der wichtigsten Erze zur Gewinnung des Zinks.

Interessante Mittelglieder zwischen Zinkspath einerseits, Eisenspath und Manganspath anderseits lieferten die Galmeigruben der Umgegend von Aachen. Der Eisenzinkspath

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

(Monheimit) schliesst sich unmittelbar an den Zinkeisenspath (S. 533) an; seine Rhomboëder haben grüne oder gelbe Farbe, Fettglanz und etwas schärfere Polkante; sie enthalten 24 bis 36,5 $FeCO^3$ auf 71 bis 56 pCt. $ZnCO^3$ (dazu etwas $CaCO^3$); der Manganzinkspath von dieser Localität besitzt 7,6 bis 15 $MnCO^3$ auf 72,4 bis 86 $ZnCO^3$. — Der pistaz- bis grasgrüne Herrerit von Albarradon in Mexico ist nur Zinkspath, gefärbt durch 3,4 pCt. kohlens. Kupferoxyd.

Aragonit, *Haüy.*

Rhombisch; ∞P (*M*) 116° 12′, $\breve{P}\infty$ (*k*) 108° 27′; A.-V. = 0,6224 : 1 : 0,7206; ausser jenen zwei Formen noch besonders häufig $\infty\breve{P}\infty$ (*h*), P (*P*), 0P (*o*), $6\breve{P}\frac{4}{3}$ (*p*) und mehre Brachydomen; gewöhnl. Combinationen $\infty\breve{P}\infty.\infty P.\breve{P}\infty$, wie Fig. 1, meist lang säulenförmig, $\infty\breve{P}\infty.\infty P.0P$, Fig. 5, meist kurz säulenförmig, $6\breve{P}\frac{4}{3}.\infty P.\breve{P}\infty$, wie Fig. 6, spitz pyramidal und spiessig; von weiteren sehr spitzen Formen wurden z. B. 6P und 9P, ferner 10P und 24P, sowie die sehr steilen Brachydomen $9\breve{P}\infty$, $16\breve{P}\infty$, $20\breve{P}\infty$ und $30\breve{P}\infty$ bestimmt. Ausserordentliche Neigung zur Bildung von Zwillingen nach ∞P sowie von polysynthetischen Krystallen, daher einfache Individuen sehr selten sind; Wiederholung theils mit parallelen Zusammensetzungsflächen (vgl. Fig. 267 und 268 auf S. 137), wobei einzelne Individuen oft blos lamellenförmig werden; theils cyklisch mit geneigten Zusammensetzungsflächen, wobei gewöhnlich das Ansehen von sechsseitigen längsgefurchten Säulen erzeugt wird; bei letzteren Drillingen und Vierlingen erstrecken sich von einem Individuum aus häufig kleine blatt- oder stabförmige Fortsätze mit kammförmigen Nähten in die benachbarten hinein, so dass ein äusserst complicirt ineinandergreifendes Gewebe gebildet wird, wie dies *Sénarmont* optisch, *Leydolt* an geätzten Platten erkannte. — Die letzte Zusammenstellung der Formen gab *K. Zimányi* in Z. f. Kryst. XXXI. 1899. 352; bemerkenswerth ist das starke Vorwalten der Brachyformen (43 verschiedene $m\breve{P}\infty$ gegen nur 4 $m\bar{P}\infty$; ferner 27 $m\breve{P}n$ gegen 7 $m\bar{P}n$).

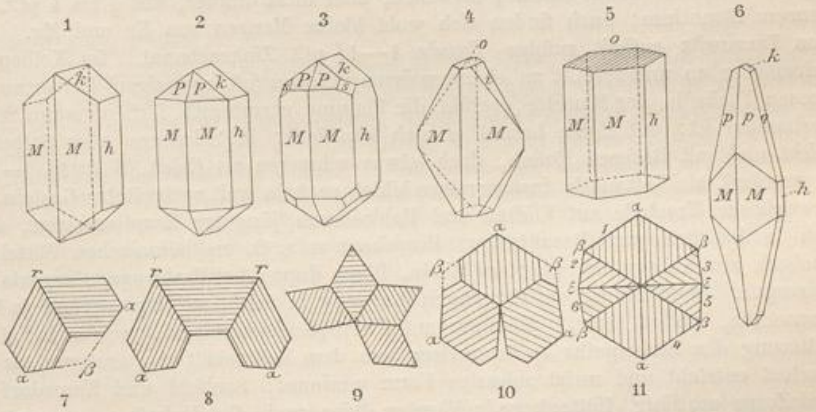


Fig. 1. $\infty P.\infty P\infty.\breve{P}\infty$. — Fig. 2. Dieselbe Comb. mit P. — Fig. 3. Die letztere Comb. mit der Brachypyramide $2\breve{P}2$ (*s*). Solche Formen finden sich sehr schön in den Basalten und Basalttuffen, zumal bei Horschenz unweit Bilin.

Fig. 4. $\infty P.2\breve{P}\infty.0P$; aus Spanien; die Polkante von $2\breve{P}\infty$ (*i*) misst 69° 31′.

Fig. 5. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P$; ebendaher, auch von Leogang und Herrengrund, wo die basische Fläche mit einer brachydiagonalen Streifung versehen ist.

Fig. 6. $6\breve{P}\frac{4}{3}.\infty P.\infty\breve{P}\infty.6\breve{P}\infty.\breve{P}\infty$; spitz pyramidale oder spiessige Krystalle, wie sie besonders auf Kalkstein- und Brauneisensteinlagern vorkommen; $q = 6\breve{P}\infty$.

Die Figuren 7 bis 11 sind Querschnitte von Zwillingen, wobei die Streifung die Richtung der Brachydiagonalen andeutet.

Fig. 7. Zwilling; die Winkel α messen 116° 12′, ebenso der Winkel *r*; der Winkel β,

welcher oft durch die Masse beider Individuen ausgefüllt ist, $127^{\circ}\ 40'$; die beiden noch übrigen Winkel $121^{\circ}\ 55'$.

Fig. 8. Drilling; α und $r = 116^{\circ}\ 12'$.

Fig. 9. Vierling; oft das Schema für die spiessigen Krystalle.

Fig. 10. Drilling (z. B. von Herrengrund); Werthe von α und β wie in Fig. 7.

Fig. 11. Sechsling nach *Sénarmont*; kann auch als Drilling mit Durchkreuzung der Individuen gelten; Winkel α und β wie vorher, $\varepsilon = 168^{\circ}\ 30'$. Schema der meisten spanischen Krystalle, nur dass bald dieses bald jenes der vier mittleren Individuen ausfällt.

Die Krystalle einzeln eingewachsen oder zu Drusen verbunden; auch stengelige und faserige Aggregate, die letzteren entweder parallelfaserig in Platten und Trümern, oder radialfaserig in Krusten, Stalaktiten (Sprudelstein und alle Aragonitsinter) und zackigen korallenähnlichen Gestalten (Eisenblüthe); concentrisch schalig in Kugeln (Erbsenstein oder Pisolith). Pseudomorph nach Gyps als der lockerblätterige sog. Schaumkalk (von Gera, Hettstedt, Lauterberg am Harz). Seltene Paramorphosen nach Kalkspath, welche aus mikroskopisch kleinen spiessigen Individuen bestehen, in Drusenräumen von Basalt und Anamesit (S. 180); häufiger ist das Umstehen des Aragonits in Calcit. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ deutlich, auch nach ∞P, nach $\breve{P}\infty$ unvollk., Bruch muschelig bis uneben; H. = 3,5...4, etwas grösser als bei Kalkspath; G. = 2,9...3, rein und normal 2,936, etwas höher als bei Kalkspath; farblos, doch oft gelblichweiss bis weingelb, röthlichweiss bis ziegelroth, auch lichtgrün, violblau, grau gefärbt; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, spitze Bisectrix die Verticalaxe; Doppelbrechung negativ; $\rho < v$. Beim Erwärmen um 100° wird der Winkel ∞P um $2\frac{1}{2}'$ stumpfer, der von $\breve{P}\infty$ um $5\frac{1}{2}'$ schärfer. Werden die Krystalle erwärmt, so zeigen sie bei der Abkühlung auf ∞P positive, auf $\infty\breve{P}\infty$ negative Elektricität. — Chem. Zus. identisch mit Kalkspath: Calciumcarbonat $CaCO^3$; bisweilen, aber nicht immer, mit $\frac{1}{2}$ bis 4 pCt. kohlensaurem Strontium; auch finden sich wohl kleine Mengen von Fe und Mg. Aragonit von Tarnowitz enthält zufolge *Traube* 1—$1\frac{1}{2}$ pCt. Zinkcarbonat. Im Kolben erhitzt schwillt er an und zerfällt zu einem weissen, groben (oft spiessigen) Pulver von Calcit, dessen Theile in der Pincette geglüht die Flamme carminroth färben, wenn Strontium vorhanden ist; auf Kohle brennt er sich kaustisch; in Salzsäure oder Salpetersäure leicht und mit Brausen löslich, doch etwas schwerer als Calcit (S. 301). — Minder massenhaft als Kalkspath, insbesondere bildet er kein weit verbreitetes Gestein. Aufgewachsene Krystalle auf Klüften und Hohlräumen jüngerer Eruptivmassen, namentlich in Basalten und Basalttuffen; Horschenz u. a. O. im böhmischen Mittelgebirge, Sasbach am Kaiserstuhl, Linz am Rhein, Blaue Kuppe bei Eschwege, Gergovia in der Auvergne. Nicht häufig auf Erzgängen (Leogang in Salzburg, Herrengrund in Ungarn, Dognacska, Alston Moor). Häufiger auf Eisenspathlagerstätten, wo er bei der Verwitterung des Eisenspaths zu Brauneisen aus dem Kalkgehalt des ersteren als Nebenproduct entsteht und meist spiessige Form annimmt: Saalfeld und Kamsdorf, Iberg und Zorge am Harz, Hüttenberg in Kärnten (hier auch die deshalb so genannte Eisenblüthe, flos ferri). Auf Spalten von krystallinischen Schiefern, Serpentin (Baumgarten), in Höhlungen von Mergel (Girgenti, Caltanisetta in Sicilien mit Schwefel). Eingewachsene Krystalle in Thon und Gyps von Molina und Valencia in Aragonien, Bastennes bei Dax im Dép. des Landes. — Sprudel- und Erbsenstein als Absatz der heissen Quellen von Karlsbad. Ueber die künstliche Bildung s. S. 301.

Gebrauch. Erbsenstein und Sprudelstein werden zu kleinen Ornamenten und Utensilien verarbeitet.

Der Tarnowitzit ist ein Aragonit mit isomorph zugemischtem Bleicarbonat (bis zu 9 pCt.); zeigt mitunter sehr verwickelte Combinationen, wie sie am Aragonit nicht bekannt sind, aber gleichfalls Zwillinge und Drillinge, bisweilen ringförmig gruppirte Zwölflinge. — Friedrichsgrube bei Tarnowitz in Oberschlesien.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Witherit, *Werner.*

Rhombisch, isomorph mit Aragonit; ∞P 117° 48′; A.-V. = 0,6032 : 1 : 0,7302. Die Krystalle sind scheinbar hexagonale Pyramiden oder Combinationen mehrer derselben mit oder ohne 0P, indem rhombische Pyramiden mit Brachydomen $2m\breve{P}\infty$ zusammentreten. Doch sind diese Formen nicht einfache Individuen, sondern beruhen auf cyklischer Drillingsverwachsung, indem nach dem beim Aragonit obwaltenden Gesetz (Zwillingsebene ∞P) Individuen von dreierlei Stellung unter Durchkreuzung mit einander verbunden sind, in welche dann noch dünne Lamellen nach demselben Gesetz aber mit parallelen Zusammensetzungsflächen eingeschaltet erscheinen. Die Fig. zeigt einen Horizontalschnitt nach der Basis mit solcher Drillingsbildung und der Richtung der optischen Axen, welche 26° 30′ bilden und im Brachypinakoid liegen. — Meist kugelige, traubige, nierförmige und derbe Aggregate von drusiger Oberfläche und radial-stengeliger Textur. — Spaltb. nach ∞P deutlich, $2\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ unvollk., Bruch uneben; H. = 3…3,5; G. = 4,2…4,3; farblos, meist licht graulich oder gelblich gefärbt, Glasglanz, im Bruch fettartig, durchscheinend. Die spitze Bisectrix fällt in die Verticalaxe; $\rho > v$; die Krystalle oft mit einer matten und trüben Kruste. — Chem. Zus.: Baryumcarbonat $BaCO^3$, mit 77,68 Baryt und 22,32 Kohlensäure; schmilzt v. d. L. zu klarem Glas, das nach der Abkühlung emailweiss erscheint; färbt die Flamme gelblichgrün; auf Kohle kommt er nach einiger Zeit zum Kochen, wird kaustisch und verhält sich dann wie reiner Baryt; in nicht zu concentrirten Säuren mit Brausen löslich. — Auf Bleiglanzlagerstätten im Kohlenkalk zu Alston Moor in Cumberland, Anglesark in Lancashire, Fallowfield bei Hexham in Northumberland, Dufton in Westmoreland, mitunter in Baryt umgewandelt; ferner Grube Himmelsfürst bei Freiberg, Leogang in Salzburg, Peggau in Steiermark.

Alstonit, *Breithaupt*; Bromlit.

Rhombisch, isomorph mit Aragonit und Witherit; ∞P 118° 50′. Krystalle ähnlich wie bei dem letzteren als spitze hexagonale Pyramiden mit einer Randk. von 141° erscheinend, doch auch hier, wie die optische Untersuchung ergibt, Drillinge und Sechslinge (nach ∞P zusammengesetzt) darstellend. Anscheinende Pyramidenflächen horizontal gestreift, bisweilen durch eine Zwillingsnaht nach der Höhenlinie getheilt. Spaltb. nach ∞P und $\infty\breve{P}\infty$ ziemlich deutlich; H. = 4…4,5; G. = 3,65…3,76; farblos, graulichweiss, schwach fettglänzend, durchscheinend. Optische Axenebene abweichend, nämlich in $\infty\breve{P}\infty$ gelegen. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischung von Baryum- und Calciumcarbonat in der Aragonitform, $(Ba, Ca)CO^3$; Ba : Ca oft wie 1 : 1, dann mit 66,35 Baryumcarbonat und 33,65 Calciumcarbonat; doch finden sich nach *A. Becker* auch Mischungen 3 : 4 und 1 : 2; bisweilen mit etwas Strontiumcarbonat. — Fallowfield bei Hexham in Northumberland, Bromley Hill bei Alston in Cumberland.

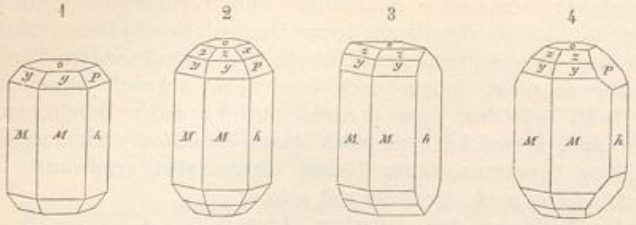
Strontianit, *Sulzer.*

Rhombisch, isomorph mit Aragonit und Witherit, ∞P (*M*) 117° 19′, $\breve{P}\infty$ (*x*) 108° 12′, $2\breve{P}\infty$ (*P*) 69° 16′ nach *Miller*; A.-V. = 0,6089 : 1 : 0,7237. Zu den Pyramiden *m*P treten häufig die Brachydomen $2m\breve{P}\infty$ im Gleichgewicht auf, und bilden mit ihnen eine scheinbar hexagonale Pyramide. An den schönen Krystallen von Hamm herrschen nach *Laspeyres* bei einem Habitus sehr spitze Pyramiden sammt den zugehörigen Brachydomen ($24\breve{P}\infty$, $12\breve{P}\infty$, $4\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$); sogar 40P wurde gemessen; am Ende erscheinen stumpfe Formen, wie $\frac{1}{3}$P, $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$; 0P ist hier sehr selten. Bei Oberschaffhausen am Kaiserstuhl werden zufolge *Beckenkamp* eigenthümliche tetraëderähnliche Formen durch eine Hemimorphie nach der Axe *b* bedingt.

Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P.P.2\breve{P}\infty$, erscheint wie eine hexagonale Combination.
Fig. 2. Die Comb. Fig. 1 noch mit $\frac{1}{2}$P (*x*) und $\breve{P}\infty$, erscheint ebenso.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 3. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P.P.\frac{1}{2}P$.
Fig. 4. Die Comb. wie Fig. 2, jedoch ohne $\breve{P}\infty$ und mit vorwaltendem $2\breve{P}\infty$.



Krystalle und Zwillingsbildungen ähnlich denen des Aragonits, oft nadelförmig und spiessig, büschelförmig gruppirt, auch tonnenähnlich nach oben verjüngt; derb in dünnstengeligen und faserigen Massen. — Spaltb. nach ∞P und nach $2\breve{P}\infty$ (69° 16′), unvollk.; H. = 3,5; G. = 3,6...3,73, farblos, aber oft graulich, gelblich, und besonders grünlich (licht spargel- oder apfelgrün) gefärbt; Glasglanz, im Bruch fettartig; durchscheinend bis durchsichtig; opt. Verhalten wie bei Aragonit. — Chem. Zus.: Strontiumcarbonat $SrCO^3$, mit 70,17 Strontian und 29,83 Kohlensäure, doch ist in der Regel etwas Calciumcarbonat isomorph beigemischt; ca. 13 pCt. $CaCO^3$ enthält ein Vorkommniss aus Massachusetts (Emmonit) und ein schön krystallisirtes vom Grosskogel bei Brixlegg (Calciostrontianit). V. d. L. schmilzt er in starker Hitze nur in den äussersten Kanten, schwillt dabei blumenkohlähnlich an, leuchtet stark und färbt die Flamme roth; in Säuren leicht und mit Brausen löslich; wird die salzsaure Sol. eingedampft und der Rückstand mit Alkohol übergossen, so brennt dieser mit carminrother Flamme. — Auf Erzgängen vielfach mit und auf Baryt: Bräunsdorf bei Freiberg, Clausthal, Leogang in Salzburg, Strontian in Schottland; selbständige Gänge im senonen Kreidemergel bei Hamm in Westfalen; Nester im Kalkstein von Skotschau in Schlesien, hier auch Pseudomorphosen nach Cölestin.

Gebrauch. Zuweilen zur Darstellung der Strontianerde oder gewisser ihrer Salze benutzt; besonders wichtig wurde der Str. zur Gewinnung des Zuckers aus der Melasse.

Stromnit, gelblichweisse, dünnstengelige Aggregate von Stromness auf der Orkney-Insel Pomona, ist nur ein Gemenge von Strontianit mit Baryt.

Cerussit, *Haidinger*, oder Bleicarbonat (Weissbleierz und Schwarzbleierz).

Rhombisch, isomorph mit Aragonit, Witherit, Strontianit; P (*t*) vordere Polk. 130° 0′, Randk. 108° 28′, ∞P (*M*) 117° 14′, $\breve{P}\infty$ (*P*) 108° 16′, $2\breve{P}\infty$ (*u*) 69° 20′; wichtigste Formen sind ausserdem $0P$ (*k*), $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (*s*) 140° 15′, $4\breve{P}\infty$ (*x*) 38° 9′, $\infty\breve{P}\infty$ (*l*), $\infty\breve{P}3$ (*e*), $\infty\bar{P}\infty$ (*g*). A.-V. = 0,6100 : 1 : 0,7230. Bis jetzt sind 64 einzelne Formen bekannt; vgl. u. a. *v. Zepharovich* (Kirlibaba) Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 72. 1870. 439 und (Littai in Krain) Lotos 1884; *Seligmann* (Braubach) N. Jahrb. f. Min. 1880. I. 338; *Mügge* (Sta. Eufemia in Spanien) ebendas. 1882. II. 40; *Al. Schmidt* (Telekes) Z. f. Krystall. VI. 1882. 545; *Jeremejew* (Nertschinsk), ebend. VII. 1883. 637; *Liweh* (Hausbaden bei Badenweiler) ebend. IX. 1884. 512.

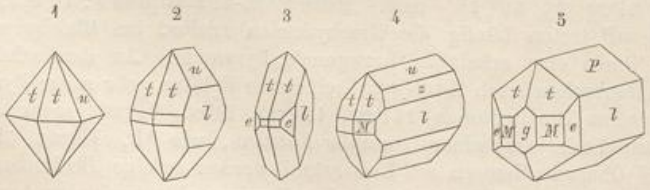


Fig. 1. $P.2\breve{P}\infty$; einer hexagonalen Pyramide ähnlich, da ∞P nahe 120° ist.
Fig. 2. $P.\infty\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty.\infty P$; die Flächen *u* und *l* gewöhnlich horizontal gestreift.
Fig. 3. $\infty\breve{P}\infty.P.\infty P.\infty\breve{P}3$; tafelartige Krystalle, *l* oft vertical gestreift.

Fig. 4. $\infty\breve{P}\infty.4\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty.P.\infty P$; horizontal säulenförmig oder auch tafelförmig.
Fig. 5. $\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.P.\infty P.\infty\breve{P}3.\infty\bar{P}\infty$; horizontal säulenförmig.

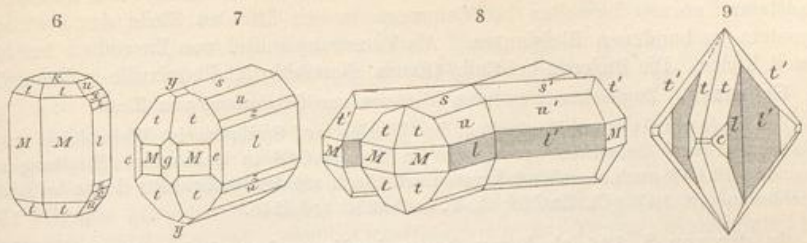


Fig. 6. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P.P.2\breve{P}\infty.3\breve{P}\infty.4\breve{P}\infty$; vertical säulenförmig.
Fig. 7. $\infty\breve{P}\infty.\frac{1}{2}\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty.4\breve{P}\infty.P.\infty P.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}3.\frac{1}{2}\bar{P}\infty$.
Fig. 8. Zwilling der Comb. $\frac{1}{2}\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.P.\infty P$.
Fig. 9. Zwilling der Comb. Fig. 3.

$t:t$	$= 130^\circ\ 0'$	$M:M$	$= 117^\circ 14'$	$P:l$	$= 125^\circ 52'$	$t:P$	$= 136^\circ\ 9'$
$t:u$	$= 132\ 50$	$M:l$	$= 121\ 23$	$u:l$	$= 145\ 20$	$s:l$	$= 109\ 52$
$t:l$	$= 115\ 0$	$e:l$	$= 151\ 21$	$x:l$	$= 160\ 56$	$t:M$	$= 144\ 14$

Habitus der Krystalle theils pyramidal, theils horizontal- (selten vertical-) säulenförmig, theils tafelartig, die Brachydomen horizontal gestreift. Meist Zwillinge wie bei dem Aragonit nach ∞P, Berührungs- und Durchkreuzungszwillinge, auch sternförmige sechsstrahlige Drillinge mit Individuen in 3 Stellungen, sowie mehrfach zusammengesetzte Krystalle; in diesen Zwillingen schneiden sich bei Durchkreuzung der Individuen die Brachypinakoide beider unter $117^\circ 14'$ und $62^\circ 46'$; in den Drillingen bilden dieselben Flächen vier Winkel von $62^\circ 46'$, und zwei Winkel von $54^\circ 28'$. Seltene Zwillinge, bei denen $\infty\breve{P}3$ Zwillingsebene ist, und zwei der beiderseitigen Flächen von ∞P einen einspringenden Winkel von $174^\circ 33'$ bilden; Grube Solotuschinsk s.w. von Schlangenberg am Altai, herzförmig auf der Grube Diepenlienchen bei Aachen, bei Rezbánya und Leadhills, Hausbaden bei Badenweiler, Grube Friedrichssegen bei Braubach, wo sich zufolge *Seligmann* an die Zwillinge nach $\infty\breve{P}3$ wohl noch Krystalle nach ∞P zwillingsartig anlehnen, pfeilspitzen- oder herzähnlich in der Sierra del Cabo de Gata. — Krystalle theils einzeln aufgewachsen, theils zu Gruppen und Drusen verbunden; Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Bleihornerz, nach Anglesit, Leadhillit, Linarit, auch nach Fluorit, Eisenkies, Calcit und (?) Baryt; sehr feinkörnige und erdige Varietäten (Bleierde, diese übrigens verunreinigt durch Kalk, Thon, Eisenoxyd und etwas wasserhaltig); bei Commern in der Eifel nach *v. Dechen* in stalaktitischen Ueberzügen als ganz neue Bildung. — Spaltb. nach ∞P und nach $2\breve{P}\infty$, beide ziemlich deutlich; Bruch muschelig; spröd und leicht zersprengbar; H. $= 3 \ldots 3{,}5$; G. $= 6{,}4 \ldots 6{,}6$ (in der Bleierde bis 5,4 herabgehend); farblos, oft weiss, aber auch grau, gelb, braun, schwarz, selten grün oder roth gefärbt, die dunkeln Varr. durch Kohle oder durch allmähliche Umwandlung in Schwefelblei gefärbt (Schwarzbleierz); Diamantglanz, auch Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen (ca. 18° bei 12° C. bildend) liegen im Brachypinakoid, c ist spitze Bisectrix; Doppelbrechung negativ; durch die Wärme wird der optische Axenwinkel nicht unbeträchtlich grösser, wie eine basische Platte zeigt; $\rho > v$ beträchtlich; mittlerer Brechungsquotient sehr hoch, 2,076 für Na-Licht. — Chem. Zus.: Bleicarbonat, $\mathbf{PbCO^3}$ mit 83,52 Bleioxyd und 16,48 Kohlensäure; v. d. L. im Kolben verknistert er sehr stark, färbt sich gelb, verliert seine Kohlensäure und verhält sich dann wie Bleioxyd; auf Kohle reducirt er sich zu Blei, in Salpetersäure löst er sich vollständig unter Aufbrausen; auch in Kalilauge löslich. — Auf Erzgängen, meist als Umwandlungsproduct von Bleiglanz; besonders schöne Varr. bei Johanngeorgenstadt, Mies, Przibram, Zellerfeld, Clausthal, Friedrichssegen bei Braubach und Ems in Nassau,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Tarnowitz, Leadhills, bei Kirlibaba in der Bukowina, Telekes im Borsoder Comitat, Rosas auf Sardinien, Beresowsk, mehrorts am Altai, vorzüglich aber in Transbaikalien bei Nertschinsk; Leadville in Colorado. — Bei Vilbeck in Franken als Bindemittel des Sandsteins; ebenso bisweilen bei Commern in der Eifel an Stelle des dort sonst im Sandstein vorhandenen Bleiglanzes. Als Vererzungsmittel von Encriniten bei Jaworzno unweit Kielce. Die Bleierde bei Call, Olkusz, Nertschinsk, Phönixville in Pennsylvanien.

Gebrauch. Zugleich mit anderen Bleierzen zur Gewinnung von Blei.

Der Iglesiasit vom Monte Poni bei Iglesias auf Sardinien ist Weissbleierz mit 7 pCt. Zinkcarbonat und bemerkenswerth, weil in ihm $ZnCO^3$ in isomorpher Mischung mit vorwaltendem $PbCO^3$ auch rhombisch krystallisirt. Auch auf der Redlichkeits-Grube bei Radzionkau in Schlesien mit 5,47 pCt. $ZnCO^3$; A.-V. = 0,5991 : 1 : 0,7246.

In der von S. 526 ab besprochenen **isodimorphen** Carbonatgruppe findet sich:

rhomboëdrisch		rhombisch
$CaCO^3$	als Kalkspath	als Aragonit, im Alstonit
$MgCO^3$	als Magnesit	—
$SrCO^3$	im Strontianocalcit	als Strontianit
$BaCO^3$	im Neotyp	als Witherit, im Alstonit
$FeCO^3$	als Eisenspath	—
$MnCO^3$	als Manganspath	—
$CoCO^3$	als Kobaltspath	—
$ZnCO^3$	als Zinkspath	im Iglesiasit
$PbCO^3$	im Plumbocalcit	als Cerussit.

Barytocalcit, *Brooke.*

Monoklin, $\beta = 77° 34'$; A.-V. = 1,1201 : 1 : 0,8476; ∞P (*b*) 84° 52′, P (*M*) 106° 54′, $P\infty$ (*h*) 61°, nach *Miller*; Krystalle säulenförmig, klein, zu Drusen vereinigt; auch stengelig-körnig aggregirt. — Spaltb. nach P vollk., nach $P\infty$ weniger deutlich; H. = 4; G. = 3,63...3,66; gelblichweiss, glasglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus. stets eine Verbindung von 1 Mol. $BaCO^3$ und 1 Mol. $CaCO^3$, mit 66,35 des ersteren und 33,65 des letzteren; daher, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der weder mit Aragonit und Witherit noch mit Calcit übereinstimmenden Form, wohl keine isomorphe Mischung der beiden Carbonate — wie sie im Alstonit vorliegt — sondern die Molecularverbindung $BaCa(CO^3)^2$. V. d. L. unschmelzbar; von Soda wird er auf Kohle zersetzt, der Baryt geht mit der Soda in die Kohle, während der Kalk zurückbleibt; in verdünnter Salzsäure mit Brausen löslich, in concentr. nur momentan aufbrausend. — Alston in Cumberland.

$\infty P . \infty P3 . P . P\infty$
b *c* *M* *h*
$b : b = 84° 52'$
$M : M = 106\ 54$
$c : c = 146\ 6$

Bismutosphärit, *Weisbach.*

Concentrische, feinfaserige und krummschalige Kügelchen, oft ein Wismutkorn umschliessend, hellgelb bis schwärzlichbraun. H. = 3...3,5; G. = 7,3...7,4. Ist nach *Winkler* Bi^2CO^5 oder $[BiO]^2CO^3$, mit 91,3 Wismutoxyd und 8,7 Kohlensäure; schmilzt leicht, gibt auf Kohle Wismutbeschlag; in Salpetersäure mit Brausen löslich. — Neustädtel bei Schneeberg (*Werner*'s Arsenikwismut), Guanaxuato, anscheinend pseudomorph nach einem tetragonalen Mineral.

2. Basische und wasserhaltige Carbonate.

a) Von leichten Metallen.

Thermonatrit, *Haidinger* (Kohlensaures Natron, Urao z. Th.).

$\infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}2 . \breve{P}\infty$
p *d* *o*
$d : d' = 107° 50'$
$o : o = 83\ 50$

Rhombisch, gewöhnl. Comb. rectanguläre Tafeln mit zweireihig angesetzten Randflächen, meist als Efflorescenz. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 1,5; G. = 1,5...1,6; farblos. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3 + H^2O$, mit 14,54 pCt. Wasser, schmilzt nicht in der Wärme. — Lagunillas in Venezuela, Absatz der Natronseen in Aegypten, als Bodenausblühung in der Ebene von Debreczin.

Natron (Kohlensaures Natron, Soda).

Monoklin, $\beta = 57^\circ 40'$; gewöhnl. Comb. der künstlichen Krystalle wie die Fig., als spitz rhomboidische Tafel mit zweireihig angesetzten Randflächen. A.-V. = 1,4186: 1 : 1,4828. Die natürlichen Vorkommnisse bilden nur krystallinische Krusten oder mehligen Beschlag als Efflorescenzen des Bodens und verschiedener Gesteine. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$, auch nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 1...1,5; G. = 1,4...1,5; farblos. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3 + 10H^2O$, mit 54,5 Wasser, verwittert schnell an der Luft zu Thermonatrit; schmilzt bei gelinder Wärme in seinem Krystallwasser unter Ausscheidung von Thermonatrit, zeigt übrigens dieselben Reactionen wie das Trona. In der Natur immer mit Thermonatrit, mit Natriumsulfat und etwas Chlornatrium gemengt.

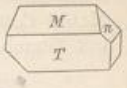
$P.\infty P.\infty\breve{P}\infty$
$P \quad M \quad l$
$\infty P = 79^\circ 41'$
$P = 76\ 28$

Gebrauch. Zur Seifen- und Glasfabrikation, zum Bleichen und Waschen, als Beizmittel in der Färberei, zu Glasuren, zur Bereitung des Berlinerblaues, als Beize des Tabaks.

Trona, *Klaproth* (Urao, in Südamerika).

Monoklin, $\beta = 77^\circ 23'$; A.-V. = 2,8459 : 1 : 2,9696. Krystalle vorwaltend durch 0P und $\infty\breve{P}\infty$ gebildet, breit horizontal säulenförmig nach der Orthodiagonale; unter mehren schmalen Orthodomen ist $-\frac{3}{4}\breve{P}\infty$ am constantesten. Stengelige Aggregate. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 2,5...3; G. = 2,1...2,2; farblos. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3.NaHCO^3 + 2H^2O$, mit 19,90 Wasser; im natürlichen Zustande fast immer mit Chlornatrium und Natriumsulfat gemengt; verwittert nicht an der Luft; gibt im Kolben viel Wasser; löst sich in verdünnter Salzsäure unter starkem Aufbrausen; färbt auf Platindraht geschmolzen die Flamme röthlichgelb. — In Sukena in Fezzan; in den Natronseen Aegyptens, bei Lagunillas in Venezuela und Nizam in Ostindien; Borax-See in Californien.

$0P.\infty\breve{P}\infty.P$
$T \quad M \quad n$
$T : M = 102^\circ 37'$
$n : n = 132\ 24$



Gebrauch. Wie der des gemeinen Natrons; da es nicht verwittert, so wird es in den steinarmen Gegenden von Fezzan sogar als Baustein benutzt.

Gaylüssit, *Boussingault* (Natrocalcit).

Monoklin, $\beta = 78^\circ 27'$, $\infty P = 68^\circ 51'$, $P = 110^\circ 30'$; A.-V. = 1,4895 : 1 : 1,4440; Krystalle oft säulenförmig verlängert nach P, einzeln eingewachsen in Thon. — Spaltb. nach ∞P, unvollk.; Bruch muschelig; H. = 2,5; G. = 1,9...1,95; farblos, durchsichtig. Opt. Axenebene senkrecht zum Klinopinakoid, um b als spitze Bisectrix für verschiedene Farben gedreht; Dispersion $\rho < v$. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3.CaCO^3 + 5H^2O$, mit 30,40 pCt. Wasser; die Verbindung bildet sich auch bei dem *Leblanc*'schen Sodaprocess. Langsam und nur theilweise im Wasser löslich; verknistert im Kolben, gibt Wasser, wird undurchsichtig und reagirt dann alkalisch; schmilzt v. d. L. rasch zu einer unklaren Perle, färbt die Flamme röthlichgelb. — Lagunillas in Venezuela, auch sehr häufig am kleinen Salzsee bei Ragtown in Nevada.

Pirssonit, *Pratt.*

Rhombisch, und zwar hemimorph nach c; ∞P 120° 58'; am einen Ende oft P, am anderen $3\breve{P}3$ allein oder mit P; Krystalle bis 15 Mm. lang. A.-V. = 0,5661 : 1 : 0,3019. — H. = 3...3,5; G. = 2,35; sehr spröde. Farblos bis trübweiss, glasglänzend; opt. Axenebene 0P, spitze Bisectrix b; sehr stark doppeltbrechend, $\alpha = 1,504$, $\gamma = 1,575$; ausgezeichnet pyroelektrisch. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3.CaCO^3 + 2H^2O$ mit 14,88 Wasser. Unter Brausen löslich in kalter verd. Salzsäure und Salpetersäure. Sehr selten in Thon am Borax-See, Californien.

Hydromagnesit, *v. Kobell.*

Monoklin oder rhombisch; ∞P 87° bis 88°; Krystalle klein und dünn nadelförmig, nur sehr selten deutlich; gewöhnlich kryptokrystallinisch, als rundliche plattgedrückte Knollen; bisweilen radial-stengelige Aggregate; Bruch erdig und unvollk. muschelig; H. = 1,5...2; G. = 2,14...2,18; weiss, matt, fühlt sich etwas fettig an, färbt ab und schreibt. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges basisches Magnesiumcarbonat, $3MgCO^3.Mg(OH)^2 + 3H^2O$, mit 43,95 Magnesia, 36,27 Kohlensäure und 19,78 Wasser; v. d. L. unschmelzbar, gibt im Kolben Wasser und verhält sich wie reine Magnesia; in Säuren löslich unter starkem Aufbrausen. — Im

Serpentin bei Kumi auf der Insel Euböa, zu Hoboken in New-Jersey, Texas in Pennsylvanien, Hrubschitz in Mähren, Kraubat in Steiermark.

Der weisse, dichte sog. Baudisserit von Baldissero in Piemont scheint nur ein mit Kieselsäure innig gemengter Hydromagnesit zu sein. — Der Lancasterit von Lancaster in Pennsylvanien ist ein Gemenge von Hydromagnesit und Brucit; der Hydromagnocalcit oder Hydrodolomit, gelblichweisse travertinähnliche Kugeln vom Vesuv, wahrscheinlich ein solches von dolomitischem Kalk mit Hydromagnesit. — Weisse durchscheinende, fast paraffinähnliche krystallinische Stalaktiten, am Ende mit triklinen Formen, welche sich in einer Anthracitgrube zu Lansford bei Tamaqua in Pennsylvanien fanden, ergaben die Formel des Hydromagnesits, jedoch mit 21 Mol. H^2O (57,56 pCt. Wasser) und wurden von *Genth* Lansfordit genannt. Als Umwandlungsproduct desselben erscheint der faserig-strahlige rhombische Nesquehonit, $MgCO^3 + 3H^2O$, welcher auch für sich in den Anthracitgruben von Mure, Dép. Isère, vorkommt.

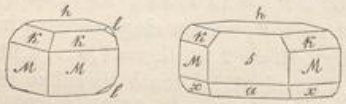
Dawsonit, *Harrington.*

Monoklin; dünnblätterige Krystalle, auch tremolitähnlich faserig. H. = 3; G. = 2,40; weiss, glasglänzend, durchscheinend bis durchsichtig. — Chem. Zus.: empirisch $Na^2O.Al^2O^3.2CO^2 + 2H^2O$, was sich als $NaAl[OH]^2CO^3$ schreiben lässt, und 21,54 Natron, 35,45 Thonerde, 30,52 Kohlensäure, 12,49 Wasser erfordert. Aluminiumcarbonat existirt bekanntlich nicht selbständig. V. d. L. nicht schmelzbar, verliert sein Wasser erst bei 180°, ist nach der Rothgluth in verdünnter Salzsäure löslich. — Auf Klüften eines Feldspathgangs im Trentonkalk zu McGill College bei Montreal in Canada; in dolomitführendem, z. Th. thonigem Quarzgestein mit Zinnober zu Pian Castagnaio in Toscana.

b) Von schweren Metallen.

Kupferlasur, *Werner* (Azurit, *Beudant*; Chessylit).

Monoklin, $\beta = 87°36'$, ∞P (M) 99°20', $-P$ (k) 106°3' nach *Schrauf.* A.-V. = 0,8504 : 1 : 0,8805. Vielen Krystallen liegt die Comb. $0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty.-P$ zu Grunde, andere werden vorherrschend von $\frac{1}{2}P.\frac{1}{2}\breve{P}\infty.0P$ gebildet, in anderen waltet $-P$ als kurze Säule vor. Im Ganzen sind 62 Partialformen bekannt.



$M : M =$	99°20′	$M : s =$	139°40′
$k : k =$	106 3	$M : k =$	160 2
$x : x =$	116 3	$h : k =$	111 50
$h : l =$	149 36	$s : a =$	134 50
$h : s =$	92 24	$h : a' =$	132 54

$\infty P.0P.-P.\frac{1}{3}\breve{P}\infty$
$M \quad h \quad k \quad l$

$0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty.-P.\frac{1}{2}P.\frac{1}{2}\breve{P}\infty$
$h \quad M \quad s \quad k \quad x \quad a$

Zwillinge nach $-\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ führt *Groth* von Chessy an. Habitus der Krystalle meist kurz säulenförmig, dick tafelartig oder auch lang säulenförmig, wenn sie durch vorherrschende Hemidomen nebst $0P$ und $\infty\breve{P}\infty$ nach der Axe b in die Länge gestreckt sind; mittler Grösse bis sehr klein, meist in Drusen und Gruppen vereinigt, auch in strahligen bis dichten, sowie angeflogen in erdigen Varietäten. Pseudomorphosen nach Rothkupfererz, Fahlerz und Dolomit. — Spaltb. nach $\breve{P}\infty$ 59°12′ ziemlich vollk., Bruch muschelig bis uneben und splitterig; H. = 3,5...4; G. = 3,7...3,8; farbig, lasurblau, in erdigen Varr. smalteblau; Strich smalteblau; Glasglanz, pellucid in geringen Graden. Ebene der optischen Axen senkrecht zum Klinopinakoid, spitze Bisectrix im spitzen Winkel β, bildet mit der Axe c 12°36′, mit a 75°. — Basisches Kupfercarbonat $2CuCO^3.Cu[OH]^2$ oder auch $Cu^3[OH]^2[CO^3]^2$, mit 69,19 Kupferoxyd, 25,58 Kohlensäure, 5,23 Wasser; gibt im Kolben Wasser und schwärzt sich; schmilzt v. d. L. auf Kohle und liefert ein Kupferkorn; löst sich in Säuren mit Brausen, auch in Ammoniak. — Auf Kupferlagerstätten; die schönsten Varr. zu Chessy bei Lyon, zu Neu-Moldova im Banat, Laurion in Griechenland, Kolywan und Nischne Tagilsk in Sibirien, Redruth in Cornwall, Phönixville in Pennsylvanien, Clifton Mine und Copper Queen Mine in Arizona, Mineral Point in Wisconsin, Burra-Burra bei Adelaide in Australien. Als

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Imprägnation in permischen Sandsteinen Russlands sowie im Buntsandstein von Wallerfangen und St. Avold.

Gebrauch. Zur Darstellung von Kupfer, auch von Kupfervitriol, und als blaue Farbe.

Malachit, *Wallerius.*

Monoklin, $\beta = 61^{\circ}50'$, $\infty P = 104^{\circ}20'$, $P\infty : \infty P\infty$ $90^{\circ}15'$ nach *Hessenberg*; fast immer mikrokrystallinisch, daher die Krystallformen, welche gewöhnlich die säulenförmige Comb. $\infty P.\infty P\infty.0P$ darstellen, und zwillingsartig nach $\infty P\infty$ verbunden sind, nur selten deutlich erscheinen; Zwillinge theils mit Durchkreuzung, theils nur mit Juxtaposition der Individuen ausgebildet wie in der Figur. In der Regel nadel- oder haarförmig, oder dünn tafelförmig und schuppig, in traubigen, nierförmigen, stalaktitischen Aggregaten von krummschaliger und radialfaseriger Textur, welche endlich in das Dichte übergeht; auch eingesprengt, angeflogen; als Pseudomorphose besonders nach Kupferlasur (Chessy, Moldova, Ural) und Rothkupfererz; selten, aber sehr schön nach Atacamit (Bogoslowsk), auch nach Kupfer, Kupferglanz, Kupferkies und Fahlerz (Bieber), sowie in anderen Verdrängungen nach Kalkspath, Zinkspath, Cerussit. — Spaltb. der Nadeln nach 0P sehr vollk., nach $\infty P\infty$ vollk.; H. = 3,5...4; G. = 3,7...4,1; farbig, smaragd- bis spangrün, Strich span- bis apfelgrün; Krystalle diamant- und glasglänzend, Aggregate seidenglänzend bis matt; pellucid in niederen Graden. Optische Axen liegen in $\infty P\infty$, spitze Bisectrix gegen die Basis $85^{\circ}20'$ geneigt. — Chem. Zus.: Das basische Kupfercarbonat $\mathbf{CuCO^3.Cu[OH]^2}$ oder auch $Cu^2[OH]^2CO^3$, mit 71,90 Kupferoxyd, 19,94 Kohlensäure, 8,16 Wasser; Verhalten wie bei Kupferlasur. — Blätterige, faserige, dichte und erdige Varr. finden sich mit anderen Kupfererzen vielorts, namentlich am Ausgehenden der Lagerstätten und mit Brauneisen, wenn eine Bildung aus Kupferkies stattfand: Saalfeld, Rheinbreitbach, Betzdorf bei Siegen, Olsa in Kärnten, Chessy bei Lyon, Cornwall, Rezbánya, Saska und Moldova im Banat, Miedzana-Gora in Polen, Nischne Tagilsk und Gumeschewsk am Ural und vielorts in Nordamerika, Clermont in Queensland.

$\infty P.0P.\infty P\infty$
$M\ P\ \ s$
Zwillingskrystall
$P : P' = 123^{\circ}40'$
$M : M = 104\ 20$

Gebrauch. Zur Darstellung von Kupfer; der dichte Malachit wird zu Tischplatten, Vasen, Dosen, Brochen, Leuchtern u. a. Ornamenten verarbeitet, auch bisweilen als Malerfarbe benutzt.

Dass die Umwandlung der Kupferlasur in Malachit auf einem Austausch von Kohlensäure gegen Wasser beruht, ergibt sich, wenn man die Formeln beider zur directen Vergleichung dualistisch etwas anders schreibt:

$$\text{Kupferlasur} = 3\,CuO.2\,CO^2 + H^2O = 6\,CuO.4\,CO^2 + 2\,H^2O$$
$$\text{Malachit} \quad = 2\,CuO.CO^2 + H^2O = 6\,CuO.3\,CO^2 + 3\,H^2O.$$

So ist auch die von Kupferlasur herstammende blaue Farbe des Himmels auf alten Freskengemälden manchmal in Grün verändert. — Kalkmalachit von Lauterberg am Harz, spangrüne, seidenglänzende, traubige Aggregate, ist ein Gemenge von Malachit mit Gyps. — Der Atlasit von Chañarcillo in Chile, faustgrosse dünnstengelige Massen von Malachit mit 8 pCt. Chlorkupfer, ist ein Mittelstadium bei der Umwandlung von Atacamit in Malachit.

Zinkblüthe, *Karsten* (Hydrozinkit).

Nierförmige und traubig schalige, kreideähnlich erdige oder dichte Massen, z. Th. oolithisch oder stalaktitisch, etwas spröde, oft eckig abgesondert und von blassgelber bis schneeweisser Farbe, glänzendem Strich; G. = 3,58...3,8. — Chem. Zus.: Ein basisches Zinkcarbonat, wahrscheinlich $\mathbf{ZnCO^3.2Zn[OH]^2}$ oder $Zn^3[OH]^4CO^3$, mit 75,24 Zinkoxyd, 13,62 Kohlensäure, 11,14 Wasser. Die Analysen schwanken etwas in Folge von Inhomogenität. — Mit Kieselzink und Zinkspath, aus welchem sie hervorgeht, zu Bleiberg und Raibl in Kärnten, im Höllenthal an der Zugspitze bei Partenkirchen, Cumillas und Udlas in der Provinz Santander in Spanien, Grube Guttrupala bei Iglesias auf Sardinien, Auronzo in der Lombardei, Friedensville in Pennsylvanien. Bei Ramsbeck in Westfalen bildet sie auf den Halden und in den Gruben weisse, etwas wasserreichere Efflorescenzen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das gediegene Blei von Långban ist nach *A. E. Nordenskiöld* häufig von einer Schicht basischen Bleicarbonats (Hydrocerussit genannt) umhüllt, welche aus farblosen und weissen sechseckigen, optisch einaxig negativen, vollk. monotomen Blättern besteht; übereinstimmende perlmutterglänzende Schuppen sitzen auch in Höhlungen von Bleiglanz von Wanlockhead.

Wiserit, gelblichweiss bis röthlich, seidenglänzend, vom Berge Gonzen bei Sargans in der Schweiz auf Klüften von Hausmannit, ergibt sich als wasserhaltiges Manganoxydulcarbonat, ist aber nach *Kenngott*'s Vermuthung ein Pyrochroit, der unter Aufnahme von Kohlensäure nemalithähnlich faserig geworden.

Aurichalcit, *Böttger*; Messingblüthe.

Nadelförmige Krystalle von schiefer Auslöschung, nach *d'Achiardi* monoklin, und rosettenförmige Aggregate; H. = 2; spangrün bis himmelblau, perlmutterglänzend, durchscheinend. Ein basisches Carbonat von Zink und Kupfer, $2(Zn,Cu)CO^3.3(Zn,Cu)[OH]^2$; einige Varietäten enthalten bis 8 pCt. Kalk (*Delesse*'s Buratit). Gibt auf Kohle im Red.-F. mit Soda starken Zinkbeschlag, mit Borax oder Phosphorsalz die Reactionen des Kupfers; in Salzsäure mit Brausen löslich. — Loktewsk am Altai, Chessy, Matlock, Leadhills, Santander, Laurion in Griechenland, Campiglia marittima, Arizona.

Nickelsmaragd, Emerald-Nickel, Texasit.

Dünne, sehr feinkrystallinische, warzige Ueberzüge auf Chromeisen von Texas in Pennsylvanien; H. = 3; G. = 2,57...2,69; smaragdgrün, schwach glänzend, durchscheinend; ist wasserhaltiges basisches Nickelcarbonat, $NiCO^3.2Ni[OH]^2+4H^2O$, mit 59,60 Nickeloxydul, 14,69 Kohlensäure und 28,71 Wasser; in Säuren mit Brausen löslich zu grüner Solution. — Auch am Cap Ortegal in Spanien (sog. Zaratit), auf der Insel Unst, bei Pregratten in Tirol. — Remingtonit ist eine rosenrothe Incrustation von wasserhaltigem Kobaltcarbonat auf Serpentin von Finksburg in Maryland.

Uranothallit, *Schrauf*, oder Uran-Kalk-Carbonat, *Vogl.*

Rhombisch; die sehr kleinen Blättchen und Prismen sechsseitig begrenzt, mit Winkeln von ca. 120°; meist nur in kleinkörnigen Aggregaten, als Anflug und in Ueberzügen auf Uranpecherz. — H. = 2,5...3; zeisiggrün, halbdurchsichtig und durchscheinend, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend, sonst glasglänzend. — Chem. Zus.: $2CaCO^3.U[CO^3]^2+10H^2O$, mit 15,1 Kalk, 36,8 Urandioxyd, 23,8 Kohlensäure, 24,3 Wasser. Gibt mit Borax und Phosphorsalz Uranreaction; in Salzsäure unter Aufbrausen vollkommen zu grüner Flüssigkeit, in Schwefelsäure mit Rückstand löslich. — Joachimsthal. — Sehr nahe verwandt, aber auch noch 8,4 pCt. Kupferoxyd als Carbonat haltend, ist der Voglit von der Eliaszeche bei Joachimsthal; bildet schuppige Aggregate auf Uranpecherz, deren Individuen ganz kleine rhomboidische Lamellen von etwa 100° und 80° Flächenwinkel darstellen; smaragd- bis grasgrün, perlmutterglänzend, mild und zerreiblich. — Der schön apfelgrüne Liebigit, der das Uranpecherz von Adrianopel begleitet, ist ein wasserhaltiges basisches Carbonat von Uran und Kalk.

Bismutit, *Breithaupt.*

Derb, als krustenförmiger oder erdiger Ueberzug, sowie in nadelförmigen Pseudomorphosen nach ged. Wismut; doppeltbrechend nach *Weisbach*; Bruch muschelig bis uneben, sehr spröd; H. = 4...4,5; G. = 6,9 und höher; gelblichgrau, strohgelb, auch berg- und zeisiggrün; schwach glasglänzend bis matt. — Chem. Zus.: Ein basisches Wismutcarbonat, doch stimmen die Analysen, z. Th. wegen Unreinheit des Materials nicht überein; führt ca. 88—90 pCt. Wismutoxyd, 6,5—8 Kohlensäure, 2—5 Wasser; ist vielleicht $Bi^2CO^5+H^2O$ oder $Bi^2O^3.CO^2+H^2O$ (nach *Dana*); möglicherweise ist der sehr variable Wassergehalt überhaupt unwesentlich (vgl. Bismutosphärit). Zerknistert v. d. L., schmilzt auf Kohle sehr leicht, und reducirt sich unter Aufbrausen zu einem leichtflüssigen Metallkorn, welches die Kohle mit Wismutoxyd beschlägt; in Salzsäure unter Brausen löslich. — Ullersreuth bei Hirschberg und Sparenberg im Vogtlande, Schneeberg, Johanngeorgenstadt; Goldgruben von Chesterfield Co. in Südcarolina (sog. Wismutspath, galmeiähnlich porös und zellig), Cashers Valley in Nordcarolina, Guanaxuato in Mexico, Lydenburg-District in Transvaal. — Ein traubiger hellgelber Ueberzug auf Quarz von Schneeberg, bestehend u. d. M. aus fächerförmig gruppirten tetragonalen Täfelchen, ist nach *Thaddéeff*'s Analyse möglicherweise das basische Wismutcarbonat $5Bi^2O^3.CO^2+H^2O$.

Das graue pulverförmige sog. Grausilber (Selbit) von Real de Catorce in Mexico ist wahrscheinlich kein kohlensaures Silber, sondern ein Gemenge, wie auch das bei Altwolfach in Baden vorkommende, ähnlich erscheinende Mineral von *Sandberger* als sehr inniges Gemenge von erdigem Silberglanz, etwas gediegenem Silber und Braunspath erkannt wurde.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lanthanit, *Haidinger* (früher Hydrocerit).

Rhombisch, ∞P = 92° 46′, P Randkante = 105° 12′ nach *v. Lang*; A.-V. = 0,9528 : 1 : 0,9518; nur selten in kleinen tafelförmigen Krystallen der Comb. 0P.∞P.∞P̄∞.P; gewöhnlich feinkörnige, schuppige bis erdige Aggregate. — Spaltb. basisch; H. = 2; G. = 2,6...2,7; weiss, gelb oder rosenroth, perlmutterglänzend bis matt. — Wasserhaltiges Lanthancarbonat $La^2[CO^3]^3 + 9H^2O$, mit 52,4 Lanthanoxyd, 21,4 Kohlensäure, 26,2 Wasser. In Säuren mit Brausen löslich; v. d. L. schrumpft es ein, bleibt unschmelzbar, wird weiss und undurchsichtig, nach dem Erkalten aber braun und metallisch glänzend. — Bastnäs-Grube bei Riddarhytta in Schweden auf Cerit, Bethlehem in Pennsylvanien.

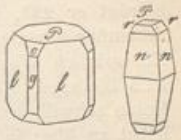
3. Chlor- und Fluor-haltige Carbonate.

Northupit, *Foote.*

Regulär, als O, isolirte Krystalle. H. = 3,5...4; G. = 2,38; sehr spröde; farblos und weiss, durch Verunreinigungen grau bis braun; isotrop. — Chem. Zus.: $Na^2CO^3.MgCO^3.NaCl$ mit 23,54 Chlornatrium. Schmilzt v. d. L. unter Aufschäumen; heisses Wasser zersetzt die Krystalle unter Abscheidung von $MgCO^3$. Sehr selten im Thon am Borax-See in Californien.

Phosgenit, *Breithaupt*; Bleihornerz, Hornblei, Kerasin.

Tetragonal, P 113° 56′; A.-V. = 1 : 1,0876; die Krystalle zeigen einestheils ∞P∞ (*l*), 0P mit ∞P (*g*) und untergeordneten Flächen von P (*c*) oder 2P∞, anderentheils (wie die zweite Figur) 8P (*n*) 170° 42′, $\frac{3}{2}$P (*r*) 133° 8′ und 0P, oder auch $\frac{5}{2}$P 150° 50′, mit ∞P und 0P, und erscheinen daher theils kurzsäulenförmig, wobei sich auch noch wohl ∞P2 einstellt, theils spitz pyramidal. Nach *Goldschmidt* deutet Flächenvertheilung und Streifung auf trapezoëdrische Hemiëdrie, nach *Traube* spricht die Natur der Aetzfiguren für Holoëdrie. — Spaltb. nach ∞P ziemlich vollk., Bruch muschelig; H. = 2,5 ... 3; G. = 6 ... 6,3; gelblichweiss bis weingelb, grünlichweiss bis spargelgrün, graulichweiss bis grau; fettartiger Diamantglanz; pellucid in verschiedenen Graden; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Chlorocarbonat von Blei $[PbCl]^2CO^3$ oder Verbindung von Bleicarbonat mit Chlorblei = $PbCO^3.PbCl^2$, mit 49 Bleicarbonat und 51 Chlorblei; schmilzt v. d. L. leicht im Ox.-F. zu undurchsichtiger gelber Kugel, welche eine etwas krystallinische Oberfläche zeigt; im Red.-F. bildet sich Blei unter Entwickelung saurer Dämpfe; in verdünnter Salpetersäure mit Brausen löslich, die Sol. reagirt auf Chlor. — Sehr selten, zu Matlock und Cromford in Derbyshire, Gibbas, Montevecchio und Monte Poni auf Sardinien, und zu Tarnowitz, wo die vollständig ausgebildeten und oft ziemlich grossen Krystalle im Thon meist ganz in Bleicarbonat umgewandelt sind; Laurium, Caracoles in Chile.



Parisit, *Medici-Spada*; nach dem Entdecker *J. Paris* benannt.

Rhomboëdrisch; A.-V. = 1 : 5,8275 nach *G. Nordenskiöld*; Krystalle begrenzt z. B. von kleinem 0R und von den beiden sehr spitzen Rhomboëdern $\frac{5}{8}$R (63° 1′) und $-\frac{5}{3}$R, welches mit der Basis 95° 6′ bildet; auch −R und $\frac{1}{2}$R; stets Zwillinge nach der Basis, weshalb die an beiden Enden ausgebildeten Krystalle wie doppelte trigonale Pyramiden aussehen; auch anscheinend holoëdrisch entwickelt als hexagonale, horizontal gestreifte, oben pyramidal begrenzte Stengel. — Spaltb. basisch, sehr vollk., Bruch kleinmuschelig; H. = 4...5; G. = 4,35; bräunlichgelb in das röthliche, Strich gelblichweiss; Glasglanz im Bruch, fast Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen; kantendurchscheinend; optisch-einaxig, starke pos. Doppelbrechung; ω = 1,569, ε = 1,670. — Chem. Zus.: Fluorhaltiges Doppelcarbonat von Ceriummetallen und Calcium, deutbar als $2[RF]CO^3.CaCO^3$ oder $[RF]^2Ca[CO^3]^3$, worin R = Ce, La, Di; die Cermetalle (ca. 60 pCt.) bestehen ca. zur Hälfte aus Ce^2O^3, zur Hälfte aus La^2O^3 und Di^2O^3. V. d. L. unschmelzbar; in Salzsäure unter Brausen schwer löslich. — Sehr selten in den Smaragdgruben des Muzothals in Columbia; aufgewachsen auf Aegirin zu Igaliko in Grönland; Ravalli Co. in Montana mit Pyrit; als Geschiebe (Kyschtymit) in den Kyschtymskischen Goldwäschen am Ural, doch wiegt hier La über Ce vor und Ca fehlt; auch G. = 4,784 (ist vielleicht umgewandelter Parisit). — Ein Baryumparisit mit Ba statt Ca ist der isomorphe Cordylit (*Flink*) aus Grönland, wachsgelbe, keulenförmige hexagonale Kryställchen.

Bastnäsit, *Huot*, oder Hamartit, *A. E. Nordenskiöld.*

Hexagonal mit prismatischem Habitus, gewöhnl. Comb. ∞P.∞P2.0P; weitere Dimensionen nicht bekannt. H. = 4...4,5; G. = 4,93...5,18; wachsgelb bis röthlichbraun, glas-

bis harzglänzend. — Chem. Zus.: Ein Fluocarbonat der Ceriummetalle, $R^2[CO^3]^3.RF^3$, worin R = Ce, La, Di, mit ca. 20 pCt. Kohlensäure, 5—8 Fluor. — V. d. L. unschmelzbar; sehr leicht zersetzbar durch Salzsäure unter Entwickelung von Kohlensäure. — Bastnäs-Grube bei Riddarhytta in Schweden mit Allanit; Cheyenne Mountain am Pikes Peak in Colorado, theilweise in Feldspath eingewachsen, als Umwandlungsproduct des Tysonits (vgl. diesen).

4. Verbindung von Carbonat mit Sulfat.

Leadhillit, *Beudant.*

Monoklin, nach *Haidinger* und *Laspeyres* (Z. f. Kryst. I. 1877. 194); $\beta = 89° 47' 38''$; A.-V. = 1,7476 : 1 : 2,2154. Krystalle meist tafelartig nach 0P und in ihrer einfachsten Ausbildung auf den ersten Anblick an hexagonale Combinationen erinnernd; das scheinbar hexagonale Prisma besteht aus ∞P (59° 33′) und ∞P∞. Doch kommen auch sehr complicirte Combinationen vor (*Artini*, ebendas. XX. 1892. 588). Zwillinge und noch häufiger Drillinge, sowohl nach ∞P3 wie auch nach ∞P; nach *Mügge* lassen sich künstlich durch Erhitzen ausserordentlich zahlreiche und feine Zwillingslamellen hervorbringen; schalige Aggregate; in Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Calcit. — Spaltb. basisch höchst vollk., sehr wenig spröd. H. = 2,5; G. = 6,26...6,55; gelblichweiss in grau, grün, gelb und braun geneigt; diamantartiger Perlmutterglanz auf 0P, sonst Fettglanz; pellucid in höheren Graden. Ebene der optischen Axen normal zu ∞P∞, die spitze Bisectrix ist nach *Laspeyres* normal auf 0P, nach *Artini* bildet sie damit ca. 4°; optische Normale die Axe *b*. Dispersion ziemlich bedeutend, $\rho < v$. Der Winkel der optischen Axen verengert sich bei der Erhitzung: bei 20° Temperatur beträgt er 20°, bei 60° misst er nur 16°, bei 100° (nach *Pirsson* und *Wells*) wird der L. scheinbar einaxig; nach ca. einem Tage tritt der normale Zustand wieder ein. — Chem. Zus.: Ein spärlich Wasser haltiges Sulfatocarbonat von Blei, vielleicht $4PbSO^4.2CO^2 + H^2O$, was 82,5 Bleioxyd, 8,3 Kohlensäure, 7,5 Schwefelsäure, 1,7 Wasser erfordern würde. V. d. L. auf Kohle schwillt er etwas an, wird gelb, aber beim Erkalten wieder weiss und reducirt sich leicht zu Blei; in Salpetersäure mit Aufbrausen löslich unter Hinterlassung von Bleisulfat. — Leadhills in Schottland, Matlock in Derbyshire (optisch etwas abweichend), Taunton in Somersetshire, Grube Malo Calzetto unweit Iglesias auf Sardinien (hier bis 2 Mm. dicke, 10 Mm. im Quadrat messende Krystalle, Maxit genannt nach *Max Braun*), Ganby in Missouri, Nertschinsk in Sibirien; meist ein Umwandlungsproduct von Bleiglanz; auch in den alten Bleischlacken von den Mendip Hills (hier anscheinend rhombisch). — Der sog. Susannit vom Susanna-Gange bei Leadhills sollte angeblich eine rhomboëdrische Heteromorphie der Leadhillitsubstanz darstellen, es ist jedoch zufolge *Kenngott* sehr wahrscheinlich, dass er nur ein anscheinend optisch einaxiges Drillingsgebilde des Leadhillits ist.

Fünfte Ordnung: Selenite und Tellurite; Arsenite und Antimonite; Manganite.

Chalkomenit, *Des Cloizeaux* und *Damour.*

Monoklin, $\beta = 89° 9'$; beobachtete Formen ∞P (108° 20′), ∞P∞ (mit ∞P 144° 10′), P∞, —6P3, —12P6, sämmtlich mit glänzenden und ebenen Flächen, ferner 0P (mit P∞ 161° 6′), —8P∞, —4P2, letztere mehr oder minder gerundet. A.-V. = 0,7222 : 1 : 0,2460. Krystallinische Krusten, aus blauen, durchsichtigen kleinen Kryställchen zusammengesetzt. G. = 3,76. — Nach *Damour* ein wasserhaltiges selenigsaures Kupferoxyd, $CuSeO^3 + 2H^2O$, mit 35,09 Kupferoxyd, 49,00 seleniger Säure, 15,91 Wasser. — Löslich in den gewöhnlichen Säuren. — Bildet Krusten auf einem buntkupferähnlichen Erz im Cerro de Cacheuta, s. ö. von Mendoza in Argentinien. — Ebenda kommen auch weisse perlmutterglänzende Blättchen von wahrscheinlich selenigsaurem Blei (Molybdomenit von μόλυβδος Blei und μήνη Mond), kleine kobaltblüthfarbene monokline Kryställchen von selenigsaurem Kobalt (Cobaltomenit), sowie sehr feine weisse Nädelchen von secundär entstandener seleniger Säure vor.

Tellurigsaures Quecksilber, Hg^2TeO^4, oder $2HgO.TeO^2$, Magnolit genannt, fand *Genth* als weisse seidenglänzende, höchst feine nadel- und haarförmige Kryställchen mit Coloradoit (Tellurquecksilber) auf der Keystone-Grube in Colorado. — Im Ojojomo-District in Honduras wird ged. Tellur begleitet von den grünlichgelben zerreiblichen Warzen des Durdenits, eines wasserhaltigen Eisenoxydtellurits, wahrscheinlich $Fe^2O^3.3TeO^2 + 4H^2O$ mit etwas SeO^2 statt TeO^2.

Trippkëit, *vom Rath.*

Tetragonal, P Polk. 141° 56′, Randk. 104° 40′; ½P Polk. 134° 47′; P : ½P = 160° 36′; andere Formen 3P, sowie ditetragonale Pyramiden, wie ⅔P3, ¾P3, ferner ∞P, ∞P∞ und 0P. A.-V. =

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1 : 0,9460. Krystalle, höchstens 1—2 Mm. gross, vorwaltend gebildet von P, 0P und ∞P∞. Spaltb. nach ∞P∞ und ∞P, beide vollk. — Blaugrün, lebhaft glänzend, einaxig positiv. — Ein arsenigsaures Kupferoxyd $n\mathbf{CuO.As^2O^3}$. Leicht löslich in Salpetersäure und Salzsäure. Beim Erhitzen entweicht sogleich arsenige Säure, welche einen aus feinsten Oktaëderchen bestehenden Beschlag bildet. — Copiapó in Chile, mit Olivenerz in Drusen von Rothkupfer.

Ekdemit, *A. E. Nordenskiöld.* Heliophyllit.

Tetragonal, anscheinend theilweise in rhombische Substanz umgestanden; meist derbe grobkörnige Massen; spaltb. ziemlich vollk. nach 0P. H. = 2,5...3; G. = 7,14. Hellgelb ins grüne, stark glasglänzend auf 0P, fettglänzend auf den Bruchflächen, in dünnen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Ein chlorhaltiges arsenigsaures Blei, vielleicht $\mathbf{Pb^6Cl^4As^2O^7}$ oder $Pb^4As^2O^7.2PbCl^2$. Schmilzt leicht zu einer gelben Masse, unter Entweichung eines weissen Sublimats von Chlorblei; leicht löslich in Salpetersäure und warmer Salzsäure. — Bei Längban in Wermland, eingesprengt in gelbem Calcit; Harstiggrube bei Pajsberg (Heliophyllit).

Romëit, *Damour.*

Tetragonal, P 110° 50′, also sehr oktaëder-ähnlich; A.-V. = 1 : 1,029. Krystalle klein, in Gruppen; ritzt Glas; G. = 4,67...4,71; honiggelb bis hyacinthroth; nach *Bertrand* optisch abnorm. — Chem. Zus. wahrscheinlich antimonigsaures Calcium, $\mathbf{CaSb^2O^4}$, was 16,2 Kalk und 83,8 antimonige Säure erfordern würde; etwas Kalk wird durch Eisen- und Manganoxydul ersetzt. Unlöslich in Säuren; schmilzt v. d. L. zu schwärzlicher Schlacke. — St. Marcel in Piemont, in Feldspath oder Manganerz.

Nadorit, *Flajolot.*

Rhombisch; ∞P = 132° 51′; A.-V. = 0,4365 : 1 : 0,3896. Krystalle flach tafelartig und spaltbar nach $\infty\bar{P}\infty$. H. = 3; G. = 7,02; gelbbraun, graulichbraun; fett- bis diamantglänzend, durchscheinend; opt. Axenebene parallel $\infty\bar{P}\infty$, *c* ist die positive Bisectrix. — Chem. Zus.: Empirisch $\mathbf{PbClSbO^2}$, was gedeutet werden könnte als antimonigsaures Blei mit Chlorblei, $\mathbf{PbSb^2O^4.PbCl^2}$, mit 32,48 Blei, 30,44 Antimon, 8,12 Sauerstoff, 8,99 Chlor, oder besser nach *Groth* als $\mathbf{[PbCl]SbO^2}$, d. h. ein Salz der antimonigen Säure $HSbO^2$, in welcher das Wasserstoffatom durch die einwerthige Gruppe PbCl ersetzt ist. — Löslich in Salzsäure und in einem Gemisch von wässeriger Salpetersäure mit Weinsteinsäure. — Am Gebel Nador in Constantine (Algier) in Drusenräumen eines Galmeilagers im Nummulitenkalk.

Ochrolith sind kleine dicktafelige rhombische schwefelgelbe Krystalle, wahrscheinlich von der Zus. $Pb^6Cl^4Sb^2O^7$, also analog dem Ekdemit. Harstiggrube bei Pajsberg.

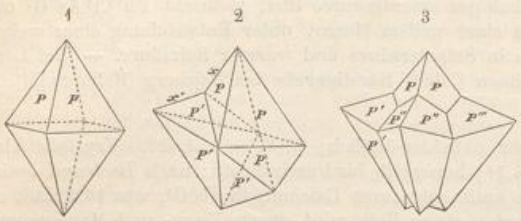
Braunit, *Haidinger.*

Tetragonal; P = 108° 39′; A.-V. = 1 : 0,9852, sehr ähnlich dem regulären Oktaëder; gewöhnl. Formen P und P.0P, auch 4P2 bisweilen vorherrschend; Zwillinge nach P∞; Krystalle klein und sehr klein, zu Drusen und körnigen Aggregaten verbunden. — Spaltb. nach P ziemlich vollk.; H. = 6...6,5; G. = 4,72...4,8; eisenschwarz bis bräunlichschwarz, Strich schwarz, metallartiger Fettglanz, undurchsichtig. — Anfangs galt der Br. als Mangansesquioxyd $\mathbf{Mn^2O^3}$ (mit 69,6 Mangan, 30,4 Sauerstoff), darauf hat man aber wegen des mangelnden Isomorphismus mit Eisenglanz in ihm eine Verbindung von Manganoxydul mit Mangansuperoxyd, $\mathbf{MnO.MnO^2}$ sehen wollen; am wahrscheinlichsten ist er das manganigsaure Manganoxydul $\mathbf{MnMnO^3}$, das Mangansalz der der Metakieselsäure entsprechenden Säure H^2MnO^3, in welcher letzteren Formel Mn vierwerthig ist. Damit hängt zusammen, dass der Br. in der Regel noch einen Gehalt von 7—15 pCt. Kieselsäure führt, die wohl nicht an fremde Interpositionen gebunden ist, sondern zur Substanz gehört, in welcher alsdann das analoge Salz $MnSiO^3$ hinzugemischt wäre. Der Br. von Elgersburg enthält auch 2,26 pCt. Baryt. V. d. L. unschmelzbar; gibt mit Borax, Phosphorsalz und Soda die Reaction auf Mangan; in Salzsäure unter Entwickelung von Chlor löslich, bisweilen unter Zurücklassung gelatinöser oder flockiger Kieselsäure. — Auf Gängen im Porphyr mit Pyrolusit und Hausmannit zu Oehrenstock bei Ilmenau; Elgersburg, Ilfeld; St. Marcel (unrein, sog. Marcelin), Botnedal in Telemarken, Jakobsberg in Wermland in körnigem Kalk; Långbanshyttan, bis über zollgrosse Krystalle bisweilen prismatisch nach ∞P∞, mit 4,2 pCt. Fe^2O^3.

Das entsprechende Eisenoxydulsalz der Säure H^2MnO^3 liegt in dem regulären Bixbyit *Penfield*'s, $FeMnO^3$ vor (kleine Mengen von Mg und Mn vertreten Fe, solche von Ti das Mn); sehr selten in Utah; metallglänzende schwarze Würfel, bisweilen mit 2O2, aufgewachsen auf Topas und zersetztem Granat (Spessartin).

Hausmannit, *Haidinger.*

Tetragonal; P 116° 59′, P∞ 98° 32′ (*Dauber*); A.-V. = 1 : 1,1743; gewöhnlich P (Fig. 1) oder P.$\frac{1}{3}$P, selten mit untergeordnetem ∞P; die Krystalle stets pyramidal, zu Drusen verwachsen, ihre Flächen oft horizontal gestreift; Zwillinge nicht selten, Zwillingsebene P∞ (Fig. 2); die Zwillingsbildung wiederholt sich oft symmetrisch an allen vier unteren Polkanten eines mittleren Individuums (Fig. 3); nach einer Mittheilung von *Eck* sei der Hausmannit eigentlich sphenoidisch-hemiëdrisch. In körnigen Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Manganit und Calcit. — Spaltb. basisch ziemlich vollk., weniger deutlich nach P und P∞; H. = 5...5,5, G. = 4,7...4,87; eisenschwarz, Strich braun, starker Metallglanz, in ganz dünnen Schliffen durchscheinend. — Chem. Zus.: Empirisch Manganoxyduloxyd, $MnO.Mn^2O^3$ mit 72,03 Mangan und 27,97 Sauerstoff. Man hat daher den H. nach Analogie des Magnetits als $MnMn^2O^4$ aufgefasst oder wegen des Mangels einer Isomorphie mit letzterem, auch als eine Verbindung von 2 Mol. Manganoxydul mit 1 Mol. Manganhyperoxyd, $2MnO.MnO^2$. Wahrscheinlicher ist er das Mangansalz der der Orthokieselsäure entsprechenden Säure H^4MnO^4 (in welcher Mn vierwerthig), also Mn^2MnO^4. Die Analysen ergaben auch einen ganz kleinen Gehalt an Kieselsäure (indem Mn^2SiO^4 hinzugemischt ist) und Baryt. — V. d. L. unschmelzbar, verhält sich wie Manganoxyd; in Salzsäure unter Chlorentwickelung löslich; conc. Schwefelsäure wird durch das Pulver nach kurzer Zeit lebhaft roth gefärbt. — Auf Gängen: Oehrenstock, Ilmenau und Ilfeld; bei Pajsberg, Nordmark, Långban und Grythytta in Schweden massenhaft im Dolomit, als einzelne Krystalle und Körner, oder körnige Aggregate.



Hetairit, schwarze, radialfaserige, halbmetallisch bis metallisch glänzende Krusten von Sterling Hill in New-Jersey, soll zinkhaltiger Hausmannit sein, mit ZnO statt MnO.

Chalkophanit, *G. E. Moore.*

Rhomboëdrisch, R = 114° 30′; A.-V. = 1 : 3,527; kleine Täfelchen mit vollk. basischer Spaltb., auch blätterige Aggregate und stalaktitische Formen. H = 2,5; G. = 3,907; bläulich bis eisenschwarz mit chocoladebraunem Strich und starkem Metallglanz. Hält 59,94 Mangansuperoxyd, 6,58 Manganoxydul, 21,70 Zinkoxyd, 11,58 Wasser, woraus sich die Formel $RMn^2O^5 + 2H^2O$ ableiten liesse, was als wasserhaltiges Salz der Säure $H^2Mn^2O^5$ betrachtet werden könnte (letztere entspräche der Kieselsäure $H^2Si^2O^5$, deren Salz der Petalit ist). V. d. L. wird er bronzegelb bis kupferroth (daher der Name). — Sterling Hill, New-Jersey, ein Umwandlungsproduct des Franklinits.

Anm. Möglicherweise gehören auch die unter den Oxyden aufgeführten Mineralien Wad, Psilomelan, Kobaltmanganerz u. a. zu den mangansauren Salzen.

Sechste Ordnung: Sulfate.

1) Wasserfreie Sulfate.

Thenardit, *Casaseca.*

Rhombisch; A.-V. = 0,4734 : 1 : 0,8005; ziemlich spitze Pyramiden P, Polk. 74° 18′ und 135° 41′, Randk. 123° 43′ nach *Mitscherlich*, mit 0P und ∞P 129° 21′, vielfach zu Drusen und Krusten verbunden; Zwillinge nach ∞P. — Spaltb. nach ∞P∞ unvollk.; Bruch uneben. H. = 2,5; G. = 2,675...2,68; farblos, wasserhell und durchsichtig, häufig mit zart röthlichem

Ton, überzieht sich beim Liegen an der Luft mit einer oberflächlichen weissen Kruste. Optische Axenebene das Brachypinakoid, spitze Bisectrix a, Doppelbrechung positiv. Geschmack schwach salzig. — Chem. Zus.: Wasserfreies neutrales Natriumsulfat, Na^2SO^4, mit 43,68 Natron und 56,32 Schwefelsäure; in Wasser leicht löslich; färbt v. d. L. die Flamme gelb, schmilzt und lässt sich auf Kohle zu Schwefelnatrium reduciren; verwandelt sich an feuchter Luft in Glaubersalz. — An Salzseen: Espartinas bei Aranjuez; Tarapacá und Aguas Blancas in der Wüste Atacama; am Balchasch-See in Centralasien, bei Schemacha am Kaukasus; am Rio Verde, Yavapai Co. in Arizona.

Gebrauch. Zur Sodabereitung, als Viehsalz.

Glaserit, *Hausmann.* Aphthalose.

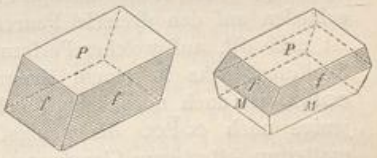
Rhomboëdrisch; R. = 88° 14′; A.-V. = 1 : 1,2839. Krystalle von rhomboëdrischem Habitus mit R, −R, $\frac{1}{2}$R, $-\frac{1}{2}$R, $-\frac{1}{4}$R, oft tafelartig, auch durch ungleichmässiges Fortwachsen verzerrt mit einspringenden Winkeln, oder in Gruppen, welche Aragonitdrillingen ähnlich sehen; meist aber als Kruste und Beschlag. — Spaltb. nach ∞R ziemlich deutlich. H = 3 ... 3,5; G. = 2,63 ... 2,66; glasglänzend, farblos. — Chem. Zus.: Neutrales wasserfreies Sulfat von Kalium und Natrium in wechselndem Verhältniss, $(K,Na)^2SO^4$, meist mit vorwiegendem Kalium; reines (rhombisches) KSO^4, als supponirtes Mineral Arcanit genannt gewesen, ist bis jetzt in der Natur nicht gefunden. V. d. L. zerknisternd, schmelzend und beim Erstarren krystallisirend; färbt die Löthrohrflamme violett und wird auf Kohle im Red.-F. hepatisch; löslich in Wasser. — Incrustationen auf Vesuvlava (wo die sog. Aphthalose z. Th. rhombisches Natrium-Kaliumsulfat zu sein scheint), Krystalle zu Douglashall bei Westeregeln in dem mit Steinsalz verwachsenen Blödit (nach *Bücking*), Racalmuto in Sicilien (Krystalle durch *G. vom Rath* irrthümlich als rhombisch beschrieben).

Mascagnin, *Karsten.*

Rhombisch, isomorph mit künstlichem Kaliumsulfat. A.-V. = 0,5642 : 1 : 0,7340; ∞P = 124° 8′, P̆∞ = 107° 40′; gewöhnl. Comb. ∞P.∞P̆∞.P.2P̆∞.0P; meist in Krusten und Stalaktiten. — Spaltb. basisch zieml. vollk.; H. = 2 ... 2,5; G. = 1,7 ... 1,8; farblos, weiss und gelblich; mild; schmeckt scharf und etwas bitter. — Chem. Zus.: Ammoniumsulfat, $(NH^4)^2SO^4$, mit 39,4 Ammoniak und 60,6 Schwefelsäure; im Wasser leicht löslich; verknistert im Kolben, schmilzt, gibt Wasser, zersetzt und verflüchtigt sich endlich gänzlich. — Als Sublimat in Klüften mancher Laven des Vesuv und Aetna; an den Suffionen in Toscana.

Glauberit, *Brongniart* (Brongniartin).

Monoklin, β = 67° 49′; ∞P (M) 83° 2′, ∞P : 0P 104° 29½′, 0P : −P 147° 31′, nach *v. Zepharovich*; A.-V. = 1,2199 : 1 : 1,0275. Gewöhnl. Comb. 0P.−P (P und f), selten mit ∞P (M), auch wohl ∞P̆∞ und mehre fernere Pyramiden, desgleichen Klinodomen 2P̆∞, $\frac{2}{3}$P̆∞; meist dick tafelartig durch Vorherrschen von 0P, die Flächen ihren Comb.-Kanten parallel gestreift; auch in dünnschaligen Aggregaten. — Spaltb. basisch vollk.; H. = 2,5 ... 3; G. = 2,7 ... 2,8; farblos, graulich- und gelblichweiss bis weingelb, röthlichweiss bis fleischroth und ziegelroth; Glas- bis Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend, jedoch in feuchter Luft an der Oberfläche sich mit einem Ueberzug von Gypskryställchen bedeckend und trübe werdend; Ebene der optischen Axen normal zu ∞P̆∞, die spitze Bisectrix bildet nach *Laspeyres* mit der Normalen auf 0P etwas über 8°; der sehr kleine Winkel der Axen wird durch Erwärmung (z. B. für gelbes Licht bei 45,8°) = 0, worauf dann die Axen in der Symmetrieebene auseinander gehen (S. 244); schmeckt salzigbitter. — Verbindung von 1 Mol. Natriumsulfat (51 pCt.) und 1 Mol. Calciumsulfat (49 pCt.), $Na^2SO^4.CaSO^4$; in Wasser unter Abscheidung von Gyps löslich. Zerknistert v. d. L. heftig, schmilzt leicht zu klarem Glas. — Im Steinsalzgebirge zu Villarubia in Spanien, Vic in Lothringen, Varengeville bei Nancy, Westeregeln bei Stassfurt, Berchtesgaden, Ischl, Priola in Sicilien, Mayo Salt Mines im Pendschab, Iquique in Peru; Borax-See in San Bernardino Co. in Californien, bis 40 Cm. lange Krystalle. Im Neocom an der Mündung des Flusses Anabara in das Eismeer sind grosse spitzpyramidale Krystalle (−P.3P̆3) in Aragonit umgewandelt.

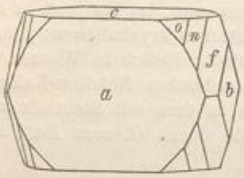


Langbeinit, *Zuckschwerdt.*

Regulär und zwar tetartoëdrisch; *Luedecke* beobachtete u. a. eine seltene Comb. von $\infty O\infty$, ∞O, $\pm\frac{O}{2}$, $-\frac{2O2}{2}$, $-\frac{2O}{2}$, $-\frac{\infty O3}{2}$, $-\frac{\infty O2}{2}$; meist körnige Aggregate. — H. = 3...4; G. = 2,83; farblos, fettartig glasglänzend; nimmt an der Luft schnell Wasser auf. — Chem. Zus.: $K^2SO^4.2MgSO^4$, mit 42,07 Kaliumsulfat, 57,93 Magnesiumsulfat. Langsam in Wasser, leicht in schwacher Salzsäure löslich. — Westeregeln und Neustassfurt, verwachsen mit Sylvin und Steinsalz; Solvayhall bei Bernburg; Thiederhall bei Braunschweig, linsenartig in grossen Massen im Steinsalz den Polyhalit vertretend. Mayo Salt Mines im Pendschab.

Anhydrit (Karstenit, Muriazit).

Rhombisch, nicht isomorph mit den folgenden, chemisch analog zusammengesetzten Mineralien. Krystalle im Allgemeinen selten. An den dicktafeligen von Aussee (Fig. 1) herrschen die 3 Pinakoide 0P (*c*), $\infty\breve{P}\infty$ (*a*), $\infty\bar{P}\infty$ (*b*) und sodann namentlich mehre übereinander liegende Pyramidenflächen wie P (*o*), $2\breve{P}2$ (*n*), $3\breve{P}3$ (*f*), auch ist wohl das Brachydoma $\breve{P}\infty$ (*s*) 90° 3′ vorhanden; $c : o = 123°29'$, $c:n = 113°33'$, $c:f = 107°20'$, $b : o = 123°41'$. Die Krystalle von Stassfurt (Fig. 2) sind nach dem Makrodoma $\bar{P}\infty$ (*r*) 96° 30′ in die Länge gezogen und in der makrodiagonalen Zone treten noch auf $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$, $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$, $\frac{1}{5}\bar{P}\infty$, während sich mit *s* noch ein stumpferes Brachydoma, wahrscheinlich $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ oscillatorisch combinirt. A.-V. = 0,8932 : 1 : 1,0008 nach *Hessenberg*. Seltene Zwillingsbildungen nach $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ an Spaltungsstücken, wobei die beiden Brachypinakoide *b* 53° 10′ bilden. Häufiger zeigen sich auf $\infty\breve{P}\infty$ (*b*) feine Linien, welche einer lamellaren Zwillingsbildung nach $\bar{P}\infty$ (*r*) entsprechen, die auch durch Druck und durch Erwärmung hervorgerufen werden kann. Auch ist an Spaltungsstücken vielfach die Fläche 0P in Folge einer Verbiegung fein parallel der Axe *b* gefältelt. Meist in gross- und grobkörnigen bis feinkörnigen und fast dichten, auch stengeligen und blumenkohlähnlichen Aggregaten. Sehr seltene Pseudomorphosen nach Gyps (z. B. Sulz am Neckar). — Spaltb. nach den 3 Pinakoiden, weshalb die Spaltungsstücke rechtwinkelige Parallelepipeda ergeben, doch mit physikalischen Unterschieden auf den dreierlei Paaren paralleler Flächen: die beste und sehr vollk. Spaltb. ist nach 0P, auf welcher Perlmutterglanz erscheint oder durch Erhitzung eines kleinen Spaltungsstücks in einem Glasrohr hervorgebracht werden kann. Die Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ ist auch noch sehr, doch etwas minder vollk., mit gewöhnl. Glasglanz, diejenige nach $\infty\bar{P}\infty$ die wenigst deutliche, aber immerhin noch vollk., mit etwas matterem fettartigem Glasglanz. H. = 3...3,5; G. = 2,9...3, normal 2,963; farblos, weiss, aber häufig bläulichweiss, bläulichgrau bis smalteblau und violblau, röthlichweiss bis fleischroth, graulichweiss bis rauchgrau gefärbt; durchsichtig und durchscheinend. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Axe *a*, Axenwinkel in Luft 71½°; man erblickt deshalb durch Spaltungsstücke nach dem Makropinakoid das Axenbild. — Chem. Zus.: Calciumsulfat, $CaSO^4$, mit 41,16 Kalk und 58,84 Schwefelsäure, bisweilen mit bituminösen Verunreinigungen. Schmilzt v. d. L. schwer zu weissem Email und färbt die Flamme röthlichgelb, gibt auf Kohle im Red.-F. Schwefelcalcium, mit Borax ein klares Glas; mit Soda kann er auf Kohle nicht zu einer klaren Masse geschmolzen werden, indem der Kalk als unschmelzbar zurückbleibt; mit Flussspath schmilzt er leicht zu klarer Perle, welche beim Erstarren undurchsichtig wird, bei längerem Glühen aber anschwillt und unschmelzbar wird; in Salzsäure nur sehr wenig, als feines Pulver in conc. Schwefelsäure dagegen vollkommen, und verhältnissmässig leicht löslich; von kohlensauren Alkalien zersetzbar. — Mit Gyps und Steinsalz in den Lagern und Stöcken der Salzgebirge; als dünne vielfach wiederholte dichte Lagen abwechselnd mit Steinsalzschichten in der unteren Abtheilung



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

(Anhydritregion) der Stassfurter und benachbarter Salzlagerstätten des Zechsteins; in denen des Muschelkalks (Württemberg, Sulz am Neckar, schön blau), in den alpinen Salzlagern von Aussee, Ischl, Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tirol, Bex in der Schweiz, hier auch späthig und körnig oder traubig und blumenkohlähnlich mit Steinsalz verwachsen; am Sommeraukogl bei Hallstatt füllt körniger A. Ammonitenkammern aus; Wieliczka und Bochnia (hier auch der Gekrösestein in gekröseähnlich zusammengestauchten weissen fast dichten Lagen). — Aufgewachsene Krystalle an den alpinen Localitäten (Aussee, Hallein, Ischl); ringsum ausgebildete Krystalle können aus dem Stassfurter Kieserit durch dessen Lösung in Wasser isolirt werden. — Selten auf Erzlagerstätten z. B. Fahlun, Kapnik, bei Bleiberg in Kärnten in der Nähe der Bleiglanznester. — In Auswürflingen des Vesuvs, in Einschlüssen der Lava von Aphroessa bei Santorin. — Der sog. Vulpinit von Vulpino ö. von Bergamo ist nur eine graue länglich körnige Var. des A., die als Marmo bardiglio di Bergamo zu Kaminbekleidungen verarbeitet wird.

Der Anhydrit wandelt sich im Lauf der Zeit durch Wasseraufnahme in Gyps um, welcher daher oft eine epigenetische Bildung aus A. ist; Anhydritpulver nimmt bei Berührung mit Wasser 2 Mol. des letzteren auf und wird zu Gyps. In vielen Anhydriten sieht man so u. d. M. schon eine sporadische Entwickelung von neu entstandenem Gyps, in manchen Gypsen noch übrig gebliebene Reste des ursprünglichen Anhydrits. Mit der Umwandlung ist eine Volumenvermehrung um ungefähr 60 pCt. verknüpft, weshalb sich im Hangenden der Ablagerungen oft beträchtliche Dislocationen und Störungen des Schichtenbaus kund geben. Umgekehrt kann sich der Anhydrit aber auch aus Gyps bilden: wird z. B. letzterer in einer concentrirten Lösung von Kochsalz überhitzt, so verwandelt er sich in Anhydrit (*G. Rose*).

Baryt (Schwerspath).

Rhombisch, isomorph mit Cölestin und Anglesit; $\bar{P}\infty$ (*M*) oben 78° 20′, $\breve{P}\infty$ (*o*) oben 105° 24′, $\infty\breve{P}2$ (*d*) seitlich 77° 43′, vorne 102° 17′; diese Formen sowie $\infty\breve{P}\infty$ (*P*) erscheinen vorwaltend in den meisten Combinationen, welche ausserordentlich manchfaltig sind, wie denn die Krystallreihe des Baryts eine der reichhaltigsten des rhombischen Systems ist. Habitus der Krystalle entweder tafelartig durch Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$, oder säulenförmig und zwar entweder durch Vorherrschen der verticalen Zone, in welcher ∞P (*u*), $\infty\breve{P}2$ (*d*), $\infty\breve{P}4$ (*l*) auftreten oder sehr häufig durch Vorwalten der brachydiagonalen Zone, namentlich mit $\breve{P}\infty$ (*o*); im letzteren Falle sind die Säulen daher horizontal und längsgerichtet zu stellen. $x = P$, $k = 0P$, $s = 2\breve{P}\infty$; das Makropinakoid sehr selten. A.-V. = 0,6206 : 1 : 0,7618. In seltenen Fällen zeigt sich eine individuelle Hemimorphie. Im Ganzen sind bis jetzt 120 Formen bekannt; vgl. aus der letzten Zeit *C. O. Trechmann*, Miner. Magaz. VII. 1886. 49; *Düsing*, Z. f. Kryst. XIV. 1888. 481; *Herschenz*, Z. f. allgem. Naturw. LXI. 1888. 143; *Brunlechner*, Min. u. petr. Mitth. XII. 1891. 62.

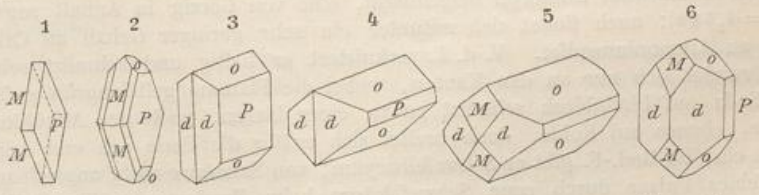


Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty.\bar{P}\infty$; sehr häufige Comb., die Hauptform der meisten rhombisch-tafelartigen Krystalle, zugleich die Spaltungsgestalt.
Fig. 2. Die vorhergehende Comb. mit P und $\breve{P}\infty$; nicht selten.
Fig. 3. $\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2.\breve{P}\infty$; sehr häufig, und die Hauptform der meisten rectangulär-tafelartigen Krystalle.
Fig. 4. Dieselbe Comb. wie Fig. 3, nur nach $\breve{P}\infty$ säulenförmig gestreckt; häufig.

Fig. 5. Die vorige Comb. mit Hinzufügung von $\breve{P}\infty$; sehr gewöhnlich.
Fig. 6. Dieselbe Comb. wie Fig. 5, nur nach $\infty\breve{P}2$ säulenförmig gestreckt.

7 8 9 10 11 12 13

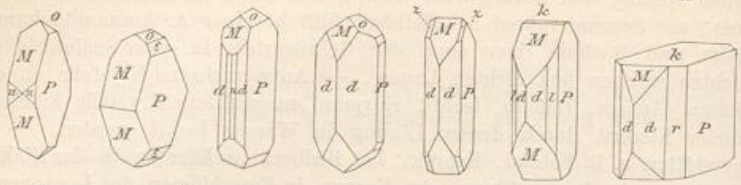


Fig. 7. $\infty\breve{P}\infty.\bar{P}\infty.\infty P.\breve{P}\infty$. Fig. 8. $\infty\breve{P}\infty.\bar{P}\infty.\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty$.
Fig. 9. $\infty\breve{P}\infty.\bar{P}\infty.\breve{P}\infty.\infty\bar{P}2.\infty P$; diese Comb. erscheint oft als längliche achtseitige Tafel, als ein Verbindungsglied der rhombisch- und der rectangulär-tafelartigen Krystalle.
Fig. 10. Dieselbe Comb. wie Fig. 6, nur noch mit $2\breve{P}\infty$.
Fig. 11. $\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2.\bar{P}\infty.P$. Fig. 12. $\infty\breve{P}\infty.\bar{P}\infty.\infty\breve{P}2.\infty\breve{P}4.0P$.
Fig. 13. $0P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2.\infty\breve{P}5.\bar{P}\infty$.

$M:M = 101°\,40'$ $o:o = 74°\,36'$ $P:l = 138°\;4'$ $P:d = 141'\,8'$
$u:u = 116\;22$ $d:o = 118\;10$ $P:o = 127\;18$ $P:r = 162\;8$

(Eine andere gebräuchliche Aufstellungsweise der Barytkrystalle ist diejenige, dass das Pinakoid P als Basis $0P$ und das Makrodoma M als Grundprisma ∞P erscheint, welches seinen stumpfen Winkel nach vorne und hinten wendet.)

Die Krystalle einzeln, doch öfter in Drusen und mancherlei Gruppen (z. B. rosettenförmig, hahnenkammähnlich) vereinigt; auch in schaligen, stengeligen, faserigen, körnigen und dichten Aggregaten; in Pseudomorphosen nach Witherit und Barytocalcit. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ (P) vollk., nach $\bar{P}\infty$ (M) etwas weniger vollk. Eine selten zu beobachtende polysynthetisch lamellare Zwillingsbildung kommt nur an derben Spaltungsstücken und eingewachsenen Massen, nicht an aufgewachsenen Krystallen vor und scheint deshalb Gleitflächencharakter zu besitzen; sie erfolgt theils nach $\bar{P}\infty$ (der sog. Michel-Lévyt von Templeton in Quebec, den *Lacroix* als monoklines Baryumsulfat aufführte, ist nach *Dana* nur ein auf diese Weise durch Gebirgsdruck mit einer plagioklasähnlichen Streifung versehener Baryt); theils nach $\breve{P}\infty$, theils nach einem scharfen Brachyprisma (*M. Bauer*, N. Jahrb. f. Min. 1887. I. 37). — H. = 3 ... 3,5; G. = 4,3 ... 4,6 (normal 4,482); farblos und zuweilen wasserhell, aber meist röthlichweiss bis fleischroth, auch gelblich, grau, bläulich, grünlich und braun gefärbt; Krystalle nicht selten aufgebaut aus verschiedenfarbigen oder abwechselnden klaren und trüben Schichten. Glas- oder Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen liegen in $0P$, spitze Bisectrix die Brachydiagonale. — Chem. Zus.: Baryumsulfat, $BaSO^4$, mit 65,68 Baryt und 34,32 Schwefelsäure; manche Varietäten halten einige pCt. Strontiumsulfat isomorph beigemischt, eine von Görzig in Anhalt sogar 15 pCt. (G. = 4,488); auch findet sich mitunter ein sehr geringer Gehalt an Calciumsulfat oder an Ammoniumsulfat. V. d. L. zerknistert er heftig und schmilzt sehr schwer, oder rundet sich nur an den Kanten, wobei die Flamme gelblichgrün gefärbt wird; mit Soda auf Platinblech schmilzt er zu einer klaren, nach der Abkühlung trüben Masse, ebenso auf Kohle, doch breitet sich später die Perle aus und dringt in die Kohle ein; im Red.-F. gibt er Schwefelbaryum; von Salzsäure nicht angreifbar, dagegen als feines Pulver durch conc. Schwefelsäure beim Erwärmen völlig löslich; durch kohlensaure Alkalien nicht zersetzbar. — Namentlich weitverbreitet als Gangart auf Erzgängen, wo er oft in zwei verschiedenalterigen Bildungen erscheint, verbunden mit Schwefelmetallen, Silbererzen, Bleiglanz, Kupferkies u. s. w.: Freiberg (hier auch der sog. Stangenspath), Marienberg, Clausthal, Przibram, Giftberg bei Komorau in Böhmen, Schemnitz, Offenbánya, Felsöbánya, (durch Auripigment gelb gefärbt, von Antimonit durchwachsen); Riechelsdorf und Bieber (mit Kobalt- und Nickelerzen),

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ilfeld und Ilmenau (mit Manganerzen). Blätteriger B. oft auf Eisenspathlagerstätten (Hüttenberg in Kärnten, Neuberg in Steiermark). Selbständige meist taube Gänge bildet der B. bei Riechelsdorf in Hessen, bei Brotterode im Thüringer Wald; selbständige Lager bei Meggen an der Lenne (dicht), Villa rica in Brasilien (körnig). — Vielfach auf Hohlräumen und Klüften im Sedimentärgebirge (schöne Krystalle von Dufton in Westmoreland; stalaktitisch zu Newhaven in Derbyshire). Radialfaserige Concretionen in den Subappenninenmergeln des Monte Paterno bei Bologna (Bologneser Leuchtspath). Als Bindemittel von Sandsteinen und als Knollen darin bei Rockenberg und Münzenberg in Hessen, Stapleford bei Nottingham. Als Versteinerungsmittel von Ammoniten (Banz in Bayern), von Belemniten (Nontron in Frankreich). Faserbaryt noch vom Kurprinz bei Freiberg, Rattenberg in Tirol, Chaudefontaine bei Lüttich. Baryterde auf Gängen von Freiberg, nesterweise im Mergel von Kanstein in Westfalen. Der Hepatit, ein mit bituminösen Stoffen gemengter, beim Reiben oder Schlagen hepatischen Geruch entwickelnder B. im Alaunschiefer von Andrarum in Schonen, auf Gängen bei Kongsberg.

Gebrauch. Der weisse derbe Baryt wird pulverisirt zur Verfälschung des Bleiweisses gemissbraucht; ausserdem dient das Material besonders zur Darstellung der Baryterde und mancher ihrer Präparate; auch wohl zu den sogenannten Lichtmagneten.

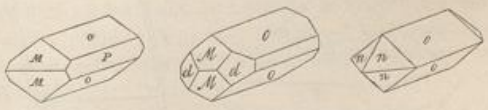
Der sog. Wolnyn von Rosenau, Muszai und Bereghszász in Ungarn ist nur Baryt, dessen Krystalle nach der Makrodiagonale säulenförmig verlängert sind. — Der angeblich rhomboëdrisch krystallisirende Dreelit von der Grube La Nuissière bei Beaujeu im Dép. der Saône und Loire ist nach *Lacroix* Baryt. — Weiter ist der Eggonit, kleine lichtbraune Kryställchen auf Kieselzink vom Altenberg, die für triklin und wahrscheinlich für ein Cadmiumsilicat gehalten wurden, nach *J. D. Dana* nichts als Baryt. — Kalkbaryt (*Werner*'s krummschaliger Schwerspath), dessen mandelförmige, rosettenförmige und nierförmige Aggregate gebogene krummschalige Massen bilden, hält neben Baryumsulfat etwas Calciumsulfat; Freiberg, Derbyshire. — Der schalige Allomorphit von Unterwirbach bei Rudolstadt zeigt Formen und Spaltb. des Anhydrits, aber spec. Gew. sowie chem. Zus. des Baryts und ist wohl keine Dimorphie des Baryumsulfats, sondern wahrscheinlich eine Pseudomorphose nach Anhydrit.

Barytocölestin, *Thomson.*

Die seltenen Krystalle sind isomorph mit denen des Baryts und Cölestins, obschon ihre Winkel nicht zwischen diejenigen dieser letzteren fallen (S. 314); an einem Krystall aus dem Binnenthal maass *Neminar* $o:o = 74^\circ 34\frac{1}{2}'$; $d:d = 79^\circ 25'$; die Krystalle erscheinen als spiessige rhombische Tafeln oder, wie am Greiner, als ungestaltete Individuen mit zellig zerfressener bis erdiger Oberfläche; gewöhnlich in radial-stengeligen und schaligen Aggregaten; spröd und sehr leicht zerbrechlich; H. = 2,5; G. = 4,13...4,24; bläulichweiss. — Chem. Zus.: Entweder isomorphe Mischung von Baryum- u. Strontiumsulfat in verschiedenen Verhältnissen, $(Ba,Sr)SO^4$, oder vielleicht eher ein Gemenge von Baryt mit Cölestin, wofür es sprechen würde, dass zerfressen aussehende Krystalle um so ärmer an Strontium sind, je weiter jene Erscheinung vorgeschritten ist. — Bei Werfen in Salzburg mit Wagnerit, Nürten in Hannover, Jocketa in Sachsen, Imfeld im Binnenthal (Wallis), am Greiner in Tirol, hier im Talkschiefer mit Dolomit, Magnesit und Apatit.

Cölestin, *Werner.*

Rhombisch, isomorph mit Baryt und Anglesit; die Winkel etwas schwankend, was, wie es scheint, nicht in einer Gegenwart von Baryum- oder Calciumsulfat begründet ist. Bei derselben Aufstellung wie bei Baryt ist $\breve{P}\infty$ (M) $75^\circ 58'$, $\breve{P}\infty$ (o) $104^\circ 8'$, $\infty\breve{P}2$ (d) vorne $78^\circ 49'$, $P = \infty r'\infty$; $o:M = 118^\circ 58'$ (auch hier wird analog wie beim Baryt oft die abweichende Aufstellung gewählt, dass $M = \infty P$, $P = 0P$). A.-V. = 0,6086 : 1 : 0,7793. Bis jetzt sind 59 verschiedene Formen bekannt; vgl. aus der letzteren Zeit *Alex. Schmidt* in Z. f. Kryst. VI. 1882. 99; *Arzruni* und *Thaddéeff* ebendas. XXV. 1896. 38; *Grunenberg*, Inaug.-Diss. Erlangen 1892. — Die denen des Baryts ähnlichen Krystalle sind meist säulenförmig in der Richtung

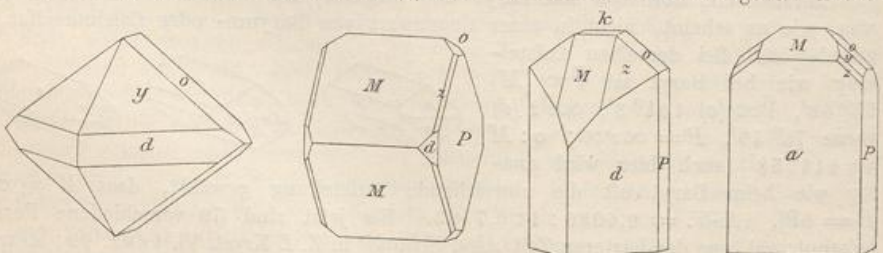


der Axe a (durch $\breve{P}\infty$, wie in den Figuren), auch prismatisch nach der Verticalaxe (durch $\infty\breve{P}2$ und $\infty\breve{P}\infty$, wie Fig. 12, S. 552); selten von dem Habitus der rhombischen Tafeln des Baryts. Gewöhnlich zu Drusen vereinigt; auch in stengeligen und schaligen Aggregaten, in Platten und Trümern von parallelfaseriger, und in Nieren von feinkörniger bis dichter Zusammensetzung. — Spaltb. wie beim Baryt nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., nach $\bar{P}\infty$ weniger vollk.; H. = 3...3,5; G. = 3,9...4, normal = 3,962 nach *Kopp*; farblos und bisweilen wasserhell, häufig (meist durch Anwesenheit von organischer Substanz) bläulichweiss, bläulichgrau, smalteblau bis indigblau, selten röthlich (in der Lettenkohle des Salzschachts bei Erfurt, sowie in Dolomiten und Quarziten des Röths am Hausberge bei Jena) oder gelblich gefärbt; bei Girgenti kommen gelbe Varr. vor, die fast 14 pCt. Schwefel enthalten. Glas- bis Fettglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Optisch ganz ähnlich beschaffen wie Baryt; Axenwinkel in der Luft 87°45′. — Chem. Zus.: wesentlich Strontiumsulfat $SrSO^4$ mit 56,39 Strontian und 43,61 Schwefelsäure, auch enthalten manche Cölestine geringe Mengen Kalk oder Baryt (vgl. Barytocölestin); der von Clifton bei Bristol enthält von 1,2 bis selbst 10,9 pCt. $BaSO^4$. Zerknistert v. d. L., schmilzt ziemlich leicht zu einer milchweissen Kugel und färbt die Flamme carminroth (nach *v. Kobell* besonders deutlich, wenn die im Red.-F. geglühte Probe mit Salzsäure befeuchtet worden ist); gibt auf Kohle im Red.-F. Schwefelstrontium; wird dieses in Salzsäure gelöst, die Sol. eingedampft und dann mit Alkohol versetzt, so brennt derselbe mit carminrother Flamme. Von Salzsäure nur wenig angegriffen; gegen conc. Schwefelsäure wie Baryt. — Am häufigsten als Trümer, Nester, Hohlraumbekleidungen in Mergeln und Kalksteinen, mit Calcit, Gyps, auch Schwefel: Pschow unweit Ratibor (schöne Krystalle im tertiären Kalkstein), Lüneburg im Mergel, Rüdersdorf bei Berlin und Jühnde bei Göttingen im Muschelkalk, Giershagen bei Stadtberge, in Letten des Rothliegenden; Dornburg bei Jena (blaue körnelig parallelfaserige Platten im Muschelkalk, nach *Mügge* wahrscheinlich pseudomorph nach Fasergyps), Stephansstollen bei Steierdorf im Banat (im Neocomkalk), Bristol, Brousseval bei Vassy im Dép. Haute-Marne, Ville-sur-Saulx in Frankreich (in Kimmeridgemergeln), Montmartre bei Paris (Knollen im Gyps), Meudon bei Paris (auf Klüften von Kreidefeuerstein); Girgenti u. a. O. in Sicilien mit Schwefel und Gyps in Mergel, La Perticara bei Rimini, Mokattam bei Kairo in zwei Horizonten der Nummulitenformation; Drummond-Insel im Huronsee und Strontian-Insel im Eriesee (schöne Krystalle, barytähnlich breit nach $\infty\breve{P}\infty$); Frankstown in Pennsylvanien, ähnlich dem Dornburger Vorkommen; in Kammern württembergischer Ammoniten. — Selten auf Erzgängen (Scharfenberg in Sachsen, Herrengrund, Leogang in Salzburg, blau) und auf Blasenräumen vulkanischer Gesteine (Montecchio Maggiore bei Vicenza, Calton Hill bei Edinburgh).

Gebrauch. Zur Darstellung von Strontianverbindungen, welche in der Feuerwerkerei zur Bildung des rothen Feuers dienen; bei der Zuckerfabrikation.

Anglesit, *Beudant* (Bleisulfat, Bleivitriol, Vitriolbleierz).

Rhombisch, isomorph mit Baryt und Cölestin; $\bar{P}\infty$ (M) 103°43′ vorne, 76°17′ oben; $\breve{P}\infty$ (o) 104°24′ oben; $\infty\breve{P}2$ (d) 101°13′ vorne. In den Figuren erscheint



noch $z = P$, $k = 0P$, $a = \infty\bar{P}\infty$, $y = \breve{P}2$ (häufig). A.-V. = 0,6088 : 1 : 0,7793. Die Zahl der sicher bekannten Formen beträgt 65. *V. v. Lang* stellte in seiner

ausgezeichneten Monographie über den Anglesit die Krystalle so auf, dass P zur Basis 0P, und M zum Prisma ∞P wird, welches aber seine scharfe Kante nach vorne wendet (Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 36. 1859. 241). — Krystalle bald nach der Verticalaxe gestreckt, wobei auch $\infty\breve{P}\infty$, beim Baryt selten, auftritt, bald nach der Brachydiagonale ausgedehnt, auch wie Fig. 1 von pyramidalem Habitus nach $\breve{P}2$; meist klein, einzeln aufgewachsen und in Drusen verbunden; Pseudomorphosen nach Bleiglanz. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ und $\bar{P}\infty$ nicht sehr vollk., nicht so deutlich wie beim Baryt. Bruch muschelig; sehr spröd; H. = 3; G. = 6,2 ... 6,35, Normalgewicht = 6,316; farblos, oft wasserhell, auch gelblich, grau, braun gefärbt; Diamant- und Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend; optische Axenebene wie beim Baryt 0P, spitze positive Bisectrix die Brachydiagonale a, Axenwinkel aber sehr gross; starke Lichtbrechung, mittlerer Brechungsquotient um 1,88. — Chem. Zus.: Bleisulfat, $PbSO^4$, mit 73,57 Bleioxyd und 26,43 Schwefelsäure; zerknistert im Kolben, schmilzt auf Kohle im Ox.-F. zu klarer Perle, welche nach dem Erkalten milchweiss ist, gibt im Red.-F. Blei; mit Soda und Kieselsäure Reaction auf Schwefel; zu den Flüssen verhält er sich wie Bleioxyd; in Salzsäure schwer, in Kalilauge völlig löslich; Verhalten gegen conc. Schwefelsäure wie bei Baryt. — Verwitterungsproduct von Bleiglanz, meist am Ausgehenden von dessen Lagerstätten, wo die Krystalle oft in Höhlungen des zerfressenen und geschwärzten Bleiglanzes sitzen: Zellerfeld, Badenweiler, Grube Friedrich bei Wissen a. d. Sieg, Schwarzenbach und Miss in Kärnten, Moravicza, Dognacska, Felsöbánya und Borsabánya in Ungarn, Leadhills und Wanlockhead in Schottland, Insel Anglesea, Wirksworth in Derbyshire, Iglesias und Monte Poni auf Sardinien, Beresowsk, Nertschinsk u. a. O.; prachtvoll bei Phönixville in Pennsylvanien.

Gebrauch. Wo das Bleisulfat in grösserer Menge vorkommt, da wird es mit anderen Bleierzen zur Gewinnung von Blei benutzt.

Bei Monte Poni auf Sardinien, sowie bei Zellerfeld soll nach *Breithaupt* die Substanz des Anglesits $PbSO^4$ auch monoklin, also dimorph vorkommen (sog. Sardinian).

Breithaupt's Selenbleispath (Kerstenit) von der Grube Friedrichsglück bei Hildburghausen, ist nach *Kersten* selensaures Blei, $PbSeO^4$; kugelige Aggregate und derb, schwefelgelb, deutlich spaltbar nach einer Richtung. — Nach *Breithaupt* kommt auf dem Gange Jaroso in der Sierra Almagrera in Spanien als Begleiter von Zinkblende Zinksulfat, $ZnSO^4$, (Zinkosit genannt) vor; sehr kleine rhombische Krystalle, isomorph mit Bleisulfat und Baryt; gelblich- und graulichweiss bis licht weingelb; Glas- bis Diamantglanz. — Der blassgrüne oder himmelblaue durchscheinende Hydrocyanit, bei der Eruption des Vesuvs im October 1868 durch Sublimation gebildet, ist $CuSO^4$ und besitzt Winkel ähnlich denen des Anglesits.

Lanarkit, *Beudant.*

Monoklin, $\beta = 88°\,11'$; A.-V. = 0,8681 : 1 : 1,3836 nach *Schrauf*; gewöhnlichste Formen 0P, $\infty\breve{P}\infty$, $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$, $-3\breve{P}3$, $-2\breve{P}10$; die Krystalle sind nach der Orthodiagonale zu scheinbaren Prismen verlängert, namentlich sind Orthodomen entwickelt; auch dünnstengelige Aggregate. — Spaltb. sehr vollk. nach 0P, spurenhaft nach $\infty\breve{P}\infty$; mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 2 ... 2,5; G. = 6,8 ... 7; dunkel grünlichweiss, gelblichweiss bis grau; diamantähnlicher Perlmutterglanz auf 0P, sonst z. Th. fettglänzend. — Das basische Bleisulfat Pb^2SO^5 oder $PbSO^4.PbO$ oder $[Pb^2O]SO^4$ mit 84,8 Bleioxyd und 15,2 Schwefelsäure. Schmilzt auf Kohle zu einer weissen Kugel, welche etwas reducirtes Blei enthält, in Salpetersäure nur theilweise mit Brausen löslich, indem neutrales Bleisulfat zurückbleibt. — Leadhills in Schottland, selten.

Die braunen glänzenden Kryställchen des Dolerophanits, welche bei der Vesuv-Eruption im October 1868 als Sublimationsproduct entstanden, sind wahrscheinlich Cu^2SO^5; ebenfalls monoklin, aber dem Lanarkit nicht unmittelbar ähnlich.

Alumian (*Breithaupt*), feinkörnige Aggregate von schneeweisser, apfelgrüner und licht himmelblauer Farbe auf zersetztem Thonschiefer in der Sierra Almagrera, hält nach der Analyse von *Utendörffer* 39 Thonerde und 61 Schwefelsäure, was auf die Formel $Al^2S^2O^9$ führen würde; nach *Goebel* auch als Efflorescenz am Ararat.

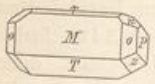
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2) Wasserhaltige Sulfate.

a) Wasserhaltige einfache Sulfate.

Glaubersalz oder Mirabilit, *Haidinger.*

Monoklin, $\beta = 72^\circ 15'$, ∞P (*o*) $= 86^\circ 31'$, P (*n*) $= 93^\circ 12'$, $\breve{P}\infty$ (*z*) $= 80^\circ 38'$; A.-V. $= 1{,}1161 : 1 : 1{,}2382$; die Krystalle meist nach der Orthodiagonale verlängert, vorwaltend durch 0P und $\infty\breve{P}\infty$ gebildet, zu Aussee auch nach der Verticalaxe verlängert; fernere Formen sind noch $-\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $-P$, $\frac{1}{2}P$, $-\frac{1}{2}P$, $-2P$. Meist jedoch nur als Efflorescenzen und krustenartige Ueberzüge auf Gesteinen und altem Gemäuer. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; Bruch muschelig; H. $= 1{,}5 \ldots 2$; G. $= 1{,}4 \ldots 1{,}5$; farblos, pellucid; Geschmack kühlend und salzigbitter. — Chem. Zus.: Neutrales Natriumsulfat mit 10 Mol. Wasser, $Na^2SO^4 + 10H^2O$, mit 19,27 Natron, 24,85 Schwefelsäure, 55,88 Wasser; in Wasser leicht löslich; verwittert und zerfällt an der Luft, indem es 8 Mol. Wasser verliert; im Kolben schmilzt es in seinem Krystallwasser; auf Platindraht geschmolzen färbt es die Flamme röthlichgelb. — Als Neubildung in den Salzlagerstätten zu Hallstatt, Aussee, Berchtesgaden; gelöst in Mineralquellen und Salzseen; im Thale des Ebro, bei Logroño und Lodosa, wechsellagernd mit Kochsalz in bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung; als 2 M. mächtige Schicht bei Bompensieri in Sicilien; bei Muchrevan am Kaukasus ein 5 Fuss mächtiges Lager von reinem Glaubersalz, welches sich über eine halbe Quadratwerst ausbreitet und von Thon und Mergel bedeckt wird. — Reussin, büschelförmige und flockige Efflorescenzen von Sedlitz und Franzensbad, ist ein mit 31 pCt. Magnesiumsulfat verbundenes Glaubersalz.



0P.$\infty\breve{P}\infty$.$\infty\breve{P}\infty$.$\breve{P}\infty$.∞P.$\breve{P}\infty$.P
T M P r o z n
$M : T = 107^\circ 45'$, $M : r = 130^\circ 10'$.

Gebrauch. Als Arzneimittel, zur Glasbereitung und zur Darstellung von Natron.

Gyps.

Monoklin, $\beta = 80^\circ 42'$; A.-V. $= 0{,}6899 : 1 : 0{,}4124$; gewöhnlichste Formen sind ∞P (*f*) $111^\circ 30'$, P (*n*) $138^\circ 32'$, $-P$ (*l*) $143^\circ 48'$ und $\infty\breve{P}\infty$ (*p*); auch kommen viele Klinoprismen $\infty\breve{P}n$ vor, wie besonders $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ und $\infty\breve{P}2$, deren vordere oder klinodiagonale Seitenkanten respective $88^\circ 48'$ und $72^\circ 35'$ messen; andere wichtige Formen sind die Hemidomen $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ (*o*), welches die Verticalaxe unter $87^\circ 20'$ schneidet, und $-\frac{1}{3}\breve{P}\infty$, welches mit 0P $10^\circ 54'$ bildet. Ueber die Formen s. *Des Cloizeaux* im Bull. soc. minér. IX. 1886. 175 (vgl. Z. f. Kryst. XIV. 1888. 271).

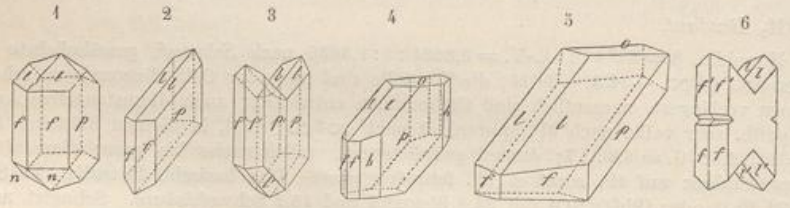


Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.-P$; Grundform vollständig ausgebildet; vergl. auch Fig. 226 auf S. 111; $l : f = 130^\circ 51'$; die Polk. von $+P$ (*n*) ist gegen die Axe *a* $33^\circ 19'$, gegen *c* $65^\circ 36'$ geneigt; dieselben Winkel sind für die Polk. von $-P$ (*l*) $28^\circ 35'$ und $52^\circ 29'$.

Fig. 2. $\infty\breve{P}\infty.\infty P.-P$; die Grundform ist nur mit der negativen Hemipyramide ausgebildet; eine der gewöhnlichsten Combinationen.

Fig. 3. Zwillingskrystall nach $\infty\breve{P}\infty$ der Form Fig. 2; s. unten.

Fig. 4. $\infty\breve{P}\infty.\infty P.\infty\breve{P}2.-P.\frac{1}{3}\breve{P}\infty$; Bex im Kanton Waadt; die Flächen *o* sind meist etwas gekrümmt, und etwa 87° gegen die Verticalaxe geneigt.

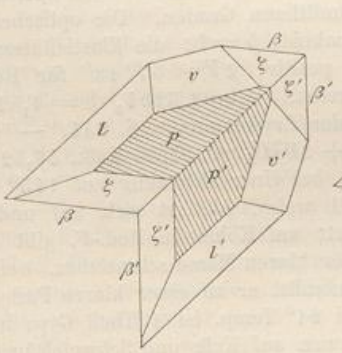
Fig. 5. $-P.\infty P.\infty\breve{P}\infty.\frac{1}{3}\breve{P}\infty$.

Fig. 6. Zwillingskrystall wie Fig. 3, jedoch mit vollkommener Durchkreuzung.

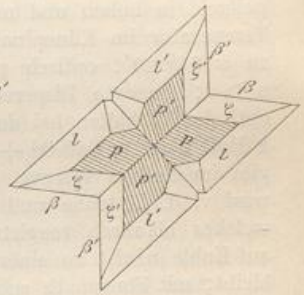
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Krystalle erscheinen theils kurz und dick, theils lang und dünn säulenförmig, gewöhnlich nach ∞P, bisweilen auch nach —P (*l*) verlängert, theils auch tafelartig nach $\infty\breve{P}\infty$; ferner kommen oft linsenförmige Krystalle vor, denen Fig. 5 oder auch die Comb. —P.—$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$.0P.$\infty$P zu Grunde liegt, deren Flächen mehr oder weniger gekrümmt sind, wie denn auch an anderen Krystallen oft convexe Flächen auftreten. — Zwillinge (Schwalbenschwanzzwillinge) sehr häufig, nach zwei verschiedenen Gesetzen: 1) Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche das als Krystallfläche höchst seltene Orthopinakoid $\infty\breve{P}\infty$, vgl. Fig. 3, oder bei vollkommener Durchkreuzung der Individuen Fig. 6; namentlich bei tafelförmigen und prismatischen Individuen; hier wird also der einspringende Winkel von 104° 58′ durch die Hemipyramidenflächen *l* gebildet, die beiderseitigen Klinopinakoide *p* fallen in eine Ebene. Uebrigens kommen nach demselben Gesetz auch solche Zwillinge vor, in denen die Individuen seitwärts, mit ihren rechten, oder mit ihren linken Flächen des Klinopinakoids verwachsen sind. — 2) Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche eine Fläche, welche die Kante *ll* gerade abstumpft, daher dem Orthodoma —$\breve{P}\infty$ entspricht; auch hier fallen die beiden Klinopinakoide in eine Ebene, aber der einspringende Winkel wird durch andere Flächen, meist durch die Hemipyramidenflächen *n* gebildet und beträgt in diesem Falle 128° 34′. Nach diesem Gesetz erscheinen besonders die linsenförmigen Krystalle verbunden; letztere entstehen namentlich dadurch, dass das Prisma ∞P (*f*) fehlt und nun die Flächen —P (*l*) mit den Hemiorthodomen —$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ (*o*) oder mit 0P in eine einzige convexe Fläche verfliessen, ferner auch die entgegengesetzte, durch die beiden Hemipyramiden P (*n*) bewirkte einspringende Begrenzung krummflächig ist, wie es Fig. 11 im Durchschnitt nach dem Klinopinakoid zeigt. Dergleichen linsenförmige Zwillinge nach —$\breve{P}\infty$ kommen besonders schön im körnigen Gyps am Montmartre bei Paris eingewachsen vor. Eigenthümlich erscheinen die linsenförmigen Gypszwillinge von Wasenweiler am s.-ö. Fuss des Kaiserstuhls. Fig. 7 ist ein Contactzwilling der Comb. —P.$\infty\breve{P}\infty$.$\breve{P}\infty$(*v*).$\frac{5}{9}\breve{P}\infty$(β).$\frac{3}{4}\breve{P}\frac{3}{2}$(ζ). Der einspringende und der gegenüberliegende ausspringende Winkel $\beta\beta' = 95° 40'$. Fig. 8 stellt nach demselben Gesetz einen Durchkreuzungszwilling dar; die auf den Flächen *P* und *P′* eingezeichnete Streifung entspricht der faserigen Spaltungsfläche $\breve{P}\infty$, die oft durch Risse angedeutet ist (*Hessenberg*).

7



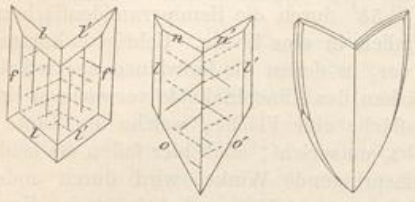
8



Die Krystalle sind einzeln eingewachsen, oder zu Gruppen und aufgewachsenen Drusen verbunden; oft gebogen, schlangenförmig gewunden oder geknickt, wobei allermeist $\infty\breve{P}\infty$ die Krümmungen und Runzelungen zeigt, $\infty\breve{P}\infty$ eine Ebene ist; die Flächen *f* und *p* sind oft vertical gestreift. Ausserdem erscheint der G. derb in grossen späthigen Massen (Marienglas, Frauenеis), in grob-, klein- und feinkörnigen bis dichten Aggregaten; in Platten und Trümern von stengeliger und faseriger Zusammensetzung (Fasergyps); in schuppigen Aggregaten (Schaumgyps) und als erdiger G.; in Pseudomorphosen nach Steinsalz, Anhydrit, Kalkspath. — Spaltb. nach dem Klinopinakoid *p* höchst vollkommen, in Folge dessen diese Fläche oft Perlmutterglanz zeigt. Die zweitbeste, aber viel weniger vollk. Spaltb. folgt eigentlich den beiden, 138° 32′ gegenseitig geneigten Hemipyramidenflächen *n*, doch werden, da diese Flächen beim Spalten stets oscilliren, nicht zwei ebene Spaltflächen erhalten, sondern eine

faserig oder gestreift aussehende, oft seidenglänzende Trennung, welche scheinbar $P\infty$ entspricht. Eine dritte unvollk. Spaltb. geht parallel dem Orthopinakoid und verläuft in flachmuscheligen Bruch. Platte Spaltblättchen haben daher eine rhombische Form mit ebenen Winkeln von 66° und 114°. Die beiderlei Zwillingsbildungen zeigen auch abweichende Spaltungserscheinungen. In dem Zwilling nach $\infty P\infty$ (Fig. 9) geht die dritte Spaltb. (ausgezogene Linien) in beiden Zwillingshälften parallel, während die zweite Spaltb. (punktirte Linien) in beiden 131° 12′ bildet. In dem Zwilling nach $-P\infty$ (Fig. 10) setzt sich die dritte Spaltb. der einen Hälfte beinahe in der Richtung der zweiten Spaltb. in der anderen Hälfte fort, indem sie miteinander 170° 34′ bilden oder die Knickung nur 9° 26′ beträgt. Eine fernere aber versteckte Spaltb. folgt der Krystallfläche $o = \frac{1}{3}P\infty$. Als Gleit- und Druckflächen sowie als Schlaglinien geben sich noch andere Cohäsionsminima zu erkennen; so nach der Fläche $\beta = \frac{5}{9}P\infty$ (mit der Faserrichtung sehr nahe 14° bildend), ein anderes fast horizontal liegendes in der Zone $\frac{1}{3}P\infty : \infty P\infty$, ein ferneres parallel der Kante $-P\infty : \infty P\infty$.

9 10 11



Mild, in dünnen Blättchen biegsam (doch nicht in allen Varietäten); H. = 1,5...2; G. = 2,2...2,4, ganz rein 2,32. Farblos und oft wasserhell, auch schneeweiss, aber häufig gefärbt, besonders röthlichweiss bis fleisch- und blutroth; gelblichweiss bis wein- und honiggelb und gelblichbraun, graulichweiss bis schwärzlichgrau, selten grün oder bläulich; abgesehen von dem abweichenden Glanz auf den Spaltungsflächen zeigt sich Glasglanz; pellucid in hohen und mittleren Graden. Die optischen Axen liegen bei gewöhnlicher Temperatur im Klinopinakoid; $b = \mathfrak{b}$; die Elasticitätsaxe $\mathfrak{c}$ bildet mit der Normalen zu a 36° 20′; optisch positiv; $2V = 57° 18'$ für Roth, 56° 43′ für Violett, also $\rho > v$; geneigte Dispersion. $\alpha = 1{,}5204$, $\beta = 1{,}523$, $\gamma = 1{,}5296$. Ueber das optische Verhalten bei der Erwärmung s. S. 244. — Chem. Zus.: Calciumsulfat mit 2 Mol. Wasser, $CaSO^4 + 2H^2O$, mit 32,55 Kalk, 46,52 Schwefelsäure, 20,93 Wasser; gibt im Kolben Wasser, bei einer Erhitzung auf 145° ist alles Wasser ausgetrieben; wird v. d. L. trübe und weiss, blättert sich auf und schmilzt zu weissem Email, welches alkalisch reagirt; auf Kohle im Red.-F. gibt er Schwefelcalcium; mit Soda auf Kohle nicht zu einer klaren Masse schmelzbar, weil die Kalkerde ungelöst zurückbleibt; mit Flussspath schmilzt er zu einer klaren Perle, die beim Erkalten weiss und undurchsichtig wird; bei 21° Temp. ist 1 Theil Gyps in 420 Theilen Wasser löslich, die Sol. gibt die Reactionen auf Kalk und Schwefelsäure; in Säuren nicht viel leichter löslich; eine Sodalösung verwandelt ihn in Kalkcarbonat, kochende Lösung in Aragonit. — Körniger oder dichter Gyps bildet mächtige Lager, Linsen, stockähnliche Schichtglieder in den verschiedensten sedimentären Formationen, in der Regel begleitet von Anhydrit, aus dem er oft hervorgegangen, Steinsalz (meist als Deckmaterial), Thon, Mergel. Besonders reich an G. ist die obere Dyas (am s. Harzrand, im Mansfeldschen, am N.-Westrand des Harzes, Gypsmassen, hervortretend aus dem Postpliocän Norddeutschlands wie bei Lüneburg, Segeberg; im Ural), die Trias, (im Buntsandstein, die Anhydritgruppe des Muschelkalks, im Keuper, in der alpinen Trias), das Tertiär (Pariser Becken, Wiener Becken, Karpathen, Sicilien). Schöne aufgewachsene Krystalle finden sich auf Höhlungen dieser Gypsgebirge und in Steinsalzlagern (Friedrichroda, Reinhardsbrunn, Quedlinburg, Kaaden in Böhmen, Girgenti, Castellina in Toscana). Eingewachsene Krystalle in körnigem Gyps, Mergeln und Thonen (Montmartre, Wasenweiler im Breisgau, Schöppenstedt, Podgorze bei Krakau, Baden bei Wien). Fasergyps bildet Trümer und Schnüre in Mergel und Thon. Als linsenartige Concretionen in Thonen. Als Bindemittel von Sandsteinen (Weisbach am Kocher), sowie als mit Sand erfüllte Krystalle im Sand (Sahara, transkaspische Steppe, Cariote in Bolivia). — Relativ selten und spärlich auf Erzgängen, z. Th. in der Nachbarschaft zersetzter Kiese,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

als Neubildung im sog. Alten Mann. Als Product von Solfataren, wo vulkanische Aushauchungen von Schwefelwasserstoff und schwefeliger Säure die Kalksilicate des Bodens zersetzten (Krisuvik und Reykjahlid in Island, Lipari u. a. O., meist mit Schwefel). Als Umwandlung des Kalksteins durch die Einwirkung schwefelwasserstoffhaltiger Quellen (Selvena in Toscana, Aix in Savoyen). Als Ersetzungsmaterial von Fossilresten. — Ueber das Hervorgehen aus Anhydrit s. S. 551.

Gebrauch. Sowohl der rohe als der gebrannte Gyps dient als Verbesserungsmaterial des Bodens, zum Gypsen der Felder und Wiesen. Der gebrannte und mit Wasser angemachte wird als Mörtel, zur Herstellung von Estrichen, Stuckaturen, Büsten, Statuen, Abgüssen und Formen aller Art, auch zur Bereitung des künstlichen Marmors (Gypsmarmor) gebraucht; auch als Zusatz von Glasuren, zur Glas- und Porzellanmasse. Der dichte und feinkörnige weisse wird unter dem Namen Alabaster zu Vasen, Säulen, Statuen u. a. Ornamenten, der feinfaserige Gyps zu Perlen u. a. Schmuckgegenständen verarbeitet.

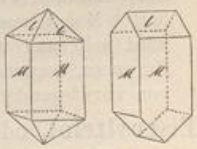
Kieserit, *Reichardt.*

Gewöhnlich mikrokrystallinisch; in sehr feinkörnigen bis dichten Aggregaten. Bei Hallstatt jedoch nach *Tschermak* auch grobkörnig, sowie in ziemlich grossen monoklinen Krystallen; nach *Bücking* als 2—4 Mm. lange, 1—2 Mm. dicke Kryställchen in den Carnallit-Lösungsrückständen der Alkaliwerke von Westeregeln. $\beta = 88^{\circ}\,53'$; A.-V. = 0,9046 : 1 : 1,7739; vorherrschend erscheint die vollständige und im Gleichgewicht ausgebildete Grundpyramide $\pm P$, mit einer vierflächigen Zuspitzung ihrer Polecken durch die ähnlich ausgebildete Pyramide $\pm\frac{1}{3}P$; dazu noch, als Abstumpfung der orthodiagonalen Combinationsecken beider Pyramiden, das Klinodoma $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. Die klinodiagonale Polkante von $+P = 101^{\circ}\,32'$, die von $-P = 102^{\circ}\,26'$, von $\frac{1}{3}P = 127^{\circ}\,10'$, von $-\frac{1}{3}P = 128^{\circ}\,9'$, die Randk. von $P = 93^{\circ}\,0'$. Die Krystalle haben einige Aehnlichkeit mit denen des Lazuliths, zeigen auch vielfache Zwillingsbildungen nach —P. Spaltb. nach P und $\frac{1}{3}P$ vollk., auch nach $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ und $-\breve{P}\infty$, unvollk.; H. = 3; G. = 2,569, in Aggregaten herab bis 2,517; farblos, graulichweiss, auch gelblich gefärbt; schimmernd, durchscheinend mit bläulichem Lichtschein, auf das Hemidoma $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ gesehen. Ebene der optischen Axen das Klinopinakoid. — Chem. Zus.: Magnesiumsulfat mit 1 Mol. Wasser, $MgSO^4 + H^2O$, mit 28,97 Magnesia, 57,99 Schwefelsäure und 13,04 Wasser. Bisweilen mit grösserem Wassergehalt, was wohl darin begründet ist, dass das Mineral sehr begierig Wasser anzieht, und endlich in Bittersalz übergeht. Zerknistert beim Erhitzen; das Wasser entweicht erst bei Temperaturen über 200°. An der Luft überzieht er sich bald mit einer trüben Verwitterungsrinde; in Wasser sehr langsam aber vollständig löslich; mit wenig Wasser befeuchtet erstarrt das Pulver fast wie gebrannter Gyps. — Bei Stassfurt in zoll- bis fussstarken Schichten, welche mit Steinsalz wechselnd eine bis 180 Fuss mächtige Ablagerung in der oberen Region der Salzlager bilden; in ihnen kommt Sylvin in grossen, und Anhydrit in kleinen Krystallen vor; indirect technisch wichtig bei der Herstellung der Kalisalze; auch bei Kalusz in Galizien und bei Hallstatt in Oesterreich.

Szmikit sind röthlichweisse stalaktitische Knollen des entsprechenden Mangansulfats $MnSO^4 + H^2O$ aus einer aufgelassenen Grube bei Felsöbánya.

Bittersalz, oder Epsomit, *Beudant.*

Rhombisch hemiëdrisch; isomorph mit Zinkvitriol und Nickelvitriol; A.-V. = 0,9902 : 1 : 0,5709; die Pyramide P in den künstlichen Krystallen meist als rhombisches Sphenoid ausgebildet, wie in der zweiten Figur; gewöhnl. Comb. $\infty P.P$ und $\infty P.\frac{P}{2}$, dazu oft $\infty\breve{P}\infty$, die Krystalle säulenförmig; $\infty P = 90^{\circ}\,38'$, $l : M = 129^{\circ}\,3'$, Polk. des Sphenoids $101^{\circ}\,54'$. Im Mineralreich meist als körnige, faserige, erdige Aggregate, als Efflorescenz. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk.; H. = 2 ... 2,5; G. = 1,68; farblos, pellucid. Die optischen Axen liegen in der Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale; Doppelbrechung negativ; Geschmack salzigbitter. — Chem. Zus.: Magnesiumsulfat mit 7 Mol. Wasser, $MgSO^4 + 7H^2O$, mit 16,25 Magnesia, 32,53 Schwefel-



säure und 51,22 Wasser; in Wasser leicht löslich; gibt im Kolben Wasser und schmilzt; schmilzt anfangs auf Kohle erhitzt, verliert dann sein Wasser und seine Säure, fängt an zu leuchten, und wirkt nun alkalisch; mit Kobaltsolution im Ox.-F. stark geglüht, schwach rosenroth; gewinnt bei 250° die dem Kieserit entsprechende Zus. — Schön krystallisirt zu Jano bei Volterra auf Hohlräumen und Spalten von Gyps. Als Efflorescenz des Bodens (Steppen Sibiriens, Catalonien, Gegend zwischen Madrid und Toledo) und mancher Gesteine (Gneiss bei Freiberg, Schieferthon bei Offenburg in Baden); als Umbildung des Kieserits zu Stassfurt und Hallstatt; derb in dünnen Lagen zu Leopoldshall (sog. Reichardtit); auch auf Erzlagerstätten (Herrengrund, Neusohl), wo kleine Mengen von Metalloxydulen die Magnesia zu vertreten pflegen; aufgelöst in Mineralwässern (Epsom, Seidschütz, Püllna, Ofen).

Anm. $MgSO^4 + 7H^2O$ ist dimorph, indem man es aus übersättigten Lösungen künstlich auch in monoklinen Krystallen erhalten kann, welche aber schnell trübe werden, so dass hier die rhombische Form die beständigere ist. Diese Dimorphie ist deshalb sehr interessant, weil die ganz analog constituirten Eisen- und Kobaltsulfate mit 7 Mol. Wasser isomorph sind mit jener monoklinen Gestalt. Das dimorphe $MgSO^4 + 7H^2O$ ist daher hier ebenso das verbindende Glied wie das als Kalkspath und Aragonit dimorphe $CaCO^3$ die Reihe der rhomboëdrischen und der rhombischen wasserfreien Carbonate RCO^3 verknüpft (vgl. Eisenvitriol).

Zinkvitriol, oder Goslarit, *Haidinger.*

Rhombisch, isomorph mit Bittersalz, doch fällt die Hemiëdrie seltener auf, indem P gewöhnlich mit allen 8 Flächen scheinbar holoëdrisch entwickelt ist; gewöhnl. Comb. der künstlichen säulenförmigen Krystalle $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P$, wobei $\infty P = 91°\,7'$; A.-V. = 0,9807 : 1 : 0,5631; die natürlichen Varietäten meist körnige Aggregate von stalaktitischen, nierförmigen, krustenförmigen Gestalten; doch fanden sich auf der Mordgrube bei Freiberg im Inneren hohler Stalaktiten nach *Frenzel* Krystalle mit $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.2\bar{P}\infty.\breve{P}\infty.2\breve{P}\infty$. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk.; H. = 2...2,5; G. = 2...2,1; farblos, graulichweiss, schmeckt widerlich zusammenziehend; optisch wie Bittersalz. — Zinksulfat mit 7 Mol. Wasser, $ZnSO^4 + 7H^2O$, entsprechend 28,23 Zinkoxyd, 27,88 Schwefelsäure, 43,89 Wasser; sehr leicht löslich in Wasser, verliert bei 100° 40 pCt. Wasser, wobei er schmilzt; gibt, mit Kohlepulver geglüht, schwefelige Säure, mit Soda auf Kohle im Red.-F. starken Beschlag von Zinkoxyd (welches sich durch Kobaltsolution grün färbt), sowie Schwefelnatrium. — Als secundäres Erzeugniss (namentlich aus Zinkblende), Goslar, Schemnitz, Fahlun, Gagnon Mine in Montana.

Gebrauch. Künstlich dargestellter Zinkvitriol (weisser Vitriol) wird als Arzneimittel, in der Färberei, Druckerei, bei der Darstellung von Lackfarben und Firnissen gebraucht.

Fauserit (*Breithaupt*) ist ein rhombischer magnesiumhaltiger Manganvitriol, $(Mn,Mg)SO^4 + 7H^2O$, welcher sich in ziemlich grossen Krystallen ($\infty P = 91°\,18'$) und röthlich- oder gelblichweissen stalaktitischen Formen in den Bergwerken von Herrengrund in Ungarn bildet. Manche dafür geltende Exemplare sind nach *Tschermak* indessen Bittersalz.

Nickelvitriol, *Cronstedt*; Morenosit, *Casares.*

Künstlich dargestellte Krystalle rhombisch, isomorph mit Bittersalz und Zinkvitriol; A.-V. = 0,9845 : 1 : 0,5656. Die natürlichen Vorkommnisse theils derb von muscheligem Bruch, theils faserig und haarförmig; H. = 2; G. = 2,004; smaragdgrün, die haarförmigen Individuen fast farblos; glasglänzend. — Chem. Zus.: $NiSO^4 + 7H^2O$, mit 26,61 Nickeloxydul, 28,51 Schwefelsäure, 44,88 Wasser. Im Sonnenlicht oder bei 30° bis 40° C. verwittert er und verliert 1 Mol. Wasser; sehr leicht löslich in Wasser; gibt im Kolben viel Wasser, bläht sich auf, wird gelb und undurchsichtig. Riechelsdorf, Cap Ortegal in Spanien, Wallace-Grube am Huronsee, secundär aus Nickelerzen entstehend. — Pyromelin ist eine isomorphe Mischung von vorwiegendem Nickelvitriol mit Bittersalz.

Eisenvitriol, oder Melanterit, *Beudant.*

Monoklin, $\beta = 75°\,44\frac{1}{2}'$ nach *v. Zepharovich*; die gewöhnlichste Comb. ist ∞P (*f*) und $0P$ (*b*) und liegt allen übrigen zu Grunde, daher die Krystalle kurz säulenförmig oder dick tafelförmig erscheinen. A.-V. = 1,1828 : 1 : 1,5427.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1. $\infty P.0P$; $f:f = 82^\circ 12'$, $b:f = 99^\circ 19'$ und $80^\circ 41'$; die Comb. erscheint fast wie ein Rhomboëder, für welches *Haüy* dieselbe wirklich hielt.

Fig. 2. $\infty P.0P.\breve{P}\infty$; von *Haüy* als die Comb. R.0R gedeutet.

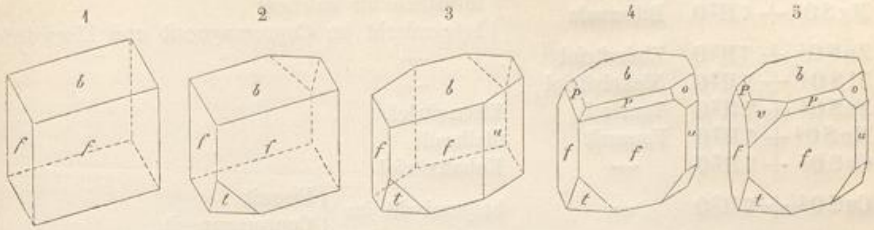


Fig. 3. Die Combination Fig. 2 mit $\infty\breve{P}\infty$ (u).

Fig. 4. Dieselbe mit $-P$ $(P) = 101^\circ 27'$, $\breve{P}\infty$ (o), $\infty\breve{P}\infty$; $b:o = 123^\circ 46'$; $o:o = 67^\circ 23'$.

Fig. 5. Die Comb. Fig. 4 mit $-\breve{P}\infty$ (v); $v:b = 136^\circ 16'$.

Die in der Natur vork. Varr. selten deutlich krystallisirt, meist stalaktitisch, traubig, nierförmig, als Kruste und Beschlag; Pseudomorphosen nach Eisenkies. — Spaltb. basisch vollk., nach ∞P weniger deutlich; H. = 2; G. = 1,8...1,9; lauch- und berggrün, an der Oberfläche oft gelb beschlagen; pellucid in hohen und mittleren Graden; die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, ihre spitze Bisectrix ist gleichsinnig geneigt wie die Klinodiagonale, und bildet mit dieser $14^\circ 45'$; Geschmack süsslichherb. — Chem. Zus.: Eisenoxydulsulfat mit 7 Mol. Wasser, $FeSO^4 + 7H^2O$, mit 25,89 Eisenoxydul, 28,79 Schwefelsäure, 45,32 Wasser; bisweilen mit zugemischtem Magnesiumsulfat (bei Idria mit 4,60 Magnesia) oder etwas Mangansulfat (Luckit von Utah). In Wasser leicht löslich; schmilzt v. d. L. im Kolben in seinem Krystallwasser, welches dann entweicht und weisses entwässertes Salz zurücklässt; gibt auf Kohle im Ox.-F. Eisenoxyd. — Als neueres Erzeugniss durch Zersetzung von Eisenkies, Markasit, auch Kupferkies gebildet; Goslar, Bodenmais, Fahlun, Graul bei Schwarzenberg, Potschappel bei Dresden, Idria.

Gebrauch. Künstlich dargestellter Eisenvitriol (oder grüner Vitriol) findet eine Anwendung in der Färberei und Druckerei, zur Bereitung der schwarzen Tinte, des Berlinerblaus, zur Darstellung des Vitriolöls, bei Bereitung des Goldpurpurs und anderer Präparate.

Pisanit wurde ein sehr kupferreicher Eisenvitriol, $(Fe,Cu)SO^4 + 7H^2O$ genannt, der aus einem Kupferbergwerk der Türkei stammt; die kleinen Individuen der krystallinischen Aggregate sind isomorph mit Eisenvitriol und ziemlich complicirte Combinationen mit vorwaltendem $\infty P.0P$; $\infty P = 83^\circ 33'$, $0P:\infty P = 100^\circ 10'$, $\beta = 74^\circ 38'$. Farbe wie beim Kupfervitriol. — Ein ganz ähnlicher Kupfereisenvitriol hat sich nach *C. Hintze* in dem »alten Mann« der Grube Fenice bei Massa Marittima in Toscana gebildet.

Grüne Krusten auf Vesuvlava vom April 1872, Cupromagnesit genannt, bestehen aus kleinen Kryställchen, ebenfalls von der Eisenvitriolform und sind $(Cu,Mg)SO^4 + 7H^2O$.

Nach *Volger* kommen an der Windgälle im Canton Uri neben dem gewöhnlichen Eisenvitriol auch schöne Krystalle derselben Substanz in der Form des Bittersalzes vor, von ihm Tauriscit genannt; es würde somit für die Substanz $FeSO^4 + 7H^2O$ dieselbe Dimorphie vorliegen, welche bei dem analog constituirten Magnesiumsalz bekannt ist (vgl. Bittersalz).

Mallardit, *Carnot.*

Krystallinische, parallelfaserige Massen; die farblosen prismatischen Individuen zeigen schiefe Auslöschung (43°), daher höchst wahrscheinlich monoklin wie der chemisch identische künstliche Manganvitriol. — Chem. Zus.: $MnSO^4 + 7H^2O$. Gibt an der Luft 2 Mol. H^2O ab. — Silbergrube Lucky Boy, s. vom Grossen Salzsee in Utah; vgl. den Fauserit, S. 560.

Kobaltvitriol, oder Bieberit, *Haidinger.*

Künstliche Krystalle monoklin, ähnlich dem Eisenvitriol; $\beta = 75^\circ 20'$; gewöhnlich nur stalaktitisch oder als flockige Efflorescenz. — Blass rosenroth; Geschmack zusammenziehend. — Die künstlichen Krystalle sind Kobaltsulfat mit 7 Mol. Wasser, $CoSO^4 + 7H^2O$; allein der natürliche Kobaltvitriol von Bieber enthält fast 4 pCt. Magnesia. — Bieber bei Hanau.

In der isodimorphen Gruppe der Vitriole $\overset{II}{R}SO^4 + 7H^2O$ ist bis jetzt bekannt:

	rhombisch	monoklin
$MgSO^4 + 7H^2O$	Bittersalz	künstlich als solches; beigemischt im Cupromagnesit und Eisenvitriol
$ZnSO^4 + 7H^2O$	Zinkvitriol	—
$NiSO^4 + 7H^2O$	Nickelvitriol	—
$FeSO^4 + 7H^2O$	Tauriscit	Eisenvitriol
$MnSO^4 + 7H^2O$	Fauserit	Mallardit
$CoSO^4 + 7H^2O$	—	Kobaltvitriol
$CuSO^4 + 7H^2O$	—	beigemischt im Pisanit, Cupromagnesit.

Haarsalz, oder Halotrichit, *Hausmann*; Keramohalit, Alunogen.

Haar- und nadelförmige Krystalle von unbestimmter Form; wahrscheinlich monoklin; meist als Krusten, Trümer, traubige und nierförmige Aggregate von faseriger oder schuppiger (selten körniger) Structur; H. = 1,5...2; G. = 1,6...1,7; weiss, gelblich oder grünlich, seidenglänzend. — Wesentlich: Neutrales Aluminiumsulfat mit 18 Mol. Wasser, $Al^2[SO^4]^3 + 18H^2O$, mit 15,33 Thonerde, 36,04 Schwefelsäure, 48,63 Wasser. Bläht sich im Kolben auf, gibt viel Wasser, ist unschmelzbar; wird mit Kobaltsolution blau, wenn nicht zu viel Eisenoxyd vorhanden ist; in Wasser leicht löslich; versetzt man die Solution mit etwas schwefelsaurem Kali, so bilden sich Alaunkrystalle. — Besonders im Braunkohlengebirge als Zersetzungsproduct kieshaltiger Thongesteine: Kolosoruk, Friesdorf bei Bonn, Freienwalde, auch im Steinkohlengebirge: Potschappel; ferner als Solfatarenproduct in vulkanischen Gesteinen: Vulkan von Pasto, Insel Milo; Königsberg in Ungarn; reichlich bei Adelaide in Australien.

Tekticit (Braunsalz, Graulit), kleine pyramidale und nadelförmige, z. Th. büschelförmig gruppirte Krystalle (angeblich rhombisch) und derbe Partieen, nelkenbraun, glas- bis fettglänzend, sehr weich; ist ein Keramohalit mit ca. 5 pCt. Fe^2O^3 statt Al^2O^3; zerfliesst an der Luft sehr bald und schmilzt v. d. L. in seinem Krystallwasser. — Am Graul bei Schwarzenberg, zu Bräunsdorf bei Freiberg.

Aluminit, Websterit.

Kleine nierförmige Knollen von höchst feinschuppiger oder feinerdiger Zusammensetzung; u. d. M. ein Aggregat kleiner schwach doppeltbrechender, prismatischer Kryställchen, schiefwinkelig mit schiefer Auslöschung, daher wahrscheinlich monoklin (zufolge *Lacroix* rhombisch); Bruch feinerdig, mild; zerreiblich; H. = 1; G. = 1,8; schneeweiss, gelblichweiss, schimmernd oder matt; undurchsichtig. — Chem. Zus.: Im reinsten Zustande $Al^2SO^6 + 9H^2O$ oder $Al^2O^3.SO^3 + 9H^2O$, mit 29,69 Thonerde, 23,25 Schwefelsäure, 47,06 Wasser; doch sind viele Varr. mit mehr oder weniger Aluminiumhydroxyd gemengt. Gibt im Kolben viel Wasser, beim Glühen schwefelige Säure, der Rückstand ist unschmelzbar und verhält sich wie Thonerde; wird mit Kobaltsolution blau, gibt mit Soda Schwefelaluminium; löst sich in Salzsäure leicht. — Halle, in der Stadt und unweit davon bei Morl, in Knollen auf Schichtungsfugen oligocänen Sandes; Kochendorf in Württemberg in der Lettenkohlenformation; Melbthal bei Bonn im Löss; Mühlhausen bei Kralup im Quadersandstein; Newhaven in Sussex, Brighton, als 3 Fuss mächtiger Gang in der Kreide, Auteuil bei Paris, Lunel-Vieil im Dép. du Gard, 3 bis 4 Zoll mächtige Lage.

Der Felsöbanyit von Felsöbánya auf Baryt, steht dem Aluminit nahe; kleine kugelige Krystallgruppen, welche aus rhombischen Tafeln der Comb. $0P.\infty P.\infty\breve{P}\infty$ bestehen, wobei ∞P 112° misst; Spaltb. basisch; sehr mild; H. = 1,5; G. = 2,33; weiss. — $Al^4SO^9 + 10H^2O$ oder $2Al^2O^3.SO^3 + 10H^2O$, mit 44,01 Thonerde, 17,23 Schwefelsäure, 38,76 Wasser.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Utahit, *Arzruni.*

Rhomboëdrisch; gew. Comb. R.—2R.0R. als scheinbar reguläre Comb. von Würfel und Oktaëder; R:0R = 127°11′; A.-V. = 1:1,0576 nach *Dannenberg*. Kleine Krystalle auf Quarz, auch äusserst feine Schuppen als seidenglänzende Ueberzüge; die einzelnen Individuen haben einen breiteren grellgelben Rand, einen dunkleren braunen bis braunrothen Kern. — Chem. Zus. nach *Damour*: 58,82 Eisenoxyd, 28,45 Schwefelsäure, 3,19 Arsensäure, 9,35 Wasser, was auf die Formel $Fe^6S^3O^{18} + 4H^2O$ oder $3Fe^2O^3.3SO^3 + 4H^2O$ führt. *Thaddéeff* fand 12,47 pCt. Wasser und die einfachere Formel $Fe^2O^3.SO^3 + 2H^2O$. V. d. L. ziemlich schwer schmelzbar; gibt im Kolben erwärmt saures Wasser ab, und gewinnt die rothe Farbe des Eisenoxyds; löslich in heisser Salzsäure, nicht in Salpetersäure. — Eureka-Hill-Grube, Yuab Co., Utah; Grube Sta. Rosa, Taltal, Chile.

Coquimbit, *Breithaupt.*

Hexagonal rhomboëdrisch; A.-V. = 1:1,562 nach *Linck*. Die Krystalle sind dicke Tafeln oder kurze Säulen von der anscheinend holoëdrischen Comb. 0P.∞P.P; ausserdem erscheinen ∞P2, $\frac{3}{2}$R und mehre andere Rhomboëder, auch Zwillinge nach der Basis; 0R:R = 119°1′. Gewöhnlich klein- und feinkörnige Aggregate. — Spaltb. nach ∞R, auch nach R und —R, alle unvollk.; H. = 2...2,5; G. = 2,105; farblos, weiss, bläulich, licht violett und grünlich; Doppelbrechung positiv; Geschmack vitriolisch. — Neutrales Eisenoxydsulfat mit 9 Mol. Wasser, $Fe^2[SO^4]^3 + 9H^2O$, mit 28,46 Eisenoxyd, 42,72 Schwefelsäure, 28,82 Wasser, bisweilen ist etwas entsprechendes Aluminiumsulfat hinzugemischt; gibt v. d. L. im Kolben erst Wasser, dann schwefelige Säure, der Rückstand verhält sich wie Eisenoxyd; löslich in kaltem Wasser, aus der erhitzten Sol. präcipitirt Eisenoxyd. — In einem Lager von grünlichem Jaspis zu Tierra Amarilla bei Copiapó in der Provinz Coquimbo in Chile. Gelbe feinkrystallinische Aggregate auf Botryogen von Fahlun haben etwas abweichende chem. Zus.

Chemisch steht dem Coquimbit sehr nahe *Linck*'s Quenstedtit, indem seine Analyse auf die Formel $Fe^2[SO^4]^3 + 10H^2O$ (mit 31,04 Wasser) führt; bildet aber monokline tafelförmige gypsähnliche Krystalle von röthlichvioletter Farbe, die in Wasser sehr leicht zu einer dicken ölähnlichen Flüssigkeit zerfliessen; mit Coquimbit zu Copiapó; Montpellier in Jowa.

Der Ihlëit, orangegelbe traubige Ausblühungen (G. = 1,812), hervorgehend aus den im Graphit von Mugrau (Böhmerwald) eingesprengten Eisenkiesen, ist wesentlich $Fe^2[SO^4]^3 + 12H^2O$; auch als Efflorescenz auf cretaceischem Thon bei Webrschan, Böhmen.

Copiapit, *Haidinger* (blättriges basisches schwefelsaures Eisenoxyd) [1]).

Monoklin nach *G. Linck*; β = 74°36′; A.-V. = 0,4791:1:0,9759. Krystalle tafelförmig nach dem Klinopinakoid, ausserdem begrenzt namentlich von ∞P, $\frac{1}{5}$R∞, $\frac{4}{9}$P, —$\frac{4}{7}$P2 u. a. Formen; ∞P = 131° (Z. f. Kryst. XV. 1889. 14). Auch in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach ∞R∞ vollk.; H. = 2,5; G. = 2,103; Perlmutterglanz, gelb, gelbgrün, durchscheinend. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $Fe^4S^5O^{21} + 18H^2O$ oder $2Fe^2O^3.5SO^3 + 18H^2O$, was 30,6 Eisenoxyd, 38,3 Schwefelsäure, 31,3 Wasser erfordern würde. — Copiapó in Chile, bisweilen als Kruste über Coquimbit. — Wohl identisch mit Copiapit sind die als Misy aufgeführten feinschuppigen lockeren Aggregate von schwefel- bis citrongelber Farbe aus dem Rammelsberg bei Goslar; *Blaas* erkannte jedoch manches andere sog. Misy als Metavoltin.

Castanit, monokline Prismen und derbe Aggregate, kastanienbraun, Pulver orangegelb; ist $Fe^2S^2O^9 + 8H^2O$ oder $Fe^2O^3.2SO^3 + 8H^2O$; auf olivengrünem Copiapit von der Sierra Gorda in Chile.

Hohmannit (*Frenzel*), breitblätterige Partieen von triklinen Strahlen, kastanienbraun mit ockergelbem Strich, leicht zu ockeriger Masse zersetzbar; H. = 3; G. = 2,24; wahrscheinlich $Fe^2O^3.2SO^3 + 7H^2O$, mit 35,8 Eisenoxyd, 35,9 Schwefelsäure, 28,3 Wasser. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Salzsäure. Eingewachsen in gelbgrünem Copiapit nördl. von der Sierra Gorda bei Caracoles in Chile. — Nur eine mikrokrystallinische Var. des Hohmannits dürfte nach *Frenzel* der orangerothe Amarantit von ebendaher sein. Nach *Scharizer* sei Hohmannit ein Zersetzungsproduct des Amarantits.

Mit dem Copiapit findet sich in krustenartigen radialfaserigen Ueberzügen noch ein anderes, gelblichweisses bis schmutzig gelbgrünes Eisenoxydsulfat vom G. = 1,85, welches

1) Die folgenden wasserhaltigen (basischen) Eisenoxydsulfate sind aller Wahrscheinlichkeit nach hydroxylhaltig; nur ein Theil des in der Formel erscheinenden H^2O ist daher als Krystallwasser zu betrachten.

Stypticit genannt wurde; die Fasern scheinen monoklin zu sein. Die empirische Zus. ist $Fe^2S^2O^9 + 10H^2O$ oder $Fe^2O^3.2SO^3 + 10H^2O$, mit 32 Eisenoxyd, 32 Schwefelsäure und 36 Wasser; doch zeigt das Verhalten beim Erhitzen, dass 1 Mol. H^2O zur Constitution des Sulfats gehört; die Formel würde darnach sein $(Fe^2)[OH]^2S^2O^8 + 9H^2O$. Wird von kaltem Wasser theilweise gelöst, mit Hinterlassung eines basischeren unlöslichen Salzes. — Der sog. Fibroferrit, ein ebenfalls aus Chile stammendes feinfaseriges, gelbes Eisenoxydsulfat (ganz ähnlich zu Pallières im Dép. des Gard) scheint mit dem vorhergehenden identisch.

Der Apatelit bildet kleine, nierförmige und erdige, gelbe Massen (zusammengesetzt aus optisch einaxigen Kryställchen), im Thon von Auteuil bei Paris; sie ähneln zwar dem Gelbeisenerz, entsprechen aber ziemlich genau der Formel $Fe^6S^5O^{24} + 2H^2O$ oder $3Fe^2O^3.5SO^3 + 2H^2O$, welche 52,39 Eisenoxyd, 43,68 Schwefelsäure, 3,93 Wasser ergibt.

Raimondit, honiggelbe flache Rhomboëder, mit perlmutterglänzender Basis auf Zinnstein von Ehrenfriedersdorf, ist $2Fe^2O^3.3SO^3 + 7H^2O$.

Paposit, dunkelrothe, radialfaserige, stark glänzende monotome Krystalle, leicht zerbrechlich, eingewachsen in derbem Kupfervitriol im District Reventon bei Paposa in Atacama; führt auf die Formel $2Fe^2O^3.3SO^3 + 10H^2O$.

Karphosiderit, licht oder dunkler strohgelbe hexagonale einaxige Blättchen, monotom, fettglänzend, in nierförmigen Aggregaten oder als Incrustat; ein basisches Eisensulfat, vielleicht $3Fe^2O^3.4SO^3 + 10H^2O$; im Sandstein von St. Léger bei Mâcon; bei Laurion, wahrscheinlich auch in Grönland.

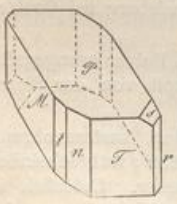
Glockerit von Obergrund unweit Zuckmantel, bildet Stalaktiten bis 2 Fuss Länge, von glänzender Oberfläche und dünnschaliger Zusammensetzung, ist im Bruch theils muschelig, glänzend schwärzlichbraun bis pechschwarz, theils erdig, matt und gelblichbraun bis dunkelgrün. — Chem. Zus.: $Fe^4SO^9 + 6H^2O$ oder $2Fe^2O^3.SO^3 + 6H^2O$, mit 62,96 Eisenoxyd, 15,75 Schwefelsäure, 21,29 Wasser. In Wasser unlöslich, in conc. Schwefelsäure löslich; wird beim Glühen roth unter Entwickelung von schwefeliger Säure. — Der sog. Vitriolocker von Fahlun (mit Botryogen) sowie von Goslar ist wohl nur erdiger ockergelber Glockerit.

Ebenfalls der Hauptsache nach wasserhaltiges Eisenoxydsulfat, doch wahrscheinlich eine z. Th. mit Thonerdesulfat gemengte Substanz ist der harzähnliche, olivengrüne bis leberbraune Pissophan; stalaktitisch und derb, Bruch muschelig; wenig mild, äusserst leicht zersprengbar; H. = 2; G. = 1,9...2; durchsichtig bis durchscheinend. — Als secundäres Erzeugniss aus Alaunschiefer, Reichenbach in Sachsen und Garnsdorf bei Saalfeld.

In Drusen auf olivengrünem Copiapit von Lautaro in Atacama sitzen kleine gelblichgrüne und braune, sechsseitig umrandete (wahrscheinlich rhombische) Täfelchen des Planoferrits, $Fe^2O^3.SO^3 + 15H^2O$; in Wasser leicht löslich; das basischste und zugleich wasserreichste (51,82 pCt. Wasser) aller bis jetzt gefundenen Ferrisulfate.

Kupfervitriol, oder Chalkanthit, *Glocker*.

Triklin, den sehr unsymmetrischen künstlichen Krystallen liegt meist die Comb. $\infty'P.\infty P'.P'$ (*M*, *T* und *P*) zu Grunde, zu welcher noch besonders häufig $0P$, $\infty\breve{P}\infty$ (*n*) und $\infty\bar{P}\infty$ (*r*) treten; $n : r = 79^\circ 19'$ oder $100^\circ 41'$. A.-V. = 0,5656 : 1 : 0,5507; $\alpha = 82^\circ 21'$, $\beta = 73^\circ 11'$, $\gamma = 77^\circ 37'$. Der in der Natur vorkommende, gewöhnlich durch Eisenvitriol verunreinigte Kupfervitriol erscheint selten deutlich krystallisirt, sondern in stalaktitischen, nierförmigen u. a. Aggregaten, sowie als Ueberzug und Beschlag. — Keine deutliche Spaltb.; Bruch muschelig; H. = 2,5; G. = 2,286; farbig; berlinerblau bis himmelblau; durchscheinend; Geschmack höchst widerlich. — Ist Kupfersulfat mit 5 Mol. Wasser, $CuSO^4 + 5H^2O$, mit 31,81 Kupferoxyd, 32,10 Schwefelsäure, 36,09 Wasser; in Wasser leicht löslich, aus der Solution wird das Kupfer durch Eisen metallisch gefällt; v. d. L. im Kolben für sich schwillt er bedeutend auf, gibt Wasser (bei 100° 4 Mol., das fünfte erst über 200°) und wird weiss; auf Kohle lässt sich, zumal mit Soda, das Kupfer leicht metallisch darstellen. —



$P'.\infty P'.\infty'P.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty'\bar{P}2.2\breve{P}'2$
$P \quad T \quad M \quad n \quad r \quad l \quad s$

$M : T = 123^\circ 10'$ $\quad P : r = 130^\circ 27'$
$M : r' = 126\ 40$ $\quad P : n = 120\ 50$
$T : r = 110\ 10$ $\quad P : T = 127\ 40$

Verwitterungsproduct von Kupferkiesen: Goslar, Herrengrund, Moldova, Fahlun, Rio Tinto u. a. O.

Gebrauch. In der Färberei und Druckerei, zur Bereitung mehrer Malerfarben und sympathetischer Tinte, zur Verkupferung des Eisens, bei der Papierfabrikation.

Brochantit, *Heuland* (und Krisuvigit).

Rhombisch, ∞P 104° 32′, P̆∞ 152° 37′ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 0,7739 : 1 : 0,4871. Comb. wie die Figur, kurz (auch länger) säulenförmig, vertical gestreift; auch feinstengelig nierförmig. — Spaltb. nach ∞P̆∞ vollk.; H. = 3,5...4; G. = 3,78... 3,9; smaragd- bis schwärzlichgrün, Strich hellgrün; Glasglanz; durchsichtig bis durchscheinend. Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, die Makrodiagonale *b* ist spitze Bisectrix. — Basisches Kupfersulfat $CuSO^4.3Cu[OH]^2$, auch darstellbar durch $Cu^4[OH]^6SO^4$, enthaltend 70,36 Kupferoxyd, 17,74 Schwefelsäure, 11,90 Wasser. Nach *Ludwig* verliert er erst bei 300° Wasser und hinterlässt ein Gemenge von Kupfersulfat und -Oxyd. Gibt, mit Kohlepulver gemengt, beim Erhitzen schwefelige Säure, schmilzt auf Kohle und hinterlässt endlich ein Kupferkorn; in Säuren und in Ammoniak löslich, nicht in Wasser. — Am Ural bei Gumeschewsk, Mjednorudjansk (wo ∞P̆2 und ∞P̆16, vorne mit 170° 46′ auftreten) und Nischne Tagilsk, Rezbánya, Nassau an der Lahn, Solfataren von Krisuvig in Island (*Forchhammer*'s Krisuvigit); Monarch Mine in Chaffee Co., Colorado, Pisco in Peru.

∞P̆∞.∞P.P̆∞.P̄∞
P d o M
P : *d* = 127° 44′
P : *o* = 103 42

Stelznerit, *Arxruni.*

Rhombisch, kleine prismatische Kryställchen der Comb. ∞P.∞P̆∞.P.P̆∞.0P; ∞P 126° 32′, P vordere Polk. 135° 44′; A.-V. = 0,5037 : 1 : 0,7058. — G. = 3,88; schön grün, lebhaft glänzend, ähnlich dem Brochantit, welcher nur 1 Mol. Kupferhydroxyd mehr enthält, durchscheinend. — Chem. Zus.: $CuSO^4.2Cu[OH]^2$ mit 67,22 Kupferoxyd, 22,61 Schwefelsäure, 10,17 Wasser. — Remolinos in Vallinar, Chile.

Langit, *Maskelyne.*

Rhombisch; die sehr kleinen Krystalle stellen die langgestreckt tafelförmige oder breit säulenförmige Comb. 0P.∞P̆∞.∞P.P̆∞ dar, in welcher ∞P = 123° 44′ und 0P : P̆∞ = 128° 14′; meist zu Zwillingen oder zu sternförmigen Drillingen verwachsen. A.-V = 0,5347 : 1 : 0,3393. — Spaltb. nach 0P und ∞P̆∞; H. = 2,5; G. = 3,48...3,50; grünlichblau, auf 0P stark glänzend; die optischen Axen liegen im Brachypinakoid. — Chem. Zus. nach *Maskelyne* und *Warington*: $CuSO^4.3Cu[OH]^2 + 2H^2O$, gleichsam Brochantit mit 2 Mol. Wasser; entsprechend 65,11 Kupferoxyd, 16,42 Schwefelsäure, 18,47 Wasser; leicht löslich in Säuren und in Ammoniak. — Cornwall, als Krusten auf Schiefer; auf Buntkupfer von Viel-Salm; Andacollo in Chile (früher als Brochantit geltend).

Der den cornwaller Langit begleitende mikrokrystallinische blasser blaue Waringtonit entspricht der Formel $CuSO^4.3Cu[OH]^2 + H^2O$, mit 67,60 Kupferoxyd, 17,06 Schwefelsäure, 15,34 Wasser. Dieselbe Formel fand *Pisani* für Vorkommnisse aus Cornwall, die von ihm Langit genannt wurden. — Nach *Tschermak* ist das unter dem Namen Devillin aufgeführte Mineral nur ein lagenweises Aggregat von Langit und feinschuppigem Gyps.

Herrengrundit, *Brezina*; Urvölgyit, *Szabó.*

Monoklin nach *Brezina*; β = 88° 50′; herrschende Form 0P, wornach die Krystalle sechsseitige, 1—2,5 Mm. im Durchmesser haltende, kaum 0,2 Mm. dicke Tafeln bilden; am Rande treten auf ½P∞, ⅔P∞ und eine Reihe von Prismen, deren häufigstes ∞P, sodann ∞P⅔; A.-V. = 1,8161 : 1 : 2,8004. Krystalle stark gestreift parallel der Kante 0P : ∞P∞. Spaltb. nach 0P vollk., nach ∞P deutlich. Zwillinge nach 0P. — H. = 2,5; G. = 3,13. Durchsichtig, auf 0P starker Glasglanz, bisweilen perlmutterartig. Grössere einzelne oder fächerförmig angeordnete Krystalle dunkelsmaragdgrün, kleine zu Rosetten gruppirte spangrün. Doppelbrechung negativ; opt. Axenebene parallel der Streifungsrichtung auf 0P; Bisectrix nicht merkbar von der Verticalen auf 0P abweichend. — Chem. Zus. zufolge *Cl. Winkler* und *Schenck*: 49,96 Kupferoxyd, 8,17 Kalk, 24,59 Schwefelsäure, 17,76 Wasser, woraus sich $(Cu,Ca)^5S^2O^{11} + 6H^2O$ als Formel ergibt, worin Cu : Ca = 4 : 1; da nur die Hälfte des Wassers Krystallwasser ist, so

würde die Formel eigentlich $2Cu[OH]^2SO^4.Ca[OH]^2 + 3H^2O$ lauten. *Groth* fand in den dünnen Tafeln zahlreiche mikroskopische Nadeln, möglicherweise dem Gyps angehörig, eingelagert. — In Salpetersäure ganz, in Salzsäure und Ammoniak theilweise bis auf einen weissen Rückstand von Gyps löslich. Die salpetersaure Lösung gibt mit Ammoniak eine azurblaue Lösung, worin ein Tropfen Oxalsäure einen weissen Niederschlag hervorbringt. — Herrengrund in Ungarn, auf Grauwackenschiefer mit Gyps, Malachit, Calcit.

Ein später von *A. Weisbach* als Arnimit aufgeführtes Mineral, dünne Ueberzüge auf dem sog. Porzellanjaspis von Planitz bei Zwickau, ist zufolge *Winkler* $Cu^5S^2O^{11} + 6H^2O$, d. h. ein Herrengrundit, in welchem der Kalk auch noch durch Kupfer ersetzt ist; oder der Herrengrundit ist ein kalkhaltiger Arnimit. Nach den Analysen von *Berwerth* scheinen auch Mittelglieder zwischen beiden zu existiren (sog. Herrengrundit mit nur 2 pCt. Kalk).

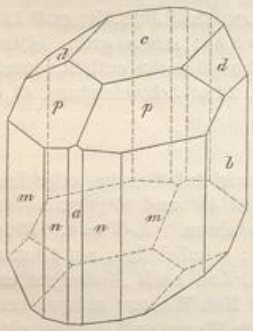
Johannit, *Haidinger* (Uranvitriol).

Monoklin, $\infty P = 69°$, $\beta = 85°40'$; Krystalle sehr ähnlich denen des Trona, aber sehr klein und in nierförmige Aggregate versammelt. — Spaltb. nach ∞P; H. = 2...2,5; G. = 3,19; lebhaft grasgrün, Strich lichter. — Wasserhaltiges Uransulfat mit kleinem Kupfergehalt. In Wasser schwer löslich; gibt im Kolben Wasser, wird braun und verhält sich zu Borax und Phosphorsalz wie Uranoxyd. — Sehr selten; Joachimsthal und Johanngeorgenstadt.

b) Wasserhaltige Sulfate mehrer Metalle.

Blödit, *John* (Astrakanit, Simonyit).

Monoklin; $\beta = 79° 22'$; A.-V. = 1,3494 : 1 : 0,6705, nach *Groth* und *Hintze*. Die einfachste und gewöhnlichste Comb. ist beistehende. Die meisten der sehr vollkommen ausgebildeten Krystalle zeigen noch manche untergeordnete Formen, besonders Hemipyramiden und Prismen. Gewöhnlich indessen in körnigen bis dichten (bisweilen auch in stengeligen) Aggregaten, welche ganze Schichten bilden; H. = 2,5...3,5; G. = 2,22...2,28; farblos oder lichtgrau, röthlich, gelblich, auch bläulichgrün gefärbt; glasglänzend, pellucid; Ebene der optischen Axen $\infty\breve{P}\infty$, die spitze Bisectrix $\mathfrak{a}$ halbirt ungefähr den spitzen Winkel β und bildet mit c für Roth 42° 9', für Blau 41° 5'. — Chem. Zus.: Magnesium-Natrium-Sulfat mit 4 Mol. Wasser, $Na^2Mg[SO^4]^2 + 4H^2O$, liefernd 18,58 Natron, 11,97 Magnesia, 47,91 Schwefelsäure, 21,54 Wasser. Verwittert an der Luft und löst sich in Wasser leicht; gibt beim Erwärmen sein Wasser rasch ab, erhält nach *Tschermak* bei 100° die Zus. des Löwëits; die zweite Hälfte des Wassers entweicht erst bei 200° C. und darüber. — Bei Stassfurt mit Kainit (zollgrosse Krystalle auf den derben Massen und auf Carnallit); auch zu Douglashall bei Westeregeln; ferner bei Hall, Ischl und Hallstatt (hier in dünnen Krusten zwischen Steinsalz, als Simonyit); unter dem Salz der Bittersalzseen an der Ostseite der Wolgamündungen, in weissen, undurchsichtigen Krystallen (als Astrakanit); bei Mendoza und S. Juan, am ö. Fuss der Anden in Argentinien; sehr schön in den Mayo Salt Mines im Pendschab.



$\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2$
$m \quad b \quad n$
$\infty\breve{P}\infty.-P.\breve{P}\infty.0P$
$a \quad p \quad d \quad c$

$m : m$	=	74° 0′
$n : n$	=	112 54
$m : c$	=	96 23
$n : c$	=	98 51
$p : p$	=	122 17
$p : c$	=	143 5
$d : c$	=	146 37
$d : p$	=	158 56

Selten ist bei Leopoldshall der meist gelbliche Leonit, ein Kali-Blödit, der K^2 statt Na^2 enthält; ebenfalls monoklin, aber in Dimensionen nicht unwesentlich von dem Blödit verschieden.

Löwëit, *Haidinger.*

Tetragonal nach *Dana*, auf Grund einer undeutlichen Spaltungspyramide; eine deutl. Spaltb. würde 0P entsprechen; Bruch muschelig; H. = 2,5...3; G. = 2,376; gelblichweiss bis fleischroth, glasglänzend, zuweilen fast wie Feueropal erscheinend; Geschmack schwach salzig.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

— Chem. Zus.: Magnesium-Natrium-Sulfat mit 2,5 Mol. Wasser = $2Na^2Mg[SO^4]^2 + 5H^2O$, mit 20,21 Natron, 13,02 Magnesia, 52,12 Schwefelsäure, 14,65 Wasser. — Bei Ischl, mit Anhydrit verwachsen.

Syngenit, *v. Zepharovich* (Kaluszit, *Rumpf*).

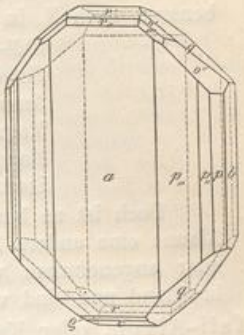
Monoklin; $\beta = 76°0'$ nach *v. Zepharovich*; ∞P 73°55′; A.-V. = 1,3699 : 1 : 0,8738. Die häufigsten Formen sind: $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$, 0P, $\infty\breve{P}3$, $\infty\breve{P}2$, ∞P, $\infty\breve{P}2$, $-\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $2\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, P, 2P. Die Krystalle sind nach der Verticalaxe lang gestreckte schmale Täfelchen mit vorwaltendem Orthopinakoid, im Allgemeinen mit rectangulären oder lanzettförmigen Umrissen; $\infty\breve{P}\infty$ vertical gestreift an den grösseren Krystallen; die verticale Zone, worin $\infty\breve{P}3$ vorwaltet, oftmals mit unvollzähligen Flächen, $\breve{P}\infty$ oft auch nur einseitig vorhanden, $\infty\breve{P}\infty$ gewöhnlich nur rechts oder links. Die Tafeln meist in paralleler oder auch in divergenter Richtung zu lamellaren Aggregaten verbunden. Spaltb. nach ∞P, nach $\infty\breve{P}\infty$, sowie (vielleicht Absonderung) nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 2,5; G. = 2,603; farblos, durchsichtig. Ebene der opt. Axen parallel der Orthodiagonale, die spitze Bisectrix a bildet 2°46′ mit der Normalen auf $\infty\breve{P}\infty$; wirkl. Winkel der opt. Axen für Roth 26°31′, Blau 29°24′, stark veränderlich mit der Temperatur; Brechungsquotient $\gamma = 1{,}518$ für Gelb, Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $K^2Ca[SO^4]^2 + H^2O$, oder vielmehr, da das Mineral unter Zurücklassung von Calciumsulfat leicht von Wasser angegriffen wird: $K^2SO^4.CaSO^4 + H^2O$, mit 28,79 Kali, 17,11 Kalk, 48,91 Schwefelsäure, 5,19 Wasser. Decrepitirt heftig, leicht schmelzbar zu einer weissen Perle; 400 Th. Wasser lösen 1 Th. Syngenit vollkommen. — In Steinsalz-Drusen zu Kalusz in Ostgalizien.

$\infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . 0P . \infty P . \infty\breve{P}2$
$a \quad b \quad c \quad p \quad p''$

$\infty\breve{P}3 . P . 2\breve{P}2 . 2P$
$p''' \quad o' \quad e' \quad o''$

$\breve{P}\infty . -\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . 2\breve{P}\infty . -\frac{2}{3}\breve{P}\infty$
$q \quad r \quad r' \quad r'' \quad \varrho$

$l : b = 123°37'$
$p : b = 134\ \ 3$
$c : r = 151\ 49$
$r : a = 132\ 12$
$c : q = 139\ 42$
$x : o = 159\ 22$



Aus der Auflösung von Salzkrusten, welche aus den Fumarolen der Vesuvlaven im Jahre 1855 entstanden waren, erhielt *Scacchi* zwei krystallisirte und zwar monoklin isomorphe Salze: den Pikromerit ($\beta = 75°12'$) mit dem A.-V. = 0,7265 : 1 : 0,4900; ist Magnesium-Kalium-Sulfat mit 6 Mol. Wasser, $K^2Mg[SO^4]^2 + 6H^2O$; fand sich später auch als dünne Kruste auf Kainit zu Leopoldshall, Stassfurt und Aschersleben (sog. Schönit). Ferner den Cyanochrom oder Cyanochroit ($\beta = 71°56'$) mit dem A.-V. = 0,7477 : 1 : 0,5052; ist Kupfer-Kalium-Sulfat mit 6 Mol. Wasser, $K^2Cu[SO^4]^2 + 6H^2O$.

Polyhalit, *Stromeyer.*

Monoklin oder rhombisch, deutliche Krystalle nicht beobachtet; als breite langgestreckte, nach einer Richtung spaltbare Säulen, meist zu parallel-stengeligen bis faserigen, mitunter zu stengelig-blätterigen Aggregaten verwachsen. H. = 3,5; G. = 2,77...2,78. Farblos, doch meist fleisch- bis ziegelroth, selten grau gefärbt; schwach fettglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $2CaSO^4.K^2Mg[SO^4]^2 + 2H^2O$, wasserhaltige Verbindung der Sulfate von Calcium (2 Mol.), Kalium (1 Mol.) und Magnesium (1 Mol.), mit 45,17 Calcium-, 28,93 Kalium-, 19,92 Magnesiumsulfat, 5,98 Wasser; löst sich in Wasser mit Zurücklassung von Gyps, daher die obige Schreibweise der Formel; nach vorheriger Entwässerung wird er im Wasser erst hart, schwillt dann bedeutend auf und zersetzt sich noch leichter; schmilzt auf Kohle äusserst leicht zu unklarer röthlicher Perle, die im Red.-F. erstarrt, weiss wird und eine hohle Kruste bildet. — Wechsellagernd in sehr dünnen Schichten mit Steinsalz in der sog. Polyhalitregion von Stassfurt und Umgegend; auch in den tieferen Regionen der alpinen Steinsalzlagerstätten zu Ischl, Hallein, Hallstatt, Aussee, Berchtesgaden; Vic; Stebnik in Galizien.

Krugit ist ein dem Polyhalit ähnliches Mineral aus dem Steinsalzlager von Neu-Stassfurt, theils weiss, theils durch Bitumen grau gefärbt, von H. = 3, G. = 2,804 und der Formel $4CaSO^4.K^2Mg[SO^4]^2 + 2H^2O$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Alaune.

Die Alaune bilden eine der ausgezeichnetsten isomorphen Gruppen. Regulär, gewöhnlich nur O, hin und wieder $\infty O \infty$ und ∞O; künstliche Krystalle zeigen parallelflächige Hemiëdrie (Pentagondodekaëder). Die allgemeine Constitution entspricht der Formel $\overset{II}{X}\overset{III}{R^2}[SO^4]^4 + 24H^2O$, worin $X = K^2, Na^2, Am^2$ $(= 2NH^4)$, oder Mg, Mn, Fe, und $R^2 = Al^2, Fe^2, Cr^2$ bedeutet. Die Grundverbindungen vereinigen sich zu manchfachen isomorphen Mischungen. Die Alaune sind leicht löslich in Wasser und schmecken süsslich zusammenziehend. Die in der Natur vorkommenden Alaune sind, benannt nach X, in etwas anderer Schreibweise folgende:

Kali-Alaun	$K^2SO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O$
Natron-Alaun	$Na^2SO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O$
Ammoniak-Alaun	$Am^2SO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O$
Magnesia-Alaun	$MgSO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O$
Mangan-Alaun	$MnSO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O$
Eisen-Alaun	$FeSO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 24H^2O.$

Doch ist zu bemerken, dass in einem Theil der natürlich vorkommenden sog. Alaune eine andere Zahl von Wassermolecülen (z. B. 22 statt 24) nachgewiesen ist oder angenommen wird; diese faserigen sog. Alaune verhalten sich auch doppeltbrechend und sind wenigstens zum Theil sicher monoklin.

Kali-Alaun, oder Kalinit.

Meist als Efflorescenz, selten deutlich krystallisirt; H. = 2...2,5; G. = 1,75; farblos; besteht aus 9,93 Kali, 10,78 Thonerde, 33,75 Schwefelsäure, 45,54 Wasser; schmilzt im Kolben, bläht sich auf und gibt Wasser; die trockene Masse bis zum Glühen erhitzt gibt schwefelige Säure und wird mit Kobaltsolution blau. — Auf Klüften mancher Laven; in Brandfeldern des Steinkohlengebirges, Saarbrücken; als Ausblühung kieshaltiger Gesteine.

Natron-Alaun, oder Mendozit.

Dem Kali-Alaun ganz ähnlich; G. = 1,88; als weisse seidenglänzende faserige Aggregate bei San Juan in Argentinien; auf Milo; zu Shimane, Prov. Idzumo in Japan (der Alaunformel mit 24 Mol. H^2O entsprechend). — 2—3 Zoll lange und stecknadeldünne, zu pilzähnlichen weissen Massen vereinigte Krystalle (doppeltbrechend) von der Grube Alcaparrosa bei Copiapó, welche das Monoxyd zur Hälfte aus Na^2, zur anderen aus Mg bestehend enthalten (mit 24 Mol. H^2O), wurden Stüvenit genannt. — Der farblose faserige Tamarugit von den Cerros Pintados in Chile hat genau die Zus. des Natronalaunsulfats, aber nur 12 Mol. Wasser.

Ammoniak-Alaun, oder Tschermigit.

Meist in parallelfaserigen Platten und Trümern; G. = 1,75; farblos, weiss und durchscheinend; enthält 5,75 Ammoniak; gibt im Kolben Sublimat von schwefelsaurem Ammoniak, und entwickelt mit Soda erhitzt Ammoniak. — Tschermig in Böhmen und Tokod bei Gran in Ungarn, an beiden Orten in Braunkohle; im Krater des Aetna mit anderen schwefelsauren Salzen; Solfatara bei Pozzuoli.

Magnesia-Alaun.

Der Pickeringit von Iquique in Peru, faserig, weiss und seidenglänzend, doppeltbrechend, ist chemisch dem Magnesia-Alaun ähnlich, hält jedoch nur 22 Mol. Wasser; findet sich auch am Mäanderfluss in Neuschottland. — Bosjesmanit sind lange dünne schneeweisse Fasern aus einer Höhle am Bosjesman- (Buschmann-) Fluss in Südafrika, ein Magnesia-Alaun nebst etwas Mangansulfat mit 22 oder 24 Mol. Wasser.

Der farblose seidenglänzende Sonomait aus den Umgebungen des Geysirs in Sonoma Co., Californien, führt auf die Formel $3MgSO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 33H^2O$, besitzt also eine von den Alaunen etwas abweichende Constitution. — Ein noch anderes, dem Pickeringit nahestehendes Magnesium-Aluminium-Sulfat ist der Pikroalumogen, welcher in der Eisengrube von Vigneria auf Elba stalaktitische, knotige, faserig-strahlige (monokline oder trikline) Massen bildet, weiss mit einem Stich ins Rosenrothe; erhitzt schmilzt er in seinem Krystallwasser. — Chem. Zus.: $2MgSO^4 . Al^2[SO^4]^3 + 22H^2O$.

Mangan-Alaun, oder Apjohnit.

In der Lagoa-Bai in Südafrika kommt ein haarförmiger Alaun vor, der fast ganz genau nach der obigen Formel zusammengesetzt ist, welche 7,68 Manganoxydul erfordert.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Ein schmutzigweisse Aggregate feinfaseriger Nädelchen bildender Alaun von Felsöbánya, welcher 3,7 pCt. Zinkoxyd, aber nur 22 Mol. Wasser führt, und doppeltbrechend mit gerader Auslöschung ist, wurde Dietrichit genannt.

Eisen-Alaun, oder Halotrichit, *Glocker*; Feder-Alaun.

Zu Idria findet sich Eisen-Alaun apfelgrün, gelblichweiss, seidenartig faserig, an der Luft dunkel und erdig werdend, von tintenartigem Geschmack. Auch in einem farbigen Alaun von Mörsfeld in Rheinbayern besteht das Monoxyd fast nur aus Eisenoxydul, aber der Wassergehalt beträgt wohl 22 Mol. Ganz ähnliche Eisen-Alaune finden sich zu Björkbakkagard in Finnland, zu Urumia in Persien, auch an der Solfatara von Pozzuoli. Die weissen bis 5 Cm. langen Fasern des von Copiapó löschen nach *Linck* sämmtlich schief gegen die Längsrichtung aus und sind deshalb wohl triklin, obwohl sie genau 24 Mol. Wasser enthalten. — Manche sog. Bergbutter, welche von anfangs butterähnlicher Consistenz, zuweilen aus Alaunschiefern herausschwitzt, ist ebenfalls hierher zu stellen. Das sog. Hversalt von Island, mit 4,57 Eisenoxydul und 2,19 Magnesia gehört wegen seiner geringeren Wassermenge, Doppelbrechung und wahrscheinlich schiefen Auslöschung der Fasern nicht zu den eigentlichen Alaunen.

Gebrauch. Der aus Alunit, Alaunschiefer, Eisenkiesen, Alaunerde u. s. w. im Grossen dargestellte Kali-Alaun dient als Arzneimittel, als Beizmittel bei der Färberei und Druckerei, bei der Gerberei, Papierfabrikation, zur Bereitung verschiedener Lackfarben u. a. Zwecken.

Voltait, *Scacchi.*

Die kleinen oft undeutlichen Krystalle anscheinend regulär (in den Formen O und ∞O, auch ∞O∞), aber nach *Blaas* tetragonal, wobei gewöhnlich eine Zwillingsbildung nach ∞P2 derart herrscht, dass (ähnlich wie bei Hausmannit) um ein centrales Individuum sich vier andere gruppiren. A.-V. = sehr 1 : 1 genähert. H. über 3; G. = 2,79, nach *Blaas* 2,6. Dunkelgrün und schwarz, in grösseren Stücken undurchsichtig, an den Kanten ölgrün durchscheinend. Strich grüngrau; lebhaft glänzend, an der Oberfläche sich bald etwas trübend, aber nicht weiter verwitternd. *Blaas* erhielt: 13,85 Eisenoxyd, 3,72 Thonerde, 5,24 Eisenoxydul, 7,35 Magnesia, 2,37 Kali, 1,62 Natron, 49,12 Schwefelsäure, 16,60 Wasser, was auf die empirische Formel $R^5(R^2)^2S^{10}O^{41} + 15H^2O$ führt. Frühere Analysen weichen etwas ab, u. a. ergeben sie auch keine Magnesia. Das Mineral kann also weder nach seiner Krystallform noch nach seiner Zusammensetzung und Wassermenge als ein Eisenoxydul-Eisenoxyd-Alaun betrachtet werden. — Unter den Fumarolenbildungen der Solfatara bei Neapel, gewöhnlich mit Haarsalz verunreinigt, im Rammelsberg bei Goslar und bei Kremnitz, eingeschlossen in faserigen Eisenvitriol; als Zersetzungsproduct eisenkieshaltiger trachytischer Gesteine bei Madeni Zakh in Persien mit Hversalt in über 1 Cm. grossen Krystallen.

Metavoltin, *Blaas.*

Hexagonal, kurze Prismen mit der Basis oder sechsseitige Täfelchen, fest aneinanderhaftend und oft kaum 0,5 Mm. gross, zu einem schuppigen Aggregat von schwefel-, ocker- bis braungelber Farbe verbunden. H. = 2,5; G. = 2,53; ausgezeichnet dichroitisch, durch die Basis gesehen (ω) schwefelgelb, durch die Prismenflächen erscheint das parallel der Hauptaxe schwingende Licht (ε) grün. — Hält nach *Blaas*: 21,20 Eisenoxyd, 2,92 Eisenoxydul, 9,87 Kali, 4,65 Natron, 46,90 Schwefelsäure, 14,58 Wasser, was vielleicht auf die empirische Formel $R^5(R^2)^3S^{12}O^{50} + 18H^2O$ führt. Es ist das als künstliches Laboratoriumsproduct längst bekannte, von *Scheerer* chemisch und von *Haidinger* optisch untersuchte sog. *Maus*'sche Salz. — Mit Voltait, aus dessen Zersetzung hervorgegangen, zu Madeni Zakh in Persien.

Alunit, *Beudant* (Alaunstein).

Rhomboëdrisch, R 89° 10′, nach *Breithaupt*, also dem Hexaëder sehr nahe kommend, isomorph mit Jarosit; A.-V. = 1 : 1,2520; gewöhnlich kommen nur R und die Comb. $R.\frac{1}{6}\frac{1}{4}R$ (177° 46′) vor; doch sind auch andere Rhomboëder wie $-2R$, $\frac{6}{5}R$, $\frac{6}{7}R$, und 0R nachgewiesen; am Mont Dore auch dünne basische Täfelchen. Die Krystalle klein, oft krummflächig und zu Drusen gruppirt; meist in klein- und feinkörnigen, erdigen bis dichten Aggregaten, welche gewöhnlich mit Quarz, Hornstein oder zersetztem Feldspath gemengt und innig durchwachsen sind. — Spaltb. basisch ziemlich vollk.; H. = 3,5 ... 4; G. = 2,6 ... 2,75; farblos, weiss, gelblich, röthlich, graulich gefärbt; Glasglanz, auf 0R Perlmutterglanz; durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: $K^2O.3Al^2O^3.4SO^3 + 6H^2O$, was auch als $K^2SO^4.Al^2[SO^4]^3.2Al^2[OH]^6$, Verbindung von 1 Mol. Kaliumsulfat, 1 Mol. Aluminiumsulfat und 2 Mol. Aluminium-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

hydroxyd aufgefasst wird, mit 11,37 Kali, 36,98 Thonerde, 38,62 Schwefelsäure, 13,03 Wasser; Kali kann z. Th. durch Natron ersetzt werden. Verliert erst nahe der Glühhitze Wasser (und einen Theil Schwefelsäure); v. d. L. zerknistert der krystallisirte heftig; unschmelzbar, gibt mit Soda eine Hepar und wird mit Kobaltsolution blau. Conc. Schwefelsäure, sowie Kalilauge lösen ihn in der Wärme schwer; Salzsäure ist ohne Wirkung; aus dem geglühten Mineral zieht Wasser Alaun aus, wobei wesentlich Aluminiumhydroxyd zurückbleibt. — Tolfa bei Civitavecchia, Bereghszász, Parád und Muszai in Ungarn, Insel Milo, Pic de Sancy am Mont Dore, Rosita Hills in Colorado, hier überall im Bereich von trachytischen Gesteinen, deren Feldspathe durch Schwefelwasserstoffexhalationen umgewandelt wurden; in den sulfidischen Erzen der National Bell Mine, Colorado. Im feinkörnigen Gyps von Hadji-Kân bei Kelif in Buchará; als erbsen- bis apfelgrosse Concretionen in den Quarzsanden des unteren Oligocäns bei Wurzen unfern Leipzig.

Gebrauch. Liefert ein treffliches Material zur Bereitung des Alauns, dessen wesentliche Elemente er enthält; der römische Alaun von la Tolfa ist berühmt wegen seiner Güte.

Der bei la Tolfa, Muszai und in der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien vorkommende Löwigit ist anscheinend amorph, licht strohgelb, löslich in Salzsäure, und von dem Alunit nur durch den etwas grösseren Wassergehalt unterschieden, indem er nämlich in der ersterwähnten Formel nicht 6, sondern 9 Mol. H^2O (18,33 pCt.) ergibt.

Jarosit, *Breithaupt.*

Rhomboëdrisch, R 89° 15′ nach *G. A. König*; A.-V. = 1 : 1,2492, isomorph mit Alunit; gewöhnl. Comb. 0R.R, tafelförmig; Krystalle klein, zu Drusen verbunden; auch in körnigen und schuppigen Aggregaten. — Spaltb. basisch deutlich; in sehr dünnen Lamellen etwas elastisch; H. = 3 ... 4; G. = 3,15 ... 3,26; nelkenbraun bis dunkel honiggelb und schwärzlichbraun; Glasglanz oder Diamantglanz, auf den Spaltungsflächen fast Perlmutterglanz; die hellfarbigen Varr. hyacinthroth durchscheinend bis durchsichtig. — Chem. Zus. analog dem Alunit: $K^2O.3Fe^2O^3.4SO^3 + 6H^2O$ oder $K^2SO^4.Fe^2[SO^4]^3.2Fe^2[OH]^6$, also ein Alunit, worin alles Al durch Fe ersetzt ist (ergebend 9,40 Kali, 47,98 Eisenoxyd, 31,94 Schwefelsäure, 10,77 Wasser). — Gang Jaroso in der Sierra Almagrera, Schwarzenberg und Hauptmannsgrün in Sachsen, auf eisenschüssigem Quarz und Limonit zu Smrkovic bei Pisek (Böhmen), Beresowsk, Vultur gold mine in Arizona, South Arkansas in Chaffee Co. in Colorado, Tintic-District in Utah, Mexico.

Als Ettringit bezeichnete *J. Lehmann* sehr feine seidenglänzende Prismen, welche in Kalkstein-Einschlüssen aus der Lava vom Ettringer und Mayener Bellenberg am Laacher See vorkommen und hexagonal krystallisiren mit P, ∞P, 0P, $\frac{1}{2}$P; A.-V. = 1 : 0,9434; optisch negativ; G. = 1,750. Die Analyse ergab: 27,27 Kalk, 7,76 Thonerde, 16,64 Schwefelsäure, 45,82 Wasser, woraus sich vielleicht die Formel $Ca^6Al^2S^3O^{18} + 33H^2O$ ableitet. Ein ähnliches Mineral bei Tombstone in Arizona.

Gelbeisenerz.

Wahrscheinlich hexagonal; nierförmig, knollig, in Platten und derb, auch erdig; Bruch muschelig, eben und uneben; H. = 2,5 ... 3; G. = 2,7 ... 2,9; schön ockergelb; Strich gelb; wenig glänzend bis matt, im Strich glänzender; undurchsichtig. — Nach *Rammelsberg* wird die chem. Const. des von Kolosoruk, welches 46,73 Eisenoxyd, 7,88 Kali, 0,64 Kalk, 32,11 Schwefelsäure und 13,56 Wasser ergab, durch die Formel $K^2O.4Fe^2O^3.5SO^3 + 9H^2O$ sehr genau ausgedrückt. Im Kolben wird es roth, indem es erst Wasser und dann schwefelige Säure gibt; in Wasser gar nicht, in Salzsäure schwer löslich. — Secundärbildung aus Eisenkies: Kolosoruk und Tschermig in Böhmen in Braunkohle, Modum in Norwegen in Alaunschiefer (von genau derselben Zus., nur K durch Na ersetzt), Insel Tscheleken im Kaspischen Meer.

Urusit, *Frenzel.*

Sehr kleine rhombische Kryställchen von desminähnlichem Habitus, zu citron- bis pomeranzgelben weichen Knollen und pulverigen Massen zusammengefügt. G. = 2,22. — Chem. Zus.: $2Na^2O.Fe^2O^3.4SO^3 + 7H^2O$, mit 17,0 Natron, 21,9 Eisenoxyd, 43,8 Schwefelsäure, 17,3 Wasser. — Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Salzsäure; von kochendem Wasser zersetzbar unter Hinterlassung von rothem Eisenoxyd. — Mit Eisenvitriol auf der Hochfläche Urus auf der Naphtha-Insel Tscheleken im Kaspischen Meer. — Der feinfaserige orangegelbe Sideronatrit von der Grube San Simon bei Huantajaya in Chile scheint damit identisch.

Ferronatrit (*Mackintosh*) bildet selten deutliche spiessige Krystalle mit rhomboëdrischer Endigung (A.-V. = 1 : 0,5328), meist lamellar sternförmige Gruppen, ähnlich dem Wavellit;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

blass grünlichweiss, graulich und weiss; optisch einaxig. — Ist $3Na^2SO^4.Fe^2[SO^4]^3 + 6H^2O$. mit 19,9 Natron, 17,1 Eisenoxyd, 54,4 Schwefelsäure, 11,6 Wasser. — Sierra Gorda bei Caracoles in Chile, mit anderen Sulfaten.

Botryogen, *Haidinger.*

Monoklin, $\beta = 62°26'$, ∞P 119°56', P 125°22', $\frac{3}{2}P\infty$ 141°0'; A.-V. = 0,6521 : 1 : 0,5992; die gewöhnlichste anorthitähnliche Comb. ist $\infty P.\infty P2.0P.\frac{3}{2}P\infty$, die kleinen Krystalle immer sehr kurz säulenförmig; häufiger sind kleintraubige und nierförmige Aggregate feinstengeliger Individuen. — Spaltb. nach ∞P; H. = 2...2,5; G. = 2...2,1: hyacinthroth, pomeranzgelb und gelblichbraun; sehr merklich dichroitisch; Strich ockergelb; Geschmack schwach vitriolisch. Die Analyse von *Cleve* ergab 18,7 Eisenoxyd, 0,5 Eisenoxydul, 6,7 Magnesia, 4,8 Zinkoxyd, 37,6 Schwefelsäure, 31 Wasser, woraus sich vielleicht die Formel $2RO.Fe^2O^3.4SO^3 + 15H^2O$ ableitet. In Wasser theilweise löslich; bläht sich v. d. L. auf, gibt beim Glühen schwefelige Säure und verhält sich dann wie Eisenoxyd. — Mit Bittersalz zu Fahlun, Tierra Amarilla bei Copiapó, Madeni Zakh in Persien.

Roemerit, *Grailich.*

Triklin; A.-V. = 0,9684 : 1 ; 2,6425 nach *Linck*; Krystalle tafelförmig nach 0P mit flächenreicher brachydiagonaler Zone, oft monoklin erscheinend. $\infty P'$ bildet mit $\infty\breve{P}\infty$ 128°15', mit $\infty\breve{P}\infty$ 133°2', mit 0P 110°27'; auch als grobkörniges Aggregat. — Spaltb. basisch sehr vollk.; H. = 3...3,5; G. = 2,1...2,2; licht oder dunkel kastanienbraun, violettbraun, rostbraun, lebhaft glasglänzend, durchscheinend. — Ist vielleicht $FeSO^4.Fe^2[SO^4]^3 + 12H^2O$, welchem entsprechen würde 9,4 Eisenoxydul, 20,8 Eisenoxyd, 41,7 Schwefelsäure, 28,1 Wasser. Einige Analysen ergaben 15 Mol. Wasser, auch einen kleinen Gehalt an ZnO oder MgO. — Rammelsberg bei Goslar, Madeni Zakh in Persien, Copiapó.

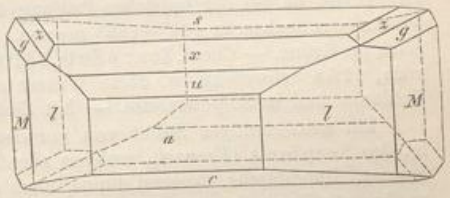
Quetenit (*Frenzel*), derb und in undeutlichen prismatischen, röthlichbraunen Krystallen, eingewachsen in Kupfervitriol von Quetena in Chile, ist $MgO.Fe^2O^3.3SO^3 + 13H^2O$.

Kröhnkit, *Domeyko.*

Monoklin nach *Darapsky*; langgezogene prismatische Krystalle, namentlich begrenzt von ∞P (133°54') und $P\infty$ (134°52'), wohl auch von P und $\infty P\infty$; $\beta = 72°41$; A.-V. = 0,446 : 1 : 0,435. — Spaltb. nach dem Klinodoma und Prisma. Faserige und stengelige Aggregate von Glasglanz und blass himmelblauer Farbe; H. = 2,5; G. = 1,98. — Chem. Zus.: $CuSO^4.Na^2SO^4 + 2H^2O$, mit 23,5 Kupferoxyd, 18,4 Natron, 47,5 Schwefelsäure, 10,6 Wasser. Leicht löslich in Wasser, Lösung reagirt sauer. Bei Calama in der Wüste Atacama, mit Kupferkies und Gelbeisenerz.

Linarit, oder Bleilasur, *Breithaupt.*

Monoklin, $\beta = 77°23'$, A.-V. = 1,7161 : 1 : 0,8296; ∞P 61°41' und 118°19', $2P\infty$ 52°31' nach *v. Kokscharow* und *v. Zepharovich*. Die flächenreichen Krystalle, an denen schon 29 Formen nachgewiesen sind, erscheinen meist breit säulenförmig in der Richtung der Orthodiagonale, vorwaltend von 0P (darnach bisweilen tafelförmig), $\infty P\infty$ und den Hemidomen $2P\infty$, $\frac{3}{2}P\infty$ (62°34'), $P\infty$ (74°49') gebildet, und seitwärts durch ∞P, $\infty P2$ (98°48'), $\frac{1}{2}P\infty$ (135°56'), $2P2$ und $\infty P\infty$ begrenzt; Zwillinge nach $\infty P\infty$ oft mit sehr ungleich grosser Entwickelung der Individuen. — Spaltb. nach $\infty P\infty$, sehr vollk. und nach 0P, minder vollk.; H. = 2,5...3; G. = 5,3...5,45; farbig, rein lasurblau, Strich blassblau; Diamantglanz, durchscheinend; opt. Axenebene senkrecht auf $\infty P\infty$. — Chem. Zus.: Basisches Sulfat von Blei und Kupfer, empirisch $PbCuSO^5 + H^2O$ oder $(Pb,Cu)SO^4.(Pb,Cu)[OH]^2$, mit 55,70 Bleioxyd, 19,82 Kupferoxyd, 19,98 Schwefelsäure, 4,50 Wasser. Gibt im Kolben etwas Wasser und entfärbt sich; reducirt sich auf Kohle im Red.-F. zu einem Metallkorn, welches weiter erhitzt einen Beschlag von Bleioxyd liefert. — Linares in Spanien und Leadhills in Schottland, Caldbeck



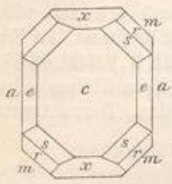
$0P.\infty P\infty.\infty P.\infty P2$
$c \quad a \quad M \quad l$

$P\infty.\frac{3}{2}P\infty.2P\infty.\frac{8}{7}P8.2P2$
$s \quad x \quad u \quad z \quad g$

und Keswick in Cumberland, Rezbánya, Nassau an der Lahn, Lölling in Kärnten, S. Giovanni auf Sardinien, Nertschinsk in Sibirien, Kara Oba im Bezirk Karkaralinsk (Zwillinge nach 0P), Grube Ortiz in der Sierra Capillitas, Argentinien. Bei der Zersetzung zerfällt er nach *Peters* in Cerussit und Malachit.

Caledonit, *Beudant.*

Rhombisch nach *Miller*, *Haidinger*, *Hessenberg* und *Busz*; A.-V. = 0,9163 : 1 : 1,4032; ∞P (*m*) 95°, P̆∞ (*e*) 70°57′, 2P̄∞ (*x*) 36°10′; die einfachste Comb. ist 0P.∞P̆∞.∞P; die Fig. gibt die Horizontalprojection einer mehrzähligen Comb. nach *Miller*. Nach *Schrauf* und *Jeremejew* monoklin und meist nach 0P verzwillingt. Krystalle gewöhnlich horizontal-säulenförmig nach den Flächen *a*, *c* und *e* (die Brachydomen stark längs gestreift), auch nadelförmig und zu Büscheln gruppirt. — Spaltb. nach ∞P̆∞ deutlich, basisch und prismatisch unvollk.; H. = 2,5...3; G. = 6,4; bläulichgrün, spangrün bis berggrün; fettglänzend, pellucid in höheren Graden. — Chem. Zus.: Nach *Flight* ein basisches Sulfat von Blei und Kupfer, vielleicht $5PbSO^4.2Pb[OH]^2.3Cu[OH]^2$; die gefundene Zus.: 68,42 Bleioxyd, 10,17 Kupferoxyd, 17,30 Schwefelsäure, 4,05 Wasser stimmt freilich mit dieser Formel nicht sonderlich überein. Ein von *Brooke* namhaft gemachter Gehalt an Kohlensäure stammte von dem begleitenden Cerussit. V. d. L. auf Kohle leicht zu Blei reducirbar; löslich in Salpetersäure unter Brausen mit Hinterlassung von Bleisulfat. — Leadhills in Schottland, Red-Gill in Cumberland, Rezbánya in Ungarn, Malacalzetta auf Sardinien, Beresowsk im Ural, sehr selten.



0P.∞P̆∞.∞P.P̆∞.2P̄∞.P.$\frac{3}{5}$P
c a m e x r s

c : e = 123°9′ c : s = 125°50′
c : x = 108 5 e : r = 115 43
m : m = 95 0 e : a = 90 0

Lettsomit, *Percy*, oder Kupfersammterz, *Werner*; Cyanotrichit, *Dana*.

Rhombisch nach *E. Bertrand*, doch nur als kurz haarförmige Individuen, welche zu feinen sammtähnlichen Drusen und Ueberzügen vereinigt sind; schön smalteblau; die spitze negative Bisectrix steht normal auf der Längserstreckung der Krystalle, welcher die opt. Axenebene parallel geht; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Aluminium-Kupfersulfat, vielleicht $4CuO.Al^2O^3.SO^3+8H^2O$, welchem 49,3 Kupferoxyd, 15,9 Thonerde, 12,4 Schwefelsäure, 22,4 Wasser entsprechen würde. — Alt-Moldova im Banat, Grube La Garonne im Dép. des Var, in radial angeordneten Kryställchen als Anflug auf Sandsteinplatten, Morenci in Arizona. — Der schön blaue und pellucide, kleine traubige Concretionen bildende Woodwardit aus Cornwall hat ganz ähnliche chem. Zus.

Zinkaluminit, *Bertrand* und *Damour*.

Sechsseitig umgrenzte Täfelchen, doch ist die Zugehörigkeit zum hexagonalen System zweifelhaft, da bei der optischen Prüfung das Kreuz in Hyperbeln auseinandergeht, und einige Winkel des Sechsecks 124°—128° messen. H. über 3; G. = 2,26; weiss mit einem schwachen Stich ins Grüne. — Chem. Zus.: $6ZnO.3Al^2O^3.2SO^3+18H^2O$, was 38,12 Zinkoxyd, 24,12 Thonerde, 12,48 Schwefelsäure, 25,28 Wasser erfordert. Gibt auf Kohle Zinkbeschlag, löslich in Kalilauge und in Salpetersäure. — Mit Zinkspath zu Laurion in Griechenland.

Ein wasserhaltiges Sulfat von vorwiegend Kupfer und Zink, $3(Cu,Zn,Ca)SO^4+3H^2O$, ist der Serpierit (*Frenzel*), welcher ebenfalls zu Laurium auf Zinkspath aufgewachsen vorkommt. Rhombische, äusserst dünne, nach der Basis tafelartige, und nach der Brachydiagonale verlängerte Krystalle von 0,5—1 Mm. Länge und 0,25—0,5 Mm. Breite; ∞P 89°42′, 0P : P 115 32′; A.-V. = 0,8586 : 1 : 1,3637. Optische Axenebene das Makropinakoid, spitze negative Bisectrix parallel *c*. Schön blau mit einem Stich ins Grüne, in Büscheln gruppirt.

Salvadorit (*Herz*), Aggregate bläulichgrüner, auch mehr blauer monokliner Krystalle von der Grube Salvador bei Quetena in Chile, ist ein Kupfereisenvitriol von der Formel $Cu^2Fe[SO^4]^3+24H^2O$, mit ca. 18 Kupferoxyd, 9 Eisenoxydul, 28 Schwefelsäure, 45 Wasser.

Uranopilit, *Weisbach*.

Sammtähnliche gelbe Incrustationen auf Uranpecherz oder Glimmerschiefer von Johanngeorgenstadt und Joachimsthal, bestehend aus zarten flachen Kryställchen mit schiefer Endigung und schiefer Auslöschung. G. = 3,75...3,97. Ist vielleicht $8UO^3.CaO.2SO^3+25H^2O$, was 77,6 Uranoxyd, 1,9 Kalk, 5,4 Schwefelsäure, 15,1 Wasser entsprechen würde. Er bildet einen Theil dessen, was *Werner* Uranocker genannt hat; die Analysen dieser letzteren

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

citron-, pomeranz-, bis schwefelgelben milden und zerreiblichen Ueberzüge von denselben Fundorten ergeben dieselben Stoffe, aber in etwas anderen Verhältnissen.

3) Sulfate mit Haloidsalz.

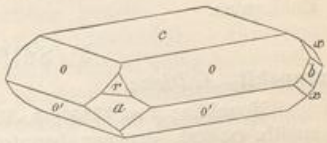
Kainit, *Zincken.*

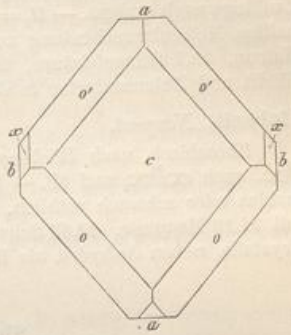
Monoklin nach *Groth*; $\beta = 85^\circ 5'$; A.-V. = 1,2186 : 1 : 0,5863; die auf Drusen der körnigen Aggregate nicht häufig vorkommenden, aber mitunter recht grossen Krystalle meist tafelförmig, wie nachstehende Comb.:

$0P.-P.P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.-2\breve{P}\infty.3\breve{P}3$

$c \quad o \; o' \quad a \quad b \quad r \quad x$

$o : o$	$= 125^\circ 59'$	$b : o'$	$= 118^\circ 35'$
$o' : o'$	$= 122\ 49$	$c : o$	$= 144\ 2$
$o : o'$	$= 74\ 13$	$c : o'$	$= 141\ 45$
$a : o$	$= 116\ 8$	$c : a$	$= 94\ 54$
$a : o'$	$= 108\ 54$	$r : a$	$= 136\ 26$
$b : o$	$= 117\ 0$	$b : x$	$= 148\ 33$





Vgl. auch *v. Zepharovich* in Z. f. Kryst. VI. 1882. 234; gewöhnlich als feinkörniges Aggregat. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr deutlich, nach ∞P deutlich, nach $\infty\breve{P}\infty$ undeutlich. G. = 2,07...2,15. Farblos, lichtgrau, gelblich bis dunkel fleischroth. Die optischen Axen liegen nach *Groth* in $\infty\breve{P}\infty$; spitze Bisectrix bildet mit c 8° (10° 43′ nach *v. Zepharovich*) im spitzen Winkel β; geneigte Dispersion, Doppelbrechung negativ; wirkl. Winkel der optischen Axen für Gelb 84° 33′. — Chem. Zus.: $\mathbf{MgSO^4.KCl + 3H^2O}$, was 16,1 Magnesia, 15,7 Kalium, 32,2 Schwefelsäure, 14,3 Chlor und 21,7 Wasser erfordert; doch wird bisweilen ein Antheil KCl durch NaCl ersetzt. Wird an der Luft nicht feucht, löst sich in Wasser leicht, bei rascher Lösung bleiben wohl eingeschlossene wasserhelle Kieseritkörnchen zurück. Das Salz lässt sich nicht umkrystallisiren; aus der Lösung kryställisirt zuerst das von *Scacchi* unter dem Namen Pikromerit eingeführte Doppelsalz (vgl. S. 567), zuletzt aber gewöhnliches Bittersalz heraus, während Chlormagnesium und Chlorkalium in der Mutterlauge zurückbleiben. Kainit ist wohl aus Kieserit und Carnallit bei Gegenwart von Wasser hervorgegangen:

$MgSO^4.H^2O + KCl.MgCl^2.6H^2O + 2H^2O = MgSO^4.KCl.3H^2O +$ lösl. $MgCl^2.6H^2O$.

Bildet selbständige Schichten in den Kalisalzlagerstätten von Stassfurt, Westeregeln u. a. O. um den Harz; auch zu Kalusz in Galizien als stellenweise 60—80 Fuss mächtiges Lager. Wichtiges Material für die Fabrikation von Kalisalzen; dient gemahlen als Dünger.

Zu dieser Gruppe gehören noch:

Sulfohalit, farblose glänzende, glattflächige Rhombendodekaëder (vielleicht tetraëdrisch); sehr selten sitzend auf Hanksit vom Boraxsee in Californien; $\mathbf{2Na^2SO^4.NaCl.NaF}$.

Connellit, schön blaue, durchscheinende, spitze hexagonale Kryställchen, traubig aggregirt, ein wasserhaltiges Kupfersulfat mit -Chlorid; von einigen cornwaller Gruben.

Spangolith (*Penfield*), rhomboëdrisch mit vorwaltendem 0R, auch pyramidal, aber hemimorph und polar-pyroëlektrisch; basisch spaltb.; glasglänzend, dunkelgrün, ein sehr basisches wasserhaltiges Aluminium-Kupfersulfat mit 4,11 pCt. Chlor; aus Arizona und von St. Day, Cornwall.

Arzrunit (*Dannenberg*), drusige Ueberzüge kleiner rhombischer, aber wie die hexagonale Comb. $\infty P.P.0P$ aussehender Kryställchen; lebhaft blaugrün, stark pleochroitisch, leicht schmelzbar. Wird nach Abzug vieler Verunreinigungen angenommen als Verbindung von basischem Bleisulfat (Lanarkit) mit basischem Kupferchlorid, $[Pb^2O]SO^4 + 3(CuCl^2.H^2O).Cu[OH]^2$. — Grube Buena Esperanza bei Challacollo, Prov. Tarapacá, Chile.

4) Sulfat mit Carbonat (vgl. S. 546 Carbonat mit Sulfat).

Hanksit, *Hidden.*

Hexagonal, gewöhnliche bisweilen quarzähnliche Comb. der ca. 1 Cm. langen und dicken Krystalle $\infty P.P.2P.0P$, auch $\frac{4}{5}P$, die Prismenflächen horizontal gestreift; $0P:P = 130°45'$, $\infty P:P = 112°16'$; A.-V. $= 1:1{,}0056$. Auch Gruppen von dann mehr tafelförmigen Krystallen. — H. $= 3\ldots3{,}5$; G. $= 2{,}562$; wachsweiss, in Gelb neigend, durchsichtig bis durchscheinend, auch opak durch Verunreinigungen; einaxig negativ. — Chem. Zus. der reinen Krystalle nach *Mackintosh* und *Penfield*: das Carbonatosulfat $4Na^2SO^4.Na^2CO^3$. Leicht löslich in Wasser braust mit Säuren. — Mit Steinsalz, Thenardit, Glauberit am Boraxsee in San Bernardino Co., Californien.

5) Sulfat mit Nitrat oder Borat.

Darapskit, *A. Dietze.*

Monoklin; $\beta = 77°5'$; A.-V. $= 1{,}5258:1:0{,}7514$; quadratähnlich tafelig nach dem vollk. spaltb. $\infty\breve{P}\infty$, daneben hauptsächlich entwickelt ∞P und eine gerundete Orthodomenzone; Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$. — H. $= 2\ldots3$; G. $=$ ca. 2,2; farblos durchsichtig. — Chem. Zus.: Wasserhaltige Molecularverbindung von Natriumsulfat und -nitrat, $Na^2SO^4.NaNO^3 + H^2O$, mit 38,0 Natron, 32,7 Schwefelsäure, 22,0 Salpetersäure, 7,3 Wasser. Leicht löslich in Wasser. Mit Blödit und Natronsalpeter in der Pampa del Toro, Chile.

Sulfoborit, *Naupert.*

Rhombisch, nach *Bücking*; A.-V. $= 0{,}6196:1:0{,}8100$; Formen: P (Randk. 113°56'), ∞P, $\breve{P}\infty$, auch $\infty\breve{P}\infty$ und $0P$. — H. etwas über 4; spröde; G. frisch und rein 2,44; durchsichtig, farblos oder schwach röthlich. — Chem. Zus. nach *Thaddéeff*: $2MgSO^4.2Mg^2B^2O^5 + 9H^2O$, mit 34,19 Magnesia, 22,62 Schwefelsäure, 19,93 Borsäure, 23,70 Wasser. Ca. 3—4 Mm. lange Krystalle, neben Anhydrit als Rückstand aus gelöstem Carnallit von Westeregeln.

Siebente Ordnung: Chromate.

Rothbleierz, *Werner*, oder Krokoit, *Breithaupt*; Bleichromat.

Monoklin, $\beta = 77°27'$, ∞P 93°42' (*m*), $-P$ 119°12' (*t*), P 107°38' (*v*), $\infty\breve{P}2$ 56°10' (*f*) nach *Dauber*; A.-V. $= 0{,}9603:1:0{,}9171$.

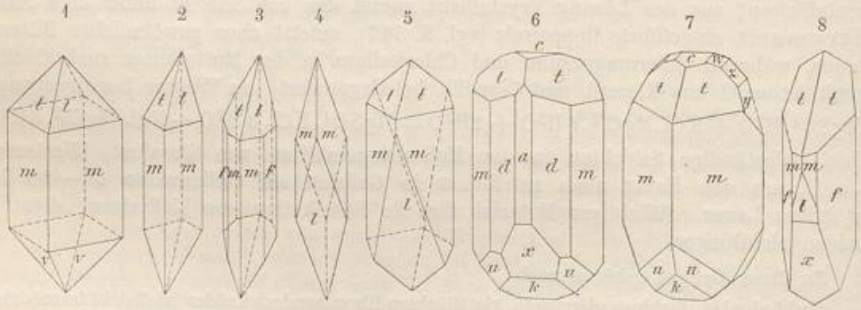


Fig. 1. $\infty P.-P.P$, beide Hemipyramiden im Gleichgewicht; Luzon.
Fig. 2. $\infty P.-P$, nur die negative Hemipyramide ausgebildet; Luzon.
Fig. 3. Die vorige Comb. mit dem Klinoprisma $\infty\breve{P}2$; Luzon.
Fig. 4. $\infty P.4\breve{P}\infty$, das Grundprisma mit einem sehr steilen Hemidoma (*l*); Beresowsk.
Fig. 5. $\infty P.-P.4\breve{P}\infty$, die Comb. Fig. 2 mit demselben Hemidoma; Beresowsk.
Fig. 6. $\infty P.\infty\breve{P}2.\infty\breve{P}\infty.-P.\breve{P}\infty.3\breve{P}\infty.2\breve{P}2.0P$; Beresowsk.
m d a t k x u c
Fig. 7. $\infty P.-P.\breve{P}\infty.2\breve{P}2.0P.2\breve{P}\infty.\breve{P}\infty.\frac{1}{2}\breve{P}\infty$; Beresowsk.
m t k u c y z w
Fig. 8. $\infty\breve{P}2.-P.3\breve{P}\infty.4\breve{P}\infty.\infty P$; Beresowsk.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$d:d = 129^\circ\ 46'$ $v:v = 107^\circ\ 38'$ $z:c = 138^\circ\ 13'$
$t:t = 119\ \ 42$ $m:v = 139\ \ 22$ $w:c = 155\ \ 56$
$m:t = 146\ \ 3$ $y:c = 119\ \ 14$ $a:c = 102\ \ 33$

Im Ganzen sind 58 Formen als sicher bekannt; *Dauber* bildete 1860 schon 54 verschiedene Combinationen ab. Die Krystalle säulenförmig nach ∞P (bisweilen auch nach —P), vertical gestreift, in Drusen vereinigt, oder der Länge nach aufgewachsen. — Spaltb. nach ∞P ziemlich deutlich, nach den beiden verticalen Pinakoiden unvollk.; mild; H. = 2,5...3; G. = 5,9...6; hyacinthroth bis morgenroth, Strich pomeranzgelb, Diamantglanz, durchscheinend. Optische Axenebene ∞P̆∞, spitze Bisectrix im stumpfen Winkel β, ca. $5\frac{1}{2}^\circ$ gegen die Verticale geneigt. — Chem. Zus.: Neutrales Bleichromat, $PbCrO^4$, mit 68,91 Bleioxyd, 31,09 Chromsäure. *Bourgeois* stellte diese Substanz künstlich in rhombischen, mit dem Anglesit völlig isomorphen Krystallen dar. — Zerknistert v. d. L. und färbt sich dunkler; schmilzt auf Kohle und breitet sich aus, während der untere Theil unter Detonation zu Blei reducirt wird; mit Borax oder Phosphorsalz im Ox.-F. grün, im Red.-F. dunkler; gibt mit Soda Blei; in erhitzter Salzsäure löslich unter Entwickelung von Chlor und Abscheidung von Chlorblei; färbt sich in Kalilauge erst braun, löst sich dann zu gelber Flüssigkeit. — Auf Quarzgängen im zersetzten Granit mit Bleiglanz: Beresowsk, Mursinsk und Nischne Tagilsk; auf Gangquarz im Talkschiefer zu Congonhas do Campo in Brasilien, Labo auf der Insel Luzon; Adelaide Mine im Dundas District, Tasmania; früher in Letten zu Rezbánya.

Jossait, ebenfalls von Beresowsk, rhombisch und formell dem Arsenkies ähnlich, pomeranzgelb, soll nach *Plattner* ein Chromat von Blei und Zink sein.

Im Natronsalpeter von Tarapacá sollen nach *Raimondi* Partikelchen von Kaliumchromat K^2CrO^4 (Tarapacait) die gelbe Farbe bedingen.

Phönicit, *Haidinger*; Phönikochroit, *Glocker* (Melanochroit).

Angeblich rhombisch; kleine, fast rechtwinkelig tafelförmige Krystalle, fächerartig gruppirt oder zellig durcheinander gewachsen, zu lagenförmigen Schalen über Bleiglanz verbunden und von Rothbleierz bedeckt. — Spaltb. nach einer Richtung sehr vollk.; H. = 3...3,5; G. = 5,75; cochenilleroth bis hyacinthroth; Diamant- und Fettglanz; kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $Pb^3Cr^2O^9 = 3PbO.2CrO^3$, mit 76,88 Bleioxyd und 23,12 Chromsäure; im Kolben zerknistert er nicht; auf Kohle schmilzt er leicht; im Red.-F. gibt er Blei, mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Chrom. In Salzsäure löslich unter Abscheidung von Chlorblei. — Beresowsk. — Nach *Somoilow* ist ein Theil des sog. Melanochroit von Beresowsk ein ganz anderes Mineral (Beresowit genannt), indem die Deutung der Analyse auf die Formel eines Carbonatochromats, $2PbO.3PbCrO^4.PbCO^3$ führt, mit 79,5 Bleioxyd, 17,9 Chromsäure, 2,6 Kohlensäure; dunkelroth, ebenfalls sehr vollk. monotom, aber G. = 6,69.

Vauquelinit, *Berzelius*; Laxmannit.

Monoklin, β = 69° 3′ im Mittel; ∞P 109°, 0P : ∞P = 127° 36′; A.-V. = 0,7497 : 1 : 1,3908; hauptsächliche Formen 0P, ∞P̆∞, ∞P, ∞P̆2 und mehre Orthodomen; liniendicke krystallinische Krusten, deren Drusenräume mit kleinen glänzenden Krystallen bedeckt sind. H. = 3; G. = 5,77; pistaz- bis dunkelolivengrün, Strich licht pistazgrün. — Chemisch ein Phosphochromat von Blei (und Kupfer), vielleicht nach *Rammelsberg* $2(Pb,Cu)CrO^4.(Pb,Cu)^3[PO^4]^2$, welchem 74,4 Bleioxyd (hierzu die ca. 11 pCt. Kupferoxyd eingerechnet), 15,0 Chromsäure, 10,6 Phosphorsäure entsprechen würde. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter starkem Aufschäumen zu dunkelgrauer, metallglänzender, von kleinen Bleikörnern umgebener Kugel; mit Borax und Phosphorsalz im Ox.-F. ein grünes, im Red.-F., zumal nach etwas Zinnzusatz, ein rothes Glas; in Salpetersäure löslich mit gelbem Rückstand. — Beresowsk in Sibirien und Congonhas do Campo in Brasilien (erdige grüne Krusten) in Rothbleierz; als dünne drusige Kruste auf Pyromorphit von Wanlockhead und Leadhills in Schottland.

Achte Ordnung: Molybdate und Wolframate; Uranate.

1. Molybdate.

Wulfenit, *Haidinger* oder Gelbbleierz, *Werner*; Molybdänbleispath.

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch (über die Hemimorphie s. unten), isomorph mit Scheelbleierz und Scheelit; P 131° 43′; A.-V. = 1 : 1,5771 (vgl. *Koch*.

Z. f. Kryst. VI. 1882. 389), die Dimensionen sind übrigens etwas schwankend. Die gewöhnlichsten Formen sind 0P, $\frac{1}{3}$P, P, ∞P, $\frac{1}{2}$P∞ und P∞.

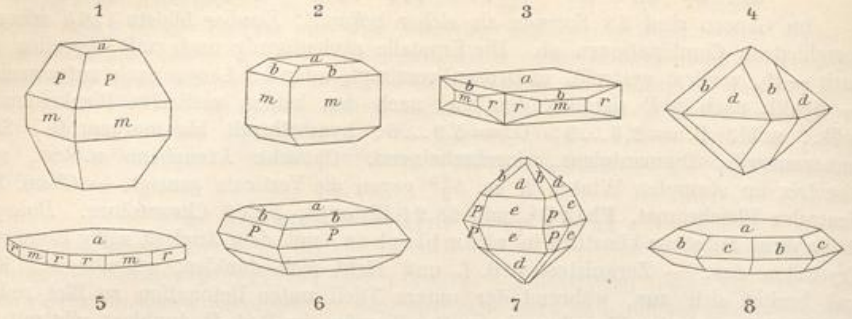


Fig. 1. P.∞P.0P.
Fig. 2. ∞P.0P.$\frac{1}{3}$P.
Fig. 3. 0P.∞P2.$\frac{1}{3}$P.∞P.
Fig. 4. $\frac{2}{3}$P∞.$\frac{1}{3}$P.
Fig. 5. 0P.∞P.∞P2.
Fig. 6. 0P.P.$\frac{1}{3}$P.
Fig. 7. P∞.$\frac{2}{3}$P∞.P.$\frac{1}{3}$P.
Fig. 8. 0P.$\frac{1}{3}$P.$\frac{1}{2}$P∞.

$P : a$	= 114° 9′	Randkanten von · ·	P	(P)	= 134° 43′
$P : m$	= 155 54	· · · · · · · · · ·	$\frac{1}{3}$P	(b)	= 73 23
$b : a$	= 143 22	· · · · · · · · · ·	$\frac{1}{2}$P∞	(e)	= 76 37
$b : m$	= 126 42	· · · · · · · · · ·	$\frac{2}{3}$P∞	(d)	= 93 0
$r : r$	= 126 52	· · · · · · · · · ·	P∞	(e)	= 115 16

Krystalle theils tafelartig (an Stelle der Basis tritt oft eine ausserordentlich stumpfe Pyramide auf, z. B. gar $\frac{1}{264}$P∞), theils kurz säulenförmig oder pyramidal. Die pyramidale Hemiëdrie ist an ditetragonalen Prismen (z. B. ∞P$\frac{4}{3}$ und ∞P$\frac{6}{5}$ als Tritoprismen) sowie an einer ditetragonalen Pyramide (P3 als Tritopyramide) nachgewiesen. Eine Hemimorphie wird von *Breithaupt* (schon 1841), von *Naumann* (bei Berggiesshübel), von *Zerrenner* (bei Przibram), von *Ingersoll* (in den Jarilla Mts., New-Mexico), von *Emerson* (Londville, Mass.) bestimmt angegeben, doch stehen nach *Traube* die Aetzfiguren damit nicht im Einklang und soll die abweichende Endausbildung wahrscheinlich auf Wachsthumsvorgängen beruhen. Die Krystalle aufgewachsen und meist in Drusen zusammengehäuft; Pseudomorphosen nach Bleiglanz; auch in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach P ziemlich vollk., basisch unvollk., Bruch muschelig bis uneben; wenig spröd; H. = 3; G. = 6,7...7,0; farblos, aber meist gefärbt, gelblichgrau, wachsgelb, honiggelb und pomeranzgelb bis morgenroth, Fettglanz oder Diamantglanz, pellucid in allen Graden. Optisch negativ, ω = 2,402, ε = 2,304 für Roth. — Chem. Zus.: Bleimolybdat, **PbMoO^4**, mit 60,73 Bleioxyd und 39,27 Molybdänsäure; in einigen Varietäten ist ein die Länge der Hauptaxe etwas verkürzender Kalkgehalt nachgewiesen, in anderen ein geringer Chromgehalt (z. B. Wheatley-Mine 0,38 pCt.); auch Vanadin wird bisweilen angegeben, so in *Schrauf*'s Eosit, welcher als dunkelmorgenrothe Kryställchen (A.-V. = 1 : 1,376) auf Pyromorphit und Cerussit von Leadhills sitzt. Die rothe Farbe einiger Wulfenite rührt wohl nicht von jenem Chromgehalt her, weil dieselbe auch an ganz chromfreien auftritt, sondern stammt wahrscheinlich von einem organischen Pigment, wie denn auch die orangefarbigen Krystalle von Utah am Licht rasch bleichen. V. d. L. verknistert er heftig; schmilzt auf Kohle und zieht sich dann in dieselbe, indem Blei zurückbleibt; ebenso ist das Verhalten mit Soda; wird von Phosphorsalz leicht gelöst und gibt ein licht gelblichgrünes Glas, welches im Red.-F. dunkelgrün wird; mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen gibt er eine Masse, welche mit Wasser und etwas Zink eine blaue Flüssigkeit liefert; löslich in erwärmter Salpetersäure unter Abscheidung gelblichweisser salpetersaurer Molybdänsäure, in Salzsäure unter Bildung von weissem Chlorblei, in conc. Schwefelsäure zu einer blauen Lösung, auch in Kali- und Natronlauge. — Insbesondere auf

Bleiglanzlagerstätten: Bleiberg und Kappel in Kärnten, Berggiesshübel in Sachsen, Przibram, Rezbánya, Badenweiler, Sarrabus auf Sardinien, Swinzowaja Gora in der Kirgisensteppe, Zacatecas in Mexico, Wheatley-Mine bei Phönixville in Pennsylvanien (dünntafelig), Comstockgang in Nevada, Tecomah-Mine und Mount Nebo in Utah (Krystalle bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Grösse); im Silver-District, Juma Co., Arizona (sehr schöne rothe und intensiv gelbe tafelförmige, sowie braungelbe spitzpyramidale Krystalle); Broken Hill.

Der blassbläulichgrüne bis olivengrüne Powellit in tetragonalen Kryställchen von pyramidalem Habitus (A.-V. = 1 : 1,5445, isomorph mit Wulfenit und ebenfalls pyramidal-hemiëdrisch ist Calciummolybdat $CaMoO^4$, gemischt mit etwas $CaWO^4$. Peacock-Grube im westl. Idaho, South Hecla Copper Mine in Michigan. — Belonosit, weisse tetragonale Nadeln aus einem Gesteinseinschluss in der Vesuvlava von 1872, ist vielleicht Magnesiummolybdat $MgMoO^4$.

2. Wolframate.

Scheelbleierz, oder Stolzit, *Haidinger*; Wolframbleierz.

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch, P 131° 25′, also isomorph mit Wulfenit und Scheelit; A.-V. = 1 : 1,567; meist sehr spitze, pyramidale, fast spindelförmige Krystalle der Comb. 2P.P.∞P, oder kurz säulenförmig; klein, einzeln oder knospenförmig und kugelig gruppirt. — H. = 3; G. = 7,9 ... 8,1; grau, braun, auch grün und roth gefärbt, fettglänzend, wenig pellucid. — Chem. Zus.: Neutrales Bleiwolframat, $PbWO^4$, mit 48,99 Bleioxyd und 51,01 Wolframsäure; schmilzt v. d. L. recht leicht, beschlägt die Kohle mit Bleioxyd und erstarrt bei der Abkühlung zu einem krystallinischen Korn; gibt mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein farbloses, im Red.-F. ein blaues Glas, mit Soda auf Kohle Bleikörner; löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von gelber Wolframsäure; auch löslich in Kalilauge. — Zinnwald in Sachsen, Coquimbo in Chile, Manhan Bleigrube bei Southampton in Massachusetts.

Zu Broken Hill in Australien kommt $PbWO^4$ in monoklinen Formen vor (Raspit); eine unmittelbare Isomorphie mit Wolframit lässt sich nach *Hlawatsch* noch nicht nachweisen.

Der pistaziengrüne Cuprotungstit von den Kupfergruben von Llamuco bei Sanjago in Chile soll $CuWO^4$, der Cuproscheelit von La Paz in Niedercalifornien $(Ca,Cu)WO^4$ sein.

Scheelit, *v. Leonhard* (Schwerstein, Tungstein).

Tetragonal und zwar pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Wulfenit und Scheelbleierz; A.-V. = 1 : 1,5356; P (*n*) 130° 33′, und P∞ (*P*) 113° 52′ nach *Dauber*; über die Formen vgl. *Max Bauer*, Württemb. naturw. Jahreshefte von 1871.

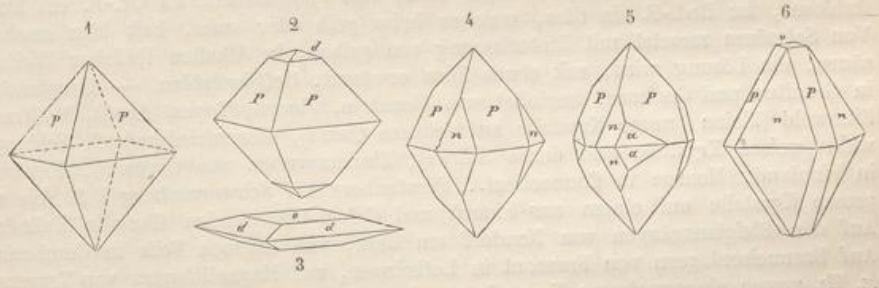


Fig. 1. Die Deuteropyramide P∞ für sich allein; sehr häufig, überhaupt in den meisten Krystallen bei weitem vorherrschend, weshalb sie früher mehrfach als Grundform gewählt wurde; die Rücksicht auf die Isomorphie mit Stolzit und Wulfenit fordert jedoch die Pyramide *n* zur Grundform. In den Figuren müsste daher eigentlich nicht eine Polkante, sondern eine Fläche von *P* (sowie von *d*) dem Beschauer zugewandt sein.

Fig. 2. P∞.$\frac{1}{3}$P∞; die letztere Form (*d*, Randk. 34° 8′) selten, auch andere flache Pyramiden erscheinen wie *d*; besonders $\frac{1}{2}$P∞ (*b*).

Fig. 3. 0P.$\frac{1}{3}$P∞; oft linsenförmig, 0P drusig.

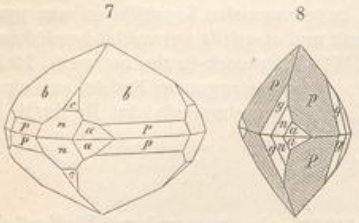
Fig. 4. P∞.P; häufig.

Fig. 5. P∞.P.3P3; die letzte Form (*a*) erscheint hemiëdrisch als Tritopyramide.

Fig. 6. P.P∞.0P; nicht selten, auch wohl mit *d* statt *o*.

$P:d = 140^\circ 8'$	$d:o = 162^\circ 56'$	$n:g = 155^\circ 37'$
$P:n = 140\ 2$	$n:a = 151\ 39$	$g:P = 164\ 23$

In Fig. 7, der Comb. $\frac{1}{2}$P∞.P∞.P.$\frac{1}{3}$P.3P3, erscheint (wie in Fig. 5) 3P3 als eine rechts gewendete Tritopyramide; Fig. 8 zeigt ausserdem noch P3 (*g*) als eine links gewendete Tritopyramide. Die auf den Flächen *P* angedeutete Combinationsstreifung ist sehr gewöhnlich und wichtig für die Erkennung der nur durch die Hemiëdrie bedingten Zwillinge. Nicht ganz selten sind Ergänzungszwillinge mit parallelen Axensystemen als Penetrationszwillinge, welche auf den ersten Blick ganz wie einfache Krystalle erscheinen, indem sich zwei Individuen der Comb. 8 von entgegengesetzter Bildung gegenseitig so durchkreuzen, dass die beiderseitigen Flächen *P* coincidiren; die beiderseitigen Streifensysteme stossen dann in einer Naht zusammen, welche den Höhenlinien der *P*-Flächen entspricht; dieselben Flächen sind dagegen an einfachen Krystallen gewöhnlich ihren Höhenlinien parallel gestreift. — Habitus der Krystalle meist pyramidal, selten tafelartig; einzeln aufgewachsen, selten eingewachsen; die grossen Krystalle von Schlaggenwald bisweilen schalig zusammengesetzt nach den Flächen von P∞; knospenförmige Gruppen und Krystallstöcke vieler parallel verwachsener Individuen mit stark drusigen oberen und unteren Enden sehr gewöhnlich; Pseudomorphosen nach Wolframit. — Spaltb. nach P ziemlich vollk., nach P∞ und 0P weniger vollk.; Bruch muschelig und uneben; H. = 4,5...5; G. = 5,9...6,1; farblos, doch meist grau, gelb, braun, auch roth, selten grün gefärbt; Fettglanz, z. Th. in Diamantglanz übergehend, pellucid in niederen Graden; optisch-einaxig positiv, jedoch oft mit getrenntem Kreuz. — Im reinen Zustand das Calciumwolframat $CaWO^4$, mit 19,44 Kalk und 80,56 Wolframsäure; Molybdänsäure ist gewöhnlich vorhanden, von Spuren bis selbst zu 8 pCt., am meisten in den dunkeln Abarten, und beeinflusst das Schwanken der Winkel; mitunter auch kleine Mengen von Kieselsäure und etwas Eisenoxyd (selten Kupferoxyd und dann grün); bisweilen mit etwas Fluor. V. d. L. schmilzt er nur schwierig zu durchscheinendem, mit Borax leicht zu klarem Glas, welches bei vollkommener Sättigung, nach dem Erkalten milchweiss und krystallinisch wird; mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein klares, farbloses, im Red.-F. ein Glas, welches heiss gelb oder grün, kalt blau erscheint. Von Salzsäure zersetzt mit Hinterlassung von gelber, in Alkalien löslicher Wolframsäure; die Lösung wird, mit etwas Zinn erwärmt, tief indigblau. — Hauptsächlich in Graniten und Gneissen, begleitet von Zinnstein, Fluorit, Topas, Apatit, Wolframit: Zinnwald (kleine braune Krystalle auf trübem Quarz), Ehrenfriedersdorf, Schlaggenwald (weissé Krystalle und derbe Stücke); Zinnerzgruben von Cornwall, Pitkäranta in Finnland, Monroe in Connecticut. Fürstenberg bei Schwarzenberg i. S. (bis zollgrosse Krystalle auf einem aus Fluorit und Calcit bestehenden Gang in Kalkstein). Auf den Bleiglanzgängen von Neudorf am Harz, von Carrock Fells in Cumberland. Auf Brauneisenlagern von Framont in Lothringen, auf Magnetitlagern von Traversella (z. Th. grosse eingewachsene Krystalle mit herrschender Grundpyramide). Auf Drusen krystallinischen Schiefers am Söllnkahr im Krimler Achenthal; auf Klüften von Hornblendeschiefern am kl. Mutschen im Etzlithal und Kammegg bei Guttannen.



Wolframit, *Werner* (Wolfram).

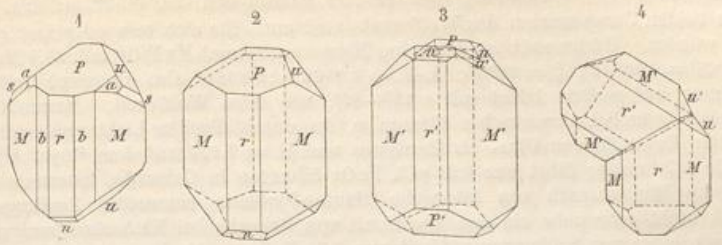
Monoklin; $\beta = 89^\circ 22'$, ∞P (*M*) $100^\circ 37'$, $-\frac{1}{2}$P∞ (*P*) $61^\circ 54'$. A.-V. = 0,8300 : 1 : 0,8678 nach *Des Cloizeaux*; vgl. *Seligmann*, Z. f. Kryst. XI. 1886. 349.

Fig. 1. ∞P.∞P2.∞P∞.—$\frac{1}{2}$P∞.P∞.—P.—2P2.$\frac{1}{2}$P∞.
M b r P u a s n

Fig. 2. ∞P.∞P∞.—$\frac{1}{2}$P∞.P∞.$\frac{1}{2}$P∞. Beide Krystalle von Zinnwald.
M r P u n

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$M:r = 140^\circ\,18'$ $r:n = 117^\circ\,6'$ $u:u' = 98^\circ\,6'$ $u:M = 115^\circ\,9'$
$P:r = 118\quad 6$ $b:r = 157\;28$ $P:u = 132\;5$ $u:M' = 114\;20$



Andere, durch das vorwaltende Orthopinakoid mehr tafelartige Combinationen sind $\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}2.\infty P.0P.-\frac{1}{2}\breve{P}\infty.\breve{P}\infty$ mit fast horizontaler Basis (Ehrenfriedersdorf), und $\infty\breve{P}\infty.\infty P.\infty\breve{P}2.\breve{P}\infty.P$ (Schlaggenwald, Nertschinsk); merkwürdig sind die lamellaren Krystalle aus dem Trachyt von Felsöbánya, welche durch den Mangel von ∞P (wofür wohl $\infty\breve{P}3$ auftritt), durch die Gegenwart von $\infty\breve{P}\infty$, sowie durch steile Hemidomen (zumal $\frac{5}{2}\breve{P}\infty$) charakterisirt sind, so dass ihre Form an die einseitig geschärfter Meissel erinnert. Zu Chorolque in Bolivia auch verlängert nach der Klinodiagonale oder fast würfelig durch alleiniges Auftreten der 3 Pinakoide. — Krystalle aber meist theils kurz säulenförmig, theils breit tafelförmig, grössere oft schalig zusammengesetzt; die verticalen Flächen meist vorherrschend, und vertical gestreift. Zwillinge nicht selten, besonders nach zwei Gesetzen: *a*) Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche $\infty\breve{P}\infty$, der einspringende Winkel der beiderseitigen Flächen $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (P und P') misst $123^\circ\,48'$, während u und u' fast in eine Ebene fallen, da sie $179^\circ\,2'$ bilden, Fig. 3; *b*) Zwillingsebene $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$, die beiden Verticalaxen sind unter $119^\circ\,54'$ geneigt, und der einspringende Winkel der beiden Flächen $\breve{P}\infty$ misst $142^\circ\,0'$, während r und r' scheinbar in eine Ebene fallen, aber $178^\circ\,54'$ bilden, Fig. 4. Häufig in stengeligen, schaligen und grosskörnigen Aggregaten mit stark gestreiften Zusammensetzungsflächen; Pseudomorphosen nach Scheelit. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk., bisweilen mit Ablösung nach $\infty\breve{P}\infty$; Bruch uneben; H. = 5...5,5; G. = 7,143...7,544; bräunlichschwarz, Strich röthlichbraun oder schwärzlichbraun, metallartiger Diamantglanz auf Spaltungsflächen, ausserdem oft Fettglanz, meist undurchsichtig, selten in feinen Krystallen oder dünnen Lamellen durchscheinend; an solchen von der Grube Bajewka bei Katharinenburg erkannte *Des Cloizeaux*, dass die optischen Axen im Klinopinakoid liegen, und die eine Bisectrix mit der Verticalaxe 19° bis 20° bildet. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischungen von Eisenoxydul- und Manganoxydulwolframat, in ganz schwankenden Verhältnissen (womit auch die Winkelverschiedenheiten zusammenhängen), allgemein $(\mathbf{Fe,Mn})\mathbf{WO^4}$ oder $m\mathbf{FeWO^4} + n\mathbf{MnWO^4}$, daher im Allgemeinen zwei Varietäten unterschieden werden können: manganreiche mit röthlichbraunem Strich und geringerem sp. Gew., und eisenreiche mit schwärzlichbraunem Strich und grösserem sp. Gew.; der Zinnwalder z. B. hält 75,7 WO^3, 14,7 MnO und 9,6 FeO, der Ehrenfriedersdorfer dagegen 76,1 WO^3, 4,7 MnO und 19,2 FeO. Bisweilen findet sich etwas Kalk oder Magnesia, auch wird in mehren Varr. ein wenig Niobsäure oder Tantalsäure angegeben, mitunter ist Indium oder Thallium nachgewiesen. Schmilzt v. d. L. auf Kohle in starkem Feuer zu einer magnetischen Kugel mit krystallisirter Oberfläche; gibt mit Phosphorsalz im Red.-F. die Reaction auf Wolfram, mit Soda auf Platinblech die auf Mangan; von Salzsäure wird das Pulver in der Wärme und an der Luft vollkommen zersetzt, der gelbliche Rückstand löst sich grösstentheils in Ammoniak; in conc. Schwefelsäure erhitzt wird das Pulver blau; auch gibt es, mit Phosphorsäure stark eingekocht, eine schön blaue Flüssigkeit von syrupähnlicher Consistenz. — Vorwiegend mit Zinnstein und dessen Begleitern: Zinnwald, Ehrenfriedersdorf, Geyer, Schlaggenwald, am Harz, in Cornwall, Lockfell und Godolphins Ball in Cumberland, Chanteloube bei Limoges, Nertschinsk,

Aduntschilon, Bajewka bei Katharinenburg. Im Gegensatz zu diesen Lagerstätten im alten meist granitischen Gebirge, auch auf Klüften des Trachyts zu Felsöbánya.

Gebrauch. Zur Darstellung verschiedener Farben und des Wolframstahls.

Die beiden Componenten des Wolframits sind auch für sich rein oder fast ganz rein gefunden worden. Hübnerit ist das reine Manganwolframat $MnWO^4$ mit 23,4 MnO und 76,6 WO^3; $\infty P = 100°12'$, $\beta = 89°7'$; A.-V. = 0,8362 : 1 : 0,8668, also isomorph mit Wolframit; Auslöschung auf $\infty R\infty$ bildet mit *c* 19°—20°, wie beim Wolframit. Mammoth-District in Nevada; als bräunlichschwarze bis blassgelbe, im durchfallenden Licht rubinrothe bis gelbe langtafelige Krystalle von Glas- bis Harzglanz und G. = 7,177 auf dem Royal Albert-Gang in Ouray Co., Colorado; führt nur 0,24 pCt. FeO; Silverton in Colorado, Inverness Co. in Nova Scotia. Im Manganspath von Adervielle (Hautes-Pyrénées) rosenrothe Zwillinge nach ∞P. Chemisch steht sehr nahe ein sog. Wolframit von Bajewka bei Katharinenburg mit nur 2,12 FeO, sowie einer von Schlaggenwald mit nur 3,74 FeO. — Als Reinit (*v. Fritsch*) beschrieb *Luedecke* von Kimbosan in Kai (Japan) einen schwarzbraunen, tetragonalen Krystall, welcher P (Polk. 103° 32') mit schmalen Abstumpfungen der Polkanten darstellte; A.-V. = 1 : 1,279; G. = 6,64; in sehr dünnen Splittern violett bräunlich durchsichtig; er bestand aus 23,40 Eisenoxydul und 75,45 Wolframsäure, ist also das reine Eisenwolframat $FeWO^4$. Bemerkenswerth ist, dass dasselbe nicht mit dem Wolframit (und Hübnerit) isomorph ist und anderseits seine tetragonale Form auch keine Uebereinstimmung mit dem analog constituirten Scheelit zeigt.

Breithaupt's körniger schwarzer Ferberit aus der Sierra Almagrera in Spanien ist nach den Analysen auch fast reines Eisenwolframat, hält aber nur 69,5 pCt. WO^3, weshalb er sich der Wolframitformel nicht anschliesst; *Rammelsberg* schlägt dafür $2FeWO^4.FeO$ vor.

3. Uranate.

Uranpecherz, *Werner*, oder Nasturan, *v. Kobell*. Uraninit.

Regulär, wenn krystallisirt, gewöhnlich O, auch mit ∞O und $\infty O\infty$; meist aber scheinbar amorph, derb und eingesprengt, auch nierförmig von stengeliger und krummschaliger Structur; Bruch flachmuschelig bis uneben; aber glatt; H. = 5...6; G. = 8...9,7; pechschwarz, grünlichschwarz und graulichschwarz, Strich bräunlichschwarz, Fettglanz, undurchsichtig. — Chem. Zus.: Gilt als ein Salz der Uransäure $H^6[\overset{VI}{U}O^6]$, in deren 2 Mol. die 12 H vorwiegend durch vierwerthiges Uran, zum geringeren Theil durch Blei ersetzt sind; so schreibt *Blomstrand* die Formel $(\overset{IV}{U}, Pb^2)^3.[\overset{VI}{U}O^6]^2$. Gewöhnlich mit Thorium, oft mit den Metallen der Lanthan- und Yttriumgruppe; Kalk und Wasser sind in kleinen Mengen zugegen, auch offenbare Verunreinigungen wie Eisen, Kieselsäure, Arsen, Wismut, Magnesia. In den derben Massen pflegt der Gehalt an den Sauerstoffverbindungen des Urans nur selten 80 pCt. zu erreichen; die Krystalle sind ärmer an den seltenen Erden. Bemerkenswerth ist noch der Stickstoffgehalt, den *Hillebrand* in den an den seltenen Erden reichen in einer Menge von 0,13 bis 2,62 pCt. auffand; auch ist das Uranpecherz der Träger von Helium. Die als Bröggerit unterschiedene krystallisirte Var. hält ca. 6 pCt. ThO^2 (das Uranpecherz von Glastonbury 9,79 ThO^2). Die reinsten und frischesten Substanzen scheinen das höchste spec. Gew. zu haben. — V. d. L. unschmelzbar; gibt mit Borax und Phosphorsalz im Ox.-F. ein gelbes, im Red.-F. ein grünes Glas; von Salpetersäure in der Wärme leicht gelöst, die Sol. gibt mit Ammoniak ein schwefelgelbes Präcipitat; von Salzsäure nicht angegriffen. — Als Gemengtheil granitischer Gesteine, meist krystallisirt; Halbinsel Anneröd, Elvestad in Råde und Huggenaeskilen bei Vandsjö in Norwegen (O und ∞O); im Pegmatit auf der Insel Digelskär bei Öregrund in Schweden ($\infty O\infty.O$); Branchville und Glastonbury in Connecticut, Mitchell Co. in Nordcarolina ($\infty O\infty$ vorwaltend). Ferner meist derb auf Erzgängen mit Silber-, Blei-, Kupfererzen: Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Przibram, Redruth in Cornwall. Das U.p. verwittert leicht und eine Menge von Umwandlungsproducten geht aus ihm hervor.

Gebrauch. Das Uranpecherz findet in der Emailmalerei seine Anwendung, und wird auch ausserdem zur Darstellung des Urangelbs u. a. Farben, des Uranglases u. s. w. benutzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Pittinerz (*Breithaupt*) ist ein Uranpecherz, welches durch Verwitterung geringere Härte (3...4), geringeres Gew. (4,8...5,5) und grünen Strich angenommen hat; bisweilen entsteht so eine weiche erdige, tief zeisiggrüne Masse. — Coracit von der Nordküste des Lake Superior ist unreines derbes Uranpecherz, von haarfeinen Kalkspathadern durchzogen.

Ein anderes verunreinigtes und durch Wasseraufnahme verändertes Uranpecherz scheint *A. E. v. Nordenskiöld*'s Clevëit zu sein. Regulär, $\infty O \infty$, oft mit ∞O und O, gewöhnlich nur unregelmässige Körner; H. = 5,5; Gew. = 7,49; eisenschwarz, undurchsichtig, matt und wenig glänzend, Strich schwarzbraun. Die Analyse ergab ausser den Uranoxyden 6,87 Yttererde, 3,47 Erbiumsesquioxyd, 2,33 Ceroxyde, 4,76 Thoroxyd, 11,31 Bleioxyd, 1,05 Eisenoxyd, 4,28 Wasser. In ihm wurde neben Argon zuerst das Element Helium nachgewiesen. In Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei leicht löslich. Im Feldspath zu Garta bei Arendal.

Als ferneres Zersetzungsproduct des Uranpecherzes mag hier das sog. Gummierz (Gummit, Urangummi) angereiht werden, wenn es auch nach seiner jetzigen Zusammensetzung kein Uranat mehr darstellt. Es scheint amorph, ist jedoch vielleicht thatsächlich krystallinisch; eingesprengt, in schmalen Trümern, selten nierförmig; Bruch muschelig bis uneben; H. = 2,5...3; G. = 3,9...4,5; röthlichgelb bis hyacinthroth, röthlichbraun, Strich gelb, Fettglanz, wenig durchscheinend bis undurchsichtig. — Die Analysen ergeben 61—75 pCt. Uranoxyd UO^3, ferner namentlich PbO, Fe^2O^3, SiO^2, CaO, 10—14 pCt. Wasser, gewöhnlich auch ganz kleine Mengen von Mn^2O^3, MgO, bisweilen BaO und P^2O^5. Eine befriedigende Formel ist nicht aufgestellt. — Johanngeorgenstadt (auf der Eliaszeche als sog. Eliasit), Schneeberg, Joachimsthal und Przibram; Flat rock-Mine, Mitchell Co. in Nordcarolina.

Uranosphärit, *Weisbach.*

Halbkugelige feindrusige krystallinische Warzen von ziegelrother bis pomeranzgelber Farbe, schalig und radial struirt. H. = 2...3; G. = 6,36. Die Analyse von *Winkler* führt auf das uransaure Salz $Bi^2O^3.2UO^3 + 3H^2O$, welches 42,4 Wismutoxyd, 52,7 Uranoxyd, 4,9 Wasser ergeben würde. — Grube Weisser Hirsch bei Neustädtel unfern Schneeberg.

Neunte Ordnung: Tellurate.

Montanit, *Genth.*

Erdige, weiche Substanz, matt oder von wachsartigem Glanz, gelblichweiss, Ueberzüge über Tellurwismut bildend und aus dessen Oxydation entstanden. *Genth* fand in einer Var.: 66,87 Wismutoxyd, 26,83 Tellursäure, 0,56 Eisenoxyd, 0,39 Bleioxyd, 5,94 Wasser, was auf die Formel $Bi^2O^3.TeO^3 + 2H^2O$ führt; eine andere ergab nur 2,80 Wasser, was 1 Mol. H^2O entspricht. Gibt v. d. L. die Reactionen von Wismut und Tellur; löslich in Salzsäure unter Chlorentwickelung. — Highland in Montana; Davidson Co. in Nordcarolina.

Zehnte Ordnung: Phosphate, Arsenate, Vanadinate, Niobate, Tantalate.

Diese, auf analog zusammengesetzte Säuren zurückzuführenden Salze sind hier in eine Ordnung vereinigt worden. Dieselben leiten sich ab von den:

a) Orthosäuren, z. B. der Orthophosphorsäure H^3PO^4, Orthoarsensäure H^3AsO^4; allgemein H^3QO^4, worin Q = P, As, V, Nb, Ta; das neutrale Salz ist daher für zweiwerthige Metalle $R^3[QO^4]^2$, für dreiwerthige RQO^4;

b) Pyrosäuren, z. B. der Pyrophosphorsäure $H^4P^2O^7$, allgemein $H^4Q^2O^7$;

c) Metasäuren, z. B. der Metaphosphorsäure HPO^3, allgemein HQO^3 oder $H^2Q^2O^6$; das neutrale Salz ist daher für zweiwerthige Metalle $R[QO^3]^2$, für dreiwerthige $R[QO^3]^3$.

1. Wasserfreie neutrale Salze.

Phosphate.

Xenotim, *Beudant* (Ytterspath).

Tetragonal, sehr zirkonähnlich; P Randk. 82°22′; Polk. 124°30′; A.-V. = 1 : 0,6187; eine übliche Form ist die Grundform mit schmalem ∞P oder 0P; auch säulenförmige Krystalle mit $\infty P \infty$ und ∞P, an den Enden mit P, $2P\infty$ oder 3P3; ferner derb und eingesprengt, sowie in abgerollten Körnern. Charakteristisch ist eine regelmässige Verwachsung mit Zirkon, wobei

die Hauptaxen beider Mineralien zusammenfallen, vgl. Fig. 282 auf S. 143. Spaltb. nach ∞P; H. = 4,5; G. = 4,45...4,68; röthlichbraun, haarbraun, gelblichbraun und fleischroth, auch honiggelb (s. u.), Strich gelblichweiss bis fleischroth; Fettglanz, in dünnen Splittern durchscheinend; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus. wesentlich: Neutrales orthophosphorsaures Yttriumsesquioxyd, YPO^4 oder $Y^2[PO^4]^2$, welchem 61,47 Yttererde und 38,53 Phosphorsäure entspricht; doch kann statt des Yttriums Erbium in grosser Menge eintreten (bis zu 24 pCt. Er^2O^3), auch Cer vorhanden sein (bis 11 pCt. Ce^2O^3); SiO^2 (bis 3,5 pCt.) und ThO^2, auch UO^2 und SO^3 sind ebenfalls bisweilen nachgewiesen. V. d. L. unschmelzbar; mit Borsäure und Eisendraht gibt er Phosphoreisen; in kochenden Säuren unlöslich. — Accessorisch eingewachsen in Graniten und pegmatitischen Gängen: Schreiberhau im Riesengebirge, Schwalbenberg bei Königshayn unfern Görlitz, Schüttenhofen im Böhmerwald und Pisek, Hitterö bei Flekkefjord u. a. Punkte (Arendal, Krageröe) im s. Norwegen, Ytterby in Schweden. — Aufgewachsen in honiggelben Krystallen (sog. Wiserin, früher z. Th. für Zirkon gehalten, scheint frei von Cermetallen): Berg Fibia in der St. Gotthardgruppe, auf Gneiss an der Wyssi-Turbenalp, Alp Lercheltini im walliser Binnenthal (selten und leicht mit dortigem Anatas zu verwechseln). — Lose in den Goldwäschen von Clarksville in Georgia, in den goldführenden Sanden von Brindletown in Nordcarolina, in den diamantführenden Sanden von Minas Geraës und Bahia (sog. Castelnaudit).

Anm. Nach *Kraus* und *Reitlinger* ist der Xenotim aus dem von ihnen aufgefundenen, formell ganz übereinstimmenden Yttrium-Sulfatophosphat Hussakit durch Auslaugung des Schwefelsäuregehalts in dem letzteren hervorgegangen, und so konnte auch in einigen Xenotimkrystallen noch ein Rest von Schwefelsäure nachgewiesen werden.

Monazit, *Breithaupt* (Edwardsit).

Monoklin, $\beta = 76^\circ 14'$; A.-V. = 0,9742 : 1 : 0,9227; ∞P (*M*) $93^\circ 23'$, $P\infty$ (*e*) $96^\circ 18'$, nach *v. Kokscharow*; *G. vom Rath* fand an einem Krystall von Laach $\beta = 76^\circ 32'$, $\infty P = 93^\circ 35'$, und $P\infty = 96^\circ 15'$; an Krystallen aus Nordcarolina maass *E. S. Dana* $\beta = 76^\circ 20'$, $\infty P = 93^\circ 26'$. Die nachstehenden Figuren und Winkel nach *v. Kokscharow*.

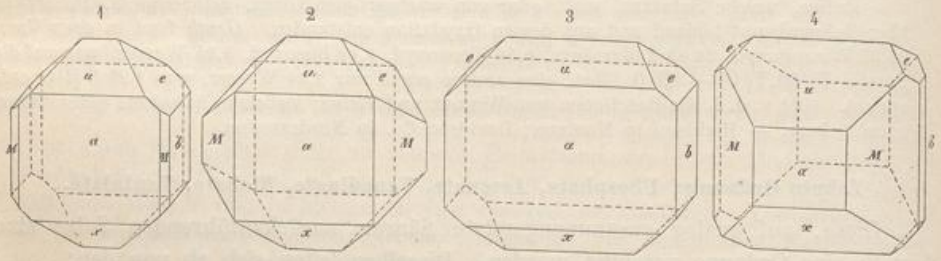


Fig. 1. $\infty P\infty.\infty P\infty.P\infty.-P\infty.P\infty.\infty P.$
a b e u x M

Fig. 2. $\infty P\infty.\infty P.P\infty.-P\infty.P\infty.$

$M : a = 130^\circ 41'$ $x : a = 126^\circ 15'$
$u : a = 140\ 44$ $M : e = 109\ 11$

Fig. 3. $\infty P\infty.\infty P\infty.-P\infty.P\infty.P\infty.$
a b u x e

Fig. 4. $\infty P.-P\infty.P\infty.P\infty.\infty P\infty.$

$e : b = 131^\circ 51'$
$e : u = 126\ 31$

Die schiefe Basis erscheint nur selten. Bisweilen entsteht ein scheinbar prismatischer Habitus durch Vorherrschen der Hemipyramide P (häufig in Nordcarolina, auch bei Olivone im Tessin). Zwillinge selten, Zwillingsebene das Orthopinakoid, nach diesem Gesetz auch kreuzförmige Zwillinge. Krystalle dick tafel- oder ganz kurz säulenförmig, einzeln ein- oder aufgewachsen. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ vollk., auch nach $0P$; H. = 5...5,5; G. = 4,9...5,25; röthlichbraun, hyacinthroth, fleischroth, auch topasgelb, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend, bisweilen durchsichtig. Ebene der optischen Axen senkrecht auf dem Klinopinakoid; die spitze Bisectrix c liegt im stumpfen Winkel β und bildet mit *c* 1°—4°; wahrer Winkel der opt. Axen $14\frac{1}{2}^\circ$, scheinbarer 29° für Roth: $\gamma - \alpha = 0{,}051$. — Chem. Zus. in den reinsten Varr.: Neutrales Orthophosphat von Ceroxyd und Lanthanoxyd (auch Didymoxyd), $(Ce, La, Di)PO^4$; der

Gehalt an Phosphorsäure beträgt ungefähr 28—29 pCt. In brasilianischem M. fand *Gorceix* neben 31,3 Ceroxyd gar 39,9 Didymoxyd (wobei Lanthanoxyd fraglich). In manchen Monaziten ist aber auch ein beträchtlicher Gehalt an Thorerde, bis 18 pCt. nachgewiesen worden; da das Thorium nicht als Vertreter der Cermetalle gelten kann, so hielt *Penfield* dafür, dass es als Thoriumsilicat (Orangit) mechanisch vorhanden ist; im M. aus Nordcarolina fand er auch die entsprechende Menge Kieselsäure (1,4—2,8 pCt.) und wies er gelatinirende dunkelbraune harzglänzende fremde Körner nach. *Blomstrand* dagegen betrachtet den Thor- und Siliciumgehalt als wesentliche Bestandtheile des M. selbst. Uebrigens erweisen sich viele Monazite u. d. M. als mit zahlreichen fremden Interpositionen erfüllt. V. d. L. schwer schmelzbar, mit Schwefelsäure befeuchtet färbt er die Flamme grün; in Salzsäure löslich mit Hinterlassung eines weissen Rückstandes. — Als accessorischer Gemengtheil eingewachsen in granitischen Gesteinen: Schreiberhau im Riesengebirge, Schüttenhofen im Böhmerwald und Pisek in Böhmen, Nöterö und Gegend von Moss in Norwegen, Impilaks in Finnland, Miask, Amelia Court House in Virginien (Massen von 15—20 Pfund im Albitgranit), Alexander Co. und Stony Point in Nordcarolina; amerikanische Vorkommnisse sind wohl auch Eremit genannt worden. Nach *Derby* mikroskopisch in vielen Gneissen und manchen Graniten Brasiliens. — Aufgewachsen in meist gelben und braunen diamantglänzenden Krystallen (z. Th. sog. Turnerit): Le Puy nahe St. Christophe im Dauphiné mit Anatas, Quarz, Ilmenit, Albit; Sta. Brigitta unweit Ruäras im Tavetschthal, Cornerathal, Piz Cavradi, Perdatsch im Val Nalps, Amsteg im Maderaner Thal, Alp Lercheltini im Binnenthal in der Schweiz, Säulenkopf auf der Nillalpe bei Prägratten, Tirol. In Sanidin-Auswürflingen des Laacher Sees. — Als lose Kryställchen und Körnchen in manchen Sanden: Fluss Sanarka im Ural, in den goldführenden Sanden des östl. Sibiriens und Nordcarolinas, vom Rio Chico bei Antioquia (Columbien), in den Diamantsanden von Minas Geraës und Bahia; der diamantführende Sand von Caravellas in Bahia wird vorwiegend aus gelben glänzenden Monazitkörnern zusammengesetzt. In einer thonähnlichen Kluftausfüllung (kaum 1 Mm. grosse Krystalle) bei Nil St. Vincent in Belgien, nach *Renard*.

Gebrauch. Dient wie andere Mineralien, welche La, Di, Er, Y, Th, Zr, Ce, Nb enthalten (Thorit, Orangit, Aeschynit, Euxenit, Yttrotantalit, Gadolinit, Orthit, Cerit, Zirkon) zur Darstellung der Leuchtkörper im Gasglühlicht.

Kryptolith (Phosphocerit) nannte *Wöhler* äusserst feine weingelbe durchsichtige Nädelchen (nach *H. Fischer* etwa 0,045—0,224 Mm. lang, 0,004—0,016 Mm. dick), welche in derbem, namentlich röthlichem Apatit von Arendal eingewachsen sind, und erst dann sichtbar werden, wenn ein Apatitstück eine Zeitlang in verdünnter Salpetersäure gelegen hat; sie machen 2—3 pCt. der Masse aus. Die Analyse gab 70,26 Ceroxyd (mit etwas Lanthan und Didym), 1,51 Eisenoxydul, 27,37 Phosphorsäure, daher die Zus. des Monazits. Unschmelzbar; als feines Pulver von conc. Schwefelsäure vollständig zerlegbar. — *Mallard* fand im Apatit von Midbö u. von Tvedestrand Kryställchen, die er für identisch mit *Wöhler*'s Kryptolith hält und welche die Schmelzbarkeit, Härte, optischen und geometrischen Eigenschaften des Monazits zeigten. Die Nädelchen liegen auch im Moroxit von der Slüdianka in Sibirien. Eine ganz übereinstimmende Zus. hat nach *Watts* ein grüngelbes krystallinisches Pulver, welches beim Auflösen des gerösteten Kobaltglanzes von Johannesberg in Schweden zurückbleibt.

Triphylin, *Fuchs*, und **Lithiophilit,** *Brush* und *Dana*.

Rhombisch, fast nur derb in individualisirten Massen oder grosskörnigen Aggregaten; doch wies *Tschermak* an einigen zersetzten Exemplaren die Comb. von ∞P 133°, ∞P2 97°59′, P̄∞ 79°6′, 2P̆∞ 87°3′, 0P und ∞P̆∞ nach. A.-V. = 0,4348 : 1 : 0,5265. Spaltb. nach 0P vollk., nach ∞P̆∞ und ∞P unvollk. H. = 4...5; G. = 3,5...3,6. — Chem. Zus.: Allgemein ein Phosphat von Lithion, Eisenoxydul und Manganoxydul, $Li(Fe,Mn)PO^4$. Es existiren zwei Endglieder, nämlich 1) der grünlichgraue blaugefleckte fettglänzende Triphylin, das manganhaltige Lithioneisenphosphat $LiFePO^4$; manganfrei würde dasselbe bestehen aus 45,5 Eisenoxydul, 9,5 Lithion, 45 Phosphorsäure; 2) der hell lachsfarbige, bräunlichgelbe, glas- bis fettglänzende Lithiophilit, das eisenhaltige Lithionmanganphosphat $LiMnPO^4$, welches eisenfrei 45,4 Manganoxyd, 9,6 Lithion, 45,3 Phosphorsäure enthalten würde. Zwischen beiden bestehen Uebergänge. Geringe Mengen von CaO, MgO, Na^2O pflegen vorhanden zu sein. Mit

der Zunahme des Eisens wachsen die Werthe der Brechungsquotienten und verkleinern sich zunächst die optischen Axenwinkel rapid; die opt. Axenebene ist für Lithiophilit 0P, für Zwischenglieder $\infty\breve{P}\infty$, für Triphylin wahrscheinlich $\infty\breve{P}\infty$ (*Penfield*); vgl. auch S. 238. V. d. L. zerknistern diese Mineralien und schmelzen dann sehr leicht und ruhig, färben dabei die Flamme intensiv lithionroth mit blassgrünen Streifen am unteren Ende, nach vorheriger Befeuchtung mit Schwefelsäure deutlicher grün; mit Soda auf Platinblech die Reaction auf Mangan; leicht löslich in Salzsäure; wird die Sol. abgedampft und der Rückstand mit Alkohol digerirt, so brennt der letztere mit purpurrother Flamme. — Der Triphylin findet sich am Rabenstein bei Zwiesel in Bayern, mit Beryll, Oligoklas und grünem Glimmer, zu Ketyö im finnischen Kirchspiel Tammela (sog. Tetraphylin), Norwich in Massachusetts, Grafton in New-Hampshire. Bei der Verwitterung wird er braun und undurchsichtig und geht in den sog. Pseudotriplit über. Der Lithiophilit zu Branchville in Connecticut und bei Tubbs Farm in Maine. — Bei Branchville kommt sehr selten auch das rhombische tiefweingelbe Natronmanganphosphat $NaMnPO^4$, Natrophilit (*Brush* und *E. S. Dana*) vor.

In einem Pegmatitgang bei Grafton (New-Hampshire) findet sich als grosse Seltenheit noch ein anderes neutrales Orthophosphat, der monokline Graftonit (*Penfield*), welcher in dünnen lachsfarbigen Lagen gesetzlich mit blassgrünem Triphylin verwachsen ist; seine Formel ist $(Fe,Mn,Ca)^3[PO^4]^2$.

Beryllonit, *E. S. Dana* und *Wells*.

Rhombisch, ∞P 120° 15′; A.-V. = 0,5724 : 1 : 0,5490. Kurzprismatische oder tafelartige Krystalle, sehr flächenreich, mit besonders entwickelter Prismen- und Brachydomenzone. Ausser den 3 Pinakoiden wurden gleich bei der ersten Untersuchung 12 Prismen, 3 Makrodomen, 11 Brachydomen, 20 Pyramiden festgestellt. Zwillinge nach ∞P. Spaltb. namentlich basisch sehr vollk.; Bruch ganz quarzähnlich. H. = 5,5 ... 6; G. = 2,843; glasglänzend, farblos, weiss oder schwach gelblich. Auf 0P ausgezeichnete fast quadratähnliche natürliche Aetzeindrücke; reich an mikroskopischen Flüssigkeiten, darunter auch liquide Kohlensäure. — Chem. Zus.: Das dem Triphylin ganz analoge Natriumberylliumphosphat $NaBePO^4$ mit 24,4 Natron, 19,7 Beryllerde, 55,9 Phosphorsäure. Langsam aber völlig in Säuren löslich. — In einem zersetzten Granitgang zu Stoneham in Maine.

Arsenate.

Berzeliit, *Kühn* (Kühnit, *Brooke*).

Regulär; Combination $202.\infty O\infty.\infty O.\infty O2$ nach *Flink*; meist derb ohne Spaltb.; gelblichweiss bis honiggelb und schwefelgelb, bisweilen grün, weil dann mit unzähligen kleinen Hausmannit-Kryställchen durchwachsen; fettglänzend; isotrop, doch längs unregelmässiger Sprünge doppeltbrechend. H. = 5; G. = 4,07 ... 4,09. — Chem. Zus.: Neutrales Orthoarsenat von Kalk und Magnesia, worin auch ganz wenig Manganoxydul, $(Ca,Mg,Mn)^3[AsO^4]^2$, mit ca. 23 Kalk, 15 Magnesia, 60 Arsensäure; *Flink* fand 8,4 MnO und 0,73 Na^2O. V. d. L. leicht zu brauner Perle schmelzend; in Salpetersäure vollkommen löslich. — Långban in Schweden in Kalkstein; auf der Mossgrube in Wermland (stark doppeltbrechend und regelmässig zweiaxig). — Der Pyrrhoarsenit, ebenfalls von Långban (feuerroth) und von der Sjö-Grube in Örebro (morgenrothe Adern im Hausmannit), ist ein auch etwas Antimonsäure haltender, grösstentheils einfachbrechender Berzeliit, in welchem MgO bis auf kaum 1 pCt. sinkt, MnO bis über 20 pCt. steigt und daneben ein Na^2O-Gehalt von 5 pCt. erscheint.

Carminspath, *Sandberger* (Carminit) bildet bei Horhausen in Rheinpreussen auf Quarz und Brauneisenerz büschelförmige und traubige Aggregate feiner rhombischer glasglänzender Nädelchen, von H. = 2,5, G. = 4,105, carminroth bis ziegelroth. Besteht aus 29,14 Eisenoxyd, 23,62 Bleioxyd, 47,24 Arsensäure, was vielleicht auf die Formel $Pb^3[AsO^4]^2.10FeAsO^4$ führt; in Säuren mit gelber Farbe löslich; Kalilauge zieht Arsensäure aus.

Vanadinate.

Pucherit, *Frenzel*.

Rhombisch, formell ähnlich dem Euchroit; hauptsächliche Formen nach *Frenzel*, welcher die Ebene der vollkommensten Spaltbarkeit als 0P nimmt: ∞P 123° 55′, 0P, $\infty\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$, $\breve{P}2$ (seitl. Polk. 145° 20′), $\frac{1}{2}P$; A.-V. = 0,5327 : 1 : 2,3357. Krystalle sehr klein, einzeln aufgewachsen, hyacinthroth, gelblichbraun, röthlichbraun bis schwärzlichbraun, glas- bis diamantglänzend; H. = 4; G. = 6,249. — Chem. Zus. nach *Frenzel*: Neutrales orthovanadinsaures Wismut, $BiVO^4$, mit 71,77 Wismutoxyd und 28,23 Vanadinsäure (davon ein kleiner Theil durch Arsensäure und Phosphorsäure vertreten). Decrepitirt heftig, gibt in Salzsäure unter Chlorentwickelung

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eine tiefrothe Lösung, die beim Stehen oder Eindampfen grün wird, und beim Verdünnen einen gelblichen Niederschlag bildet. — Pucherschacht bei Schneeberg, Grube Sosaer Glück bei Eibenstock, Grube Arme Hilfe bei Ullersreuth im reuss. Vogtland.

Dechenit, *Bergemann.*

Rhombisch; bei Kappel in Kärnten sehr kleine rhombische Pyramiden, mit den Polk. 113° 30′ und 125° 30′, Randk. 91° (nach *Grailich*); A.-V. = 0,8354 : 1 : 0,6538, sonst nur in kleintraubenförmigen oder in dünnschaligen warzigen Aggregaten; pseudomorph nach Bleiglanzoktaëdern. H. = 3,5; G. = 5,81 ... 5,83; roth bis röthlichgelb und nelkenbraun, Strich gelblich bis pomeranzgelb, im Bruch fettglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: Neutrales metavanadinsaures Blei, $Pb[VO^3]^2$, mit 54,99 Bleioxyd und 45,01 Vanadinsäure, auch ist bisweilen etwas ZnO vorhanden. V. d. L. in der Zange und auf Kohle leicht zu gelblicher Perle schmelzend, aus welcher sich auf Kohle Bleikörner reduciren, mit Phosphorsalz im Red.-F. grün, im Ox.-F. gelb. In verdünnter Salpetersäure leicht löslich, auch zersetzbar in Salzsäure unter Bildung von Chlorblei und einer grünen Solution, die sich mit Wasser bräunlich färbt, sowie in Schwefelsäure unter Abscheidung von Bleisulfat. — Schmale Trümer im dunkelrothen Letten des Buntsandsteins bei Niederschlettenbach in Rheinbayern; Zähringen bei Freiburg i. Br. als gelbrothe Krusten auf Quarz; auch bei Kappel in Kärnten.

Fischer's Eusynchit, gelblichrothe kleine kugelige und traubige Aggregate, sowie radialfaserige Ueberzüge, scheint ein neutrales Orthovanadinat, $R^3[VO^4]^2$, worin R = Pb und Zn im At.-Verh. 3 : 4. Leicht schmelzbar zu bleigrauer Kugel, aus welcher auf Kohle Blei reducirt wird; in Salpetersäure leicht löslich. — Hofsgrund bei Freiburg i. Br. auf zelligem Quarz.

Niobate und Tantalate.

Columbit, *G. Rose* (Niobit).

Rhombisch, isomorph mit Tantalit; sehr nahe homöomorph mit Wolframit, wie *G. Rose* zeigte; P (*u*) Polk. 104° 10′ und 151° 0′, Randk. 83° 8′ nach *Schrauf*. A.-V. = 0,4074 : 1 : 0,3347. Gewöhnlichste Formen sind: 0P (*c*), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), $\infty\bar{P}\infty$ (*a*), ∞P (*g*) 135° 40′ $\infty r3$ (*m*) 101° 26′, P (*u*), 2P (*s*), $3\breve{P}3$ (*o*) $3\breve{P}\frac{3}{2}$ (π), $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (*l*) 161° 0′, $\breve{P}\infty$ (*k*) 143° 0′, $2\breve{P}\infty$ (*h*) 112° 26′, $\bar{P}\infty$ (*i*) 101° 12′, $2\bar{P}\infty$ (*e*) 62° 40′, und andere. Die manchfaltigen und oft sehr complicirten Combinationen sind entweder tafelartig bei sehr vorwaltendem Brachypinakoid (Fig. 1, 2, Krystalle aus Bayern, Russland, Connecticut), oder kurz (jedoch horizontal) säulenförmig, wenn mit dem Brachypinakoid zugleich Brachydomen vorherrschen (Fig. 3, 4, Krystalle aus Grönland).

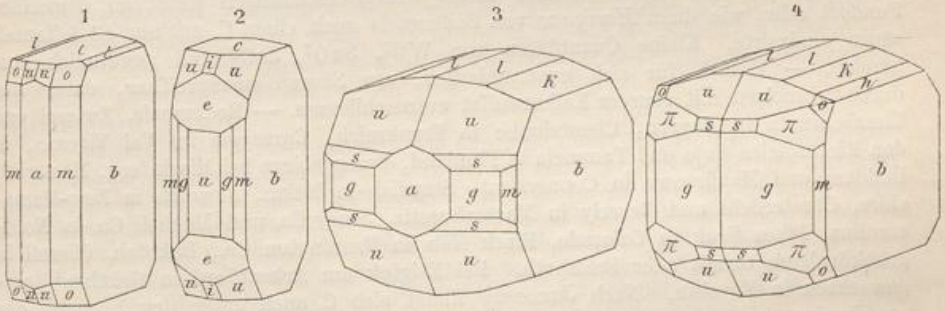
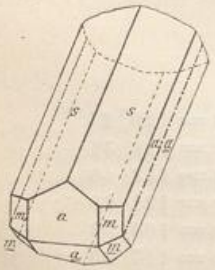


Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}3 . \infty\bar{P}\infty . 0P . 3\breve{P}3 . P . \frac{1}{2}\breve{P}\infty$.
Fig. 2. $\infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}3 . 0P . P . 2\bar{P}\infty . \bar{P}\infty$.
Fig. 3. $\infty\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . P . \infty\bar{P}\infty . \infty P . 2P . \infty\breve{P}3$.
Fig. 4. $\infty\breve{P}\infty . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . 2\breve{P}\infty . \infty P . P . 3\breve{P}\frac{3}{2} . \infty\breve{P}3 . 2P . 3\breve{P}3$.

$m : a = 129° 17′$	$o : b = 120° 6′$	$i : a = 129° 24′$
$m : b = 140 43$	$o : c = 127 48$	$i : c = 140 36$
$g : a = 157 50$	$o : m = 142 22$	$e : a = 148 40$
$g : b = 112 10$	$l : b = 99 30$	$e : c = 121 20$
$u : b = 104 30$	$k : b = 108 30$	$s : u = 160 59$
$u : c = 138 26$	$h : b = 123 47$	$\pi : b = 117 33$

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die umstehenden Figuren und Winkel sind *Schrauf* entlehnt (Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 44. 1861. 445). An Krystallen von Standish in Maine fand *E. S. Dana* das auf *Schrauf*'s Stellung bezogene A.-V. als 0,4023 : 1 : 0,3579. Krystalle stets eingewachsen; $\infty\breve{P}\infty$ meist vertical gestreift, zumal an den tafelförmigen Krystallen; bei letzteren findet sich bisweilen eine Zwillingsbildung nach $2\bar{P}\infty$ (*e*), so dass die beiden Verticalaxen 62° 40′ bilden, wie in beistehender Abbildung eines Zwillings von Bodenmais ($n = 2\bar{P}2$), welcher durch die verticale Streifung auf *b* selbst federartig gestreift erscheint. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ recht deutlich, nach $\infty\bar{P}\infty$ ziemlich deutlich, basisch undeutlich; H. = 6; G. = 5,37 ... 6,39; nach *Marignac* steigt das G. mit dem Gehalt an Tantalsäure. Bräunlichschwarz bis eisenschwarz; Strich kirschroth in den frischen und reinen Varr., ausserdem röthlichbraun bis schwarz; metallartiger Diamantglanz; undurchsichtig, in dünnen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Der C. ist nur selten blos metaniobsaures Eisenoxydul, $\mathbf{Fe[NbO^3]^2}$, gewöhnlich eine Mischung von diesem mit tantalsaurem Eisenoxydul, $m\mathbf{Fe[NbO^3]^2} + n\mathbf{Fe[TaO^3]^2}$, mit vorwaltendem Niobat; die tantalreichen Columbite gehen daher in die niobreichen Tantalite über. FeO wird, wie im Tantalit, immer theilweise durch MnO ersetzt; in einer Var. von Branchville in Connecticut fand *Comstock* gar 15,58 pCt. des letzteren auf nur 0,43 FeO; die allgemeinste Formel wäre darnach $\mathbf{(Fe,Mn)[(Nb,Ta)O^3]^2}$. Die grönländischen C.e sind die tantalärmsten; aus solchen erhielt *Marignac* nur 3,30, *Hermann* nur 0,56 pCt., *Blomstrand* selbst gar keine Tantalsäure ($n = 0$); dies ist also das reine Niobat, welches 21,18 Eisenoxydul und 78,82 Niobsäure erfordern würde. Auch die C.e aus Nordcarolina und Colorado sind nach *Lawrence Smith* sehr arm an Tantalsäure. Dagegen fand *Blomstrand* in dem C. von Haddam mehr als 28, in einer Var. von Bodenmais fast 23, in einer anderen Var. ebendaher über 30, und *Rammelsberg* sogar 33 pCt. Tantalsäure; hierin ist $m : n = 4 \ldots 2 : 1$. Uebrigens wechselt auch hier das Verhältniss beider Grundverbindungen selbst an demselben Fundort sehr, wie denn *Marignac* von Bodenmais auch einen C. mit nur 13,4 Tantalsäure analysirte. Kleine Quantitäten von WO^3, SnO^2, ZrO^2 sind gewöhnlich vorhanden. — V. d. L. für sich unveränderlich, von Säuren unangreifbar, daher nur durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat aufzuschliessen. — Bodenmais, Zwiesel und Tirschenreuth in Bayern, Chanteloube in Frankreich, Craveggia im Val Vigezzo, in den Kirchspielen Pojo und Tammela in Finnland, Ilmengebirge bei Miask (sog. Mengit), Haddam und Middletown in Connecticut, Standish in Maine, Acworth in New-Hampshire, Chesterfield und Beverly in Massachusetts, Janey Co. und Mitchell Co. in Nordcarolina, Pikes Peak in Colorado, Black Hills in Pennington Co., Dakotah, überall in grobkörnigem Granit oder Feldspath. Bei Evigtok am Arksutfjord in Grönland, eingewachsen in Kryolith. Nach *Janovsky* findet sich C. auch unter den Körnern des sog. Iserins.



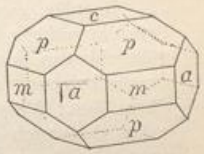
Eine tetragonale Modification der Columbitsubstanz liegt in dem Mossit (*Brögger*) vor; kleine schwarze Krystalle mit $\infty\breve{P}\infty$, 0P, P (Polk. 123° 9′, Randk. 84° 38′), $P\infty$, $3P\infty$ u. s. w. A.-V. = 1 : 0,6438; in der Fig. ist $m = \infty P$, $a = \infty\breve{P}\infty$, $s = P$. Die meisten Krystalle sind aber Zwillinge nach $P\infty$, prismatisch verlängert nach der Polkante von P, weshalb sie am freien Ende völlig rhombischen einfachen Krystallen gleichen. — G. = 6,45. Die Analyse ergab $\mathbf{Fe[NbO^3]^2}$ und $\mathbf{Fe[TaO^3]^2}$ im Verhältniss 1 : 1, was 16,9 Eisenoxydul, 34,2 Niobsäure, 51,9 Tantalsäure erfordert. — Von einem Pegmatitgang bei Berg im Kirchspiel Råde bei Moss, Norwegen.

Tantalit, *Ekeberg*, und Ixiolith.

Rhombisch, isomorph mit Columbit; Krystalle meist säulenförmig verlängert und dick tafelartig nach $\infty\breve{P}\infty$, ihre Flächen glatt, aber oft uneben und nur selten spiegelnd; auch derb und eingesprengt. Spaltb. sehr unvollk. nach $\infty\breve{P}\infty$; Bruch muschelig, bis uneben; H. = 6...6,5; G. = 6,3...8,0, überhaupt um so höher, je mehr Tantalsäure, um so leichter, je mehr Niobsäure vorhanden ist; eisenschwarz; unvollkommener Metallglanz, in Diamantglanz und Fettglanz geneigt; undurchsichtig. — Chem. Zus.: Wesentlich Mischungen von metatantalsaurem und -niobsaurem Eisenoxydul (und Manganoxydul): $m\,Fe[TaO^3]^2 + n\,Fe[NbO^3]^2$; dabei ist m grösser als oder mindestens gleich n, und hier gehen alsdann die Tantalite in die Columbite über. Ganz reines niobfreies $Fe[TaO^3]^2$ würde aus 13,95 Eisenoxydul und 86,05 Tantalsäure bestehen; sehr reich an letzterer ist die Var. von Chanteloube. Gewöhnlich ist in den Tantaliten auch etwas SnO^2, bisweilen sehr spärlich TiO^2 vorhanden. Uebrigens ist das Verhältniss beider Grundverbindungen selbst an demselben Fundpunkt nicht constant. Eine Var. von Broddbo ergab noch 6 pCt. Wolframsäure. Die zinnreichen Varietäten sind auch meist reicher an MnO (4 bis 7 pCt.), und von *Nordenskiöld* unter dem Namen Ixiolith (richtiger Ixionolith) von den übrigen Tantaliten getrennt worden; doch enthielt auch ein zinnfreier T. von Utö 9,5 MnO (daneben 1,2 Kalk), ein anderer aus den Goldwäschen der Sanarka gar 13,88 MnO, aber nur 0,67 SnO^2 und WO^3. — V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich; von Säuren gar nicht oder nur wenig angegriffen. — Selten; bei Finbo und Broddbo unweit Fahlun in Schweden, bei Chanteloube unweit Limoges, Paris in Maine, überall in Granit eingewachsen.

Tapiolit, *E. Nordenskiöld.*

Tetragonal, und isomorph mit Mossit; in seiner Substanz aber mit dem Tantalit völlig übereinstimmend, weshalb auch hier ein Beispiel von Dimorphie vorliegt. Die abgebildete Comb. zeigt ∞P (m), $\infty P\infty$ (a), P (p), $0P$ (c); A.-V. = 1 : 0,6528; doch kommen auch hier wie beim Mossit Zwillinge nach $P\infty$, verlängert nach einer Polkante von P vor. Nach *Brögger* ist der als rhombisch geltende sog. Tantalit (Skogbölit) von Härkasaari im finnischen Kirchspiel Tammela und von Skogböle im Kirchspiel Kimito nichts als auf diese Weise verzwillingter und dadurch scheinbar rhombisch aussehender Tapiolit. — H. = 6; G. = 7,36...7,8; schwarz, stark glänzend. Eine Analyse von *Rammelsberg* ergab z. B. 15,28 Eisenoxydul und Manganoxydul, 73,91 Tantalsäure und 11,22 Niobsäure. — Auch zu Sukkula im Kirchspiel Tammela im Granit, in den Feldspathbrüchen von Topsham, Maine.



Anm. Die isomorphen RNb^2O^6 und RTa^2O^6 sind auch dimorph, indem das erstere im rhombischen Tantalit und tetragonalen Mossit, das letztere im rhombischen Tantalit und tetragonalen Tapiolit vorliegt. — Wenn Tapiolit auch eine Isomorphie mit Rutil zeigt, so erklärte dies *Kenngott* in der Weise, dass, sofern die Formel des Rutils Ti^3O^6 geschrieben wird, sowohl dieser, als jede Grundverbindung des Tapiolits 3 At. Metall (zusammen mit 12 Valenzen) auf 6 At. Sauerstoff aufweist.

Yttrotantalit, *Berzelius.*

Rhombisch nach *Nordenskiöld*; den Krystallen, welche bald kurz säulenförmig, bald tafelförmig erscheinen, liegt meist die Comb. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P$ zu Grunde; sie sind stets eingewachsen und meist sehr unvollkommen ausgebildet; ∞P 124° 48′, $2\breve{P}\infty : 0P = 103° 26'$ (schwankend von 101° 30′ bis 105°); auch in eingewachsenen Körnern und krystallinischen Partieen. Bruch muschelig bis uneben; theils sammtschwarz mit grauem Strich und halbmetallischem Glanz, theils wie amorph bräunlichgelb bis strohgelb, glas- bis fettglänzend. — Chem. Zus.: Wesentlich wohl ein (Pyro-)Tantalat (und -Niobat) von Yttrium und Erbium, $Y^4[Ta^2O^7]^3$ mit tantalsaurem Kalk und Eisenoxydul, sowie kleineren Mengen von Uran, Wolfram und Zinn. Ein Wassergehalt von 4—6 pCt. ist wahrscheinlich secundär aufgenommen. V. d. L. unschmelzbar, in Säuren nicht löslich, durch Schmelzung mit saurem schwefelsaurem Kali aber völlig zersetzbar. — Ytterby, Finbo und Korarfvet in Schweden.

Fergusonit, *Haidinger* (Brauner Yttrotantalit).

$$\frac{3P\frac{3}{2}}{2}.P.\frac{\infty P\frac{3}{2}}{2}.0P$$

$$x \quad s \quad r \quad i$$

$s : s = 100° 54'$
$s : i = 115\ 16$
$x : r = 169\ 17$

Tetragonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch, überhaupt isomorph mit Scheelit und Wulfenit; P (s) 128° 28′ nach *Miller*; A.-V. = 1 : 1,464; gewöhnliche Comb. $P.\frac{1}{2}\infty P\frac{3}{2}.0P$, in anderen Krystallen ist auch die halbe ditetragonale Pyramide $3P\frac{3}{2}$ (x) recht vorherrschend ausgebildet (vgl. die Figur); die undeutlichen Krystalle von Ytterby erscheinen als kurze tetragonale Prismen oder Pyramiden mit abgestumpften Polecken; die von Schreiberhau bilden dünne, bis

3 Linien lange, sehr spitze und etwas bauchige tetragonale Pyramiden, oft in feine Strahlen ausgezogen; gewöhnlich eingewachsen in Quarz. — Bruch unvollk. muschelig; spröd; H. = 5,5...6; G. = 5,6...5,9, bei Verwitterung leichter und weicher werdend; dunkel schwärzlichbraun bis pechschwarz, Strich hellbraun, fettartiger halbmetallischer Glanz, undurchsichtig, nur in feinen Splittern durchscheinend. — Chem. Zus.: Wesentlich ein (Ortho-)Niobat (und -Tantalat) von Yttrium $Y(Nb,Ta)O^4$ mit Erbium, Cer, Uran in verschiedenen Verhältnissen, auch Eisen, Kalk u. s. w.; ein geringer variabler Wassergehalt ist mit grösster Wahrscheinlichkeit secundär. Eine Analyse des F. aus Massachusetts von *Lawrence Smith* ergab z. B. 46,01 Yttererde, 4,23 Ceroxyde, 0,25 Eisenoxydul und Uranbioxyd, 48,75 Niobsäure, 1,65 Wasser. Das Mineral wird bei einer 500°—600° nicht überschreitenden Temperatur plötzlich glühend und entwickelt Helium, dessen Betrag im Ganzen 0,0326 pCt. ausmacht; dabei vermindert sich das spec. Gew. — Sehr selten; Cap Farewell in Grönland, Ytterby in Schweden, Helle unweit Arendal (sog. Tyrit), Josephinenhütte unweit Schreiberhau im Riesengebirge (uranreich), auch im Feldspath des Granits von Rockport, Massachusetts, in den goldführenden Sanden von Brindletown, Burke Co., in Nordcarolina.

Der Sipylit (*J. W. Mallet*) in kleinen irregulären Partieen von bräunlichschwarzer Farbe und metallischem Harzglanz, dürfte dem Fergusonit nahe stehen, da ein Krystall eine tetragonale Pyramide mit Randk. 127° ergab (A.-V. = 1 : 1,476) und die Substanz zur Hauptsache das Erbium-Orthoniobat $ErNbO^4$ mit Cermetallen darzustellen scheint, sofern der Wasserstoff des gefundenen Wassers mit als Metall berechnet wird. Zeigt v. d. L. lebhaftes Aufglühen, noch stärker als Gadolinit. — Little Friar Mountains bei Amherst in Virginien in einem Gemenge von Allanit und Magnetit.

Mikrolith, *Shepard.*

Regulär, gewöhnlich in der Comb. O.∞O und O.2O2, auch 3O3 und 2O ist beobachtet. — Bruch muschelig bis uneben; H. = 5...6; G. = 5,5...5,6; hellgraugelb, strohgelb bis dunkelröthlichbraun, ins Braunschwarze; fettglänzend bis glasglänzend, durchscheinend bis kantendurchscheinend, auch einmal vollkommen durchsichtig gefunden von dem G. = 6,13. — Chem. Zus.: Wesentlich ein neutrales (Pyro-)Tantalat (und -Niobat) von Kalk, $Ca^2Ta^2O^7$, worin neben CaO auch etwas MgO, MnO, FeO oder Alkalien zugegen sind, auch etwas Ta durch Nb ersetzt ist, ferner ist ein kleiner Gehalt an Fluor und Wasser nachgewiesen. — Eingewachsen im Albit zu Chesterfield in Massachusetts; in den Glimmergruben von Amelia Co., Virginien, in bis ¾ Zoll grossen Krystallen und grossen krystallinischen Massen; im turmalinführenden Petalit von Utö (sehr kleine Krystalle); auf den Feldspathen granitischer Gänge bei Le Fate und Facciatoia auf Elba (0,5 Mm. gross); mikroskopisch auf Aegirinkrystallen von Igaliko, Grönland. — Zum Mikrolith gehört wohl auch der Pyrrhit (*G. Rose*) von Alabaschka unweit Mursinsk (kleine pomeranzgelbe Oktaëder) und im Granit von San Piero auf Elba.

Hjelmit, *Nordenskiöld.*

Rhombisch nach *Weibull*; Formen ∞P 129¾°, ½P̄∞, ∞P̆3/2 108¼°, P̄∞ 134½°; A.-V. = 0,465 : 1 : 1,026. Krystalle als stumpfe vierseitige Pyramiden sind aber sehr selten; gewöhnlich derb in kleinen Trümern, dem schwarzen Yttrotantalit sehr ähnlich. Bruch körnig; H. = 5; G. = 5,82; sammtschwarz, Strich schwärzlichgrau; metallglänzend. — Hält nach *Weibull* hauptsächlich 72,2 Tantalsäure und 3,6 Niobsäure, 2,1 Wolframsäure und Zinnsäure, 6,2 Kalk, ferner Magnesia, Uran und wenig Wasser, doch war das Material nicht unzersetzt. — Bei Korarfvet in grobkörnigem Granit mit Pyrophysalit, Granat und Gadolinit.

Samarskit, *H. Rose* (Uranotantal, Yttroilmenit).

Rhombisch, gewöhnl. Comb. des aus N.-Carolina ∞P̄∞.∞P̆∞.P̄∞.∞P̆2.P, mitunter mit ∞P und 3P̆3/2 nach *E. Dana*; ∞P 122°46′, ∞P̆2 95°, P̄∞ 93°; A.-V. = 0,5456 : 1 : 0,5178, Krystalle meist rectangulär-prismatisch, indem ∞P̄∞ und ∞P̆∞ im Gleichgewicht, oder tafelartig durch Ueberwiegen eines derselben; auch wohl scheinbar rectangulär-prismatisch durch Vorwalten von P̄∞; in eingewachsenen platten Körnern bis zur Grösse einer Haselnuss, mit polygonalen Umrissen. Bruch muschelig; spröd; H. = 5...6; G. = 5,6...5,8; sammtschwarz, Strich dunkel röthlichbraun; starker halbmetallischer Glanz oder Fettglanz, undurchsichtig. — Chem. Zus. sehr complicirt; nach *Rammelsberg*'s Annahme $\overset{II}{R^3}\overset{III}{R^2}(Nb,Ta)^6O^{21}$, worin das zweiwerthige R = Fe, Ca, UO^2, das dreiwerthige = Y, Ce; ferner geringe Mengen von SnO^2, WO^3; einige Analysen fanden auch Zr und Th, *v. Chrustschoff* bis 1,5 pCt. Germanium. Im Kolben zerknistert er etwas, verglimmt, berstet dabei auf, wird schwärzlichbraun und vermindert sein G. bis auf 5,37; v. d. L. schmilzt er an den Kanten zu schwarzem Glas; mit

den Flüssen die Reactionen auf Niobsäure, Eisen und Uran; von Salzsäure schwer, aber vollständig zu einer grünlichen Flüssigkeit gelöst; leichter durch Schwefelsäure oder saures schwefelsaures Kali zerlegt. — Ilmengebirge bei Miask; in mehren Grafschaften von N.-Carolina, namentlich Mitchell Co. in der Nähe des North Joe River, (bis über 20 Pf. schwere Massen, hier, wie bei Miask von Columbit begleitet). — Der Nohlit von Nohl bei Kongsberg steht dem Samarskit nahe und ist vielleicht nur eine Zersetzungsphase desselben.

Ånnerödit, *Brögger.*

Rhombisch, in Winkeln dem Columbit sehr ähnlich; P Polk. 99° 41′ und 149° 52′, Randk. 87° 46′; $\infty P = 136° 2'$; beobachtete Formen ausser den Pinakoiden: ∞P, $\infty \breve{P}3$ (100° 44′), $\infty \breve{P}5$ (127° 18′), P, 2P, $2\breve{P}2$, $\breve{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$ (58° 25′) u. a. A.-V. = 0,4037 : 1 : 0,3610. Gestalten bald langprismatisch polykrasähnlich, bald vertical tafelförmig nach $\infty\bar{P}\infty$, bald scheinbar quadratisch durch Gleichgewicht der beiden verticalen Pinakoide, bald kurzprismatisch und scheinbar monoklin. Durchkreuzungszwillinge nach $\infty\breve{P}5$, auch Zwillinge nach $2\bar{P}\infty$. — Bruch unvollk. muschelig. — H. = 6; G. = 5,7; schwarz, Strich heller, schwach metallischer bis fettähnlich halbmetallischer Glanz, undurchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus. nach *Blomstrand*: 48,13 Niobsäure, 2,51 Kieselsäure, 16,28 Uranoxydul, 2,37 Thorerde, 2,56 Ceroxyde, 7,10 Yttriumoxyde, 2,40 Bleioxyd, 2,38 Eisenoxydul, 3,35 Kalk, 8,19 Wasser, geringe Mengen von ZrO^2, MnO, MgO, Alkalien; ist vielleicht ein Pyroniobat. *Brögger* sieht den Wassergehalt als secundär an, da er auch bisweilen fast fehlte. Die wasserfreie Substanz würde der Zus. des Samarskits sehr nahe kommen; krystallographisch bestehen indessen erhebliche Gegensätze. Der Ånnerödit scheint in derselben Beziehung zum Columbit zu stehen, wie der Samarskit zum Tantalit. — In Pegmatitgängen der Halbinsel Ånneröd bei Moss in Norwegen.

Koppit, *A. Knop.*

Regulär, einzig beobachtete Form $\infty O\infty$, vormals zum Pyrochlor gerechnet; braun, durchsichtig, mikroskopische Flüssigkeitseinschlüsse enthaltend. G. = 4,45...4,56. — Chem. Zus. nach *Knop*: 61,90 Niobsäure, 10,10 Cer- (Didym-, Lanthan-) Oxyd, 16,00 Kalk, 1,80 Eisenoxydul, 0,40 Manganoxydul, 4,23 Kali, 7,52 Natron; ausserdem ein Fluorgehalt unter 2 pCt.; unterscheidet sich daher von dem Pyrochlor durch das Fehlen der Titanate und Thorate; die Zus. wird vielleicht, abgesehen von dem geringen Fluorgehalt, durch $5RO.2Nb^2O^5$ dargestellt. — Mit Apatit und Magnoferrit im körnigen Kalk von Schelingen (auch seltener bei Vogtsburg) am Kaiserstuhl.

Am Schluss seien noch erwähnt die diamantglänzenden röthlich- und grünlichgelben Körner des Stibiotantalits aus den Zinnerzsanden von Greenbushes in Westaustralien, welche $Sb(Ta.Nb)O^4$ sind und 40,2 Antimonoxyd, 54,1 Tantalsäure, 7,6 Niobsäure ergaben (analog dem Antimonocker).

2. Wasserhaltige Phosphate, Arsenate, Vanadinate.

a) Einfache Phosphate, Arsenate, Vanadinate.

Brushit, *Dana.*

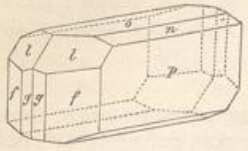
Monoklin, isomorph mit Pharmakolith; $\beta = 83° 24'$; A.-V. = 0,6236 : 1 : 0,3548; Krystalle lang säulenförmig, abgeplattet nach dem vollk. spaltbaren Klinopinakoid, zu zarten Gruppen und Krusten verbunden; farblos bis blassgelblich, durchsichtig bis durchscheinend; G. = 2,208; leicht löslich in Säuren; glüht mit grünem Licht und schmilzt v. d. L. Ist $HCaPO^4 + 2H^2O$; mit 32,53 Kalk, 41,29 Phosphorsäure, 26,16 Wasser; das Krystallwasser geht bei 240°, der Rest erst beim Glühen fort. Insel Sombrero, ein Product der Wirkung löslicher Bestandtheile des Guano auf den unterliegenden Korallenkalk; als gelblichweisses Pulver in der Minervade Grotte im s. w. Départ. Hérault. — Von der ersteren Lagerstätte wurden noch unterschieden der monokline Metabrushit, $2HCaPO^4 + 3H^2O$, und der amorphe Kollophan, $Ca^3[PO^4]^2 + H^2O$. — Auf der Insel Moneta findet sich unter ähnlichen Verhältnissen der trikline Monetit, $HCaPO^4$.

Ein ferneres basisches wasserhaltiges Calciumphosphat ist der farblose, monokline, langsäulenförmige Isoklas von Joachimsthal (∞P ca. 136° 50′), welcher empirisch $4CaO.P^2O^5 + 5H^2O$ ist, was man als $Ca^3[PO^4]^2.Ca[OH]^2 + 4H^2O$ deuten kann.

Pharmakolith, *Hausmann.*

Monoklin, isomorph mit Brushit; $\beta = 83° 13'$, A.-V. = 0,6137 : 1 : 0,3622, nach *Schrauf*. In der folgenden Figur ist $P = \infty\breve{P}\infty$, $o = 0P$, $f = \infty P$ 117° 17′,

$g = \infty\breve{P}3$ 157° 2′, $n = \breve{P}\infty$ 140° 26′, $l = 3\breve{P}\frac{3}{2}$ 139° 4′. Krystalle nach der Klinodiagonale säulenförmig verlängert, klein und sehr selten; meist nur kurz nadel- und haarförmig, zu kleinen traubigen, nierförmigen Gruppen und radialfaserigen Krusten verbunden. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk., mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 2 ... 2,5; G. = 2,730; farblos, weiss, auf $\infty\breve{P}\infty$ perlmutterglänzend, die faserigen Aggregate seidenglänzend; durchscheinend. — Chem. Zus.: $\mathbf{HCaAsO^4 + 2H^2O}$, mit 25,9 Kalk, 53,3 Arsensäure, 20,8 Wasser, wie die Analyse identischer künstlicher Krystalle durch *Dufet* feststellte; Reactionen dieselben wie bei Haidingerit. — Mit arsenhaltigen Erzen zu Andreasberg, Joachimsthal, Glücksbrunn, Wittichen, Riechelsdorf, Markirchen.



Der ähnliche weisse Pikropharmakolith, kleine kugelige und traubige, radialblätterige Aggregate, schwach perlmutterglänzend, ist wahrscheinlich $\mathbf{(Ca,Mg)[AsO^4]^2 + 6H^2O}$. — Riechelsdorf, Freiberg, Joplin in Missouri.

Haidingerit, *Turner.*

Rhombisch, ∞P 100°, $\breve{P}\infty$ 127°, $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ 147°, auch $\infty\breve{P}\infty$ und $\infty\bar{P}\infty$ sind vorwaltend; A.-V. = 0,8391 : 1 : 0,4986; die Figur stellt die Comb. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\breve{P}\infty$ dar; Krystalle kurz säulenförmig, klein, meist zu drusigen Krusten verbunden. Zwillinge nach ∞P. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; mild, dünne Blättchen biegsam; H. = 2 ... 2,5; G. = 2,8 ... 2,9; farblos, weiss, durchsichtig und durchscheinend. — Chem. Zus.: $\mathbf{HCaAsO^4 + H^2O}$, mit 28,27 Kalk, 58,10 Arsensäure, 13,63 Wasser; schmilzt in der Zange im Ox.-F. zu weissem Email und färbt die Flamme hellblau, auf Kohle unter Arsendämpfen zu einem halbdurchscheinenden Korn; leicht löslich in Säuren. — Aeusserst selten: Joachimsthal, Wittichen, Grube Wolfgang bei Alpirsbach.

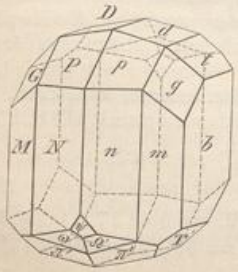
Roselith, *Lévy.*

Triklin nach *Schrauf* mit Axenwinkeln (89°, 90° 34′, 89° 20′) welche sehr nahe 90° sind (Mineral. Mitth. 1874. 137). Die kleinen, oft kugelige Aggregate bildenden Krystalle sind sehr flächenreich und von vielgestaltigem Habitus, dabei innerlich nach mehren Gesetzen lamellar verzwillingt. Bemerkenswerth ist die reichliche Entwickelung der Makrodomen mit complicirtem Zeichen, das Fehlen des Brachypinakoids und das zweifelhafte Auftreten der Prismenflächen. H. = 3,5; G. = 3,46; dunkelrosenroth. — Chem. Zus.: nach *Winkler*: 25,51 Kalk, 10,25 Kobaltoxydul, 3,65 Magnesia, 52,39 Arsensäure, 8,20 Wasser, woraus die Formel $\mathbf{R^3[AsO^4]^2 + 2H^2O}$ resultirt, worin R = 10 Ca : 3 Co : 2 Mg. Gibt mit Salzsäure eine blaue, beim Verdünnen rothe Lösung. Gruben Daniel und Rappold bei Schneeberg, auf Quarz.

Der trikline formähnliche weisse Brandtit von der Harstig-Grube bei Pajsberg ist ganz analog $\mathbf{Ca^2Mn[AsO^4]^2 + 2H^2O}$. — Weiter reiht sich hier an der trikline Fairfieldit, meist in radialstrahligen weissen bis blass strohgelben Aggregaten, mit einer vollk. gypsähnlichen Spaltb. und diamantähnlichem Perlmutterglanz. H. = 3,5. Ist analog $\mathbf{Ca^2Mn[PO^4]^2 + 2H^2O}$, mit 34,0 Kalk, 19,6 Manganoxydul, 39,4 Phosphorsäure, 10 Wasser; doch sind die Formen nicht unmittelbar mit Roselith und Brandtit übereinstimmend. Branchville in Connecticut, auch nach *Sandberger* zu Rabenstein im bayr. Wald als Zersetzungsproduct von Triphylin. — Messelit (*Muthmann*), undeutliche trikline Kryställchen, sternförmig gehäuft, farblos bis bräunlich, auf bituminösem Schieferthon bei Messel in Hessen, ist $\mathbf{(Ca,Fe)^3[PO^4]^2 + 2\frac{1}{2}H^2O}$.

Wapplerit, *Frenzel.*

Triklin nach *Schrauf* (Z. f. Kryst. IV. 1880. 281), doch mit fast monokliner Vertheilung und Anordnung der Flächen. $\alpha = 90° 14'$, $\beta = 95° 20'$, $\gamma = 90° 10\frac{1}{2}'$. A.-V. = 0,9004 : 1 : 0,2615.



$m = \infty P'$	$t = 3,\breve{P}'\infty$	$g = 3\breve{P}'\frac{3}{2}$
$M = \infty'P$	$T = 3'\breve{P},\infty$	$G = 3'\breve{P}\frac{3}{2}$
$n = \infty\bar{P}'2$	$p = 2\bar{P}'2$	$\omega = 4,\bar{P}4$
$N = \infty'\bar{P}2$	$P = 2'\bar{P}2$	$\Omega = 4\bar{P},4$
$d = ,\breve{P}'\infty$	$\pi = 2,\bar{P}2$	$\Psi = 10,\bar{P},\infty$
$D = '\breve{P},\infty$	$\Pi = 2\bar{P},2$	$b = \infty\breve{P}\infty$
$b : n = 114° 19'$	$b : t = 128° 10'$	$g : p = 157° 17'$
$b : N = 113\ 59$	$g : b = 123\ 14$	$d : D = 150\ 48$
$b : m = 132\ 0$	$g : P = 159\ 8$	

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Prismenzone meist vorherrschend. Krystalle klein, meist reihenförmig gruppirt, krystallinische Krusten, hyalitähnliche, kleintraubige oder zähnige Aggregate und derbe glasähnliche Ueberzüge. Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$; mild; H. = 2...2,3; G. = 2,48; farblos, weiss, wasserhell. *Frenzel* erhielt 44,19 Kalk, 8,29 Magnesia, 47,70 Arsensäure, 29,40 Wasser, also ein Magnesia-Kalkarsenat $HRAsO^4 + 3\frac{1}{2}H^2O$, worin R = Ca und Mg, im Verh. 4:3. — Verliert bei 100° $2\frac{1}{2}$ Mol. Wasser (18 bis 20 pCt.) und verwandelt sich (wie Pharmakolith) alsdann in Haidingerit; bei 360° entweicht der Rest Wasser. — Joachimsthal, Schneeberg, Wittichen, Riechelsdorf, Bieber; von Pharmakolith begleitet.

Newberyit, *vom Rath.*

Rhombisch, P Polk. 109° 49′ und 112° 19′; $\infty P = 92° 39'$; A.-V. = 0,9548 : 1 : 0,9360 nach *Al. Schmidt.* Meist tafelförmig durch breite Ausdehnung von $\infty\bar{P}\infty$ oder rechtwinkelig säulenförmig durch gleichmässige Ausbildung der verticalen Pinakoide, am Ende namentlich mit $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$ (52° 13′), $\breve{P}\infty$ (86° 13′) und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (56° 13′), auch mit P. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., basisch unvollk.; H. etwas über 3; G. = 2,1. Wasserhell, doch mit feinem Guanostaub verunreinigt. — Chem. Zus. nach *Mac Ivor*: 23,02 Magnesia, 41,25 Phosphorsäure, 35,73 Wasser, woraus sich die Formel $HMgPO^4 + 3H^2O$ ergibt. — Im Guano der Skipton-Höhlen bei Ballarat, Victoria in Australien, quadratzollgrosse Krystalle; im Guano von Mejillones in Chile.

Hoernesit, *Haidinger.*

Monoklin, sehr wahrscheinlich isomorph mit Vivianit und Kobaltblüthe. Die bis halbzollgrossen sternförmig gruppirten Krystalle ähneln der gewöhnlichen Comb. des Gypses (Fig. 2, S. 556); doch messen ungefähr die Winkel ff (∞P) = 107°, ll = 152°, Kante ff : Kante ll = 144°; Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk.; H. = 0,5...1,0; G. = 2,474; äusserst mild und in dünnen Blättchen biegsam; weiss, blass rosaroth, perlmutterglänzend, pellucid. — Chem. Zus. nach *K. v. Hauer*: $Mg^3[AsO^4]^2 + 8H^2O$, mit 24,28 Magnesia, 46,57 Arsensäure, 29,15 Wasser; schmilzt schon in der Kerzenflamme, gibt im Glasrohr mit Soda und Kohle erhitzt ein Sublimat von metallischem Arsen; mit Kobaltsolution befeuchtet und erhitzt rosenroth. — Früher ein einziges Stück im kais. Mineraliencabinet zu Wien, wahrscheinlich von Cziklova oder Oravicza; 1882 von *Bertrand* auch in einer thonigen Gangmasse von Nagyag gefunden. — Im Guano von Mejillones findet sich in weisslichen Knollen auch der monokline Bobierrit, von der analogen Zus. $Mg^3[PO^4]^2 + 8H^2O$.

Vivianit, *Werner* (Blaueisenerz, Anglarit, Mullicit).

Monoklin, isomorph mit Kobaltblüthe; nach *G. vom Rath* ist $\beta = 75° 34'$ ($= c : a'$ in Fig. 3); A.-V. = 0,7498 : 1 : 0,7017.

∞P	$(m) = 108° 2'$	P	$(v) = 120° 26'$	$\breve{P}\infty$	$(w) = 54° 40'$
$\infty\breve{P}3$	$(y) = 152\ 48$	$\frac{1}{2}P$	$(r) = 142\ 13$	$-\breve{P}\infty$	$(n) = 39\ 15$
$\infty\breve{P}\infty$	(a)	$-P$	$(x) = 132\ 8$	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$	$(g) = 142\ 30$
$\infty\breve{P}\infty$	(b)	$-\frac{1}{2}P$	$(z) = 148\ 31$	$\frac{3}{2}\breve{P}3$	(q)
$0P$	(c)	$3\breve{P}3$	$(s) = 60\ 27$		

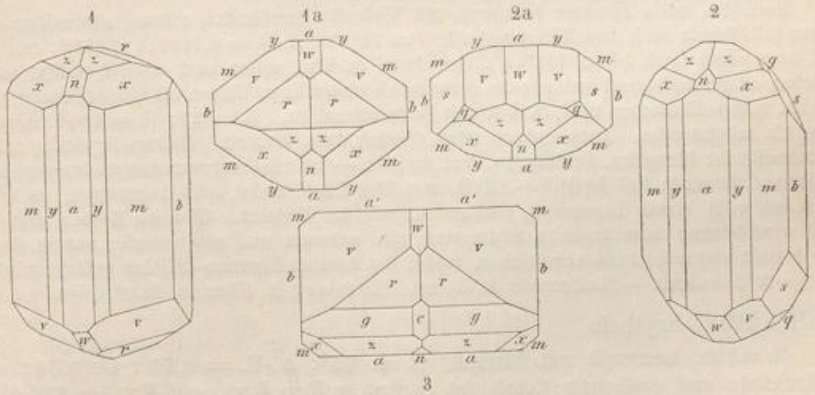


Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}3.P.-P.\frac{1}{2}P.-\frac{1}{2}P.\breve{P}\infty.-\breve{P}\infty$; Cornwall.
Fig. 2. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}3.P.3\breve{P}3.\breve{P}\infty.-P.-\frac{1}{2}P.-\breve{P}\infty$; Cornwall. — Fig. 1*a* und 2*a* sind die entsprechenden Horizontalprojectionen.
Fig. 3 die der Comb. $\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty P.\frac{1}{2}\breve{P}\infty.-\frac{1}{2}P.-P.0P.\breve{P}\infty.-\breve{P}\infty$; Commentry.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Krystalle von Bodenmais sind ähnlich Fig. 3, zeigen jedoch am Ende nur P und $\breve{P}\infty$ vorherrschend; 0P ist nur selten und sehr untergeordnet. Alle Krystalle sind säulenförmig durch Vorherrschen der verticalen Formen; meist klein, einzeln aufgewachsen oder gruppirt; auch kugelige, nierförmige Aggregate von radial stengeliger und faseriger Textur, eingesprengt und in staubartigen Theilen als Blaueisenerde. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 2; G. = 2,6...2,7; indigblau bis schwärzlichgrün und bläulichgrün, Strich bläulichweiss aber bald blau werdend; auch die Blaueisenerde ist auf der Lagerstätte oft farblos, wird aber bald blau; Spaltungsfl. stark perlmutterglänzend; durchscheinend, in Lamellen durchsichtig. — Doppelbrechung sehr stark; die Ebene der opt. Axen mit grossem Winkel steht senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, spitze Bisectrix die Orthodiagonale. — Der V. ist ursprünglich farblos und in diesem Zustande nur neutrales wasserhaltiges Eisenoxydul-Orthophosphat gewesen, $Fe^3[PO^4]^2 + 8H^2O$, mit 43,03 Eisenoxydul, 28,29 Phosphorsäure, 28,68 Wasser; an der Luft aber hat er sich theilweise in basisches Eisenoxydphosphat oxydirt, und so enthalten die blauen Vivianitkrystalle eine grosse Menge Eisenoxyd. Die farblosen Krystalle aus dem Sand des Delaware, welche an der Luft grün werden, sind in der That oxydfrei. In den übrigen Analysen sinkt der Eisenoxydulgehalt von 42,71 auf 9,75, und steigt der Eisenoxydgehalt von 1,12 auf 38,20 pCt.; es sind 87 bis 0,5 Mol. des Oxydulphosphats und 3 bis 99,5 Mol. des Oxydphosphats darin vorhanden. Gibt im Kolben viel Wasser, bläht sich auf und wird stellenweise grau und roth; schmilzt in der Zange und färbt die Flamme bläulichgrün; brennt sich auf Kohle roth und schmilzt zu grauer glänzender magnetischer Kugel. In Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich; durch heisse Kalilauge wird er schwarz. — Schöne krystallisirte Varietäten auf Höhlungen von Eisenkies in Cornwall und bei Tavistock in Devonshire; bei Commentry und Cransac in Frankreich, in den Brandschlacken der Steinkohlenformation; mit Magnetkies zu Bodenmais und Amberg in Bayern, Starkenbach im n. ö. Böhmen, bei Allentown in New-Jersey, Middletown in Delaware und anderweit in Nordamerika; auch krystallisirt in Säugethierknochen z. B. aus dem Laibacher Torfmoor; als ebenfalls ursprünglich weisse Knollen und Ueberzüge in den thonigen Sanden bei den antwerpener Festungswerken; Blaueisenerde zu Eckartsberga und Spandau, zu Anglar im Dép. de la Haute-Vienne, in den Mullica-Hills in New-Jersey, hier und bei Kertsch in der Krim auch krystallisirt als Ausfüllung von Petrefacten; in Torfmooren und im Raseneisenstein.

Gebrauch. In einigen Gegenden wird der erdige Vivianit als blaue Farbe benutzt.

Symplesit, *Breithaupt.*

Monoklin, nach *Krenner* isomorph mit Vivianit; gewöhnlich schmal säulenförmig, auch etwas tafelförmig nach dem Klinopinakoid; $\beta = 72°\,43'$; A.-V. = 0,7806 : 1 : 0,6812; $\infty P = 106°\,36'$, ausserdem noch $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$ ($155°\,40'$), manchmal $\infty\breve{P}\infty$, selten und schmal $\infty\breve{P}\infty$ sowie 0P. Flächen oft gerundet und uneben; die gewöhnlich zarten Kryställchen oft büschelförmig gruppirt. Spaltb. sehr vollkommen nach $\infty\breve{P}\infty$ mit Perlmutterglanz. H. = 2,5; G. = 2,957; blass indigblau bis seladongrün. Auch optisch ganz ähnlich dem Vivianit. Dickere Krystalle sehr stark pleochroitisch: blaugrün, lichtölgrün, fast farblos. — Ist oder war wenigstens das wasserhaltige Eisenoxydularsenat $Fe^3[AsO^4]^2 + 8H^2O$, mit 36,6 Eisenoxydul, 39,0 Arsensäure, 24,4 Wasser, auch ist wohl etwas Eisenoxyd vorhanden, wie im Vivianit. Gibt im Kolben erst Wasser und wird braun, dann arsenige Säure und wird schwarz und magnetisch; nur in der Spitze der blauen Flamme etwas schmelzbar, wobei die äussere Flamme hellblau gefärbt wird; leicht löslich in Salzsäure. — Lobenstein in Reuss, Hüttenberg in Kärnten, Felsőbánya.

Kobaltblüthe, Erythrin.

Monoklin, isomorph mit Vivianit; β ca. 75°; A.-V. = 0,75 : 1 : 0,70; die gewöhnlichste und einfachste Comb. ist $\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\breve{P}\infty$, mit $\breve{P}\infty = 55°\,9'$; auch ein paar verticale Prismen, sowie die Hemipyramide P ($118°\,24'$) sind nicht selten. Krystalle klein, meist nadel- und haarförmig, büschel- und bündelartig, auch sternförmig gruppirt. Pseudomorphosen nach Speiskobalt. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk., fast mild, in dünnen Blättchen sogar etwas biegsam; H. = 2,5; G. = 2,9...3,0;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kermesin- bis pfirsichblüthroth (zuweilen schmutziggrün in Folge von Zersetzung), Strich blassroth; auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend, durchscheinend. Optische Axen und Bisectrix liegen wie im Vivianit. — Chem. Zus.: $Co^3[AsO^4]^2 + 8H^2O$, mit 37,47 Kobaltoxydul, 38,46 Arsensäure, 24,07 Wasser; kleine Beimischungen der isomorphen Arsenate von Nickel, Eisen oder Calcium zugegen. Gibt im Kolben Wasser und wird blau, oder (bei Eisengehalt) grün und braun; schmilzt auf Kohle im Red.-F. unter Arsendämpfen zu grauer Kugel von Arsenkobalt; Borax färbt er blau; in Säuren leicht löslich zu rother Solution; conc. Salzsäure gibt jedoch eine blaue Solution, welche erst durch Wasserzusatz roth wird; mit Kalilauge digerirt wird er schwarz, während sich die Lauge blau färbt. — Zersetzungsproduct kobalthaltiger Kiese, besonders des Speiskobalts; Schneeberg, Saalfeld, Riechelsdorf, Allemont, Modum.

Der Kobaltbeschlag, pfirsichblüth- bis rosenroth, erdig, kleinkugelig und nierförmig, ist ein Gemeng von Kobaltblüthe und arseniger Säure, welche letztere durch heisses Wasser ausgezogen wird.

Der Köttigit von der Grube Daniel bei Schneeberg ist eine, der Kobaltblüthe ganz ähnliche Neubildung, eine isomorphe Mischung von vorwaltendem wasserhaltigem Zinkarsenat (30,52 pCt. ZnO) mit etwas solchen Kobaltarsenats (6,94 CoO), $(Zn,Co)^3[AsO^4]^2 + 8H^2O$, worin Zn:Co = 3:1 ist. Dünne, pfirsichblüthrothe bis weisse Ueberzüge von blätterig-faseriger Zus., deren Individuen (∞P ca. 106°) in Form und Spaltb. mit Kobaltblüthe übereinstimmen.

Nickelblüthe, Annabergit, Nickelocker.

Monoklin; die kurz haarförmigen höchst zarten Krystalle zeigen u. d. M. den Habitus der Kobaltblüthe; flockige Efflorescenzen, auch derb und eingesprengt, erdig. H. = 2...2,5; G. = 3...3,1; apfelgrün bis grünlichweiss, schimmernd bis matt, im Strich glänzender. — Chem. Zus.: $Ni^3[AsO^4]^2 + 8H^2O$, mit 37,47 Nickeloxydul, 38,46 Arsensäure, 24,07 Wasser; bisweilen eine kleine isomorphe Zumischung des entsprechenden Kobalt- oder Eisenarsenats. Gibt auf Kohle Arsendampf und die Reactionen auf Nickel; schmilzt im Red.-F. zu einer schwärzlichgrauen Kugel; in Säuren leicht löslich. — Zersetzungsproduct nickelhaltiger Kiese; Annaberg und Schneeberg, Saalfeld, Riechelsdorf, Allemont, Sierra Cabrera.

Der Cabrerit ist eine etwas deutlicher krystallisirte Var. von einem Braunspathgang der Sierra Cabrera in Spanien, welche nur 20 pCt. NiO, und dafür über 9 MgO und 4 CoO enthält; auch mit grünem Adamin in den Galmeigruben von Laurion in kleinen Adern und Nestern von radialer Textur (mit 4,64 MgO und 2,01 FeO). Die apfelgrünen, auf der vollk. Spaltfläche perlmutterglänzenden Lamellen sind ganz isomorph mit Kobaltblüthe.

Anm. Hoernesit, Bobierrit, Vivianit, Symplesit, Kobaltblüthe, Köttigit, Nickelblüthe, Cabrerit bilden mit ihrer analogen chemischen Zusammensetzung eine ausgezeichnete isomorphe Gruppe.

Ludlamit, *Field* und *Maskelyne.*

Monoklin, $\beta = 79°27'$; ∞P 131°23'; 0P:P = 111°29'; P:$\infty\breve{P}\infty$ = 143°23'; $\breve{P}\infty$:0P = 143°19'; $\breve{P}\infty$:$\infty\breve{P}\infty$ = 137°14'; A.-V. = 2,2527:1:1,9820; vorherrschend 0P und P, auch $\infty\breve{P}\infty$, ∞P und $\breve{P}\infty$; 0P und P beide nach ihren Combinationskanten gestreift, $\infty\breve{P}\infty$ sehr glänzend. — Spaltb. nach 0P sehr vollk., nach $\infty\breve{P}\infty$ deutlich; H. = 3,5; G. = 3,12; ziemlich grosse, hellgrüne, durchsichtige und glänzende Krystalle mit einer charakteristischen dreiflächigen Gestalt in der freien Endigung. Opt. Axenebene parallel dem Klinopinakoid, Doppelbr. pos.; die Bisectrix bildet 67°5' mit der Verticalaxe im spitzen Winkel *ac*. — Basisches wasserhaltiges Eisenoxydulphosphat von der empirischen Formel $7FeO.2P^2O^5 + 9H^2O$ oder $^2Fe^3[PO^4]^2.Fe[OH]^2 + 8H^2O$, mit 53,05 Eisenoxydul, 29,90 Phosphorsäure, 17,05 Wasser. Beim Erhitzen decrepitirt er heftig, wird schön dunkelblau und gibt Wasser. Löslich in verdünnter Salz- und Schwefelsäure; oxydirt sich etwas an der Luft, wie Vivianit, zu einem Eisenoxydul-oxydphosphat. — Wheal Jane Mine bei Truro in Cornwall.

Hureaulit, *Alluaud.*

Monoklin, $\beta = 89°27'$; ∞P 61°0'; $\breve{P}\infty$ 96°45'; A.-V. = 1,6977:1:0,8886; häufige Comb. $\infty P.0P.\breve{P}\infty$; noch öfter kommen solche von mehr tafelartigem Habitus mit vorherrschendem $\infty\breve{P}\infty$ vor; Krystalle klein, vertical gestreift; auch knollige und kugelige Aggregate

von stengeliger oder körniger Textur, und drusiger Oberfläche. — H. = 3,5; G. = 3,18...3,20; röthlichgelb und röthlichbraun, auch violblau und röthlichweiss; mit muscheligem Bruch, fettglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus.; $5(Mn,Fe)O.2P^2O^5 + 5H^2O$, mit 41 Manganoxydul, 8 Eisenoxydul, 39 Phosphorsäure, 12 Wasser, $= H^2(Mn,Fe)^5[PO^4]^4 + 4H^2O$. In Säuren leicht löslich. — Bei Huréault unweit Limoges und La Vilate bei Chanteloube, in Cavitäten von Heterosit oder Triphylin; Branchville in Connecticut.

Andere wasserhaltige Eisenmanganphosphate sind zunächst noch: der Heterosit (Hetepozit), ebenfalls von Huréault, derb in individualisirten Massen, glas- bis fettglänzend, ziemlich leicht zersprengbar, grünlichgrau in das Blaue schielend, doch an der Luft dunkel viol- bis lavendelblau oder violettbraun werdend. Ist wahrscheinlich nur ein zersetzter Triphylin, dessen Spaltb. auch von *Tschermak* noch nachgewiesen wurde. Nach *Stelzner* auch in den granitischen Quarzstöcken der Sierra von Cordoba, hier aus Triplit hervorgegangen. — Pseudotriplit ist ein gleichfalls aus der Zersetzung des Triphylins hervorgegangenes und äusserlich dem Triplit sehr ähnliches Mineral von Bodenmais in Bayern, nach *Tschermak* ein Gemeng aus Kraurit und Wad.

Der braune Alluaudit von Chanteloube bei Limoges, nach zwei, unter 90° geneigten Flächen ziemlich leicht, nach einer dritten, auf jenen beiden rechtwinkeligen Fläche nur schwierig spaltbar, ist ebenfalls ein Phosphat von Eisenoxyd, Manganoxydul und Alkalien, mit 2,6 pCt. Wasser, übrigens wohl nur ein Zersetzungsproduct des Triplits; auch zu Norwich in Massachusetts in Krystallen, deren Form und Spaltb. an Triphylin erinnert.

Triploidit, *Brush* und *Edw. Dana.*

Monoklin, bisweilen prismatische Krystalle zeigend; $\beta = 71°46'$; A.-V. = 1,8571 : 1 : 1,4925; gewöhnlich faserig bis stengelig. G. = 3,697; durchscheinend bis durchsichtig, glas- bis fettartig diamantglänzend, gelblich- bis röthlichbraun. — Mittlere Zus.: 48,45 Manganoxydul, 14,88 Eisenoxydul, 0,33 Kalk, 32,11 Phosphorsäure, 4,08 Wasser, führt auf die Formel $4(Mn,Fe)O.P^2O^5 + H^2O$ oder $R[R.OH]PO^4$; trotz der Analogie der Zus. ist der Triploidit mit Olivenit, Libethenit und Adamin nicht isomorph. Eine grosse Formähnlichkeit existirt aber mit dem Wagnerit, und *Brush* und *Dana* bringen das Mineral mit dem dem letzteren analog zusammengesetzten Triplit in Verbindung, indem das Hydroxyl (OH) das Fluor des Triplits ersetze. — Branchville in Fairfield Co., Connecticut.

Ganz analog zusammengesetzt ist *Sjögren*'s Sarkinit (Polyarsenit); monoklin, $\beta = 62°14'$; A.-V. = 2,0013 : 1 : 1,5880; rosenroth und fleischroth, oft in Kugeln; $Mn[Mn.OH]AsO^4$. Harstigs-Grube bei Pajsberg, Sjö-Grube bei Örebro.

Reddingit, *Brush* und *Edw. Dana.*

Rhombisch, kleine Krystalle, mit P, $\breve{P}2$ und $\infty\breve{P}\infty$ in den Höhlungen derber, glasglänzender, blassrosenrother bis farbloser Massen; A.-V. = 0,8676 : 1 : 0,9485; H. = 3...3,5; G. = 3,102. — Trotz der vollkommenen Isomorphie mit Skorodit und Strengit ist die Zusammensetzung nicht analog, indem der Reddingit auf die Formel $Mn^3[PO^4]^2 + 3H^2O$ führt, welcher 52,05 Manganoxydul (z. Th. durch etwas FeO vertreten), 34,74 Phosphorsäure, 13,21 Wasser entspricht, also stimmt weder der Oxydationszustand der Metalle, noch die Anzahl der Wassermolecüle überein. Löslich in Salz- und Salpetersäure. — Branchville in Fairfield Co., Connecticut.

Zu Branchville in Connecticut haben *Brush* und *Edw. Dana* noch andere wasserhaltige Phosphate, namentlich ebenfalls von Mangan aufgefunden, nämlich:

Fillowit, Aggregate von krystallinischen, leicht von einander trennbaren Körnern mit Harz- und Fettglanz, wachsgelb, durchsichtig bis durchscheinend; selten in monoklinen ($\beta = 89°51'$), durch gleichmässige Ausbildung von P und $-2\breve{P}\infty$ (neben 0P) sehr rhomboëderähnlichen Krystallen. A.-V. = 1,7303 : 1 : 1,4190. H. = 4,5; G. = 3,43. — Chem. Zus.: $3R^3[PO^4]^2 + H^2O$, worin RO vorwiegend MnO (40,19), FeO, CaO und etwas Na^2O (5,84) ist.

Dickinsonit, grüne, blätterige, fast glimmerähnliche Massen, glasglänzend bis durchsichtig, selten in monoklinen pseudorhombischen Krystallen ($\beta = 61°30'$) von vollk. basischer Spaltb.; A.-V. = 1,7320 : 1 : 1,1981. — Ist ebenfalls $3R^3[PO^4]^2 + H^2O$, worin RO hauptsächlich (weniger) MnO mit 31,6 pCt., (mehr) FeO, (mehr) Na^2O.

Aus Nordmarken in Wermland kommen noch folgende wasserhaltige Manganarsenate:

Chondroarsenit, gelbe Körner mit harzähnlichem Bruch (ähnlich dem Chondrodit), eingewachsen in Schwerspath, der in Hausmannit vorkommt; H. = 3. Vielleicht das basische Manganoxydularsenat $Mn^3[AsO^4]^2.3Mn[OH]^2$, mit etwas Ca und Mg; ergab 51,5 Manganoxydul, 33,5 Arsensäure und 7,8 Wasser, der Rest Kalk und Magnesia. — Pajsberg.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Allaktit, monoklin, $\beta = 84°17'$; A.-V. = 0,6128 : 1 : 0,3338; bräunlichroth, durchsichtig, axinitähnlich, stark pleochroitisch mit hyacinthroth und olivengrün. — $Mn^3[AsO^4]^2.4Mn[OH]^2$. Moss-Grube.

Hämafibrit, radialstrahlige Aggregate in Drusen, rhombisch, braunroth bis granatroth, verwittert schwarz. A.-V. = 0,5261 : 1 : 1,1510. — $Mn^3[AsO^4]^2.3Mn[OH]^2 + 2H^2O$. Moss-Grube. — Chemisch ähnlich der schwefelgelbe derbe Xanthoarsenit von der Sjö-Grube.

Hämatolith (Diadelphit), kleine, rhomboëdrische braunrothe bis granatrothe Krystalle, leicht basisch spaltb.; A.-V. = 1 : 0,8885. — $MnAsO^4.4Mn[OH]^2$ mit Al, Fe, Mg. Moss-Grube. Aehnlich der Arseniopleït.

Synadelphit, rhombische, schwarzbraune bis schwarze Krystalle; A.-V. = 0,8582 : 1 : 0,9192. — $2(Mn,Al)AsO^4.5Mn[OH]^2$. Moss-Grube. Aehnlich der Flinkit von der Harstigs-Grube.

Skorodit, *Breithaupt.*

Rhombisch, isomorph mit Strengit; die etwas spitze Grundform P (*p*), (mit Polk. 114° 40′ und 102° 52′, Randk. 111° 6′ nach *vom Rath*), meist vorherrschend mit $\infty\breve{P}\infty$ (*a*), $\infty\breve{P}2$ (*d*), auch $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), $2\bar{P}\infty$ (*m*), 0P, ∞P (*n*), $2\breve{P}2$ (*s*); A.-V. = 0,8658 : 1 : 0,9541.

$n : n$	=	98°	8′
$d : d$	=	59	56
$m : a$	=	155	36
$p : i$	=	160	32½
$p : d$	=	140	28
$p : s$	=	160	27
$p : b$	=	122	40
$n : d$	=	160	54
$n : p$	=	144	43

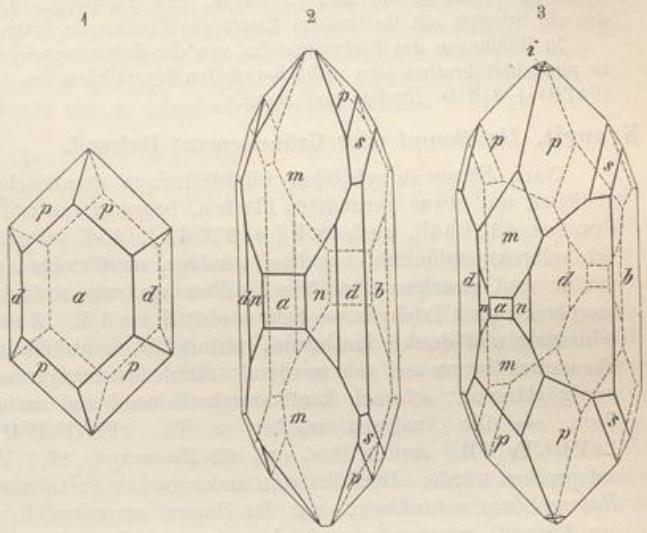


Fig. 1. $P.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}2$. Fig. 2. $P.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.\infty P.\infty\breve{P}2.2\bar{P}\infty.2\breve{P}2$.
Fig. 3. Dieselbe Comb. mit etwas anderem Habitus und noch ½P (*i*).

Krystalle pyramidal, oder kurz säulenförmig, klein, drusenartig gruppirt; auch feinstengelige, faserige, erdige und dichte Aggregate. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ deutlich, nach $\infty\breve{P}2$ unvollk.; wenig spröd; H. = 3,5...4; G. = 3,1...3,2; lauch-, berg-, seladongrün bis grünlichschwarz, auch indigblau, roth und braun; durchscheinend; Glasglanz. Doppelbrechung positiv, optische Axenebene $\infty\bar{P}\infty$, spitze Bisectrix die Verticalaxe. — Chem. Zus.: Neutrales Orthoarsenat von Eisenoxyd mit 2 Mol. Wasser, $FeAsO^4 + 2H^2O$, mit 34,62 Eisenoxyd, 49,80 Arsensäure, 15,58 Wasser, ohne alles Eisenoxydul. Gibt im Kolben Wasser und wird gelblich; stärker erhitzt sublimirt er arsenige Säure; auf Kohle schmilzt er unter Arsendämpfen zu grauer, metallisch glänzender, magnetischer Schlacke; in Salzsäure leicht (in Salpetersäure nicht) löslich; die Sol. ist braun und gibt mit Goldsolution kein Präcipitat; Kalilauge zieht Arsensäure aus unter Abscheidung von Eisenoxyd. — Graul bei Schwarzenberg in Sachsen, Dernbach bei Montabaur, Lölling in Kärnten, Chanteloube bei Limoges, Cornwall, Beresowsk, Nertschinsk, Antonio Pareira in Brasilien und Ouro Preto (oft tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$). Als krustenförmiger Absatz aus den heissen Quellen und Ausfüllung von Hohlräumen in den Kieselsintermassen des Yellowstone National Park.

Strengit, *Aug. Nies.*

Rhombisch, isomorph mit Skorodit; P Polkk. 114°0′ und 101°58′, $\infty\breve{P}2$ (60°3′) und $\infty\bar{P}\infty$, diese drei Formen in Comb. wie Fig. 1 des Skorodits; A.-V. = 0,8652 : 1 : 0,9827. Selten einzelne Krystalle, meist kugelige, nierförmige, radialfaserige Aggregate mit drusiger Oberfläche. — Spaltb. nicht sehr deutlich nach $\infty\bar{P}\infty$; H. = 3...4; G. = 2,87; roth in verschiedenen Nüancen, pfirsichblüthroth, kermesinroth, mitunter fast farblos; durchsichtig bis durchscheinend; Glasglanz. Ist das dem Skorodit ganz analoge Eisenoxydphosphat $FePO^4 + 2H^2O$ mit 42,7 Eisenoxyd, 38,0 Phosphorsäure, 19,3 Wasser. Gibt im Kolben viel Wasser; leicht löslich in Salzsäure, unlöslich in Salpetersäure; v. d. L. leicht zu schwarzer glänzender Kugel schmelzbar. — Eisensteingrube Eleonore am Dünsberg bei Giessen; Grube Rothläufchen bei Waldgirmes; mit Dufrenit und Kakoxen in Rockbridge Co., Virginia. — Das entsprechende Thonerdephosphat findet sich als Variscit.

Die kleinen gelben faserigen Kügelchen des rhombischen Koninckits von Richelle bei Visé in Belgien sind $FePO^4 + 3H^2O$, entsprechend dem Zepharovichit.

Aehnlich dem Strengit ist der Barrandit, ganz kleine, radial-faserig und concentrisch-schalige Kugeln und traubige Aggregate von grünlich-, röthlich-, bläulich- oder gelblichgrauer Farbe auf silurischem Sandstein bei Cerhovic unweit Beraun in Begleitung des Wavellits. Ist $(Fe,Al)PO^4 + 2H^2O$, mit 26,2 Eisenoxyd, 12,6 Thonerde, 40,6 Phosphorsäure, 20,6 Wasser; also ein Strengit mit theilweisem Ersatz des Eisenoxyds durch Thonerde.

In Höhlungen des Pecheisensteins von der Kaltenborn-Grube bei Eiserfeld (Siegen) sitzen die pfirsichblüthrothen oder röthlich-violetten Kryställchen des rhombischen Phosphosiderits, $2FePO^4 + 3\frac{1}{2}H^2O$ (*Bruhns* und *Busz*).

Kraurit, *Breithaupt* oder Grüneisenerz; Dufrenit.

Nach *Streng* in scheinbar würfelförmigen rhombischen (optisch monoklinen) Kryställchen mit etwas gerundeten Flächen, begrenzt von $\infty\bar{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$ und gerundetem $\breve{P}\infty$ (ca. 133° 50′), auch ∞P (ca. 97° 44′); A.-V. = ca. 0,873 : 1 : 0,426; gewöhnlich mikrokrystallinisch, kugelige, traubige, nierförmige Aggregate von radial-faseriger Textur und drusiger Oberfläche, selten makrokrystallinische Gruppen; als Pseudomorphosen nach Triphylin. — Sehr spröd; H. = 3,5...4 und darüber; G. = 3,3...3,5; schmutzig und dunkel lauchgrün, pistazgrün, schwärzlichgrün, durch Zersetzung zu Brauneisen braun und gelb werdend; Strich fast zeisiggrün; schimmernd oder nur sehr wenig glänzend; schwach kantendurchscheinend und undurchsichtig; stark pleochroitisch. — Die Analysen ergeben z. Th. $2Fe^2O^3.P^2O^5 + 3H^2O$, was sich als $FePO^4.Fe[OH]^3$ deuten lässt und 62 Eisenoxyd, 27,5 Phosphorsäure, 10,5 Wasser entsprechen würde. Doch lieferten andere neben Fe^2O^3 auch bis zu 10 pCt. FeO, daher *Rammelsberg* vermuthete, dass das Mineral ursprünglich ein Eisenoxydulphosphat (wie der Vivianit) gewesen sei. Noch andere ergaben etwas zu viel Phosphorsäure (bis 32,6 pCt.). — Gibt im Kolben Wasser, schmilzt sehr leicht zu poröser, schwarzer, nicht magnetischer Kugel, färbt dabei die Flamme bläulichgrün; in Salzsäure leicht löslich. Die mit der Verfärbung eintretende Zersetzung besteht nach *Diesterweg* in einem allmählichen Verlust der Phosphorsäure, Zutritt von etwas Wasser, und schliesslich in einer Umwandlung zu Brauneisen. — Auf Brauneisen im Siegen'schen, Waldgirmes, Hirschberg in Reuss, Hauptmannsgrün im Vogtland, Anglar im Dép. der Haute-Vienne, Rockbridge Co. in Virginia.

Delvauxit ist ein braunes Eisenoxydphosphat von Visé in Belgien, welches von seinem ca. 40 pCt. betragenden Wassergehalt schon ca. 20 pCt. über Schwefelsäure verliert.

Beraunit, *Breithaupt*; **Eleonorit,** *Nies.*

Monoklin nach *Streng*, welcher die krystallisirten Varietäten als Eleonorit aufführt; $\beta = 48°33'$; P klinodiag. Polk. 39°56′; A.-V. = 2,755 : 1 : 4,0157; Krystalle hauptsächlich begrenzt von P, $\infty\breve{P}\infty$ und 0P; gewöhnlich tafelartig nach $\infty\breve{P}\infty$, welche Fläche parallel der Combinationskante mit 0P gestreift erscheint. Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, wobei beide 0P 97°6′ bilden, auch Durchkreuzungszwillinge. Krystalle nur 1—2 Mm. gross, gewöhnlich parallel gestellt zu Drusen oder aufgeblätterten Partieen und radialblätterigen oder -strahligen Krusten verbunden (Beraunit). — Spaltb. parallel $\infty\breve{P}\infty$; H. = 3...4; rothbraun bis dunkelhyacinthroth mit gelbem Strich; auf $\infty\breve{P}\infty$ Glasglanz, in Perlmutterglanz geneigt; stark pleochroitisch:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

braunroth parallel der Längsrichtung, hellgelb senkrecht dazu. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich nach *Streng* $3Fe^2O^3.2P^2O^5 + 8H^2O$, was sich als $2FePO^4.Fe[OH]^3 + 2\frac{1}{2}H^2O$ deuten lässt, und 52,8 Eisenoxyd, 34,3 Phosphorsäure, 15,9 Wasser entsprechen würde. *Bořicky* und *Frenzel* geben eine nur wenig abweichende Formel. Dass der seit 1844 bekannte Beraunit und die 1880 gefundenen Krystalle des Eleonorits identisch sind, ist zufolge *E. Bertrand* gewiss, nach *E. S. Dana* kaum zweifelhaft. V. d. L. leicht zu krystallinisch erstarrender schwarzer metallglänzender Kugel schmelzend; leicht löslich in Salzsäure. — Der Eleonorit auf den Gruben Eleonore bei Bieber und Rothläufchen bei Waldgirmes (zwischen Wetzlar und Giessen), begleitet von Kraurit, Kakoxen u. s. w.; der Beraunit mit denselben Mineralien zu St. Benigna im Berauner Kreise in Böhmen (hier auch als Pseudomorphosen nach Vivianit), sowie mit Brauneisen auf der Grube Vater Abraham bei Scheibenberg in Sachsen.

Kakoxen, *Steinmann.*

Mikrokrystallinisch, sehr zarte faserige und nadelförmige, nach *H. Fischer* schief (5—8°), nach *Luquer* gerade auslöschende Individuen, welche zu sammtähnlichen Ueberzügen, kleinen Kugeln, nierförmigen Partien verbunden sind; sehr weich; G. = 2,3...2,4; ockergelb, sehr rein fast citrongelb; seidenglänzend. — Chem. Zus.: wahrscheinlich $2Fe^2O^3.P^2O^5 + 12H^2O$, deutbar als $FePO^4.Fe[OH]^3 + 4\frac{1}{2}H^2O$, mit 47,2 Eisenoxyd, 20,9 Phosphorsäure, 31,9 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und Spuren von Flusssäure; schmilzt in der Zange zu schwarzer glänzender Schlacke und färbt die Flamme bläulichgrün; löslich in Salzsäure. — Auf Brauneisen zu St. Benigna und auf Sandstein über Wavellit zu Cerhovic in Böhmen, Amberg in Bayern; Gruben Rothläufchen bei Waldgirmes und Eleonore am Dünsberg bei Giessen (wo die Zus. etwas abweicht); Noblis Mine in Lancaster Co., Pennsylvanien.

Pharmakosiderit, *Haidinger*, oder Würfelerz.

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; gewöhnlich $\infty O\infty$, mit $\frac{O}{2}$ oder mit ∞O, auch ein sehr hexaëderähnliches Trigondodekaëder fast wie Fig. 58, S. 49; Krystalle meist sehr klein und in Drusen versammelt. — Spaltb. $\infty O\infty$, unvollk., wenig spröd; H. = 2,5; G. = 2,9...3; lauchgrün, pistazgrün bis honiggelb und braun; Strich hellgrün oder gelb; Diamant- bis Fettglanz; pellucid in geringen Graden mit anomaler Doppelbrechung; pyroëlektrisch. — *Hartley* gibt die Formel $2FeAsO^4.Fe[OH]^3 + 5H^2O$, entsprechend 40,88 Eisenoxyd, 39,18 Arsensäure, 19,94 Wasser; doch ist immer mehr oder weniger Kalium vorhanden (in einer Probe 4,54 pCt.), von welchem er annimmt, dass es den Wasserstoff in der Hydroxylgruppe vertritt; auch ist etwas Phosphat zugemischt. Gibt im Kolben Wasser, wird roth und bläht sich dann ein wenig auf; schmilzt auf Kohle unter starkem Arsengeruch zu stahlgrauer magnetischer Schlacke; löst sich leicht in Säuren; von Kalilauge schnell röthlichbraun gefärbt und grösstentheils zersetzt. — St. Day in Cornwall, am Graul bei Schwarzenberg, Kahl in der Wetterau, Eisenbach bei Neustadt im Schwarzwald, Mammoth Mine in Utah, auch im goldführenden Quarz von Victoria in Australien.

Variscit, *Breithaupt.*

Rhombisch in undeutlichen sechsseitigen Krystallen, meist als nierförmige und halbkugelige, krustenförmige, manchmal radialfaserige Ueberzüge und Trümer, häufig scheinbar amorph; Bruch muschelig, bisweilen uneben; etwas spröd; fühlt sich fettig an; H. = 4...5; G. = 2,34...2,4; smaragd-, apfel-, span- und berggrün bis ganz farblos; schwacher Fettglanz, durchscheinend; opt. Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze negative Bisectrix die Axe *a*. — Chem. Zus.: $AlPO^4 + 2H^2O$, mit 32,34 Thonerde, 44,92 Phosphorsäure, 22,77 Wasser, also völlig analog dem Strengit und Skorodit. Bisweilen ist etwas Chromoxyd und Eisenoxyd vorhanden. Gibt im Kolben ziemlich viel Wasser und wird dabei schwach rosenroth; färbt in der Pincette die Flamme bläulichgrün, schmilzt nicht und brennt sich weiss, mit Kobaltsolution dagegen blau; in warmer conc. Salzsäure auffallend schnell löslich. — Messbach bei Plauen im Vogtland, in Quarz und Kieselschiefer; Montgomery Co., Arkansas, auf Quarz, reichlich damit gemengt.

Zepharovichit (*Bořicky*), ein bei Trzenic in Böhmen, auf silurischem Sandstein vorkommendes, kryptokrystallinisches, grünlich-, gelblich- oder graulichweisses, durchscheinendes Mineral von muscheligem Bruch; H. = 3,5, G. = 2,38; ist vielleicht $AlPO^4 + 3H^2O$, wenn von verschiedenen Beimengungen abgesehen wird.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Kallait, *Fischer v. Waldheim* (Türkis).

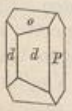
Anscheinend amorph, jedoch nach *Bücking* u. d. M. ein Aggregat allerkleinster doppeltbrechender Partikelchen oder kurzer dicker Fasern; in Trümern und Adern, nierförmig, stalaktitisch, als Ueberzug, auch derb, eingesprengt und in kleinen Geröllen; Bruch muschelig und uneben; H. = 6; G. = 2,62...2,8; himmelblau bis spangrün, auch zuweilen pistaz- oder apfelgrün, Strich grünlichweiss; sehr wenig glänzend; undurchsichtig bis schwach kantendurchscheinend. — Zur Hauptsache ein wasserhaltiges Phosphat von Aluminium, doch ist, abgesehen von einem Gehalt an Eisenoxyd noch Kupferoxyd vorhanden, welches wegen der Homogenität des Materials nicht wohl in Form einer beigemengten färbenden Kupferverbindung zugegen sein kann, sondern als wesentlicher Bestandtheil gelten muss. In den besseren neueren Analysen schwankt Thonerde von 35,03 bis 40,19, Eisenoxyd von Spur bis 4,07, Kupferoxyd von 5,27 bis 8,57, Phosphorsäure von 28,63 bis 34,42, Wasser von 18,6 bis 19,8 pCt.; eine befriedigende Formel ist noch nicht aufgestellt. Gibt erst bei sehr hoher Temperatur Wasser ab, zerknistert im Kolben heftig, wird beim Glühen schwarz und später braun, wahrscheinlich durch Abscheidung von Kupferoxyd; färbt die Flamme grün; unschmelzbar, gibt mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen auf Kupfer und Eisen, und löst sich in Säuren, auch in Alkalihydraten. — Der orientalische Türkis findet sich bei Maden am Südabhang der Gebirgskette Ali-Mirsai zwischen Kotschan und Nischapur in Persien als kleine Gänge in einer verwitterten Breccie porphyrischen Trachyts; in den Kara-Tube-Bergen in Turkestan, 50 Werst von Samarkand; im Bezirk von Karkaralinsk in der Kirgisensteppe (mit dem hohen Gehalt von 7,67 pCt. CuO und 3,52 FeO, G. = 2,887); im Megarathal am Sinai mit schaligem Brauneisen auf Klüften von Carbonsandstein. — Mt. Chalchuitl in den Cerillos-Bergen in New-Mexico (Adern und Nester in zersetztem Trachyt, angeblich aus Kaolin entstanden), Burro Mts. in New-Mexico, Turquois Mountain in Cochise Co. und Mohave Co. in Arizona; 35 Miles n. w. von Silver Seak im Columbus-District Nevadas. Andere weniger schöne Varietäten bei Jordansmühl in Schlesien, Oelsnitz in Sachsen. — *v. Zepharovich* beschrieb eine merkwürdige Pseudomorphose von Kallait nach Apatit aus Californien.

Gebrauch. Der Kallait liefert in seinen himmelblauen Varietäten den unter dem Namen Türkis bekannten Edelstein, welcher zu mancherlei Schmucksachen verarbeitet wird. Vieles was als Türkis in den Handel kommt, ist jedoch nur blau gefärbtes fossiles Elfenbein.

Blomstrand untersuchte mehre Mineralien von der auflässigen Grube bei Vestanâ in Schonen, und erkannte dabei drei verschiedene Thonerde-Phosphate, nämlich Berlinit = $2Al^2O^3.2P^2O^5+H^2O$, Trolleit = $4Al^2O^3.3P^2O^5+3H^2O$, und Augelith = $2Al^2O^3.P^2O^5+3H^2O$; das letztere perlmutterglänzende derbe und barytähnliche farblose Mineral hat eine ganz analoge Constitution, wie der Kraurit; findet sich auch in bis 6 Mm. grossen monoklinen Krystallen zu Machacamarca, ferner bei Tatasi (Prov. Potosi) in Bolivia. — Ein kupferhaltiges (7,10 pCt.) Thonerdephosphat in türkisblauen oder grünlichblauen kugeligen Massen von der West-Phönix-Mine in Cornwall beschrieb *Collins* als Henwoodit.

Wavellit, *Werner* (Lasionit).

Rhombisch (mikrokrystallinisch), ∞P (*d*) 126° 25′, $\breve{P}\infty$ (*o*) 106° 46′ nach *Senft*; A.-V. = 0,5049 : 1 : 0,3751; gewöhnl. Comb. $\infty\breve{P}\infty.\infty P.\breve{P}\infty$, wie die Figur; *Streng* beobachtete u. d. M. drei verschiedene unmessbare Pyramiden. Krystalle klein, nadelförmig, in kleine halbkugelige und nierförmige Aggregate von radialfaseriger Textur und drusiger Oberfläche vereinigt. — Spaltb. nach ∞P und $\breve{P}\infty$; H. = 3,5...4; G. = 2,3...2,4; farblos, aber meist gelblich oder graulich, zuweilen auch schön grün und blau gefärbt; Glasglanz; durchscheinend; pos. Bisectrix parallel der Faserrichtung (*c*). — Nach den Analysen wesentlich $3Al^2O^3.2P^2O^5+12H^2O$, was sich als $4AlPO^4.2Al[OH]^3+9H^2O$ deuten lässt, mit 38,00 Thonerde, 35,22 Phosphorsäure, 26,78 Wasser; vielleicht gilt die einfachere Formel $2AlPO^4.Al[OH]^3+5H^2O$. Bisweilen ist Fluor von Spuren bis 2 pCt. als Ersatz des Hydroxyls vorhanden. Gibt im Kolben Wasser; unschmelzbar;



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

schwillt in der Pincette auf und färbt die Flamme schwach bläulichgrün, zumal wenn er vorher mit Schwefelsäure befeuchtet wurde; schwillt auf Kohle an und wird schneeweiss, mit Kobaltsolution blau; von Säuren sowohl als von Kalilauge gelöst; mit Schwefelsäure erwärmt entwickelt er oft etwas Flusssäure. — Langenstriegis bei Frankenberg auf Klüften von Kieselschiefer, Cerhovic bei Beraun auf silurischer Grauwacke, Staffel in Nassau in Drusen von Phosphorit, Dünsberg bei Giessen und Waldgirmes auf Kieselschiefer, Amberg in Bayern in Brauneisen, Barnstaple in Devonshire, Montebras (Creuse) in Frankreich, Steamboat in Pennyslvanien.

Breithaupt's Striegisan scheint nur ein unreiner, etwas zersetzter Wavellit zu sein. Auch der Planerit *Hermann*'s von Gumeschewsk am Ural, welcher dünne traubige Ueberzüge über Quarz bildet, aussen olivengrün, innen spangrün, steht dem Wavellit sehr nahe; doch enthält er nur 21 pCt. Wasser, sowie neben Al^2O^3 auch 3,7 CuO und 3,5 FeO. — Caeruleolactin (*Petersen*) ist ein dem Kallait ähnliches Thonerdephosphat; Trümer und Adern im Brauneisen von Rindsberg bei Katzenellenbogen in Nassau, krypto- bis mikrokrystallinisch, im Bruch muschelig, bläulich milchweiss, matt; H. = 5; G. = 2,55...2,59; ist wesentlich $3Al^2O^3.2P^2O^5 + 10H^2O$, also das Wavellit-Phosphat mit 10 Mol. Wasser.

Evansit vom Berg Zeleznik unweit Szirk im Gömörer Comitat in Ungarn ist anscheinend amorph in kleinen kugeligen, traubigen, nierförmigen und stalaktitischen Gestalten auf Höhlungen von Brauneisen. H. = 3,5...4; G. = 1,82...2,10; farblos bis bläulichweiss, z. Th. lichtgelblich oder bläulich, glas- bis fettglänzend. — Ist $3Al^2O^3.P^2O^5 + 18H^2O$, was sich deuten lässt als $AlPO^4.2Al[OH]^3 + 6H^2O$, entsprechend 39,68 Thonerde, 18,38 Phosphorsäure, 41,94 Wasser; findet sich auch zu Gross-Tresny in Mähren.

Fischerit, *Hermann.*

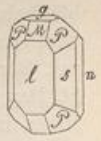
Rhombisch; ∞P 118°32′ nach *v. Kokscharow*, auch bildet $\infty\breve{P}2$ Zuschärfungen der scharfen Seitenkanten; meist kleine undeutliche sechsseitige Säulen der Comb. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P$, zu krystallinischen Krusten und Drusenhäuten vereinigt; H. = 5; G. = 2,46; grasgrün bis olivengrün und spangrün; Glasglanz; durchsichtig. $\infty\bar{P}\infty$ ist die opt. Axenebene, die spitze positive Bisectrix *c*; opt. Axenwinkel 62° für Roth. — Die Analyse ergibt $2Al^2O^3.P^2O^5 + 8H^2O$, was sich deuten lässt als $AlPO^4.Al[OH]^3 + 2\frac{1}{2}H^2O$, mit 41,68 Thonerde, 28,96 Phosphorsäure, 29,36 Wasser; auch etwas Fe^2O^3 und CuO. Gibt im Kolben Wasser und wird weiss; von Schwefelsäure vollständig gelöst, von Salzsäure und Salpetersäure nur wenig angegriffen. — Nischne Tagilsk am Ural; Román-Gladna (Krassóer Comitat) in Ungarn.

Peganit, *Breithaupt.*

Rhombisch; ∞P ca. 127°; meist sehr kleine, kurz säulenförmige Krystalle der Comb. $\infty P.0P.\infty\breve{P}\infty$, in dünne Krusten und Drusenhäute vereinigt. — H. = 3...4; G. = 2,49...2,54; smaragd-, gras-, berggrün bis grünlichgrau und weiss, Glas- bis Fettglanz; durchscheinend. — Die Analyse ergibt $2Al^2O^3.P^2O^5 + 6H^2O$, was sich deuten lässt als $AlPO^4.Al[OH]^3 + 1\frac{1}{2}H^2O$, mit 44,97 Thonerde, 34,26 Phosphorsäure, 23,77 Wasser; auch sehr wenig CuO, BaO, Fe^2O^3. Gibt im Kolben viel Wasser; v. d. L. in der Zange färbt er die Flamme bläulichgrün, zumal nach Befeuchtung mit Schwefelsäure, wird violett bis röthlichweiss, ist aber unschmelzbar; von Salzsäure und Salpetersäure mehr oder weniger vollständig gelöst. — Langenstriegis bei Frankenberg, Nobrya bei Albergaria Velha in Portugal.

Hopëit, *Brewster.*

Rhombisch; $\infty\breve{P}2$ (*s*) vordere Kante 82°20′, P (*P*) Polk. 106°36′ und 140°0′ nach *Miller*, $\bar{P}\infty$ (*M*) 101°0′, 0P (*g*), $\infty\bar{P}\infty$ (*l*) und $\infty\breve{P}\infty$ (*n*). A.-V. = 0,5722 : 1 : 0,4717. Die Figur stellt eine Comb. der erwähnten Formen dar. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ sehr vollk.; H. = 2,5...3; G. = 2,76; graulichweiss, Glasglanz, auf *l* Perlmutterglanz. Ebene der opt. Axen 0P, spitze negative Bisectrix die Axe *b*. *Nordenskiöld*'s Angabe, dass das Mineral wesentlich ein wasserhaltiges Zinkphosphat sei, wurde durch *Friedel* und *Sarasin* bekräftigt, welche krystallographisch und optisch mit dem Hopëit übereinstimmende Krystalle künstlich erzeugten, die die Zus. $Zn^3[PO^4]^2 + 4H^2O$ (35,18 Zinkoxyd, 31,07 Phosphorsäure, 15,75 Wasser) besassen. V. d. L. schmilzt er auf Kohle zu einer weissen Kugel, färbt dabei die Flamme etwas grünlich, und reagirt mit Soda auf Zink und Cadmium. — Sehr selten am Altenberg bei Aachen mit Galmei.



Adamin, *Friedel.*

Rhombisch, die sehr kleinen Krystalle nach *Des Cloizeaux* isomorph mit Libethenit und Olivenit; ∞P 91°33′, $\bar{P}\infty$ 107°20′, dazu $\infty\breve{P}\infty$ und andere Formen; A.-V. = 0,9733 : 1 : 0,7458;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Krystalle prismatisch bald nach der Verticalaxe, bald nach der Makrodiagonale, auch kleinkörnige Aggregate; Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk.; H. = 3,5; G. = 4,33...4,35; honiggelb und violblau, auch rosenroth, selbst grün, lebhaft glasglänzend, pellucid; die optischen Axen liegen in der Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale. — Die Analysen ergeben wesentlich $4\,Zn\,O.As^2O^5 + H^2O$, was sich deuten lässt als $Zn^3[AsO^4]^2.Zn[OH]^2$; dieser Formel würde entsprechen 56,64 Zinkoxyd, 40,21 Arsensäure, 3,15 Wasser; doch stimmen einige Analysen damit nicht ganz überein; die rosenrothe Var. vom Cap Garonne enthält 4 bis 5 Kobaltoxydul die grüne von da 23,45 pCt. Kupferoxyd. Nach *Laspeyres* besitzen die vertical prismatischen smaragdgrünen und nicht unbedeutend CuO-haltigen Krystalle von Laurion bei gleicher Brachydiagonale a ein etwas kürzeres c als die dortigen makrodiagonal gestreckten farblosen und nur spurenhaft CuO führenden Krystalle. Gibt im Kolben für sich etwas Wasser, mit Kohlepulver und Soda einen Arsenspiegel; auf Kohle Zinkoxydbeschlag; in Salzsäure leicht löslich. — Chañarcillo in Chile mit Silber, Kalkspath, Limonit und Embolit, am Cap Garonne bei Hyères in Frankreich, zu Laurion in Drusen eines zelligen Galmeis.

Libethenit, *Breithaupt.*

Rhombisch, isomorph mit Adamin und Olivenit; gewöhnl. Comb. $\infty P.\breve{P}\infty.P$ (u, o und P), kurz säulenförmig nach ∞P (92° 20′); $\breve{P}\infty = 109°\,52'$ (nach *G. Rose*); A.-V. = 0,9601 : 1 : 0,7019; Krystalle klein, einzeln aufgewachsen und zu Drusen vereinigt. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ und $\infty\bar{P}\infty$, unvollk.; H. = 4; G. = 3,6...3,8; lauch-, oliven-, schwärzlichgrün; Strich olivengrün; Fettglanz, kantendurchscheinend; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix b. — Die Analysen ergeben: $4\,CuO.P^2O^5 + H^2O$, was man deuten kann als $Cu^3[PO^4]^2.Cu[OH]^2$ mit 66,47 Kupferoxyd, 29,76 Phosphorsäure, 3,77 Wasser; *Bergemann* wies noch einen Gehalt von 2,3 pCt. Arsensäure nach; chemische Reactionen dieselben, wie bei Phosphorkupfer. — Libethen bei Neusohl in Ungarn, Nischne Tagilsk, Mercedes ö. von Coquimbo, Loanda in Afrika; Ullersreuth unweit Hirschberg in Reuss, hier vorzüglich schön.

Pseudolibethenit nannte *Rammelsberg* zwei Substanzen von Libethen und von Ehl bei Linz am Rhein, von derselben Zus. wie Libethenit, nur mit 2 Mol. H^2O anstatt 1.

Olivenit, *v. Leonhard* (Olivenerz).

Rhombisch, isomorph mit Adamin und Libethenit; ∞P 92° 30′ (r), $\breve{P}\infty$ 110° 50′ (l); A.-V. = 0,9573 : 1 : 0,6894; gewöhnl. Comb. $\infty P.\breve{P}\infty.\infty\bar{P}\infty$, wie die Figur; auch $\frac{1}{3}\breve{P}\infty$, $0P$; kurz oder lang säulenförmig bis nadelförmig; Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt, auch kugelige und nierförmige Aggregate von feinstengeliger bis faseriger Textur (Holzkupfererz). — Spaltb. nach ∞P und $\breve{P}\infty$ sehr unvollk.; H. = 3; G. = 4,1...4,4; lauch-, oliven- und pistaz- bis schwärzlichgrün, auch gelb bis braun; Strich olivengrün bis braun; Glas-, Fett- und Seidenglanz; pellucid in allen Graden; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix a. — Die Analysen ergeben $4\,CuO.As^2O^5 + H^2O$, deutbar als $Cu^3[AsO^4]^2.Cu[OH]^2$, mit 56,12 Kupferoxyd, 40,70 Arsensäure, 3,18 Wasser, doch ist auch, vermöge einer isomorphen Beimischung von Libethenit, 1 bis 6 pCt. Phosphorsäure vorhanden. Gibt im Kolben Wasser und wird erst grün, dann graulichschwarz; schmilzt v. d. L. in der Zange leicht, färbt die Flamme bläulichgrün und krystallisirt beim Erkalten zu einer schwarzbraunen, diamantglänzenden, strahligen Perle; auf Kohle unter Arsendämpfen zu weissem Arsenkupfer, und mit Borsäure zu Kupfer reducirt; löslich in Säuren und in Ammoniak. — Redruth und St. Day in Cornwall, Tavistock in Devonshire, Zinnwald, Nischne Tagilsk, Mammoth Mines im Tintic-District, Utah.

Hier mag auch *Schrauf*'s Veszelyit angereiht werden. Scheinbar monoklin, indessen nach *Schrauf* triklin; $\alpha = 89°\,31'$, $\beta = 103°\,50'$, $\gamma = 89°\,34'$. A.-V. = 0,7101 : 1 : 0,9134. Die Krystalle zeigen gewöhnlich nur das vorherrschende ∞P (109° 15′) in Comb. mit $\breve{P}\infty$ (95° 10′); vordere Domenkante gegen vordere Prismenkante unter 103° 50′ geneigt. Meist rindenartige Krusten und undeutliche Individuen. H. = 3,5...4; G. = 3,53; grünlichblau. — Die Analyse lieferte: 37,34 Kupferoxyd, 25,20 Zinkoxyd, 10,41 Arsensäure, 9,01 Phosphorsäure, 17,05 Wasser,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

woraus sich vielleicht die Formel $7(Cu,Zn)O.(P,As)^2O^5+9H^2O$ ergibt. Auf Granatfels und Brauneisen zu Moravicza im Banat. — Der spangrüne strahlige Trichalcit von Beresowsk ist wohl $Cu^3[AsO^4]^2+5H^2O$.

Descloizit, *Damour.*

Rhombisch, nach *Des Cloizeaux* und *vom Rath*; P an den Krystallen vom Lake Valley Polkk. 126°56′ und 90°54′; A.-V. = 0,6367:1:0,8046, die kleinen Krystalle vielfach von pyramidalem Habitus, versehen mit dem flachen Brachydoma $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (136°40′ über 0P), mit $2\overline{P}\infty$, in der Säulenzone herrschend ∞P (115°), daneben $\infty\breve{P}3$; auch wohl prismatisch bis 8 Mm. lang. Die argentinischen Krystalle, welche vielleicht geringe Abweichungen in den Dimensionen besitzen, sind meist Combinationen von ∞P mit einem Brachydoma und zeigen auch 0P. Auch stalaktitische und radialfaserige warzige Aggregate. — Spaltb. nicht erkennbar. H. = 3,5; G. = 5,9...6,2. Kirschroth, bräunlichroth, haarbraun bis bräunlich-olivengrün und bräunlichschwarz, im Bruch bisweilen mit concentrischen Farbenzonen. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze negative Bisectrix *c*. — Chem. Zus.: $4RO.V^2O^5+H^2O$, deutbar als $R^3[VO^4]^2.R[OH]^2$, also ganz analog mit Adamin, Libethenit und Olivenit. Darin ist R = Pb und Zn, meist ungefähr in dem Verh. 1:1, was 55,4 Bleioxyd, 19,7 Zinkoxyd, 22,7 Vanadinsäure, 2,2 Wasser entsprechen würde. Bisweilen ist ein geringer Gehalt an MnO, CuO und As^2O^5 nachgewiesen, auch ein Chlorgehalt unter 1 pCt. Mit wenig Salpetersäure erwärmt nimmt das Pulver die hochrothe Farbe der Vanadinsäure an, welche durch grösseren Zusatz von Säure sich auflöst, während die Flüssigkeit blassgelb erscheint. Auf Quarz in der Sierra de Cordoba in Argentinien (Ajuadita, Grube Venus); Grube Sierra Grande im Lake Valley, New-Mexico; Yavapai Co. in Arizona; auch am Berg Obir in Kärnten. — Der bräunlichschwarze krustenförmige sog. Cuprodescloizit von S. Luis Potosi in Mexico hält unter R auch 7—8 pCt. Kupferoxyd, auf Kosten des Zinks. — Ein ähnliches Mineral scheint der krustenartige papageigrüne Psittacinit aus dem Silver Star District in Montana zu sein.

Zu dem Descloizit scheint als eine neben der Vanadinsäure auch Arsensäure haltige und etwas zinkreichere Varietät *v. Kobell's* Araëoxen zu gehören, bräunlichrothe, traubige Aggregate auf Klüften des Buntsandsteins bei Dahn unfern Niederschlettenbach in Rheinbayern.

Volborthit, *Hess.*

Kleine und sehr kleine sechsseitige Täfelchen, einzeln und zu kugeligen und rasenförmigen Aggregaten oder zu schuppigen Partieen verbunden; meist als erdiger Anflug; H. = 3; G. = 3,49...3,55; olivengrün, grasgrün bis zeisiggrün und gelb; Strich fast gelb. — Chem. Zus.: Ein wasserhaltiges Vanadinat von Kupfer, auch Baryum und Calcium, vielleicht $R^3[OH]^3VO^4+6H^2O$; eine Analyse von *Genth* ergab z. B. nach Abzug von Verunreinigungen: 40,7 Kupferoxyd, 4,6 Baryt, 4,8 Kalk, 1,5 Magnesia, 14,6 Vanadinsäure, 33,8 Wasser. Schmilzt auf Kohle leicht und erstarrt bei stärkerer Hitze zu einer graphitähnlichen Schlacke, welche Kupferkörner enthält; mit Soda liefert er sogleich Kupfer; mit Phosphorsalz im Ox.-F. licht, im Red.-F. tief grün, welche Farbe selbst nach einem Zusatz von Zinn verbleibt; löslich in Salpetersäure; aus der sauren Sol. wird durch Eisen das Kupfer metallisch gefällt, wobei sich die Sol. licht smalteblau färbt, was auch durch einen Zusatz von Zucker erfolgt. — Sysertsk und Nischne Tagilsk in Russland; nach *Planer* ziemlich häufig in der Permischen Formation Russlands; bisweilen färbt er den Sandstein gelbgrün, oft bildet er einen Anflug auf Klüften, in versteinerten Holzstämmen u. s. w.

Der sog. Kalkvolborthit (*Heinrich Credner*) von Friedrichroda am Thüringer Wald ist nicht etwa ein kalkreicher Volborthit, sondern ein ganz abweichend zusammengesetztes Mineral, trotzdem es auch dünne grünliche Blättchen und graue krystallinische Partieen bildet. Führt durchschnittlich 40 pCt. Kupferoxyd, 16 Kalk, 1 Magnesia und Manganoxydul, aber 18 Vanadinsäure und nur 5 Wasser; vielleicht ist die Formel $4RO.V^2O^5+H^2O$.

Tagilit, *Hermann.*

Monoklin nach *Breithaupt*; die sehr kleinen und nicht messbaren Krystalle ähnlich denen des Lirokonits, zu nierförmigen oder kugeligen Aggregaten gruppirt; gewöhnlich schwammige, warzenförmige, staudenförmige Massen von rauher Oberfläche und radialfaserigem oder erdigem Bruch; H. = 3; G. = 4,076; smaragdgrün, verwittert berggrün; Strich spangrün; glasglänzend, kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: $4CuO.P^2O^5+3H^2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[PO^4]^2.Cu[OH]^2+2H^2O$, mit 61,81 Kupferoxyd, 27,67 Phosphorsäure, 10,52 Wasser. — Häufig bei Nischne Tagilsk auf Brauneisen; Mercedes ö. von Coquimbo, Grube Arme Hilfe bei Ullersreuth unweit Hirschberg in Reuss; Grosskamsdorf.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Euchroit, *Breithaupt.*

Rhombisch, ∞P 117°20′, P̆∞ 87°52′ nach *Miller*; A.-V. = 0,6088 : 1 : 1,0379; gewöhnl. Comb. ∞P (*M*), ∞P̆2 (*l*), 0P (*P*), P̆∞ (*n*), wie die Fig., auch mit P̄∞ und ½P̄∞. Krystalle kurz

$M : M' = 117°20'$
$l : l = 104\ 12$
$P : n = 133\ 56$

säulenförmig, vertical gestreift. — Spaltb. nach ∞P und P̆∞ unvollk.; ziemlich spröd; H. = 3,5...4; G. = 3,3... 3,4; smaragd- und lauchgrün; Strich spangrün; Glasglanz; durchsichtig und durchscheinend; optische Axenebene ∞P̆∞, spitze pos. Bisectrix *c*. — Chem. Zus.: $4CuO.As^2O^5 + 7H^2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[AsO^4]^2.Cu[OH]^2 + 6H^2O$, mit 47,12 Kupferoxyd, 34,17 Arsensäure, 18,71 Wasser. Verknistert im Kolben nicht, wird aber gelblichgrün und zerreiblich; schmilzt v. d. L. und erkaltet zu grünbrauner krystallisirter Masse; schmilzt auf Kohle unter Arsengeruch, gibt erst weisses Arsenkupfer, endlich ein Kupferkorn; gibt mit Kohlepulver im Glasrohr geglüht ein Sublimat von Arsen und arseniger Säure; in Salpetersäure leicht löslich. — Libethen in Ungarn.

Erinit, *Haidinger.*

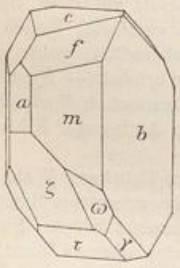
In nierförmigen Gestalten von concentrisch schaliger Zusammensetzung mit rauher Oberfläche aus winzigsten Kryställchen und mit muscheligem Bruch; H. = 4,5...5; G. = 4...4,1; smaragdgrün, Strich apfelgrün; matt, in Kanten durchscheinend. — Chem. Zus. nach *Turner* sehr genau entsprechend $5CuO.As^2O^5 + 2H^2O$, deutbar als $Cu^3[AsO^4]^2.2Cu[OH]^2$, was 59,85 Kupferoxyd, 34,72 Arsensäure und 5,43 Wasser entspricht; doch haben andere Analysen (Utah) 7—9 pCt. Wasser ergeben. — Angeblich in Limerick, Irland, wogegen *Church* den Fundort in Cornwall erkannte, daher der Name nicht passt; mit Olivenit und Kupferlasur auf den Mammoth- und American Eagle-Gruben in Utah. — Auf der letzteren auch der malachitähnliche Konichalcit, $4CuO.As^2O^5 + 1½H^2O$, ein Theil des Cu durch Ca ersetzt. — Ein anderes Erinit genanntes Mineral ist eine Var. von Bol.

Mottramit, *Roscoe.*

Krystallinische Krusten, aus kleinen undeutlichen schwarzen Krystallen zusammengesetzt; in dünnen Schichten gelb durchsichtig; Strich gelb; H. = 3; G. = 5,894. Ist wahrscheinlich das dem Erinit und Dihydrit vollständig entsprechende Vanadinat, worin neben dem Kupfer auch Blei vorkommt: $5(Cu,Pb)O.V^2O^5 + 2H^2O$, deutbar ganz analog; äquivalenten Mengen von Cu und Pb entspricht die Zus.: 20,48 Kupferoxyd, 56,95 Bleioxyd, 18,85 Vanadinsäure, 3,72 Wasser. — Auf Keupersandstein zu Mottram St. Andrews in Cheshire.

Dihydrit, *Hermann.*

Monoklin oder triklin. $\alpha = 89°29'$, $\beta = 91°$, $\gamma = 90°39'$; A.-V. = 2,8252 : 1 : 1,5339 nach *Schrauf*. Die Fig. zeigt eine Comb. der 3 Pinakoide mit ∞P′ (*m*), ¾P′ (*f*), ¾P̆,∞ (ζ), ¾P̆,3 (ω), ¼P̆,∞ (τ), P̆,¾ (γ); $a : m = 110°4'$; $c : f = 129°9'$; $c : m = 89°52'$; $t : c = 151°16'$. Habitus der Krystalle monoklin mit nach ∞P̆∞ eingelagerten Zwillingslamellen, auch ist ∞P̆∞ Zwillingsebene. Oft zu Aggregaten mit drusiger Oberfläche versammelt, blätterig, in nierförmigen Massen von concentrischer Structur, undeutlich faserig. — Spaltb. nach ∞P̆∞ undeutlich. H. = 4,5...5; G. = 4...4,4. Dunkel smaragdgrün, Strich etwas heller. Diamantglanz, in Glasglanz geneigt. Deutlich pleochroitisch zwischen tief bläulichgrün und gelblichgrün. — Ch. Zus.: Wesentlich $5CuO.P^2O^5 + 2H^2O$, deutbar als $Cu^3[PO^4]^2.2Cu[OH]^2$, mit 69,02 Kupferoxyd, 24,72 Phosphorsäure, 6,26 Wasser. Verhält sich sonst wie Libethenit. Zeigt bei 200° keinen Glühverlust. — Ehl bei Linz und Virneberg bei Rheinbreitbach am Rhein; Nischne Tagilsk.



Phosphorchalcit, *v. Kobell*; Lunnit, Phosphorkupfer, Pseudomalachit.

Nicht auskrystallisirt bekannt; kugelige, traubige und nierförmige Aggregate, von strahliger und faseriger Textur und drusiger Oberfläche. Bruch uneben und feinsplitterig; H. = 4...5; G. = 3,4...4,4; schwärzlich-, smaragd- und spangrün; Strich spangrün, dunkler als Malachit; Fettglanz; pellucid in sehr geringem Grade. — Chem. Zus.: $6CuO.P^2O^5 + 3H^2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[PO^4]^2.3Cu[OH]^2$ (also vollkommen analog dem Strahlerz), mit 70,82 Kupferoxyd, 21,14 Phosphorsäure, 8,04 Wasser; bisweilen mit einem kleinen Gehalt an Selen, auch wohl mit wenig Arsensäure. Schmilzt man die entwässerte Probe in der Zange, so erhält man eine

bei der Abkühlung krystallisirende schwarze Kugel; v. d. L. schnell erhitzt zerknistert er, langsam erhitzt wird er schwarz und schmilzt zu einer schwarzen Kugel, welche ein Kupferkorn enthält; schmilzt man diese Kugel mit gleichem Volum Blei, so bildet sich um dieselbe eine bei der Abkühlung krystallisirende Hülle von phosphorsaurem Blei; leicht löslich in Salpetersäure, wenig löslich in Ammoniak. — Rheinbreitbach, Hirschberg im Vogtland, Kreuzberg in Böhmen, Libethen, Nischne Tagilsk, Cornwall.

Ehlit, *Breithaupt.*

Nur bekannt als traubige und nierförmige Aggregate von radial blätteriger Textur und drusiger oder auch glatter glänzender Oberfläche; Spaltb. nach einer Richtung, sehr vollk.; G. = 3,8...4,27; spangrün im Inneren, die Oberfläche der Aggregate fast smaragdgrün; Perlmutterglanz auf Spaltungsflächen; kantendurchscheinend. — Scheint $5CuO.P^2O^5 + 3H^2O$ zu sein, deutbar als $Cu^3[PO^4]^2.2Cu[OH]^2 + H^2O$, mit 66,92 Kupferoxyd, 23,97 Phosphorsäure, 9,11 Wasser. *Bergemann* fand auch über 7 pCt. Vanadinsäure. Decrepitirt sehr heftig, verhält sich übrigens ganz ähnlich wie Phosphorchalcit. — Ehl bei Linz am Rhein; Frauenstein bei Wiesbaden. — Der sog. Prasin von Libethen, ausgezeichnet durch glatte Oberfläche seiner nierförmigen Gestalten und durch smaragdgrünen Strich, hat genau die Zus. des Ehlits.

Unter dem Namen Cornwallit wurde ein derbes dunkelgrünes Kupferarsenat aus Cornwall von muscheligem Bruch, H. = 4,5 und G. = 4,166 beschrieben, dessen Analyse nach *Church* auf die Formel $5CuO.As^2O^5 + 3H^2O$ führt; findet sich mit Olivenit.

Tirolit, *Haidinger*; Kupferschaum, *Werner.*

Rhombisch nach *E. S. Dana*; die dünnen Krystalle tafelförmig nach 0P und nach der Axe *b* gestreckt, die freien Enden zeigen $\infty\breve{P}\infty$, ∞P (94°), $\breve{P}2$ (123°36′); gewöhnlich fächerähnliche Gruppirungen, kugelige Aggregate von strahlig-blätteriger Textur und drusiger Oberfläche; Spaltb. nach 0P sehr vollk., glimmerähnlich; mild, in dünnen Blättchen biegsam; H. = 1...1,5; G. = 3...3,1; spangrün bis himmelblau, Strich gleichfarbig, Perlmutterglanz. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze neg. Bisectrix *c*. — Ist vielleicht $5CuO.As^2O^5 + 9H^2O$ (deutbar als $3Cu[AsO^4]^2.2Cu[OH]^2 + 7H^2O$), welchem 50,28 Kupferoxyd, 29,18 Arsensäure, 20,54 Wasser entspricht. Frühere Analysen von *v. Kobell* und *Frenzel* sowie eine spätere von *Church* haben auch ca. 13 pCt. $CaCO^3$ ergeben, doch erhielt *Hillebrand* an anscheinend ganz reinem Material keine Kohlensäure, aber anderseits ca. 2 pCt. schwefelige Säure; die Zus. ist daher noch etwas unsicher. V. d. L. zerknistert er sehr heftig; in der Zange schwärzt er sich und schmilzt zu stahlgrauer Kugel, gibt auf Kohle Arsengeruch; löslich in Säuren und in Ammoniak. — Falkenstein und Schwatz in Tirol, Riechelsdorf und Bieber in Hessen (im Zechsteindolomit), Schneeberg, Saalfeld in Thüringen, Posing und Libethen in Ungarn, Mammoth Mine in Utah.

Strahlerz, *Werner*; Aphanesit, *Shepard*; Abichit; Klinoklas.

Monoklin, $\beta = 80°30'$, 0P (*P*), ∞P (*M*) 56°, $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$ (*c*) 19° nach *Miller*; A.-V. = 1,9069:1:3,8507; gewöhnliche Comb. $\infty P.0P.\frac{3}{2}\breve{P}\infty$, wie die Figur, in welcher *P* und *c* (0P und $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$) eine horizontale Kante von 99°30′ bilden; säulenförmig nach ∞P; keilförmige und halbkugelige Aggregate mit convexer Oberfläche und radialstengeliger Textur. — Spaltb. basisch höchst vollk. Die Spaltungsflächen in den Aggregaten gekrümmt; H. = 2,5...3; G. = 4,2...4,4; aussen fast schwärzlich blaugrün, innen dunkel spangrün, Strich bläulichgrün, Perlmutterglanz auf den Spaltungsflächen, sonst Glasglanz; kantendurchscheinend. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze Bisectrix fast normal auf 0P. — Chem. Zus.: $6CuO.As^2O^5 + 3H^2O$, was sich deuten lässt als $Cu^3[AsO^4]^2.3Cu[OH]^2$ (also vollkommen analog dem Phosphorchalcit), mit 62,62 Kupferoxyd, 30,28 Arsensäure, 7,10 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und wird schwarz; auf Kohle ein Kupferkorn; löslich in Säuren und Ammoniak. — Cornwall mehrorts, Tavistock in Devonshire, und Sayda in Sachsen, Mammoth Mine im Tintic District, Utah.

Anm. Bei der analogen Zus. von Phosphorchalcit und Strahlerz ist eigentlich eine Isomorphie beider zu erwarten; auch der Chondroarsenit schliesst sich chemisch hier an.

Atelestit, *Breithaupt.*

Monoklin, $\beta = 70°43'$; A.-V. = 0,9334:1:1,5051 nach *Busz*. Kleine Krystalle tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$ mit namentlich entwickeltem $\breve{P}\infty$, P, −P, sowie $-\breve{P}3$; Basis und Klinopinakoid ganz zurücktretend. H. = 3...4,5; G. = 6,4; schwefelgelb mit Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Basisches Wismutarsenat $3Bi^2O^3.As^2O^5 + 2H^2O$ oder $BiAsO^4.2BiO[OH]$, mit 83,9 Wismutoxyd, 13,9 Arsensäure, 2,2 Wasser. In verdünnter Salzsäure leicht löslich. — Grube Neuhilfe bei Schneeberg mit Wismutocker.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rhagit, *Weisbach.*

Mikrokrystallinisch in isolirten und traubenförmig gruppirten Kügelchen von weinbeergrüner Farbe, die glatte Oberfläche schwach wachsartig glänzend; H. = 5; G. = 6,82; Strich weiss. — Chem. Zus.: Nach *Winkler* ein wasserhaltiges Arsenat von Wismut, vermuthlich $5Bi^2O^3.2As^2O^5 + 9H^2O$, oder $2BiAsO^4.3Bi[OH]^3$, entsprechend 78,8 Wismutoxyd, 15,7 Arsensäure, 5,5 Wasser. In Salzsäure leicht, in Salpetersäure schwer löslich; beim Erhitzen im Kolben decrepitirend und unter Wasserabgabe zu einem isabellgelben Pulver zerfallend; v. d. L. auf Kohle schmelzend. — Mit Uranerzen auf der Grube Weisser Hirsch bei Neustädtel unweit Schneeberg, von Walpurgin begleitet.

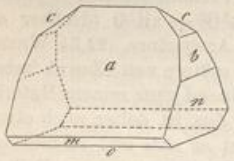
Troegerit, *Weisbach.*

Nach *Schrauf* monoklin; nach *Goldschmidt* mit aller Wahrscheinlichkeit tetragonal, obschon gewisse Formen nur partiell wie im monoklinen System auftreten. A.-V. = 1 : 2,16. Dünne Täfelchen, ausgedehnt nach dem etwas unebenen 0P, am Rande mit schmalen Prismen und Pyramiden. — Spaltb. vollk. nach 0P, gut nach $\infty P\infty$; G. = 3,23; citrongelb; abnorm optisch-zweiaxig. — Chem. Zus.: $3UO^3.As^2O^5 + 12H^2O$, was erfordert 65,97 Uranoxyd, 17,55 Arsensäure, 16,48 Wasser. — Mit Walpurgin, Zeunerit u. a. Uranerzen auf den Gruben Weisser Hirsch und Daniel bei Schneeberg. — Ein ähnliches Uranphosphat ist der Phosphuranylit, citrongelbe Krusten von der Flat Rock Mine in Nordcarolina.

b) Phosphate und Arsenate mehrer Metalle.

Struvit, *Ulex.*

Rhombisch, und zwar ausgezeichnet hemimorph nach der Verticalaxe; A.-V. = 0,5664 : 1 : 0,9121, nach *Sadebeck* (Min. Mitth. 1877. 113); vgl. auch *Kalkowsky*, Z. f. Kryst. XI. 1886. 1. Die Krystalle meist vollständig, doch am unteren Ende etwas



Am oberen Ende die Flächen		Flächen am unteren Ende	
$a = \bar{P}\infty$	63° 41′	$m = \frac{1}{3}\bar{P}\infty$	123°
$c = \breve{P}\infty$	95 16	$o = 0P$	
$b = 4\breve{P}\infty$	30 40		
$n = \infty\breve{P}\infty$			

unregelmässig ausgebildet; zwischen *n* und *o* tritt bisweilen noch $2\breve{P}\infty$ auf, auch fehlt wohl 0P dem oberen Ende nicht ganz. Krystalle bald nach der Verticalaxe, bald nach der Brachydiagonale ausgedehnt, auch abgeplattet nach $\infty\breve{P}\infty$. Zwillinge ganz denen des Kieselzinks analog, bei welchen zwei Individuen bald mit ihren unteren, bald mit ihren oberen Enden in der Fläche 0P zusammengewachsen sind. — Spaltb. basisch vollk., nach $\infty\breve{P}\infty$ ziemlich vollk.; H. = 1,5...2; G. = 1,66...1,75; farblos, meist gelb oder lichtbraun gefärbt, glasglänzend, halbdurchsichtig bis undurchsichtig; polarpyroëlektrisch, am unteren Ende liegt der negative, am oberen der positive Pol; optische Axenebene die Basis, spitze Bisectrix die Makrodiagonale; $2E$ = ca. 60°; starke Dispersion, $\rho < v$. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges phosphorsaures Ammonium-Magnesium, $[NH^4]MgPO^4 + 6H^2O$, mit 10,63 Ammoniak, 16,32 Magnesia, 28,97 Phosphorsäure, 44,08 Wasser. — Vorkommen in einer aus Viehmist gebildeten Moorerde unter der Nikolaikirche in Hamburg, in den Abzugskanälen der Kaserne in Dresden, zu Braunschweig und Homburg v. d. H. in einer Düngergrube; auch in einer Guanoschicht in den Skiptonhöhlen bei Ballarat in Australien und im Guano an den Küsten Afrikas, daher auch Guanit genannt.

Arseniosiderit, *Dufrénoy.*

Mikrokrystallinisch, kugelige Aggregate von faseriger Textur, die faserigen Individuen leicht trennbar; auch als Pseudomorphose nach Eisenspath. H. = 1...2; G. = 3,52; bräunlichgelb, an der Luft dunkelnd; seidenglänzend. — Chem. Zus.: $6CaO.4Fe^2O^3.3As^2O^5 + 9H^2O$ (wahrscheinlich), was 18,3 Kalk, 35 Eisenoxyd, 37,8 Arsensäure, 8,9 Wasser entsprechen würde. V. d. L. schmilzt er leicht, gibt dabei die Reactionen auf Arsen und Eisen; in Salzsäure vollständig löslich. — Romanèche bei Mâcon auf Manganerz; Wittichen und Bulach in Württemberg; Schneeberg; auf Klüften des körn. Kalks von Auerbach.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Aus denselben Stoffen, aber in anderem Verhältniss besteht der rhombische Mazapilit (*G. A. König*), lange dünne schwarze Prismen, blutroth in Splittern durchscheinend, von der Jesus Maria-Grube bei Mazapil in Mexico, indem er $3CaO.2Fe^2O^3.2As^2O^5 + 6H^2O$ ist. — Der kastanienbraune nierförmige Borickit (Delvauxen) von Leoben in Steiermark, Nenacovic in Böhmen, ist ein ähnliches wasserhaltiges Phosphat von Eisenoxyd und Kalk.

Chalkosiderit, *Maskelyne.*

Triklin, nach *Maskelyne*; hellgrüne Krystalle von G. = 3,108, garbenförmig vereinigt. Ist wahrscheinlich $CuO.3Fe^2O^3.2P^2O^5 + 8H^2O$, mit 8,0 Kupferoxyd, 48,6 Eisenoxyd, 28,8 Phosphorsäure, 14,6 Wasser. West-Phoenix-Mine in Cornwall.

Goyazit, *Damour.*

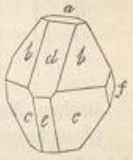
Gelblichweisse, mehr oder minder durchsichtige Körner von 1,5 Mm. Durchmesser, leicht spaltbar, optisch einaxig positiv. H. = 5; G. = 3,26. Sehr basisches Calcium-Aluminiumphosphat, dessen Analyse (17,33 Kalk, 50,66 Thonerde, 14,87 Phosphorsäure, 16,67 Wasser) auf die Formel $3CaO.5Al^2O^3.P^2O^5 + 9H^2O$ führt. Begleitet in der brasilianischen Provinz Goyaz die Diamanten.

Lazulith, *Karsten* (Blauspath).

Monoklin, nach *Prüfer*; $\beta = 88^\circ 2'$, $\infty P\ 91^\circ 30'$, P (*c*) $99^\circ 40'$, $-P$ (*b*) $100^\circ 20'$, $\breve{P}\infty$ (*l*) $30^\circ 22'$, $-\breve{P}\infty$ (*d*) $29^\circ 25'$, $-\frac{1}{2}P\ 115^\circ 30'$. A.-V. = 0,9747 : 1 : 1,6940. Die Fig. stellt eine der einfachsten Comb. dar; andere sind z. Th. sehr complicirt; der allgemeine Habitus ist theils pyramidal durch P und $-P$, theils tafelartig wenn $0P$, theils säulenförmig wenn $-P(b)$ sehr vorwaltet; doch sind deutlich entwickelte Krystalle äusserst selten; zu den schönsten gehören die vollständig ausgebildeten, in Quarzit eingewachsenen aus Georgia; gewöhnlich nur derb oder eingesprengt, in individualisirten Partieen und körnigen Aggregaten. Zwillinge, bei denen $\infty\breve{P}\infty$ Zwillingsebene ist, bestehen aus zwei symmetrischen Hälften, welche einen scheinbar einfachen Krystall bilden; seltenere Zwillingsbildung erfolgt nach $-\frac{2}{3}P$. — Spaltb. nach ∞P unvollk., Bruch uneben und splitterig; H. = 5...6; G. = 3...3,12; eigentlich farblos, aber fast immer blau gefärbt, indigblau, berlinerblau, smalteblau bis bläulichweiss; Strich farblos; Glasglanz; in Kanten durchscheinend; die gefärbten Varr. stark pleochroitisch, z. B. azurblau und farblos. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, die negative Bisectrix bildet mit *c* im spitzen Winkel β $9\frac{1}{2}^\circ$. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Thonerde-, Magnesia-, Eisenoxydul-Phosphat, $RO.Al^2O^3.P^2O^5 + H^2O$, oder $RAl^2[OH]^2[PO^4]^2$, worin R = Mg und Fe in sehr verschiedenem Verhältniss (aber Mg meist vorwaltend); der Gehalt an Phosphorsäure beträgt 43 bis 45, an Thonerde 33 bis 34, an Wasser ca. 6 pCt.; der dunkelblaue Lazulith hält 6 bis 10, der hellblaue sog. Blauspath nur 1 bis 3 pCt. FeO. Gibt im Kolben Wasser und entfärbt sich, wird jedoch, mit Kobaltsolution geglüht, wieder blau; schwillt auf Kohle an, wird etwas blasig, schmilzt aber nicht; färbt die Flamme schwach grün; von Säuren nur wenig angegriffen, nach vorgängigem Glühen aber fast gänzlich gelöst. — Fressnitzgraben bei Krieglach und Fischbacher Alp in Steiermark, Rädelgraben bei Werfen in Salzburg, Zermatt im Wallis, Horrsjöberg in Wermland, Crowder's Mt. in Nordcarolina, hier mit Cyanit in grosser Menge, am Graves Mt. in Lincoln Co. in Georgia, in Quarzit oder Itacolumit reichlich eingewachsen, Einschlüsse von Rutil enthaltend; Keewatin in Canada; Tijuco in Minas Geraës.

$-P$. P. $-\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. $0P$. $\infty\breve{P}\infty$
b c d l a f

$b : b =$	$100^\circ 20'$	$d : a =$	$121^\circ 23'$
$c : c =$	$99\ 40$	$l : a =$	$118\ 24$
$b : c =$	$135\ 25$	$d : b =$	$140\ 10$



Childrenit, *Brooke.*

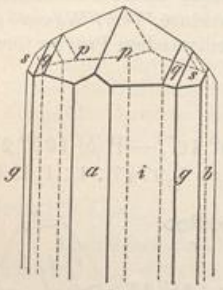
Rhombisch, völlig isomorph mit Eosphorit (vgl. dessen Fig.); P (*p*) Polk. $133^\circ 55'$ und $118^\circ 14'$; ∞P (*i*) $104^\circ 14'$; $2\breve{P}2$ (*s*) Polk. $103^\circ 4'$ und $97^\circ 53'$. A.-V. = 0,7780 : 1 : 0,5257. Habitus der Krystalle pyramidal, oft wie eine hexagonale Pyramide (Comb. ∞P mit $2\breve{P}2$ oder $3\breve{P}3$); Krystalle einzeln aufgewachsen. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ unvollk. H. = 4,5; G. = 3,18...3,24;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gelblichweiss, wein- bis ockergelb, auch gelblichbraun bis fast schwarz; pleochroitisch; Glasglanz fettartig; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze negative Bisectrix *b*. — *Penfield*'s Analyse lieferte z. B. 21,17 Thonerde, 26,54 Eisenoxydul, 4,87 Manganoxydul, 1,21 Kalk, 30,19 Phosphorsäure, 15,87 Wasser, woraus sich die Formel $2RO.Al^2O^3.P^2O^5+4H^2O$ ableitet, also ganz analog der des Eosphorits, welcher sich nur durch das Ueberwiegen des MnO vor FeO unterscheidet. V. d. L. färbt er die Flamme blaugrün, schwillt etwas an, ist nur an den Kanten schmelzbar, gibt aber die Reaction auf Eisen und Mangan. In Salzsäure schwer löslich. — Tavistock in Devonshire, Crinnisgrube bei St. Austell in Cornwall mit Eisenspath, Quarz und Kupferkies, Hebron in Maine mit Amblygonit.

Eosphorit, *Brush* und *E. Dana*.

Rhombisch, isomorph mit Childrenit; P (*p*) Polk. 133° 32′ und 118° 58′; ∞P (*i*) 104° 19′; ausserdem noch, wie in der Fig., $\infty\breve{P}\infty$ (*a*), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), $\infty\breve{P}2$ (*g*), $\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$ (*q*) und $2\breve{P}2$ (*s*) mit den Polk. 130° 26′ und 98° 42′. A.-V. = 0,7768 : 1 : 0,5150. Krystalle klein, gewöhnlich nicht sehr vollkommen und nur an einem Ende ausgebildet; Prismenflächen fein gestreift; auch in derben Massen und ganz dichten Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk.; H. = 5; G. = 3,11...3,15; blassroth bis ganz farblos, auch durch fremde Einmengungen (von Dickinsonit) grünlich. Glasglanz, fettartig. Optisch genau wie Childrenit; deutlich pleochroitisch. — Die Analysen von *Penfield* ergaben im Mittel: 22,19 Thonerde, 7,40 Eisenoxydul, 23,51 Manganoxydul, 0,54 Kalk, 0,33 Natron, 31,05 Phosphorsäure, 15,60 Wasser, woraus sich dieselbe allgemeine Formel wie für den Childrenit ableitet, nur dass unter RO hier FeO über MnO überwiegt. Decrepitirt beim Erhitzen und gibt Wasser; färbt v. d. L. die Flamme blassgrün und schmilzt ziemlich schwer zu einer schwarzen magnetischen Masse. Löslich in Salpetersäure und Salzsäure. — Begleitet von anderen Manganphosphaten auf Nestern im Albit des Granits von Branchville in Connecticut.



Lirokonit, *Haidinger* (Linsenerz).

Monoklin; $\beta = 88° 33'$, ∞P 61° 31′ (also $d : d = 118° 29'$), $\breve{P}\infty$ (*o*) 74° 21′; A.-V. = 1,6809 : 1 : 1,3190; gewöhnlich gerade so ausgebildet wie die rhombische Comb. $\infty P.\breve{P}\infty$ (*d* und *o*), kurz säulenförmig oder rectangulär pyramidal; die Flächen beider Formen sind ihren Combinationskanten parallel gestreift; Krystalle klein, zu Drusen vereinigt, auch derb und eingesprengt. — Spaltb. prismatisch unvollk.; H. = 2...2,5; G. = 2,83...2,93; himmelblau bis spangrün; Strich lichter; Glas- und Fettglanz; durchscheinend. Optische Axenebene normal auf $\infty\breve{P}\infty$ und etwa 25° gegen *a* geneigt; spitze Bisectrix = *b*. — Die ganz übereinstimmenden Analysen führen auf das sehr complicirte Verhältniss $18CuO.4Al^2O^3.5As^2O^5+60H^2O$, wofür vielleicht $4CuO.Al^2O^3.As^2O^5+12H^2O$ zu setzen; etwas Phosphorsäure (3 bis 4 pCt.) stets vorhanden; die Arsensäure beträgt ca. 23, Kupferoxyd 37 bis 39, Thonerde 9 bis 11, Wasser 25 bis 26 pCt. Im Kolben zerknistert er nicht, gibt Wasser, wird grün, fängt dann an zu glühen und erscheint darauf braun; schmilzt in der Zange und färbt die Flamme bläulichgrün. Löslich in Salpetersäure, sowie in Ammoniak. — Cornwall, Herrengrund in Ungarn.

Chalkophyllit, *Breithaupt*, oder Kupferglimmer, *Werner*.

Rhomboëdrisch, R 69° 48′ (*P*) nach *Miller*; A.-V. = 1 : 2,5536; Krystalle stets tafelartig durch Vorherrschen von 0R (*o*), welches seitlich durch R oder schärfere Rhomboëder begrenzt wird; kleine Drusen, blätterige Aggregate. — Spaltb. basisch sehr vollk.; mild; H. = 2; G. = 2,4...2,66; bläulich-, smaragd- bis spangrün, Strich hellgrün; Perlmutterglanz auf 0R; durchsichtig bis durchscheinend; Doppelbrechung negativ. — Die Analysen weichen so von einander ab, dass eine gemeinsame Formel für dies sehr basische thonerdehaltige Kupferarsenat nicht aufzustellen ist; sie ergeben: Kupferoxyd 44 bis 53, Thonerde 2 bis 6, Arsensäure 16 bis 21, Wasser 23 bis 32 pCt.; auch etwas Phosphorsäure und Eisenoxyd. *Hartley* fand nur 14,5 Arsensäure, aber 7 pCt. Schwefelsäure. Zerspringt im Kolben heftig, wird schwarz und gibt viel Wasser; schmilzt auf Kohle unter Entwickelung von Arsendämpfen zu grauem sprödem Metallkorn; in Säuren und Ammoniak leicht löslich. — Redruth, Sayda in Sachsen, Sommerkahl im Spessart, Nischne Tagilsk.

Mixit, *Schrauf*.

Sehr zarte nadelförmige Krystalle, vertical gestreift; Auslöschung nach *Cross* gerade, nach *Schrauf* schief; als Incrustation mit körnigem Inneren und radialfaseriger Peripherie. H = 3...4;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

G. = 3,79. Smaragdgrün bis bläulichgrün, blassgrün oder weisslich. — Chem. Zus.: ca. 43 bis 44 Kupferoxyd, 11 bis 13 Wismutoxyd, 29 bis 31 Arsensäure, 11 Wasser, was vielleicht auf die Formel $20CuO.Bi^2O^3.5As^2O^5 + 22H^2O$ führt. Bedeckt sich in gewässerter Salpetersäure fast unverzüglich mit einer Schicht von darin unlöslichem weissem glänzendem Wismutarsenat, während das vorhandene Kupferarsenat völlig in Lösung geht. — Auf gelbem Wismutocker im Geistergang zu Joachimsthal; zu Wittichen mit Baryt; Mammoth Mine in Utah.

Kalkuranit, oder Uranit (Uranglimmer z. Th., Autunit).

Rhombisch nach *Des Cloizeaux*; $\infty P = 90^\circ\ 43'$, $\frac{1}{2}P$ (unter den Pyramiden allein ausgebildet) Polk. $100^\circ\ 40'$ und $101^\circ\ 52'$; $0P : \frac{1}{2}P = 63^\circ\ 46'$, $: \breve{P}\infty = 109^\circ\ 6'$, $: \breve{P}\infty = 109^\circ\ 19'$. Hiernach weichen die Formen in ihren Dimensionen nur wenig von tetragonalen ab. A.-V. = 0,9875 : 1 : 2,8517. Krystalle daher sehr ähnlich denen des Kupferuranits, fast immer tafelartig durch Vorwalten des Pinakoids 0P, welches seitlich entweder durch ∞P oder durch $\frac{1}{2}P$, oder auch durch die beiden im Gleichgewicht ausgebildeten Domen $\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$ begrenzt wird, welche letztere dann scheinbar eine tetragonale Pyramide bilden; Zwillinge, wobei ∞P die Zwillingsebene ist; 0P bisweilen brachydiagonal gestreift. Kalkuranit bildet mitunter in paralleler Verwachsung einen Rahmen um Kupferuranit. Krystalle meist stumpfkantig, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen vereinigt. — Spaltb. basisch höchst vollk., glimmerähnlich; mild; H. = 2...2,5; G. = 3...3,2; zeisiggrün bis schwefelgelb; Strich gelb; Perlmutterglanz auf 0P; durchscheinend; optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze negative Bisectrix = *c*. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Phosphat von Uran und Calcium; ein Theil der Analysen führt auf die Formel $CaO.2UO^3.P^2O^5 + 8H^2O$ oder $Ca[UO^2]^2[PO^4]^2 + 8H^2O$, mit 62,77 Uranoxydul, 6,09 Kalk, 15,46 Phosphorsäure, 15,68 Wasser, analog dem Kupferuranit. Andere Analysen, z. B. von *Laugier*, *Pisani*, *Jannettaz* ergeben aber einen grösseren Wassergehalt von 20 pCt. und darüber. Entweder ist dies so zu erklären, dass das Mehr an Wasser hygroskopisch vorhanden ist, und die Substanz des Kalkuranits als solche in der That nur 8 Mol. H^2O besitzt, oder dadurch, dass die analysirten Kalkuranite mit 8 Mol. H^2O schon einen Theil ihres Wassers verloren hatten und der wirkliche ursprüngliche Wassergehalt 10 oder 12 Mol. beträgt. Die letztere Auffassung würde auch die Abweichung im Krystallsystem vom Kupferuranit erläutern. Gibt im Kolben Wasser und wird strohgelb, schmilzt auf Kohle zu schwarzer Masse von halbkrystallinischer Oberfläche; mit Soda bildet er eine gelbe unschmelzbare Schlacke; in Salpetersäure löslich, die Solution gelb. — Johanngeorgenstadt, Eibenstock und Falkenstein in Sachsen, Cornwall, im Granit von St. Symphorien bei Autun, Wolfsinsel im Onega-See in Amethystmandeln, Chesterfield in Massachusetts im Inneren rother Turmaline, Schuylkill bei Philadelphia.

Anm. Nach *Brezina* sind zeisiggrüne, 1 bis höchstens 2 Mm. lange, 0,4 bis höchstens 1 Mm. breite (nicht analysirte) Kalkuranit-Kryställchen von der Grube Himmelfahrt bei Johanngeorgenstadt monoklin (oder triklin); Z. f. Kryst. III. 1879. 273.

Uranospinit, *Weisbach.*

Zeisiggrüne rectangulär schuppige Krystalle von scheinbar tetragonaler, jedoch wegen ihrer optischen Zweiaxigkeit rhombischer Form (höchst wahrscheinlich isomorph mit Kalkuranit); sie bilden vorwiegend Combinationen von 0P mit zwei Domen, deren Neigung gegen 0P ($124^\circ\ 28'$) indess so nahe gleich ist, dass sie durch Messung nicht unterschieden werden können. Spaltb. basisch höchst vollk.; G. = 3,45. Ist nach *Winkler* ein wasserhaltiges Arsenat von Uran und Calcium, wahrscheinlich dem Kalkuranit entsprechend $CaO.2UO^3.As^2O^5 + 8H^2O$ (oder vielleicht mit 10 Mol. H^2O) und würde sich dann zu dem Kalkuranit gerade so verhalten, wie der Zeunerit zu dem Kupferuranit. Mit Zeunerit, Trögerit, Walpurgin auf der Grube Weisser Hirsch zu Neustädtel unweit Schneeberg.

Uranocircit, *Weisbach.* Baryumuranit.

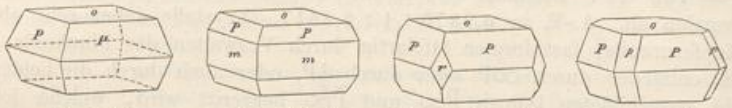
Gelblichgrüne rectanguläre Täfelchen, entschieden optisch-zweiaxig und wahrscheinlich rhombisch, isomorph mit Uranospinit; Spaltb. basisch höchst vollk., nach den verticalen Pinakoiden deutlich; opt. Axenwinkel 15—20°, spitze Bisectrix *c*; G. = 3,53. Ist das entsprechende Phosphat von Uran und Baryum, $BaO.2UO^3.P^2O^5 + 8H^2O$ mit 56,7 Uranoxydul, 15,1 Baryt,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

14,0 Phosphorsäure, 14,2 Wasser; nach *Church* entweichen 6 Mol. Wasser bei 100° C. oder beim Aufbewahren des feinen Pulvers über Schwefelsäure, die beiden letzten nur bei starkem Erhitzen. — Gegend von Bergen bei Falkenstein im sächs. Vogtland.

Kupferuranit, Torbernit oder Chalkolith, *Werner* (Uranglimmer z. Th.).

Tetragonal. Um die Aehnlichkeit mit Kalkuranit zu erzielen, wird in den folgenden Figuren P als $P\infty$ genommen; Polk. 95° 58′; $o = 0P$, $m = \infty P\infty$, $r = \infty P$, $p = \frac{1}{2}P$, Polk. 100° 51′; $P : o = 108° 48′$; $p : o = 115° 43′$. A.-V. = 1 : 2,9361. In Formen und Combinationen sehr ähnlich dem Kalkuranit, nur sind die Krystalle mehr scharfkantig und glänzender.



$P\infty.0P$ $\infty P\infty.0P.P\infty$ $P\infty.0P.\infty P$ $P\infty.0P.\frac{1}{2}P.$

Krystalle meist sehr dünn tafelartig, klein und sehr klein, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen verbunden. — Spaltb. basisch höchst vollk., zufolge *Mügge* auch nach $\infty P\infty$ recht vollk.; etwas spröd; H. = 2...2,5; G. = 3,4...3,6; gras- bis smaragdgrün, auch spangrün, Strich apfelgrün; Perlmutterglanz auf 0P; durchscheinend, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Ein dem Kalkuranit analoges Doppelphosphat von Uran und Kupfer, $CuO.2UO^3.P^2O^5 + 8H^2O$ oder $Cu[UO^2]^2[PO^4]^2 + 8H^2O$, mit 61,21 Uranoxydul, 8,42 Kupferoxyd, 15,08 Phosphorsäure, 15,29 Wasser. Im Gegensatz zum Kalkuranit verliert der Kupferuranit im Vacuum oder an trockener Luft kein Wasser (nach *Church*); bei 100° entweichen 11,1 pCt. Wasser. Hält bisweilen etwas Arsensäure, was auf eine Mischung mit Zeunerit verweist. Auf Kohle mit Soda gibt er ein Kupferkorn, und mit Phosphorsalz und etwas Zinn die Reaction auf Kupfer; mit Salzsäure befeuchtet färbt er die Flamme blau; löslich in Salpetersäure, Sol. ist gelblichgrün; mit Kalilauge gekocht wird er braun, und von kohlensaurem Ammoniak zersetzt. Häufiger als der Kalkuranit: Johanngeorgenstadt, Eibenstock, Schneeberg, Joachimsthal, Cornwall, hier an vielen Orten, besonders schön bei Callington und Redruth, Gunnislake bei Tavistock; St. Yrieix bei Limoges.

Anm. Nach *T. L. Walker* ist der Kupferuranit (wie auch der Kalkuranit) monoklin, auf Grund der Aetzfiguren auf 0P und einer schwachen optischen Zweiaxigkeit; auch seien die beiden verticalen Spaltrichtungen nicht äquivalent und entsprechen nicht $\infty P\infty$, sondern $\infty P\infty$ und $\infty \breve{P}\infty$.

Fritschëit nennt *Breithaupt* ein ähnlich krystallisirtes und vielleicht analog zusammengesetztes Uranmineral, welches jedoch röthlichbraun oder hyacinthroth ist und MnO statt CuO, neben Phosphorsäure etwas Vanadinsäure enthält; sehr seltene Krystalle, mit einem Rahmen von Kalkuranit eingefasst. Neudeck in Böhmen, Johanngeorgenstadt und Elsterberg.

Zeunerit, *Weisbach.*

Tetragonal, isomorph mit Kupferuranit, welchem er überhaupt täuschend ähnlich ist. $P\infty$ Polk. 96° 3′, Randk. 142° 6′; $0P : P\infty = 109° 57′$; A.-V. = 1 : 2,9125. Krystalle theils tafelartig, theils pyramidal; ausser 0P, $P\infty$ und $\infty P\infty$ erscheinen spitze Deuteropyramiden, welche auch fast selbständig ohne andere Formen auftreten. — Spaltb. basisch vollk.; H. = 2,5; G. = 3,53; grasgrün, in smaragd- und apfelgrün, auf 0P perlmutterglänzend, optisch-einaxig. — Chem. Zus. nach *Winkler*: $CuO.2UO^3.As^2O^5 + 8H^2O$ oder $Cu[UO^2]^2[AsO^4]^2 + 8H^2O$, das dem Kupferuranit ganz entsprechende Arsenat mit 55,98 Uranoxydul, 7,70 Kupferoxyd, 22,34 Arsensäure, 13,98 Wasser. Auf eisenschüssigem Quarz oder Brauneisenocker mit Uranpecherz, Trögerit, Walpurgin in der Grube Weisser Hirsch unweit Schneeberg; Geisterhalde bei Joachimsthal, Zinnwald, St. Anton-Gang bei Wittichen, Huel Gorland in Cornwall.

Walpurgin, *Weisbach.*

Triklin nach *Weisbach* $\alpha = 70° 44′$; $\beta = 114° 8′$; $\gamma = 85° 30′$. A.-V. $a : b = 0,686 : 1$; Habitus der dünnen spanförmigen Krystalle gypsähnlich, scheinbar monoklin, weil sie sämmtlich Zwillinge zweier, nach $\infty \breve{P}\infty$ verwachsener tafeliger Individuen von nahezu gleicher Dicke

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sind, oben begrenzt von einem scheinbaren Klinodoma, das von den symmetrisch entgegengesetzt geneigten Basisflächen der beiden Individuen gebildet wird; die verticalen Prismenflächen des Zwillings bilden vorne 107° 42′, hinten 117° 30′; die gewöhnl. Comb. zeigt $\infty\breve{P}\infty$, $\infty P'$, $\infty'P$, $0\breve{P}$; auch $\infty\bar{P}\infty$. — Spaltb. ziemlich deutl. nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 3,5; G. = 5,76; pomeranz- oder wachsgelb; diamant- und fettglänzend. Nach den Analysen ein basisches Arsenat von Wismut und Uran; sie liefern als Mittel: 60,39 Wismutoxyd, 20,42 Uranoxydul, 12,96 Arsensäure, 4,49 Wasser. — Mit Trögerit und Zeunerit ebenfalls auf der Grube Weisser Hirsch.

Bleigummi, *v. Leonhard*; Plumbogummit, *Dana*; Plumboresinit.

Traubige, nierförmige und stalaktitische Formen von schaliger Zusammensetzung, muscheligem und splitterigem Bruch; nach *E. Bertrand* sind die aggregirten Individuen hexagonal, optisch-einaxig. H. = 4 ... 4,5; G. = 4 ... 4,9; gelblichweiss in grün, gelb, röthlichbraun verlaufend, fettglänzend, durchscheinend. Es ist nicht zweifelhaft, dass als Bleigummi verschiedene und schwankende Verbindungen von Bleioxyd, Thonerde, Phosphorsäure und Wasser aufgeführt und analysirt worden sind. Die Analysen verweisen in der That mehr auf unbestimmte Gemenge als auf stöchiometrische Verbindungen. In sieben Analysen schwankt Phosphorsäure von 1,4 bis 25,5 pCt., Bleioxyd von 10 bis 78,22, Thonerde von 2,88 bis 34,32, Wasser von 1,24 bis 38,0; ausserdem meist ein Gehalt an Chlor (bis 2,35) und ganz geringe Mengen von Schwefelsäure und Kohlensäure. Zerknistert im Kolben heftig und gibt Wasser; schwillt in der Zange v. d. L. an, färbt die Flamme blau, schmilzt aber nur unvollkommen; Soda reducirt das Blei, Kobaltsolution färbt die Probe blau. — Poullaouen in der Bretagne; Nussière bei Beaujeu im Rhônedepartement; als himmelblaue Unterlage von Pyromorphitkrystallen zu Roughten Gill, Cumberland; Canton-Grube in Georgia.

3. Phosphate, Arsenate, Vanadinate mit Gehalt an Chlor, Fluor oder äquivalentem Hydroxyl.

Apatit, *Werner.*

Hexagonal, und zwar pyramidal-hemiëdrisch; P (x) 80° 37′ (nach *Breithaupt* schwankend von 80° bis 81°); Polk. 142° 15′; A.-V. = 1 : 0,7346; isomorph mit Pyromorphit, Mimetesit, Vanadinit; die gewöhnlichen Formen sind ∞P (M), $\infty P2$ (e), $0P$ (P), $\frac{1}{2}P$ (r), $2P$ (z), auch $2P2$ (s); die seltenern dihexagonalen Pyramiden und Prismen sind zwar ab und zu scheinbar holoëdrisch ausgebildet, erscheinen aber in der Regel nur mit der Hälfte ihrer Flächen. *E. S. Dana* beschrieb von Paris in Maine einen A., dessen Habitus bedingt war durch das Vorwalten der Tritopyramiden $2P\frac{3}{4}$, $3P\frac{3}{2}$, $7P\frac{7}{4}$, $4P\frac{4}{3}$. Auch durch die Aetzversuche *Baumhauer*'s wird der pyramidal-hemiëdrische Charakter des Apatits erwiesen[1]).

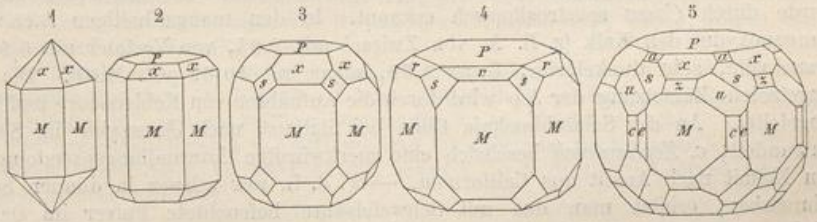


Fig. 1. $\infty P.P$; besonders am Spargelstein und Moroxit; die Seitenkanten des Prismas sind oft abgestumpft durch $\infty P2$.

Fig. 2. $\infty P.0P.P$; sehr gewöhnlich; noch häufiger ohne P, aber mit $\infty P2$, womit eine verticale Streifung verbunden ist; $P : x = 139° 41\frac{1}{2}'$.

Fig. 3. Die vorige Comb. mit Zutritt der Flächen von $2P2$.

1) Die Flächen der scheinbar holoëdrischen Combinationen ergeben nach rechts und links unsymmetrische Aetzfiguren, weshalb denn z. B. M als ein Tritoprisma ∞Pn, wo $n = 4$, x als eine Tritopyramide Pn, wo $n = 4$ gelten muss; selbst die Basis zeigt gemäss ihrer Aetzeindrücke einen hemiëdrischen Charakter, demzufolge sie als eine Tritopyramide mPn gedeutet werden kann, bei welcher $m = 0$ ist.

Fig. 4. $\infty P.0P.\frac{1}{2}P.2P2$; $P:r = 157^{\circ}\,1'$.

Fig. 5. $\infty P.0P.P.2P.2P2.3P\frac{3}{2}.\infty P\frac{3}{2}.P2.\infty P2$; vom Gotthard, mit hemiëdrischer Ausbildung der Pyramide $3P\frac{3}{2}$ (*u*) und des Prismas $\infty P\frac{3}{2}$ (*e*).

Krystalle meist kurz (selten lang) säulenförmig oder dick tafelartig, im letzteren Falle besonders flächenreich; die Prismen gewöhnlich vertical gestreift; Krystalle einzeln aufgewachsen und eingewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch in eingewachsenen rundlichen Körnern; derb in individualisirten oder körnig zusammengesetzten, sowie in faserigen und dichten Massen (Phosphorit). — Spaltb. nach ∞P und $0P$, beides unvollk., Bruch muschelig bis uneben und splitterig; spröd; H. = 5; G. = 3,17...3,23; farblos und bisweilen weiss, aber gewöhnlich grün, blau, violett (durch organische Substanz), roth, braun, grau, doch meist licht gefärbt; die spargelgrünen Varietäten hat man Spargelstein, die dunkel bläulichgrünen Moroxit genannt; in dem Spargelstein vom Greiner im Zillerthal fand *Sandberger* Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure und zu Büscheln gruppirte Amiantfasern, welche beim Lösen in Salpetersäure zurückblieben. Ueber den Gehalt an sog. Kryptolith s. S. 583. Glasglanz auf Krystallflächen, Fettglanz auf Spaltungs- und Bruchflächen; durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung negativ schwach, $\omega = 1{,}646$, $\varepsilon = 1{,}642$ für Gelb; bisweilen abnorm zweiaxig. Dichroismus an gefärbten Varr. oft bedeutend, der ausserordentliche Strahl hat eine stärkere Absorption als der ordentliche; viele Varietäten und besonders die Phosphorite leuchten mit farbigem Licht, wenn sie erhitzt werden. — Chem. Zus. allgemein $Ca^5(Cl,F,OH)[PO^4]^3$. Chlor, Fluor und die stets nur ganz geringe Menge von Hydroxyl ersetzen sich gegenseitig. Die meisten Apatite enthalten Fluor und Chlor zusammen und zwar das erstere in überwiegenden Procenten. In dem (chlorfrei gedachten) reinen Fluor-A. würde der Gehalt an Phosphorsäure 42,26, der an Fluor 3,78, in dem (fluorfrei gedachten) reinen Chlor-A. der an Phosphorsäure 40,93, der an Chlor 6,81 pCt. betragen. Es sind fast ganz reine Fluorapatite analysirt worden, welche nur eine Spur von Chlor besassen (Pargas, Miask, Canada, Turkestan); der Fluorgehalt in einem von Valtigels bei Sterzing betrug 3,74 pCt. auf 0,05 Chlor. Anderseits haben sich fluorfreie und blos chlorhaltige A.e ergeben; wenn dieselben insofern nicht dem reinen Chlorapatit entsprechen, als sie für diesen etwas zu wenig Chlor aufweisen, so liegt wohl eine Vertretung durch Hydroxyl vor. Vielleicht nimmt mit dem grösseren Chlorgehalt das spec. Gew. ab und der Winkel $0P:P$ etwas zu. Manche A.e enthalten etwas Eisenoxyd oder Magnesia; *Scheerer* fand im A. des südnorwegischen Augitsyenits einen Gehalt von ca. 5 pCt. Ceroxydul, welcher nach ihm nicht von eingeschlossenem Kryptolith herrührte. Die Gegenwart von Didym wurde durch *Cossa* spectroskopisch erkannt. In den manganhaltigen A.en ersetzt Manganoxydul den Kalk (z. B. A. von Zwiesel mit 3,04, von Vestanå mit 5,95, von Branchville, sehr dunkelgrün, G. = 3,39, sogar mit 10,59 pCt. MnO). Die häufig eingetretene Zersetzung der A.e wird durch die Aufnahme von Kohlensäure und Wasser eingeleitet. An der Schischimskaja Gora bei Slatoust nach *Jeremejew* in Serpentin verwandelt; *v. Zepharovich* beschrieb eine merkwürdige Umwandlungspseudomorphose von Kallait nach Apatit aus Californien. — V. d. L. nur schwer in dünnen Splittern schmelzbar; erhitzt man das mit Schwefelsäure befeuchtete Pulver im Oehr des Platindrahts, so färbt sich die Flamme bläulichgrün; von Phosphorsalz wird er in grosser Menge gelöst zu klarem Glas, welches bei ziemlicher Sättigung während der Abkühlung unklar wird und einzelne Krystallflächen zeigt; Borsäure löst ihn schwierig, und gibt mit Eisendraht Phosphoreisen; mit Phosphorsalz und Kupferoxyd erfolgt die Reaction auf Chlor, mit Phosphorsalz im Glasrohr oder mit Schwefelsäure die auf Fluor. Löslich in Salzsäure und Salpetersäure, auch in schmelzendem Kochsalz. — Vorkommen des eigentlichen Apatits: Als charakteristischer Begleiter des Zinnsteins auf Gängen, aufgewachsen krystallisirt: Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald, Cornwall. Auf Klüften und Drusen krystallinischer Schiefer krystallisirt: St. Gotthard, Val Maggia, Zillerthal, Floitenthal und Untersulzbachthal in Tirol (mit Epidot). Eingewachsen im Talkschiefer des Greiner im Zillerthal (sog. Spargelstein), im Chloritschiefer des Pfitsch-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

thals; im Granit bei Penig in Sachsen; im Rhyolithtuff bei Jumilla in Murcia (Spargelstein). Im körnigen Kalk theils als rundum ausgebildete Krystalle (oft harzähnlich glänzend und mit abgerundeten Kanten), theils als Trümer und kleine Lager, vielfach mit Magneteisenlagern verbunden: Arendal (sog. Moroxit), Gellivara, Kirchspiel Pargas in Finnland, Hammond in New-York (fast fussgrosse Krystalle), Hurdstown in New-Jersey (bedeutendes Lager), South Burgess und Elmsley in Canada (fussdicke Krystalle, sowie als 10 Fuss mächtiges Lager), Ottawa Co. in Quebec (mehre Fuss lange, mehre Centner schwere Krystalle) u. viele a. O. in Nordamerika; zum Theil scheinen die apatitführenden Kalke contactmetamorphischer Art. Selbständige Gänge bildend im Hornblendeschiefer, Skapolith-Amphibolgestein, Gabbro in der sog. Apatitregion zwischen Krageröe, Bamle, Arendal und Langesundfjord (grobkrystallinisch). — Als gewöhnlich nur mikroskopisch wahrnehmbarer accessorischer Gemengtheil in den meisten massigen und schieferigen krystallinischen Gesteinen, längere, stets frische Prismen mit grellem Querschnitt, mitunter mit zahlreichen staubähnlichen Einschlüssen, durch Absonderung nach 0P in einzelne Gliedchen getheilt, vielfach auch als Einschluss in Biotit, Hornblende, Augit; auch schon mit freiem Auge als zarteste glasähnliche Nädelchen in manchen Doleriten und Diabasen, im Teschenit zu sehen.

Der Phosphorit begreift die kryptokrystallinen, feinfaserigen, dichten und erdigen Varietäten, oft in nierigen Kugeln und schaligen Krusten, vielfach verunreinigt durch Kalkcarbonat, Kieselsäure, Thonerde: Logrosan bei Truxillo und Caceres in Estremadura, Amberg (Nester im Jurakalk) und Pilgramsreuth in Bayern, in der Lahngegend von Diez, Limburg, Weilburg, Wetzlar über einen Raum von 6 geogr. Meilen Länge und 4 Meilen Breite bekannt. Knollenförmig findet sich der Ph. in grosser Verbreitung in der nordfranzösischen Kreide, im Braunschweigischen, in Galizien, Russland (von Simbirsk nach Grodno), Algier, Südcarolina, Florida; diese Knollen sind wahrscheinlich meist organischen Ursprungs, z. Th. Koprolithen. — Osteolith wurden weisse feinerdige Phosphoritlagen auf Klüften von Doleriten und Basalten genannt (Wetterau, bei Ostheim unweit Hanau; bei Schönwalde unweit Böhmisch-Friedland, zolldicke Ablagerungen zwischen Basaltsäulen).

Gebrauch. Wo sich der Apatit und Phosphorit in grösserer Menge findet, wird er, nachdem eine Aufschliessung durch Schwefelsäure stattgefunden, als vorzügliches Düngemittel zur Veredelung des Ackerbodens benutzt.

Der sog. Pseudo-Apatit von der Grube Kurprinz bei Freiberg ist eine Pseudomorphose nach Pyromorphit. Francolit von Tavistock in Devonshire ist ein weisser stalaktitischer Apatit. Der magnesiahaltige Talkapatit aus den Schischimskischen Bergen am Ural nur ein zersetzter Apatit; der faserig knollige Eupyrchroit von Hammondsville in Essex Co. (New-York) ein unreiner Phosphorit. Hydroapatit, milchweiss, warzig, von St. Girons in den Pyrenäen, führt 5,3 pCt. Wasser.

Der Sombrerit, von der Insel Sombrero am n. Ende der kleinen Antillen, ist ein durch Sickerwässer aus dem überliegenden Guano grösstentheils in Kalkphosphat umgewandelter mariner Kalkstein; wird als kräftiges Düngemittel in den Handel gebracht.

Der hexagonale Svabit von Pajsberg und Jakobsberg ist zur Hauptsache ein Fluorapatit mit Ersatz von P durch As; $Ca^5F[AsO^4]^3$, etwas F durch Cl und OH, etwas Ca durch Pb, Mg und Alkalien vertreten.

Pyromorphit, *Hausmann* (Grün- und Braunblei z. Th., Buntblei, Polychrom).

Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, wie die Aetzfiguren erweisen, isomorph mit Apatit, Mimetesit, Vanadinit; P (x) Randk. 80° 44′, Polk. 142° 13′, übrigens etwas schwankend. A.-V. = 1 : 0,7362; gewöhnl. Comb. ∞P. 0P (M und P), oft noch mit ∞P2, oder mit P, selten mit anderen Pyramiden; säulenförmig, zuweilen in der Mitte bauchig (spindel- oder fassförmig) oder an der Basis ausgehöhlt; meist in Drusen vereinigt, auch in nierförmigen, traubigen und derben Aggregaten; Pseudomorphosen nach Bleiglanz und Cerussit. — Spaltb. nur in Spuren nach P und ∞P; Bruch muschelig bis uneben; H. = 3,5...4; G. = 6,9...7; farblos, aber fast immer gefärbt, namentlich grün (gras-, pistaz-, oliven-, zeisiggrün) und braun (nelken- und haarbraun), selten wachs- bis honiggelb, Fettglanz z. Th.

glasartig; durchscheinend; Doppelbrechung negativ. Im reinen arsenfreien Zustande und bei normalem Wachsthum einaxig, bisweilen am Rande anscheinend zweiaxig wegen einer hier nicht völlig parallelen Stellung der verwachsenen Individuen; mit Zunahme einer Beimischung von Mimetesit stellt sich wirkliche Zweiaxigkeit ein. — Chem. Zus. ganz analog dem Apatit: $Pb^5Cl[PO^4]^3$, worin der Gehalt an Phosphorsäure 15,73, an Chlor 2,62 pCt. beträgt; doch wird zuweilen etwas Phosphorsäure durch Arsensäure, etwas Bleioxyd durch Kalk und ein kleiner Theil Chlor durch Fluor vertreten, d. h. es ist etwas Mimetesit und Fluorapatit isomorph zugemischt. V. d. L. schmilzt er sehr leicht und erstarrt dann unter Aufglühen zu einem mit Facetten bedeckten krystallinischen Korn, welches jedoch kein Krystall, sondern ein polyëdrisch begrenztes Aggregat ist; mit Borsäure und Eisendraht gibt er Phosphoreisen und Blei, das letztere auch mit Soda; löslich in Salpetersäure, und, wenn kalkfrei, auch in Kalilauge. — Auf Bleierzlagerstätten, namentlich an deren Ausgehendem, als secundäre Bildung, aber auch einer rückläufigen Umwandlung in Bleiglanz fähig (S. 429): Freiberg, Zschopau, Zellerfeld, Przibram, Bleistadt, Mies, Braubach und Ems, Schapbach, Poullaouen, Nertschinsk, Phönixville und Philadelphia in Pennsylvanien. — Miesit und Polysphärit sind braune, nierförmige Varietäten, welche wegen eines grösseren Kalkgehalts ein geringeres spec. Gew. zeigen.

Mimetesit, *Breithaupt* (Grünblei z. Th.).

Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Pyromorphit, Apatit, Vanadinit; P 81° 48′ nach *G. Rose*, übrigens schwankend (Polk. nach *Jeremejew* von 141° 18′ bis 142° 45′). A.-V. = 1 : 0,7224; gewöhnl. Comb. ∞P. 0P. P, oder P. 0P, wozu bisweilen ∞P2, 2P, ½P treten; an Krystallen aus dem Bezirk von Nertschinsk beobachtete *Jeremejew* $3P\frac{3}{2}$ und $\infty P\frac{3}{2}$ pyramidal hemiëdrisch als Tritoformen. Krystalle kurz säulenförmig, tafelartig oder pyramidal, übrigens selten lose, meist einzeln aufgewachsen, oder auch verbunden zu Drusen, zu rosetten-, knospen- und wulstförmigen Gruppen. Bisweilen bildet Mimetesit eine Hülle um Pyromorphit. — Spaltb. nach P ziemlich deutlich; Bruch muschelig bis uneben; H. = 3,5...4,0; H. = 7,19...7,25; farblos, aber gewöhnlich gelb (honig- und wachsgelb), gelblichgrün oder grau gefärbt, von Fettglanz oder Diamantglanz, durchscheinend; Doppelbrechung positiv. Basische Platten zeigen sich bald in der Mitte einaxig (hier wahrscheinlich aus normalem phosphorsäurefreiem Mimetesit oder aus normalem arsensäurefreiem Pyromorphit bestehend) und blos am Rande zweiaxig, bald gänzlich zweiaxig; im letzteren Falle zerfällt die Platte in sechs Felder, deren Basis je eine Prismenfläche ist; optische Axenebene in jedem Felde parallel dieser Prismenfläche; der Axenwinkel in Luft geht bis zu 64° (*Bertrand*, *Jannettaz* und *Michel*). *Brauns* hält dafür, dass die Zweiaxigkeit des Mimetesits immer die Folge einer isomorphen Beimischung von Pyromorphitsubstanz ist. — Chem. Zus, ganz analog dem Pyromorphit: $Pb^5Cl[AsO^4]^3$, mit einem Gehalt an Arsensäure von 23,22, an Chlor von 2,38 pCt., wobei jedoch oft etwas Arsensäure durch Phosphorsäure vertreten, d. h. etwas Pyromorphit zugemischt ist. Schmilzt v. d. L. auf Kohle und gibt im Red.-F. unter Arsendämpfen ein Bleikorn; in der Pincette geschmolzen krystallisirt er bei der Abkühlung; mit den Flüssen wie Bleioxyd; löslich in Salpetersäure und in Kalilauge. — Aehnliches Vorkommen wie bei Pyromorphit: Johanngeorgenstadt, Zinnwald, Przibram, Badenweiler, St. Prix im Dép. der Saône (haarförmig), Almodovar del Campo in der Provinz Murcia (lose Krystalle), Zacatecas in Mexico, Phönixville in Pennsylvanien.

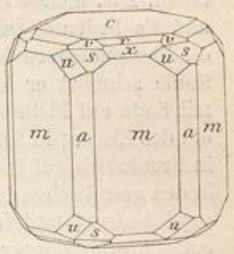
Kampylit, pomeranzgelb, in hexagonalen, fassähnlich bauchigen, wulstartig gruppirten Säulen, ist wesentlich Mimetesit, enthält aber 3,34 Phosphorsäure, 0,5 Kalk und Spuren von chromsaurem Bleioxyd. — Drygill in Cumberland, Badenweiler, Przibram. — Endlichit hat man einen stark vanadinhaltigen Mimetesit oder Mittelglieder zwischen Mimetesit und Vanadinit aus dem Lake Valley, Sierra Co. in New-Mexico genannt, z. B. mit 11,86 Arsensäure, 9,60 Vanadinsäure; der schwefelgelbe sog. Endlichit von Hillsboro', New-Mexico, ist aber fast reiner Vanadinit. — Der von *Breithaupt* eingeführte Hedyphan scheint chemisch ein Mimetesit zu sein, in welchem aber ein beträchtlicher Theil des Bleioxyds durch Kalk (bis zu 14 pCt.),

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auch wohl durch Kalk und Baryt (8,3 pCt.) ersetzt wird, desgleichen etwas Arsensäure durch Phosphorsäure; der Chlorgehalt ist der normale des Mimetesits. Die seltenen Krystalle haben eine Randk. von 78°24′, das A.-V. = 1 : 0,7063; meist aber nur derbe Massen. H. = 3,5...4; G. = 5,4...5,5; gelblichweiss, weiss, fettartiger Diamantglanz, trübe. — Längbanshytta in Schweden, auch bei Pajsberg (vgl. Svabit); Broken Hill in Australien.

Vanadinit, *Haidinger.*

Hexagonal, pyramidal-hemiëdrisch, isomorph mit Apatit, Pyromorphit, Mimetesit; P (*x*) Polk. 142° 48′. A.-V. = 1 : 0,7122; Comb. ∞P.0P, ∞P.P, dazu bisweilen P2 (*v*), 2P, auch ½P (*r*), ∞P2 (*a*), ∞P$\frac{3}{2}$. Die Fig. zeigt die dihexagonalen Pyramiden 3P$\frac{3}{2}$ (*u*) und 2P2 (*s*) als Tritopyramiden. Krystalle säulenförmig, klein, auch nierförmige Aggregate von feinstengeliger bis faseriger Textur; Spaltb. nicht deutlich; H. = 3; G. = 6,8...7,2; tief rubinroth, gelb und braun, Strich weiss, fettglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Bleivanadinat mit etwas Chlorgehalt, ganz analog dem Pyromorphit und Mimetesit, $Pb^5Cl[VO^4]^3$, mit 19,33 Vanadinsäure, 2,50 Chlor; bisweilen ist etwas Phosphorsäure (bis 3 pCt.) oder Arsensäure vorhanden, d. h. Pyromorphit oder Mimetesit zugemischt; v. d. L. verknistert er stark, schmilzt auf Kohle zu einer Kugel, welche sich unter Funkensprühen zu Blei reducirt, während die Kohle gelb beschlägt; mit Phosphorsalz im Ox.-F. ein warm rothgelbes, kalt gelbgrünes, im Red.-F. ein schön grün gefärbtes Glas; mit einer kupferoxydhaltigen Perle von Phosphorsalz geschmolzen färbt er die Flamme blau; mit 3 bis 4 Theilen sauren Kaliumsulfats im Platinlöffel geschmolzen liefert er eine gelbe flüssige Salzmasse, die endlich pomeranzgelb wird; leicht löslich in Salpetersäure. — Berg Obir bei Windischkappel in Kärnten, Haldenwirthshaus im Schwarzwald, Wanlockhead in Schottland, Bölet in Westgotland, Beresowsk im Ural (einen Kern von Pyromorphit umhüllend), Lake Valley in New-Mexico, Zimapan in Mexico, Silver-District (Yuma Co.) in Arizona (tief rubin- bis orangeroth), Pinal Co. in Arizona (Krystalle bis zu 3,5 Mm im Durchmesser), Sierra de Cordoba in Argentinien.



Wagnerit, *Fuchs*; Kjerulfin.

Monoklin, β = 71°53′. A.-V. = 1,9145 : 1 : 1,5059 nach *Dana*. Krystalle kurz- und langsäulenförmig, vertical gestreift, zeigen in der Prismenzone namentlich ∞P (122°23′), ∞P̄∞ und ∞P̄2 (84°34′), in der oft complicirt geformten Endigung herrscht P̄∞ (69°53′); P̄∞, ½P, auch 0P vorhanden. Die Formen treten sowohl in der verticalen Zone als am Ende z. Th. unvollzählig, z. Th. nicht mit gleichmässiger Flächenausdehnung auf. — Spaltb. nach ∞P und ∞P̄∞ unvollk., auch nach 0P nur in Spuren. H. = 5...5,5; G. = 3...3,1. Weingelb und honiggelb bis weiss, auch blassröthlich; Fettglanz, dem Glasglanz genähert, durchscheinend. Optische Axenebene ∞P̄∞, optisch negativ, $\rho > v$; spitze Bisectrix bildet mit *c* ca. 21½° im spitzen Winkel β. — Chem. Zus.: Ein Fluophosphat von Magnesium, $Mg^2F.PO^4$, oder $Mg[MgF]PO^4$, welcher Formel zufolge die Analyse in 100 Theilen 49,34 Magnesia, 11,79 Fluor, 43,81 Phosphorsäure ergeben würde; doch wird MgO zum Theil durch FeO (3 bis 4,5 pCt.) und durch CaO (1 bis 4 pCt.) ersetzt. Die letzte Formel lässt den W. auffassen als ein Salz der normalen Phosphorsäure H^3PO^4, in welcher 2H durch Mg, das dritte Wasserstoffatom durch die einwerthige Gruppe [MgF] ersetzt sind (*Groth*), die erste ihn ableiten aus der basisch phosphorsauren Magnesia HMg^2PO^4 durch Ersatz von H durch F (*Tschermak*). Schmilzt v. d. L. sehr schwer und nur in dünnen Splittern zu dunkel grünlichgrauem Glas; färbt mit Schwefelsäure befeuchtet die Flamme schwach bläulichgrün, in erwärmter Salpetersäure und Schwefelsäure löst sich das Pulver unter Entwickelung von etwas Flusssäure langsam auf. — Aeltester Fundpunkt auf Quarzadern im Thonschiefer im Höllgraben bei Werfen in Salzburg (sehr selten). Später wurden bei Kjörrestad oder Havredal unfern Bamle in Norwegen neben derben Massen auch z. Th. mehre Dm. lange rauhflächige Krystalle gefunden und anfangs Kjerulfin genannt; nachdem *M. Bauer* schon die Zugehörigkeit derselben zum Wagnerit vermuthet, wurde diese später durch *Brögger* erwiesen, auch chemisch dargethan. Letztere Krystalle sind sehr stark zum Verwittern geneigt, und entweder von weissen Adern durchsetzt, oder fast völlig in eine weisse undurchsichtige Substanz (nach *Pisani* Apatit) verändert.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

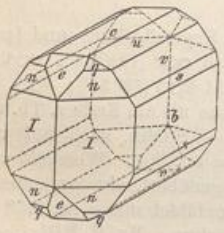
Der aschgraue rhombische Spodiosit von der Krangruiva in Wermland ist vielleicht ursprünglich das dem Wagnerit entsprechende Fluophosphat von Calcium gewesen.

Triplit, *Hausmann* (Eisenpecherz).

Wahrscheinlich monoklin, nach *Des Cloizeaux*, und isomorph mit Wagnerit, doch bis jetzt nur bekannt als grosskörnige Aggregate und individualisirte Massen. — Spaltb. nach zwei auf einander senkrechten Richtungen, die eine ziemlich vollk., die andere weniger deutlich; Bruch flachmuschelig bis eben; H. = 4...5,5; G. = 3,5...3,8; kastanienbraun, röthlichbraun bis schwärzlichbraun, Strich gelblichgrau, Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; dünne Lamellen stark doppeltbrechend. — Chem. Zus. analog dem Wagnerit: $R^2F.PO^4$ oder $R[RF]PO^4$, worin R wesentlich Mn und Fe bedeutet (als Oxydul vorhanden), auch ganz geringe Mengen von Ca und Mg; die Phosphorsäure ist zu 32 bis 34, das Fluor zu 7 bis 8 pCt. vorhanden. V. d. L. auf Kohle schmilzt er leicht zu stahlgrauer, metallglänzender, sehr magnetischer Kugel; mit Soda auf Platinblech grün; mit Borax im Ox.-F. die Farbe des Mangans, im Red.-F. die des Eisens; in Salzsäure löslich; mit Schwefelsäure Reaction auf Fluor. — Bei Limoges in Frankreich auf Quarzgängen im Granit, Schlaggenwald in Böhmen, Peilau in Schlesien; in den granitischen Quarzstöcken in der Sierra von Cordoba, Südamerika. Oft mit Manganoxyd bedeckt und in eine heterositähnliche Substanz umgewandelt. — Talktriplit, gelblichrothe Körner in dem lazulithführenden Gestein von Horrsjöberg in Wermland, ist eine an Magnesia (17,4) und Kalk (14,9 pCt.) reiche Varietät. — Auch der derbe braune fettglänzende und kantendurchscheinende Zwieselit (Eisenapatit) im Quarz von Zwiesel unweit Bodenmais und Döfering bei Waldmünchen ist chemisch Triplit, in welchem nur Fe über Mn vorwiegt, mit 6 pCt. Fluor; auch er zeigt zwei auf einander senkrechte Spaltbarkeiten von abweichender Deutlichkeit. — Der fleischrothe bis lavendelblaue Sarkopsid von Michelsdorf in Schlesien ist sehr wahrscheinlich nur ein unreiner, theilweise zersetzter Triplit.

Herderit, *Haidinger* (Allogonit).

Monoklin nach *Penfield*; $\beta = 89°54'$; A.-V. = 0,6307 : 1 : 0,4274. Die meist an beiden Enden ausgebildeten Krystalle weisen vielfach in ihren Combb. grosse Aehnlichkeit mit rhombischen auf, ohne doch den monoklinen Charakter zu verläugnen.



Von Formen erscheinen namentlich: b ($\infty\breve{P}\infty$), c (0P, mitunter fehlend), J (∞P), e ($-\frac{3}{2}\breve{P}\infty$), u ($\breve{P}\infty$), v ($3\breve{P}\infty$), s ($6\breve{P}\infty$), n (-3P), q ($-\frac{3}{2}$P); ∞P = 115°31'; $c:e = 134°35'$; $b:v = 142°3'$; $n:n = 121°1'$; $b:s = 158°42'$; $q:q = 131°38'$. Habitus oft prismatisch nach der Klinodiagonale. Die Aehnlichkeit mit dem rhombischen System wird auch dadurch hervorgebracht, dass die Krystalle (wie die abgebildete Comb.) ganz dem Desmin entsprechende Durchkreuzungszwillinge sind, weshalb über J und b eine der Klinodiagonale, über b auch noch eine der Prismenkante parallele Naht verläuft. — H. = 5; G. = 3; spröd, durchsichtig, farblos oder schwach gelblich, glasglänzend. Ebene der optischen Axen $\infty\breve{P}\infty$, Auslöschungsschiefe $2\frac{1}{2}°$ gegen die Verticale im spitzen Winkel β. — Chem. Zus.: Ein Phosphat von Calcium und Beryllium mit einem Gehalt an sich vertretendem Hydroxyl und Fluor, $Ca[Be(OH.F)]PO^4$, daher ganz analog dem Wagnerit und Triplit. Ist F : [OH] = 1 : 1, so würde dies erfordern: 34,6 Kalk, 15,4 Beryllerde (BeO), 43,8 Phosphorsäure, 5,9 Fluor, 2,8 Wasser. Fluorfreie Herderite sind untersucht (liefernd beim Glühen 5,59 pCt. Wasser), aber noch keine hydroxylfreien. Der Wassergehalt, der kein Krystallwasser ist, entweicht erst bei sehr hoher Temperatur. Phosphorescirt v. d. L. mit glänzender orangegelber Farbe, wird mit Kobaltsolution veilchenblau; löslich in Säuren. — Als sehr grosse Seltenheit früher zu Ehrenfriedersdorf vorgekommen, 1883 zu Stoneham in Maine in einem Margarodit-Gang aufgefunden, auch bei Auburn, Paris und Hebron; stets krystallisirt, mit Zinnstein, Topas und Beryll.

Amblygonit, *Breithaupt*.

Triklin nach *Des Cloizeaux*; A.-V. = 0,7334 : 1 : 0,7633; Krystalle äusserst selten; gewöhnlich derb, in individualisirten und grosskörnig zusammengesetzten Massen, deren Individuen nach einem schiefwinkeligen Parallelepipedon spaltbar sind. Die vollkommenste Spaltb. mit

Perlmutterglanz ist 0P; sie bildet mit einer zweiten, etwas minder vollk. und glasglänzenden nach dem Makropinakoid 104°30′; bisweilen fast ebenso deutlich ist die nach $2'\breve{P},\infty$, welche mit letzterem 78°35′, mit der Basis 105°20′ bildet; unvollk. ist eine Spaltb. nach $\infty'P$, die mit dem Makropinakoid 135°30′ bildet. Zwillingsbildung häufig und zwar in der Weise, dass die Spaltungsstücke von zwei Systemen zahlreicher papierdünner Lamellen durchsetzt werden, welche den beiden fast rechtwinkelig (90°58′) auf einander stehenden Flächen $'\breve{P}'\infty$ und $,\breve{P},\infty$ entsprechen und von denen das Lamellensystem nach der ersteren Fläche gewöhnlich vorwaltet. Bruch uneben und splitterig; H. = 6; G. = 3,04 ... 3,09; graulich- und grünlichweiss, bis berg- und seladongrün, durchscheinend. Optische Axenebene $12\frac{1}{2}°$ gegen $\infty\breve{P}\infty$, $67\frac{1}{4}°$ gegen 0P geneigt, spitze negative Bisectrix bildet 11°40′ mit der Kante zwischen beiden Pinakoiden. — Chem. Zus. insbesondere nach den aufklärenden Analysen von *Penfield* ein Fluophosphat von Aluminium und Lithium, $Li[AlF]PO^4$, in welchem aber ein Theil des Li durch Na und ein Theil des F durch Hydroxyl [OH] vertreten zu sein pflegt. Jener Formel würde entsprechen: 10,1 Lithion, 34,4 Thonerde, 12,9 Fluor, 47,9 Phosphorsäure (Summe 105,3). In den Analysen geht der Gehalt an Natron auf Kosten des Lithions bis 3,5, sinkt der Fluorgehalt von 11,3 bis 1,7 und steigt dementsprechend der Gehalt an Wasser von 1,7 bis 6,6 pCt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu klarem Glas, welches kalt unklar wird; färbt dabei die Flamme mehr gelb als roth; mit Schwefelsäure befeuchtet färbt er sie vorübergehend bläulichgrün, im Glasrohr mit geschmolzenem Phosphorsalz gibt er Flusssäure; fein pulverisirt von Salzsäure schwierig, von Schwefelsäure leichter gelöst; die schwefels. Sol. gibt mit Ammoniak einen bedeutenden Niederschlag von phosphorsaurer Thonerde. — Sehr selten, bei Chursdorf und Rochsburg (oder Arnsdorf) unweit Penig, bei Geyer in Sachsen, überall in Granit, Arendal in Norwegen, Montebras im Dép. der Creuse, auf Zinnerzgängen; Hebron und Paris in Maine, Branchville in Connecticut. — Einen Theil der Vorkommnisse von Montebras und Hebron trennte *Des Cloizeaux* als Montebrasit (oder Hebronit) von den übrigen Amblygoniten ab, indem sie zwar auch optisch negativ sind, aber bei ihnen, abgesehen von kleinen Differenzen der Spaltungswinkel, die opt. Axenebene gegen $\infty\breve{P}\infty$ ca. 82°, gegen 0P ca. 23° geneigt, und die spitze Bisectrix beinahe parallel der Kante dieser beiden Pinakoide ist; nach *v. Kobell* ist im eigentlichen Amblygonit $\rho > v$, im Montebrasit $\rho < v$. Auch fehlen hier die Zwillingsbildungen und sei das G. geringer. Chemisch scheint der Montebrasit sich durch grösseren Gehalt an Hydroxyl, geringeren an Fluor auszuzeichnen, auch natronärmer zu sein.

Durangit, *Brush.*

Monoklin; ∞P 110°10′, P 112°10′ nach *Des Cloizeaux*; $\beta = 64°47'$; A.-V. = 0,7716 : 1 : 0,8230; gewöhnl. Comb. $\infty P.P$; $\infty P.\frac{1}{2}P$; auch $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.\frac{1}{2}P$; und $\infty P.P.—P.\frac{1}{2}P$; ausserdem noch $2\breve{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$. Spaltb. zieml. vollk. prismatisch; H. = 5; G. = 3,94 ... 4,07; hell und dunkler röthlichgelb; starker Glasglanz, doch sind die Krystalle gewöhnlich rauh- oder mattflächig. Ebene der opt. Axen senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, spitze Bisectrix negativ. — Ein dem Amblygonit ganz analoges (aber nicht mit ihm isomorphes) Fluoarsenat von Aluminium und Natrium $Na[AlF]AsO^4$, worin jedoch ein Theil des Al durch Fe und Mn (als Sesquioxyde), ein sehr kleiner Theil des Na durch Li ersetzt ist; jener Formel würde entsprechen: 14,9 Natron, 24,5 Thonerde, 9,2 Fluor, 55,3 Arsensäure (103,9). V. d. L. leicht zu gelbem Glas schmelzend und Fluorreaction gebend; schwer löslich in Salzsäure. — Mit Topas auf Zinn führenden Spalten n.-w. von Coneto, Staat Durango in Mexico.

4. Phosphate oder Arsenate mit Boraten, Carbonaten, Sulfaten.

Lüneburgit, *Nöllner.*

Platte Knollen, feinkrystallinisch, faserig und erdig im Gypsmergel von Lüneburg; G. = 2,05. Chem. Zus.: $3MgO.P^2O^5.B^2O^3 + 8H^2O$, deutbar als $2HMgPO^4.Mg[BO^2]^2 + 7H^2O$, mit 25,21 Magnesia, 29,85 Phosphorsäure, 14,68 Borsäure, 30,26 Wasser.

Dahllit, *Brögger* und *Bäckström.*

6—8 Mm. dicke Krusten auf hellrothem derbem Apatit; optisch einaxig negativ. H. = 5; G. = 3,053; blassgelblich weiss, fettglänzend. — Chem. Zus.: $2Ca^3[PO^4]^2.CaCO^3 + \frac{1}{2}H^2O$, mit 53,7 Kalk, 39,0 Phosphorsäure, 6 Kohlensäure, 1,3 Wasser. Löslich in verdünnter Säure unter Kohlensäureentwickelung; ist kein Gemenge von Apatit und Calcit. Oedegaard in Norwegen.

Staffelit sind hellgrüne traubige und nierförmige mikrokrystallinische Ueberzüge von undeutlich faseriger Textur, welche bei Staffel unweit Limburg a. d. Lahn auf dichtem Phosphorit sitzen und bisweilen die hexagonalen Formen des Apatits erkennen lassen. Die Analysen

ergaben vorwaltenden Fluorapatit nebst einem Gehalt an $CaCO^3$ bis zu 9 pCt., auch etwas Wasser und Spuren von Jod. *Stein* betrachtet den St. als das Product der Einwirkung kohlensäurehaltiger Gewässer auf Phosphorit. Da *Bäckström* die Substanz homogen befand, so liegt wohl eine chemische Verbindung von Phosphat mit Carbonat (kein Gemenge) vor.

Svanbergit, *Igelström.*

Rhomboëdrisch nach *Dauber*, formenähnlich dem Beudantit; R. Polk. 90° 35′, sehr würfelähnlich; dazu 4R, 5R, —2R; A.-V. = 1 : 1,2063. Spaltbar nach 0R; spröd; H. = 5; G. = 2,57 (*Breithaupt*), 3,29 (*Blomstrand*); honiggelb bis hyacinthroth; Glas- bis Diamantglanz; optisch einaxig positiv. — *Blomstrand* fand darin: 34,95 Thonerde, 16,59 Kalk, 15,97 Schwefelsäure, 15,70 Phosphorsäure, 3,82 Bleioxyd, 0,73 Eisenoxydul, 0,24 Magnesia, 12,21 Wasser; nach *Prior* hält das Mineral Strontium. Theilweise löslich in Säuren, der Rückstand zeigt beim Glühen eine Feuererscheinung. — Horrsjöberg in Wermland mit Lazulith, und Vestanå, sehr selten.

Hussakit, *Kraus* und *Reitlinger.*

Tetragonal, gewöhnl. langprismatische Comb. ∞P.P, auch mit ∞P∞ und 3P; Polk. von P 124° 22′; A.-V. = 1 : 0,6208; in der ganzen formellen Ausbildung durchaus mit Xenotim übereinstimmend. Spaltb. nach ∞P sehr deutlich. — H. = 5; G. = 4,59; gelblichweiss, honiggelb bis dunkelbraun; einaxig positiv mit ausserordentlich starker Doppelbrechung, ω = 1,7207, ε = 1,8155 für Gelb. — Chem. Zus.: Ein Sulfatophosphat von Erden der Yttriumgruppe, $3R^2O^3.3P^2O^5.SO^3$; die Analyse ergab: 43,43 Yttriumoxyd, 14,82 Erbiumoxyd, 1,99 Gadoliniumoxyd, 34,54 Phosphorsäure, 6,13 Schwefelsäure. — In den Sanden von Dattas, Diamantina in Brasilien. Nach *Kraus* und *Reitlinger* ist der S. 581 erwähnte Xenotim nichts anderes, als ein Hussakit, aus welchem durch schwach alkalische Gewässer die Schwefelsäure ausgelaugt wurde, und der so in das Yttriumorthophosphat übergeführt wurde.

Beudantit, *Lévy.*

Rhomboëdrisch; R nach *Dauber* 91° 18′; gewöhnl. Comb. R.0R.—2R, auch R.0R.—R, andere mit vorwaltendem 5R. Spaltb. basisch; H. = 3,5; G. = 4 ... 4,3; olivengrün, ins Bräunlichschwarze, dichroitisch. Glasglanz, durchsichtig bis undurchsichtig; optisch negativ. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Phosphat oder Arsenat mit Sulfat von Eisenoxyd und Bleioxyd, auch wohl Kupferoxyd. In den Analysen schwankt Schwefelsäure von 1,7 bis 13,8, Phosphorsäure von 0 bis 13,2, Arsensäure von Spur bis 13,6, Eisenoxyd von 37,6 bis 47,2, Bleioxyd von 24 bis 29,5, Kupferoxyd von Spur bis 8,5 pCt. Wasser wird theils gar nicht, theils mit 10 bis 11 pCt. aufgeführt; eine Formel ist darnach nicht aufzustellen. — Horhausen in Rheinpreussen auf Limonit, Grube Schöne Aussicht bei Dernbach in Nassau, Glandore bei Cork in Irland.

Lossenit, *Milch.*

Rhombische, skoroditähnliche, ziemlich spitzpyramidale Kryställchen, braunroth, an der Oberfläche vielfach verockert. A.-V. = ca. 0,843 : 1 : 0,945. Ergab nach Abzug von Gangart: 35,4 Eisenoxyd, 10,9 Blei, 34,3 Arsensäure, 3,8 Schwefelsäure, 16,0 Wasser (z. Th. chemisch gebunden). — Gruben von Laurion.

Diadochit (Phosphoreisensinter).

Mikrokrystallinisch und zwar monoklin nach *Dewalque*; gewöhnlich nierförmig und stalaktitisch von schaliger Zusammensetzung; Bruch muschelig; spröd und sehr leicht zersprengbar; H. = 2,5 ... 3; G. = 1,9 ... 2; braun und gelb; Glas- und Fettglanz; durchscheinend. — *Plattner* erhielt: 39,69 Eisenoxyd, 15,14 Schwefelsäure, 14,82 Phosphorsäure, 30,35 Wasser, womit die Analysen von *Dewalque* und *Carnot* ziemlich gut übereinstimmen. Die Schwefelsäure ist jedenfalls wesentlich, obgleich sie durch Kochen in Wasser grösstentheils ausgezogen wird. Im Kolben gibt er viel Wasser, welches sauer reagirt, schwillt etwas an, wird matt und undurchsichtig; geglüht gibt er schwefelige Säure. V. d. L. bläht er sich stark auf und zerfällt fast zu Pulver. — Arnsbach bei Gräfenthal und Garnsdorf bei Saalfeld in Alaunschiefer; Anthracitgruben von Peychagnard-Isère; Argenteau in Belgien (sog. Destinezit), gelbweisse, aussen erdige Knollen, nach *Cesàro* von der Formel $2Fe^2O^3.2SO^3.P^2O^5 + 12H^2O$.

Pittizit (Arseneisensinter).

Knollig und derb, sonst äusserlich sehr ähnlich dem vorhergehenden, aber von dem höheren G. = 2,3 ... 2,5. — Chemisch abweichend: Ein wasserhaltiges Arsenat und Sulfat von Eisenoxyd mit sehr schwankender Zus., vielleicht überhaupt nicht homogen; es beträgt der Gehalt an Arsensäure 24 bis 29, an Schwefelsäure 4 bis 15, an Eisenoxyd 33 bis 58, an Wasser 12 bis 29 pCt. Die Arsensäure gibt sich v. d. L. auf Kohle sehr leicht durch die Arsendämpfe

zu erkennen, während die Schwefelsäure durch Kochen in Wasser grösstentheils ausgezogen werden kann. — Ein porodines Zersetzungsproduct des Arsenkieses: mehre Gruben bei Freiberg (wo es sich mitunter im butterweichen Zustand findet), am Graul bei Schwarzenberg, am Rathhausberg bei Gastein. — Das sog. Gänseköthigerz oder der Ganomatit von Andreasberg, Schemnitz, Joachimsthal und Allemont bildet dünne Ueberzüge über Arsen, Silberblende, Bleiglanz, ist fett- bis glasglänzend, gelblichgrün, roth und braun, und ebenfalls ein Zersetzungsproduct; hält Arsensäure, Eisenoxyd, Antimonsäure, Wasser. Nach *Luedecke* besteht es wahrscheinlich hauptsächlich aus Beudantit, ausserdem noch aus zwei anderen Substanzen.

Elfte Ordnung: Antimonate.

Atopit, *A. E. v. Nordenskiöld.*

Regulär, O mit ∞O und ∞O∞; H. = 5,5...6; G. = 5,03; gelblichbraun bis harzbraun, fettglänzend, halbdurchsichtig. — Chem. Zus.: 17,51 Kalk, 2,71 Eisenoxydul, 1,50 Manganoxydul, 4,32 Natron, 0,84 Kali, 73,12 Antimonsäure, daher wohl zur Hauptsache das Calcium-Pyroantimonat $Ca^2Sb^2O^7$ oder $2CaO.Sb^2O^5$ mit etwas FeO, MnO, Na^2O statt CaO. In Phosphorsalz ohne Rückstand zu einem heiss gelben, abgekühlt farblosen Glas löslich, unlöslich in Säuren. — Sehr selten bei Långban in Wermland, eingewachsen in grauweissem Hedyphan.

Tripuhyit (*Hussak* und *Prior*), mikrokrystallinische Aggregate von matt gelblichgrüner Farbe, bestehend aus stark doppeltbrechenden Körnchen, Strich canariengelb. — G. = 5,82. — Ist wahrscheinlich $2FeO.Sb^2O^5$, also analog dem Atopit; unlöslich in Säuren. In zinnoberhaltigem Sand von Tripuhy, Minas Geraës, mit Lewisit und Derbylith.

Monimolit, *Igelström.*

Regulär; chemisch ein Antimonat von Blei und Eisen, $R^3Sb^2O^8$, mit z. B. 57,2 Bleioxyd, 6,2 Eisenoxydul, 36,6 Antimonsäure; diese Var. erscheint als ∞O∞ mit O, ist dunkelbraun bis schwarz, halbmetallisch glänzend, von G. = 7,287. Eine andere Var. hält bis 10 pCt. Kalk und krystallisirt als O.3O3, ist bräunlichgrün, durchscheinend fettglänzend, von G. = 6,579; letztere Var. scheint mehr $R^4Sb^2O^9$ zu entsprechen. — Pajsberg und Långban.

Bleiniere, *Karsten,* Bindheimit.

Nierförmig von krummschaliger Absonderung, auch knollig, derb und als Ueberzug, fest, bis erdig und zerreiblich; H. = 4 in den festen Varietäten; G. = 4,6...5; verschiedene weisse, gelbe, graue, grüne und braune Farben, mit geaderter, geflammter, gewolkter Farbenzeichnung; fettglänzend bis matt. — Chem. Zus.: Ein wasserhaltiges Bleiantimonat, aber von ganz schwankender Zus. (Bleioxyd 40,73 bis 61,83; Antimonsäure von 31,71 bis 51,94; Wasser 6,08 bis 11,91), so dass wohl Gemenge vorliegen. Reducirt sich auf Kohle zu einer Legirung von Blei und Antimon, und gibt den diese Metalle charakterisirenden gelben und weissen Beschlag. — Zersetzungsproduct anderer Antimonerze: Nertschinsk, Lostwithiel in Cornwall, Horhausen in Rheinpreussen; Secret Cañon, Nevada.

Von der Sjögrube im Kirchspiel Grythytta in Örebro werden noch mehre Manganantimonate aufgeführt, z. B. der fettartig glänzende rabenschwarze Manganostibiit, wahrscheinlich die sehr basische Verbindung $R^{10}Sb^2O^{15}$, etwas Sb durch As ersetzt; ferner der Ferrostibian und Stibiatil.

Der derbe Rivotit, gelblichgrün bis graulichgrün und leicht zersprengbar, führt 39,5 Kupferoxyd, 1,18 Silberoxyd, 42 Antimonsäure, 21 Kohlensäure; eingesprengt in Kalkstein der Sierra del Cadi, Provinz Lerida. — Der Thrombolith *Breithaupt*'s ist eine porodine amorphe Substanz von muscheligem Bruch, ziemlich spröd und leicht zersprengbar; H. = 3...4; G. = 3,67; smaragdgrün, dunkellauch- bis schwärzlichgrün, glasglänzend. *Schrauf* fand 39,44 Kupferoxyd, 1,05 Eisenoxyd und 16,56 Wasser und ausserdem Antimonsäure mit etwas antimoniger Säure (42,95). Im Kalkstein zu Rezbánya in Ungarn, als Umwandlungsproduct von kupferreichem Antimonfahlerz.

Lewisit, *Hussak* und *Prior.*

Regulär; O und Zwillinge nach O; ziemlich spaltb. nach O; Krystalle selten über 1 Mm. gross. H. = über 5; G. = 4,95. Honiggelb bis kolophoniumbraun, glas- bis fettglänzend, isotrop. — Chem. Zus.: $5CaO.3Sb^2O^5.3TiO^2$, mit 19,9 Kalk, 68,4 Antimonsäure, 11,7 Titansäure. Unlöslich in Säuren. — In einem zinnoberhaltigen Kieslager bei Tripuhy in Brasilien.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Cervantit, *Dana.*

Angeblich rhombisch, aber nur in sehr feinen Nädelchen, derb und als Ueberzug; isabellfarbig bis weiss; H. = 4...5; G. = 4,08. — Chem. Zus.: Antimonsaures Antimonoxyd $SbSbO^4$, mit 78,93 Antimon. Unschmelzbar, auf Kohle leicht reducirbar, im Kolben nicht flüchtig (Unterschied von Valentinit), in Salzsäure schwer löslich. — Cervantes in Galicia, Pereta in Toscana, Cornwall, Borneo.

Stiblith, *Blum* und *Delffs*; Stibiconit.

Feinkörnig bis dicht, stellenweise porös und rissig, als Pseudomorphose nach Antimonglanz; H. = 5,5; G. = 5,28; gelblichweiss, strohgelb, citrongelb und schwefelgelb; fettglänzend bis matt. — Chem. Zus. wahrscheinlich: $H^2Sb^2O^5$, oder antimonsaures Antimonoxyd mit 1 Mol. Wasser: $SbSbO^4 + H^2O$, was procentarisch 74,52 Antimon, 19,89 Sauerstoff und 5,59 Wasser erfordern würde. V. d. L. wird er nicht für sich, wohl aber mit Soda zu Antimon reducirt. — Grube Silbersand bei Mayen, Kremnitz, Felsöbánya, Goldkronach, Chios, Zacualpan in Mexico, Borneo, mit und secundär aus Antimonglanz. — Der ähnliche Antimonocker erscheint in erdigen Krusten, als Anflug, auch in Pseudomorphosen nach Antimonglanz; mild, weich und zerreiblich; G. = 3,7...3,8; stroh-, schwefel-, ockergelb bis gelblichgrau und gelblichweiss, schimmernd oder matt. — Chem. Zus.: Antimonoxyd oder vielleicht eine Verbindung desselben mit Antimonsäure, beidesfalls mit etwas Wasser; wird auf Kohle im Red.-F. für sich leicht zu Antimon reducirt. — Bräunsdorf, Wolfsberg am Harz, Magurka in Ungarn, Goldkronach; überall als ein Zersetzungsproduct von Antimonglanz.

Zwölfte Ordnung: Silicate.

Unter allen natürlichen Sauerstoffsalzen sind die Silicate diejenigen, welche die verschiedensten Verhältnisse der Basen zu der Säure ergeben. Das normale Hydroxyd des Siliciums scheint die Kieselsäure H^4SiO^4 oder $Si[OH]^4$ (Orthokieselsäure) zu sein. Durch Austritt eines Mol. Wasser leitet sich daraus die ebenfalls als solche, wenn auch in gleicher Weise als ziemlich unbeständige Verbindung bekannte Kieselsäure H^2SiO^3 oder $[SiO][OH]^2$ (Metakieselsäure) ab. Wie überhaupt die mehrbasischen Säuren (z. B. Schwefelsäure, Phosphorsäure, Titansäure, Wolframsäure) durch Vereinigung mehrer Molecüle, unter Austritt von Wasser Polysäuren zu bilden vermögen, so scheint die Kieselsäure ebenfalls eine grosse Neigung zu solchen Condensationen zu besitzen; diese allerdings im freien Zustand nicht bekannten oder nicht isolirten Polykieselsäuren gehen, wie schon die vorerwähnte, gleichfalls aus der normalen Säure nach der allgemeinen Formel $mSi[OH]^4 - nH^2O$ hervor, z. B. die Säure $H^6Si^2O^7$ oder $Si^2O[OH]^6$ durch Austritt von 1 Mol. Wasser aus 2 Mol. Säure, die Säure $H^4Si^3O^8$ oder $Si^3O^4[OH]^4$ durch Austritt von 4 Mol. Wasser aus 3 Mol. Säure, $H^2Si^2O^5$ durch Austritt von 3 Mol. Wasser aus 2 Mol. Säure.

Darnach wäre der Olivin Mg^2SiO^4 ein neutrales Orthosilicat, durch Ersatz von 4 H in H^4SiO^4 vermittels 2 Mg; ebenfalls der Granat $Ca^3Al^2[SiO^4]^3$, indem in 3 Mol. Orthokieselsäure 12 H durch die zwölfwerthigen $Ca^3 + Al^2$ ersetzt sind. Der Dioptas H^2CuSiO^4 ein saures Orthosilicat, indem von 4 H nur 2 durch Cu ersetzt sind.

Das neutrale Salz der Metakieselsäure H^2SiO^3 ist darnach z. B. $MgSiO^3$ (Enstatit) oder $KAlSi^2O^6$ (Leucit), letzteres vermöge des Ersatzes von 4 H durch die vierwerthigen K + Al in 2 Mol. dieser Säure. Pyrophyllit $HAl[SiO^3]$ wäre ein saures, Kieselzink $[Zn.OH]^2SiO^3$ ein basisches Metasilicat. — Wohl die meisten Silicate hängen mit diesen beiden Säuren zusammen.

Eine weitere Bedeutung scheint noch die Mesokieselsäure (Diorthokieselsäure) $H^6Si^2O^7$ zu besitzen, welche gewissermassen in der Mitte steht zwischen 2 Mol. Orthokieselsäure $H^8Si^2O^8$ und 2 Mol. Metakieselsäure $H^4Si^2O^6$; dazu würde gehören als neutrales Salz der Barysilit $Pb^3Si^2O^7$, ferner Hardystonit, Cordierit, Ganomalith, Nasonit.

Das neutrale Salz der Kieselsäure $H^4Si^3O^8$ (Trikieselsäure) wäre in dem Orthoklas $KAlSi^3O^8$ gegeben; dasjenige der Kieselsäure $H^2Si^2O^5$ (Dimetakieselsäure) in dem Petalit $LiAlSi^4O^{10}$, durch Ersatz von 4 H durch Li + Al in 2 Mol. dieser Säure.

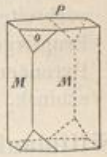
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Jedes Silicat, welches auf 1 Atom $\overset{IV}{Si}$ mehr als 4 $\overset{I}{R}$ oder als 2 $\overset{II}{R}$ oder als $\overset{I}{R} + \overset{III}{R}$ enthält, muss das basische Salz irgend einer Kieselsäure sein, d. h. es muss entweder die Metalle in sauerstoffhaltigen Gruppen, wie [AlO] oder ihre Valenzen z. Th. durch Hydroxyl gesättigt, wie [Al.OH] enthalten. Von diesem Gesichtspunkte aus wäre z. B. der Homilit $FeCa^2B^2Si^2O^{10}$, wenn seine Formel $(\overset{II}{Fe,Ca})^3[\overset{I}{B}O]^2[SiO^4]^2$ geschrieben wird, ein basisches Orthosilicat; ferner ebenso der Zoisit $HCa^2Al^3Si^3O^{13}$, wenn man ihn als $\overset{II}{Ca^2}[\overset{II}{Al}.O\overset{I}{H}]\overset{III}{Al^2}[SiO^4]^3$ betrachtet, ein basisches Orthosilicat von 3 Mol. H^4SiO^4.

1. Andalusitgruppe.

Andalusit, *Lamétherie.*

Rhombisch; ∞P (*M*) 90° 48′, $\breve{P}\infty$ (*o*) 109° 4′, $\breve{P}\infty$ 109° 50′ nach *Des Cloizeaux*; A.-V. = 0,9861 : 1 : 0,7024; gewöhnliche Combb. ∞P. 0P, wie *M* und *P* in der Figur, und dieselbe mit $\breve{P}\infty$ oder $\breve{P}\infty$; andere Formen selten; Zwillinge mit Sicherheit nicht bekannt. Krystalle von anscheinend quadratischem Querschnitt, z. Th. gross, säulenförmig, auf- und eingewachsen, auch radialstengelige und körnige Aggregate. — Spaltb. nach ∞P nicht sehr deutlich; Spuren nach $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$; Bruch uneben und splitterig; H. = 7 ... 7,5; G. = 3,1 ... 3,2 (im zersetzten Zustand weicher und leichter); farblos, aber stets gefärbt; röthlichgrau bis fleischroth, pfirsichblüthroth, violblau und röthlichbraun, aschgrau, grünlichgrau bis grün; Glasglanz, selten stark; meist durchscheinend bis kantendurchscheinend, selten durchsichtig (Brasilien). Ebene der optischen Axen $\infty\breve{P}\infty$; $2V = 84° 30'$ für Roth; spitze negative Bisectrix *c*; $a = \mathfrak{c}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{a}$; in dickeren gefärbten Platten oft stark trichroitisch; $\mathfrak{a}$ rosaroth bis blutroth, $\mathfrak{b}$ ölgrün, $\mathfrak{c}$ olivengrün. Platten senkrecht zu einer optischen Axe sind idiocyklophanisch, zeigen rothbraune Polarisationsbüschel; $\alpha = 1{,}632$, $\beta = 1{,}638$, $\gamma = 1{,}643$. U. d. M. vielfach verschiedentlich gelagerte faserige Büschelsysteme zeigend. — Chem. Zus.: Das Aluminiumsilicat $\mathbf{Al^2SiO^5}$, mit 37,02 Kieselsäure und 62,98 Thonerde; etwas Fe^2O^3 gewöhnlich vorhanden; procentarisch also übereinstimmend zusammengesetzt mit Sillimanit und Disthen. Mit Rücksicht auf die im Vergleich mit Disthen leichtere Zersetzbarkeit durch natürlich wirkende Agentien[1]) darf man in dem A. das basische Orthosilicat $Al[AlO]SiO^4$ erblicken (*Groth*). Einige Analysen haben in Folge beigemengten Quarzes oder einer auf Zersetzung beruhenden Verminderung der Thonerde einen etwas zu hohen Kieselsäuregehalt ergeben. V. d. L. unschmelzbar; mit Kobaltsolution geglüht wird er blau; Säuren sind ohne Wirkung; aufschliessbar durch Schmelzen mit Aetzalkalien oder Alkalicarbonaten. Zuweilen umgewandelt in Disthen, in Glimmer oder in dichte, weiche steatitähnliche Producte. — Im Glimmerschiefer und dessen Quarz: Bräunsdorf in Sachsen, Landeck in Schlesien, Goldenstein in Mähren, Pitzthal in Tirol, Almeria in Andalusien, Wicklow in Irland, Kalwola in Finnland, Gosham in Maine u. a. O. in Nordamerika. Im Gneiss von Istan in Andalusien. In Quarzpartieen und -Gängen im Gneiss: Lisens-Alpe bei Selrain in Tirol, Katharinenberg bei Wunsiedel, Krumbach bei Eibiswald in Steiermark. Selten im Granit. Stark pleochroitische Geschiebe am Rio dos Americanos in Minas Geraës. Als höchst charakteristisches aber meist nur mikroskopisches Contactmineral im inneren Contacthof um Granite (auch Syenite, Eläolithsyenite, Diorite) in den Hornfelsen und Knotenglimmerschiefern, hier oft als büschelig aggregirte kurze Prismen oder Körnerreihen, in und zwischen welchen sehr zahlreiche Einschlüsse von Quarz, kohligen Partikeln und Biotitblättchen liegen. — In disthenführenden Quarzglimmerschiefern der Gegend von Vestanå in Schonen ist ein grasgrüner Manganandalusit verbreitet, mit



[1]) Das Orthosilicat eines Metalls pflegt minder widerstandsfähig als das Metasilicat zu sein, wie auch der Vergleich von Mg^2SiO^4 (Olivin) mit $MgSiO^3$ (Enstatit) zeigt.

6,91 pCt. Mn^2O^3 statt Al^2O^3; *a* und *b* blaugrün mit einem Stich ins Grasgrüne, *c* intensiv reingelb.

Der Chiastolith (Hohlspath) ist nur eine eigenthümliche Varietät des Andalusits; die Krystalle, lang säulenförmig und gewöhnlich in schwarzem Thonschiefer eingewachsen, sind dadurch charakterisirt, dass des letzteren kohlige Substanz sich im Inneren der Krystalle eingeschlossen befindet. Quer- und Längsdurchschnitte weisen eine durch die Fig. wiedergegebene verschiedene Vertheilung der schwarzen färbenden Masse auf. *Rohrbach* hält dafür, dass anfangs das Krystallwachsthum hier auf den Flächen von ∞P rascher fortschritt, als auf den Kanten, und dass die deshalb eingekerbten Kanten, deren Spur als die dunkelen Diagonalen erscheint, die Ablagerungsstätten für Kohlenstoffpartikelchen wurden. In dem Centralfleck des Querschnitts sieht *Becke* den Durchschnitt des Anwachskegels der Basis. Bisweilen ist die Chiastolithmasse etwas faserig und dabei etwas weicher geworden. Gleich dem Andalusit verbreitet in Schiefercontacthöfen, doch meist in etwas weiterer Entfernung vom Eruptivgestein: Gefrees im Fichtelgebirge, Leckwitz bei Strehla in Sachsen, Bretagne, Pyrenäen, Eckern-See in Norwegen, Bona in Algier, Mankowa im District von Nertschinsk, Lancaster in Massachusetts.

Sillimanit, *Bowen.*

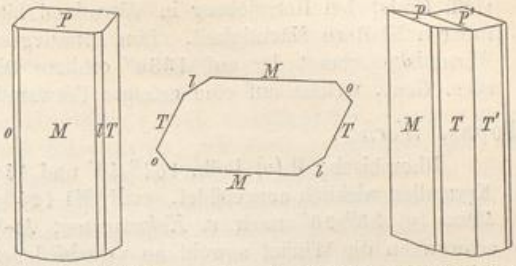
Stengelige, faserige oder verfilzte Aggregate dünner zarter rhombischer Krystalle. In der Prismenzone erscheint vorwiegend ∞P (111°), daneben oft $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ (88° 15′), auch letzteres allein, wobei dann der fast quadratische Querschnitt sehr dem des Andalusits ähnelt; fernere unbestimmte oscillatorische Flächen der Prismenzone erzeugen eine starke verticale Streifung, Abrundung oder Einkerbung der Querschnitte. Terminale Flächen nicht bestimmt zu erkennen. — Spaltb. nach $\infty\bar{P}\infty$ sehr vollk.; H. = 6...7; G. = 3,23...3,24; farblos, auch gelblichgrau, blassolivengrün bis nelkenbraun gefärbt; Fettglanz, auf Spaltungsflächen Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen $\infty\bar{P}\infty$, spitze positive Bisectrix *c*; $a = \mathfrak{b}$, $b = \mathfrak{a}$, $c = \mathfrak{c}$; $2E$ für Roth = 44°, für Violett = 37°; $\beta = 1{,}660$ für Roth; $\gamma - \alpha = 0{,}021$. — Chem. Zus.: Die des Disthens und Andalusits, also $\mathbf{Al^2SiO^5}$, wohl wie Andalusit (nicht wie Disthen) aufzufassen und dann mit diesem dimorph; von der Thonerde wird ein kleiner Theil durch Eisenoxyd ersetzt. V. d. L. unschmelzbar, von Säuren nicht angreifbar. — Als accessorischer Gemengtheil krystallinischer Schiefer, so zumeist in Gneissen und Granuliten, weniger Glimmerschiefern; grössere Individuen zu Saybrook, Connecticut. Eingewachsen in anderen Gemengtheilen (namentlich Quarz und Cordierit), oder als mehr selbständige, meist mit mehr oder weniger Quarz getränkte filzig-faserige Knöllchen und Linsen (sog. Fibrolith, Faserkiesel, Bucholzit) oder als büschelige Lagen auf den Schichtungsflächen. Auch in contactmetamorphischen Schieferhöfen, namentlich gern mit Cordierit vergesellschaftet.

Zum Sillimanit, der mehr oder weniger mit fein vertheiltem Quarz imprägnirt ist und dessen Masse daher einen zu hohen Kieselsäuregehalt gibt, stellt *Des Cloizeaux*: den sog. Monrolith von Monroe in New-York, den stengeligen und faserigen Bamlit von Bamle in Norwegen, den Xenolith und Wörthit, Geschiebe in der Gegend von St. Petersburg.

Disthen, *Haüy* (Cyanit oder Kyanit, Rhätizit).

Triklin; A.-V. = 0,8994 : 1 : 0,70898; $\alpha = 90° 5\frac{1}{2}'$, $\beta = 101° 2\frac{1}{2}'$, $\gamma = 105° 44\frac{1}{2}'$ nach *vom Rath*; meist langgestreckte, breit säulenförmige Krystalle (Fig. 1 und der Querschnitt derselben in Fig. 2), vorwaltend durch zwei Flächenpaare, $\infty\bar{P}\infty$ (*M*) und $\infty\breve{P}\infty$ (*T*) gebildet, welche sich unter 106° 4′ schneiden; *M* glänzend, aber selten glatt und eben, *T* glatter und auch glänzender; die scharfen Seitenkanten dieser rhomboidischen Säule sind gewöhnlich durch $\infty'P$ (*o*) abgestumpft, welches mit *M* 131° 42′ bildet; die stumpfen Seitenkanten zwischen *M* und *T* werden wohl

durch mehre Flächen abgestumpft, darunter $\infty P'$ (*l*), mit *M* 145° 43′ bildend, sowie $\infty\breve{P}'2$ (*k*, meist rauh); $M:k = 159°\ 18'$. Terminale Flächen sind sehr selten; 0P (*P*), gewöhnlich matt, ist gegen *M* unter 78° 30′, gegen *T* unter 86° 45′ geneigt. Mehrfache Zwillingsbildungen, und zwar erfolgt einerseits auf verschiedene Weise eine Verwachsung nach den breiten Pinakoidflächen *M*: 1) am häufigsten, Drehungsaxe die Normale zu *M* oder Zwillingsebene *M* (Fig. 3); wobei sowohl die beiden *P*-Flächen



als die beiden *T*-Flächen einspringende Winkel bilden und nach *M. Bauer* häufig eine polysynthetische Zwillingsverwachsung nach Art der Plagioklase erfolgt; 2) Drehungsaxe die in *M* liegende Normale zur Kante *MT*; die *T*-Flächen bilden einspringende Winkel, die *M*-Flächen nicht; 3) Drehungsaxe die Kante zwischen *M* und *T*, d. h. die Verticale; die *P*-Flächen bilden einen einspringenden Winkel, die *T*-Flächen nicht. Ausserdem erscheint noch das fernere Gesetz: Zwillingsebene die Basis, wobei die auf *T* entstehenden ein- und ausspringenden Zwillingskanten 173° 33′ betragen. Nach *Bauer* sind diese nach 0P verwachsenen Krystalle möglicherweise schon vorher Zwillinge nach dem oben unter 2) aufgeführten Gesetz, übrigens nicht ursprünglich gebildet, sondern durch Druckwirkung (ähnlich den nach $-\frac{1}{2}R$ verzwillingten Calciten) erzeugt, indem 0P als Gleitfläche dient; *vom Rath* fand auch parallel $\frac{3}{8}\breve{P},\infty$ eingeschaltete Lamellen (letztere sowie die Lamellirung nach 0P sind indessen nach *Mügge* nur Parallelverschiebungen). Ferner noch Zwillinge mit der Brachypyramide $2\breve{P},2$ als Zwillings- und Verwachsungsebene (nach *Bauer*), wobei sich die Säulen unter fast 60° schneiden. Ueber Formen und Zwillinge s. *Bauer*, Zeitschr. geol. Ges. 1878. 283; 1879. 244. 717; *vom Rath*, Z. f. Kryst. III. 1; V. 17. — Krystalle einzeln eingewachsen; auch in stengeligen Aggregaten, welche oft krumm- und theils radial-, theils verworrenstengelig sind; in Pseudomorphosen nach Andalusit. — Spaltb. nach *M* sehr vollk., nach *T* vollk.; eine Ablösung (nicht eigentliche Spaltung) erfolgt nach der Gleitfläche 0P, nach welcher auch feine Streifen parallel der Kante *PM* entstehen. *Bauer* beobachtete noch eine seltene Spaltb. nach $'\breve{P},\infty$. Bei einer regelmässigen Verwachsung von Disthen mit Staurolith ist *M* des ersteren mit $\infty\breve{P}\infty$ des letzteren und die Verticalaxe der beiden parallel. — H. auf den breiten Seitenflächen der Säulen der Länge nach = 5, der Quere nach = 7; G. = 3,56...3,68; farblos, aber häufig gefärbt; bläulichweiss, berlinerblau bis himmelblau und seladongrün, grasgrün in Yancey Co., Nordcarolina (doch ohne Spur von Fe oder Cr), gelblichweiss bis ockergelb, röthlichweiss bis ziegelroth, graulichweiss bis schwärzlichgrau; Perlmutterglanz auf *M*, sonst Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die Ebene der optischen Axen, welche durch den scharfen ebenen Winkel auf *M* geht, steht beinahe senkrecht auf *M* und ist gegen die Kante *MT* auf *M* ungefähr 30°, auf *T* ungefähr $7\frac{1}{2}°$ geneigt; spitze negative Bisectrix (a) ebenfalls fast senkrecht auf *M*; $\beta = 1{,}720$ für Roth. Scheinbarer Axenwinkel in Oel für Roth 100—101°. Bei intensiverer Blaufärbung deutlich pleochroitisch, namentlich auf *T*; c blau, a ganz schwach bläulichweiss. U. d. M. gewöhnlich sehr reine Substanz zeigend. — Chem. Zus.: Empirisch genau dieselbe wie beim Andalusit, $\mathbf{Al^2SiO^5}$; im Gegensatz zu letzterem darf man in dem durch natürliche Agentien schwerer angreifbaren Disthen das basische Metasilicat $[AlO]^2SiO^3$ erblicken (*Groth*). Ein wenig Thonerde ist oft durch Eisenoxyd ersetzt. V. d. L. und gegen Säuren wie Andalusit. Man unterscheidet als Varietäten Cyanit (meist breitstengelig und blau gefärbt) und Rhätizit (schmalstengelig und nicht blau, oft durch Kohle grau bis schwarz gefärbt). — In Glimmerschiefer und Quarz (Monte Campione bei Faido mit Staurolith, Grossarl in Salzburg, Greiner im Zillerthal und a. O. in Tirol, Pontivy im Morbihan, Petschau in Böhmen und viele a. O.); auch im

Granulit (Röhrsdorf bei Chemnitz, Penig, Göttweig in Niederösterreich), im Eklogit (Saualpe in Kärnten); intensiv dunkle und doch klare abgerollte Krystalle in den Goldseifen des südl. Urals; bei Horrsjöberg in Wermland bildet der Cyanit selbständige Lager von mehren Klaftern Mächtigkeit. Den Eruptivgesteinen ist der Disthen fremd. — Nach *Vernadsky* erlangt der auf 1350° erhitzte Disthen optische Eigenschaften und ein spec. Gew., welche auf eine erfolgte Umwandlung in Sillimanit schliessen lassen.

Topas, *Werner.*

Rhombisch; P (*o*) Polk. 101° 40′ und 141° 0′, Randk. 91° 10′, an den meisten Krystallen wirklich ausgebildet. ∞P (*M*) 124° 17′, 2$\breve{P}\infty$ (*n*) 92° 42′, ∞$\breve{P}$2 (*l*) 93° 11′, 4$\breve{P}\infty$ (*y*) 55° 20′ nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 0,5285 : 1 : 0,4769. Uebrigens schwanken die Winkel sowohl an verschiedenen Orten, als auch an Krystallen desselben Fundpunktes. Andere nehmen die Pyramide 2P zur Grundform. Ausser den 3 Pinakoiden sind noch 18 Prismen (fast alles Brachyprismen), 12 Brachydomen, 8 Makrodomen, 38 Pyramiden (namentlich Brachypyramiden) sicher bekannt.

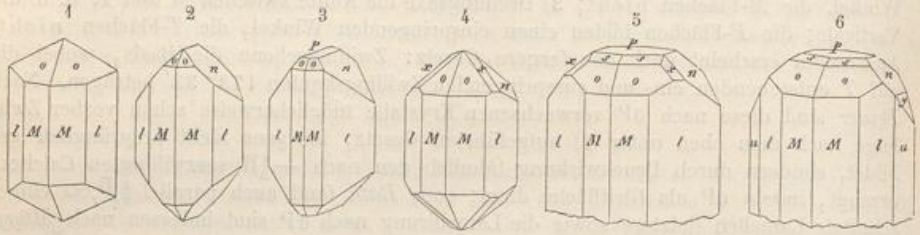


Fig. 1. ∞P.∞$\breve{P}$2.P; die gemeinste Form der brasilianischen Krystalle.
Fig. 2. ∞P.∞$\breve{P}$2.2$\breve{P}\infty$.P; eine häufig vorkommende Combination.
Fig. 3. Comb. wie Fig. 2, mit der Basis 0P.
Fig. 4. Comb. wie Fig. 1, mit 2$\breve{P}\infty$ und $\frac{4}{3}\breve{P}$2 (*x*); Brasilien, Schneckenstein, Ural.
Fig. 5. ∞P.∞$\breve{P}$2.0P.2$\breve{P}\infty$.P.$\frac{2}{3}$P.$\frac{4}{3}\breve{P}$2; vom Schneckenstein in Sachsen.
Fig. 6. Comb. wie Fig. 5 ohne *x*, dafür mit ∞$\breve{P}$3 und 4$\breve{P}\infty$ (*u* und *y*); ebendaher.

Habitus der Krystalle immer säulenförmig, indem gewöhnlich die Prismen ∞P und ∞$\breve{P}$2 vorwalten, deren Combination an den Enden durch mancherlei Flächen begrenzt wird, unter denen sich besonders 0P, oder P, oder auch 2$\breve{P}\infty$ auszeichnen; bisweilen scheinbar, aber nicht wirklich hemimorph; auch die künstlichen Aetzfiguren schliessen die Hemimorphie aus; das eine Ende der Krystalle bisweilen nur rudimentär, mit sehr kleinen und unvollkommenen Flächen ausgebildet, oder in sehr viele kleine Krystallspitzen dismembrirt, daher drusig; die Prismen fein vertical gestreift; einzeln aufgewachsen oder zu Drusen verbunden; auch derb in grossen, undeutlich ausgebildeten feldspathähnlichen Individuen (Pyrophysalit von Finbo bei Fahlun), eingesprengt, und in Geröllen und stumpfeckigen Stücken. — Spaltb. basisch sehr vollk.; Spuren nach 2$\breve{P}\infty$ und 2$\breve{P}\infty$, denen nach *Mügge* auch Schlagfiguren entsprechen. Bruch muschelig bis uneben; H. = 8; G. = 3,4...3,6; farblos und bisweilen wasserhell, aber meist gefärbt, gelblichweiss bis wein- und honiggelb, röthlichweiss bis hyacinthroth und fast violblau, grünlichweiss bis berg-, seladon- und spargelgrün; dem Tageslicht lange ausgesetzt bleichen die Farben aus; Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. U. d. M. häufig Flüssigkeitseinschlüsse führend, darunter auch solche von liquider Kohlensäure. Die optischen Axen liegen in ∞$\breve{P}\infty$ und bilden in verschiedenen Varr. sehr verschiedene Winkel, spitze positive Bisectrix *c*; *a* = a, *b* = b, *c* = c; Doppelbrechung schwach, β um 1,616; pyroëlektrisch (s. S. 274). — Chem. Zus.: Früher galt der T. für vollkommen wasserfrei und seine Analyse hatte nur Kieselsäure, Thonerde und Fluor geliefert, wobei stets Si : Al = 1 : 2; es haben aber *Penfield* und *Minor*, *Jannasch* und *Locke* in dem Mineral einen Wassergehalt von 0,19 bis 2,69 pCt. aufgefunden. Da in ihm Hydroxyl das Fluor vertritt, so gestaltet sich die

Formel zu $Al^2(F,OH)^2SiO^4$; die hydroxylfreie Substanz $Al^2F^2SiO^4$ würde bei der Analyse 36,61 Kieselsäure, 55,44 Thonerde, 20,65 Fluor (Summe 108,70) liefern. Selbst in den hydroxylreichsten Varietäten ist das Verhältniss F : OH circa 3 : 1. Die fluorreichsten sind die spec. schwersten. Mit der Ersetzung des Fluors durch Hydroxyl nimmt der Werth von $2E$ ganz regelmässig ab, nehmen die Brechungsquotienten zu, wächst die Axenlänge von a, und nimmt die von c ab. — Im Glasrohr mit Phosphorsalz stark erhitzt gibt er die Reaction auf Fluor; v. d. L. unschmelzbar, löst sich aber in Phosphorsalz mit Hinterlassung eines Kieselskelets; mit Soda geschmolzen gibt er kein klares Glas; mit Kobaltsolution geglüht wird er blau; Salzsäure greift ihn nicht an; mit Schwefelsäure anhaltend digerirt gibt er etwas Flusssäure. — Hauptsächlich in Graniten, insbesondere den zinnerzführenden, auch in Gneissen: Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Geyer und Penig in Sachsen, Schlaggenwald, Cairngorm. in Schottland und Mourne-Berge in Irland, Cornwall, Finbo in Schweden, Miask und Alabaschka bei Mursinka im Ural, Aduntschilon und am Fluss Urulga in Transbaikalien (bis fussgrosse Krystalle), Stoneham in Maine (fast durchsichtige Krystalle bis 6 Cm. lang), San Luis Potosi in Mexico, Villarica in Brasilien, Mughla in Kleinasien (sehr schöne, den brasilianischen ähnliche Krystalle). — Am Schneckenstein bei Muldenberg in Sachsen verkittet Topas und Quarz Bruchstücke von Turmalinfels; das Vorkommen gehört in die Contactzone des eibenstocker Turmalingranits, durch dessen pneumatolytische Wirkung auch die Feldspathe benachbarter Quarzporphyre theilweise in Topas umgewandelt wurden; ein ähnlicher topasirter Quarzporphyr, wo auch Quarz in Topas verwandelt wurde, erscheint am Mount Bischoff in Tasmanien. — Abweichend von allen diesen Vorkommnissen in alten Gebirgen finden sich Topaskrystalle auch in den Drusenräumen tertiärer Rhyolithe (Chalk Mountain in Colorado und n. vom Sevier Lake in Utah; auch für die in zinnsteinführenden Sanden von Durango in Mexico sich findenden Topase soll Trachyt das Muttergestein sein). — Auf secundärer Lagerstätte als Geschiebe z. B. im Rio Belmonte in Brasilien, auf Ceylon, Goldseifen der Sanarka im Gouv. Orenburg, Prov. Mino in Centraljapan. — Der T. erleidet eine Umwandlung in steinmarkähnliche Substanz (sog. Steatit, Gilbertit), die theils zum Nakrit und Kaolin, grösstentheils aber wohl zum Kaliglimmer gehört.

Gebrauch. Der Topas wird in seinen schön gefärbten und durchsichtigen Varietäten als Edelstein benutzt.

Pyknit ist nur eine etwas trübe parallelstengelige Varietät des Topas; strohgelb bis gelblich- und röthlichweiss. Altenberg in Sachsen; Magnetberg von Durango in Mexico.

Dumortierit, *F. Gonnard.*

Rhombisch; ∞P 124° nach *Diller*; strahlig faserige Aggregate, die einzelnen strahligen Krystalle sind bisweilen Zwillinge nach ∞P, ganz wie beim Aragonit, mit paralleler Stellung ihrer Längsrichtungen; die opt. Axenebenen bilden mit einander ca. 120°. — H. = 7; G. = 3,36; intensiv blau, ins Grünlichblaue, z. Th. fast schwarz; auffallend stark pleochroitisch: fast farblos bis gelblichweiss bei Parallelstellung der Faser-Längsrichtung mit dem Nicolhauptschnitt, senkrecht dazu schön smalteblau. Opt. Axenebene parallel den Fasern, die spitze negative Bisectrix fällt mit der Längsaxe der Fasern zusammen, die stumpfe senkrecht zu derselben; mittlerer Brechungsquotient = 1,65; $c = \mathfrak{a}$, $a = \mathfrak{c}$; starke Dispersion, $\rho < v$ nach *Bertrand*, $\rho > v$ nach *Michel Lévy*. — Chem. Zus.: Wesentlich das basische Aluminiumsilicat $Al^8Si^3O^{18}$, vielleicht zu schreiben als $Al^2[AlO]^6[SiO^4]^3$, mit 30,6 Kieselsäure, 69,4 Thonerde; ob das frische Mineral etwas Wasser führt ist unsicher. Unlöslich in Säuren, unschmelzbar. — Auf Pegmatitgängen im Gneiss von Beaunan zwischen Oullins und Chaponost im Iseron-Thal, auch bei Brignais (Rhône); zwischen Bormio und Sondalo im oberen Veltlin (zeigt starke Borsäure-Reaction); Wolfshau bei Schmiedeberg in Schlesien, Harlem in New-York; auch im Cordierit von Tvedestrand; reichlich im Quarz von Clip in Arizona (borhaltig).

Zunyit, *Hillebrand.*

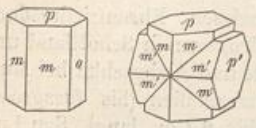
Regulär, vorherrschend Tetraëder, auch mit Gegentetraëder und Würfel, von grosser Kleinheit bis zu 5 Mm. Grösse. Spaltb. oktaëdrisch; H. = ca. 7; G. = 2,875; farblos wasserhell und durchsichtig; isotrop; häufig mit schwarzen Einschlüssen von Titaneisen. — Chem. Zus.: 24,33 Kieselsäure, 57,88 Thonerde, 10,89 Wasser, 5,61 Fluor, 2,91 Chlor, kleine Mengen

von Fe^2O^3, K^2O, Na^2O, P^2O^5. Als Formel wird angenommen $[Al(OH,Cl,F)^2]^6Al^2[SiO^4]^3$. Unangreifbar durch Säuren, aber leicht zersetzbar durch Schmelzen mit kohlens. Alkalien. — Reichlich eingewachsen in einem derben metallischen Mineral (Guitermanit) von der Zuñi Mine in der Nähe von Silverton, San Juan Co., Colorado, hier auch im Porphyrit; in der Nähe ebenfalls im zersetzten Porphyrit bei Red Mountain.

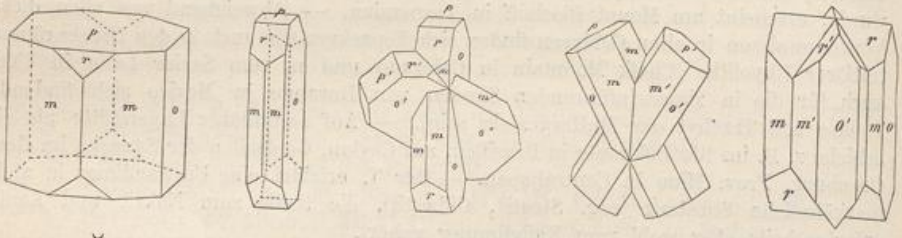
Staurolith, *Karsten.*

Rhombisch; $\infty P\,(m)$ 129° 40′, $\breve{P}\infty\,(r)$ 69° 28′. A.-V. = 0,4734 : 1 : 0,6828; gewöhnl. Combb. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P$ (m, o und p in Fig. 1) und $\infty\breve{P}\infty.\infty P.0P.\breve{P}\infty$ wie die Figg. 3 und 4; die letztere Comb. von Faido im Canton Tessin ist langgestreckt und mit vorwaltendem Brachypinakoid. Krystalle kurz- und dick-, oder lang- und breitsäulenförmig; eingewachsen; Zwillinge sehr häufig, als Durchkreuzungs-Zwillinge namentlich nach zwei Gesetzen, indem sich die Verticalaxen beider Individuen entweder fast rechtwinkelig durchschneiden, wobei die Zwillingsebene eine Fläche des Brachydomas $\frac{3}{2}\breve{P}\infty$ ist (Fig. 2, auch Fig. 269 auf S. 137), oder indem sie sich schiefwinkelig fast unter 60° schneiden, wobei als Zwillingsebene eine Fläche der Brachypyramide $\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$ erscheint (Fig. 5 und 6, auch Fig. 270 auf S. 137). Krystalle von Fannin Co., Georgia, zeigen nach *E. S. Dana* noch ein drittes seltenes Zwillingsgesetz (Fig. 7),

1 2



3 4 5 6 7



wobei $\infty\breve{P}3$ die Zwillingsebene der beiden sich durchkreuzenden Individuen ist, deren Brachypinakoide 70° 45′ mit einander bilden; hier auch merkwürdige Drillinge, bei welchen zwei Individuen sich nach dem ersten Gesetz fast rechtwinkelig kreuzen, während ein drittes beide nach dem zweiten nahezu unter 50° schneidet. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ deutlich, auch Spuren nach ∞P; Bruch muschelig oder uneben und splitterig; H. = 7...7,5; G. = 3,65...3,77; röthlichbraun bis schwärzlichbraun; Glasglanz, durchscheinend bis undurchsichtig. Die optischen Axen (ca. 89° für Roth) liegen im Makropinakoid, spitze positive Bisectrix = c; $a = \mathfrak{b}$, $b = \mathfrak{a}$, $c = \mathfrak{c}$; pleochroitisch: $\mathfrak{c}$ dunkelbraun ins Rothe, $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ beide ähnlich lichtgelb, wohl etwas ins Grünliche. — Die Feststellung der chem. Zus. hat grosse Schwierigkeiten verursacht, weil die einzelnen Bestandtheile: Kieselsäure, Thonerde, beide Eisenoxyde und Magnesia so erhebliche Schwankungen aufwiesen, wie denn z. B. die Kieselsäuremenge zwischen 27,9 und 54,3, die Thonerdemenge zwischen 34,3 und 54,7 liegend befunden wurde. Es hat sich aber namentlich durch die Untersuchungen von *Lechartier* herausgestellt, dass nur die St.e mit dem niedrigsten Kieselsäure- und grössten Thonerdegehalt (z. B. der von Faido) reine Substanz darstellen, alle anderen (z. B. aus der Bretagne, von Pitkäranta in Finnland, Lisbon in New-Hampshire) trotz ihrer wohlentwickelten Krystallgestalt mehr oder weniger Quarzkörner (selbst bis zu 40 pCt.), auch Granat, Glimmer u. s. w. eingeschlossen enthalten. Diese stark verunreinigten St.e haben daher auch ein geringeres spec. Gew. Werden die fremden mechanischen Einwachsungen, welche u. d. M. sehr gut zu erblicken sind, durch Behandlung des St. mit Fluorwasserstoffsäure weggeätzt, so bleibt reine Mineralmasse z. B. von der Zus. des von Faido übrig. Was die Zus. dieser reinen Substanz anbetrifft, so enthält dieselbe auch ca. 1,5 pCt. Wasser, welches erst beim Glühen entweicht. Nach den neuesten Analysen

von *Penfield* und *Pratt* gestaltet sich die Formel zu $HFeAl^5Si^2O^{13}$, was 26,32 Kieselsäure, 55,92 Thonerde, 15,79 Eisenoxydul, 1,97 Wasser erfordern würde. Doch wird stets ein Theil der Thonerde durch Fe^2O^3, ein solcher des Eisenoxyduls durch MgO und MnO ersetzt. Die Var. von Nordmarken in Schweden (Nordmarkit, schmelzbar) hält 11,6 pCt. Manganoxyd, 13,7 Eisenoxyd und nur 35,18 Thonerde; eine andere von Canton in Georgia enthält über 7 pCt. Zinkoxyd. V. d. L. selbst in Splittern nicht schmelzbar, in Borax und Phosphorsalz nur sehr schwer löslich; Säuren sind ganz ohne Wirkung. — Hauptsächlich in Glimmerschiefern und Gneissen (den Eruptivgesteinen ganz fremd): Am Monte Campione oberhalb Cheronico bei Faido (mit Disthen in hellem Paragonitschiefer), Alp Piora bei Airolo, St. Radegund in Steiermark, Goldenstein in Mähren, Thal des Evel in der Bretagne, Sebes in Siebenbürgen, Polekowskoi am Ural, bei Santiago de Campostela in Spanien, Windham in Maine, Lisbon und Franconia in New-Hampshire, Fannin Co. in Georgia u. a. O. in Nordamerika. Gerölle in den Goldseifen der Sanarka. — Ueber die Verwachsung mit Disthen s. S. 621.

Sapphirin, *Giesecke.*

Monoklin nach *Ussing*, $\beta = 79^\circ 30'$, undeutliche Krystalle tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$, gewöhnlich als Aggregate flacher Körner ohne geradlinige Umrisse und ohne deutliche Spaltb. — H. = 7,5; G. = 3,46...3,49; licht berlinerblau in bläulichgrau und grün geneigt, glasglänzend, durchscheinend; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $Mg^5Al^{12}Si^2O^{27}$, entsprechend 12,88 Kieselsäure, 65,66 Thonerde, 21,46 Magnesia, mit etwas FeO statt MgO; das kieselsäureärmste und thonerdereichste aller bekannten Silicate. Unschmelzbar v. d. L., unangreifbar durch Säuren. — Fiskernäs an der grönländischen Westküste im Glimmerschiefer, mit Hornblende, Anthophyllit, stellenweise auch Bronzit und Spinell.

Hier reihen sich noch zwei andere basische Mg-Al-Silicate an, beide rhombisch und wahrscheinlich identisch: der weisse dünnstengelige und sillimanitähnliche, glasglänzende Kornerupin (*Ussing*); $\infty P = 99^\circ$; H. = 7; G. = 3,273; von Fiskernäs, in Begleitung des Sapphirins. Sodann der langsäulenförmige blassbräunlichgelbe Prismatin (*Sauer*); bis daumenstarke Krystalle ohne Endflächen in einer dem Granulit von Waldheim untergeordneten albitischen Feldspathmasse; $\infty P = 98^\circ 27'$; H = 6...7; G. = 3,341. Beide scheinen $MgAl^2SiO^6$ zu sein, welchem 29,70 Kieselsäure, 50,50 Thonerde, 19,80 Magnesia entsprechen würde.

Bertrandit, *Damour.*

Rhombisch, hemimorph nach der Verticalaxe; Krystalle mit den 3 Pinakoiden tafelig nach $\infty\breve{P}\infty$ oder 0P; $\infty P = 120^\circ 39'$; herzförmige Zwillinge nach $\breve{P}\infty$ (auch nach $\infty\breve{P}3$ und $3\breve{P}\infty$, stets mit einspringendem Winkel von fast 60°). Auch sind zwei hemimorphe Individuen mit der Basis zu einem Zwilling vereinigt. A.-V. = 0,572 : 1 : 0,595. — H. = 6...7; G. = 2,57...2,6. Wasserhell oder weiss, glas- oder perlmutterglänzend; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze neg. Bisectrix = *a*; polar-pyroëlektrisch. — Chem. Zus.: $H^2Be^4Si^2O^9$, mit 50,42 Kieselsäure, 40,02 Beryllerde BeO, 7,56 Wasser (erst in starker Glühhitze entweichend). V. d. L. unschmelzbar, unlöslich in Säuren. — Auf Quarz oder Feldspath in Höhlungen eines Pegmatits der Umgegend von Nantes, auch zu Villeder im Morbihan; im Pegmatit von Pisek und Umgegend in Böhmen, Mount Antero in Colorado, Stoneham in Maine, meist mit zerfressenen Beryllen, aus deren Zersetzung er hervorgegangen zu sein scheint.

2. Turmalingruppe.

Turmalin.

Rhomboëdrisch, ausgezeichnet hemimorph; R (*P*) 133° 8′ nach *Kupffer*; A.-V. = 1 : 0,4477; die Winkel schwanken übrigens bedeutend; die Polk. von R liegt nach *Wülfing* zwischen den Extremen 132° 45′ und 133° 12′, zufolge *d'Achiardi* an den elbanischen Turmalinen zwischen 132° 34′ und 133° 42′, das Mittel ist hier 133° 9′ mit dem A.-V. = 1 : 0,4475; für die Krystalle von Ceylon gibt *v. Worobieff* R im Mittel zu 132° 46′ 21″ und das A.-V. = 1 : 0,4518. Die gewöhnlichsten Formen sind: 0R (*k*), $-\frac{1}{2}$R (*n*) 154° 58′, R (*P*), -2R (*o*) 103°, ∞P2 (*s*), und ∞R (*l*), ausserdem z. B. untergeordnet $-\frac{1}{2}$R3 (*x*), $-\frac{7}{2}$R, 4R, R5 (*u*), R3. Die Hemimorphie spricht sich nicht nur in der abweichenden Gestaltung beider Enden, sondern auch

darin aus, dass nach S. 94 ∞R als trigonales Prisma, ferner $\infty P\frac{5}{4}$ als ditrigonales Prisma (dagegen $\infty P2$ vollflächig) ausgebildet ist. — In den Zeichen folgender einfacher Combinationen sind die prismatischen Formen zuerst, dann die oberen, zuletzt die unteren terminalen Formen aufgeführt.

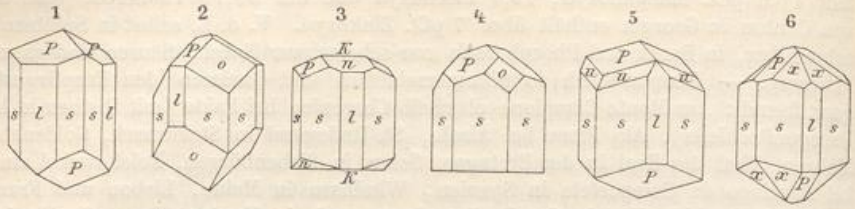


Fig. 1. $\infty P2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot R$ oben und unten; durch oscillatorische Combination der Prismen erhält die Säule oft eine dreiseitig cylindrische Gestalt.

Fig. 2. $\infty P2 \cdot \frac{\infty R}{2} \cdot -2R.R$ oben, blos $-2R$ unten.

Fig. 3. $\infty P2 . -\frac{\infty R}{2} \cdot R . -\frac{1}{2}R.0R$ oben, $-\frac{1}{2}R.0R$ unten.

Fig. 4. $\infty P2.R.-2R$ oben, $0R$ unten.

Fig. 5. $\infty P2 . -\frac{\infty R}{2} \cdot R.R5$ oben, R unten.

Fig. 6. $\infty P2 . -\frac{\infty R}{2} \cdot -\frac{1}{2}R3.R$ oben und unten.

Im Ganzen sind bis jetzt an 180 Formen bekannt, von denen allein 131 durch *v. Worobieff* an den enorm flächenreichen, auffallend kurzprismatischen braunen Krystallen von Ceylon als neu nachgewiesen wurden (Z. f. Kryst. XXXIII. 1900. 263). Habitus der oft complicirten Krystalle theils lang-, theils kurz-säulenförmig, selten rhomboëdrisch, indem sie vorwaltend von $\infty P2.\frac{1}{2}\infty R$ gebildet und von Rhomboëdern begrenzt werden; die nicht häufigen Skalenoëder sind fast immer nur untergeordnet und nur sehr selten bedingen sie den Habitus des einen Endes (braune T.e von Gouverneur, New-York, mit R5); die Säulen meist vertical gestreift; bisweilen ist ein scheinbar einfacher Krystall aus mehren nicht ganz parallel mit einander verwachsenen zusammengesetzt. Eingewachsen und aufgewachsen; auch in parallel-, radial- und verworren-stengeligen bis faserigen, oder in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach R und nach $\infty P2$, doch beides sehr unvollk.; die mikroskopischen Prismen zeigen parallel der Basis recht vollkommene Absonderung. H. = 7...7,5; G. = 2,94...3,24; nach *d'Achiardi* wird mit höherem G. die Polk. von R stumpfer; Bruch muschelig bis uneben; zuweilen farblos, selten wasserhell, gewöhnlich gefärbt, in manchfaltigen grauen, gelben, grünen, blauen, rothen und braunen Farben, am häufigsten ganz schwarz, oft mehrfarbig in einem und demselben Krystall, indem bald der innere Kern und die äussere Hülle, bald das obere Ende und der untere Theil ganz verschieden gefärbt sind. Glasglanz; pellucid in allen Graden, die schwarzen undurchsichtig; Maass der Lichtbrechung und der stets negativen Doppelbrechung äusserst verschieden, je nach Zus. und Farbe; ω schwankt von 1,6354 bis 1,6918, ε von 1,6159 bis 1,6572, $\omega - \varepsilon$ von 0,0175 bis 0,0346. Auffallend dichroitisch (vgl. S. 256 und 218); vermöge der sehr starken Absorption des ordentlichen Strahls erscheinen selbst die hellgefärbten Turmalinsäulen, wenn ihre Verticalaxe senkrecht zum optischen Hauptschnitt des Polarisators (n) steht, sehr dunkel (vgl. die Fig.). Optisch vielfach anomal; basische Platten zeigen dann Zweiaxigkeit selbst mit Axenwinkeln von 6° bis 10°; doch sind letztere oft am Rande anders als innen, und sonst zweiaxige Platten sind stellenweise einaxig.

Polar-pyroëlektrisch (S. 275). — Chem. Zus. äusserst complicirt und schwankend und Gegenstand sehr verschiedener Auffassungen. Die Turmaline enthalten als stets vorhandene Bestandtheile Kieselsäure, Borsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia, Kalk, Natron, Kali, Wasser; wechselnd ist Gehalt an Lithion, Eisenoxyd, Manganoxydul, Titansäure, Phosphorsäure, Fluor. Aus den Untersuchungen von *Riggs*, *Wülfing*, *Jannasch* und *Kalb*, insbesondere von *Penfield* und *Foote* hat sich ergeben, dass das Verhältniss von $SiO^2:B^2O^3$ stets $= 4:1$; werden die anderen Stoffe gemäss ihren Valenzen als Wasserstoff umgerechnet, so würde die Zahl der Wasserstoffatome allemal 20 betragen, und also (nach *Penfield* und *Foote*) der Turmalin von der Borokieselsäure $H^{20}B^2Si^4O^{21}$ abzuleiten sein, in welcher wahrscheinlich 2 mit Bor verbundene Hydroxylgruppen bestehen, so dass diese Säure dann $H^{18}[B.OH]^2Si^4O^{19}$ zu schreiben wäre. Da Al immer so reichlich vorhanden ist, um über die Hälfte des Wasserstoffs zu ersetzen, so würde die Formel $\mathbf{H^9Al^3[B.OH]^2Si^4O^{19}}$ für alle Turmaline charakteristisch sein. Der kleine Fluorgehalt vertritt wahrscheinlich das Hydroxyl. Die weitere Ersetzung der 9 Atome H ist nun sehr variabel; eine Ersetzung durch dreiwerthiges Metall findet durch weiteres Al statt, während als zweiwerthige Metalle Fe und Mg auftreten, als einwerthige Na, K, Li, H. Es lassen sich auseinanderhalten:

Lithion-Turmalin, farblos bis licht gefärbt; Li in relativ reichlicher Menge, überhaupt einwerthiges R (auch H) relativ reichlich; auch Gehalt an dreiwerthigem R sehr hoch, an zweiwerthigem R spärlich; s. die Analysen 1 (Brasilien), 2 (Haddam Neck).

Magnesia-Turmalin, hellgefärbt; zweiwerthiges R sehr reichlich und vorwiegend Mg, dreiwerthiges R relativ recht spärlich, einwerthiges R sehr spärlich; s. die Analysen 3 (Orford), 4 (Dekalb).

Eisen-Turmalin und Magnesia-Eisen-Turmalin, braun und schwarz, in einander übergehend, in denen das zweiwerthige R vorwiegend Fe mit mehr oder weniger Mg, einwerthiges R sehr spärlich, dreiwerthiges relativ recht spärlich; die verbreitetsten Turmaline; s. die Analysen 5 (Alabaschka), 6 (Haddam), 7 (Ramfossen).

	1	2	3	4	5	6	7
Kieselsäure ...	37,19	36,96	36,66	36,72	35,37	34,95	35,29
Borsäure	10,06	11,00	10,07	10,81	9,11	9,92	8,37
Titansäure	—	0,03	0,23	0,05	—	0,57	1,01
Thonerde	42,43	39,56	32,84	29,68	33,75	31,11	28,51
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,28	0,50	5,15
Eisenoxydul ...	0,52	2,14	2,50	0,22	14,16	11,87	6,94
Manganoxydul .	0,79	2,00	—	—	—	0,09	—
Magnesia	—	0,15	10,35	14,92	1,58	4,45	7,63
Kalk	0,57	1,28	1,35	3,49	0,18	0,81	1,71
Natron	2,24	2,10	2,42	1,26	2,09	2,22	2,65
Kali	0,23	—	0,22	0,05	0,34	0,24	0,14
Lithion	1,73	1,64	—	—	—	—	—
Wasser	3,90	3,14	3,78	2,98	3,42	3,62	2,88
Fluor	—	1,09	—	0,93	0,29	—	—

Nach *Clarke* sind alle Turmaline Derivate der Säure $H^{14}Al^5B^3Si^6O^{31}$. — Der tiefgrüne Chromturmalin von Nischne Issetsk im Ural hält 10,86 pCt. Chromoxyd als theilweisen Vertreter der Thonerde. — Das Verhalten v. d. L. muss natürlich bei so verschiedener Zus. etwas abweichend ausfallen; einige Varr. schmelzen leicht und unter Aufblähen, andere schwellen nur auf, ohne zu schmelzen, noch andere schmelzen mehr oder weniger schwer, ohne aufzuschwellen; alle geben mit Flussspath und saurem Kaliumsulfat die Reaction der Borsäure; Salzsäure zersetzt das rohe Pulver gar nicht, Schwefelsäure nur unvollkommen; dagegen wird das Pulver des geschmolzenen T. durch längere Digestion mit conc. Schwefelsäure fast vollkommen zerlegt. — Verbreitet

in Graniten, sowohl eingewachsen als aufgewachsen in Drusenräumen, namentlich an den Rändern und in greisenartigen Modificationen derselben; auch in krystallinischen Schiefern, wie Gneissen, Granuliten; seltener in Quarzporphyren; in metamorphischen Schiefercontactzonen um Granite (im sog. Turmalinhornfels und als quarziger Turmalinschiefer). Selten sind Vorkommnisse im Dolomit (Schweiz), in Lagerstätten von Kupfererzen (Kravikfjord und Chile), von Magnetit (Arendal). Mikroskopisch weitverbreitet als vereinzelte scharfe Individuen in Gneissen, Granuliten, Hälleflinten, Phylliten, auch in sedimentären Thonschiefern; ferner als allothigener Gemengtheil vielfach in klastischen Sandsteinen, losen Sanden, Kalksteinen und Mergeln; als grössere Gerölle in Ceylon und Brasilien. — Farblos (sog. Achroit): Elba; Roth: Schaitansk und Mursinsk im Ural (sog. Rubellit), San Piero in Campo auf Elba, Penig und Wolkenburg, Chesterfield in Massachusetts, Paris in Maine; Rozena in Mähren im Lepidolith; Blau: Utö (sog. Indigolith), Goshen in Mass.; Grün: Penig, Schüttenhofen in Böhmen, Campo longo am St. Gotthard im Dolomit, Paris, Chesterfield; Bräunlich (z. Th. sog. Dravit, magnesiareich): Dobrowa oder Prävali bei Unterdrauburg in Kärnten in weissem Glimmer, Ste. Colombe in den Pyrenäen, Gouverneur in New-York, Texas in Pennsylvanien. Am häufigsten schwarz (sog. Schörl), ausgezeichnet am Sonnenberg bei Andreasberg, Hörlberg bei Lam im bayer. Wald, Eibenstock (grosse radialstrahlige Knollen), Hirschkogel bei Krumbach in Steiermark, Ramfossen bei Snarum, Dekalb und Pierpoint in New-York. — Umwandlung erleidet der T. zuweilen in Muscovit, Pinit, Steatit, Chlorit; Feldspath kann sich in Turmalin umsetzen.

Gebrauch. Die grünen, blauen und rothen Varietäten von starker Pellucidität werden als Edelsteine benutzt; auch liefern die durchsichtigeren Varietäten die Platten zu Polarisations-Apparaten (vgl. S. 218).

Die zarten nadelförmigen, grünlichbraunen Kryställchen des Zeuxits von Huel Unity bei Redruth in Cornwall, zu lockeren, verworrenen und faserigen Aggregaten verbunden, sind nur stark dichroitische eisenreiche Turmaline.

Karpholith, *Werner.*

Mikrokrystallinisch; bis jetzt wohl nur in fein nadel- und kurz haarförmigen Individuen, welche zu büschelförmig-faserigen, und diese wiederum zu kleinen eckigkörnigen Aggregaten verbunden sind; *Kenngott* gibt ein rhombisches, an allen Seitenkanten abgestumpftes, und durch 0P begrenztes Prisma von 111°27′ an. Da aber ein Theil der Nadeln gerade, ein Theil schief auslöscht, so muss das Mineral monoklin sein. Spaltb. deutlich nach der Längsrichtung. H. = 5...5,5; G. = 2,935; strohgelb, in das wachsgelbe geneigt, lebhaft grüngelb; pleochroitisch, in der Längsrichtung (c) farblos, sonst blassgelb; Seidenglanz; durchscheinend. — Chem. Zus. nach der Formel $H^4MnAl^2Si^2O^{10}$; das Mangan ist nur als Oxydul vorhanden; an Stelle der Thonerde findet sich Eisenoxyd zu einigen Procenten. Einige Analysen geben auch etwas FeO in Vertretung von MnO an. Obiger eisenfrei gedachter Formel würden entsprechen: 36,58 Kieselsäure, 31,03 Thonerde, 21,51 Manganoxydul, 10,88 Wasser, welches nur in der Rothgluth völlig entweicht (bei 500° blos 1,2 pCt.). Ein Fluorgehalt rührt von etwas beigemengtem Fluorit her. V. d. L. schwillt er an, erglüht mit rothem Licht, und schmilzt zu trübem bräunlichem Glas; mit den Flüssen deutliche Manganreaction; von Säuren kaum angreifbar. — Schlaggenwald in Böhmen, mit blauem Flussspath in quarzreichem greisenartigem Granit, ein altbekanntes Vorkommniss; Gegend von Biesenrode bei Wippra am s.ö. Harz, als parallelfaserige, schmale und meist geknickte Trümer von lebhaft gelblichgrüner Farbe und ausgezeichnetem Seidenglanz, in den Quarzknauern metamorphischer Schiefer. Mit Quarz innig gemengt in Geschieben bei Meuville, Ardennen.

Lawsonit, *Ransome* und *Palache.*

Rhombisch, die eingewachsenen Krystalle dicktafelig mit 0P und ∞P (112° 44′), die aufgewachsenen zeigen ∞P und P̆∞ (107° 7′) gleichmässig entwickelt, daher Querschnitt meist sechseckig. A.-V. = 0,6652 : 1 : 0,7385. Zwillinge nach ∞P; Prismenflächen horizontal gestreift. — Spaltb. nach ∞P̆∞ sehr vollk., nach 0P vollk.; H. etwas über 8; G. = 3,09; farblos, blassblau bis graublau, wie heller Cyanit, Farben oft ungleichmässig vertheilt; Glasglanz, in

Fettglanz geneigt. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, Doppelbrechung positiv, c ist spitze Bisectrix; $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$; mittl. Brechungsq. 1,672; $\gamma - \alpha =$ ca. 0,02. — Chem. Zus. im Mittel 37,71 Kieselsäure, 32,43 Thonerde, 18,15 Kalk, 11,31 Wasser (entweicht erst ganz bei starker Rothgluth); dies führt auf die Formel $H^4CaAl^2Si^2O^{10}$, auffassbar als 2 Mol. des Andalusitsilicats, $2(Al^2SiO^5)$, in welchen Al^2 durch $H^4 + Ca$ vertreten ist. Schmilzt leicht v. d. L. zu Glas; roh von Säuren wenig angreifbar, geschmolzen leicht von Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar. — Zuerst gefunden als Hauptgemengtheil eines krystallinischen Schiefers auf der Halbinsel Tiburn, Marin Co. in Californien, auch eingewachsen und trumweise in Margaritschiefer. In Diabasen und Gabbros der Basilicata als ein saussuritähnliches Umwandlungsproduct basischer Plagioklase, auch aufgewachsen auf Klüften (*Viola*). In veränderten amphibolhaltigen Gabbros und in glaukophanreichen Schiefern auf Corsica und Giglio sowie in Ligurien (*Lacroix*).

Datolith, *Esmark.*

Monoklin, isomorph mit Homilit (und Euklas); $\beta = 89°51'$, ∞P (g) $115°22'$, $\infty\breve{P}2$ (f) $76°38'$, $-\breve{P}\infty$ (a) $45°8'$, $-\breve{P}2$ (c) $120°58'$ nach *Dauber*. A.-V. = 0,6329 : 1 : 0,6345. Eine specielle Monographie gab *Luedecke* in Z. f. d. ges. Naturwissensch. LXI. 1888. 235; darin sind 116 Formen aufgeführt. Die Krystalle zeigen mancherlei und z. Th. sehr verwickelte Comb., von denen einige der einfachsten folgende sind:

nach *Dauber*		
$b : a =$	135°	4′
$b : o =$	128	14
$b : c =$	141	7
$b : f =$	90	6
$b : s =$	90	9
$b : d =$	147	38
$g : f =$	160	38

$0P . \infty P . \infty\breve{P}2 . -\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty . -\breve{P}\infty . \breve{P}\infty$
$b \quad g \quad f \quad c \quad s \quad a \quad o$

$0P . \infty P . \infty\breve{P}2 . -\breve{P}\infty . -\breve{P}2 . P . 2\breve{P}\infty$
$b \quad g \quad f \quad a \quad c \quad e \quad d$

Gewöhnlich sind sie kurz säulenförmig oder dick tafelartig durch Vorwalten der beiden genannten Prismen und der Basis; meist zu Drusen zusammengehäuft; auch in grobkörnigen Aggregaten. — Spaltb. fehlt; Bruch uneben bis muschelig; H. = 5 ... 5,5; G. = 2,9 ... 3; farblos, grünlich-, gelblich-, graulich- und röthlichweiss; Glasglanz, jedoch im Bruch Fettglanz; durchscheinend bis kantendurchscheinend. Die optischen Axen (ca. 74°) liegen in $\infty\breve{P}\infty$, die Bisectrix liegt im spitzen Winkel ac und bildet mit letzterer Axe ca. 4°. — Chem. Zus.: $HCaBSiO^5$, deutbar als das basische Orthosilicat $Ca[B.OH]SiO^4$, mit 37,54 Kieselsäure, 21,83 Borsäure (B^2O^3), 35,00 Kalk, 5,63 Wasser, welches erst in starker Glühhitze entweicht; die Constitution ist demnach völlig der des Euklas und Homilits analog. V. d. L. schwillt er an und schmilzt leicht zu klarem Glas, wobei er die Flamme grün färbt; in Phosphorsalz löslich mit Hinterlassung eines Kieselskelets; das Pulver zeigt starke alkalische Reaction und wird von Salzsäure leicht und vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. — Meist auf Klüften und Drusen verwitterter pyroxenführender Gesteine (Diabas, Melaphyr), auch Serpentin: Andreasberg, Freiburg in Baden, Niederkirchen im Nahethal (bayer. Pfalz), Seisser Alp, Kuchelbad bei Prag, Theiss in Tirol (auf Amethyst in Achatdrusen), Toggiana in Modena (wasserhelle Krystalle in Serpentin), Serra dei Zanchetti im bolognesischen Appennin, Casarza in Ligurien, Bergen Hill in New-Jersey, Deerfield in Massachusetts, Lacy Mine in Ontario, am Superior-See und anderwärts in Nordamerika. Baveno im Granit. Arendal und Utö auf Magnetitlagerstätten.

Der auf Kalkspath von Arendal kleine traubige und zartfaserige Ueberzüge bildende Botryolith, blassgrau und röthlich, ist nach *Lacroix* (auch optisch) Datolith, dessen Individuen nach der Orthodiagonale verlängert sind; führt ca. 3 pCt. (wohl secundär aufgenommenes) Wasser mehr als Datolith.

Homilit, *Paijkull.*

Monoklin, isomorph mit Datolith (und Gadolinit). $\beta = 89°21'$. Namentlich entwickelt ∞P (146°) und $\breve{P}\infty$, was den Krystallen ein oktaëdrisches Ansehen verleiht, daneben sind $0P$ und $\infty\breve{P}\infty$ stark ausgebildet. A.-V. = 0,6249 : 1 : 0,6412. *Brögger* verlängert die Axe c um

das Doppelte. — Spaltb. undeutlich. H. = 5,5; G. = 3,28; schwarz oder schwarzbraun, wachs- oder glasglänzend, in dünnen Lamellen durchsichtig bis durchscheinend. *Des Cloizeaux* und *Damour* beobachteten Krystalle mit einem grünen doppeltbrechenden Kern und einer gelblich-braunen isotropen Rinde, daneben aber auch vollkommen einfach brechende Krystalle. — Chem. Zus.: $FeCa^2B^2Si^2O^{10}$, deutbar als das basische Orthosilicat $(Fe,Ca)^3[BO]^2[SiO^4]^2$; nach der ersteren Formel völlig analog dem Datolith, wenn die des letzteren verdoppelt wird, indem dann H^2 im Datolith durch Fe im Homilit ersetzt erscheint. Die proc. Zus. berechnet sich zu 32,12 Kieselsäure, 18,68 Borsäure, 29,25 Kalk, 19,45 Eisenoxydul; die Analysen geben auch kleine Mengen von Fe^2O^3, Al^2O^3, MgO, Alkalien. Schmilzt leichter als Natrolith zu schwarzem Glas; leicht und völlig in Salzsäure löslich. — Im Augiteläolithsyenit mit Erdmannit und Melinophan auf Stokö bei Brevig, Norwegen.

Euklas, *Haüy.*

Monoklin; $\beta = 79°44'$, ∞P 144°40', P 151°43', —P 156°14', $\infty\breve{P}2$ (*s*) 115°0', $3\breve{P}3$ (*f*) 105°49', $\breve{P}\infty$ 49°8' nach *Schabus*; A.-V. = 0,3237:1:0,3332; den durch viele Orthoprismen und Hemipyramiden z. Th. recht complicirten Combinationen liegt wesentlich die in der Figur abgebildete Comb. $\infty\breve{P}2.3\breve{P}3.\infty\breve{P}\infty$ zu Grunde; indessen haben die uralischen Krystalle einen anderen Habitus als die brasilianischen. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ höchst vollk., nach $\breve{P}\infty$ weniger vollk., nach $\infty P\infty$ in Spuren; sehr leicht zersprengbar; H. = 7,5; G. = 3,09...3,1; licht berggrün, in gelb, blau und weiss verlaufend; Glasglanz; durchsichtig bis halbdurchsichtig. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, die spitze positive Bisectrix ist gleichsinnig gelegen mit $\breve{P}\infty$ und bildet mit der Verticalaxe ca. 42°; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: Das dem Datolith völlig analog constituirte Silicat $HBeAlSiO^5$, oder $Be[Al.OH]SiO^4$ mit 41,34 Kieselsäure, 35,18 Thonerde, 17,28 Beryllerde (BeO), 6,20 Wasser, welches nur in der Glühhitze auszutreiben ist; auch erscheint etwas Eisenoxyd und Zinnsäure. V. d. L. stark erhitzt schwillt er an und schmilzt in dünnen Splittern zu weissem Email; mit Kobaltsolution geglüht wird er blau, von Borax und Phosphorsalz unter Brausen schwer gelöst, von Säuren nicht angegriffen. — Aeusserst selten; Boa Vista in Brasilien (in Drusen eines Chloritschiefers mit Bergkrystall, Topas und Steinmark), von wo aber nur lose Krystalle stammen; in den Goldseifen des südlichen Ural unweit des Flusses Sanarka; hier wurde ein über 7 Cm. langer und 2 Cm. dicker Krystall gefunden. Mit Periklin auf Klüften des Glimmerschiefers an der Gamsgrube gegenüber dem Grossglockner und im Möllthal; der alpine Euklas wurde zuerst von *Tschermak* entdeckt.

Gadolinit, *Ekeberg.*

Monoklin; nach *Eichstädt* ist $\beta = 89°26\frac{1}{2}'$; $\infty P = 115°48'$; $P = 120°44'$; $-P = 121°6\frac{1}{2}'$; $\breve{P}\infty = 74°4'$; $\frac{1}{2}\breve{P}\infty = 113°5\frac{1}{2}'$. A.-V. = 0,6273:1:1,3215, Axen *a* und *b* wie beim Datolith, *c* von doppelter Länge. *H. Sjögren* beobachtete 22, *Eichstädt* 23 Formen, welche z. Th. nicht identisch sind. Die Krystalle von Hitterö sind gewöhnlich prismatisch und am Ende durch die Klinodomen zugeschärft, durch die Basis abgestumpft; die von Ytterby meist nach der Klinodiagonale gestreckt und tragen u. a. das Klinopinakoid sowie die Pyramiden $-\frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$ und $\frac{4}{3}\breve{P}2$. Im Allgemeinen sind Krystalle sehr selten, stets eingewachsen und undeutlich ausgebildet, meist matt und rauh; gewöhnlich nur derb und eingesprengt. — Keine merkliche Spaltb.; Bruch muschelig oder uneben und splitterig; H. = 6,5...7; G. = 4...4,3; pechschwarz und rabenschwarz, Strich grünlichgrau; Glasglanz, oft fettartig; kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Der G. ist z. Th. krystallinisch, doppeltbrechend zweiaxig, im durchfallenden Licht grüngrau (z. B. von Hitterö); optische Axenebene hier $\infty\breve{P}\infty$, spitze positive Bisectrix im stumpfen Winkel *a c*, bildet mit *c* ca. 10°. Häufiger aber, und zwar sowohl in den Krystallformen als in derben Partieen einfachbrechend (z. B. Ytterby, Hofors); auch erweist sich nicht selten ein Individuum als ein Gemenge von anisotroper und isotroper Substanz. Da die chem. Zus. beider dieselbe zu sein scheint, so liegt hier wohl eine paramorphe moleculare Umlagerung der krystallinischen in die isotrope Substanz vor. Bei der Erhitzung verglimmt der isotrope G. sehr lebhaft unter eigenthümlichem Aufleuchten (Phosphoresciren) und wandelt sich unter Erhöhung des spec. Gew. ohne zu schmelzen in die krystallinische Modification um; auch geht die Eigenschaft, mit Salzsäure zu gelatiniren, verloren. Der doppeltbrechende G. zeigt das Verglimmen nicht, schwillt nur zu blumenkohlähnlichen Gestalten auf, aber auch er erhöht sein spec. Gew. und gelatinirt nicht mehr. Beide Modificationen werden bei der Umwandlung braun und etwas wasserhaltig, aber hierdurch geht der optische Gegensatz nicht verloren (*Petersson*). — Chem. Zus.: $FeBe^2Y^2Si^2O^{10}$, also ganz analog dem Homilit, sowie dem Datolith und Euklas, oder $FeBe^2[YO]^2[SiO^4]^2$; der Formel würde entsprechen 25,56 Kieselsäure,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

48,44 Yttererde, 15,32 Eisenoxydul, 10,68 Beryllerde. Kleine Mengen sind von Si durch Th, von Y durch Ce, Er, La, Di, Fe, von Fe durch Ca, Na^2 ersetzt. Doch sind auch beryllärmere und beryllfreie G.e untersucht worden; mit dem Beryllgehalt hängt übrigens der optische Gegensatz nicht zusammen, denn die beryllreichen sind bald doppelt-, bald einfachbrechend; doch ist es möglich, dass die geringere Menge von Beryllerde auf secundärer Umwandlung beruht. — Fast stets in Granit eingewachsen: Insel Ytterby unweit der Festung Waxholm bei Stockholm, Finbo, Broddbo, Korarfvet bei Fahlun, Carlberg in Schweden, Insel Hitterö in Norwegen, im Riesengrund bei Schreiberhau, im Radauthal am Harz.

Thalenit aus Österby in Dalekarlien (mit Fluocerit, Allanit, Gadolinit), ist monoklin mit dem A.-V. = 1,154 : 1 : 0,602, aber meist derb, hellfleischroth, halbdurchsichtig und fettglänzend; auch gelb mit stärkerem Glanz und durchsichtiger; G. = 4,15 ... 4,3; H. = 6,5. Spaltb. fehlt. Als Formel wird $H^2Y^4Si^4O^{15}$ vorgeschlagen; führt 1,9 pCt. Stickstoff und Helium.

3. Epidotgruppe.

Zoisit, *Werner.*

Rhombisch; nach *Tschermak* ist an den Krystallen von Ducktown ∞P 116° 26′, $\infty\breve{P}2$ 145° 24′, $\infty\breve{P}3$ 156° 40′, $\breve{P}\infty$ 122° 4′, $_2\breve{P}\infty$ 111° 6′; andere Gestalten sind $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}2$, $\infty\breve{P}3$, $\infty\breve{P}4$, $\infty\breve{P}\infty$, P, $_2\breve{P}2$. A.-V. = 0,6196 : 1 : 0,3429. Die Krystalle, an denen sehr selten terminale Gestalten deutlich ausgebildet sind, erscheinen lang säulenförmig nach der Verticalaxe, meist gross, aber eingewachsen, stark gestreift oder gerieft, oft gekrümmt, geknickt und sogar zerbrochen. Die meisten Krystalle sind aus zweierlei optisch abweichenden, schwach doppeltbrechenden Partieen zusammengesetzt, welche verschiedenartig mit einander verwachsen sind: die meist vorwaltenden Theile zeigen die Ebene der optischen Axen (mit grösserem Winkel) parallel $\infty\breve{P}\infty$, $\rho < \upsilon$, vorwiegend blaue Interferenzfarbe; bei den gewöhnlich mehr zurücktretenden Partieen ist die optische Axenebene (mit kleinerem Winkel) parallel 0P, $\rho > \upsilon$, die Interferenzfarbe vorwiegend gelblichgrau. Besonders oft in stengeligen Aggregaten. Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk. Bruch muschelig und uneben; H. = 6; G. 3,25 ... 3,36. Farblos, doch meist gefärbt, graulichweiss, aschgrau bis licht rauchgrau, gelblichweiss, gelblichgrau bis erbsengelb, auch grünlichweiss, grünlichgrau bis grün; Glasglanz, auf Spaltungsflächen starker Perlmutterglanz; meist nur schwach durchscheinend. — Chem. Zus.: $\mathbf{HCa^2Al^3Si^3O^{13}}$ oder $Ca^2Al^2[Al.OH][SiO^4]^3$, welchem entsprechen würde 39,65 Kieselsäure, 33,73 Thonerde, 24,64 Kalk, 1,98 Wasser, welches erst in sehr starker Hitze entweicht und deshalb als chemisch gebunden gelten muss. Etwas Al^2O^3 ist durch Fe^2O^3 vertreten, dessen Menge aber durchschnittlich unter 3 pCt. bleibt. Der Z. hat somit eine analoge Zus. mit dem Epidot und unterscheidet sich von diesem chemisch nur durch den geringeren Gehalt an Fe^2O^3; mit grösserem Gehalt an Fe^2O^3, d. h. grösserer Betheiligung des im Epidot vorhandenen eisenoxydhaltigen Silicats scheint dann die monokline Form zu resultiren. V. d. L. schwillt er an, wirft Blasen und schmilzt an den Kanten zu klarem Glas; mit Kobaltsolution wird er blau; von Säuren roh nur schwer, geglüht sehr leicht angegriffen unter Bildung von Kieselgallert. — In krystallinischen Schiefern, Amphiboliten und Eklogiten makroskopisch und mikroskopisch: grössere Individuen zu Gefrees in Oberfranken, bei Sterzing, Valtigels, Prägratten und Windisch-Matrey in Tirol, an der Saualpe in Kärnten, im Pinzgau, Rympfischwäng bei Zermatt, Insel Syra; Ducktown in Tennessee, Goshen und Conway in Massachusetts. U. d. M. als längliche Körnchen, lange quergegliederte Säulen, einzeln oder aggregirt, mit annähernd sechsseitigem, rhombischem oder durch unregelmässige Entwickelung der Säulenzone trapezförmigem Querschnitt; jeweilig stahlblau polarisirend. — Das als Saussurit bezeichnete Mineral ist gewöhnlich ein fast gänzlich oder theilweise aus Zoisit bestehendes Umwandlungsproduct des (triklinen) Feldspaths; vgl. die Anhänge an letzteren.

Der rosen- und pfirsichblüthrothe Thulit von Kleppan (Kirchspiel Souland) in Telemarken ist Zoisit, welcher durch etwas Manganoxyd jene Farbe erlangt hat; selten krystallisirt, meist als stengelige Aggregate in Quarzadern des Hornblendegneisses, begleitet von Calcit, blauem

Vesuvian (Cyprin), violettem Fluorit, grünlichweissem Granat; auch zu Lexviken bei Drontheim, bei Arendal; mikroskopisch im rothen antiken Porphyrit aus Aegypten.

Epidot, *Haüy* (Pistazit).

Monoklin; isomorph mit Orthit; die Dimensionen etwas schwankend. $\beta = 64^{\circ}36'50''$. A.-V. = 1,5787 : 1 : 1,8036. Habitus der Krystalle fast immer horizontal säulenförmig, indem sie (nicht nach der Verticalaxe, sondern) nach der Orthodiagonale langgestreckt, und die Hemidomen sowie das basische und orthodiagonale Pinakoid vorwaltend ausgebildet sind; diese an dem einen Ende meist aufgewachsenen Säulen zeigen an dem frei ausgebildeten Ende oft sehr complicirte Combinationen von Hemipyramiden, Klinodomen und Prismen. Selten sind Krystalle, die in der Richtung der Orthodiagonale nicht gestreckt (Achmatowsk) oder die nach der Verticalaxe prismatisch sind (Elba, Colorado). *Bücking* zählte im Jahre 1878 schon 220 sicher nachgewiesene Partialformen auf (Z. f. Kryst. II. 321); vgl. auch *Flink* ebendas. XIII. 1888. 405 und *Artini* ebendas. XIV. 1888. 587. — Die Figuren 1 bis 5 sind so gezeichnet, dass die Orthodiagonale schräg von links unten nach rechts oben (parallel der Kante MT in Fig. 1) am Beschauer vorbei läuft. *Weinschenk* versuchte, durch andere Aufstellung des Zoisits und Wahl einer anderen Fläche als Basis des Epidots beide Mineralien auf ein genähertes A.-V. zu bringen (Z. f. Kryst. XXVI. 1896. 159).

1 2 3 4 5

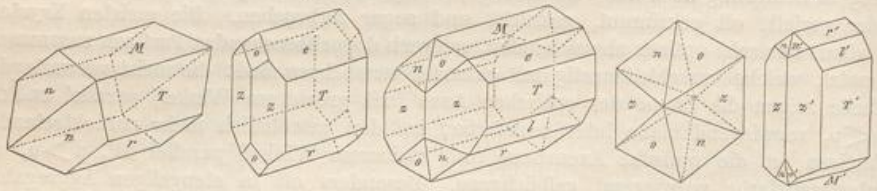


Fig. 1. Einfache Comb. von $\infty\breve{P}\infty$ (T), 0P (M), $\breve{P}\infty$ (r), P (n); $M:T = 115^{\circ}24'$; $r:T = 128^{\circ}18'$; $n:n = 109^{\circ}35'$; $n:r = 125^{\circ}13'$; $M:r = 116^{\circ}18'$.

Fig. 2 zeigt ausser $\infty\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$ noch ∞P (x), $\breve{P}\infty$ (o) und $-\breve{P}\infty$ (e); $x:x = 109^{\circ}56'$; $T:e = 150^{\circ}6'$; $e:o = 115^{\circ}27'$.

Fig. 3 zeigt in der langgestreckten orthodiagonalen Zone ausser 0P, $-\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$, $\breve{P}\infty$ noch $2\breve{P}\infty$ (l), an den Enden ∞P, P und $\breve{P}\infty$; $T:l = 154^{\circ}3'$; $l:r = 154^{\circ}15'$.

Fig. 4. ∞P. P. $\breve{P}\infty$. Eigenthümliche Comb., welche nicht nach der Orthodiagonale gestreckt ist und die Flächen der orthodiagonalen Zone meist gänzlich entbehrt. Ausbildung der in Calcit eingewachsenen, Bucklandit genannten schwarzen Var. von Achmatowsk; $x:o = 145^{\circ}47'$; $n:o = 146^{\circ}6'$.

Fig. 5. Zwilling der Comb. $\infty\breve{P}\infty$. 0P. $2\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. ∞P. P, nach dem Orthopinakoid.

Die Figuren 6 bis 9 sind Projectionen auf $\infty\breve{P}\infty$, die äusseren Umrisse stellen daher die der meist langgestreckten orthodiagonalen Zone angehörigen Flächen dar.

6 7 8 9

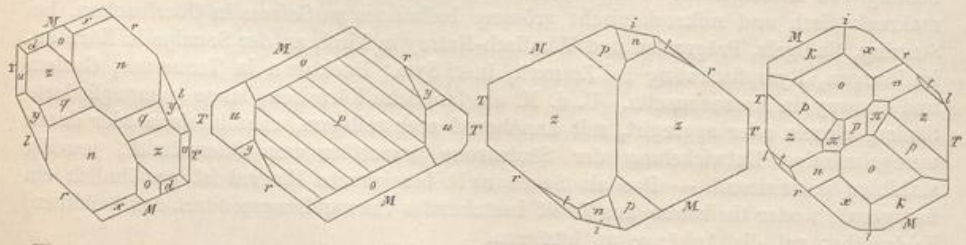


Fig. 6. Am Ende der orthodiagonalen Zone erscheinen ausser ∞P (x), P (n), $\breve{P}\infty$ (o) noch $-$P (d), $\frac{1}{2}$P (x), 2P (q), $\infty\breve{P}2$ (u), $2\breve{P}2$ (y); $n:x$ über $o = 117^{\circ}40'$; $n:x$ über $q = 150^{\circ}57'$; $x:T = 125^{\circ}0'$.

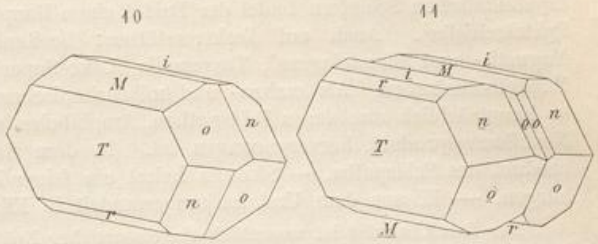
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 7. Am Ende waltet das oft seiner Combinationskante mit r parallel gestreifte Klinopinakoid $\infty\breve{P}\infty$ (P) vor (büudelförmig gruppirte Krystalle von Oisans).

Fig. 8 zeigt in der orthodiagonalen Zone noch $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (i), am Ende noch $-3\breve{P}\frac{3}{2}$ (p) und $\frac{4}{3}\breve{P}2$ (t); $M:i = 145°39'$; Zermatt.

Fig. 9. Am Ende ausser den genannten Flächen noch $\infty\breve{P}5$ (π) und $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (k).

Die in die Zone der Orthodiagonale fallenden Flächen sind oft stark horizontal gestreift; Krystalle meist zu Drusen vereinigt; Zwillinge nicht selten, Zwillingsebene und Zusammensetzungsfläche $\infty\breve{P}\infty$; vgl. das in anderer Richtung als Fig. 1 bis 5 gezeichnete einfache Individuum Fig. 10 und den Zwilling zweier derselben Fig. 11. Diese Zwillingsbildung ist bei den grösseren Epidoten oft vielfach repetirt mit eingeschalteten dünnen Lamellen. Sehr selten ist die Zwillingsebene $0P$. Isomorphe Schichtung wird in den Krystallen sehr oft wahrgenommen. Auch stengelige, körnige bis dichte Aggregate, in Trümern, als Ueberzug. Pseudomorphosen nach Granat, Skapolith, Orthoklas, Oligoklas, Labradorit, Pyroxen und Amphibol. — Spaltb. basisch sehr vollk., und nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., die beiden Spaltungsflächen bilden daher $115°24'$; Bruch muschelig bis uneben und splitterig; H. = 6...7; G. = 3,25...3,50; fast immer gefärbt, besonders grün, gelb und grau, selten roth und schwarz; Glasglanz, auf Spaltungsflächen diamantartig, pellucid in allen Graden, meist nur durchscheinend bis kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen $\infty\breve{P}\infty$, also rechtwinkelig auf die Längsausdehnung der Säulen; $b = \mathfrak{b}$; bei eisenreichen liegt die spitze Bisectrix ($\mathfrak{a}$) im spitzen Winkel ac, und $2Va$, gemessen über $\mathfrak{a}$, beträgt ca. 74° für Gelb; $\mathfrak{c}:a =$ ca. 28°. Mit Abnahme des Eisengehalts wird $\mathfrak{c}$ zur spitzen Bisectrix. Die Brechungsquotienten verkleinern sich bei abnehmendem Eisengehalt, β wurde für Gelb zwischen 1,754 und 1,716 schwankend befunden; auch die Stärke der Doppelbrechung nimmt dann ab, z. B. $\gamma - \alpha$ bei eisenreichen = 0,037, bei eisenarmen nur = 0,01. Dickere Krystalle zeigen deutlichen Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ nur ganz hellgelb, fast farblos, $\mathfrak{b}$ ($= b$) gelbgrün bis braun, $\mathfrak{c}$ citronengelb bis grün; Absorption $\mathfrak{b} > \mathfrak{c} > \mathfrak{a}$. — Nach $\breve{P}\infty$ abgeplattete Krystalle zeigen die S. 257 erwähnten Polarisationsbüschel. — Chem. Zus.: $\mathbf{HCa^2(Al,Fe)^3Si^3O^{13}}$ oder $Ca^2R^2[R.OH][SiO^4]^3$; das Wasser entweicht erst in starker Glühhitze. Das Atomverhältniss von Al:Fe variirt gewöhnlich von 6:1 bis 3:2; so kann man mit *Ludwig* alle Epidote als Gemische von idealem reinem Thonerde-Epidot und reinem Eisenoxyd-Epidot betrachten, wovon der erstere theoretisch 39,65 Kieselsäure, 33,73 Thonerde, 24,64 Kalk, 1,98 Wasser, der letztere 33,29 Kieselsäure, 44,35 Eisenoxyd, 20,70 Kalk, 1,66 Wasser enthält. Allgemein schwankt der Gehalt an Kieselsäure von 36 bis 40, an Thonerde von 18 bis 29, an Eisenoxyd von 7 bis 17, und an Kalk von 21 bis 25 pCt. Bei Zöptau fand *Bauer* auf dunkelgrünem Epidot (einer Mischung von 60 Thonerde- und 40 pCt. Eisenepidot) ganz hellgrüne Krystalle (eine Mischung von 80 Thonerde- und nur 20 pCt. Eisenepidot) parallel aufgewachsen. Die Substanz des reinen oder nur ganz wenig Eisenoxyd haltenden Thonerde-Epidots krystallisirt auch rhombisch als Zoisit; reiner Eisenoxyd-Epidot ist noch nicht gefunden. Sehr eisenarme (optisch positive) und dadurch dem Zoisit chemisch genäherte monokline Epidote wurden Klinozoisit (*Weinschenk*) genannt, mit ihnen scheint der Fouquéit (*Lacroix*) aus indischen Anorthitgneissen identisch zu sein. — V. d. L. schmilzt er erst an den äussersten Kanten und schwillt dann zu dunkelbraunen, staudenförmigen Massen an, welche meist nicht vollständig in Fluss zu bringen sind; die Gläser sind stark eisenfarbig. Stark geglüht oder geschmolzen werden alle Varietäten mehr oder



weniger leicht von Salzsäure zerlegt, mit Abscheidung von Kieselgallert; roh wird er wenig angegriffen, doch erfährt überaus feines Pulver, sehr lange Zeit hindurch mit conc. Salzsäure gekocht, vollständige Zersetzung. — Hauptsächlich als secundäres Product auf Klüften und Drusen krystallinischer Gesteine, namentlich krystallinischer Schiefer (Hornblendeschiefer, Chloritschiefer), auch von Diorit, Syenit, Granit u. s. w., begleitet insbesondere von Quarz, Albit, Chloriten, Asbest. Schöne Krystalle an der Knappenwand im Untersulzbachthal (Pinzgau) auf Epidotschiefer, am Rothenkopf bei Schwarzenstein im Zillerthal auf Chloritschiefer, Zöptau in Mähren, Striegau im Granit, Rothlaue im Haslithal, Ala-Thal in Piemont, Le Puys bei St. Christophe (Bourg d'Oisans) im Dauphiné mit Axinit; Arendal, Achmatowsk bei Slatoust in Chloritschiefer. In gewissen krystallinischen Schiefern bildet der Epidot einen Hauptgemengtheil (Epidosit, Amphibol-Epidotschiefer). Auch auf Erzlagerstätten: Breitenbrunn und Schwarzenberg (auf Magnetit- und Blendelagern), Traversella, Lake Superior. Als Ausfüllungsmaterial von Mandelhohlräumen. Als makro- und mikroskopischer Gemengtheil vieler Gesteine, wo er hauptsächlich aus deren Feldspathen, Amphibolen und Pyroxenen, auch Biotiten als Neubildungsproduct hervorgegangen ist. In dem Saussurit genannten Umbildungsproduct des Feldspaths. — Skorza heisst ein feiner Epidotsand von Muska in Siebenbürgen. — E. aus dem Ural ist umgewandelt in Klinochlor oder Leuchtenbergit.

Der Bucklandit ist wesentlich ein eisenreicher Epidot, dessen Krystalle die Flächen *M*, *T* und *r* gar nicht oder nur sehr untergeordnet zeigen; schwarz, in dünnen Splittern röthlichbraun durchscheinend. G. = 3,54. In Kalkspath mit Granat und Diopsid bei Achmatowsk am Ural (vgl. Fig. 4, S. 632). — Der sog. Puschkinit, lose Krystalle, grün, gelb bis hyacinthroth, durchsichtig mit ausgezeichnetem Pleochroismus, von Werchneiwinsk und Kyschtymsk am Ural, ist nichts anderes als Epidot. — Auch der Withamit, aus dem Labradorporphyrit von Glencoe in Schottland, der kleine, sternförmig gruppirte stark pleochroitische Krystalle von strohgelber bis rother Farbe bildet, ist seiner Form nach nur Epidot; wie beim Piemontit ist aber die spitze Bisectrix positiv; nach *Lacroix* ist v. d. L. ein Mangangehalt nachweisbar. Mikroskopisch auch im rothen antiken ägyptischen Porphyrit.

Piemontit, Manganepidot.

Monoklin, in Formen und Dimensionen ähnlich dem gewöhnlichen Epidot; $\beta = 64^\circ 39'$; stengelige Aggregate, schwärzlich violblau bis röthlichschwarz, Strich kirschroth; H. = 6,5; G. = 3,4. Abweichend von dem eigentlichen Epidot ist aber die Doppelbrechung positiv, die spitze Bisectrix = c; c bildet mit *a* ca. 32° im stumpfen Winkel *ac*; $\mathfrak{a} : c =$ ca. 7°; $\mathfrak{c} : c =$ ca. 3°. Kräftig pleochroitisch: $\mathfrak{a}$ orange bis citrongelb, $\mathfrak{b}$ amethystfarbig bis rosa, $\mathfrak{c}$ lebhaft carminroth. In ihm besteht ein grosser Theil der Sesquioxyde neben Thonerde und Eisenoxyd aus Manganoxyd (bis 24 pCt.); übrigens führt er auf ganz dieselbe Formel wie der gewöhnliche Epidot, und auch bei ihm hat sich der Gehalt an Wasser, welches erst beim Glühen entweicht, herausgestellt. V. d. L. schmilzt er sehr leicht zu schwarzem Glas; mit Borax die Reaction auf Mangan. — St. Marcel in Piemont, Insel Groix in Glimmerschiefer; in Quarzporphyr des South Mt., Pennsylvanien; nach *Kotō* weitverbreitet in Japan, theils mit feinen Quarzkörnern ein dunkelviolettes Gestein bildend, theils accessorisch in Glaukophanschiefern; die Analyse ergab 6,43 pCt. Mn^2O^3. — Bei Jakobsberg in Wermland (Schweden) kommt in Kalkstein ein roth durchscheinender Epidot vor, welcher jedoch nach *Igelström* und Anderen kein Manganoxyd, sondern Manganoxydul (und zwar nur 4,85 pCt.) enthält, übrigens genau dieselben Winkel wie der gewöhnliche E. besitzt.

Die bräunlichrothen Kryställchen des Hancockits von den Zinkgruben zu Franklin, New-Jersey, formell ganz mit Epidot übereinstimmend, ergeben auch die allgemeine Epidotformel, nur wird Ca zum Theil durch Pb (18,47 pCt. Bleioxyd) und Sr (3,89 pCt. Strontian) vertreten; ausserdem etwas Mn^2O^3 und MnO vorhanden.

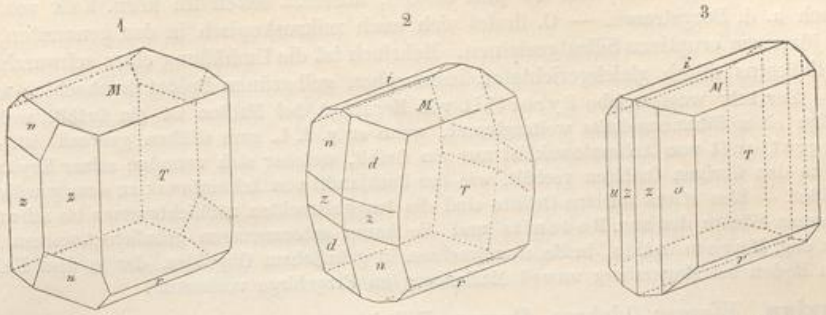
Orthit, *Berzelius* und Allanit (Cerin).

Monoklin, isomorph mit Epidot; $\beta = 64^\circ 59'$, ∞P (*x*) $70^\circ 52'$, P (*n*) $71^\circ 38'$, $-P$ (*d*) $96^\circ 54'$; A.-V. = 1,5507 : 1 : 1,7684.

Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . 0P . P . \breve{P}\infty$; $M : T = 115^\circ 1'$, $x : x = 109^\circ 8'$.
$T \quad x \quad M \quad n \quad r$

Fig. 2. $\infty\breve{P}\infty . 0P . \breve{P}\infty . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . P . -P . \infty P$; $T:n = 111°18'$, $T:d = 130°20'$.
$T \quad M\,r \quad i \quad n \quad d \quad z$

Fig. 3. $\infty\breve{P}\infty . 0P . \breve{P}\infty . \frac{1}{2}\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}2$; $M:i = 145°45'$, $M:r = 116°36'$.



Krystalle gewöhnlich tafelförmig nach dem Orthopinakoid, nach der Orthodiagonale gestreckt. Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, auch nach 0P; häufiger aber theils als langgestreckte stengelige Individuen, oftmals zu Büscheln vereinigt, theils als dicke, bis mehre Zoll grosse, oder auch als kleine tafelförmige Individuen; oft nur derb und eingesprengt. Spaltb. nach 0P und $\infty\breve{P}\infty$ selten deutlich, auch nach ∞P angegeben; Bruch muschelig; H. = 5,5...6; G. = 3...4; dunkelgrau, braun bis pechschwarz und rabenschwarz; aussen oft unvollkommener Metallglanz bis Fettglanz und rostbraune Verwitterungsrinde, im Bruch oft Glasglanz; undurchsichtig, im Schliff mit bräunlichen und grünlichen Tönen durchscheinend. Aehnlich dem Gadolinit ist nur ein Theil der Vorkommnisse normal doppeltbrechend; optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$; pleochroitisch: a grünlichbraun, b röthlichbraun, c braungelb; $\beta = 1{,}682$. Ein anderer Theil ist völlig isotrop wie ein amorpher Körper, auch erscheinen Gemenge von einfach- und doppeltbrechenden Partieen. — Chem. Zus.: Im frischen Zustande analog dem Epidot $\overset{II\,III}{HRR^3}Si^3O^{13}$, worin $\overset{II}{R}$ = Ca und Fe, $\overset{III}{R}$ = Al,Fe, sowie die Ceriummetalle Ce, Di, La, in geringerer Menge auch diejenigen der Yttriumgruppe als Sesquioxyde. Magnesia ist meist, Manganoxydul oft in ganz geringer Menge vorhanden. Der Wassergehalt wechselt sehr, von jener kleinen Menge, welche wie im Epidot als basisches Wasser zu betrachten und nur in der Glühhitze auszutreiben ist, bis zu 8 und 13 pCt. in den unfrischen, wasserhaltig gewordenen O.en. Der Gehalt an Kieselsäure beträgt ca. 31 bis 36, der an Ceroxyd und Didymoxyd 10 bis 20 pCt.; der an Yttererde geht gewöhnlich nicht über 3 pCt.; der an Lanthan ist in der Regel grösser, als der an Yttrium; auch die Kalkmenge ist sehr verschieden, in den frischeren 9 bis 12 pCt., in den sehr wasserreichen O.en sinkt sie bedeutend. — V. d. L. schmilzt er z. Th. unter Aufblähen oder Aufschäumen zu braunem oder schwarzem Glas; mancher O. zeigt beim Erhitzen eine dem Verglimmen ähnliche Feuererscheinung. Viele Abänderungen werden von Salzsäure völlig unter Gallertbildung zersetzt, andere von Säuren kaum angegriffen. — Die Orthit genannten und die als Allanit bezeichneten Vorkommnisse sind weder formell noch chemisch wesentlich verschieden. — Accessorischer Gemengtheil von Graniten, Syeniten, Dioriten, Pegmatitgängen, auch Gneissen, als derbe Partieen oder einzelne Krystalle: Plauenscher Grund bei Dresden in Feldspath-Concretionen des Syenits, im Syenit bei Seligstadt und Lampersdorf, Schreiberhau in Pegmatitgängen; in Graniten des Thüringer Waldes mehrorts, z. B. am Glasbachskopf bei Brotterode, Gegend von Ilmenau; häufig accessorisch im Tonalit des Adamellomassivs (s. Alpen); sehr verbreitet in dem sog. Schapbachgneiss des Schwarzwaldes, in Amphiboliten des mittleren Schwarzwaldes. In Skandinavien vielorts: Gegend von Fahlun, Snarum, auf Fillefjeld und Hitterö, Gegend von Stockholm. Miask und Werchoturie im Ural (sog. Uralorthit). An der Bystraja in Sibirien umgewandelt in Magnetit. Orange Co. und Moriah, Essex Co. in New-York, Berks Co. und Northampton Co. in

Pennsylvanien. — Auf der Magnetitlagerstätte des Schwarzen Krux bei Schmiedefeld, Thüringen; das Vorkommen von der Bastnäsgrube bei Riddarhytta wird als Cerin aufgeführt. — Selten in Drusen trachytischer Auswürflinge des Laacher Sees (früher Bucklandit genannt, mit 21 pCt. Ce^2O^3); äusserst selten im körn. Kalk von Auerbach a. d. Bergstrasse. — O. findet sich auch mikroskopisch in den genannten, sowie in jüngeren eruptiven Silicatgesteinen. Mehrfach ist die Umhüllung eines schwarzbraunen Orthitkerns durch gleichgerichteten isomorphen gelbgrünen Epidot beobachtet worden.

Der sehr wasserreiche Pyrorthit von Korarfvet bei Fahlun ist ein Orthit, welcher in Folge eines Bitumengehalts weiterglimmt, wenn er v. d. L. zum Glühen gebracht ist. — Der Bagrationit von Achmatowsk ist nur ein Orthit, welcher sich vermöge seiner Krystallform so zu den übrigen Orthiten verhält, wie der Bucklandit von Achmatowsk zu dem gewöhnlichen Epidot. — Blos etwas unreine Orthite sind die langgestreckten röthlichbraunen bis schwärzlichbraunen Säulen des sog. Bodenits und die kaum erbsengrossen grünlichschwarzen Körner des sog. Muromontits, beide eingewachsen in grünlichem Oligoklas, der in dem Kalklager von Boden bei Mauersberg unweit Marienberg im Erzgebirge vorkommt.

Vesuvian, *Werner* (Idokras, Egeran, Wiluit).

Tetragonal, die Winkel etwas schwankend; an den hellen Krystallen ist im Mittel P (*c*) 74° 27′ und A.-V. = 1 : 0,5372; an den schwarzen oder schwarzbraunen ist im Mittel P (*c*) 73° 28½′ und A.-V. = 1 : 0,5278. Formen und Combinationen sehr manchfaltig, da schon 23 Protopyramiden, 6 Deuteropyramiden, 25 ditetragonale Pyramiden und 4 solcher Prismen bekannt sind (vgl. die treffliche Monographie von *v. Zepharovich*, Sitzgsber. Wiener Akad. B. 49. 106; *Strüver*, Z. f. Kryst. I. 1877. 251 und N. Jahrb. f. Miner. 1888. II. 35). Die gewöhnlichsten Formen sind ∞P (*d*), ∞P∞ (*M*), 0P (*P*), P (*c*), P∞ (*o*) 56° 29′, ∞P2 (*f*).

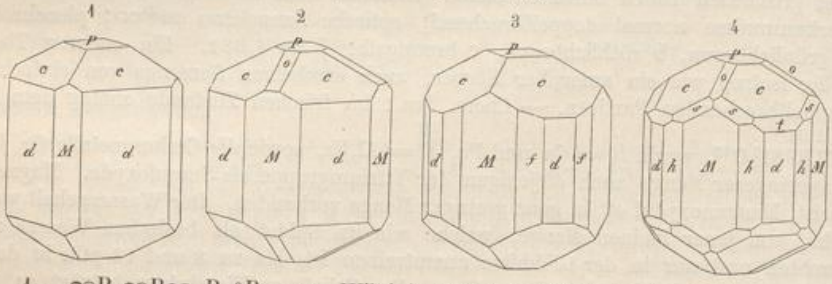


Fig. 1. ∞P.∞P∞.P.0P; vom Wilui in Sibirien; Achmatowsk, Cziklova.
Fig. 2. Comb. wie Fig. 1, mit der Deuteropyramide P∞ (*o*); vom Vesuv.
Fig. 3. ∞P∞.∞P.∞P2.P.0P; Vesuv; ∞P2 das gewöhnliche achtseitige Prisma.
Fig. 4. Comb. ähnlich der vorigen, doch mit dem seltenen Prisma ∞P3 (*h*) statt ∞P2, sowie mit 3P (*t*), 3P3 (*s*) und P∞.

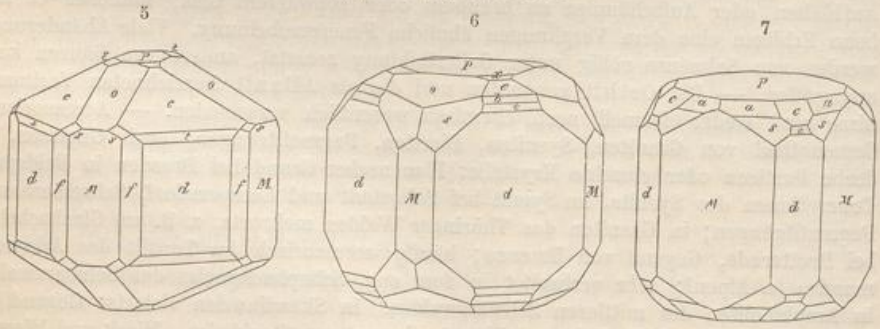


Fig. 5. ∞P.∞P∞.∞P2.P.3P.⅙P.P∞.0P.3P3; grüne Krystalle von der Mussa-Alp im Alathal in Piemont, mit der sehr flachen Pyramide ⅙P (ε).

Fig. 6. $\infty P.\infty P\infty.0P.P\infty.3P3.3P.2P.P.\frac{1}{9}P$; grüne Krystalle ebendaher; merkwürdig wegen der noch flacheren Pyramide $\frac{1}{9}P$ (x).

Fig. 7. $\infty P\infty.\infty P.0P.P.3P.3P3.\frac{3}{2}P3$; ebendaher; an diesen schlanken braunen Säulen waltet gegenüber den dortigen grünen Krystallen $\infty P\infty$ vor ∞P vor.

8 9 10

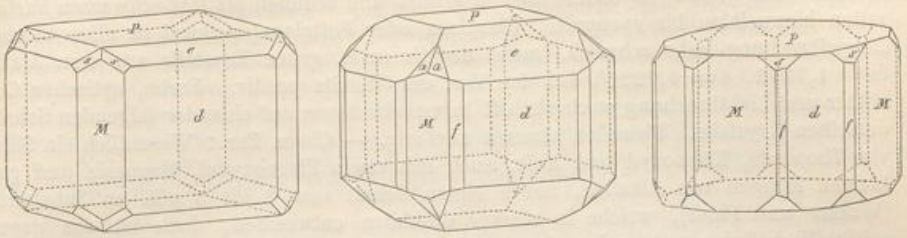


Fig. 8. $\infty P.0P.\infty P\infty.P.3P3$; kleine, dunkelbraune Krystalle von Zermatt.

Fig. 9. $\infty P.P.0P.\infty P\infty.\infty P2.\frac{3}{2}P3$; andere, ebendaher; $\frac{3}{2}P3 = a$.

Fig. 10. $\infty P\infty.\infty P.0P.\infty P2.3P3$; noch andere, ebendaher.

11 12 13

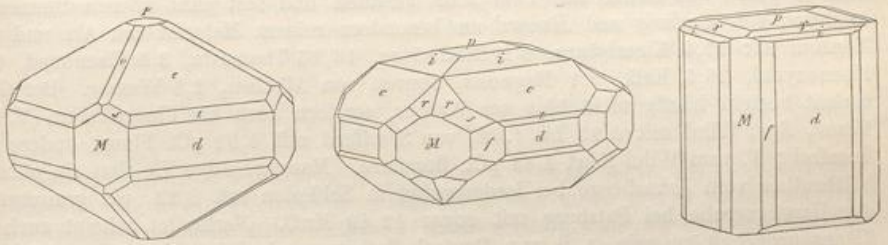


Fig. 11. $P.\infty P.\infty P\infty.3P.0P.3P3.P\infty$; vom Monzoniberg in Tirol; die Grundpyramide erscheint dort zuweilen ganz vorwaltend.

Fig. 12. $P.\frac{1}{3}P.0P.\infty P.\infty P\infty.\infty P2.3P3.\frac{5}{3}P5.3P$; Porgumer Alp, Pfitschthal.

Fig. 13. $\infty P.\infty P\infty.\infty P2.0P.\frac{1}{8}P.\frac{1}{3}P$; von Eker bei Drammen in Norwegen; ähnliche und z. Th. recht grosse, schalig zusammengesetzte Krystalle, in denen jedoch P statt der beiden niedrigen Pyramiden auftritt, finden sich bei Egg unweit Christiansand, sowie bei Achmatowsk; $\frac{1}{8}P = \gamma$; $\frac{1}{3}P = i$.

14 15 16 17

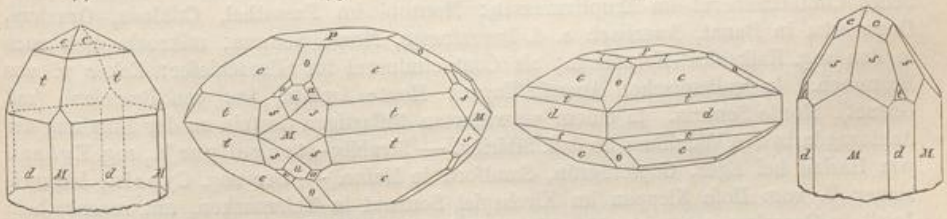


Fig. 14. $\infty P.3P.P.\infty P\infty$; von Achmatowsk in den Nasämsker Bergen am Ural.

Fig. 15. $P.3P.0P.\infty P\infty.2P\infty.P\infty.3P3.\frac{3}{2}P3$; Habitus pyramidal, ebendaher.

Fig. 16. $\infty P.3P.P.\frac{1}{3}P.0P.P\infty$; dunkel rothbraune Krystalle, ebendaher.

Fig. 17. $\infty P\infty.\infty P.3P3.P.3P$; von Poläkowsk am Ural; ganz ähnliche Krystalle mit sehr vorwaltender Pyramide 3P3 im Saasthal und an der Mussa-Alp.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Habitus der Krystalle meist säulenförmig, durch Vorwalten von ∞P und $\infty P\infty$, selten tafelartig oder pyramidal, durch Vorwalten von $0P$ oder P; die Prismen oft vertical gestreift, das Pinakoid P quadratisch parkettirt; Krystalle selten eingewachsen, meist aufgewachsen und zu Drusen verbunden; auch in stengeligen und körnigen Aggregaten; Zwillinge nicht beobachtet. — Spaltb. nach $\infty P\infty$ und ∞P, unvollk.; Bruch uneben und splitterig oder unvollk. muschelig; H. = 6,5; G. = 3,35...3,45; gefärbt in mancherlei gelben, besonders aber in grünen und braunen bis fast schwarzen Farben, selten himmelblau bis spangrün; Glasglanz oder Fettglanz; pellucid in allen Graden; Doppelbrechung sehr schwach, meist negativ (z. B. grüne Krystalle aus dem Alathal $\omega = 1{,}7235$, $\varepsilon = 1{,}7226$), bei der Var. des Wiluits positiv. Farbe, optischer Charakter und Lichtbrechung wechseln oft in verschiedenen auf einander folgenden Schalen desselben Krystalls. Bisweilen abnorm zweiaxig. — Chem. Zus.: Wesentlich ein Silicat von Thonerde, Eisenoxyd und Kalk, auch mit etwas Eisenoxydul, Magnesia und ganz kleinen Mengen von Alkalien, sowie einem Gehalt von 2 bis 3 pCt. an Substanzen (Wasser und Fluor), welche in starker Glühhitze entweichen; doch ist das gegenseitige Verhältniss recht schwankend. Die Formel wurde vielfach abweichend gestaltet; *Jannasch* und *Weingarten* geben zuletzt für die fluorfreien V.e die einfache Orthosilicatformel $\mathbf{HCa^2Al[SiO^4]^2}$ oder $[OH]Ca^2AlSi^2O^7$; in den fluorhaltigen wäre OH theilweise durch F ersetzt. *Weibull* folgert aus den Analysen $\mathbf{(OH,F)Ca^6(Al,Fe)^3[SiO^4]^5}$. Die Kieselsäure liegt zwischen 37 und 39, Thonerde zwischen 13 und 16, Eisenoxyd zwischen 4 und 9, Kalk zwischen 33 und 37 pCt., die Alkalienmengen erreichen nicht 1 pCt. Das Mittel aus zwei sehr genauen und fast ganz übereinstimmenden Analysen von *Ludwig* und *Renard* an besonders reinem Material von Ala und vom Monzoni ist: 37,4 Kieselsäure, 0,2 Titansäure, 16,25 Thonerde, 3,9 Eisenoxyd, 0,35 Eisenoxydul, 36,5 Kalk, 3,1 Magnesia, Spuren von Alkalien, 2,5 Wasser. Der Glühverlust besteht häufig nicht blos aus Wasser, sondern auch aus Fluorsilicium (V. vom Vesuv, Egg, Wilui mit 0,23 bis 1,68, von Sandford mit 1,92 pCt. Fluor; andere sind fluorfrei); V. vom Wilui führt 2,81 pCt. Borsäure. Manganhaltige V.e sind ein pfirsichblüthrother vom Johnsberge bei Jordansmühl in Schlesien mit 3,23, ein granatrother der Harstigsgrube bei Pajsberg mit sogar 12,49 MnO. Verbreitet scheint auch ein Titansäuregehalt zu sein (z. B. von Deutsch-Tschammendorf i. Schles. mit 1,77 TiO^2). Ein lichtgrüner Krystall auf chromitreichem Olivin-Serpentin von Nischne Tagilsk hielt 2,31 pCt. Cr^2O^3. — Schmilzt v. d. L. leicht und unter Aufschäumen zu gelblichgrünem oder bräunlichem Glas; gibt mit Borax und Phosphorsalz Eisenfarbe und in letzterem ein Kieselskelet; von Salzsäure roh nur unvollständig, nach vorheriger Schmelzung vollständig zersetzt, unter Abscheidung von Kieselgallert. — Auf Klüften in krystallinischen Schiefern, oft mit Diopsid und Klinochlor: Alathal (Mussa) in Piemont, Schwarzenstein in Tirol, Porgumer Alp im Pfitschthal, Zermatt, Achmatowsk im Ural. Eingewachsen in den Kalken der krystallinischen Schiefer: Egg bei Christiansand, Amity in New-York (sog. Xanthit). Bei manchen Vorkommnissen in Kalksteinen ist der V. ein sehr deutliches Contactmineral an Eruptivmassen: Monzoni im Fassathal, Cziklova, Oravicza, Dognacska in Banat, Auerbach a. d. Bergstrasse, Monte Somma; mikroskopisch auch in den sog. Kalksilicat-Hornfelsen; als Contactmineral im Silurschiefer: Ecker w. von Drammen. In vulkanischen Auswürflingen: Monte Amiata, See von Bracciano (mit Granat), Monte Somma. In einem verwitterten tuffartigen Gestein an der Mündung der Achtaragda in den Wiluifluss im östl. Sibirien. — Strahlig-stengeliger V., sog. Egeran von Haslau bei Eger, Göpfersgrün, Sandford in Maine. — Der sog. Cyprin, himmelblauer V. vom Hofe Kleppan im Kirchspiel Souland in Telemarken, mit rosenrothem Zoisit in Quarzknauern eines Hornblendegneisses, ist durch Kupferoxyd (z. B. 0,73 pCt.) gefärbt. — Nach *Breithaupt* und *Wichmann* ist der körnige Kolophonit von Arendal grossentheils Vesuvian. — Umwandlungsproducte des V. sind Glimmer, Chlorit, Steatit, Fassait und Diopsid, Skapolith, Granat.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4. Olivingruppe.

Forsterit, *Lévy.*

Rhombisch, völlig isomorph mit Fayalit und Olivin (s. diesen)[1]; P Polk. 85° 12′ und 140°, Randk. 108° 31′; $\infty P = 130° 9'$; $2\breve{P}\infty = 80° 58'$; A.-V. = 0,4648 : 1 : 0,5857 nach *Bauer*. Die kleinen Krystalle zeigen gewöhnlich die Comb. P.0P.$\infty\breve{P}\infty$.∞P.$\infty\breve{P}2$ oft dicktafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$; Zwillinge nach $\breve{P}\infty$ und $3\breve{P}\infty$; ferner als unregelmässige eingewachsene Körner. Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 6 ... 7; G. = 3,2 ... 3,33. Farblos, weiss, gelblich-, grünlichweiss, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus.: Wesentlich das Magnesium-Orthosilicat Mg^2SiO^4 mit 42,89 Kieselsäure, 57,11 Magnesia, gewöhnlich mit geringer Beimischung des entsprechenden Eisenoxydulsilicats, wodurch ein Uebergang in Olivin bedingt wird. Leichter oder langsamer mit Salzsäure gelatinirend. — In den alten Auswürflingen des Vesuvs am Monte Somma mit Spinell und Augit, im Kalkstein von Schelingen am Kaiserstuhl (häufig mehre Mm. lange dickprismatische Krystalle mit 4,65 FeO und 1,76 MnO); in bläulichem Kalkspath der Nikolaje-Maximiliangrube im uralischen District Slatoust; Snarum in Norwegen im Serpentin; im körn. Kalkstein von Bolton, Massachusetts (sog. Boltonit).

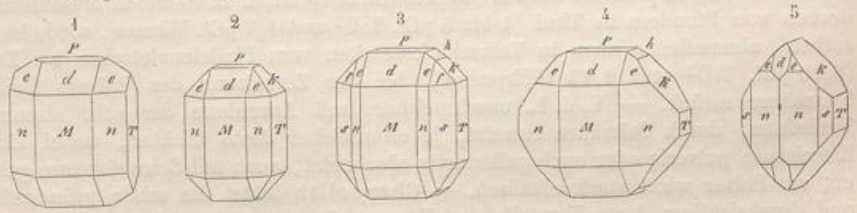
Fayalit, *C. Gmelin.*

Rhombisch, isomorph mit Forsterit und Olivin; P Polk. 84° 53′ und 140° 27′, Randk. 108° 32′; A.-V. = 0,4584 : 1 : 0,5793 nach *Penfield*. Comb. ähnlich wie Olivin, gewöhnlich tafelartig nach $\infty\breve{P}\infty$, auch in derben Massen. Spaltb. nach 0P und $\infty\breve{P}\infty$; H. = 6,5; G. = 4 ... 4,35. Krystalle frisch lichtgelb durchscheinend, durch Oxydation werden sie opak, schwärzlichbraun und oft aussen irisirend oder metallglänzend; die derben Massen grünlichschwarz und pechschwarz. — Chem. Zus.: Das Eisenoxydul-Orthosilicat Fe^2SiO^4 mit 29,43 Kieselsäure, 70,57 Eisenoxydul; gewöhnlich ist etwas FeO durch MnO oder MgO vertreten. Dieselbe Zus. und Form ist auch künstlichen Eisenfrischschlacken eigen. Schmilzt leicht zu schwarzer magnetischer Kugel; gelatinirt mit Salzsäure. — Als kleine Trümer im Granit von Slievecarrach in den Mourne-Bergen, Irland, im Hornblende-Biotitgranit von Rockport, Massachusetts. Krystalle in den Lithophysen des Rhyoliths und Obsidians am Obsidian Cliff u. a. O. des Yellowstone Parks; ähnlich im Obsidian von Lipari; in Drusen des Andesits von Santorin (tafelig nach 0P). Die losen Vorkommnisse von der Azoreninsel Fayal sind wahrscheinlich ausgeladene fremde künstliche Schlacke.

Eine haarförmige Var. des Fayalits (nicht, wie *v. Lasaulx* angab, des Amphibols) ist nach *Wichmann* das Breislakit genannte Mineral, welches kleine lockere Büschel und wolleähnliche Aggregate zarter nadelförmiger Kryställchen bildet, gelblich-, röthlich- bis kastanienbraun; als Sublimationsproduct in Höhlungen von Lava: Capo di Bove bei Rom, Vesuvlava von La Scala bei Portici, Monte Olibano bei Pozzuoli (Z. f. Kryst. XXVIII. 1897. 529).

Olivin und **Chrysolith**; Peridot.

Rhombisch, isomorph mit Forsterit und Fayalit (formähnlich mit Chrysoberyll, S. 514); P (*e*) Polk. 85° 16′ und 139° 55′, Randk. 108° 30′, ∞P (*n*) 130° 3′, $\bar{P}\infty$ (*d*) 76° 54′, $\breve{P}\infty$ (*h*) 119° 13′, $2\breve{P}\infty$ (*k*) 80° 54′; A.-V. = 0,4657 : 1 : 0,5865; die Combb. zeigen ausser jenen Formen besonders noch $\infty\bar{P}\infty$ (*M*), $\infty\breve{P}\infty$ (*T*), auch 0P (*P*) u. a.; die reichhaltigsten hat der O. aus dem Pallas-Meteoreisen geliefert.



1) Die rhombischen Mischungen von Mg^2SiO^4 und Fe^2SiO^4 zeigen im A.-V. und spec. G. nicht allenthalben die auf Grund der betreffenden Proportionen zu erwartenden einfachen Gesetzmässigkeiten; vgl. *Max Bauer*, N. Jahrb. f. Min. 1887. I. 34; *Thaddéeff*, Z. f. Kryst. XXVI. 1896. 28. Nach dem Letzteren träte in den isomorphen Mischungen das Silicat Fe^2SiO^4 in einer dichteren Modification auf, als im Fayalit selbst. — Nach *Penfield* und *Forbes* ist dagegen in optischer Hinsicht mit der Zunahme des Eisens verbunden eine constante Abnahme des Werthes $2V$, gemessen über a (*b*) sowie eine Zunahme des Werthes von β und der Stärke der Doppelbrechung (s. S. 315).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}\infty . P . \breve{P}\infty . 0P$. Fig. 2. Dieselbe Comb. mit $2\breve{P}\infty$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit $\infty\breve{P}2$ (s, $= 94^{\circ}4'$), $2\breve{P}2$ (f) und $\breve{P}\infty$ (h).
Fig. 4. Die Comb. Fig. 1 mit $2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$.
Fig. 5. $\infty P . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty . 2\breve{P}\infty . P . \breve{P}\infty$; dieser durch das Fehlen von $\infty\breve{P}\infty$ und das Vorwalten von $2\breve{P}\infty$ ausgezeichnete Habitus findet sich besonders am Olivin der Gesteine, dessen Krystalle oft nur von ∞P, $\infty\breve{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$ gebildet werden, namentlich auch an der Var. Hyalosiderit.

Zwillinge nach $\breve{P}\infty$ (Axen $c : c = 60^{\circ}47'$) sind in den Gesteinen (Basalten, Diabasen, Pikriten, Minetten) bisweilen zu beobachten, sowohl mit Juxtaposition als Penetration; äusserst seltene Zwillinge nach $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ ($c : c = 32^{\circ}41'$); zufolge *Doss* kommen wahrscheinlich auch Zwillinge nach ∞P vor. — Habitus der Krystalle meist säulenförmig durch gleichzeitiges Vorherrschen mehrer Prismen und des Makropinakoids, welche vorzüglich durch $2\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$ begrenzt werden; mikroskopisch stabförmige Individuen, wie sie in den Gesteinen wohl skeletartige Aggregate bilden, sind bisweilen nicht nach der Axe c, sondern nach a in die Länge gestreckt. Eingewachsen oder lose, auch Fragmente und Körner; oft in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nicht besonders gut ausgebildet, nach $\infty\breve{P}\infty$ noch ziemlich deutlich, nach $\infty\breve{P}\infty$ recht unvollk., Bruch muschelig. H. $= 6{,}5 \ldots 7$; G. $= 3{,}27 \ldots 3{,}37$, mit dem Eisengehalt wachsend. Olivengrün bis spargelgrün und pistazgrün, durch Oxydation des Eisens gelblichbraun oder roth werdend. Ein zonaler Bau ist einigemal an basaltischen Olivinen entweder direct beobachtet oder auf Grund schichtenweise abwechselnden Verhaltens bei der Zersetzung erschlossen worden. Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die optischen Axen (fast 90° bildend) liegen in der Basis. Meist fällt die spitze Bisectrix in die Brachydiagonale und die Doppelbrechung ist positiv; $a = c$, $b = a$, $c = b$; $\alpha = 1{,}661$, $\beta = 1{,}678$, $\gamma = 1{,}697$ für Roth. — Chem. Zus.: Die Olivine sind isomorphe Mischungen des neutralen Magnesium-Orthosilicats $\mathbf{Mg^2SiO^4}$, mit dem Eisenoxydulsilicat $\mathbf{Fe^2SiO^4}$, also von Forsterit- und Fayalitsubstanz, allgemein $n\mathbf{Mg^2SiO^4} + \mathbf{Fe^2SiO^4}$; der magnesiareichste O., in welchem $n = 16$, wurde vom Vesuv analysirt (FeO nur 5,01 pCt.); bei Körnern in der Hekla-Lava ist $n = 12$ (mit 6,93 FeO); nach *Rammelsberg* ist in den meisten O.en der Basalte $n = 9$, welchem die Zusammensetzung: 41,01 Kieselsäure, 49,16 Magnesia, 9,83 Eisenoxydul entspricht. In anderen O.en besitzt n geringere Werthe; ein sehr eisenreicher O. ist der braune Hyalosiderit z. B. von Sasbach im Kaiserstuhl, mit 29,96 Eisenoxydul und nur 31,99 Magnesia, in welchem $n = 2$; bei ihm geht G. bis 3,57 und ist das A.-V. nach *Bauer* $=$ 0,4681 : 1 : 0,5899. Manche O.e halten mehre pCt. Manganoxydul, auch Kalk oder Thonerde, andere Spuren von Phosphorsäure; bisweilen findet sich ein Gehalt an Nickel, auch Spuren von Kupfer und Zinn; eine Spur von Fluor führt der O. von Elfdalen und Tunaberg in Schweden. Mitunter wird Kieselsäure durch Titansäure ersetzt (Titanolivin), so dass die Formel $(Mg,Fe)^2(Si,Ti)O^4$ ist, z. B. in einem bräunlichrothen, derben von Pfunders in Tirol (4 bis 5 pCt. TiO^2 und 1,7 pCt. Wasser), sowie in einem rothen, almandinähnlichen in Talkschieferblöcken vom Findelengletscher bei Zermatt (6,10 pCt. TiO^2 und 2,23 Glühverlust); bei der Zersetzung des Pulvers bleibt die Titansäure zurück. — V. d. L. unschmelzbar, mit Ausnahme der sehr eisenreichen Varietäten; durch Salzsäure zersetzt, je eisenreicher desto leichter, wobei sich die Kieselsäure pulverig oder auch gallertartig abscheidet; auch mit Schwefelsäure gelatinirt er; das Pulver wirkt stark alkalisch. — Chrysolith bildet die schön grün gefärbten und durchsichtigen losen Krystalle und Körner, die von nicht sicher bekannter Lagerstätte aus dem Orient, aus Aegypten, angeblich auch aus Brasilien kommen; Olivin die weitverbreiteten, minder schönfarbigen und meist nur durchscheinenden Varietäten. Der O. bildet fast allein für sich oder vorwiegend im Gemenge mit anderen Mineralien Gesteine, die bald als Eruptivmassen auftreten, bald zu den krystallinischen Schiefern gehören (Dunit, Lherzolith, Pikrit, Olivinschiefer, Eulysit). Aggregate von vorwaltendem O. mit Pyroxenen und Spinell erscheinen als eigenthümliche Knollen und fragmentare Massen in Basalten und Tuffen. Anderseits ist O. ein wesentlicher oder

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

accessorischer Gemengtheil zahlreicher weiterer meist pyroxenführender Felsarten und zwar einestheils eruptiver (Basalte, Melaphyre, gewisse Diabase, Gabbros, Norite, Kersantite, Minetten), hier ein relativ frühes Ausscheidungsproduct, mehr oder weniger automorph; gute Krystalle am Forstberg bei Mayen, Gegend von Neutitschein in Mähren, zu Coupet bei Largeac im Dép. der Haute-Loire; Forellenstein (Troktolith) ist ein Gemenge von Olivin und Anorthit. Anderentheils accessorisch und mehr xenomorph in krystallinischen Schiefern, wie Amphiboliten, auch in körnigen Kalken, in Talkschiefern (am Berge Itkul, s. von Sysertsk im Ural Trümer und derbe Knauer, sog. Glinkit, bei Webster in Nordcarolina); faustgrosse Partieen in Glimmerschiefer von Birkedal bei Stat in Norwegen. Auf Erzlagern Schwedens, die im Kalkstein liegen. Als lose Krystalle und Rollstücke. Der Meteorstein von Chassigny besteht gänzlich aus Olivin.

Der im Eulysit von Tunaberg Augit und Granat begleitende Olivin hält nur 2,4 bis 3,4 pCt. MgO, dagegen 53 bis 56 FeO und 8 bis 9 MnO; es ist der eisenreichste O. Der dunkelgrüne bis schwarze, gut krystallisirte O. von Stirling in New-Jersey (Roeperit) führt nur 30 pCt. Kieselsäure und 5 bis 6 Magnesia, aber 35 Eisenoxydul, gegen 17 Manganoxydul und fast 11 pCt. Zinkoxyd, und ist daher $(Fe, Mn, Zn, Mg)^2SiO^4$ (G. = 4,08). — Der Hortonolith von Monroe in New-York ist ein O. mit 44,37 FeO, 4,35 MnO und 16,68 MgO; er steht also mitten inne zwischen dem Hyalosiderit und dem Olivin des Eulysits; seine Krystallformen sind übereinstimmend mit denen des Chrysoliths. — In dem O. aus dem Pikrit der Schwarzen Steine in der Dillgegend (Nassau) fand *Oebbeke* 14,1 pCt. Kalk (35,7 Magnesia und 6,5 Eisenoxydul); derselbe bildet daher ein Mittelglied zwischen Olivin und Monticellit.

Gebrauch. Die schönfarbigen und klaren orientalischen und brasilianischen Chrysolithe werden als Edelsteine benutzt.

Die häufigste Umwandlung des Olivins erfolgt in Serpentin (s. S. 689, schöne Pseudomorphosen z. B. bei Snarum) und ganze Serpentinmassen sind so auf ursprüngliche Olivingesteine zurückzuführen. Bei dieser Umwandlung, welche unter Abscheidung von Magnetit längs der vielen mikroskopischen Sprünge der Olivinkörner vor sich geht, gibt es ein Stadium, in welchem sich grünliche oder bräunliche Adern und Stränge von Serpentin netzartig durch die noch frische und klare Olivinmasse hindurchziehen (Fig. 298 auf S. 177). Die grünlichgelben Körner und Krystalle des Villarsits im Dolomit von Traversella (auch in den Graniten des Forez und Morvan) stellen eine noch nicht ganz vollendete Pseudomorphose von Serpentin nach O. dar. — Sodann wandelt sich der O. namentlich in der Nachbarschaft von Feldspath auch in filzig-faserige oder stengelige Amphibolmineralien (blassgrüne, strahlsteinartige Hornblende, Anthophyllit) um; diese Pseudomorphose wurde Pilit genannt. Ferner gehen auch Delessit und Chlorophäit manchmal aus O. hervor, welche sich dann weiter zu Gemengen von Brauneisen oder Eisenoxyden mit Carbonaten oder mit Quarz zersetzen. Manchmal ist den Umwandlungsproducten Magnesit oder Opal beigemengt.

Tephroit, *Breithaupt.*

Rhombisch, isomorph mit Olivin; $\infty P = 130° 36'$; A.-V. = 0,4600 : 1 : 0,5939; Comb. denen des Olivins gänzlich ähnlich, gewöhnlich aber nur in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten. — Spaltb. an Krystallen nicht zu beobachten. Bruch muschelig, uneben und splitterig; H = 5,5...6; G. = 3,95...4,12; fast farblos, aschgrau, rauchgrau, röthlichgrau bis braunroth, braun und schwarz anlaufend, fettartiger Diamantglanz, kantendurchscheinend. Die optischen Axen liegen zwar auch in der Basis, aber *b* ist spitze negative Bisectrix; pleochroitisch: *a* = c grünblau, *b* = a braunroth, *c* = b röthlich. — Chem. Zus.: Wesentlich Manganoxydul-Orthosilicat, Mn^2SiO^4, entsprechend 29,75 Kieselsäure und 70,25 Manganoxydul; in manchen Tephroiten ist von dem analogen Magnesiumsilicat (selbst 21 pCt. Magnesia liefernd) zugemischt, auch eine ganz geringe Menge des entsprechenden Eisenoxydul- und Calciumsilicats; sie sind daher hauptsächlich $(Mn, Mg)^2SiO^4$; der 0,3 bis 11,6 pCt. betragende Zinkgehalt ist indess möglicherweise auf eine mechanische Beimengung von Rothzinkerz zu schieben. V. d. L. schmilzt er nicht schwer zu schwarzer oder dunkelbrauner Schlacke; mit Borax die Reaction auf Mangan und Eisen; von Salzsäure zersetzt, indem sich eine steife Gallert bildet.

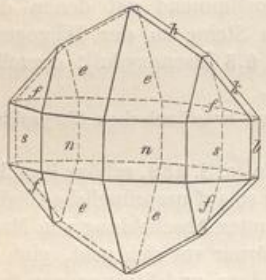
Sparta, Franklin, Stirling in New-Jersey, mit Franklinit und Rothzinkerz; Långban in Schweden, im Gemenge mit Jacobsit, Glimmer und Diopsid; hier der zinkfreie Pikrotephroit mit 12,17 MgO neben 51,19 MnO. Pajsberg mit Rhodonit, krystallisirt.

An den Tephroit schliesst sich der Knebelit, derb oder in Kugeln von lamellarer oder breitstengeliger Aggregation; spaltb. nach einem Prisma von 129°54′ (entsprechend ∞P beim Olivin) vollk., ziemlich vollk. nach ∞P̆∞. H. = 6...7; G. = 3,93...4,4. Grau bis graulichweiss, auch in roth, braun, schwarz und grün ziehend; schimmernd bis matt, nur in sehr dünnen Lamellen pellucid. Opt. Axenebene 0P, spitze Bisectrix = *a*, Pleochroismus sehr stark. — Isomorphe Mischung gleicher Molecüle von Fe^2SiO^4 und Mn^2SiO^4, welcher 29,50 Kieselsäure, 35,46 Eisenoxydul und 34,94 Manganoxydul entsprechen; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Ilmenau; Dannemora.

Grauschwarze, unregelmässig schalige Massen, gelblich kantendurchscheinend, spaltb. nach 2 Richtungen (134°), dem G. = 4,17, zwischen glas- und fettglänzend, hat *Weibull* Eisenknebelit (später Igelströmit) genannt; ist ein etwas magnesiahaltiger Knebelit, in dem ca. 2 Mol. des Eisensilicats mit 1 Mol. des Mangansilicats verbunden sind; bezeichnender wäre deshalb der Name Manganfayalit. — Vester-Silfberget in Dalarne.

Monticellit, *Brooke.*

Rhombisch, isomorph mit Olivin. P (*e*) Polk. 141° 47′ und 82° 0′; ∞P (*n*) 133° 6′; ∞P̆2 (*s*) 98° 7′; 2P̆∞ (*k*) 81° 57′; 2P̆2 (*f*) Polk. 110° 43′ und 97° 55′; ∞P̆ (*h*) 120° 8′, wie beistehende Comb., an welcher noch ∞P̆∞ (*b*). A.-V. = 0,4337 : 1 : 0,5757. Habitus der Krystalle völlig olivinähnlich; Spaltb. nicht hervortretend. H. = 5...5,5; G. = 3,03...3,25; farblos, gelblichgrau, lichtgrünlichgrau, weisslich; durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend: $a = c$, $b = a$, $c = b$, wie beim Olivin. — Chem. Zus.: Das Magnesium-Calciumsilicat $CaMgSi^2O^4$ mit 38,49 Kieselsäure, 35,88 Kalk, 25,63 Magnesia, wobei indessen etwas Mg durch Fe (z. B. 5,63 pCt. FeO) ersetzt wird. — V. d. L. sich nur an den Kanten abrundend; bildet mit verd. Salzsäure eine klare Lösung, welche beim Erhitzen zu einer Gallert wird. — Selten mit Glimmer und Augit in den körnigen Kalken des Monte Somma; bis 5 Cm. grosse Formen, aber theilweise in Serpentin umgewandelt, in der Pesmeda-Schlucht am Monzoni, in contactmetamorphischem Kalkstein; hier erscheint der M. auch unter Erhaltung seiner Form in ein Aggregat regellos gelagerter Fassait-Kryställchen metamorphosirt. Im Gemenge mit Ceylanit und blaugrauem Kalkspath in gelblichen Körnern am Toal dei Rizzoni beim Monzoni (sog. Batrachit). Im Kalkspath von Magnet Cove in Arkansas, bis 1 Zoll grosse Krystalle.



An den Monticellit schliesst sich der isomorphe rhombische Glaukochroit von den Zinkgruben zu Franklin, New-Jersey, mit Nasonit, Granat und Axinit; A.-V. = 0,440 : 1 : 0,566; zart bläulichgrün. Ist $CaMnSiO^4$, mit 32,08 Kieselsäure, 29,95 Kalk, 37,97 Manganoxydul.

Humitgruppe.

Humit war der Name für eine eigenthümliche Mineralgruppe, bestehend aus drei Gliedern, welche man zufolge *Scacchi* und *G. vom Rath* früher als Humit des 1., 2. und 3. Typus bezeichnete, sowie sämmtlich für rhombisch und trotz der abweichenden Formausbildung auf eine Grundgestalt zurückführbar erachtete, auch chemisch einander sehr nahe verwandt, oder identisch befand. Auf Grund der optischen (und krystallographischen) Untersuchungen von *Edw. Dana*, *C. Klein* und *Des Cloizeaux* hat sich aber herausgestellt, dass nur der sog. erste Typus dem rhombischen System angehört (eigentlicher Humit), während der sog. zweite (Chondrodit genannt) und der dritte (deshalb als Klinohumit bezeichnet) dem monoklinen System zuzuweisen ist. Wenn man bei dem rhombischen Humit die Axen *a* und *b* vertauscht, also die kurze Axe $a = 1$ setzt, so ergeben sich als Axenverhältnisse für:

Chondrodit, monoklin	1,0803 : 1 : 3,1438,	$\beta = 90°$
Humit, rhombisch	1,0803 : 1 : 4,4013	
Klinohumit, monoklin	1,0803 : 1 : 5,6588,	$\beta = 90°$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Verticalaxen verhalten sich bei den dreien wie $\frac{5}{9} : \frac{7}{9} : \frac{9}{9}$. — Zufolge *Penfield* und *Howe* (Z. f. Kryst. XXIII. 1894. 78) sind die Formeln für

Chondrodit	$Mg^3[Mg(F,OH)]^2[SiO^4]^2$
Humit	$Mg^5[Mg(F,OH)]^2[SiO^4]^3$
Klinohumit	$Mg^7[Mg(F,OH)]^2[SiO^4]^4$.

Die drei Mineralien können abgeleitet werden aus 2, 3 und 4 Mol. Orthokieselsäure H^4SiO^4, in welchen 2 Wasserstoffatome ersetzt werden durch das einwerthige Radical $[Mg(F,OH)]$, die übrigen durch Magnesium. Sie bilden so eine chemische Reihe, deren Glieder vom Chondrodit zum Klinohumit um je 1 Mol. Mg^2SiO^4 zunehmen, und die oben erwähnten Verhältnisszahlen der Verticalaxen (5, 7 und 9) correspondiren mit der Zahl der Magnesiumatome in den Formeln.

Prolektit ist ein höchst spärlich auf der Ko-Grube in Nordmarken vorkommendes monoklines Glied der Humitgruppe, mit dem A.-V. = 1,0803 : 1 : 1,8862; dasselbe ist noch nicht chemisch untersucht; da aber seine Verticalaxe $\frac{3}{9}$ von der des Klinohumits beträgt, so kann es kaum zweifelhaft sein, dass seine Zus. $Mg[Mg(F,OH)]^2[SiO^4]$ sein wird.

Humit. Rhombisch, ausserordentlich flächenreiche Krystalle, auch Zwillinge mit Penetration; rundliche Körner, zuweilen körnige Aggregate. Spaltb. basisch; H. = 6,5; G. = 3,06 ... 3,23. Gelblichweiss, weingelb, honiggelb, pomeranzgelb, in das Röthliche und Bräunliche; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Optische Axenebene die Basis, die spitze pos. Bisectrix fällt in die kürzere Horizontalaxe; Axenwinkel 78° 18′ bis 79°. — Chem. Zus. s. oben; der H. vom Vesuv lieferte z. B. 36,63 Kieselsäure, 56,45 Magnesia, 2,35 Eisenoxydul (als Ersatz für MgO), 3,08 Fluor, 2,45 Wasser. — V. d. L. kaum schmelzbar, im Glasrohr mit Phosphorsalz die Reaction auf Fluor; in Phosphorsalz löslich mit Hinterlassung eines Kieselskelets; in Salzsäure löslich unter Ausscheidung von Kieselsäure, so auch in conc. Schwefelsäure, durch welche letztere das Fluor ausgetrieben wird. — Der eigentliche Humit, nach dem Prolektit das seltenste Glied der Gruppe, findet sich in den alten Auswürflingen des Monte Somma am Vesuv, sowohl in den Kalkblöcken als auch in den Silicatblöcken, meist in Begleitung von lichtgrünem oder röthlichgelbem Glimmer, grünem Augit, weissem Olivin, schwarzem Spinell und Kalkspath. Er scheint hier in Folge von fumarolen und pneumatolytischen Processen entstanden. Ferner nach *H. Sjögren* in der Ladugrube in Schweden, etwas formenärmere Krystalle als am Vesuv, mit Magnetit, Serpentin und Brucit, hier in verschiedenen Stadien der Umwandlung in Serpentin. Auch im Kalk von Llanos de Juanar (Serrania de Ronda) in Andalusien, verwachsen mit Klinohumit. — Ein braunes Mineral von der Zus. des Humits (aber alles F auch noch durch OH ersetzt und monoklin) spielt nach *R. W. Schaefer* eine Rolle in den Serpentinen des Allalingebietes zwischen Zermatt und Saasthal.

Der krystallinische hellpurpurrothe oder himbeerrothe Leukophönicit von Franklin, New-Jersey, ist nach *Penfield* und *Warren* ein Manganhumit $R^5[R.OH]^2[SiO^4]^3$, in welchem R vorwiegend Mangan ist (60,6 pCt. MnO und 4 pCt. ZnO) und welcher auch nur Hydroxyl, kein Fluor enthält.

Klinohumit. Monoklin, früher als dritter Typus des Humits bezeichnet und für rhombisch gehalten. Krystalle ebenfalls höchst formenreich und von sehr verschiedener individueller Gestaltung, mit mehrfacher Zwillingsbildung, auch polysynthetischer nach 0P. Obschon $\beta = 90°$, erweisen sich die Krystalle optisch als monoklin; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $\infty\breve{P}\infty$, bildet nach vorne einen schiefen Winkel mit der Basis, welcher nach *Edward Dana* $7\frac{1}{2}°$, nach *C. Klein* 12° 28′, nach *Des Cloizeaux* ca. 11° beträgt; spitze pos. Bisectrix die Orthodiagonale; scheinbarer Axenwinkel in Oel 84° bis 87°. — Die sonstigen physikalischen Eigenschaften sowie die chemischen Reactionen wie bei dem eigentlichen Humit. — Chem. Zus. s. oben. Eine Analyse des Kl. vom Monte Somma ergab z. B. 37,78 Kieselsäure, 53,05 Magnesia, 5,64 Eisenoxydul, 3,58 Fluor, 1,33 Wasser. — Findet sich mit dem rhombischen Humit am Monte Somma, entschieden häufiger als der letztere, ja die in den meisten Sammlungen vertretenen »Humite« vom Vesuv gehören nur hierher. *E. Dana* erkannte auch Kl. neben den auf der Tilly-Foster-Eisengrube vorkommenden Chondroditen.

Chondrodit. Monoklin; durch *v. Kokscharow* wurde für die Krystalle von Pargas, durch *vom Rath* für die von Kafveltorp bei Nyakopparberg in Schweden dargethan, dass ihre Formen mit dem für rhombisch gehaltenen sog. zweiten Typus der vesuvischen Humitkrystalle vollkommen

übereinstimmen. Mehr als bei dem Klinohumit pflegt ein Theil der Pyramiden in 2 Partialformen, eine positive und negative Hemipyramide zu zerfallen. Dennoch kann auch hier eine Abweichung des Winkels β von 90° durch Messung nicht nachgewiesen werden. Die anscheinend einfachen Krystalle sind vielfach polysynthetische Zwillinge nach der Basis, wodurch es auch geschieht, dass Flächen, welche eigentlich zu den positiven Quadranten gehören, gleichfalls in den negativen auftreten und umgekehrt; bei äusserst dünner Zwillingslamellirung werden dadurch die Winkeldifferenzen zwischen den + und − Quadranten ausgeglichen und es findet eine fast vollständige Accommodation an die Winkelverhältnisse des rhombischen Systems statt. Solche nach 0P polysynthetisch lamellirte Krystalle verzwillingen sich nach anderen Gesetzen noch weiter. — Spaltb. nach 0P deutlich. H. und G. wie beim Humit. Farbe gewöhnlich etwas dunkler, vielfach roth oder braun, auch bisweilen ölgrün, spargelgrün bis olivengrün; der Ch. von Kafveltorp ist nach *Sjögren* stark pleochroitisch: parallel dem Klinopinakoid braungelb und blaugrau, parallel der Basis gelbbraun und gelbgrau. Die Ebene der optischen Axen bildet mit 0P einen Winkel, welcher nach *E. S. Dana* 25° bis 26°, nach *Des Cloizeaux* ca. 30°, nach *Sjögren* 28°56′ beträgt — eine Thatsache, welche die Krystalle in das monokline System verweist; spitze pos. Bisectrix normal auf der Symmetrie-Ebene; scheinbarer Axenwinkel in Oel für Roth 88°48′ nach *Dana*. Chem. Zus. s. o. Eine Analyse des Ch. von Kafveltorp ergab z. B. 33,33 Kieselsäure, 54,30 Magnesia, 6,62 Eisenoxydul, 6,60 Fluor, 1,67 Wasser. — In körnigen Kalksteinen: Pargas in Finnland, Gullsjö, Åker u. a. O. in Schweden, Boden in Sachsen, Geppersdorf in Schlesien, Stemmas bei Wunsiedel, Monte Somma (viel seltener als Klinohumit), Sparta in New-Jersey und Warwick, Monroe in New-York; in einem aus Bleiglanz, Kupferkies und Pyrit bestehenden Erzlager zu Kafveltorp bei Nyakopparberg, auch in den Kupfergruben von Orijärfvi in Finnland. In einem Magnetitlager auf der Tilly-Foster-Grube bei Brewster in New-York (ausgezeichnete granatrothe Krystalle).

Liëvrit, *Werner* (Ilvait).

Rhombisch; P (*o*) Polk. 139° 31′ und 117° 27′, Randk. 77° 12′, nach *Des Cloizeaux*; ∞P (*M*) 112°38′, ∞$\breve{P}$2 (*s*) 73°45′, $\bar{P}\infty$ (*P*) 112°49′; A.-V. = 0,6665 : 1 : 0,4427; über die 36 bekannten Formen, darunter manche mit complicirten Ausdrücken s. *Max Bauer* im N. Jahrb. f. Min. 1890. I. 47.

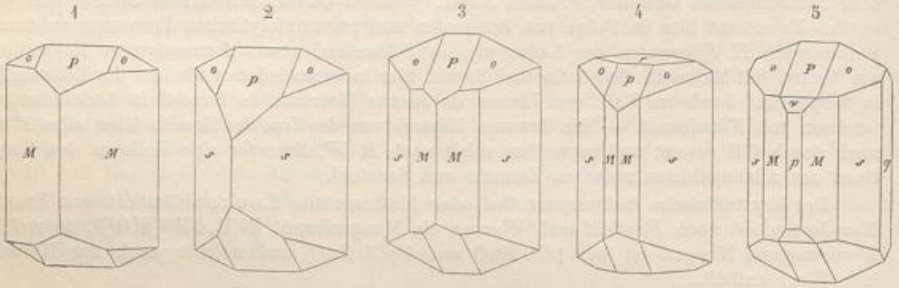


Fig. 1. ∞P.$\bar{P}\infty$.P; $M : o = 128° 36′$. Fig. 2. ∞$\breve{P}$2.$\bar{P}\infty$.P; $s : s = 73° 45′$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit ∞P. Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, noch mit 0P (*r*).
Fig. 5. ∞P.∞$\breve{P}$2.∞$\breve{P}\infty$.∞$\bar{P}\infty$.P.$\bar{P}\infty$.3$\bar{P}\infty$.

Krystalle meist langsäulenförmig, vertical gestreift, aufgewachsen und zu Drusen vereinigt; radialstengelige bis faserige, selten körnige Aggregate. — Spaltb. nach mehren Richtungen, namentlich den 3 Pinakoiden entsprechend, aber sämmtlich unvollk.; Bruch muschelig und uneben, spröd; H. = 5,5 ... 6; G. = 3,9 ... 4,1; bräunlichschwarz bis grünlichschwarz, Strich schwarz, Fettglanz z. Th. halbmetallisch; gewöhnlich undurchsichtig, doch ergaben grönländische Liëvrite durchscheinende Schnitte, in denen der parallel der Brachydiagonale schwingende Strahl braungelb ist, während die parallel den anderen Axen schwingenden Strahlen fast ganz absorbirt werden; die opt. Axen mit grossem Winkel liegen in ∞$\bar{P}\infty$, *c* ist spitze Bisectrix. — Chem. Zus. namentlich nach *Städeler* und *Sipöcz*: $\overset{II}{H_2}\overset{III}{Ca}\overset{II}{Fe^2}\overset{II}{Fe}\overset{IV}{Si^2}O^9$, entsprechend 29,36 Kieselsäure, 19,55 Eisenoxyd, 35,20 Eisenoxydul, 13,69 Kalk, 2,20 Wasser, welches erst in starker Glühhitze entweicht; in den nassauischen Liëvriten ist FeO theilweise durch

MnO ersetzt. V. d. L. schmilzt er leicht zu schwarzer magnetischer Kugel; mit Phosphorsalz Eisenfarbe und Kieselskelet; von Salzsäure leicht und völlig gelöst mit Abscheidung von Kieselgallert. — Eisenlagerstätte von Rio Marina auf Elba, im Contact mit grünem strahligem Pyroxen und Kalkstein, auch am Capo Calamita; Campiglia in Toscana, Kupferberg in Schlesien, Herbornseelbach u. a. O. in Nassau, wo das Mineral auf einer meilenlangen Contactzone zwischen devonischem Tentaculitenschiefer und Diabasen vorkommt (A.-V. = 0,6795 : 1 : 0,4576 nach *Bauer*); Cap Bou-Garonne in Algier; im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland (mit sehr steilen Brachydomen und Pyramiden, A.-V. = 0,6744 : 1 : 0,4484 nach *Lorenzen*); Thyrill an der Westküste Islands.

Cerit, *Berzelius* (Cerinstein).

Rhombisch nach *A. E. Nordenskiöld*; A.-V. = 0,999 : 1 : 0,8127; $\infty P = 90^\circ 4'$; äusserst seltene Krystalle kurzprismatisch; meist feinkörnige Aggregate mit sehr fest verwachsenen und kaum unterscheidbaren Individuen. — Spuren von Spaltb., Bruch uneben und splitterig, spröd; H. = 5,5; G. = 4,9 ... 5; schmutzig nelkenbraun bis kirschroth und dunkel röthlichgrau, Strich weiss, Diamantglanz bis Fettglanz, kantendurchscheinend. — Wasserhaltiges Silicat der Cermetalle mit geringem Gehalt an Calcium und Eisen, vielleicht $H^3(Ca,Fe)Ce^3Si^3O^{13}$, worin Ce auch La und Di begreift; dieser Formel würde entsprechen: 23,47 Kieselsäure, 64,68 Ceroxyd 4,69 Eisenoxydul, 3,65 Kalk, 3,51 Wasser; einige Analysen ergeben mehr $(La,Di)^2O^3$ als Ce^2O^3. *Deville* fand sehr geringe Mengen von Tantalsäure und Titansäure, sowie Spuren von Vanadin. V. d. L. unschmelzbar; mit Borax im Ox.-F. ein sehr dunkelgelbes Glas, welches beim Erkalten sehr licht und im Red.-F. farblos wird; mit Phosphorsalz verhält er sich ähnlich und gibt ein Kieselskelet; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Bastnäsgrube bei Riddarhytta in Westmanland (Schweden) auf einem Lager im Gneiss (1803 entdeckten darin *Hisinger* und *Berzelius* das Cerium).

Kieselzink; Galmei z. Th., Calamin, Hemimorphit.

Rhombisch, und zwar ausgezeichnet hemimorph nach der Verticalaxe. Die von *G. Rose* als Grundform gewählte Pyramide ist zwar bis jetzt noch nicht beobachtet worden, lässt aber die bekannten Formen mit sehr einfachen Zeichen hervortreten, weshalb sie hier beibehalten ist. A.-V. = 0,7835 : 1 : 0,4778, nach *Schrauf* (welcher die Makrodiagonale als Axe der Hemimorphie nahm, was der Stellung der aufgewachsenen Krystalle nicht entspricht). Wichtige Formen sind $2\breve{P}2$ (*s*) Polk. 101° 35′ und 132° 26′, ∞P (*g*) 103° 50′, $\bar{P}\infty$ (*o*) 117° 14′, $\breve{P}\infty$ (*r*) 128° 55′, $3\bar{P}\infty$ (*p*) 57° 20′, $3\breve{P}\infty$ (*m*) 69° 48′, 0P (*c*), $\infty\bar{P}\infty$ (*a*) und $\infty\breve{P}\infty$ (*b*). — Die Hemimorphie gibt sich fast immer so kund, dass die Krystalle am unteren Ende nur durch die Brachypyramide $2\breve{P}2$ begrenzt werden, wie verschieden sie auch am oberen Ende ausgebildet sein mögen, was freilich nicht immer zu erkennen ist, weil sie meist mit jenem unteren Ende aufgewachsen sind; am oberen pflegen Quer- und Längsdomen zu herrschen mit meist kleiner Basis. Auch die Aetzeindrücke zeigen nach *Baumhauer* die Hemimorphie deutlich (vgl. S. 194). Krystalle meist klein, länglich tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$, oder kurz und breit säulenförmig, bisweilen auch pyramidenähnlich nach oben, durch gleichmässige Ausbildung der beiden Domen $3\breve{P}\infty$ und $3\bar{P}\infty$. Ueber die bekannten 42 Formen s. *Bauer* und *Brauns*, N. Jahrb. f. Min. 1889. I. 8.

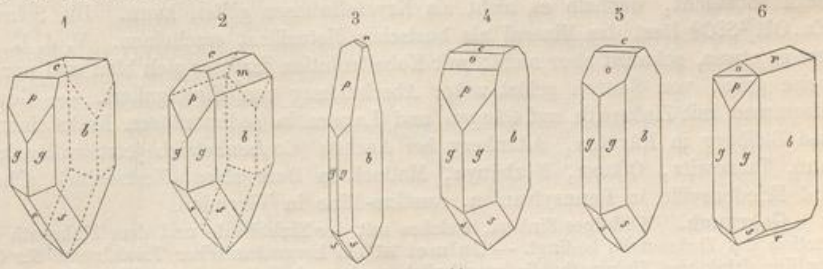


Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . 0P . 3\bar{P}\infty$; unten nur $2\breve{P}2$; vom Altenberg bei Aachen.

Fig. 2. Die Comb. Fig. 1 mit $3\breve{P}\infty$; ebendaselbst.
Fig. 3. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . 3\bar{P}\infty . \bar{P}\infty$; unten nur $2\breve{P}2$; Nertschinsk, Santander.
Fig. 4. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . 3\bar{P}\infty . \bar{P}\infty . 0P$; unten nur $2\breve{P}2$; Rezbánya.
Fig. 5. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . \bar{P}\infty . 0P$; unten nur $2\breve{P}2$; Tarnowitz.
Fig. 6. $\infty\breve{P}\infty . \infty P . \breve{P}\infty . 3\bar{P}\infty . \bar{P}\infty$; unten $2\breve{P}2$ und $\breve{P}\infty$; Bleiberg, Raibl, Kreuth.

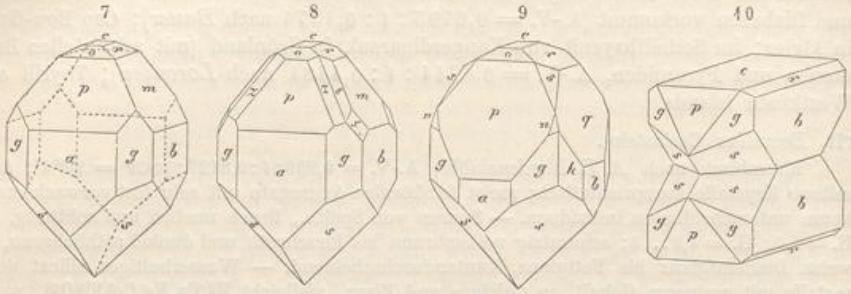


Fig. 7. $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty P . 3\bar{P}\infty . 3P\infty . \bar{P}\infty . \breve{P}\infty . 0P$; unten nur $2\breve{P}2$; Altenberg.
Fig. 8. Comb. wie Fig. 7, nur noch oben mit $2\breve{P}2$ (s), $2\bar{P}2$ (z) und $4\breve{P}4$ (x).
Fig. 9. Comb. wie Fig. 7, nur dass oben $7\breve{P}\infty$ (q) statt $3\breve{P}\infty$, sowie $2\breve{P}2$ und $4\bar{P}\frac{4}{3}$ (n), und ausserdem das Brachyprisma $\infty\breve{P}5$ (h) auftritt; Altenberg.
Fig. 10. Zwilling der Comb. $\infty\breve{P}\infty . 0P . \infty P . 3\bar{P}\infty . \breve{P}\infty$ und $2\breve{P}2$; beide Individuen sind mit ihren unteren Enden in $0P$ an einander gewachsen, so dass sich gleichsam eine Tendenz zur Aufhebung der Hemimorphie und zur Wiederherstellung einer vollständigen Form zu erkennen gibt; Altenberg.

$g : g$	$= 103^\circ 50'$	$p : c$	$= 118^\circ 40'$	$r : r$	$= 128^\circ 55'$	$s : s'$	$= 132^\circ 26'$
$g : b$	$= 128\ \ 5$	$p : a$	$= 151\ 20$	$r : c$	$= 154\ 28$	$s : a$	$= 113\ 47$
$g : a$	$= 141\ 55$	$m : c$	$= 124\ 54$	$o : c$	$= 148\ 37$	$s : b$	$= 129\ 10$
$p : p$	$=\ 57\ 20$	$m : b$	$= 145\ \ 6$	$s : s$	$= 101\ 35$	$s : g$	$= 135\ \ 1$

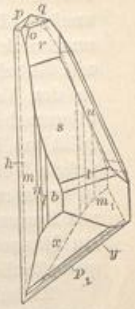
Krystalle aufgewachsen und zu Drusen, besonders häufig aber zu keilförmigen, fächerförmigen, kugeligen, traubigen und nierförmigen Gruppen vereinigt, letztere meist aus lauter in einander greifenden fächerförmigen Systemen zusammengesetzt; auch feinstengelige und faserige Aggregate; endlich feinkörnige, dichte bis erdige Varietäten. Pseudomorphosen nach Flussspath, Kalkspath, Dolomit, Pyromorphit und Bleiglanz. — Spaltb. nach ∞P recht vollk., nach $\bar{P}\infty$ minder vollk., nach $0P$ in Spuren. H. $= 5$; G. $= 3{,}4 \ldots 3{,}5$; farblos und weiss, aber oft verschiedentlich grau, gelb, roth, braun, grün und blau, doch gewöhnlich licht gefärbt; Glasglanz, auf $\infty\breve{P}\infty$ perlmutterartig, pellucid in mittleren Graden bis undurchsichtig. Optische Axenebene $\infty\bar{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Verticalaxe; starke Doppelbrechung, $\alpha = 1{,}614$, $\beta = 1{,}617$, $\gamma = 1{,}636$ für Gelb. Durch Erwärmung polar-elektrisch an den Enden von c (vgl. S. 275). — Chem. Zus.: $\mathbf{H^2Zn^2SiO^5}$, mit 25,01 Kieselsäure, 67,49 Zinkoxyd, 7,5 Wasser, welches zufolge *Fock* bei 340° noch nicht, sondern erst bei Rothgluth entweicht, weshalb es nicht als Krystallwasser gelten kann. Die Schreibweise $[Zn.OH]^2SiO^3$ lässt das Mineral als basisches Metasilicat erscheinen. V. d. L. zerknistert es etwas, schmilzt aber nicht; mit Kobaltsolution färbt es sich blau und nur stellenweise grün; von Säuren gelöst unter Abscheidung von Kieselgallert. — Gewöhnlich zusammen mit Zinkspath auf Gängen und Lagern in sedimentären Kalksteinen: Raibl und Bleiberg in Kärnten, Altenberg bei Aachen (Grubenbetrieb jetzt auflässig), Iserlohn, Tarnowitz, Olkusz, Rezbánya, Matlock in Derbyshire, Nertschinsk, Phönixville und Friedensville in Pennsylvanien, Austins-Mine in Virginien.

Gebrauch. Wichtiges Zinkerz, welches mit der Zinkblende und dem Zinkspath die Production des Zinkmetalls bedingt. — Galmei ist ein bergmännischer Trivialname für Gemenge von Kieselzink und Zinkspath, die gewöhnlich auch noch Kalk, Dolomit, Thon, Eisenoxydhydrat enthalten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Klinoëdrit (Clinohedrit), *Penfield* u. *Foote.*

Monoklin-hemiëdrisch; $\beta = 76°\,4'$; A.-V. $= 0{,}6826 : 1 : 0{,}3226$; ∞P (m) ($112°\,58'$) und mehre andere Prismen, $\infty\breve{R}\infty$ (b, das einzige parallele Flächenpaar), Pyramiden und Klinoformen erscheinen mit der für diese Hemiëdrie charakteristischen Flächenvertheilung (S. 112), die den bis 4 Mm. langen Krystallen ein sehr unsymmetrisches Ansehen gibt. In der Fig., welche dem Beschauer die Symmetrieebene zuwendet, ist $h = \infty\breve{P}\frac{3}{2}$, $n = \infty\breve{R}2$, $l = \infty\breve{R}3$, $p = -P$, $q = P$, $r = 3P$, $s = 5P$, $t = 7P$, $y = 2\breve{R}2$, o und $x = 3\breve{R}3$, $u = 3\breve{R}\frac{3}{5}$. H. $= 5{,}5$; G. $= 3{,}33$. Amethystfarbig bis farblos durchsichtig oder weiss. Polar-pyroëlektrisch nach der Verticalaxe. — Chem. Zus. analog dem Kieselzinkerz, in welchem 1 Zn durch Ca ersetzt ist: $H^2Zn\,Ca\,Si\,O^5$, mit 27,92 Kieselsäure, 37,67 Zinkoxyd, 26,04 Kalk, 8,37 Wasser. Blättert sich v. d. L. auf und schmilzt zu gelbweissem Email; gepulvert rasch in Salzsäure löslich, die Sol. gibt beim Abdampfen Kieselgallert. — Mit Willemit, braunem Granat, Phlogopit, Axinit auf der Trotter Mine bei Franklin, New-Jersey.



5. Willemitgruppe.

Willemit, *Lévy.*

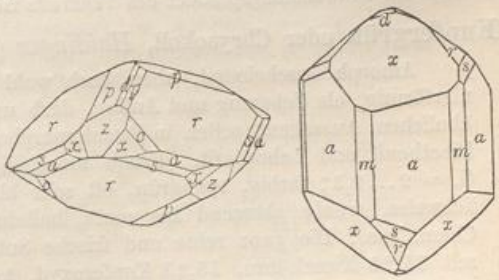
Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Troostit und Phenakit; R $= 116°\,1'$; gewöhnl. Comb. $\infty R.\frac{3}{4}R$, auch $\infty P2.0R.-\frac{1}{2}R$. Polk. von $\frac{3}{4}R$ (welches *Lévy* als R nahm) $128°\,30'$; $\frac{3}{2}P2$ kommt z. B. an Krystallen aus New-Mexico ausgezeichnet viertelflächig als Rhomboëder II. Ordnung vor. A.-V. $= 1 : 0{,}6697$; Zwillinge, bei denen die Pyramide $\frac{3}{2}P2$ die Zwillingsebene und die darauf normale Ebene diejenige der Verwachsung ist; Krystalle klein und sehr klein, meist mit abgerundeten Kanten und Ecken, gewöhnlich in klein- und feinkörnigen Aggregaten, auch nierförmig; bisweilen in Pseudomorphosen nach Kieselzink. Spaltb. meist nicht zu bemerken, bisweilen basisch nicht sehr deutlich; spröd; H. $= 5{,}5$; G. $= 3{,}9 \ldots 4{,}2$; weiss, gelb oder braun und roth, bisweilen grün; schwach fettglänzend, meist nur durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Wesentlich das neutrale Zink-Orthosilicat $Zn^2Si\,O^4$, mit 27,04 Kieselsäure und 72,96 Zinkoxyd; Eisenoxydul und Manganoxydul vertreten oft in kleinen Mengen das Zinkoxyd als isomorph beigemischte Silicate. Gibt kein Wasser, verhält sich aber ausserdem wie Kieselzink; der rothe enthält Eisenoxyd mechanisch beigemengt. — Altenberg bei Moresnet unfern Aachen, Lüttich, Musartut in Grönland; Mine-Hill und Sterling-Hill bei Franklin, New-Jersey; Merritt-Mine in New-Mexico.

Troostit, *Shepard.*

Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Willemit und Phenakit; Comb. $\infty P2.R$, worin R $116°\,1'$; A.-V. $= 1 : 0{,}6697$; $\frac{3}{2}P2$ kommt als Rhomboëder II., $3P\frac{3}{2}$ als solches III. Ordnung vor; z. Th. grosse, mehre Zoll lange, in Franklinit oder Kalkspath eingewachsene Krystalle; auch körnige Aggregate; Spaltb. nicht wahrzunehmen; H. $= 5{,}5$; G. $= 4 \ldots 4{,}1$; spargelgrün, gelb, grau und röthlichbraun, Glasglanz, z. Th. fettartig, durchscheinend. — Chem. Zus.: Das Zinksilicat des Willemits, isomorph gemischt mit entsprechendem Manganoxydulsilicat $(Zn,Mn)^2Si\,O^4$; nach den Analysen mit Kieselsäure ca. 28, Zinkoxyd 58 bis 68, Manganoxydul 4 bis fast 13 pCt.; auch kleine Mengen der Silicate von FeO und MgO. — Sterling und Franklin in New-Jersey, reichliches Vorkommen mit Rothzinkerz.

Phenakit, *Nordenskiöld.*

Tetartoëdrisch-rhomboëdrisch, isomorph mit Willemit und Troostit; R (r) $116°\,36'$; A.-V. $= 1 : 0{,}6611$; einfachste Comb. $R.\infty P2$; die Skalenoëder treten meist nur mit der Hälfte der Flächen als Rhomboëder III. Ordnung auf. In den Figuren erscheinen $m = \infty P$, $a = \infty P2$, ferner als Rhomboëder I. Ordnung $r = R$, $z = -R$, $d = -\frac{1}{2}R$ ($144°\,2'$); als Rhomboëder II. Ordnung $p = \frac{2}{3}P2$ ($139°\,7'$), $o = \frac{1}{3}P2$; sodann als Rhomboëder III. Ordnung $s = R3$, $x = -\frac{1}{2}R3$. Häufig Zwillinge mit parallelen Axensystemen, als vollkommene Durchkreuzungszwillinge; die Krystalle rhomboëdrisch, mehr oder weniger linsenförmig, oder kurz säulenförmig und

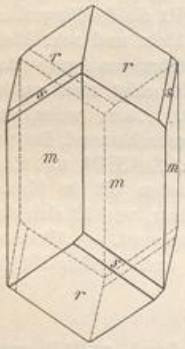


pyramidal. — Spaltb. nach R und nach $\infty P2$, nicht sehr deutlich; Bruch muschelig; H. = 7,5...8; G. = 2,96...3; farblos, wasserhell oder gelblichweiss bis weingelb; quarzähnlicher Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend; Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Das dem Willemit analoge Beryllium-Orthosilicat Be^2SiO^4, mit 54,47 Kieselsäure und 45,53 Beryllerde; v. d. L. unschmelzbar; in Phosphorsalz löst er sich sehr langsam mit Hinterlassung eines Kieselskelets, mit Kobaltsolution wird er schmutzig bläulichgrau; von Säuren nicht angegriffen. — Framont in den Vogesen in Brauneisen mit Quarz; Reckingen im Wallis mit Adular und Eisenglanz; Pilgramshain bei Striegau in Drusen des Granits; Ober-Neusattel in Böhmen. Im Quarz oder Albit am Kammerfosself bei Krageröe, mehre Dm. grosse prismatische Krystalle ohne ausgeprägte Tetartoëdrie, mit gross entwickeltem —2R, während R3 wie ein Skalenoëder erscheint. In braunem Glimmerschiefer bei Stretinsk an der Tokowaia, 85 Werst n.-ö. von Katharinenburg mit Smaragd; auf Granitgängen bei Miask im Ilmengebirge mit Topas und grünem Feldspath; am Magnetberg von Durango in Mexico; in Colorado am Mount Antero in Chaffee Co. (ganz quarzähnlich), Topaze Butte bei Florissant (in Amazonenstein) und Pikes Peak.

Zwischen dem Phenakit und dem Tephroit steht chemisch der lachsfarbige, stark glänzende seltene Trimerit (*G. Flink*) von der Harstigsgrube in Wermland; triklin, aber durch Drillingsbildung in pseudohexagonalen dicktafeligen Formen, ist chemisch $Be(Mn,Ca)SiO^4$.

Dioptas, *Haüy*; Achirit.

Hexagonal mit rhomboëdrischer Tetartoëdrie; R 125°55′, —2R (*r*) 95°27′; A.-V. = 1 : 0,5342, also trotz der sehr ähnlichen Formausbildung und der analogen chem. Zus. nicht eigentlich isomorph mit Willemit; gewöhnl. Comb. $\infty P2$.—2R, wie die Fig., welche die Combinationskanten zwischen beiden Formen abwechselnd durch ein Rhomboëder der III. Art (*s*), den Hälftflächner eines Skalenoëders $-2R\frac{3}{5}$ abgestumpft zeigt; in ähnlicher Weise treten auch $-2R\frac{4}{3}$ und $-2R2$ vielfach oscillirend auf. Krystalle meist kurz säulenförmig und aufgewachsen, auch zu Drusen vereinigt. — Spaltb. nach R (also nach den Abstumpfungsflächen der Polkk. von *r*) vollk., spröd; H. = 5; G. = 3,27...3,35; smaragdgrün, selten bis span- oder schwärzlichgrün, Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, Doppelbrechung positiv. — Chem. Zus.: Das saure Kupfer-Orthosilicat H^2CuSiO^4, mit 38,46 Kieselsäure, 50,40 Kupferoxyd, 11,44 Wasser; letzteres ist nicht als Krystallwasser zu betrachten, da das Mineral beim Erhitzen bis auf 400° unverändert bleibt, das Wasser erst beim Glühen austritt, und das geglühte braunschwarze Pulver kein Wasser wieder anzieht. V. d. L. wird er im Ox.-F. schwarz, im Red.-F. roth, ohne jedoch zu schmelzen; gibt mit Phosphorsalz die Farben des Kupfers und ein Kieselskelet; mit Soda auf Kohle ein dunkles Glas mit einem Kupferkorn; von Salpetersäure oder Salzsäure gelöst mit Abscheidung von Kieselgallert; so auch von Ammoniak. — Sibirien, im Kalkstein des Berges Altyn-Tübe (einem w. Ausläufer des Altai, ungefähr 100 Werst n.-w. von Karkaralinsk, 500 Werst s. von Omsk), auch in den Goldseifen am Oni und an der Quelle der Muroschnaja; in Hohlräumen von Kieselkupfer von Copiapó; auf den Bon Ton Mines bei Clifton und bei Riverside in Arizona; Mindouli zwischen Bouanza und Brazzaville im französ. Congo-Gebiet in quarzitischem Sandstein; Rezbánya in Ungarn.



Auf der Trotter Mine bei Franklin in New-Jersey kommt im Kalkspath als blassgraugelbe, sternförmig faserige und leicht zerreibliche Partieen, ähnlich dem Pyrophyllit oder Karpholith, der Bementit (*G. A. König*) vor, welcher, indem er ungefähr auf die Formel H^2MnSiO^4 führt, wohl ein Umwandlungsproduct des Tephroits ist.

Kupfergrün oder Chrysokoll, *Haidinger* (Kieselkupfer, Kieselmalachit).

Amorph erscheinend, aber doch wohl feinfaserig kryptokrystallinisch; traubig, nierförmig, als Ueberzug und Anflug, derb und eingesprengt, oft von opal- oder emailähnlichem Aussehen; selten in Pseudomorphosen nach Atacamit, Kupferlasur, Cerussit, Libethenit und Labradorit. Bruch muschelig und feinsplitterig; spröd; H. = 2...3; G. = 2...2,3; farbig, spangrün, oft sehr bläulich, selten bis pistazgrün, Strich grünlichweiss, wenig glänzend bis matt, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: Die ganz reine und frische Substanz scheint $CuSiO^3 + 2H^2O$ zu sein, mit 34,23 Kieselsäure, 45,23 Kupferoxyd, 20,54 Wasser, vielleicht das Dioptas-Silicat mit 1 Mol. Krystallwasser, $H^2CuSiO^4 + H^2O$; gewöhnlich aber mehr oder weniger

verunreinigt durch freie Kieselsäure, Opal, Thonerdesilicat, Kalk, Eisenoxydhydrat, auch gemengt mit Malachit. Gibt im Kolben Wasser; färbt sich v. d. L. im Ox.-F. schwarz, im Red.-F. roth, ohne zu schmelzen; mit Phosphorsalz die Reactionen auf Kupfer und Kieselskelet, mit Soda metallisches Kupfer; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure, ohne Gallertbildung. — Häufiger Begleiter des Malachits u. a. Kupfererze; Sayda und Schneeberg in Sachsen, Lauterberg am Harz (sog. Malachitkiesel), Kupferberg in Bayern, Saalfeld, Rezbánya, Saska und Moldova, Cornwall, Bogoslowsk, Chile, auch in Lava auf Lipari, auf den Aetna-Laven der Monti Rossi; das pistazgrüne, sog. eisenschüssige Kupfergrün hält Eisenoxyd.

In einem Kupfergrün aus Utah fand *Mallet* 10,78 Thonerde; eine lichtgrünlichblaue Var. aus Chile (Pilarit genannt) führt 16,9 Thonerde, 2,5 Kalk und nur 19,0 Kupferoxyd. — Der Asperolith von Nischne Tagilsk am Ural, in blaugrünen, glasglänzenden nierförmigen Massen, an den Kanten durchscheinend, soll $CuSiO^3 + 3H^2O$ sein, mit 27,93 Wasser. — Das himmelblaue bis licht lasurblaue Kupferblau *G. Rose*'s von den Turjin'schen Gruben bei Bogoslowsk, ebenfalls opalähnlich, soll sich vom Kupfergrün ausser durch die Farbe durch einen Gehalt an Kohlensäure unterscheiden; angeblich auch im Schapbachthal in Baden. — Der sog. Demidowit von Nischne Tagilsk, dünne, himmelblaue Ueberzüge über Malachit bildend, ist nur ein Gemenge von Kupfersilicat mit -Phosphat.

Anhang.

Friedelit, *E. Bertrand.*

Rhomboëdrisch, isomorph mit Pyrosmalith; R = 123°42′; A.-V. = 1 : 0,5624; Combinationen von R, 0R, auch wohl mit ∞R, meist von tafelartigem Habitus; gewöhnlich aber nur in körnigen Aggregaten. Spaltb. basisch vollk.; H. = 4 ... 5; G. = 3,07. Rosenroth mit röthlichweissem Strich; optisch einaxig mit negativer Doppelbrechung, dünne Blättchen durchsichtig. — Chem. Zus.: Nach der Auffindung des Chlors scheint sich die empirische Formel zu $H^7Mn^5Si^4O^{16}Cl$ zu gestalten, was als das Orthosilicat $H^7[MnCl]Mn^4[SiO^4]^4$ gedeutet werden kann; dem entspricht: 35,06 Kieselsäure, 51,72 Manganoxydul, 5,17 Chlor, 9,19 Wasser, welches erst in der Glühhitze entweicht. Leicht schmelzbar zu schwarzem Glas und leicht löslich in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselsäuregallert. — Mit Manganspath und Manganblende zu Adervielle im Thal von Louron in den Hochpyrenäen; Harstigsgrube bei Pajsberg in Wermland (mit Gehalt an FeO); Sjö-Grube, äusserlich rhodonitähnlich.

Pyrosmalith, *Hausmann.*

Rhomboëdrisch, isomorph mit Friedelit; A.-V. = 1 : 0,5308; die aufgewachsenen Krystalle stellen meist die Comb. ∞P.0P, säulenförmig oder tafelartig dar, doch erscheinen wohl auch am Ende R (Polk. 126°11′) mit —R zu einer scheinbar hexagonalen Pyramide verbunden oder das eine Rhomboëder mit grösseren Flächen oder für sich allein. Auch individualisirte Massen und körnige Aggregate. — Spaltb. basisch vollk., nach ∞P sehr unvollk., spröd; H. = 4 ... 4,5; G. = 3,1 ... 3,2; schwärzlichgrün bis pistazgrün, auch grünlichgelb bis braungelb, Strich heller; metallartiger Perlmutterglanz auf 0P, sonst Fettglanz, durchscheinend bis undurchsichtig; stark negativ doppeltbrechend einaxig. — Chem. Zus. nach *Ludwig* gewissermassen ein eisenoxydulhaltiger Friedelit, $H^7(Fe,Mn)^5Si^4O^{16}Cl$, was analog dem Friedelit gedeutet werden kann. Wenn Fe : Mn = 1 : 1, so würde die Analyse liefern: 34,92 Kieselsäure, 26,16 Eisenoxydul, 25,77 Manganoxydul, 5,15 Chlor, 9,16 Wasser. Gibt beim Erhitzen Wasser und dann gelbe Tropfen von Eisenchlorid, doch wird nach *v. Lang* bei 200° noch nichts ausgetrieben. Schmilzt v. d. L. zu schwarzer magnetischer Kugel; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Eisen, Mangan und Kieselsäure, mit Phosphorsalz und Kupferoxyd die auf Chlor; von conc. Salpetersäure vollständig zersetzt. — Auf dem Magnetitlager der Bjelkesgrube zu Nordmarken in Schweden mit Calcit und Hornblende, auch zu Dannemora.

Prehnit, *Werner* (Kupholith).

Rhombisch (hemimorph, s. u.), ∞P (*M*) 99°58′, $3\breve{P}\infty$ (*o*) 33°26′, $\frac{3}{4}\bar{P}\infty$ (*n*) 90°32′, $\frac{3}{8}\bar{P}\infty$ 127°17′ nach *Streng*; A.-V. = 0,8401 : 1 : 1,1253; nach *Beutell* 0,8420 : 1 : 1,1272.

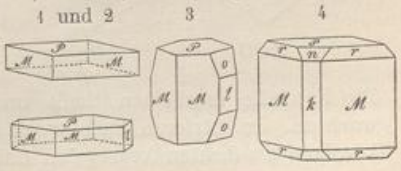


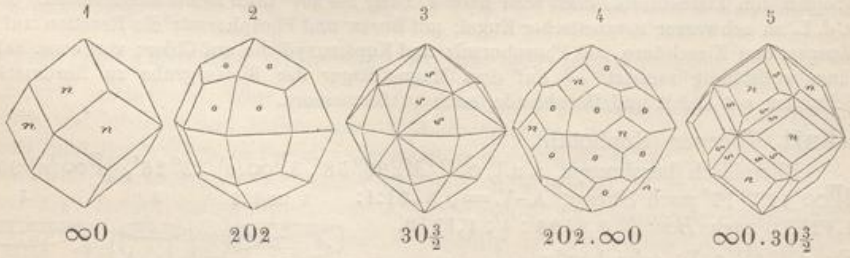
Fig. 1. 0R.∞P; sehr häufig.
Fig. 2. Dieselbe Comb. mit $\infty\breve{P}\infty$ (*l*).
Fig. 3. ∞P.0P.$\infty\breve{P}\infty$.$3\breve{P}\infty$; nicht selten.
Fig. 4. ∞P.0P.$\infty\bar{P}\infty$.$\frac{3}{4}\bar{P}\infty$.P (*r*).

Krystalle tafelartig oder kurz säulenförmig; selten walten $3\breve{P}\infty$ oder 3P an spitzen Formen vor; 0P makrodiagonal, ∞P, $\infty\breve{P}\infty$ und $3\breve{P}\infty$ horizontal gestreift; Krystalle zu Drusen, oder wie namentlich die Tafeln, zu keilförmigen, fächerförmigen und wulstförmigen, bisweilen auch zu kugeligen, traubigen, nierförmigen Gruppen verbunden, dann meist schalig oder radialfaserig. Pseudomorphosen nach Calcit, Analcim, Natrolith, Laumontit und Leonhardit, Feldspath; derb in körnigen Aggregaten. — Spalth. basisch ziemlich vollk., nach ∞P unvollk.; H. = 6...7; G. = 2,8...2,95; farblos, doch meist grünlichweiss, spargelgrün, apfelgrün bis lauchgrün gefärbt; Glasglanz, auf 0P Perlmutterglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen meist im Brachypinakoid, *c* ist pos. Bisectrix; mittl. Brechungsquotient 1,626. Bisweilen geben sich optische Anomalieen (Zerfallen der Platten in Felder mit verschiedenem Axenwinkel, gekreuzte Dispersion) kund, mit *Des Cloizeaux* wohl auf einen complicirten Aufbau aus dünnen abweichend orientirten Lamellen zurückzuführen, wobei auch eine feine Zwillingslamellirung nach ∞P eine Rolle spielt. Pyroëlektrisch, und zwar zeigt die Axe *a* an beiden Enden entgegengesetzte Elektricität (auch die Aetzfiguren auf 0P verweisen auf Hemimorphie nach *a*); basische Tafeln, die beim Abkühlen an beiden stumpfen brachydiagonalen Ecken positiv, in der Mitte negativ sind, stellen mit dem analogen Pol verwachsene Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$ dar (*Traube*). — Chem. Zus.: $H^2Ca^2Al^2Si^3O^{12}$; dem entspricht: 43,69 Kieselsäure, 24,78 Thonerde, 27,16 Kalk, 4,37 Wasser, welches erst in starker Glühhitze austritt; etwas Al^2O^3 pflegt durch Fe^2O^3 vertreten zu sein. Schmilzt v. d. L. unter starkem Blasenwerfen zu blasigem Glas; Salzsäure löst ihn nur dann vollständig mit Bildung von Kieselgallert auf, wenn er vorher geglüht oder geschmolzen wurde; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — Auf Klüften und Hohlräumen krystallinischer Silicatgesteine, vielfach mit Zeolithen, Datolith, Epidot: Im Diabas bei Weilburg und Dillenburg, Norheim a. d. Nahe, Kuchelbad bei Prag, Kilpatrick in Dumbartonshire; im Gabbro: Radauthal bei Harzburg, Impruneta in Toscana; im Amphibolit: Spitzberg bei Wermsdorf in Mähren, Ratschinges in Tirol; in chloritischen und amphibolischen Schiefern: bei Bourg d'Oisans; im Serpentin: zu Jordansmühl in Schlesien. Namaqua-Land, von wo (vom »Cap«) die ersten durchscheinenden derben Stücke nach Europa kamen; Farmington in Connecticut; in der Kupferregion am Lake Superior mit ged. Kupfer.

6. Granatgruppe.

Granat, *Albertus Magnus.*

Regulär; gewöhnlichste Formen ∞O und $2O2$, oft beide combinirt, auch $3O\frac{3}{2}$, $4O\frac{4}{3}$ u. a. untergeordnete Formen; merkwürdig ist das seltene Vorkommen von O und $\infty O\infty$ (vgl. Pyrop); auf Elba und an der Bockleitner Halde beim Schneeberg in Tirol kommen vollständige reine Oktaëder vor. Unter den sehr seltenen Formen sind $\frac{3}{2}O$ und $\infty O2$ noch am häufigsten. Bisweilen sind sehr rhombendodekaëderähnliche Pyramidenwürfel (z. B. $\infty O\frac{8}{5}$) und Hexakisoktaëder (z. B. $64O\frac{64}{63}$) beobachtet worden.



∞O $2O2$ $3O\frac{3}{2}$ $2O2.\infty O$ $\infty O.3O\frac{3}{2}$

Die Krystalle erscheinen theils und sehr häufig einzeln eingewachsen, theils aufgewachsen, im letzteren Falle meist flächenreicher und zu Drusen verbunden; derb, in körnigen bis dichten Aggregaten und eingesprengt, secundär in kleinen Geschieben und

Körnern. Bisweilen sind die Krystalle als Perimorphosen (S. 160) ausgebildet, dergleichen sehr merkwürdige, aus abwechselnden Granat- und Calcitschalen bestehende am Sixmadun in Graubünden vorkommen. — Häufig umgewandelt in Chlorit (mit oder ohne Ausscheidung von Magnetit) oder Glimmer; fernere Umwandlungen sind mehr oder weniger häufig beobachtet worden in Epidot, Serpentin, Amphibol, Skapolith, Orthoklas, Oligoklas, Calcit, Brauneisen. Ueber Mineralproducte bei der Erstarrung des künstlich geschmolzenen Granats vgl. S. 367. — Spaltb. (oder Absonderung) dodekaëdrisch, sehr unvollk., bisweilen gar nicht wahrnehmbar; als grosse Seltenheit wird auch hexaëdrische angegeben. Bruch muschelig, oder uneben und splitterig; H. = 6,5...7,5; G. = 3,4...4,3, in den Kalkthongranaten herab bis 3,15; gefärbt, sehr verschieden nach der chemischen Zus., besonders grün, gelb, roth, braun und schwarz, selten ganz farblos oder weiss, doch lässt sich zwischen dem Gehalt an FeO, MnO oder Fe^2O^3 und der Färbung kein unmittelbarer Zusammenhang nachweisen. Glas- bis Fettglanz; pellucid in allen Graden. Brechungsquotient hoch, 1,7 bis 1,8. Erscheinungen von Doppelbrechung, namentlich an schichtenförmig aufgebauten Granaten, sind sehr vielfach constatirt worden; vgl. darüber *C. Klein* im N. Jahrb. f. Min. 1883. I. 87, wonach die optische Structur von der Umgrenzungsform der Krystalle abhängig ist; s. auch S. 247, 251. — Chem. Zus. äusserst schwankend, doch stets nach der allgemeinen Formel $\overset{II}{R^3}\overset{III}{R^2}Si^3O^{12}$ oder $R^3(R^2)[SiO^4]^3$ (vgl. S. 618); die Grundverbindungen sind, genannt nach den dreiwerthigen Elementen:

I. Thongranat.	II. Eisengranat.	III. Chromgranat.
$Ca^3Al^2Si^3O^{12}$	$Ca^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Ca^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Mg^3Al^2Si^3O^{12}$	$Mg^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Mg^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Fe^3Al^2Si^3O^{12}$	$Fe^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Fe^3Cr^2Si^3O^{12}$
$Mn^3Al^2Si^3O^{12}$	$Mn^3Fe^2Si^3O^{12}$	$Mn^3Cr^2Si^3O^{12}$.

Wahrscheinlich tritt auch Cr, vielleicht auch $\overset{II}{Mn^2}$ auf. Die verschiedenen Granate sind nun isomorphe Mischungen der einzelnen Glieder, wobei namentlich häufig Thongranat (I) und Eisengranat (II), bisweilen auch Thongranat und Chromgranat sich mischen. Von den reinen Grundverbindungen würde a) Kalk-Thongranat, b) Eisen-Thongranat, c) Kalk-Eisengranat folgende Zus. haben:

	a	*b*	*c*
Kieselsäure	40,01	36,15	35,45
Thonerde	22,69	20,51	—
Eisenoxyd	—	—	31,49
Eisenoxydul	—	43,34	—
Kalk	37,30	—	33,06

Bisweilen ist ein Gehalt an Yttererde nachgewiesen, z. B. in dem dunkelrothbraunen Gr. von Schreiberhau in Schlesien 2,64, in einem schwarzen aus Norwegen 6,66 pCt. Die schwarzen Melanite sind fast immer titanhaltig (angegeben als TiO^2 oder Ti^2O^3), z. B. Melanit von Frascati mit 1 pCt. Titanoxyd, ein anderer ebendaher mit 3,02, von Oberbergen und Oberschaffhausen (Kaiserstuhl) mit 7,05 pCt. Titansäure; vermuthlich kommen auch beide Oxydationsstufen von Ti nebeneinander vor; vgl. auch Schorlomit. V. d. L. schmelzen die Gr.e ziemlich leicht (die Kalk-Eisengranate am schwersten) zu grünem, braunem oder schwarzem Glas, welches oft magnetisch ist; mit Borax und Phosphorsalz geben viele die Reactionen auf Eisen oder Mangan, und mit letzterem Salz alle ein Kieselskelet; Soda auf Platinblech wird oft grün gefärbt. Von Salzsäure roh nur wenig, nach vorheriger Schmelzung aber leicht und vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. — Die verschiedenen Abarten finden sich im Allgemeinen als accessorische und wesentliche Gemengtheile krystallinischer Schiefer (Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Gneiss, Hornblendeschiefer, Eklogit, Granatfels); auch im Granit, selten im Quarzporphyr; in Serpentinen; als Contactmineralien in körnigen Kalken; auf Erzlagern. — Man hat besonders folgende Varietäten zu unterscheiden:

1. Vorwiegend Kalk-Thongranat.

a) Weisser Granat; derb, fast ungefärbt, von Souland in Telemarken und Slatoust am Ural; in ganz kleinen, z. Th. wasserhellen Dodekaëdern und sehr hexaëderähnlichen Tetrakishexaëdern auf Prehnit bei Jordansmühl in Schlesien; Auerbach a. d. Bergstrasse; Wakefield in Canada mit nur 1,75 Eisen- und 0,30 Manganoxyd.

b) Grossular; grünlich- und gelblichweiss bis spargelgrün, ölgrün, grünlichgrau und licht olivengrün, krystallisirt, durchscheinend; Wiluifluss in Sibirien, Rezbánya.

c) Hessonit (oder Kaneelstein); honig-, pomeranzgelb bis hyacinthroth, in eckigen Geschieben, krystallisirt und körnig zusammengesetzt, durchsichtig bis durchscheinend; Ceylon, Piemont, Vesuv, auch wohl die Oktaëder von Elba.

2. Vorwiegend Magnesia-Thongranat.

d) Pyrop, eine dunkelhyacinthrothe bis blutrothe Granatvarietät, äusserst selten krystallisirt, in undeutlichen Hexaëdern mit convexen und rauhen Flächen; gewöhnlich nur in rundlichen, eingewachsenen oder losen Körnern. — Bruch vollk. muschelig; H. = 7,5; durchsichtig bis stark durchscheinend. Neben Eisenoxydul ist etwas Chrom als Oxyd oder Oxydul vorhanden. V. d. L. geglüht wird er schwarz und undurchsichtig, während der Abkühlung aber wieder roth und durchsichtig; stärker erhitzt schmilzt er etwas schwierig zu einem schwarzen glänzenden Glas; mit Borax die Reaction des Chroms; von Säuren roh gar nicht, geschmolzen nur unvollständig zersetzt. — In Serpentin eingewachsen, Zöblitz u. a. O.; lose oder von Opal umschlossen, Meronitz und Podsedlitz in Böhmen, Santa Fé in New-Mexico; rauhe aber scharfkantige Würfel in diamantführenden Sanden Brasiliens. — Rhodolith wurden blassrosa, sehr durchsichtige Granatgeschiebe aus Macon Co., Nordcarolina genannt, welche mit 17 pCt. MgO und 15½ pCt. FeO aus 2 Mol. Magnesia-Thongranat (Pyrop) und 1 Mol. Eisen-Thongranat (Almandin) bestehen.

3. Vorwiegend Eisen-Thongranat.

e) Almandin oder edler Granat; columbin-, blut-, kirsch- oder bräunlichroth bis röthlichbraun, meist krystallisirt, selten derb und schalig zusammengesetzt, durchsichtig und durchscheinend. Sehr häufig als Gemengtheil von Gesteinen. Zum Eisen-Thongranat gehört auch ein Theil des gemeinen Granats.

4. Vorwiegend Mangan-Thongranat.

f) Spessartin, meist in granitischen Gesteinen und als 2O2 krystallisirt, hat man zuerst einen Mangan-Thongranat von Aschaffenburg im Spessart genannt, welcher über 27 pCt. Manganoxydul gegen 13 Eisenoxydul enthält; ein Gr. von Haddam in Connecticut wies 27,36 MnO, ein dichter, bräunlich-fleischrother Gr. von Pfitsch sogar 34 MnO gegen 6,37 FeO auf; der letztere, sowie ein bei Salm-Château (Ardennen) im Wetzschiefer vorkommender Spessartin wird in seiner Annäherung an den reinen Mangan-Thongranat noch übertroffen durch einen Spessartin aus Amelia Co. in Virginien mit 44,2 MnO; sehr manganreich (34,25) ist auch der Spessartin von St. Marcel in Piemont, dessen Krystalle nach *Pisani* stets einen Kern von Marcelin enthalten, sowie der in Muscovit eingewachsene von der Villeneuve Mica Mine in Canada. Minder manganreich (14½ bis 15 pCt. MnO) sind die viel Eisenoxyd (bis 21 pCt.) führenden schön rothen und durchsichtigen Granate aus Graniten in Rossshire. *Klement* fand 14,72 MnO auf 15,53 FeO in dem Gr. aus *Dumont's* »Quartzite grénatifère« der Gegend von Bastogne. Auch der merkwürdige Granat, welchen *Cross* in Lithophysen eines Rhyoliths von Nathrop in Colorado auffand, ist mit 29,48 MnO ein Spessartin.

5. Vorwiegend Kalk-Eisengranat.

g) Gemeiner Granat (und Aplom), auch Andradit genannt, verschiedentlich grün, gelb und braun gefärbt, schwach durchscheinend bis undurchsichtig, krystallisirt, und derb in körnigen bis dichten Aggregaten, welche letztere Allochroit genannt worden sind; häufig, Breitenbrunn, Schwarzenberg, Berggiesshübel.

h) Melanit; schwarz, undurchsichtig, krystallisirt; Frascati, als vulkanischer Auswürfling, in Leucitphonolithen (Kaiserstuhl), Phonolithen und Tephriten; am East Rock unfern Newhaven, Conn., auf Klüften der sog. Trappgesteine. Nur eine grauschwarze Abart des Melanits ist der Pyrenäit.

i) Topazolith ist ein gelber Granat von der Mussa-Alp in Piemont, auch vom Mill Rock unfern Newhaven, welcher in Hexakisoktaëdern (darunter $64O\frac{4}{3}$) krystallisirt, die wie Rhombendodekaëder erscheinen, deren Flächen in vier Felder getheilt sind; hierher gehört auch der in gelben Oktaëdern krystallisirte Granat vom Schneeberg (sog. Schneebergit, früher für ein Antimonat gehalten); ist reiner Kalk-Eisengranat ohne Al^2O^3.

Hierher gehören ferner der Rothhoffit von Långban, ein manganhaltiger Kalk-Eisengranat, der Romanzovit, der Polyadelphit von Franklin in New-Jersey. Der glänzende prächtig grüne sog. Demantoid von Bobrowka im sysertsker Bezirk in Sibirien ist nichts als ein Kalk-Eisengranat (kein Uwarowit).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

6. Vorwiegend Chromgranat.

k) Der Uwarowit ist ein sehr schöner, dunkel smaragdgrüner, als ∞O krystallisirter Granat, welcher sich dadurch auszeichnet, dass R^2O^3 fast nur durch Chromoxyd repräsentirt wird, welches zu 22 pCt. vorhanden ist; er lässt sich betrachten als eine Mischung von 5 Mol. Kalk-Chromgranat mit 2 Mol. Kalk-Thongranat, ist unschmelzbar v. d. L.; aufgewachsen auf Klüften von Chromeisen am Berge Saranowsk, 44 Werst von Bissersk, sowie bei Kyschtymsk am Ural, auf der Insel Skyros, bei Neu-Idria in Californien, bei Haule im westlichen Himalaya. — Es gibt übrigens auch Chromoxyd (5 bis 7 pCt.) haltige Thongranate, welche unter den Monoxyden fast nur Kalk besitzen (Pic Posets bei Venasque in den Pyrenäen).

Gebrauch. Die schönfarbigen und klaren Varietäten des Almandins und Hessonits werden als Edelsteine benutzt; der gemeine Granat wird, wo er häufig vorkommt, als Zuschlag bei dem Schmelzen der Eisenerze gebraucht. Der Pyrop ist ein in noch höherem Werth stehender Edelstein als der Granat; seine feineren Körner dienen als Schleifpulver.

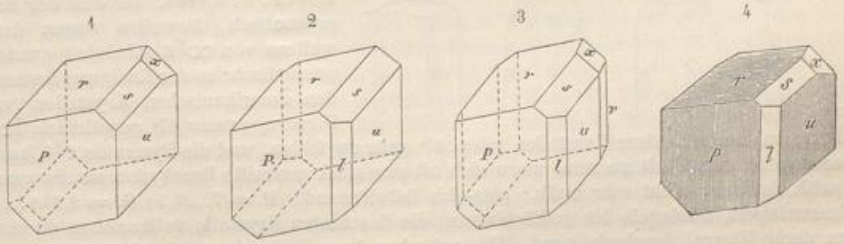
Körnige harzglänzende Aggregate von Granat werden wohl als Kolophonit bezeichnet; doch ist der gelblichbraune bis honiggelbe und fast pechschwarze Kolophonit von Arendal zufolge *Des Cloizeaux* und *Wichmann* körniger Vesuvian.

Zu den Granaten gehört wohl auch der Schorlomit (Ferrotitanit); regulär, ∞O und $\infty O.2O2$, jedoch sehr selten krystallisirt, meist derb. — Spaltb. nicht bemerkbar; H. = 7...7,5; G. = 3,78...3,86; pechschwarz, Strich schwärzlichgrau, stark glasglänzend, undurchsichtig. Da das Titan, wie dies von *Rammelsberg* angenommen und von *G. A. König* dargethan wurde, theils als Titansäure (12,46 pCt.), theils als Titanoxyd (4,44 pCt.) vorhanden ist, so gestaltet sich die Formel zu der eines sehr titanreichen Kalkeisengranats, $Ca^3(Fe,Ti)^2(Si,Ti)^3O^{12}$. Von Salzsäure nur wenig angreifbar. — Magnet Cove in Arkansas, mit dunkelbraunem Granat, Arkansit und Eläolith; am Kaiserstuhl bei Oberschaffhausen im Phonolith und am Horberig bei Oberbergen kommen Mittelglieder zwischen Schorlomit und titanhaltigem gewöhnlichem Granat vor. — Aehnlich dem Schorlomit ist der Iiwaarit aus dem Eläolithsyenit von Iiwaara im finnisch-lappländischen Kirchspiel Kunsamo.

Partschin ist ein schon 1832 von *Breithaupt* als eigenthümlich erkanntes Mineral, welches in dem Gold und Rutil führenden Sande von Olahpian (Siebenbürgen) in ganz kleinen Geschieben, sehr selten in kleinen Krystallen oder Krystallbruchstücken vorkommt. Monoklin; ∞P 91°52′, $P\infty$ 52°16′, P 116°; $\beta = 52°16'$; A.-V. = 1,2239 : 1 : 0,7902; Combb. ähnlich denen des Augits; Bruch unvollk. muschelig; H. = 6,5; G. = 4,006; gelblich- und röthlichbraun, schwach fettglänzend, wenig kantendurchscheinend. — Chem. Zus. nach *Carl v. Hauer* ganz die eines Spessartins von der Formel $(Mn,Fe)^3Al^2Si^3O^{12}$; darnach würde also hier eine Dimorphie der Granatsubstanz vorliegen.

Axinit, *Haüy.*

Triklin; bei der hier befolgten Aufstellung von *Des Cloizeaux* ist $P = \infty'P$, $u = \infty P'$, $l = \infty\breve{P}\infty$, $v = \infty\breve{P}\infty$, $r = 'P$, $x = P'$, $s = 2'\breve{P}'\infty$. A.-V. = 0,4921 : 1 : 0,4797; $\alpha = 82°54'$, $\beta = 91°52'$, $\gamma = 131°32'$. Im Ganzen sind 45 Formen bekannt.



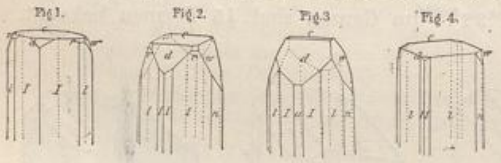
$P : r = 134°45'$	$l : P = 151° 5'$	$s : r = 143°35'$	$r : x = 139°13'$
$P : u = 135 31$	$l : u = 164 26$	$s : u = 152 3$	$u : v = 147 13$
$r : u = 115 38$	$l : v = 131 39$	$s : x = 163 53$	$x : u = 149 27$

G. vom Rath wählte die Stellung, dass u und r das Protoprisma $\infty'P'$, und s das Makropinakoid bilden; P wird alsdann $= 2,\breve{P},\infty$. *Schrauf* wählte seinerseits wieder eine andere Stellung und Grundform ($P = 0P$, $r = 'P$, $u = P'$). Die Flächen P und u sind vertical, die Flächen r ihren Comb.-Kanten zu P parallel gestreift, wie solches in Fig. 4 angedeutet ist. An den Krystallen von Striegau walten die Flächen x und r sehr

vor. Krystalle einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; derb, in schaligen und breitstengeligen Aggregaten. — Spaltb. deutlich nach dem Brachypinakoid v, welches die scharfe Kante zwischen P und u unter 77° 20′ Neigung gegen P abstumpft; minder deutlich nach einer Fläche, welche die scharfe Kante zwischen P und r so abstumpft, dass sie mit P 89° 51′ bildet; auch nach P und r, unvollk.; H. = 6,5 ... 7; G. = 3,27 ... 3,3; nelkenbraun bis rauchgrau, und pflaumenblau bis pfirsichblüthroth; durchsichtig bis kantendurchscheinend, bisweilen mit Chlorit imprägnirt; Glasglanz. Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht auf x, und bildet mit der Kante rx 24° 40′, mit Px ca. 40°; spitze Bisectrix senkrecht auf x; Doppelbrechung negativ; ausgezeichneter Trichroismus: olivengrün, nelkenbraun, violblau. — Chem. Zus.: Hauptbestandtheile sind Kieselsäure, Borsäure, Thonerde, Kalk und Eisenoxydul; die Analysen des A. von Bourg d'Oisans durch *Jannasch* und *Locke* lieferten im Durchschnitt: 42,88 Kieselsäure, 18,25 Thonerde, 6,02 Borsäure, 0,62 Eisenoxyd, 7,11 Eisenoxydul, 1,05 Manganoxydul, 19,88 Kalk, 2,23 Magnesia, 0,11 Kali, 0,36 Natron, 2,14 (chemisch gebundenes) Wasser, woraus sich die Formel $\overset{I}{R^2}\overset{II}{R^4}\overset{III}{R^4}Si^6O^{23}$ ergibt. V. d. L. schmilzt er leicht und unter Aufblähen zu dunkelgrünem Glas, welches sich im Ox.-F. durch höhere Oxydation des Mangans schwarz färbt; mit Borax ein Glas, welches die Farbe des Eisens und im Ox.-F. die violblaue des Mangans zeigt; so auch mit Phosphorsalz, welches zugleich die Kieselsäure abscheidet; mit Soda ebenfalls die Reaction auf Mangan, mit Flussspath und saurem Kaliumsulfat die Reaction auf Borsäure; von Salzsäure roh nicht, geschmolzen aber vollständig zersetzt mit Ausscheidung von Kieselgallert. Das Pulver reagirt kräftig alkalisch. — Auf Klüften von Silicatgesteinen, namentlich Hornblendeschiefern und Diabasen: Oisans im Dauphiné, Botallack u. a. O. in Cornwall, Kongsberg, Nordmarken und Dannemora, Thum in Sachsen, Andreasberg, Treseburg und Heinrichsburg am Harz, Falkenstein im Taunus, Striegau in Schlesien, Scopi am Lukmanier und St. Gotthard, Poloma bei Betler in Ungarn, Berkutskaja Gora bei Miask, Berg Karaulnaja bei Poliakowskaja im südl. Ural; Oibira, Prov. Bungo in Japan. Vorwiegender Axinit bildet mit Pyroxen, Amphibol, Quarz u. s. w. in den Pyrenäen, z. B. unterhalb des Lac bleu in der Nachbarschaft von Granit Contactlagerstätten (als Gestein Limurit genannt) im Kalkstein.

Danburit, *Shepard.*

Rhombisch nach *Brush* und *Edw. Dana*, merkwürdig formähnlich mit Topas; ∞P (*J*) 122° 52′; ∞P̆2 (*l*) 94° 52′; P∞ (*d*) 97° 7′; 4P̆∞ (*w*) 54° 58′; andere Formen: 0P (*e*) in der Regel vorhanden, P (*o*) selten gross, 2P̆2 (*r*), ∞P∞ (*a*), ∞P̆4 (*n*), wie in den Figuren, auch 2P, ½P̆2, 4P̆4, ∞P̆∞, u. a. Gestalten. A.-V. = 0,5445 : 1 : 0,4808. Habitus der Krystalle prismatisch, bisweilen wegen des Vorwaltens von ∞P̆2 scheinbar quadratisch-prismatisch; in der Endigung herrschen an den amerikanischen Krystallen (vgl. die Figuren) ausser 0P gewöhnlich P∞ und 4P̆∞; an den schweizer Krystallen pflegt 0P ganz zu fehlen, und die Pyramide 2P̆4 (auch 2P̆2) vorwiegend entwickelt zu sein, wozu sich oft eine stark gestreifte Brachydomenreihe gesellt. — Spaltb. basisch, nicht sehr vollk.; glas- bis fettglänzend. H. = 7 ... 7,5; G. = 2,986 ... 3,021; blassweingelb, honiggelb bis gelblichbraun; die frischesten Krystalle vollkommen durchsichtig, das derbe Mineral durchscheinend. Die optischen Axen liegen (abweichend vom Topas) in der Basis und bilden einen sehr grossen, fast rechten Winkel; die spitze Bisectrix liegt für Roth, Gelb und Grün parallel der Axe b, für Blau parallel a; $\beta = 1{,}637$. — Chem. Zus.: Ein Silicat von der Formel $CaB^2Si^2O^8$, welche 48,84 Kieselsäure, 28,39 Borsäure, 22,77 Kalk erfordert; diese (dem Anorthit analoge) Constitution lässt trotz der überaus grossen Aehnlichkeit der Krystallformen keine unmittelbare Beziehung zum Topas erkennen. V. d. L. wird er leuchtend, und schmilzt leicht unter grüner Färbung der Flamme. Von Salzsäure roh nur schwach angreifbar, bis zum Schmelzpunkt erhitzt, gelatinirt er. — Im Dolomit bei Danbury in Connecticut; mit Quarz, Pyroxen, Turmalin, Glimmer in einem »granitischen« Gestein bei Russell, St. Lawrence Co., New-York, derbe Massen und freiliegende bis 12 Cm. lange Krystalle, welche



letztere ursprünglich in einem die Hohlräume erfüllenden, jetzt weggelösten Kalkspath eingewachsen waren. Am Piz Valatscha, dem n. Vorberge des Scopi in Graubünden als 2—15 Mm. lange, $\frac{1}{2}$—3 Mm. dicke Prismen in einer mit Chlorit erfüllten Spalte gefunden, lose und mit Chlorit zu kuchenähnlichen kleinen Massen vereinigt. In vulkanischen Auswürflingen der Berge von Cimini, bis 2 Mm. lang, mit Haüyn, Nephelin, Granat, Sanidin.

7. Helvingruppe.

Helvin, *Werner.*

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch; $\frac{O}{2}$, auch $\frac{O}{2} \cdot -\frac{O}{2}$ (*P* und *e*), selten $\frac{2O2}{2}$; Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, bei Miask auch in grossen kugeligen Aggregaten. Spaltb. oktaëdrisch, unvollk.; H. = 6 ... 6,5; G. = 3,21 ... 3,37; honiggelb bis wachsgelb und zeisiggrün, oder bis gelblichbraun und röthlichbraun; fettartiger Glasglanz; kantendurchscheinend. Die Analysen ergeben die merkwürdige empirische Zus. des schwefelhaltigen Silicats $(\mathbf{Mn,Be,Fe})^7\mathbf{Si}^3\mathbf{O}^{12}\mathbf{S}$; die Var. aus dem norwegischen Syenit lieferte z. B. 32,42 Kieselsäure, 11,46 Beryllerde, 49,12 Manganoxydul, 4,00 Eisenoxydul, 5,71 Schwefel. Die Formel kann auch $(Mn,Fe)^2[Mn^2S]Be^3[SiO^4]^3$ geschrieben werden, abgeleitet von 3 Mol. H^4SiO^4, in denen 10 H durch 5 R, und 2 H durch die zweiwerthige Gruppe $[R^2S]$ ersetzt sind. V. d. L. schmilzt er im Red.-F. unter Aufwallen zu gelber unklarer Perle; in Borax gelöst zu klarem Glas, welches im Ox.-F. violblau wird; mit Natron auf Platinblech grün; durch Salzsäure zersetzbar unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und mit Abscheidung von Kieselgallert. — Schwarzenberg und Breitenbrunn in Sachsen auf Erzlagern; Kapnik in Ungarn in der Erzgangmasse; auf Pegmatitgängen im Augitsyenit des südl. Norwegens; die kugeligen Aggregate bei Miask in einem Schriftgranit, die in Trigondodekaëdern krystallisirte Var. bei Lupikko in Finnland; Amelia Co., Virginien, eingewachsen im Spessartin und Orthoklas.

Wahrscheinlich eine Pseudomorphose nach Helvin ist der an der Mündung des Baches Achtaragda in den Wilui-Fluss mit Vesuvian (Wiluit) und Grossular vorkommende Achtaragdit, welcher eingewachsene (bis 2 Cm. grosse) Trigondodekaëder $\frac{2O2}{2}$ und vollkommene Durchkreuzungszwillinge bildet, aussen mit aschgrauer und compacter Rinde, innen fast weiss und erdig. Die chem. Zus. (frei von Schwefel) lässt sich als ein Gemenge von 71 Kalk-Thongranat und 29 pCt. Magnesiahydrat deuten. Anderseits ist in den Formen zersetzter Grossular erblickt worden. *Prendel*, welcher auch etwas Borsäure darin auffand, ist geneigt, sie für ein Umwandlungsproduct von Boracit zu betrachten.

Danalith, *Cooke.*

Regulär; eingesprengt und derb, zum Theil in bedeutenden Massen; aus den derben Massen lassen sich Oktaëder mit abgestumpften Kanten herausschlagen, deren Abstumpfungsflächen stark gestreift sind. Bruch muschelig; H. = 5,5 ... 6; G. = 3,35 ... 3,4; spröd; fleischroth bis grau, glas- bis fettglänzend, durchscheinend. Ebenfalls ein schwefelhaltiges Silicat; besteht nach den Analysen aus ca. 30 Kieselsäure, 14 Beryllerde, 28—37 Eisenoxydul, 5—18 Zinkoxyd, 6—11 Manganoxydul, 5 Schwefel; die Zus. ist also der des Helvins ganz analog: $(\mathbf{Fe,Be,Zn,Mn})^7[\mathbf{SiO}^4]^3\mathbf{S}$, deutbar in analoger Weise; es ist ein zinkhaltiger, sehr mangan-armer, eisenreicher Helvin. V. d. L. in Kanten leicht schmelzbar zu schwarzem Email; auf Kohle Zinkbeschlag; von Säuren leicht zersetzbar unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von Kieselsäure. — Im Granit von Cap Ann, und bei Gloucester, Massachusetts; Eisengrube von Bartlett, New-Hampshire; bei Redruth, Cornwall.

Kieselwismut, oder Eulytin, *Breithaupt* (Wismutblende).

Regulär, tetraëdrisch-hemiëdrisch, gewöhnliche Formen $\frac{2O2}{2}$ und $-\frac{2O2}{2}$, beide bisweilen im Gleichgewicht; untergeordnet $\frac{O}{2}$ und $\infty O\infty$. Krystalle sehr klein, oft krummflächig, einzeln aufgewachsen oder zu kleinen Drusen und kugeligen Gruppen vereinigt, auch kommen nicht selten Durchkreuzungszwillinge nach $\infty O\infty$ vor. —

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Spaltb. nicht beobachtet; Bruch muschelig; H. = 5,5...6; G. = 6,106; nelkenbraun, gelblichbraun bis gelblichgrau, weingelb und graulichweiss, auch wohl rabenschwarz; Diamantglanz bis Fettglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ein Zerfallen in einzelne doppeltbrechende Theile ist wohl als secundäre Erscheinung zu deuten. — Chem. Zus.: Das Wismutorthosilicat $Bi^4Si^3O^{12}$ oder $Bi^4[SiO^4]^3$, welchem entspricht: 83,74 Wismutoxyd und 16,26 Kieselsäure; die Analysen ergaben noch ca. 1 pCt. Eisenoxydphosphat. Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen leicht zu brauner Perle; gibt mit Soda Wismutmetall, mit Phosphorsalz ein Kieselskelet; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Schneeberg, Johanngeorgenstadt.

Die Substanz des Kieselwismuts ist dimorph, indem *Frenzel* zeigte, dass kleine weingelbe bis ölgrüne, auch wasserhelle Kugeln, welche auf Quarz von Johanngeorgenstadt und Schneeberg sitzen und nach *Groth* ein Aggregat monokliner Kryställchen sind, aus 81,82 Wismutoxyd, 16,67 Kieselsäure und 0,90 Eisenoxyd bestehen; *Frenzel* nannte das von regulärem Eulytin begleitete Mineral Agricolit. Auch auf der Grube Stamm Asser am Graul bei Schwarzenberg, wavellitähnlich auf Wismutocker.

8. Skapolithgruppe.

Die tetragonalen isomorphen Mineralien bis zum Sarkolith auf S. 659 bilden die eigentliche Skapolithgruppe. Die nicht sehr verbreiteten Glieder derselben sind rein gewöhnlich farblos und glasglänzend oder weiss und trübe, frei von färbenden Metallen. Nach den Deutungen von *Tschermak* (Sitzgsber. Wien. Akad. Bd. 83, Novbr. 1883; Min. u. petrogr. Mitth. VII. 400) lassen sich, ähnlich wie auf dem Gebiet der Feldspathgruppe, die hier bisher unterschiedenen Mineralien als eine fortlaufende Reihe von isomorphen Mischungen zweier Silicate auffassen, von welchen das eine in manchen Meioniten fast rein auftritt und demnach als Meionit (Me) bezeichnet werden kann, während das andere den grössten Theil des Marialiths ausmacht und daher auch von ihm mit dem Namen Marialith (Ma) belegt wurde. Die durch Abstraction aus den Analysen gewonnenen Formeln, welche ähnliche Gegensätze wie zwischen Anorthit und Albit zeigen, sind:

$$\text{Meionit} = Ca^4Al^6Si^6O^{25}, \qquad \text{Marialith} = Na^4Al^3Si^9O^{24}Cl.$$

Die procentarische Zusammens. der Endglieder und verschiedener Mischungen ist:

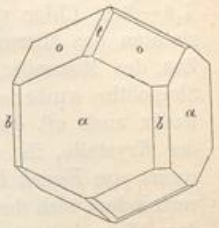
	Me	Me_4Ma_1	Me_2Ma_1	Me_1Ma_1	Me_3Ma_7	Me_1Ma_9	Ma
SiO^2 . . .	40,45	45,15	48,03	51,90	56,90	61,60	63,95
Al^2O^3 . .	34,38	31,13	29,16	26,47	23,00	19,74	18,12
CaO . . .	25,17	20,13	17,04	12,90	7,55	2,52	—
Na^2O . .	—	2,94	4,76	7,15	10,28	13,22	14,69
Cl	—	0,84	1,35	2,04	2,93	3,77	4,19

Das Verhältniss von $CaO + Na^2O : Al^2O^3$ ist constant = 4 : 3. Der Chlorgehalt ist lange übersehen worden; chlorreiche Glieder zeigen die Silberreaction wie Sodalith. Ein Gehalt an Fe, Mg, K wird nur durch fremde Einschlüsse oder stattgefundene Veränderung hervorgebracht. — H. = 6...6,5. G. für Me = 2,764, für Ma = 2,540, in den Zwischengliedern steigend mit dem Gehalt an Me. Die Stärke der Doppelbrechung und die Höhe der Brechungsquotienten nimmt von Me zu Ma allmählich ab. Durch Salzsäure werden die kalkreichen, Me-reichen Glieder leicht und zwar ohne zu gelatiniren, die kalkarmen und natronreichen schwer zersetzt. Eingetretene Veränderungen bedingen einen Gehalt an Wasser und Kohlensäure.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

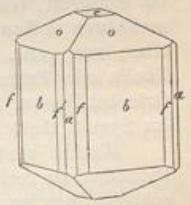
Meionit, *Haüy.*

Tetragonal und zwar pyramidal-hemiëdrisch; P (*o*) Randk. 63° 42′, Polk. 136° 11′; A.-V. = 1 : 0,4393. Gewöhnl. kurzsäulenförmige Comb. ∞P∞ . P . ∞P, wie *a*, *o* und *b* in der Figur, bisweilen mit P∞ (*t*), 0P, ∞P2 u. a. untergeordneten Formen. Die Hemiëdrie wird durch das Auftreten von 3P3 als Tritopyramide, durch die Form der Subindividuen und Aetzfiguren erwiesen. — Spaltb. nach ∞P∞ ziemlich vollk., weniger nach ∞P. Bruch muschelig; H. = 5,5 ... 6; G. = 2,6 ... 2,74; farblos und weiss, Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend; Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: *Tschermak* hat vorgeschlagen, als Meionit diejenigen Glieder der Skapolithgruppe zu bezeichnen, welche von dem Grenzglied **Me** bis zur Mischung $\mathbf{Me_2Ma}$ gehen, in welchen also theoretisch der Gehalt an Kieselsäure von 40,5—48, an Thonerde 29—34,4, an Kalk 17—25,2, an Natron 0—4,8, an Chlor 0—1,4 pCt. betragen würde. *Neminar* erhielt z. B. bei dem Vorkommen vom Vesuv: 43,36 Kieselsäure, 32,09 Thonerde, 21,45 Kalk, 0,31 Magnesia, 1,35 Natron, 0,76 Kali, 1,14 Chlor, 0,72 Kohlensäure, 0,27 Wasser. Noch näher der oben als **Me** angeführten Substanz kommt eine ältere Analyse von *Stromeyer*. Schmilzt v. d. L. unter starkem Aufschäumen zu blasigem farblosem Glas; von Salzsäure wird er völlig aufgelöst, und aus der Sol. beim Abdampfen die Kieselsäure als Pulver ausgeschieden. — Vesuv, in den Kalkauswürflingen der Somma; im trachytischen Lavastrom vom Arso auf Ischia; in Auswürflingen am Laacher See.



Die eben angeführten Mischungsverhältnisse sind auch einigen der unter dem Namen Wernerit und Skapolith aufgeführten Vorkommnisse eigen, trüben, oft graulich, grünlich, bläulich gefärbten Krystallen; so gewissen Skapolithen von Pargas und Bolton; *Tschermak* schlägt vor, für diese Glieder speciell die Bezeichnung Wernerit zu reserviren.

Einige in diese Abtheilung zu stellende Skapolithglieder sind früher mit besonderen Namen belegt worden. Dazu gehören: der Nuttalit von Bolton in Massachusetts und Diana in New-York, mit P 64° 40′; Comb. ∞P . ∞P∞ . P, säulenförmig; aschgrau und grünlichgrau bis graulichschwarz. Der Atheriastit von Arendal, wahrscheinlich nur ein zersetzter Skapolith dieser Art. Der licht indigblaue Glaukolith aus dem Thal der Slüdianka, einem Zufluss des Baikalsees, mineralogisch und chemisch ein Skapolith. Ferner ist der Strogonowit aus derselben Gegend nur ein mehr oder weniger zersetzter und daher etwas Kohlensäure haltender Skapolith (dieser Art), wie *v. Kokscharow* gezeigt hat.



Mizzonit, *Scacchi.*

Dies dem Meionit sehr ähnliche und in Sanidin-Auswürflingen am Monte Somma sowie am Laacher See vorkommende Mineral unterscheidet sich dadurch, dass an den farblosen und glasglänzenden Krystallen ∞P stets vorwaltet, auch 0P oft ausgebildet ist (vgl. die Figur). — Randk. von P 64°; ω = 1,563, ε = 1,540 für Gelb. G. = 2,623; die Zus. führt auf die Mischung $\mathbf{MeMa_2}$. Das feine Pulver ist in Salzsäure nur wenig löslich.

Skapolith, *Werner* (Wernerit, Paranthin).

Tetragonal; P 63° 42′, also völlig isomorph mit Meionit; gewöhnl. Combb. wie bei Meionit und Mizzonit; von den anderen seltenen Formen sind wohl ∞P2 und 3P3 pyramidal-hemiëdrisch ausgebildet. Krystalle oft sehr lang säulenförmig, eingewachsen, oder aufgewachsen und in Drusen vereinigt; auch in individualisirten Massen und grosskörnigen Aggregaten. — Spaltb. nach ∞P∞ ziemlich vollk., nach ∞P weniger deutlich, die Spaltungsflächen oft wie abgerissen erscheinend; H. = 5 ... 5,5; G. = 2,63 ... 2,79; farblos, zuweilen weiss, gewöhnlich gefärbt, doch nie lebhaft, verschiedentlich grau und grün, auch gelb und roth, Glasglanz z. Th. perlmutterähnlich, und Fettglanz; halbdurchsichtig bis undurchsichtig; Doppelbrechung negativ; ω = 1,566, ε = 1,545 für Roth. — Die chem. Zus. der als Skapolith und Wernerit bezeichneten Mineralien ergab sich als äusserst schwankend, und zwar einestheils, weil hier eben sehr

verschiedene isomorphe Mischungen der oben (S. 656) genannten Endsubstanzen vorliegen; *Tschermak* möchte den Namen Skapolith speciell auf diejenigen Glieder beschränken, in denen die Betheiligung der beiden Substanzen von Me_2Ma bis $MeMa_2$ geht, daher die Kieselsäure von 48—55,7, Thonerde von 24—29, Kalk von 9—17, Natron von 4,8—9,6, Chlor von 1,4—2,75 schwankt. Diese Skapolithe stellen die trüberen Varietäten des Mizzonits dar. Der Sk. von Gouverneur in New-York hat fast genau die Zus. des Mizzonits vom Vesuv. Neben der an sich wechselnden Zus. sind aber die Skapolithe anderentheils auch noch sehr vielen Zersetzungsprocessen unterworfen, wofür auch oft das äussere trübe und matte Ansehen, die häufige grössere Weichheit der Krystalle, ihr oftmaliger Gehalt an Wasser, an kohlensaurem Kalk spricht. Der zuerst von *Frank D. Adams* und *Sipöcz* constatirte Gehalt an Chlor (und Schwefelsäure) vermindert sich bei beginnender Zersetzung und bei Glanzverlust, wird also leicht aus dem Mineral entfernt. Auch eine Umbildung in bestimmte andere Silicate ist nachgewiesen, so in Epidot (Arendal), in Albit (Krageröe), namentlich in Glimmer, wie in Biotit (Arendal, Bolton) und in Muscovit (Pargas). — V. d. L. schmelzen sie meist unter starkem Aufschäumen zu einer durchscheinenden, nicht weiter schmelzbaren Masse; im Glasrohr geben manche die Reaction auf Fluor; mit Kobaltsolution werden sie blau; von Salzsäure werden sie als Pulver zerlegt, ohne Bildung von Kieselgallert; die stark umgewandelten kieselsäurereichen sind unschmelzbar und auch unzersetzbar. — In Kalksteinen (z. Th. contactmetamorphischer Natur) und auf Magneteisenlagern: Arendal in Norwegen, Tunaberg, Malsjö, Sjösa in Schweden, Pargas, Hirvensalo u. a. O. in Finnland; an den Ufern der Slüdianka unweit des Baikalsees in sehr grossen Krystallen und reichhaltigen Combinationen; Bolton und viele a. O. in Massachusetts, Two Ponds, Amity und Edenville in New-York, Franklin in New-Jersey. Als Gemengtheil in schwedischen Amphiboliten und Gneissen, in Augitgneissen des niederösterr. Waldviertels, verbreitet in Gesteinen des Herero-Landes. Als Umwandlungsproduct des Plagioklases in pyrenäischen Ophiten. Auch auf den südnorwegischen Apatitlagerstätten zwischen Langesund und Risör, namentlich bei Oedegaarden und Bamle ist der Plagioklas des Gabbros in Sk. (der Pyroxen in Hornblende) umgewandelt.

Zu den Skapolithen gehört auch der optisch negativ einaxige, rechtwinkelig spaltbare Passauit oder Porzellanspath. H. = 5,5; G. = 2,67...2,69; gelblichweiss, graulichweiss bis lichtgrau, Glasglanz, auf der vollk. Spaltungsfläche fast Perlmutterglanz, durchscheinend meist nur in Kanten. V. d. L. schmilzt er ziemlich leicht unter Aufwallen zu farblosem blasigem Glas; von conc. Salzsäure wird er zerlegt. Durch Zersetzung liefert er wie der Feldspath Kaolin oder Porzellanthon, worauf sich der eine Name bezieht. — Obernzell, Pfaffenreuth u. a. Orte bei Passau, theils säulenförmige Krystalle im Feldspath oder derbe putzenförmige Partieen im Syenit, theils Nester und Lagen im körnigen Kalk bildend.

Hierher sind auch die beiden tetragonalen und optisch einaxigen Mineralien aus den Pyrenäen zu rechnen, welche ohne eigentlichen Grund als Dipyr und Couseranit unterschieden wurden und hauptsächlich in metamorphischen Kalken (und Schiefern) vorkommen. Der Dipyr zeigt bisweilen ausser $\infty P\infty$ und ∞P noch P (64°4′), erscheint aber meist blos als unvollkommen ausgebildete, an den Enden abgerundete perlgraupenähnliche Säulchen, gewöhnlich nur 4 bis 7 Mm. lang, weiss, bläulichgrau oder röthlich, schwach glänzend, kantendurchscheinend. Libarens südl. von Mauléon, Angoumer bei Luzenac, Bäder von Aulus, Thäler von Esbint und Erce, Pouzac bei Bagnères de Bigorre u. a. O. in den Pyrenäen. *Salomon* nennt Dipyr prismatische Krystalle aus den (durch Tonalit) contactmetamorphischen Kalken von Breno in der Adamellogruppe. — Der pyrenäische Couseranit (genannt nach der Landschaft Couserans), der ein Veränderungsproduct des Dipyrs zu sein scheint, kommt theilweise mit letzterem vor, bildet weisse, graue oder schwärzliche vertical gestreifte Säulen ohne Endflächen oder Büschelaggregate. Die früher als Couseranit geltenden schwarzen Prismen in den dunkeln pyrenäischen Glimmerschiefern sind durch Kohlenstoff gefärbte Andalusite. Couseranit wurde ferner ein Skapolith aus dem körnigen Kalk von Canaan in Connecticut genannt. — Nach *Dana* ist auch der Algerit von Franklin in New-Jersey ein Skapolith; seine dünnen strohgelben, glasglänzenden Prismen werden bisweilen 5 bis 8 Cm. lang und sind oft gekrümmt in Kalkstein eingewachsen. — Weiter gehören hierher der Chelmsfordit von Chelmsford in Massachusetts, der bläulichgraue Gabbronit von Arendal, der Ekebergit von Hesselkulla in Örebro, der rosenrothe Wilsonit und der Riponit, beide aus Canada.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Marialith, *G. vom Rath.*

Tetragonal, in der Form der sehr kleinen wasserhellen Prismen mehr an den Meionit als an den Mizzonit erinnernd. G. = 2,566. — Chem. Zus. nach einer mit äusserst wenig Material angestellten Analyse: 62,28 Kieselsäure, 21,67 Thonerde, 4,60 Kalk, 0,30 Magnesia, 9,31 Natron, 1,14 Kali (Chlorgehalt nicht bestimmt, *Rammelsberg* fand 4 pCt.); diese Zus. erreicht beinahe die des von *Tschermak* angenommenen Endgliedes **Ma** der Skapolithreihe. Im Piperno von Pianura theils in der Grundmasse, theils auf Poren. — Sehr kieselsäurereiche trübe sog. Skapolithe (z. B. von Bolton, auch von Ripon in Quebec) kommen in der Zus. dem Marialith ziemlich nahe.

Sarkolith, *Thomson.*

Tetragonal; P 102°58′; A.-V. = 1 : 0,8874; Comb. ∞P∞ . 0P.P, fast wie der sog. Mittelkrystall zwischen O und ∞O∞ erscheinend (daher die frühere Verwechselung mit Analcim), nebst untergeordneten z. Th. pyramidal-hemiëdrischen Formen. H. = 5,5...6; G. = 2,54 *Brooke*, 2,932 *Rammelsberg*; röthlichweiss bis fleischroth; Glasglanz, durchscheinend; Doppelbrechung pos. — Chem. Zus.: $(Ca,Na^2)^3Al^2Si^3O^{12}$, an die des Granats erinnernd; *Rammelsberg* erhielt z. B. 40,51 Kieselsäure, 21,54 Thonerde, 32,36 Kalk, 3,30 Natron, 1,20 Kali. Von Säuren unter Bildung von Kieselgallert zersetzt. — Selten in Auswürflingen des Vesuvs.

Melilith, *Fleuriau de Bellevue* (Humboldtilith, Sommervillit).

Tetragonal; P (*a*) Polk. 65° 30′, Randk. 135° 1′ nach *Des Cloizeaux*, die Winkel etwas schwankend; A.-V. = 1 : 0,4548; gewöhnl. Comb. 0P.∞P∞, meist dick tafelartig oder kurz säulenförmig; untergeordnet noch ∞P, ∞P3, selten P. Zuweilen kommen auch lang säulenförmige Krystalle vor, welche durch die oscillatorische Combination aller drei Prismen fast cylindrisch erscheinen, ferner strahlige Aggregate, während die Krystalle gewöhnlich einzeln aufgewachsen sind. Selten Zwillinge mit fast rechtwinkelig gekreuzten Hauptaxen. — Spaltb. basisch, mehr oder weniger deutlich; H. = 5...5,5; G. = 2,90...2,95; gelblichweiss bis honiggelb und gelblichbraun, die Humboldtilith genannte, sonst ganz übereinstimmende Var. vom Vesuv meist hellgrau bis gelblichgrau; Glasglanz oder Fettglanz; meist nur in Kanten durchscheinend, zuweilen bis halbdurchsichtig; Doppelbrechung wechselnd und sehr schwach, meist negativ (ω = 1,6312, ε = 1,6262 für Roth), bisweilen positiv. — Chem. Zus. nach den Analysen sehr schwankend, so dass die Aufstellung einer Formel kaum möglich erscheint; im Allgemeinen hält das Mineral Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Magnesia, Natron; die am besten übereinstimmenden Analysen von *Damour* ergaben 38 bis 41 pCt. Kieselsäure, 6 bis 11 Thonerde nebst 4 bis 10 Eisenoxyd, 32 Kalk nebst 4 bis 7 Magnesia und 2 bis 4 Natron. Vielleicht wird die Zus. durch $(Ca,Mg,Na^2)^7(Al,Fe)^2[SiO^4]^5$ ausgedrückt. Nach *J. H. L. Vogt* wäre der M. eine Mischung von ungefähr gleichen Theilen optisch negativen Gehlenits $R^3Al^2Si^2O^{10}$ und der als Mineral nicht vorkommenden, sich aber in Schlacken ausscheidenden, ebenfalls tetragonalen, jedoch optisch positiven Substanz Åkermanit, $Ca^4Si^3O^{10}$; in der letzteren würde die Atomgruppe CaSi die aequivalente Al^2 des Gehlenits ersetzen. V. d. L. schmilzt er z. Th. schwierig zu hellgrauem oder auch schwärzlichem Glas; von Säuren zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Makroskopische Individuen in den Hohlräumen von Laven: Capo di Bove bei Rom, Vesuv, Herchenberg im Brohlthal. Meist nur mikroskopischer Gemengtheil dunkler basischer jüngerer Eruptivmassen, in Leucit und Nephelin führenden basaltischen Gesteinen, auch mit Augit einen Hauptgemengtheil der Melilithbasalte bildend (*F. Zirkel*, Basaltgest. 1870. 77; *Stelzner*, N. Jahrb. f. Min. Beilageb. II. 1882. 369); z. B. schwäbische Alp, Eifel, Erzgebirge, Hessen, Alnö in Schweden; die hier vorherrschenden dünnen Tafeln mit meist rechteckig leistenförmigen Verticalschnitten zeigen senkrecht auf die Längsseiten (0P) u. d. M. eigenthümliche pflock- oder spatelähnliche Gebilde, welche, parallel gestellt, mehr oder weniger weit in das Innere reichen

0P.∞P∞.∞P.∞P3.P
P M d c a

M : *d* = 135° 0′
M : *c* = 161 34
P : *a* = 147 15

und vielleicht aus Glassubstanz bestehen; an ihrer Stelle erscheint manchmal eine feine Faserung.

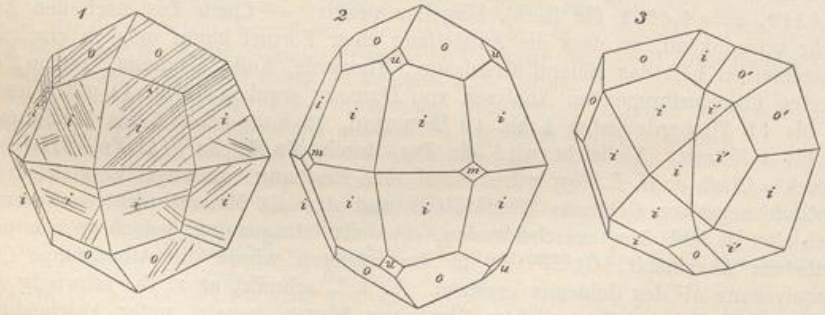
Gehlenit, *Fuchs.*

Tetragonal; P 59° 0′; auch 2P, eine Deuteropyramide und das ditetragonale Prisma ∞P3; A.-V. = 1 : 0,400; ziemlich homöomorph mit Melilith; meist erscheint nur die einfache Comb. 0P.∞P∞, dick tafelartig oder kurz säulenförmig; die Krystalle eingewachsen oder zu lockeren Aggregaten verbunden. — Spaltb. basisch ziemlich vollk., nach ∞P∞ in Spuren; H. = 5,5...6; G. = 2,98...3,1; berg-, lauch-, olivengrün bis leberbraun; schwach fettglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $Ca^3Al^2Si^2O^{10}$, auch deutbar als das basische Orthosilicat $Ca^3[AlO]^2[SiO^4]^2$. *Rammelsberg* fand z. B.: 29,78 Kieselsäure, 22,02 Thonerde, 3,22 Eisenoxyd, 1,82 Eisenoxydul, 37,90 Kalk, 3,88 Magnesia, 1,28 Wasser. Bisweilen im zersetzten Zustande mit grösserem secundärem Gehalt an Wasser, auch solchem an kohlensaurem Kalk. V. d. L. in sehr dünnen Splittern nur schwer schmelzbar, auch in Borax und Phosphorsalz sehr schwierig zu lösen; von Salzsäure, sowohl vor als nach dem Glühen, unter Gelatiniren völlig zersetzbar. — Monzoniberg im tiroler Fassathal in contactmetamorphischem Kalkstein; Oravicza im Banat. — G. wandelt sich um in Steatit, auch in ein Aggregat von Fassait und Grossular.

9. Nephelingruppe.

Leucit, *Werner.*

Die äussere Krystallform des Leucits ist das reguläre Ikositetraëder 202 (höchst untergeordnet und selten mit ∞O und ∞O∞), doch bildet diese Gestalt oft, wenigstens für grössere Krystalle, nur den Rahmen, innerhalb dessen eine Molecular-Umlagerung in ein minder symmetrisches, nicht reguläres (vielleicht das rhombische) System unter sehr complicirter gegenseitiger Verbindung der kleinen Individuen desselben stattgefunden hat. Nachdem schon lange von Mehren eine Zusammensetzung der Krystalle aus doppeltbrechenden Lamellen constatirt war, gelangte *vom Rath* an aufgewachsenen Krystallen vesuvischer Drusen, auf Grund von Winkelmessungen, die etwas von dem regulären System abwichen, sowie einer oberflächlichen Streifung, welche auf eine im regulären System unmögliche Zwillingsbildung nach ∞O verwies (Fig. 1) dazu, das



Ikositetraëder nur als Scheingestalt, in Wirklichkeit als die tetragonale Combination von P (*o*) mit 4P2 (*i*) anzuerkennen, mit ausserordentlich oft wiederholter polysynthetisch-lamellarer Zwillingsbildung nach 2P∞ (*u*), also blos nach einem Theil der scheinbaren Rhombendodekaëderflächen. Fig. 3 ist ein nach solchem Gesetz gewachsener einfacher Zwilling, wobei oft das eine Individuum noch weit mehr verkürzt erscheint. *Hirschwald* machte darauf im Gegensatz zu *vom Rath* die ganz richtige Beobachtung, dass an dem Leucit die polysynthetische Zwillingsbildung nach allen Flächen des scheinbaren Rhombendodekaëders, also nicht blos nach *u*, sondern auch nach *m* (∞P) vor sich geht; dadurch wird aber das tetragonale System ausgeschlossen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

weil hier nach der Symmetrie-Ebene ∞P eine Zwillingsbildung unmöglich ist. Während nun inzwischen bei den Leucit-Formen trotz ihres constanten regulären Typus überhaupt mancherlei Schwankungen der Winkel wahrgenommen waren, kam *Weisbach* zu dem Schluss, dass ein völlig durchsichtiger Krystall aus dem Albaner Gebirge auch äusserlich rhombisch sei; das scheinbare 202 zerlöse sich dabei in die 3 rhombischen Pyramiden: P (mit Polkk. 130° 43′ und 132° 33′), darüber liegend $4\breve{P}2$ und $4\breve{P}2$; das scheinbare ∞O zerfalle alsdann in die rhombischen Partialformen ∞P, $2\breve{P}\infty$, $2\bar{P}\infty$. — Darauf stellte *C. Klein* die aufklärende Thatsache fest, dass eine auf ca. 560° erhitzte dünne Platte von L. eine völlige Isotropie gewinnt, die sich aber beim Erkalten sehr rasch verliert, wobei meist der doppeltbrechende Zustand der anfänglichen Beobachtungstemperatur wieder unverändert eintritt. Darnach ist anzunehmen, der L. habe sich ursprünglich beim Entstehen als regulärer Körper gebildet, und seine jetzige Erscheinungsweise sei eine Folge geänderter Molecularanordnung, welche beim Sinken der Temperatur Platz griff (vgl. S. 250). Der Aufbau der Krystalle ist im Allgemeinen so, dass drei sich durchkreuzende Individuen vorkommen, die entweder gleichmässig oder ungleichmässig entwickelt sein können, von denen aber auch eines zur ausschliesslichen Herrschaft gelangt sein kann; diese Grundindividuen sind verzwillingt nach allen Flächen des Dodekaëders früherer Bedeutung. Der bei seiner Bildung regulär gewesene L. besteht also jetzt, wenigstens bei grösseren Krystallen innerlich aus Individuen eines nicht-regulären zweiaxigen (wohl rhombischen) Systems, wobei die äussere geometrische Form trotz der erfolgten Deformation noch immer die volle Erinnerung an die reguläre Symmetrie bewahrt. Mit der secundären Entstehung der optischen Feldergrenzen der Zwillingslamellen hängt zusammen, dass die mikroskopischen Einschlüsse nicht an diese gebunden sind, sondern darüber hinwegziehen. Gewisse beobachtete Erscheinungen im pol. Licht, welche mit rhombischer Symmetrie nicht direct vereinbar sind, können nach *Klein* auf Spannungen zurückgeführt werden.

Die Krystalle des Leucits sind meist rundum ausgebildet und einzeln eingewachsen, selten aufgewachsen und zu Drusen gruppirt, auch finden sich krystallinische Körner und körnige Aggregate. Die Leucite, in den Gesteinsschliffen gewöhnlich mehr oder weniger regelmässige Achtecke liefernd, haben die namentlich bei den kleineren hervortretende charakteristische Tendenz, fremde mikroskopische Körperchen (z. B. Mikrolithen von Augit oder Feldspath, Magneteisen-, Glas- und Schlackenkörnchen) so in sich einzuschliessen, dass in den Durchschnitten die Gruppirungsfigur derselben dem äusseren Leucitumriss conform ist (Fig. 292 S. 158). Seltener als die concentrisch zonale kränzchenähnliche Einbettung fremder Gebilde ist eine concentrisch radiale. Die Fig. zeigt den allmählichen Wachsthumsfortschritt von einfachen Skeletten an bis zu vollständigen Krystallen mit Glaseinschlüssen (aus dem Gestein der Beerpaw Mts, Montana, nach *Pirsson*). — Ohne deutliche Spaltb.; Bruch muschelig; H. = 5,5 ... 6;

G. = 2,45 ... 2,50, rein und normal 2,464; graulichweiss bis aschgrau, auch gelblich- und röthlichweiss; Glasglanz, im Bruch Fettglanz, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend. Brechungsquotienten sehr niedrig und Doppelbrechung äusserst schwach, ω = 1,508, ε = 1,509; die mikroskopischen Leucite sind meistens ganz isotrop und zeigen nicht die polarisirenden Streifensysteme der grösseren. — Chem. Zus.: Das neutrale Metasilicat $\mathbf{KAl[SiO^3]^2}$, mit 55,02 Kieselsäure, 23,40 Thonerde, 21,58 Kali; viele Leucite enthalten aber neben Kali auch mehr oder weniger Natron, welches in den zersetzten Varr. sogar vorwaltend werden kann; Spuren von Li, auch von Rb und Cs sind spectralanalytisch nachgewiesen. — V. d. L. unschmelzbar und unveränderlich; mit Kobaltsolution wird er schön blau; Borax löst ihn zu wasserhellem Glas; das Pulver zeigt

alkalische Reaction, und wird von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselpulver. — Makroskopischer Gemengtheil der Laven des Vesuvs und der Umgegend von Rom, Viterbo und Acquapendente, Rocca Monfina, Rieden am Laacher See, am Kaiserstuhl, hier jedoch zersetzt und (wahrscheinlich durch natronhaltige Gewässer) unter Ersetzung des Kalis in die Analcim-Zusammensetzung übergeführt. *Lemberg* hat diese Umwandlung künstlich durch Natronsalz-Lösung nachgeahmt, zugleich aber auch das Resultat erhalten, dass umgekehrt der Analcim durch gelöste Kalisalze wieder in Leucitsubstanz übergeführt wird. Mikroskopischer Gemengtheil vieler jüngerer quarzfreier meist basischer Effusivgesteine, Leucitit, Leucitbasalt, Leucitbasanit, Leucittephrit, mit Nephelin, Plagioklas, Augit, auch im Leucitphonolith und Leucittrachyt; das Gestein der Leucite-Hills in Wyoming besteht zum grössten Theil aus Leucit; sehr selten in den entsprechenden älteren Gesteinen. — Sehr grosse und äusserst scharfe, aber zersetzte Krystalle finden sich lose auf den Feldern von Oberwiesenthal im Erzgebirge und bestehen, nachdem sie eine Umwandlung zunächst in Analcim durchgemacht haben, nunmehr zu etwa $\frac{3}{4}$ aus Kalifeldspath, $\frac{1}{4}$ aus Kaliglimmer. In älteren Vesuvgesteinen kommen Krystalle von Leucitform vor, welche in ein Aggregat von Sanidin und Nephelin umgewandelt sind. In den Drusen der vesuvischen Auswurfsblöcke sind auch durch Sublimation Leucitkrystalle entstanden (*Scacchi* und *vom Rath*).

Pollux, *Breithaupt.* Pollucit.

Regulär, gewöhnlich die Comb. $\infty O\infty . 2O2$, auch wohl mit ∞O; deutliche Krystalle sind aber selten, meist erscheint er in ungestalteten, vielfach eingeschnittenen, eckigen oder abgerundeten, z. Th. hyalitähnlichen Formen, auch körnig. Bruch muschelig mit undeutlichen Spuren von Spaltb.; H. = 6,5...7; G. = 2,9...3,1; farblos, stark glasglänzend, durchsichtig, überhaupt klarem Hyalit, oft auch reinem Kampher sehr ähnlich; einfachbrechend. — Chem. Zus. durch den ganz wesentlichen Gehalt an dem sehr seltenen Element Caesium bemerkenswerth, wahrscheinlich der Formel $H^2Cs^4Al^4[SiO^3]^9$ entsprechend; eine Analyse von *Wells* ergab z. B. 43,48 Kieselsäure, 16,41 Thonerde, 36,77 Caesiumoxyd, 1,72 Natron, 1,53 Wasser, ganz geringe Mengen von Kalk, Kali, Lithion. Das Wasser entweicht erst beim Glühen, wobei das Mineral trübe wird; v. d. L. runden sich dünne Splitter an den Kanten zu emailähnlichem Glas und färben dabei die Flamme röthlichgelb; auf Platindraht mit Fluorammonium erhitzt und dann mit Salzsäure befeuchtet zeigt er im Spectroskop die zwei blauen Streifen des Caesiums. Durch Salzsäure langsam unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zerlegbar; die Sol. gibt mit Platinchlorid reichlichen Niederschlag von Caesiumplatinchlorid. — Sehr selten in Drusen der Turmalingranitgänge von San Piero in Campo auf Elba; Hebron in Maine.

Nephelin und Eläolith.

Hexagonal; P (*x*) Randk. 88° 11′; Polk. 139° 17′; A.-V. = 1 : 0,8389; gewöhnliche Comb. $\infty P . 0P$ und $\infty P . 0P . P$, wie die Figur; doch kommen auch reichhaltigere Combinationen vor, in welchen besonders verschiedene Protopyramiden, $2P2$ und $\infty P2$ erscheinen. Jedoch ist der N. nach *Baumhauer* auf Grund der Aetzfiguren nicht holoëdrisch, sondern pyramidal- oder trapezoëdrisch hemiëdrisch und zugleich hemimorph nach der Verticalaxe (vgl. S. 95, 136); ferner auch noch verzwillingt nach $\infty P2$ und $0P$, wodurch sich auf den Prismenflächen eine vierfach abweichende Lage der unsymmetrischen Aetzfiguren zeigt. — Krystalle meist klein, einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und dann zu kleinen Drusen gruppirt; auch in individualisirten Massen und grosskörnigen Partieen; selten in Pseudomorphosen nach Meionit. — Spaltb. basisch und nach ∞P unvollk.; Bruch muschelig bis uneben; H. = 5,5...6; G. = 2,58...2,64; theils weiss und ungefärbt (Nephelin); theils gefärbt, besonders grünlichgrau, berggrün bis lauchgrün und entenblau, oder gelblichgrau, röthlichgrau bis fleischroth und licht gelblichbraun (Eläolith); die grünliche Farbe kommt von fein eingemengten chloritischen Substanzen, die röthliche von Eisenoxydhydratkörnchen her. Glasglanz auf Krystallflächen, im Bruch ausgezeichneter Fettglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung schwach, negativ, $\omega = 1{,}541$, $\varepsilon = 1{,}537$. —

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Chem. Zus.: Wahrscheinlich zufolge *Scheerer* und *Rauff* der Formel $R^8Al^8Si^9O^{34}$ entsprechend, worin R ganz vorwiegend Na mit K, gewöhnlich im Verhältniss von 4 : 1 oder 5 : 1; auch ist in der Regel sehr wenig Kalk vorhanden. Der Durchschnitt der Analysen ergab *Rammelsberg*: 44,98 Kieselsäure, 34,49 Thonerde, 15,49 Natron, 4,63 Kali, 0,50 Kalk; *Rauff*: 44,08 Kieselsäure, 33,28 Thonerde, 16,00 Natron, 4,76 Kali, 1,85 Kalk, 0,15 Wasser. Die Analysen zeigen einen Kieselsäuregehalt, welcher für die früher vielfach angenommene einfachere Formel $RAlSiO^4$ (mit ca. 41,2 pCt. SiO^2) constant etwas zu hoch ist. *Doelter* fand freilich, dass diese letztere Mischung, künstlich zusammengeschmolzen, in der That mit Leichtigkeit wie Nephelin krystallisirt. Alle Nepheline enthalten nach *Rauff* auch höchst geringe Spuren von Chlor. V. d. L. schmilzt er schwierig (Nephelin) oder ziemlich leicht (Eläolith) zu blasigem Glas; mit Kobaltsolution wird er an den geschmolzenen Kanten blau; farblose und klare Splitter werden in Salpetersäure trübe; von Salzsäure vollkommen zersetzbar unter Abscheidung von Kieselgallert, aus der Lösung krystallisiren kleine Würfelchen von NaCl; das Pulver reagirt deutlich alkalisch.

Der Nephelin begreift die farblosen, weissen und grauen, stark durchscheinenden, krystallisirten Varietäten, wie sie namentlich in den jüngeren Eruptivgesteinen auftreten: Makroskopisch am Vesuv, Capo di Bove bei Rom, Katzenbuckel im Odenwald, Löbauer Berg in Sachsen, Meiches in Hessen u. a. O. Mikroskopisch ein wesentlicher Gemengtheil der Phonolithe, Nephelinite, Nephelinbasalte, Nephelinbasanite, Nephelintephrite, accessorisch auch in basaltischen Leucitgesteinen; in den Dünnschliffen mit sechseckigen und kurz-rechteckigen (auch quadratischen) Durchschnitten, daneben auch als ganz unregelmässig contourirte aber individualisirte Partieen, oft in trübe zeolithische Fasern mit Aggregatpolarisation umgewandelt. Eläolith bildet die stark fettglänzenden grünen, rothen, trüben und derben Varietäten aus den alten Eläolithsyeniten und -Porphyren: Südküste von Norwegen, Halbinsel Kola, Serra de Monchique in Portugal, Grönland, Miask, Ditró; Hot Springs in Arkansas; Serra de Tinguá in Brasilien, Litchfield in Maine. Den krystallinischen Schiefern sind diese Mineralien ganz fremd. Eine Umwandlung des Eläoliths erfolgt in Spreustein, Natrolith u. a. Zeolithe, wie Thomsonit und Analcim; auch in Sodalith und Cancrinit; ferner gehen aus E. die beiden in Pseudomorphosen von der Form $\infty P.0P$ vorliegenden grünlichgrauen Substanzen Liebenerit und Gieseckit hervor, welche wohl vorwiegend Muscovit-Aggregate sind; ersterer findet sich in dem an platten ziegelrothen Orthoklasen reichen Porphyr des Monte Viezena bei Forno und Predazzo im Fleimser Thal in Tirol, letzterer an den Fjorden Igaliko und Kangerdluarsuk in Grönland.

Kaliophilit sind dünne farblose (optisch einaxig negative) Nädelchen, welche in den vorwiegend aus Augit und Melilith bestehenden Auswurfsblöcken des Monte Somma sitzen und wesentlich auf die Orthosilicatformel $KAlSiO^4$ führen; sie sind gewissermassen fast reiner Kali-Nephelin, sofern für den eigentlichen Nephelin die oben an zweiter Stelle angeführte Formel in Anspruch genommen wird; der Kaligehalt (27,20 pCt.) ist in keinem anderen Silicat grösser. Mit dem von *Mierisch* aufgefundenen Kaliophilit scheint *Scacchi*'s ebendort später bestimmter und benannter Phacelit ganz identisch zu sein. — Eine ganz analoge Zus., $LiAlSiO^4$ (mit 47,6 Kieselsäure, 40,5 Thonerde, 11,9 Lithion) hat der hexagonale farblose Eukryptit (*Brush* und *Dana*), welcher im Albit von Branchville, Connecticut, mikroskopische Einwachsungen darstellt, die ähnlich den Quarzen im Schriftgranit z. Th. nur als randliche Schalen ausgebildet sind; beide Mineralien sind aus Spodumen entstanden.

Cancrinit, *G. Rose.*

Hexagonal, sehr selten prismatische Krystalle mit stumpfer Pyramide; $P : 0P$ = ca. 145°; A.-V. = 1 : 0,4224; gewöhnlich derb in individualisirten Massen und stengeligen Aggregaten. — Spaltb. nach ∞P vollk., auch basisch deutlich. H. = 5...5,5; G. = 2,42...2,46; weisslich, rosenroth (durch mikrosk. Eisenoxydschüppchen), citrongelb, grün und bläulichgrün. Auf Spaltungsflächen Glas- bis Perlmutterglanz, auf Bruchflächen Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend; negative Doppelbrechung stärker als bei Nephelin, $\omega = 1{,}523$, $\varepsilon = 1{,}496$. — Chem. Zus.: Ein Silicat vorwiegend von Al, Na und Ca, ausserdem Kohlensäure und Wasser. Die Cancrinite von Ditró und von Litchfield (eingeklammerte Zahlen) lieferten *Tschermak* und

Clarke: 37,2 (36,3) Kieselsäure, 30,3 (30,1) Thonerde, 5,1 (4,3) Kalk, 17,4 (19,5) Natron, 4,0 (3,0) Wasser, 5,2 (6,9) Kohlensäure. Wird Ca zu Na gerechnet, so ergibt sich nach *Clarke* die Formel $H^3Na^5Al^4[SiO^4]^4[CO^4]$. Da in der frischen Substanz u. d. M. ein Carbonat nicht zu erblicken ist, so bildet die in den verschiedenen Analysen auch quantitativ recht übereinstimmende Kohlensäure wohl einen integrirenden Bestandtheil der Mineralsubstanz, vielleicht als das Radical $[NaCO^3]$. Jedenfalls ist der C. kein durch Kohlensäure-Aufnahme veränderter Nephelin. Beim Glühen trübt er sich — im Gegensatz zu dem dann unverändert bleibenden frischen Nephelin — gleichmässig, wahrscheinlich durch Verlust der Kohlensäure. Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu weissem blasigem Glas; löst sich schon in kalter Salzsäure unter starkem Aufbrausen völlig, aus der klaren Solution wird erst beim Kochen oder Abdampfen Kieselgallert ausgeschieden; auch Oxalsäure löst ihn unter Abscheidung von oxalsaurem Kalk. — Gemengtheil von Eläolithsyeniten, oft mit Sodalith: Ditró in Siebenbürgen (bis nussgrosse rosaröthliche Partieen), Barkevik im südl. Norwegen (gelblich, wird beim Erhitzen weiss), Siksjöberg in Dalarne, Schweden (mit Aegirin, frisch farblos), Miask, Tunkinsk in Sibirien, Litchfield in Maine, Dungannon in Ontario; bisweilen in Spreustein (Natrolith) umgewandelt.

Davyn und **Mikrosommit.**

Der Davyn erscheint theils in einfachen hexagonalen Prismen mit der Basis, theils in Krystallformen, wie beistehende Comb. $\infty P.\infty P2.0P.P$, wobei die Pyramide P (*r*) die Randk. 51°46′, die Polk. 154°55′ hat, daher fast völlig mit der am Nephelin bekannten Pyramide $\frac{1}{2}P$ übereinstimmt; nach den Aetzfiguren aber holoëdrisch. A.-V. = 1 : 0,4183. Krystalle schlank säulenförmig bis nadelförmig, milchig glasglänzend bis seidenglänzend, wasserhell bis graulichweiss; mitunter von sehr kleinen Dimensionen (Mikrosommit). Spaltb. recht vollk. nach ∞P, wenig nach 0P. H. = 6; G. = 2,4...2,5. — Analysen von *Rauff* an sog. Mikrosommit ergaben im Mittel: 32,21 Kieselsäure, 28,52 Thonerde, 10,53 Kalk, 11,20 Natron, 7,13 Kali, 7,04 Chlor, 3,94 Schwefelsäure, 1,42 Kohlensäure, ausserdem ist noch in sehr geringer Menge ein Sulfosalz beigemischt. *G. vom Rath*, welcher etwa 1500 Krystalle von 1 Decigr. Gesammtgewicht analysirte, erhielt: 33,0 Kieselsäure, 29,0 Thonerde, 11,2 Kalk, 11,5 Kali, 8,7 Natron, 9,1 Chlor und 1,7 Schwefelsäure, in Summa 104,2. Der Gehalt an Chlor und Schwefelsäure scheint zu wechseln. Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen leicht zu klarem etwas blasigem Glas. In Säuren mit Brausen und Abscheidung von Kieselgallert zersetzbar unter schwachem aber deutlichem Geruch nach Schwefelwasserstoff. — Am Vesuv in den älteren Auswürflingen des Monte Somma (Davyn). Der ursprünglich so genannte Mikrosommit (*Scacchi*) bildete als Sublimationsproduct in den Auswürflingen der Vesuv-Eruption von 1872 so kleine Kryställchen, dass ihrer 20 ungefähr 1 Mgr. wogen. Die in den älteren Auswürflingen auch als Mikrosommit bezeichneten grösseren Krystalle scheinen von dem Davyn nicht verschieden zu sein.

Sodalith, *Thomson.*

Regulär (zufolge *Brögger* und *Bäckström* verweisen die Aetzfiguren auf tetraëdrische Hemiëdrie, wobei dann die scheinbar einfachen Krystalle Zwillinge nach den Würfelflächen sein müssten; eine hemiëdrische Flächenvertheilung ist aber noch nicht beobachtet). Gewöhnl. Form ∞O, auch $\infty O.\infty O\infty$, sehr selten mit O, 2O2, 4O4. Zwillinge nach O mit Durchkreuzung der Individuen nicht selten, häufig nach einer trigonalen Axe wie ein hexagonales Prisma in die Länge gezogen; auch in körnigen Aggregaten und individualisirten Massen. — Spaltb. nach ∞O mehr oder weniger vollk.; Bruch muschelig bis uneben und splitterig; H. = 5,5; G. = 2,2...2,4; farblos, gelblichweiss, grünlichweiss, grünlichgrau bis spargelgrün, auch berliner- bis lasurblau; Glasglanz auf Krystallflächen, doch in den Fettglanz geneigt, welcher im Bruch sehr vollk. ist; durchscheinend; Brechungsquotient 1,483 für Na-Licht. — Chem. Zus.: $Na^4Al^3Si^3O^{12}Cl$, liefernd in 100 Theilen: 37,14 Kieselsäure, 31,60 Thonerde, 25,60 Natron, 7,31 Chlor (101,65). Die Formel kann auch als $Na^4[AlCl]Al^2[SiO^4]^3$ geschrieben werden, wobei der S. als ein »Alkaligranat« erscheint, indem anstatt der 3 zweiwerthigen Atome in den Granaten hier ausser 4 Na noch die zweiwerthige Gruppe [AlCl] auftritt (*Brögger* und *Bäckström*). Ein grüner S. vom Vesuv ergab *Rammelsberg* nur 2,6, ein blauer von Tihuanaco in Bolivien *E. Bamberger* nur 5,65 pCt. Chlor. V. d. L. schmilzt er theils ruhig, theils unter Aufblähen, mehr oder weniger schwer zu farblosem Glas; die blaue und grüne Farbe verschwindet meist schnell beim Erhitzen; von Salzsäure und

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Salpetersäure leicht und völlig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — In den Auswürflingen des Vesuvs und Albaner Gebirges, auch aufgewachsene Krystalle; häufiger accessorischer Gemengtheil der Eläolithsyenite, meist nur derb: Ditró (licht- bis dunkelblau), Langesundfjord u. a. O. in Südnorwegen, Halbinsel Kola, Miask, Kangerdluarsuk in Grönland (grün), Litchfield in Maine (intensiv blau). Meist nur mikroskopischer aber scharf krystallisirter Gemengtheil in Trachyten und Phonolithen, auch auf deren Klüften (Cumae, Monte Olibano bei Pozzuoli, Scarrupata auf Ischia, Cabo de Gata); den krystallinischen Schiefern fremd. S. wandelt sich in Spreustein um.

Haüyn, *Neergard* und **Nosean,** *Klaproth.*

Regulär; meist ∞O, die aufgewachsenen Krystalle oft Zwillinge nach O, nach einer trigonalen Axe säulenförmig verlängert, auch polysynthetische Juxtapositionszwillinge; krystallinische unregelmässige Körner, und körnige Aggregate. Spaltb. nach ∞O ziemlich vollk.; Bruch muschelig; H. = 5,5; G. = 2,28...2,5; wie es scheint, wachsend mit dem Kalkgehalt. Sehr selten farblos und weiss (als O krystallisirter sog. Berzelin im Peperin des Albaner Gebirges), graulich, graulichblau, lasur- bis himmelblau, bläulichgrün, grün, röthlich, schwarz; oft wird ein grauer Kern von einer weissen Rinde umschlossen und umgekehrt. Fettartiger Glasglanz, undurchsichtig bis durchscheinend; $n = 1{,}46...1{,}5$. — Chem. Zus.: Isomorphe Mischungen der beiden Substanzen $Na^{10}Al^6Si^6O^{24}S^2O^8$ und $Ca^5Al^6Si^6O^{24}S^2O^8$. Die erstere Substanz ist fast ganz rein, d. h. fast ganz kalkfrei bekannt und würde, blos mit Na, liefern: 34,65 Kieselsäure, 27,03 Thonerde, 27,26 Natron, 14,06 Schwefelsäure. Glieder, welche dieser Grundverbindung nahestehen, sind als Nosean bezeichnet worden (vorwiegend nicht-blau gefärbt). Die zweite, unter den Monoxyden blos Kalk enthaltende Substanz ist als solche noch nicht analysirt; diejenigen Mischungen der beiden, welche neben Natron eine nicht unbeträchtliche Menge von Kalk (meist gegen 10 pCt.) führen, sind es, welche den (meist blauen) Haüyn darstellen; diese Glieder pflegen auch kleine Mengen Kali zu enthalten. Für den blauen Haüyn vom Vesuv fand z. B. *Rammelsberg*: 34,06 Kieselsäure, 27,64 Thonerde, 11,79 Natron, 10,60 Kalk, 4,96 Kali, 11,25 Schwefelsäure. Auch ist Chlor von Spur bis 1 pCt. vorhanden. Die erstere Substanz würde durch die Formulirung $Na^4[Al.(NaSO^4)]Al^2[SiO^4]^3$ dem Granat analog constituirt erscheinen. Gewisse der kalkarmen Glieder scheinen schon etwas Schwefelsäure verloren zu haben, indem die Analysen davon nur ca. 8 pCt. aufweisen. V. d. L. entfärben sich diese Mineralien und schmelzen an den Kanten zu blasigem Glas. Durch Glühen allein oder durch Glühen in Schwefeldampf können graue Varietäten blau gefärbt werden. Bei nicht zu starkem Erhitzen behält der blaue Haüyn, zum Unterschied vom blauen Sodalith, seine Farbe. Von Salzsäure leicht unter Abscheidung von Kieselsäuregallert zersetzbar; aus der Lösung entstehen neben Kochsalzwürfelchen bei dem kalkreichen Haüyn reichliche, bei dem sehr kalkarmen Nosean keine oder ganz spärliche Gypskryställchen. — In den Auswürflingen des Laacher Sees, des Albaner Gebirges und des Braccianer Sees. Makroskopischer und mikroskopischer Gemengtheil quarzfreier und alkalireicher jüngerer Effusivgesteine (im Gegensatz zu dem auch in plutonischen Gesteinen vorkommenden Sodalith), fast immer von Nephelin oder Leucit begleitet: in eigentlichen Phonolithen (z. B. Hohentwiel), Leucitphonolithen (Selberg und Schorenberg bei Rieden, Schlossberg Olbrück unfern des Laacher Sees), in vielen Leucit- und Nephelinbasalten, Nepheliniten und Leucititen, in manchen Tephriten und Basaniten. Grosse Individuen in dem deshalb Haüynophyr genannten Gestein vom Vulkan Vultur bei Melfi in Unteritalien, in den Laven von Niedermendig, auf Gran Canaria; sehr reich an Haüyn sind Laven und Tuffe von S. Antão, Capverden. — Ueber die so merkwürdige mikroskopische Structur des Haüyns und Noseans, in welchen dunkle staubähnliche Körnchen, schwarze strichähnliche Gebilde, schwarze und röthliche Krystalle (alle oft zu regelrecht netzförmig sich durchkreuzenden Fäden aneinandergereiht) eine grosse Rolle spielen, vgl. z. B. *F. Zirkel*, Lehrb. d. Petrographie I.

1893. 254. Eine Umwandlung erfolgt in ein filziges polarisirendes Aggregat farbloser zeolithischer Fäserchen, mit oder ohne Calcitbildung.

Der aschgraue bis bläulichgraue, nach ∞O spaltbare, meist derbe Ittnerit, sowie der nur spurenhaft spaltbare und splitterige lichtgraue bis fleischrothe Skolopsit, welche beide einschlussartige Knauer in einem Leucitphonolith-Gang am Badberg bei Oberbergen am Kaiserstuhl bilden, sind aller Wahrscheinlichkeit nach Umwandlungsproducte von Haüyn mit variabelem Wassergehalt.

Lasurit.

Was Lasurstein oder Lapis Lazuli genannt wird, ist kein einfaches Mineral, sondern, wie schon die mikroskopischen Untersuchungen von *Fischer* (1869), *Zirkel* (1873) und *Vogelsang* (1873) erwiesen, ein Gemenge eines lasurblauen Minerals mit verschiedenartigen anderen Mineralien. Der blaue Gemengtheil wurde zuerst von *Brögger* und *Bäckström* als solcher isolirt, separat analysirt und speciell Lasurit genannt (Z. f. Kryst. XVI. 1890. 186; XVIII. 1891. 231); er bildet meist in jenem Gemenge irregulär begrenzte oder abgerundete xenomorphe isotrope Körnchen, bisweilen aber auch deutliche Rhombendodekaëder. Wo der Lasurit in dem Lasurstein stark vorwaltet, kann auch selbst das Aggregat des letzteren, wie lange bekannt, dodekaëdrische oder cubische Form annehmen, oder die Comb. $\infty O . \infty O \infty$ zeigen. — Spaltb. nach ∞O nur unvollk.; H. = 5,5; G. des Lasursteingemenges ca. 2,4; glasähnlicher Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Die Analyse des eigentlichen Lasurits ergab, nachdem früher immer nur das Gemenge des Lasursteins untersucht worden war: 32,52 Kieselsäure, 27,61 Thonerde, 6,47 Kalk, 19,45 Natron, 0,28 Kali, 10,46 Schwefelsäure, 2,71 Schwefel, 0,47 Chlor; dies wird aufgefasst als eine Verbindung von 77 Molec. Haüyn, 7 Mol. Sodalith und 16 Mol. der eigentlich färbenden, ebenfalls der Sodalithgruppe angehörigen Substanz $Na^4[Al.NaS^3]Al^2Si^3O^{12}$, welche auch im blauen künstlichen Ultramarin vorkommt und (übereinstimmend wie Sodalith und Haüyn) als mit der Granatgruppe analog betrachtet wird. Entfärbt sich v. d. L. und schmilzt zu weissem blasigem Glas; durch Salzsäure zersetzt unter Gallertbildung und Entwickelung von etwas Schwefelwasserstoff. — In dem Lasurstein sind mit dem blauen Lasurit insbesondere gemengt blasser Diopsid oder farblose Hornblende, dazu ein muscovitähnlicher Glimmer und Calcit, Pyrit; ausserdem finden sich nur hin und wieder untergeordnet Skapolith, Plagioklas, Kalifeldspath, Apatit, Titanit, Zirkon. In gewissen ganz hell himmelblauen Lasursteinen (auch violettlichen und grünlichen) ist das färbende Mineral wahrscheinlich kein Lasurit, sondern Haüyn. — Nach *Brögger* und *Bäckström* ist der Lasurstein ein an Kalkstein gebundenes contactmetamorphisches Product, zu vergleichen einem Kalksilicat-Hornfels, in welchem der Kalkthongranat durch den »Alkaligranat« Lasurit vertreten wäre. In Badakschan nördl. vom Hindukusch im oberen Thal des Kokcha, eines Nebenflusses des Oxus; am Bache Malaja-Bistraja am südl. Ende des Baikalsees; vielleicht auch in China; in den Andes de Ovalle in Chile. In den Kalkauswürflingen des Monte Somma, meist nur erdige nuss- bis faustgrosse Massen; als Bruchstücke im Peperin des Albanergebirges sowie als Aederchen in den eingeschlossenen veränderten Kalksteinfragmenten.

Gebrauch. Der Lasurstein wird wegen seiner schönen Farbe zu allerlei Geschmeide und Ornamenten verarbeitet; ehemals diente er auch zur Bereitung des natürlichen Ultramarins, welches später durch das künstliche verdrängt wurde. Vgl. *H. Vogelsang*, Ueber die natürlichen Ultramarin-Verbindungen. Amsterdam 1873.

10. Glimmergruppe[1]).

Sehr ausgezeichnet monotom basisch spaltbar, weshalb sich die Glimmer in ungemein feine, meist elastisch biegsame Lamellen zertheilen lassen. Das Krystall-

1) Ueber die Glimmergruppe vgl. in krystallographischer und chemischer Hinsicht: *Tschermak*,

system, früher auch theilweise für rhombisch oder hexagonal gehalten, ist bei allen Glimmern zufolge *Tschermak* monoklin, doch hat die Form oft hexagonalen, rhomboëdrischen oder rhombischen Habitus; Krystalle, welche sichere Messungen gestatten, sind nur selten, Zwillingsbildungen weit verbreitet. Die basischen Spaltungslamellen aller Glimmer liefern Axenbilder. Die optische Axenebene steht immer entweder senkrecht auf der Symmetrie-Ebene $\infty\breve{P}\infty$ (Glimmer erster Art) oder geht parallel derselben (Glimmer zweiter Art). Da von den drei Linien der Schlagfigur stets eine parallel $\infty\breve{P}\infty$ verläuft, so kann man ohne Kenntniss des Krystallumrisses beide Arten unterscheiden, indem die optische Axenebene in den Glimmern erster Art auch senkrecht zu einer Schlaglinie, in denen der zweiten Art parallel einer solchen geht; vgl. S. 193[1]). Im Zusammenhang mit dem monoklinen System steht die spitze (immer negative) Bisectrix nicht ganz normal auf der basischen Spaltbarkeit. Die Grösse des optischen Axenwinkels variirt sehr, selbst bei anscheinend zusammengehörigen Vorkommnissen. Geringe Härte; G. = 2,7...3. Chemisch sind die Glimmer Silicate wesentlich von Thonerde und Kali (oder Natron), wozu aber in vielen auch Magnesia (und Eisenoxydul) tritt; bisweilen begleitet Lithion das Kali und findet sich neben Thonerde Eisenoxyd; Kalk fehlt gewöhnlich; immer mit Gehalt an Wasser, welches erst beim Glühen entweicht, oft auch an Fluor. Ungeachtet zahlreicher Analysen ist die chemische Natur vieler Glieder der Gruppe noch nicht ganz befriedigend festgestellt, da anscheinend übereinstimmende Vorkommnisse nicht ungezwungen auf dieselbe Formel zurückgeführt werden können, und andere Glimmer überhaupt zur Annahme sehr complicirter Verbindungen nöthigen. Wichtige Gemengtheile vieler und weit verbreiteter Felsarten.

Meroxen, *Breithaupt*; Biotit zum grössten Theil[2]); Magnesiaglimmer z. Th.

Monoklin nach *Tschermak*. An den meisten Krystallen ist 0P (*c*), P (*m*), —P (*o*) und $\infty\breve{P}\infty$ (*b*) vorwaltend entwickelt, *m* und *o* häufig durch treppenartiges Abwechseln gestreift parallel zur Kante *mc*; seltener sind $\breve{P}\infty$ (*r*) und $-3\breve{P}3$ (*z*), welche ebenen Flächen zu *c* gleich geneigt sind, was z. Th. die frühere Annahme des rhomboëdrischen Charakters begünstigte. Ausserdem wurde eine Reihe stumpferer Pyramiden beobachtet; selten ist ∞P (*M*). — $\beta = 84^\circ 57'$; A.-V. = 0,5774 : 1 : 2,217. Winkel fast denen des Muscovits gleich: $c:o = 106^\circ 58'$, $o:o = 122^\circ 50'$, $c:m = 98^\circ 41'$, $m:m = 120^\circ 47'$ (den scheinbar hexagonalen Umriss bedingend), $c:r = 100^\circ 0'$, $c:z = 99^\circ 59\frac{1}{2}'$.

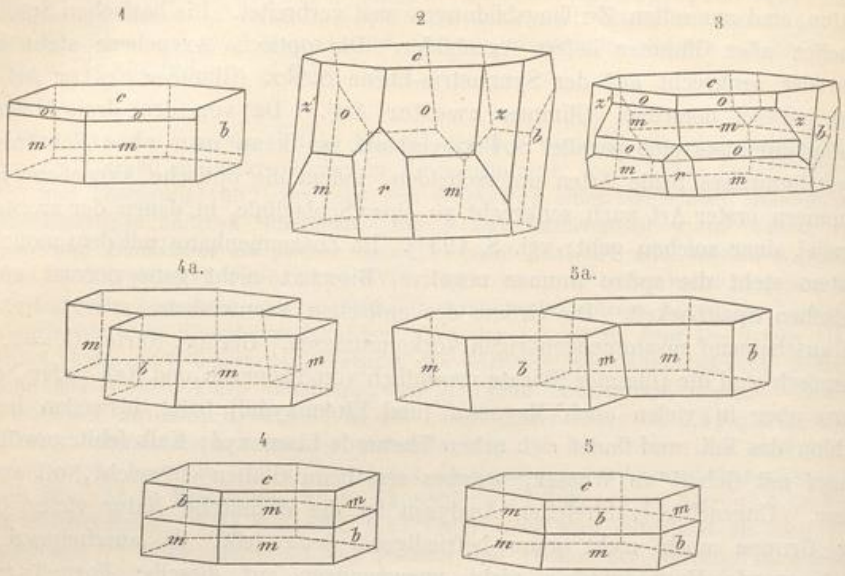
Sitzungsber. Wiener Akad. Bd. 76. Juliheft, und Bd. 78. Juniheft; auch Z. f. Kryst. II. 1878. 14 und III. 1879. 122. *Laspeyres* ebendas. XVII. 1890. 541. In chemischer Hinsicht: *Rammelsberg*, Ann. d. Phys. u. Ch., N. F. Bd. IX. 1880. 113 u. 302; N. Jahrb. f. Min. 1889. II. 35 (Excerpt). *Clarke*, Amer. journ. of science, Bd. 38. 1889. 284.

1) *T. L. Walker* fand bei den zahlreich untersuchten Schlagfiguren von Glimmer (Muscovit, Biotit, Phlogopit, Lepidolith, Zinnwaldit), dass zwar eine Linie des sechsstrahligen Sterns der Kante $0P:\infty\breve{P}\infty$ parallel geht, die beiden anderen Strahlen aber nicht den Kanten zwischen Basis und Prismenflächen parallel verlaufen, somit auch nicht ca. 60° mit einander bilden, sondern sich unter einem Winkel von 52° 33′ bis 63° 28′ schneiden; dieser spitze Winkel öffnet sich gegen die Kante nach $\infty\breve{P}\infty$ hin. — Nach ihm ist weiterhin zwar bei Muscovit und Lithionglimmer, aber nicht bei Meroxen und Phlogopit die optische Axenebene genau parallel mit oder senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, und die beiden letzteren müssten daher als triklin gelten.

2) In Folge dessen wird auch gewöhnlich die Bezeichnung Biotit als gleichbedeutend mit Meroxen gebraucht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

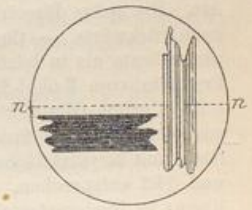
Fig. 1. $0P.P.-P.\infty P\infty$.
Fig. 2. Dieselbe Comb., noch mit $P\infty$ (r) und $-3P3$ (z).
Fig. 3. Dieselbe Comb. wie Fig. 2, mit treppenförmiger Wiederholung der Flächen.



Den Zwillingsbildungen liegt nach *Tschermak* das Gesetz zu Grunde, dass eine gegen c senkrechte Fläche, welche in der Prismenzone $0P:\infty P$ liegt und parallel der Kante cm geht, Zwillingsebene ist. Dabei kann diese Zwillingsebene entweder selbst auch die Verwachsungsfläche abgeben und, indem dann die beiden Individuen neben einander gelagert sind, würden zwei Fälle zu unterscheiden sein, je nachdem das zweite Individ sich an die vordere rechts liegende Prismenkante (Fig. 4a), oder an die vordere links liegende Prismenkante des ersteren anlagert (Fig. 5a). Da nun aber das Fortwachsen der Zwillinge seltener von den Zwillingsflächen aus (d. h. in horizontaler Richtung) erfolgt, häufig aber von der Fläche $0P$ aus vor sich geht, so erscheinen die beiden Individuen meist über einander gelagert, indem sie sich in einer Ebene berühren, welche fast genau parallel $0P$ ist; dies zeigt Fig. 4 für den rechten, und Fig. 5 für den linken Zwilling. Dabei beträgt der einspringende Winkel $mm = 162°49'$, $mb = 171°19'$. Bisweilen sind auch in grössere Krystalle eine oder mehre dünne Zwillingslamellen eingeschaltet. Anstatt m und b treten mitunter vicinale Flächen auf. — Aus dem Granit von Dschepa in Serbien gibt *Uroschewitsch* noch das Zwillingsgesetz an, dass zwei einander mehr oder weniger durchdringende Krystalle die Basis parallel haben, und der eine gegen den anderen um 30° gedreht ist.

Ueberhaupt sind die Krystalle meist tafelartig durch Vorherrschen von $0P$, bisweilen mit abgerundeten Kanten, selten kurz säulenförmig in der Richtung der Verticalaxe; die dunkelbraunen und schwarzen Glimmer der Basalte, Porphyre u. a. Massengesteine erscheinen meist als hexagonale Tafeln, randlich begrenzt von m und b. Einzeln eingewachsen, oder aufgewachsen und dann zu Drusen gruppirt; individualisirte Massen, schalige, körnig-blätterige und schuppig-schieferige Aggregate, als Gemengtheil vieler krystallinischer Silicatgesteine. — Als mikroskopische Einwachsungen finden sich namentlich Apatit, Magnetit, sowie spiessige, keulenförmige und nadelförmige Mikrolithen (auch Körnchen derselben Substanz), welche z. Th. dem Rutil, z. Th. dem Epidot angehören, und einerseits — wie z. B. die von *Williams* beschriebenen sich gesetzmässig kreuzenden schönen Rutilnadeln — gerade in dem ganz frischen Glimmer liegen, und bei dessen Zersetzung allmählich verschwinden, anderseits aber auch

namentlich in dem der Ausbleichung und Umbildung unterworfenen erst hervorzutreten scheinen. — Spaltb. basisch höchst vollkommen; über die Schlagfigur und die dagegen verwendete Druckfigur s. S. 192; die eine Linie der ersteren geht parallel der Kante *cb* (die ihr entsprechende Trennungsfläche ist das Klinopinakoid), während zwei andere Schlaglinien parallel den Kanten *cm* und *cm'* verlaufen (mehren Pyramidenflächen entsprechend, darunter *m* die vollkommenste Trennung darbietet); eine faserige Theilbarkeit findet nicht statt. Mild, bisweilen fast spröd, in dünnen Lamellen elastisch biegsam; H. = 2,5...3; G. = 2,8...3,2, sinkend bei erfolgender Bleichung. Beim Aetzen entstehen nach *Baumhauer* regelmässig dreiseitige oder sechsseitige Vertiefungen. Grüne, braune, schwarze und graue, meist sehr dunkle Farben; starker metallartiger Perlmutterglanz auf 0P; pellucid, doch gewöhnlich in sehr geringem Grade, so dass man oft äusserst dünne Lamellen anwenden muss, um den optischen Charakter zu prüfen. Brechungsquotient nicht sehr gross, Doppelbrechung aber ziemlich stark, kräftiger als bei den Chloriten. Optisch zweiaxig negativ mit oft äusserst kleinem, selten über 15° betragendem Axenwinkel (aber wachsend bis zu 56° in einem schwarzen Meroxen aus dem Albanergebirge); nach *Tschermak* vergrössert sich in den eigentlichen Meroxenen der negative Axenwinkel mit Zunahme des Eisenoxydulgehalts. Die Ebene der optischen Axen liegt im Klinopinakoid, daher ist der Meroxen ein Glimmer der zweiten Art (S. 667); die spitze Bisectrix (a) weicht, wie zuerst *Hintze* nachwies, wenig von der Normalen auf 0P ab, und zwar ist sie bald nach vorne bald nach hinten geneigt. Daher fällt auch die stumpfe Bisectrix c beinahe genau mit *a* zusammen, $\mathfrak{b} = b$; $\rho < \upsilon$. Sehr stark pleochroitisch (stärker als Hornblende) mit bedeutender Absorption in Schnitten, welche nicht parallel 0P sind: senkrecht auf die Lamellirung (parallel a) gelblich bis hellbraun, parallel der Lamellirung (parallel b und c) dunkelbraun bis zur fast völligen Absorption; Verticalschnitte zeigen daher das Maximum der Absorption, wenn die Lamellirung parallel dem Hauptschnitt des Polarisators geht (vgl. die Fig.). In Folge des sehr kleinen Axenwinkels sind die Querschnitte meist scheinbar isotrop und ohne merklichen Pleochroismus; Längsschnitte zeigen meist gerade Auslöschung. Im converg. Licht erscheint bei sehr kleinem Axenwinkel ein dunkles Kreuz, ähnlich dem eines einaxigen Krystalls, welches bei einer Drehung nicht merklich oder nur wenig in Hyperbeln auseinandergeht. — Chem. Zus. äusserst verschiedenartig: Charakteristisch und unterscheidend vom Kaliglimmer ist der meist von 10 bis 30 pCt. schwankende Gehalt an Magnesia, und der oft bedeutende Gehalt an Eisen, welches zum Theil Oxydul ist; neben beiden Basen tritt aber stets Kali (5 bis 11 pCt.), auch etwas Natron auf, während die Sesquioxyde (Thonerde 11 bis 20 pCt., und Eisenoxyd 1 bis 13 pCt.) meist in umgekehrten Verhältnissen, aber in Summa etwas weniger vorhanden sind, als in den Kaliglimmern. Der Gehalt an Kieselsäure pflegt zwischen 38 und 43 pCt. zu schwanken, zuweilen ist ein kleiner Theil derselben durch Titansäure vertreten. Ein wenig Fluor ist oft, etwas Wasser stets vorhanden. Die Meroxene sind in vielen Fällen ein Orthosilicat $(\mathbf{H,K})^2(\mathbf{Mg,Fe})^2(\mathbf{Al,Fe})^2\mathbf{Si^3O^{12}}$; *Tschermak* betrachtet dieselben als Mischungen der Substanzen $HK^2Al^3Si^3O^{12}$ (Muscovit) und Mg^2SiO^4 (Olivin), meist im Verhältniss 1:3, doch ist die Menge des zweiten Silicats bisweilen geringer. Dem ersten Silicat entspricht aber auch eine Eisenoxyd-, dem zweiten eine Eisenoxydulverbindung, weshalb die gefärbten das Eisen in beiden Formen enthalten. — Meist schwer schmelzbar zu grauem oder schwarzem Glas, je dunkler und eisenreicher, desto leichter; von Salzsäure wenig angegriffen, von conc. Schwefelsäure vollständig zersetzt mit Hinterlassung eines weissen Kieselskelets; das Pulver reagirt stark alkalisch. — Weitverbreiteter wesentlicher oder accessorischer Gemengtheil vieler Felsarten; in älteren und jüngeren körnigen und porphyrischen Massengesteinen (Granit, hier auch mit Muscovit zusammen, Syenit, Diorit, Kersantit, und den zugehörigen Porphyren, in Rhyolithen, Trachyten, Andesiten, weniger in



Basalten); als Neubildungsproduct in Contactgesteinen um Graniteruptionen. Hauptgemengtheil in vielen krystallinischen Schiefern, wie Gneissen, Glimmerschiefern u. s. w. Da er minder zäh und minder chemisch widerstandsfähig ist als Muscovit, so geht er nicht wie dieser in die Zusammensetzung klastischer Sedimentärmassen ein. — Aufgewachsene besser ausgebildete Krystalle in den Silicat-Auswürflingen des Monte Somma, Albaner Gebirges und Laacher Sees. — Secundär kann Meroxen aus Hornblende, Augit, Granat, Skapolith entstehen. Selbst setzt er sich um in Chlorit, manchmal mit einem kleinen Gehalt an Epidot.

Als auf verschiedenen Stadien befindliche Umwandlungsproducte des Meroxens gelten ferner: der Rubellan, sechsseitige undurchsichtige spröde Tafeln, bräunlichroth bis fast ziegelroth, mit starker Ausscheidung von Eisenoxyd; in Melaphyren, Laven (Laacher-See-Gebiet), Basalttuffen (Schima in Böhmen). — Der chloritähnliche, auch wohl kupferrothe Helvetan, in der Tödikette und im Engadin dünnschieferige Gesteine, auch einen Gemengtheil gneissartiger Schiefer oder des Verrucano bildend. — Weiterhin der sog. Bastonit, Eukamptit, Pseudobiotit, Rastolith, Voigtit. Aspidolith nannte *v. Kobell* einen in kleinen rhombischen, schildförmig convexen, oval-tafelförmigen Krystallen vorkommenden, dunkel olivengrünen Magnesiaglimmer, welcher sich v. d. L. ausserordentlich aufbläht, krümmt und windet, dabei metallischen Glanz und hellgraue Farbe erhält, auch von conc. Salzsäure ziemlich leicht zersetzt wird, mit Hinterlassung von weissen Kieselschuppen; eingesprengt in schuppigem Chlorit im tiroler Zillerthal, auch im Gneiss bei Znaim in Mähren. — Manganophyll von Pajsberg bei Filipstad und Långban in Schweden ist ein rother Magnesiaglimmer mit Gehalt an Manganoxydul, selbst bis zu 21,4 pCt.

Anomit, *Tschermak*; Biotit z. Th.

Monoklin, ganz wie Meroxen und äusserlich von ihm nicht zu unterscheiden, mit ihm unter den allgemeinen Begriff Biotit fallend; $c:m = 98°42'$; $c:o = 106°47'$; gewöhnl. Comb. *c*, *m*, *o*, *b* (S. 668). Winkel der opt. Axen 12°—16°, auch kleiner als 12° und grösser als 16°; die Ebene derselben ist aber nicht, wie beim Meroxen, parallel mit, sondern senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, steht daher in den sechsseitigen basischen Lamellen senkrecht auf einer Randkante und auch senkrecht auf dem Leitstrahl der Schlagfigur; der A. ist also ein Glimmer der ersten Art. Die spitze Bisectrix (a) ist ebenfalls gegen die Normale auf 0P geneigt und zwar oben nach rückwärts. — Chemisch ganz ähnlich dem Meroxen, nur scheint etwas mehr des Aluminiumsilicats als in letzterem zugegen. — Hierher gehören die braunen durchsichtigen Glimmerkrystalle vom Baikal-See, welche mit Diopsid im grosskörnigen Kalkspath liegen, sowie der schöne grüne Glimmer von Greenwood Furnace bei Monroe, dessen Stücke gewöhnlich ausser von der basischen Spaltfläche von bisweilen faserigen Gleitflächen begrenzt werden, welche leicht mit Krystallflächen verwechselt werden könnten und nach *Tschermak* namentlich $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$ und $\frac{3}{2}\breve{P}3$ entsprechen. Anomit findet sich ferner, meist braun oder rothbraun, im Gneiss bei Krems in Niederösterreich, im Quarzdioritporphyrit von Steinegg im niederösterr. Waldviertel, im Melilithbasalt von Alnö in Vesternorrland, Schweden; neben Biotit im Nephelindolerit vom Katzenbuckel, im Trachyt vom Monte Amiata u. a. O.

Lepidomelan, *Hausmann.*

Monoklin wie Meroxen, in kleinen sechsseitigen Tafeln als körnig-schuppige Aggregate; etwas spröd; rabenschwarz, stark glasglänzend; Ebene der optischen Axen (Winkel circa 4°—8°) parallel dem Klinopinakoid. — Chemisch ein fast magnesiafreier oder sehr magnesiaarmer, 8—10 pCt. Kali haltender Eisenglimmer mit viel Eisenoxydul und Eisenoxyd. V. d. L. schmilzt er zu schwarzem magnetischem Glas; von Salzsäure oder Salpetersäure ziemlich leicht zersetzt mit Hinterlassung eines Kieselskelets. — Persberg in Wermland. Hierher gehören auch gewisse, früher zum Biotit gerechnete dunkle Glimmer aus Graniten und Gneissen (Harzburg, Freiberg, Leinster und Donegal in Irland, Sutherland in Schottland); Rockport beim Cap Ann, Massachusetts (hier mit nur 0,05 MgO, sog. Annit); im finnischen Rapakiwi.

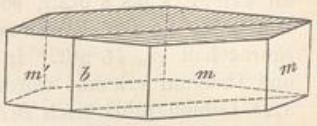
Verwandt ist der braune oder schwarze Haughtonit, der sich von dem Biotit durch den geringen Gehalt an MgO (grösser als im Lepidomelan, z. B. 6,6 pCt.), von dem Lepidomelan durch die besonders grosse Menge von FeO (z. B. 18 bis 21 pCt.) bei geringerer von Fe^2O^3 auszeichnet. In schottischen und irischen Graniten, im Pegmatit von Schüttenhofen, Böhmen.

Phlogopit, *Breithaupt* (Magnesiaglimmer z. Th.).

Monoklin, formell mit dem Meroxen vollständig übereinstimmend; gewöhnl. Comb. 0P.P.$\infty\breve{P}\infty$; —P (*o*) gewöhnlich nur schmal (vgl. Meroxen). Zwillinge wie beim

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Meroxen mit übereinandergelagerten Individuen, aber auch mit nebeneinandergelagerten, wie beistehende Figur, wobei auf 0P eine zur Combinationskante mit *b* parallele Streifung erscheint. G. = 2,75...2,97; roth, gelb, braun, in dünnen Lamellen vollkommen durchsichtig. Opt. Axenebene parallel $\infty\breve{P}\infty$, Axenwinkel sehr oft ca. 15° betragend, doch auch viel kleiner, übrigens bei verschiedenen Blättchen desselben Krystalls bisweilen verschieden. Die spitze Bisectrix weicht bis $2\frac{1}{2}$° von der Normalen auf 0P ab; $\rho < \upsilon$. Pleochroismus wegen der helleren Farben nicht sehr grell. Einige Varr. zeigen einen ausgezeichneten sechsstrahligen Asterismus, auf der gesetzmässigen Interposition feiner leistenförmiger Einschlüsse beruhend (vgl. die sich auf Phlogopit beziehenden Angaben über asterisirenden Glimmer S. 259). — Die Phlogopite enthalten 41 bis 44 Kieselsäure, 13 bis 15 Thonerde, 1 bis 2 Eisenoxydul, 27 bis 29 Magnesia, 8 bis 10 Kali, 1 bis 2 Natron, 1 bis 4 Fluor, 0,5 bis 3 Wasser, auch Spuren von Lithion. Es sind also fast eisenfreie Magnesiaglimmer, doch entspricht nach *Tschermak* das Kalium-Aluminiumsilicat dem Lepidolith; auch hier ist wieder Mg^2SiO^4 zugemischt. Die rothbraunen enthalten alle Fluor, die grünen sind fluorarm, letztere oft schwer von dem Meroxen zu unterscheiden. — Charakteristisch ist das Auftreten in körnigen Kalken, Dolomiten und Serpentinen: Pargas in Finnland (mit Diopsid und Pargasit im körnigen Kalk), Åker in Schweden, Campolongo in Tessin (hellbraun, völlig durchsichtig, im Dolomit), Rezbánya (fast farblos), Fassathal, Natural Bridge und Penneville in Jefferson Co. (braun), Edwards in St. Lawrence Co., New-York (braun, nach *Berwerth* mit 2,46 pCt. Baryt), Perth-Amboy und Templeton in Canada, Burgess in Ontario u. a. O. in Nordamerika, Ratnapura auf Ceylon.

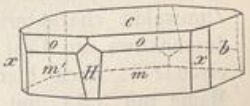


Zersetzter Phlogopit ist nach *Tschermak* der sog. Vermiculit aus Nordamerika, schuppige und grossblätterige Aggregate von grüner und grüngelber Farbe, Perlmutterglanz und H. = 1, welche v. d. L. die Eigenschaft besitzen, zu einem fast hundert Mal längeren, wurmartig gewundenen Cylinder anzuschwellen, bevor sie sehr schwierig schmelzen. Millbury in Massachusetts in einer steatitischen Masse. Jefferisit, Culsageeit, Hallit, Lucasit, Philadelphit, Protovermiculit sind Namen für besondere weitere Vorkommnisse dieser »Vermiculite«.

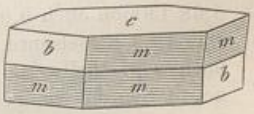
Zinnwaldit, *Haidinger*; Lithionit, Rabenglimmer, Lithionglimmer z. Th.

Monoklin, gewöhnl. Formen 0P (*c*), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), P (*m*), öfter auch —P (*o*), wie beim Meroxen; daneben erscheinen aber auch noch $2\breve{P}\infty$ (*H*) und $3\breve{P}3$ (*x*), wie in Fig. 1, welche bei dem Meroxen fehlen. Häufig sind 0P und $\infty\breve{P}\infty$ glatt, die übrigen Flächen vollständig matt; $c : o = 106° 41'$; $m : c = 98°$ bis 99°. Vielfach Zwillinge mit Aufeinanderlagerung der Individuen (vgl. Meroxen), wie Fig. 2, worin die matten Flächen, ihrer Streifung entsprechend, schraffirt erscheinen. Auf der Basis findet sich gewöhnlich eine feine, von der Zwillingsbildung unabhängige federförmige Fältelung in 6 Systemen, wobei die Falten auf den Randflächen der Tafel senkrecht stehen. Oft sind die Individuen und Zwillinge in solcher Weise zusammengefügt, dass jedes gegen den Strahlungspunkt hin sich verschmälert, nach der Seite der freien Krystallisation zu sich verdickt, und dass die vielen dünnen Individuen zusammengenommen nach aussen hin fassförmige oder auch rosettenförmige Aggregate bilden; beim Zertheilen entstehen dadurch oft keilförmige Platten. G. = 2,9...3,1. Grau, braun oder dunkelgrün, oft mit verschieden gefärbten concentrischen Lagen. Ebene der optischen Axen im Klinopinakoid; scheinbarer Axenwinkel bis 65°, doch kommen auch bei den eisenreichen Varietäten kleine Axenwinkel vor, ja es finden sich Blättchen, in welchen der Axenwinkel fast 0° wird (Rabenglimmer von Altenberg). Aetzfiguren werden als von asymmetrischem Charakter angegeben. — Chemisch sind die Zinnwaldite

1



2



(wie auch die Lepidolithe) charakterisirt durch den Gehalt an Lithion, welcher meist $1\frac{1}{2}$ bis 5 pCt. beträgt, neben welchem aber Kali in grösserer absoluter Menge (Natron nur sehr spärlich) auftritt; ferner ausgezeichnet durch den bedeutenden Gehalt an Fluor (4 bis 8 pCt.), sodann im Gegensatz zu dem Lepidolith durch die Gegenwart von 8 bis 15 pCt. Eisenoxydul (daneben auch etwas Oxyd); Magnesia fehlt, Kieselsäuregehalt ca. 46 pCt. In der Var. von Zinnwald ist auch etwas Rubidium, Caesium und Thallium erkannt worden. Dieser Zinnwaldit mit 11,61 Eisenoxydul, 7,94 Fluor, 3,28 Lithion führt nach *Berwerth* auch 0,91 pCt. Wasser. *Sandberger* fand in einigen Vorkommnissen, sowie auch im Lepidolith eine nicht unbeträchtliche Borsäurereaction. *Tschermak* gibt die Formel $F^2K^2Al^2Si^3O^9$, jedoch mit Li und mit einer Beimischung des Eisensilicats Fe^2SiO^4 zu ungefähr 20 pCt. *Groth* schreibt dieselbe $(OH,F)^2(K,Li)^3FeAl^3Si^5O^{16}$. Im Glasrohr geben die Zinnwaldite, wie überhaupt die Lithionglimmer Reaction auf Fluor; v. d. L. schmelzen sie sehr leicht unter Aufwallen zu farblosem, braunem oder schwarzem Glas, wobei die Flamme roth gefärbt wird (zumal bei Zusatz von etwas Flussspath und saurem Kaliumsulfat); von Säuren roh unvollständig, nach vorheriger Schmelzung aber vollkommen zerlegt. — Namentlich auf Zinnerzlagerstätten: Altenberg und Zinnwald im Erzgebirge, St. Just und Trewavas Head in Cornwall. Ein Lithioneisenglimmer (mit ca. 12 Eisenoxydul, 7,5 Eisenoxyd, 3,4 Lithion, 4 Fluor, auch 0,2 Zinnsäure, letztere durch eingemengten Kassiterit) ist zufolge *Sandberger* der schwarze Glimmer aus dem Eibenstock-Neudecker Granitzug.

Zum Zinnwaldit gehört auch wohl der Kryophyllit, dunkelgrüne sechsflächige Säulen im Granit vom Cap Ann in Massachusetts, mit u. a. 53,46 Kieselsäure, 16,77 Thonerde, 1,97 Eisenoxyd, 7,98 Eisenoxydul, 13,15 Kali, 4,06 Lithion, 2,50 Fluor; *Riggs* fand weniger Kali und ca. 7 pCt. Fluor. G. = 2,909; optischer Axenwinkel 55° bis 60°, Axenebene klinodiagonal; ist fast der kieselsäurereichste aller Glimmer. — Polylithionit (*Lorenzen*) ist ein dem Zinnwaldit optisch nahe stehender Lithionglimmer von Kangerdluarsuk in Grönland, der aber 59,25 Kieselsäure, nur 12,57 Thonerde, blos 0,93 Eisen und sehr viel Alkalien (9,04 Lithion, 7,63 Natron, 5,37 Kali) enthält.

Lepidolith, *Klaproth*; Lithionglimmer z. Th.

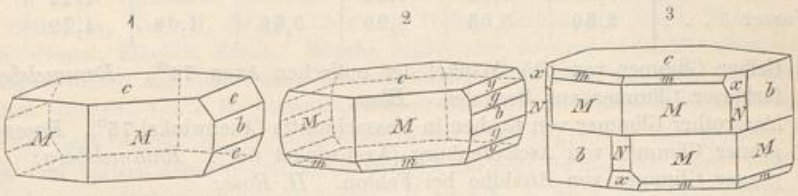
Monoklin wie Muscovit, doch kommen messbare Krystalle kaum vor. Ausgezeichnet perlmutterglänzend; weiss oder rosenroth bis pfirsichblüthroth, was von etwas Manganoxyd herrührt, auch grau oder grünlich. G. = 2,8. Ebene der optischen Axen meist senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$ (Unterschied vom Zinnwaldit), doch nach *Scharizer* mitunter auch parallel demselben; optischer Axenwinkel 50° bis 77°. Chemisch wie der Zinnwaldit charakterisirt durch den bedeutenden Gehalt an Lithion und Fluor (zu Juschakowa am Ural sogar 8,7 pCt. des letzteren); im Gegensatz zum Zinnwaldit aber eisenfrei; auch hier sind Rb, Cs und Tl erkannt worden (Norway und Auburn in Maine mit 3,73 und 2,44 Rb^2O, 0,08 und 0,72 Cs^2O). *Sandberger* wies in mehren Zinnsäure nach. In den L.en von Rozena und Paris fand *Berwerth* neben 5,88 und 5,08 Lithion auch 0,96 und 2,36 Wasser. *Tschermak* gibt die Formel $\mathbf{F^2KLiAl^2Si^3O^9}$, was 49,3 Kieselsäure, 27,8 Thonerde, 12,8 Kali, 4,1 Lithion, 10,4 Fluor liefern würde, doch wird theilweise Li durch Na, und F durch OH ersetzt. Verhalten v. d. L. und gegen Säuren wie bei Zinnwaldit. — Im Granit: kleinblätterig am Berge Hradisko bei Rozena in Mähren, grösserblätterig bei Chursdorf unweit Penig und Wolkenburg in Sachsen, Schüttenhofen in Böhmen; Utö; Paris und Hebron in Maine, Schaitanka, Alabaschka und Juschakowa in der Gegend von Katharinenburg, meist begleitet von Turmalin, auch von Topas. — Der Cookëit von Paris und Hebron ist wahrscheinlich ein lepidolithähnliches Umwandlungsproduct von rothem Turmalin.

Als vanadinhaltiger Glimmer (mit ca. 24 pCt. Vanadinsesquioxyd V^2O^3) gilt der Roscoelith, blätterige Massen, dunkelgrün und bräunlich, mit einem in Metallglanz geneigten Perlmutterglanz und G. = 2,938. Auf schmalen Spalten eines plattigen Porphyrs auf einer Goldgrube bei Granit Creek, Eldorado Co., Californien.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Muscovit, Kaliglimmer, Phengit, optisch-zweiaxiger Glimmer z. Th.

Monoklin, Formen denen des Meroxens sehr ähnlich. In den Figuren ist $c = 0P$, $M = \infty P$, $b = \infty\breve{P}\infty$, $m = P$, $y = 2\breve{P}\infty$, $x = 3\breve{P}3$, $N = \infty\breve{P}3$; g und e sind nicht wohl bestimmbar, überhaupt sind die Formen nur selten befriedigend messbar. Statt M und b treten manchmal vicinale Flächen auf; treppenförmige Wiederholung von c und e ist sehr häufig; $\infty P = 120°\,11'$; $c : M = 84°\,24'$; $c : m = 88°\,21'$. — Die einfachsten Krystalle sind scheinbar hexagonale Tafeln oder niedrige Prismen, begrenzt von c, M, b; sehr selten (z. B. am Ostufer des Ilmensees) ist ein spitzpyramidaler Habitus. Die Zwillinge sind in derselben Weise durch Uebereinanderlagerung gebildet, wie die des Meroxens (vgl. S. 668), wofür Fig. 3 ein Beispiel gibt; meistens



sind es linke Zwillinge. Krystalle eingewachsen und aufgewachsen, in letzterem Falle zu Drusen vereinigt; in individualisirten Massen und in schaligen, blätterigen, schuppigen, schieferigen Aggregaten. Spaltb. basisch höchst vollk., die Spaltungsflächen oft faserig gestreift oder fein gefältelt. Die Schlaglinien liegen den Kanten cb, sowie den beiderseitigen cM parallel. Häufig zeigt der Muscovit auch natürliche, den Rissen der Druckfigur entsprechende Trennungsflächen, von denen eine $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$, die beiden anderen $-\breve{P}3$ sind, wie zuerst *M. Bauer* erkannte. — Mild, in dünnen Lamellen elastisch biegsam; H. = 2...3; G. = 2,76...3,1, leichter als Biotit; farblos, oft weiss, besonders gelblich-, graulich-, grünlich- und röthlichweiss, aber daraus in gelbe, graue, grüne und braune Farben übergehend, welche jedoch gewöhnlich nicht sehr dunkel werden; metallartiger Perlmutterglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden. Optisch-zweiaxig, mit sehr verschiedenen Winkeln der optischen Axen (40° bis über 70°); Ebene derselben immer senkrecht auf dem Klinopinakoid, parallel der längeren Diagonale des Prismas M, senkrecht auf dem Leitstrahl der Schlagfigur (Glimmer erster Art). Die spitze negative Bisectrix (a) weicht kaum bemerkbar wenig von der Normalen auf 0P ab, und zwar ist sie nach den bisherigen Ermittelungen oben nach vorwärts geneigt; die stumpfe Bisectrix c fällt genau mit der Orthodiagonalen b zusammen und b beinahe genau mit a. Recht stark doppeltbrechend, deshalb lebhafte Interferenzfarben liefernd; $\alpha = 1{,}5609$, $\beta = 1{,}594$, $\gamma = 1{,}5997$; $\gamma - \alpha = 0{,}039$; $\rho > \upsilon$. — Chem. Zus.: Schwankend und nicht bei allen Vorkommnissen auf eine gemeinsame Formel zurückzuführen. Die meisten Muscovite sind[1]), wie insbesondere *Rammelsberg* dargethan, das Orthosilicat $(\mathbf{H,K})\mathbf{AlSiO^4}$; wenn, wie dies gewöhnlich der Fall, dann H : K = 2 : 1 ist, so gestaltet sich die Formel zu $\mathbf{H^2KAl^3Si^3O^{12}}$, was 45,2 Kieselsäure, 38,5 Thonerde, 11,8 Kali, 4,5 Wasser liefern würde. Abweichungen werden nach *Tschermak* dadurch hervorgebracht, dass etwas von einem Magnesiumglimmer, Natriumglimmer und einem kieselsäurereicheren und fluorhaltigen Glimmer beigemischt ist. Einige Analysen von Kaliglimmern sind:

1) Es ist bemerkenswerth, dass genau dieselbe Formel mit $\overset{\text{I}}{R^2} = Na^2$ in der Nephelingruppe, und mit $\overset{\text{I}}{R^2} = Ca$ beim Anorthit wiederkehrt.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Fluor	1,32	0,15	0,52	0,19	1,06	—	—
Kieselsäure . .	45,75	45,57	47,02	47,69	46,10	51,80	48,15
Thonerde . . .	35,48	36,72	36,83	33,07	31,60	25,78	29,40
Eisenoxyd. . .	1,86	0,95	0,51	3,07	8,65	5,02	2,14
Eisenoxydul. .	—	1,28	—	2,02	—	2,66	2,84
Manganoxydul	0,52	—	1,05	} 1,73	1,26	—	—
Magnesia . . .	0,42	0,38	0,26	}	—	2,12	2,84
Kalk	—	0,21	—	—	—	0,28	0,15
Kali.	10,36	8,81	9,80	9,70	8,39	6,66	9,13
Natron	1,58	0,62	0,30	—	—	1,22	—
Wasser	2,50	5,05	3,90	3,66	1,00	4,79	4,60

a) Gelber Glimmer von Utö (Winkel der optischen Axen 72°). *Rammelsberg;*
b) farbloser Glimmer aus Bengalen. *Blau;*
c) blassrother Glimmer von Goshen in Massachusetts (Axenwinkel 75°). *Rammelsberg;*
d) grauer Glimmer von Aschaffenburg (Axenwinkel 68°). *Rammelsberg;*
e) grauer Glimmer von Broddbo bei Fahlun. *H. Rose;*
f) graugrüner Glimmer aus rothem Gneiss von Freiberg. *Scheerer;*
g) bräunlicher Glimmer aus Granit von Borstendorf. *Scheerer.*

c enthält noch 0,19 Lithion, *g* 0,99 Titansäure. — Phengit nennt *Tschermak* einen Theil der Muscovite, welche sich darin dem Lepidolith nähern, dass sie reicher an Kieselsäure, ärmer an Thonerde sind, als die übrigen Muscovite, ohne jedoch grössere Mengen von Lithion und Fluor zu enthalten; diese kieselsäurereicheren Kaliglimmer, wozu der vom Rothenkopf im Zillerthal, von Soboth in Steiermark gehört, besitzen, wie es scheint, einen kleineren optischen Axenwinkel, als die übrigen normalen. — Magnesia spielt in den Muscoviten stets nur eine sehr untergeordnete Rolle; es gibt eisenhaltige Kaliglimmer, welche keine Spur von Magnesia besitzen, z. B. der lichtgrüne Glimmer von Branchville, Connecticut. Beim Erhitzen geben die Muscovite Wasser, welches auf Fluor reagirt; übrigens schmelzen sie mehr oder weniger leicht zu trübem Glas oder weissem Email; von Salzsäure oder Schwefelsäure nicht angegriffen. — Der Kaliglimmer ist sehr weit verbreitet in den krystallinischen Schiefern, in den Glimmerschiefern, Gneissen, Phylliten. Unter den älteren und jüngeren Massengesteinen führen ihn als wesentlichen Gemengtheil nur gewisse Granite (bisweilen mit Biotit zusammen); insbesondere fehlt er den jüngeren vulkanischen Gesteinen gänzlich. Ausgezeichnete Varietäten gewöhnlich nur auf Drusenräumen oder in grosskörnigen Ausscheidungen der krystallinischen Silicatgesteine; so am St. Gotthard, auf Utö, bei Fahlun, Kimito und Pargas in Finnland, in Cornwall, am Ural bei Katharinenburg und am Ilmensee (hier in spitz pyramidalen bis 25 Cm. langen Krystallen, blos von *M* und *m*, auch von *b* gebildet), an der Slüdianka in Sibirien; Grafton in New-Hampshire, sowie die Staaten Maine, Massachusetts, Connecticut, New-York, Pennsylvanien und Maryland liefern gleichfalls schöne Varietäten. — Vereinzelt auch in körnigen Kalken. Reichlich betheiligen sich die mechanisch und chemisch schwer zerstörbaren Muscovitblättchen an der Zusammensetzung der klastischen Gesteine, der Sandsteine, Grauwacken, Thonschiefer, auch im Löss, Mergel.

Gebrauch. Grosse Glimmertafeln werden vermöge ihrer ausgezeichneten Spaltbarkeit und Durchsichtigkeit zu Fensterscheiben und Ofenschirmen, zu Schutzbrillen für Feuerarbeiter benutzt; auch gebraucht man wohl durchsichtige Glimmer als Objectträger bei Mikroskopen, Lampenschirme, Lichtrosetten und den pulverisirten Glimmer als Streusand.

Regelmässige Verwachsungen verschiedener Glimmerarten mit einander sind nicht selten. So umhüllt in den Graniten heller Muscovit den dunkelen Biotit so, dass die Spaltb. des letzteren sich in den ersteren hinein fortsetzt. Bisweilen liegen bei solcher Umrandung oder bei gegenseitiger Bedeckung die Symmetrie-Ebenen beider

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Glimmer um 60° zu einander verwendet. In ähnlicher Weise umwächst Lepidolith den Muscovit oder umgekehrt. Ferner kennt man zonare Verwachsungen von Biotit mit Pennin. — Die schwarzen bis braunen, rothen und gelben Täfelchen, welche sternförmige, unter Winkeln von 60° sich schneidende und gesetzmässig eingewachsene Gruppirungen in dem zweiaxigen pennsylvanischen Glimmer von Pensbury, New-Providence u. s. w. bilden, erklärt *G. Rose* mit Recht sämmtlich für Eisenglanz, dessen abweichende Farbe nur eine Folge der verschiedenen Blättchendicke sei. *Dana* und *Brush* halten die schwarzen Blättchen für Magnetit, die rothen für Eisenglanz, die gelben für Eisenoxydhydrat.

Gross ist die Anzahl der (thonerdehaltigen) Mineralien, für welche die Möglichkeit einer Umwandlung in bald mehr blätterigen, bald mehr scheinbar dichten Muscovit oder in muscovitähnliche Substanz durch Pseudomorphosen nachgewiesen wurde; es sind Orthoklas, Korund, Beryll, Cordierit, Topas, Disthen, Andalusit, Skapolith, Turmalin, Granat, Eläolith, Zoisit. Manche mehr oder weniger vollendete pseudomorphe Bildungen dieser Art sind früher für selbständige Mineralien gehalten und besonders benannt worden; vgl. z. B. Gieseckit, Liebenerit, Micarell, Pinitoid, Gigantolith.

Nur eine mikro- bis kryptokrystallinische Aggregatform des Muscovits, chemisch und optisch damit übereinstimmend, ist der sog. Damourit; derb, feinblätterig mit Anlage zu strahlig-schuppiger Textur; H. = 1,5; G. = 2,792; gelblichweiss, perlmutterglänzend, kantendurchscheinend, bisweilen etwas fettig talkähnlich anzufühlen. Bläht sich v. d. L. auf, wird milchweiss und schmilzt unter starkem Leuchten schwierig zu weissem Email; Salzsäure ist ohne Wirkung, kochende Schwefelsäure dagegen zersetzt ihn mit Hinterlassung der Kieselsäure in der schuppigen Form des Minerals. Findet sich insbesondere als Umwandlungsproduct von Disthen, auch von Topas, Korund. Pontivy im Dép. Morbihan als Matrix des Disthens und Stauroliths; Unionville in Pennsylvanien, Korund führend (auch Lesleyit genannt); am Gumuch-Dagh nahe dem alten Ephesus im Gemenge mit Smirgel (sog. Ephesit). Im Salzburgischen bildet ein fast dichter Damourit (H. = 2,5) apfelgrüne Pseudomorphosen nach Disthen. Stengelige Aggregate von derselben Beschaffenheit in den Quarzlinsen des Gneisses bei Reschitza im Banat; als Ausfüllung der Klüfte derber Disthenmassen von Horrsjöberg in Elfdalen. — Onkosin, licht apfelgrüne, grauliche und bräunliche dichte Massen, schwach fettglänzend und durchscheinend im Dolomit von Tamsweg in Salzburg, ist nach *Tschermak* wahrscheinlich auch ein dichtes Aggregat von Kaliglimmer.

Der äusserlich etwas talkähnliche Sericit (*List*) gehört auch zu dem Muscovit, und stellt davon eine dichte Aggregationsform dar, welche sich zu ihm etwa ähnlich verhält, wie Speckstein zu Talk; sehr weich und mild, lauchgrün, grünlich oder gelblichweiss, seidenglänzend, fettig anzufühlen, hat G. = 2,8, und besteht nach der Analyse reinen Materials durch *Laspeyres* aus 45,36 Kieselsäure, 32,92 Thonerde, 2,05 Eisenoxyd, 1,76 Eisenoxydul, 0,49 Kalk, 0,89 Magnesia, 11,67 Kali, 0,72 Natron, 4,13 Wasser; dies ist genau die Zus. der Muscovite; bei früheren Analysen war der innigst beigemengte Quarz nicht entfernt. Die häutigen Lamellen des Sericits besitzen u. d. M. eine blätterig schuppige Structur, wobei die einzelnen fast farblosen, schwach lichtbrechenden Schüppchen bald parallel, bald verworren verfilzt sind und ihre Vereinigung oft einen faserigen Eindruck gewährt. Das Aggregat weist die dem individualisirten schlichtblätterigen Kaliglimmer eigene Elasticität natürlich nicht auf. — Sehr häufig nachweisbar aus Feldspath hervorgegangen und namentlich da secundär entwickelt, wo augenscheinliche Zertrümmerungserscheinungen auf erfolgte Gebirgspressung hindeuten. Zuerst für die alten Schiefer des Taunus als charakteristisch genannt, später in vielen anderen gneiss-, glimmerschiefer-, phyllitartigen Schiefern (Sachsen, Harz, Fichtelgebirge, Tirol u. s. w.) nachgewiesen; nach *v. Groddeck* führen die früher für Talkschiefer gehaltenen »weissen Schiefer« mancher Erzlagerstätten wesentlich Sericit (Holzappel bei Ems, Wellmich und Werlau am Rhein, Mitterberg in Salzburg, Agordo in den Venetianer Alpen.) — Sericitähnlich ist der sog. Leukophyllit.

Der sog. Didymit (oder Amphilogit), grünlichweiss, zartschuppig-schieferig und etwas talkähnlich, im Chloritschiefer vom Greiner im Zillerthal, gehört zum Muscovit; die Analyse ergab eine Beimengung von 22,74 pCt. $CaCO^3$. Auch der Adamsit von Derby in Vermont ist nur Muscovit. — Der graulichweisse natronhaltige Margarodit (früher »verhärteter Talk« genannt), in welchem im Zillerthal die schwarzen Turmaline eingewachsen vorkommen, ist mehr derb und dicht, körnig bis blätterig, optisch dem Muscovit gleich; nach *Tschermak* ein Gemenge oder eine Mischung von Muscovit mit Paragonit und Margarit. Aehnlich der mit Turmalin und Korund als Umwandlungsproduct des letzteren zu Unionville in Pennsylvanien vorkommende helle fast diamantartig perlmutterglänzende Euphyllit.

Was man Gilbertit genannt hat, sind hellgelbliche oder -grünliche seidenglänzende Massen von Stenna Gwyn in Cornwall, ferner theils fast dichte Partieen, theils kugelige oder sternförmige Aggregate, auch sechsseitige Täfelchen von den Zinnerzgängen des Erzgebirges (Ehrenfriedersdorf, Altenberg, Zinnwald, Pobershau, mit Zinnstein und Wolframit); die Vorkommnisse werden bald dem Muscovit, bald minder gut dem Kaolin angereiht (Wassergehalt nur 3 bis 4 pCt.); bildet Pseudomorphosen nach Topas, Scheelit, Apatit, Zinnwaldit.

Der Fuchsit von Schwarzenstein in Tirol ist durch 4 pCt. Chromoxyd schön smaragd- bis grasgrün gefärbt, und bildet nur feinschuppige schieferige Aggregate; von ihm trennt *Schafhäutl* den Chromglimmer, welcher in grösseren, z. Th. säulenförmig verlängerten Individuen von gelblichgrüner Farbe und G. = 2,75 mit Fuchsit vorkommt, und sich durch weit geringeren Gehalt an Thonerde, fast 6 pCt. Chromoxyd, 11,58 Magnesia, bei geringerem Kaligehalt vom Fuchsit unterscheidet. Chromglimmer fand *Sandberger* auch zu Steinbach und Alzenau im Spessart. Ein durchsichtiger schön smaragdgrüner Glimmer (G. = 2,88) aus dem uralischen Hüttendistrict Sysertsk führt 3,51 pCt. Chromoxyd.

Paragonit, *Schafhäutl* (Natronglimmer).

Monoklin, bis jetzt nur als feinschuppiger Glimmerschiefer bekannt; H. = 2 ... 2,5; G. = 2,8 ... 2,9; gelblichweiss und graulichweiss, schwach glänzend von Perlmutterglanz. Optisch wie Muscovit, Axenwinkel ca. 70°. Ist ein dem Kaliglimmer ganz analog constituirter Natronglimmer $H^2NaAl^3Si^3O^{12}$; *Rammelsberg* erhielt z. B. 47,75 Kieselsäure, 40,10 Thonerde, 6,04 Natron, 1,12 Kali, 4,58 Wasser. *Schafhäutl* hatte 8,45 pCt. Natron gefunden. V. d. L. beinahe unschmelzbar, von Säuren kaum angegriffen. — Bildet das Muttergestein der schönen Staurolith- und Disthenkrystalle vom Monte Campione bei Faido in Tessin, sowie der Strahlsteinkrystalle aus dem Pfitsch- und Zillerthal in Tirol; auch auf Syra, wo er Cordierit, Staurolith und Disthen führt. Krutoi Klutsch auf dem l. Ufer der Kamenka im District Nischne Issetsk, Ural. — Das ähnliche Mineral vom Greiner im Zillerthal, welches die dortigen Strahlsteine enthält, ist nach *Cathrein* kein Paragonit, sondern Talk.

Zu den Natronglimmern gehört auch der als Pregrattit bezeichnete feinschuppige hellgrüne Glimmer von Prägratten im Pusterthal, welcher 7 pCt. Natron gegen 1,7 Kali enthält, sich aber durch starkes Aufblähen und Krümmen v. d. L. unterscheidet. — Der den Kalkglimmerschiefern des Bousson-Hügels im oberen Susa-Thal eingelagerte schön apfelgrüne Cossait mit 4,75 pCt. Natron scheint ebenfalls zum Paragonit zu gehören; auch bei Borgofranco.

Barytglimmer.

Weisse feinschuppige Aggregate, dem Margarit sehr ähnlich, vom Rothbachl im tiroler Pfitschthal, welche einen Barytgehalt (bestimmt zu 4,65 und 5,91 pCt.) nebst einem sehr spärlichen Strontiangehalt besitzen; die anderen Monoxyde sind vorwiegend Natron und weniger Magnesia; G. = 2,894; *Dana* nannte das Mineral Oellacherit. — Nach *Sandberger* ist das weisse, im smaragdführenden Glimmerschiefer des salzburgischen Habachthals dünne Lagen bildende Mineral (kein Talk, sondern) ebenfalls ein Barytglimmer; v. d. L. leicht schmelzbar zu weissem Email mit 5,76 Baryt, neben 7,54 Kali (kein Natron) und 4,24 Wasser.

Margarit, *Fuchs* (Perlglimmer, Corundellit, Clingmanit); Kalkglimmer.

Monoklin, nach *Tschermak*, Dimensionen denen des Meroxens ähnlich; beobachtete Formen: 0P, $-\frac{1}{3}$P, $-$P, $\frac{1}{2}$P, $\frac{2}{3}$P, $\frac{4}{3}$P, $\frac{5}{3}$P∞, ∞P∞; 0P oft vollkommen glatt und glänzend, die Pyramidenflächen gewöhnlich parallel zu 0P gestreift. Dünne sechsseitige Tafeln, meist körnigblätterige oder lamellare Aggregate. — Spaltb. basisch vollk., doch nicht so sehr leicht, wie bei den übrigen Glimmern, auch sind die Lamellen spröd

und leicht zerbrechlich, nicht elastisch; H. = 3,5...4,5; G. = 2,99...3,10; schneeweiss, graulichweiss, röthlichweiss bis perlgrau; stark perlmutterglänzend, durchscheinend. Ebene der optischen Axen mit gewöhnlich grossem Winkel senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, wie beim Muscovit; unter allen Glimmern ist hier die Abweichung der negativen Bisectrix von der Normalen auf 0P am grössten (ca. 6°—8°) und zwar ist die Neigung, abweichend vom Muscovit, oben nach rückwärts; $\rho < \upsilon$. — Chem. Zus.: $H^2CaAl^4Si^2O^{12}$, was 30,14 Kieselsäure, 51,29 Thonerde, 14,05 Kalk, 4,52 Wasser ergeben würde, doch mit constantem Gehalt an Na; tiroler Perlglimmer lieferte z. B.: 30,11 Kieselsäure, 50,15 Thonerde, 1,05 Eisenoxyd, 10,29 Kalk, 1,22 Magnesia, 2,38 Natron, 0,39 Kali, 4,64 Wasser, 0,14 Fluor. V. d. L. schmilzt er, oft unter Aufschäumen und Leuchten, mehr oder weniger leicht an den Kanten. — Am Greiner im Zillerthal in Tirol im Chloritschiefer; als Begleiter des Smirgels auf Naxos und in Kleinasien (sog. Emerylith), ebenso bei Chester in Massachusetts, mit Korund in Pennsylvanien und Nordcarolina. In den Smaragdgruben des Ural mit Chrysoberyll, Smaragd und Phenakit (sog. Diphanit), weiss, perlmutterglänzend und undurchsichtig auf 0P, bläulich, glasglänzend und durchsichtig auf den Seitenflächen.

11. Clintonitgruppe (Gruppe der Sprödglimmer)[1].

Clintonit, *Mather*; Seybertit, *Clemson* (Chrysophan).

Monoklin nach *Tschermak*, formenverwandt mit Meroxen, ∞P ca. 120°; die Krystalle, entweder einfache Individuen oder Ueberlagerungszwillinge mit einer Verdrehung um 120°, erscheinen als längliche, dicke sechsseitige Tafeln mit herrschender Basis und runzeligen Seitenflächen, welche nur selten bestimmbar sind. — Spaltb. basisch sehr vollk.; spröd; H. = 4...5; G. = 3,1; röthlichbraun, gelblichbraun bis gelb, metallartiger Perlmutterglanz, durchscheinend. Ebene der optischen Axen senkrecht zu $\infty\breve{P}\infty$, Winkel derselben zwischen 3° und 13°, spitze Bisectrix negativ. — Chem. Zus. nach *L. Sipöcz*: 19,19 Kieselsäure, 39,73 Thonerde, 0,61 Eisenoxyd, 1,88 Eisenoxydul, 21,09 Magnesia, 13,11 Kalk, 4,85 Wasser, 1,26 Fluor, was *Tschermak* als eine Verbindung von 4 Mol. $H^2CaMg^4Si^3O^{12}$ mit 5 Mol. des Aluminats $H^2CaMgAl^6O^{12}$ deutet. V. d. L. unschmelzbar, brennt sich weiss und wird undurchsichtig; von Salzsäure vollk. zersetzbar, ohne Gallertbildung. — Amity und Warwick in New-York.

Dem Clintonit steht sehr nahe der monokline Brandisit, welcher in ähnlichen, ebenfalls vielfach verzwillingten Formen auftritt; Spaltb. basisch, sehr spröd; H. = 4,5...5 auf der Basis, 6...6,5 auf den Randflächen der Tafeln; lauchgrün bis schwärzlichgrün, verwittert röthlichgrau bis röthlichbraun, Perlmutterglanz auf 0P; Ebene der optischen Axen (18°—35°) aber parallel $\infty\breve{P}\infty$. — Chem. Zus. nach *Sipöcz*: 18,75 Kieselsäure, 39,10 Thonerde, 3,24 Eisenoxyd, 1,62 Eisenoxydul, 20,46 Magnesia, 12,14 Kalk, 5,35 Wasser, was *Tschermak* als eine Verbindung der beiden beim Clintonit aufgeführten Substanzen in dem Mol.-Verh. 3 : 4 interpretirt. V. d. L. unschmelzbar; von Salzsäure nicht angegriffen, von kochender conc. Schwefelsäure aber langsam zersetzt. — Monzoniberg in Tirol mit Pleonast.

Xanthophyllit, *G. Rose.*

Monoklin; anfänglich nur in krystallinischen Aggregaten bei Slatoust bekannt (Xanthophyllit), welche eine völlige Erkennung der Formen nicht zuliessen, worauf dann *v. Kokscharow* von Achmatowsk grosse schöne Krystalle unter dem Namen Waluewit oder Walujewit beschrieb, welche indessen nach *Tschermak* von dem eigentlichen Xanthophyllit nicht verschieden sind. *v. Kokscharow* beobachtete daran die Formen 0P (*c*), $-\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (*x*), $\frac{3}{4}\breve{P}3$ (*d*), $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}3$, $-\frac{1}{2}P$ (*o*), $\frac{1}{8}P$; am häufigsten sind *c*,*x*,*d*; $x:c = 109°28'$; $d:c = 109°28'$; $d:x = 109°28\frac{1}{2}'$; $o:b = 140°46'$. $\beta = 90°$. Dicke Tafeln und Blätter, oft von sechsseitigem Umriss, oft wie ein Rhomboëder mit Endfläche aussehend, aber sehr von Zwillingsverwachsungen beherrscht, indem einerseits mehre Individuen 0P gemein haben und in ihrer Stellung um je 120° von einander abweichen, wobei die aufeinanderfolgenden Blättchen immer andere Abgrenzungen der Individuen zeigen, anderseits aber auch solchergestalt entstehende Sammelindividuen in einer um 120° verschiedenen Stellung sich mit parallelen Basisflächen übereinanderlagern. — Spaltb. nach 0P sehr vollk.; H. = 4,5...6; G. = 3...3,1; wachsgelb (X.) oder lauchgrün und

1) Vgl. das Nähere über die einzelnen Glieder in der Abhandlung von *Tschermak* und *Sipöcz*, Z. f. Kryst. III. 1879. 496.

bouteillengrün (W.), stark perlmutterglänzend auf 0P, in dünnen Blättchen durchsichtig. Ebene der opt. Axen parallel $\infty\breve{P}\infty$; Axenwinkel bei dem X. 0°—20°, bei dem W. 17°—32°; die negative Bisectrix ist 12′ gegen die Normale der Basis geneigt. Der W. ist ausgezeichnet pleochroitisch, schön grün in der Richtung der Verticalaxe, röthlichbraun darauf senkrecht. — Die Analyse des W. von *Nikolajew*, womit die des X. recht gut übereinstimmen, ergab: 46,39 Kieselsäure, 43,40 Thonerde, 1,57 Eisenoxyd, 0,60 Eisenoxydul, 13,04 Kalk, 20,38 Magnesia, 4,40 Wasser; *Tschermak* deutet das Mineral als Verbindung der beiden beim Clintonit genannten Substanzen im Mol.-Verh. 5 : 8; das Wasser entweicht grösstentheils erst bei Weissgluth. V. d. L. unschmelzbar; von heisser Salzsäure nur sehr schwer zersetzt. — Bezirk von Slatoust am Ural auf Talkschiefer (X.), bei Achmatowsk im Chloritschiefer (W.).

Chloritoid, *G. Rose* (Chloritspath) und Ottrelith, *Haüy*.

Die beiden früher getrennt gehaltenen Mineralien werden neuerdings mit einander vereinigt. — Monoklin (nach *Hobbs* triklin), mit formellen Beziehungen zum Biotit, Zwillingsbildungen ganz ähnlich wie beim Glimmer; die Individuen selten neben einander gelagert, meist mehrfach mit der Basis über einander gelagert, auch in einer um 120° verwendeten Stellung. Krystalle selten deutlich umgrenzt, gewöhnlich sechsseitige mitunter lang gestreckte Tafeln (Chl.) oder kreisrunde, scheibenartige bis linsenförmige, auch spindelähnliche Täfelchen und Körner (O.); zu blätterigen, garben- oder büschelförmigen, knäuelartigen Aggregaten verwachsen. — Spaltb. lange nicht so vollk. wie beim Glimmer, bisweilen anscheinend deutlicher in Folge der lamellaren Zwillingsbildung. In der Ebene der Basis verlaufen noch zwei weitere, einander hier unter ca. 120° kreuzende, oft etwas unregelmässige Risssysteme, zwei Randflächen parallel, ausserdem wohl noch ein drittes Risssystem, welches jenen Winkel von 120° halbirt. Diese Blätterdurchgänge scheinen nicht ganz senkrecht auf 0P zu stehen. Ferner zeigen sich auf den basischen Blättchen noch ganz unregelmässige Zerklüftungen. — Spröd; H. etwas über 6; G. = 3,45...3,6. Schwärzlichgrün bis dunkellauchgrün; ziemlich lebhafter, bisweilen perlmutterartiger Glasglanz auf 0P, auf den Seiten- und Bruchflächen wachsartig; wenig durchscheinend, nur in feinen Lamellen pellucid. — Optische Axenebene parallel $\infty\breve{P}\infty$, die spitze positive Bisectrix weicht 12°—18° von der Normalen zur Basis ab; Winkel der optischen Axen stark schwankend. Mittlerer Brechungsquotient hoch, 1,72; Doppelbrechung schwach, $\gamma - \alpha = 0{,}015$. Meist sehr stark pleochroitisch: a (parallel der Axenebene) olivengrün, b (senkrecht darauf) pflaumen- bis indigblau, c (in den Verticalschnitten senkrecht zur Lamellirung) gelbgrün; bisweilen erscheint a wie b und umgekehrt; mitunter nur schwach pleochroitisch. U. d. M. sind oft Quarz, Rutil, Turmalin, Biotit, Erz- und Kohlestäubchen eingelagert. — Die Analysen reinen Materials führen auf die Formel $H^2FeAl^2SiO^7$, was 23,72 Kieselsäure, 40,71 Thonerde, 28,46 Eisenoxydul, 7,11 Wasser (nur im Glühen entweichend) ergeben würde; etwas Fe durch Mg ersetzt. — Blättert sich v. d. L. schwach an den Kanten auf, schmilzt sehr schwer zu schwärzlichem magnetischem Glas; gibt im Kolben Wasser. Meist nur als feines Pulver durch Schwefelsäure völlig zersetzbar (Chl.); einige Vorkommnisse werden aber auch von conc. Salz- oder Salpetersäure unter Gelatiniren zersetzt (z. B. belgischer Ottrelith). — Die Hauptverbreitung knüpft sich an phyllitische oder glimmerige Schiefer; z. B. Brunndöbra und Markneukirchen im Vogtland, Salzburg, Kaisersberg in Steiermark, Vanlup auf Shetland, Insel Groix im Dép. Morbihan; im Quarz bei Prägratten in Tirol; Hüttenwerk Mramorskoi bei Kossoibrod im Ural mit Diaspor, Smirgel und Brauneisen, einen Stock im körnigen Kalk bildend (Chloritoid genannte Vorkommnisse); Ottré bei Stavelot in Belgien an der Grenze von Luxemburg, Röhrsdorf und Niederrabenstein in Sachsen, Ebnat in der Oberpfalz, St. Barthélemy s.ö. von Alençon, Vavdhos in Griechenland, Tintagel in Cornwall, Mt. Maré im nördl. Transvaal, Newport in Rhode-Island (Ottrelith genannte Vorkommnisse). — Der dunkelgrüne Sismondin (St. Marcel in Piemont, Zermatt und Val de Chisone mit Glaukophan, Insel Groix), der graulichschwarze Venasquit (Venasque in den Pyrenäen), der Masonit (Natic Village in Rhode-Island), der Phyllit (Sterling in Massachusetts) gehören zum Chloritoid; im Salmit ist $\frac{1}{3}$ des Fe durch Mn ersetzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Anhang.

Astrophyllit, *Scheerer.*

Rhombisch, doch zeigt die Flächenvertheilung oft monoklinen oder triklinen Habitus. Bei den folgenden Angaben *Brögger*'s ist die Axe *a* länger als die Queraxe *b*. A.-V. = 1,0098 : 1 : 4,7556. Krystalle gewöhnlich platt nach der Querfläche $\infty\breve{P}\infty$, theils nach der Verticalen *c*, theils nach der Queraxe *b* lang gestreckt, zu lamellaren Streifen verlängert, zu strahligen oder sternförmigen Gruppen verwachsen. An den Seiten herrscht namentlich die steile Pyramide $\bar{P}\frac{4}{3}$ (Polk. 160° 50′ und 75° 20′); $\infty P = 91° 34'$; in der Endigung häufig $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$ oder das sehr stumpfe Querdoma $\frac{1}{50}\breve{P}\infty$ (mit $\infty\breve{P}\infty$ 95° 23′ bildend). Spaltb. sehr vollk. nach $\infty\breve{P}\infty$, ganz unvollk. nach 0P, was als Krystallfläche fehlt. Spröd, die Blättchen oft äusserst zerbrechlich. H. = 3,5; G. = 3,3 ... 3,4; tombackbraun bis fast goldgelb und schwärzlichbraun; starker, fast metallartiger Glasglanz; wenig pellucid. Ebene der opt. Axen $\infty\breve{P}\infty$, spitze positive Bisectrix die Queraxe *b*; mittl. Brechungsquotient 1,703; deutlicher Pleochroismus: a (*a*) tief orangeroth, b (*b*) orangegelb, c (*c*) citrongelb. — Chem. Zus.: Vielleicht $\overset{I}{R^4}\overset{II}{R^4}Ti\,Si^4O^{16}$, worin R hauptsächlich $\overset{I}{H}$, Na, K, und $\overset{II}{R}$ = Fe, Mn einschliesslich Fe^2O^3; oft wird etwas Ti durch Zr ersetzt. Eine Analyse von *Bäckström* (Eikaholm) ergab: 33,02 Kieselsäure, 14,11 Titansäure, 3,65 Zirkonsäure, 2,54 Eisenoxyd, 21,76 Eisenoxydul, 11,96 Manganoxydul, 1,26 Kalk, 2,77 Natron, 5,78 Kali, 3,47 Wasser. *G. A. König* erhielt beim A. von El Paso Co. 34,68 Kieselsäure, 13,58 Titansäure, 2,20 Zirkonsäure, 6,56 Eisenoxyd, 26,10 Eisenoxydul, 3,48 Manganoxydul, 5,01 Kali, 2,54 Natron, 3,54 Wasser, ganz wenig Thonerde, Magnesia und Kupferoxyd. Schmilzt v. d. L. unter kleiner Aufblähung leicht zu schwarzer Kugel. — Gänge des Langesundfjord in Norwegen (auf Låven, Eikaholm, den Barkevik-Scheeren) mit Eläolith, Aegirin, schwarzem Glimmer, Kataplëit, Zirkon; El Paso Co., Colorado, in Quarz mit Zirkon; Kangerdluarsuk in Grönland. Das Mineral wurde früher vielfach mit (rhombischen) Pyroxenen oder mit Glimmern in Verbindung gebracht, von denen es sich aber sowohl chemisch als physikalisch stark unterscheidet; chemisch könnte es auch in die 13. Ordnung gestellt werden.

12. Chloritgruppe.

Die Glieder der Chloritgruppe, alle sehr vollk. spaltbar nach der Basis und biegsame Blättchen liefernd, stehen sowohl der äusseren Erscheinungsweise, als der chemischen Zusammensetzung, als der Weise des Auftretens nach zwischen Glimmern und Talken. Von ersteren sind sie durch den grossen Wassergehalt, und das Fehlen der Alkalien, von letzteren durch den Gehalt an Thonerde unterschieden. Beim Erhitzen geben sie Wasser, doch erst in starker Glühhitze. Oft krystallisirt, sonst blätterig, schuppig, auch dicht und erdig; meist grün gefärbt.

1. Eigentliche Chlorite (Orthochlorite).

Deutlich auskrystallisirt. Nach der wichtigen Arbeit von *Tschermak* über die Chloritgruppe[1]) ist das Krystallsystem überall monoklin, wenn auch oft hexagonale oder rhomboëdrische Formen nachgeahmt werden. Zufolge *Tschermak* entspricht die chem. Zus. einer isomorphen Mischung von zweierlei Silicaten, von denen das eine thonerdefreie in dem Serpentin, das andere thonerdehaltige in dem seltenen Amesit gegeben ist. In beiden ist die Summe der Valenzen identisch.

Serpentinsilicat $H^4Mg^3Si^2O^9$ = Sp		Amesitsilicat $H^4Mg^2Al^2SiO^9$ = At	
Kieselsäure	43,48	Kieselsäure	21,58
Thonerde	—	Thonerde	36,69
Magnesia	43,48	Magnesia	28,78
Wasser	13,04	Wasser	12,95

1) Sitzgsber. Wiener Akad. Bd. 99; 17. Apr. 1890 und Bd. 100; 1. Febr. 1891. Diese Abhandlung ist im Folgenden mit in erster Linie zu Grunde gelegt worden.

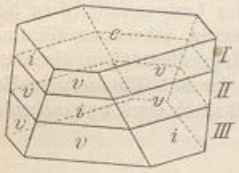
Ausserdem finden sich aber noch jene Silicate zugemischt, welche statt der Magnesia Eisenoxydul und daneben statt der Thonerde Eisenoxyd, auch Chromoxyd enthalten. Als Abstufungen werden unterschieden:

Pennin	Sp_3At_2 bis Sp At
Klinochlor	Sp At bis Sp_2At_3
Prochlorit	Sp_2At_3 bis Sp_3At_7
Korundophilit	Sp_3At_7 bis $Sp\ At_4$
Amesit	$Sp\ At_4$ bis At.

An Serpentinsubstanz reichere Mischungsglieder scheinen zu fehlen. Alle Glieder lassen sich von einer monoklinen Grundform ableiten, für welche das A.-V. $= 0{,}5773 : 1 : 2{,}2771$ und $\beta = 89^\circ\ 40'$.

Pennin, *Fröbel.*

Scheinbar rhomboëdrisch mit der Basis, doch zeigen die Winkel völlige Uebereinstimmung mit jenen des monoklinen Klinochlors und die optische Untersuchung leitet zu der Anschauung, dass die Penninkrystalle durch eine zwillingsmässige Uebereinanderlagerung monokliner Blättchen von der Form des Klinochlors aufgebaut sind. Da die Flächen i ($\breve{P}\infty$) und v ($-\frac{3}{2}\breve{P}3$) gegen die Basis ungefähr gleich geneigt sind ($103^\circ\ 55'$ und $104^\circ\ 23'$) und viele sehr dünne Blättchen in drei um 120° verschiedenen Stellungen nach dem Glimmergesetz (Zwillingsebene senkrecht zu 0P) über einander gelagert sind, so gewinnt die Sammelform eine steile Rhomboëdergestalt (vgl. die Fig.). Es kommen auch sehr spitz rhomboëderähnliche Formen vor, welche sich formell zu der Fig. verhalten wie $3R : R$; Seitenflächen matt oder stark gerieft.



Andere Zwillingsbildungen erfolgen nach dem sogen. Penningesetz, dass 0P nicht nur wieder Verwachsungsebene sondern auch Zwillingsebene selbst ist, wobei die Zonen der einzelnen Flächen erhalten bleiben. Tafelförmige Krystalle zeigen oft dreiseitig treppenähnliche Zeichnung durch schmale Flächen. — Spaltb. basisch sehr vollk., mild, in dünnen Blättchen biegsam. H. $= 2 \ldots 3$; G. $= 2{,}61 \ldots 2{,}77$; lauchgrün, bläulichgrün bis schwärzlichgrün; stark pleochroitisch: Schwingungen parallel der Basis smaragdgrün oder lauchgrün, senkrecht darauf orangeroth oder gelblich. Optisch einaxig bis deutlich zweiaxig. Viele Krystalle sind optisch positiv und zeigen im Falle der Zweiaxigkeit $\rho < \upsilon$, die anderen sind negativ und zeigen in jenem Falle $\rho > \upsilon$. *K. Klein* fand, dass bei der Erwärmung positive Krystalle negativ werden, und negative dies bleiben (Unterschied von Klinochlor). Das scheinbar einfache Kreuz öffnet sich nicht selten beim Drehen, gewöhnlich in einer Ebene parallel einer Schlaglinie, bisweilen senkrecht dazu, auch in drei, um 120° verschiedenen Lagen; manche Platten sind hier einaxig, dort zweiaxig; Axenwinkel variabel. Das Auftreten positiver und negativer Pennine lässt schliessen, dass im P. zwei Substanzen von verschiedenem optischen Charakter zusammenkrystallisirt seien, von denen die negative wahrscheinlich Serpentin ist; damit stimmt überein, dass häufig das Kreuz verwaschen, das Mittelfeld blau oder grün ist, das Fehlen der Interferenzringe, auch die schwache Doppelbrechung, $\gamma - \alpha = 0{,}011$; die Lichtbrechung ist ebenfalls recht schwach, ca. 1,576 im Mittel. Durch die Auflagerung nach dem Glimmergesetz können Complexe gebildet werden, die sich optisch einaxig verhalten. — Die chem. Zus. entspricht gewöhnlich dem kieselsäurereichsten Verhältniss Sp_3At_2 mit 34,7 Kieselsäure, 14,6 Thonerde, 37,3 Magnesia, 13 Wasser (erst in der Glühhitze entweichend); doch ist meist ein Gehalt an Eisen als Oxyd und Oxydul vorhanden; in einigen Abarten ist jenes Verhältniss SpAt, nähert sich also schon jenem des Klinochlors. Blättert sich v. d. L. in der Platinzange auf, wird weiss und trübe, und schmilzt endlich an den Kanten zu gelblichweissem Email; von Salzsäure zersetzt, unter Abscheidung von Kieselflocken; das Pulver zeigt starke alkalische Reaction. — Grösste und schönste Krystalle vom Findelengletscher und Rympfischwäng

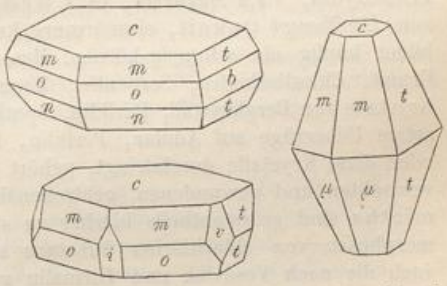
oberhalb Zermatt; Binnenthal in der Schweiz, Ala in Piemont, Żermatt in Tirol. An den sog. Chloritschiefern betheiligt sich der P. viel weniger als der Klinochlor.

Nur eine dichte serpentinähnliche apfelgrüne Var. des Pennins ist das Pseudophit genannte Mineral vom Berge Zdjar bei Aloysthal in Mähren, in welchem der Enstatit vorkommt. Feldspath hat sich bei Plaben unfern Budweis und bei Czkyn im südl. Böhmen in Pseudophit umgewandelt. In den Zoutpansbergen im n. Transvaal wird durchaus homogener lebhaft hellgrün gefärbter und noch in dicken Schichten durchscheinender Ps. zu Pfeifenköpfen verarbeitet. Alle diese Pseudophite enthalten ziemlich übereinstimmend 32,4 bis 35,3 Kieselsäure, 15,5 bis 18,8 Thonerde (Unterschied vom Serpentin), etwas Eisen, 30,7 bis 34,5 Magnesia, 13,5 bis 14,1 Wasser. — Hierher gehört auch die als Pyrosklerit bezeichnete sehr hellgrüne fett- und wachsglänzende Substanz, welche nierförmige Massen, deren Kern oft noch aus Feldspath besteht, im körnigen Kalk von St. Philippe unweit Markirch in den Vogesen bildet und als ein höchst fein verfilztes krystallinisches Aggregat von Pennin anzusehen ist. Loganit von den Calumet Falls in Canada ist ein dem Pseudophit ähnliches, aber aus Hornblende entstandenes chloritisches Zersetzungsproduct.

Gleichfalls stellt der Kämmererit nur eine Var. des Pennins dar, in welcher ein Theil der Thonerde durch 5 bis 8 pCt. Chromoxyd ersetzt ist; theils spitze hexagonale Pyramiden, theils kurze oder auch lange Prismen, auf den Seitenflächen stark horizontal gestreift; gewöhnlich in körnig-blätterigen und dichten Aggregaten; kermesinroth, pfirsichblüthroth bis violblau, auch grünlich und bläulichgrünlich; Perlmutterglanz auf 0P; optisch wie Pennin. Bisweilen ist ein Kern von K. mit einer Hülle von Klinochlor parallel umwachsen. — Bissersk im Gouv. Perm, auch am See Itkul und bei Miask, Kraubat in Steiermark, Schwarzenberg am Zobten, Hagdale auf Unst, Shetland, überall auf Klüften von Chromeisen; Texas in Pennsylvanien. Einen eigenthümlichen K., grauschwarz, in dickeren Platten violett durchscheinend, in dünneren farblos, mit einem Chromoxydgehalt von gar 13,46 pCt., fand *Eichstädt* als Spaltenausfüllung im Olivinfels des Quickjock-Kirchspiels in Norbotten. — Nur eine dichte Ausbildung des chromhaltigen Kämmererits ist der sog. Rhodochrom, meist mit ausgezeichnet splitterigem Bruch; H. = 2,5...3; graulichschwarz und schmutzig violblau, in dünnen Splittern pfirsichblüthroth durchscheinend; Strich röthlichweiss; stark kantendurchscheinend. Mit Chromeisen verwachsen, Kyschtymsk am Ural, Bissersk und am See Itkul, Insel Tino, Baltimore. — Der kermesinrothe, gleichfalls Cr^2O^3 (4 bis 11 pCt.) haltige und dem Kämmererit ähnliche Kotschubeyit steht seiner Mischung nach zwischen Pennin und Klinochlor; Goldseifen Karkadinsk im Distr. Ufaleisk am südl. Ural, Texas in Pennsylvanien. — Der bläulichgrüne grossblätterige Tabergit vom Taberg in Wermland scheint eine innige Verwachsung von Pennin mit Phlogopit zu sein (*Tschermak*).

Klinochlor, *Blake* (Ripidolith, *v. Kobell*; Chlorit, *G. Rose*).

Monoklin; die Krystalle sind manchmal tafelförmig und lassen dann die monokline Form und die Flächen $c = 0P$, $m = -\frac{1}{2}P$, $\mu = \frac{1}{2}P$, $o = P$, $t = \frac{4}{3}P\infty$, $n = \frac{2}{3}P$, $b = \infty P\infty$ erkennen (Typus von Achmatowsk). Manche Combb. sehen wie hexagonale Formen aus (Typus Zillerthal), bald pyramidal, bald mehr wie ein Rhomboëder, indem bei ihnen wie beim Pennin i ($P\infty$) und v ($-\frac{3}{2}P3$), beide fast gleichgeneigt gegen die Basis, herrschen. Die Flächen m, n und o sind meist ihren Combinationskanten parallel gestreift und gerieft. Häufig kommen Zwillingsbildungen, namentlich mit Uebereinanderlagerung, nach dem beim Glimmer üblichen Gesetz vor (ein Krystall gegen den anderen um 120° gedreht); auch bildet dasselbe Gesetz Drillinge, die völlig wie hexagonale Individuen aussehen. Daneben ist auch das sog. Penningesetz beobachtet. Krystalle aufgewachsen und zu Drusen verbunden; auch fächerförmige und wulstförmige Gruppen, sowie lamellare Aggregate; Spaltb. basisch sehr vollk., die Schlag-



$o : o = 121°\,28'$ $\quad m : m = 125°\,37'$
$c : o = 102\ \ 7$ $\quad c : n = 118\ \ 34$
$c : i = 103\ \ 55$ $\quad c : v = 104\ \ 23$
$c : m = 113\ \ 37$ $\quad c : t = 108\ \ 14$

figur ist nach *Bauer* ein sechsstrahliger Stern. H. = 2 (1,5...3); G. = 2,56...2,78; mild, in dünnen Blättchen biegsam. Lauchgrün, bläulichgrün und schwärzlichgrün; Strich grünlichweiss bis grün; Perlmutterglanz auf 0P, ausserdem Glas- oder Fettglanz; durchscheinend oder kantendurchscheinend, in dünnen Lamellen durchsichtig. Das optische Verhalten wechselt, der Charakter ist positiv (und ändert sich bei der Erwärmung nicht), der Axenwinkel bald sehr klein, bald ziemlich gross, die optische Axenebene bald parallel $\infty\breve{P}\infty$, bald senkrecht darauf. $\beta = 1{,}588$; $\gamma - \alpha = 0{,}011$. In den einfachen Krystallen weicht die spitze Bisectrix $6^{\circ}-8^{\circ}$ von der Normalen auf 0P ab. Oft ausgezeichnet pleochroitisch, nämlich grün in der Richtung der Verticalaxe, roth oder gelb in der auf ihr rechtwinkeligen Richtung. — Chem. Zus. entspricht oft dem Verhältniss Sp_2At_3, welches 30,34 Kieselsäure, 22,01 Thonerde, 34,66 Magnesia, 12,99 Wasser erfordern würde; doch ist auch hier meist ein Eisengehalt vorhanden. **Sp At** würde liefern: 32,53 Kieselsäure, 18,35 Thonerde, 36,13 Magnesia, 12,99 Wasser. Wird v. d. L. weiss und trübe, schmilzt schwer zu graulichgelbem Email; von Salzsäure kaum, von Schwefelsäure leichter angegriffen. — Deutlich ausgebildete Krystalle, begleitet von Granat und Diopsid, zu Achmatowsk am Ural; Schwarzenstein im Zillerthal, Pfitsch und Pfunders in Tirol, Zermatt im Wallis, West-Chester und Unionville in Pennsylvanien (grosse oft dreiseitige Tafeln). Blätterig zu Traversella in Piemont, mehr derb zu Markt-Leugast in Oberfranken. Von den gesteinsbildend auftretenden Gliedern der Chloritgruppe scheint der Kl. der verbreitetste zu sein; die sog. Chloritschiefer müssen nach *Tschermak* vorzugsweise als Klinochlorschiefer gelten, Penninschiefer sind selten.

Der in grossen, anscheinend hexagonalen Tafeln und in schaligen Massen von grünlichweisser, gelblichweisser bis licht ockergelber Farbe in den Schischimskischen Bergen bei Slatoust vorkommende Leuchtenbergit, fast ganz eisenfrei, gehört zum Klinochlor; die Ränder seiner Krystalle sind mit Hydrargillit und mit gelbem Granat gemengt. Aehnliche Varietäten von Klinochlor finden sich zu Traversella mit Magnetit, im Fassathal, zu Amity in New-York, weiss zu Maulèon in den Pyrenäen.

Prochlorit, *Dana* (Ripidolith, *G. Rose*).

Kleine, nicht messbare Krystalle von hexagonalem Habitus, oft wulstartig und kammförmig verwachsen oder kleine sechsseitige wurmähnlich gekrümmte Säulchen; gewöhnlich aber lockere, schuppige, erdige Aggregate. Grün bis schwarzgrün, Strich seladongrün. — Die chem. Zus. entspricht nach *Tschermak* oft dem Verh. $SpAt_2$, doch ist der Eisengehalt beträchtlich; wenn dann MgO und FeO einander das Gleichgewicht halten, so gestaltet sich die Zus. zu: 25,5 Kieselsäure, 21,6 Thonerde, 26,6 Eisenoxydul, 14,9 Magnesia, 11,4 Wasser. Eisenreiche wulstförmige Arten wurden von *Breithaupt* Onkoit, eisenärmere kammförmige Lophoit genannt. — Prochlorit bildet häufig als schuppig-körnige Massen Nester oder Kluftausfüllungen im Gneiss, Granit, Chloritschiefer, Serpentin, Thonschiefer; oft liegen in diesen Anhäufungen Krystalle von Bergkrystall, Periklin, Apatit, Fluorit. Der Chlorit, welcher grüne staubartige Ueberzüge auf Adular, Periklin, Bergkrystall, Titanit, Axinit in Drusen bildet oder diese Krystalle durchdringt, gehört zum Prochlorit. Auch die kleinen wurmartig verdrehten und gewundenen, geldrollenähnlich zusammengesetzten Säulchen des Helminths sind grösstentheils hierher zu stellen. Ferner bestehen die häufigen Pseudomorphosen von chloritischer Substanz nach Strahlstein, Augit, Granat, Calcit, wohl auch die nach Vesuvian und Turmalin gewöhnlich aus Prochlorit. Die feinvertheilten chloritischen Partikelchen, welche in secundärer Entwickelung Diabase, Diorite u. s. w. durchdringen, dürften sich gleichfalls grösstentheils hier anreihen.

Der sog. Grochauit von Grochau bei Frankenstein gehört ebenfalls hierher. — Kerrit und Maconit sind zersetzte Chlorite. — Enophit und Berlauit scheinen Umwandlungsproducte von Gliedern der Orthochlorite zu sein. — Das wegen seines beständigen Vorkommens mit Korund Korundophilit genannte Mineral von Chester in Massachusetts und Asheville in Nordcarolina ist nach Krystallform, Spaltb. u. s. w. dem Klinochlor ganz ähnlich. Es führt

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auf das Verhältniss $SpAt_4$; eine Analyse von *Obermayer* ergab 23,84 Kieselsäure, 25,22 Thonerde, 2,81 Eisenoxyd, 17,06 Eisenoxydul, 19,83 Magnesia, 11,90 Wasser; G. = 2,87.

Der Amesit von Chester bildet hell apfelgrüne, talkähnliche, sechsseitige Tafeln und blätterige Partieen auf rosarothem Diaspor, begleitet von Rutilnadeln; G. = 2,71; scheinbar einaxig, fast unschmelzbar. Die Analyse ergab: 21,40 Kieselsäure, 32,30 Thonerde, 19,90 Magnesia, 15,80 Eisenoxydul, 10,90 Wasser; besteht fast nur aus der Verbindung At (S. 679).

2. Leptochlorite (Chlorite ausser der Hauptreihe).

Grösstentheils keine deutlich auskrystallisirten Glieder umfassend (mit Ausnahme des Cronstedtits), gewöhnlich dicht, feinschuppig oder feinkörnig, oft kleintraubig oder krustenartig. Basische Mg-Al-Silicate mit (bisweilen fast vollständigem) Ersatz von MgO durch FeO, von Al^2O^3 durch Fe^2O^3; sie fügen sich nicht in das für die Orthochlorite aufgestellte Mischungsgesetz ein und sind nach *Tschermak* als Mischungen mehrer Silicate zu deuten, die z. Th. mit denen der Orthochlorite übereinstimmen. V. d. L. mehr oder weniger leicht zu dunkler magnetischer Perle schmelzend.

Chamosit, *Berthier.*

Grünlich- oder bläulichgrau bis grünlichschwarz; bildet bald das reine oder mit Calcit vermengte Cäment zwischen kleinen platten Brauneisen-Nierchen, bald allein oder mit Eisenerzen vermengt kleine oolithische Körner in einem aus Eisenspath oder eisenerzhaltigen Carbonaten bestehenden Bindemittel. Die Analysen reiner Substanz ergeben hauptsächlich ca. 26 SiO^2, 19 Al^2O^3, 38—42 FeO, 3—4 MgO, 11—13 H^2O, was vielleicht auf die Formel $(Fe,Mg)^3Al^2Si^2O^{10} + 3H^2O$ führt. Leicht von Säuren zersetzbar mit Hinterlassung eines Kieselskelets. Schichtartig im Jura von Chamoson bei St. Maurice im Wallis, zwischen den beiden Windgällen im Cant. Uri, auch in den Eisenoolithen Lothringens; im Untersilur von Kupferberg in Schlesien, Schmiedefeld bei Saalfeld und Chrustenic in Böhmen.

Daphnit, wahrscheinlich monoklin, bildet traubige, concentrisch schalige und radialblätterige Ueberzüge von seladongrüner bis apfelgrüner Farbe auf Arsenkies und Quarz von Penzance in Cornwall; hält 23,6 SiO^2, 22,3 Al^2O^3, 39 FeO, 11,2 H^2O.

Der Aphrosiderit (*Sandberger*) auf Rotheisenstein von Weilburg, auch von Auwal bei Prag ist olivengrünem, äusserst feinschuppigem Chlorit sehr ähnlich. Eine Analyse von *Nies* ergab z. B. 24,6 SiO^2, 25,3 Al^2O^3, 8,5 Fe^2O^3, 30,6 FeO, 1,8 MgO, 19,2 H^2O; durch kalte Salzsäure vollkommen zersetzbar. Zum Aphrosiderit werden auch gerechnet fast schwarze blätterige Aggregate aus den Drusen des Granits von Striegau, dunkelgrüne Massen im Quarz des Chloritschiefers von Bishops Hill bei Dunoon in Schottland, die in chloritischen Schiefern eingebetteten, etwas Magnetit haltenden schönen Pseudomorphosen nach Granat vom Oberen See (Spur-Michigamme Iron Range).

Metachlorit, schmale strahligblätterige, dunkellauchgrüne Trümer im Schalstein vom Büchenberg bei Elbingerode, hält u. a. 24,3 SiO^2, 37,8 FeO, 10,2 H^2O. — Klementit, dunkelolivengrüne, bisweilen sechsseitige Blättchen (wahrscheinlich monoklin) oder schuppige Aggregate in Quarzadern der Schiefer bei Vielsalm in Belgien, gab 27,1 SiO^2, 24,7 Al^2O^3, 5,8 Fe^2O^3, 9,7 FeO, 20,5 MgO, 11,3 H^2O. — Rumpfit, grünlichweiss, feinkörnig bis schuppig, auf Klüften des Magnesits von St. Michael in Obersteiermark, führt auf die Formel $H^6MgAl^4Si^2O^{14}$; unschmelzbar, durch Säuren unangreifbar; verdrängt auch Magnesit-Rhomboëder.

Thuringit, *Breithaupt* (und Owenit).

Derb in schuppigen oder feinkörnig blätterigen Aggregaten, Spaltb. der Individuen nach einer Richtung, vollk.; H. = 2...2,5; G. = 3,2; olivengrün, Strich grünlichgrau bis zeisiggrün, perlmutterglänzend; pleochroitisch, olivengrün und gelb. — Chem. Zus. nach den meisten Analysen: 22 bis 23,7 pCt. Kieselsäure, 16 bis 18 Thonerde, 14 bis 15 Eisenoxyd, 33 Eisenoxydul nebst etwas Magnesia und Manganoxydul, 10 bis 11 Wasser, welcher Zus. vielleicht die Formel $H^{18}Fe^8(Al,Fe)^8Si^6O^{41}$ entspricht; schmilzt v. d. L. zu schwarzer magnetischer Kugel; von Salzsäure zersetzt mit Hinterlassung von Kieselgallert. — Gegend von Hof im Fichtelgebirge als Hauptgemengtheil eines magnetitreichen geschichteten Schiefergesteins des Untersilurs, ähnlich in Ostthüringen, z. B. zu Schmiedefeld bei Saalfeld; Harpers Ferry am Potomacflusse (sog. Owenit) und Hot Springs in Arkansas. — Ein ganz ähnliches Mineral findet sich in einem chlorit-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gneissähnlichen Gestein am Zirmsee in Kärnten, wo es wahrscheinlich die Zwischenräume zwischen jetzt weggelösten Calcitvierlingen abgeformt hat.

Strigovit ist ein dem Thuringit nahe stehendes Mineral von Striegau in Schlesien; feinschuppige schwärzlichgrüne Ueberzüge über anderen Mineralien in Granitdrusen; G. = 3,144; in verdünnter Säure erhitzt, leicht zersetzbar mit Hinterlassung von Kieselpulver. Eine Analyse von *Websky* ergab: 28,4 Kieselsäure, 16,6 Thonerde, 11,4 Eisenoxyd, 26,2 Eisenoxydul 7,3 Manganoxydul, 9,3 Wasser, was auf die Formel $H^4(Fe,Mn)^2(Al,Fe)^2Si^2O^{11}$ führt.

Delessit, *Naumann* (*Chlorite ferrugineuse, Delesse*).

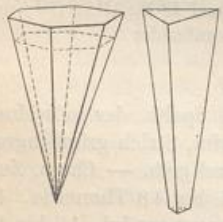
Mikrokrystallinisch, in schuppigen und kurzfaserigen Individuen, welche in den Melaphyren theils vollständige, concentrisch schalige Mandeln, theils nur die Krusten von anderen Mandeln und Geoden bilden; diese Krusten haben eine einwärts fein nierförmige Oberfläche und eine radialfaserige oder schuppige Textur; mild; H. = 2...2,5; G. = 2,7...2,9; olivengrün bis schwärzlichgrün, Strich licht graulichgrün. — Die besseren Analysen ergeben 29 bis 32 Kieselsäure, 15 bis 18 Thonerde, 2 bis 8 Eisenoxyd, 12 bis 18 Eisenoxydul, 15 bis 20 Magnesia, kleine Mengen von Kalk, 12 bis 15 Wasser. Gibt im Kolben Wasser und wird braun; v. d. L. sehr schwer und nur in Kanten schmelzbar; von Säuren sehr leicht zersetzt mit Hinterlassung von flockiger Kieselsäure. — Häufig in den Melaphyr-Mandelsteinen, als Ausfüllung von Hohlräumen, z. B. Oberstein, Zwickau, Thüringen, Böhmen, Schlesien, Mielin in den Vogesen, Schottland, auch als Pseudomorphose nach Pyroxenen und Amphibolen.

Der sog. Grängesit vom Erzlager Grängesberg in Dalarne, pseudomorph nach Augit, dürfte hierher gehören, ist aber optisch isotrop. Auch *Liebe*'s Diabantachronnyn (Diabantit), die schmutzig grün färbende staubähnliche Substanz der Diabase, steht dem Delessit nicht fern, ist aber nach *Kenngott* eher eine Var. des Prochlorits.

Von nicht unähnlicher Zus. ist der Epichlorit, trumweise im Serpentin von Neustadt beim Radauthal im Harz; bildet nach Art der Asbeste gerad- und krummstengelige Aggregate, welche sich in dünne Stengel absondern lassen; H. = 2,5; G. = 2,76; dunkellauchgrün, fettglänzend, in dünnen Stengeln flaschengrün durchscheinend, sich sehr fettig anfühlend. — Chem. Zus.: 40,88 Kieselsäure, 10,96 Thonerde, 8,72 Eisenoxyd, 20,0 Magnesia, 8,96 Eisenoxydul, 0,68 Kalk, 10,18 Wasser; von Salzsäure nur sehr unvollkommen zersetzt. — Euralith (*Wiik*) sind scheinbar dichte, feinst radialstrahlige, dunkelgrüne Massen auf Klüften des Olivindiabas im finnischen Kirchspiel Eura; löslich in Salzsäure; hält 33,8 Kieselsäure, 12,1 Thonerde, 6,8 Eisenoxyd, 15,7 Eisenoxydul, 17,9 Magnesia, 1,3 Kalk, 11,5 Wasser.

Cronstedtit, *Steinmann* (Chloromelan).

Rhomboëdrisch und zwar bisweilen anscheinend hemimorph, indem an dem einen Ende die Polecke des Rhomboëders oder Skalenoëders, an dem anderen das basische Pinakoid auftritt. Die Krystalle aus Cornwall sind Combinationen zweier Rhomboëder, welche *v. Zepharovich* als R und 3R annimmt, mit 0R; R : 0R = 104° 54′; 3R : 0R = 84° 56′; die Rhomboëderflächen längsgerieft und mehr oder weniger bauchig; 0R mit zarter trigonaler Täfelung versehen.



Vrba beobachtete an Krystallen von Przibram auch 2R (mit 0R 97° 35′). Zwillinge, welche 0R gemein haben und in ∞R symmetrisch verwachsen sind, auch wiederholte Zwillingsbildung und Durchkreuzungszwillinge mit sternförmiger Basis. Häufiger sind nierförmige Aggregate von radialfaseriger, stengeliger oder krummschaliger Zusammensetzung; an den leicht trennbaren Stengeln erscheinen sehr spitze abgestumpfte Kegel, oder sechsseitige pyramidenähnliche Gestalten. — Spaltb. basisch vollk., die Spaltungsflächen in den Aggregaten etwas convex, dünne Lamellen etwas biegsam; H. = 3,5; G. = 3,34; rabenschwarz bis kohlschwarz, Strich dunkelgrün, starker Glasglanz, undurchsichtig. — Die unter einander nicht völlig übereinstimmenden Analysen ergeben: 17,5 bis 22 Kieselsäure, 30 bis 43 Eisenoxyd, 25 bis 38 Eisenoxydul, 4 bis 5 Magnesia, 8 bis 11 Wasser. Die von *Damour* liefert die Formel $H^6(Fe,Mg)^3Fe^2Si^2O^{13}$; ein Gehalt bis 3 pCt. MnO wird gewöhnlich angegeben, keine Thonerde. V. d. L. schmilzt er an den Kanten zu schwärzlichgrauer magnetischer Schlacke; von Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure zerlegt unter Ausscheidung von Kieselgallert. — Przibram und Kuttenberg in Böhmen, Lostwithiel in Cornwall; auf der Hexaëderfläche cornwaller Eisen-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

kiese sind als 0R.3R krystallisirte hemimorph erscheinende Cronstedtite mitunter so mit ihren spitzen Enden aufgewachsen, dass ihr nach aussen gekehrtes 0R mit $\infty O\infty$ des Eisenkieses parallel ist; Conghonas do Campo, Brasilien (sog. Sideroschisolith).

Anhangsweise gehören noch hierher: Hullit (*Hardman*), sammtschwarze, schwach wachsglänzende Massen, optisch isotrop, aus dem Basalt vom Carnmoney Hill bei Belfast in Irland; führt 39,4 SiO^2, 10,4 Al^2O^3, 20,7 Fe^2O^3, 3,7 FeO, 4,5 CaO, 7,5 MgO, 13,6 H^2O. — Leidyit (*König*), grüne warzenförmige wachsglänzende Incrustationen und zarte Stalaktiten, mit Grossular und Zoisit zu Leiperville am Crum Creek in Pennsylvanien, schmilzt v. d. L. unter starkem Aufschäumen, leicht löslich in kalter Salzsäure und z. Th. gelatinirend; hält 51,4 SiO^2, 16,8 Al^2O^3, 8,5 FeO, 3,1 CaO, 3,1 MgO, 17,1 Wasser. — Schuchardtit (*Schrauf*), erdig-schuppige Aggregate in Platten und Knollen (»grüne Chrysopraserde«) mit Chrysopras von Frankenstein, frisch schön apfelgrün, sehr weich, im Wasser zerfallend; liefert ca. 34 SiO^2, 15 Al^2O^3, 4 Fe^2O^3, 3,5 FeO, 5,5 NiO, 25 MgO, 12 H^2O.

Epiphanit, der chloritähnliche Gemengtheil des Glimmerschiefers von Tväran in Wermland, Lennilith, Vaalit scheinen den Leptochloriten verwandte Umwandlungsproducte von Biotit zu sein.

13. Talk- und Serpentingruppe.

Talk, *Werner*, und Steatit oder Speckstein.

Im Hinblick auf die Aehnlichkeit mit Chlorit und Glimmer wahrscheinlich monoklin; bis jetzt nur selten in sechsseitigen oder rhombischen Tafeln beobachtet, welche keine genauere Bestimmung zulassen; die Begrenzungen werden als 0P, ∞P und $\infty P\infty$ gedeutet. Gewöhnlich in krummschaligen, keilförmig-stengeligen, körnig-blätterigen oder schuppigen Aggregaten, auch dicht (s. u. Speckstein, Steatit). — Spaltb. basisch höchst vollk.; sehr mild, fast geschmeidig, äusserst fettig anzufühlen, in dünnen Lamellen biegsam; H. = 1; G. = 2,69...2,80; farblos, doch meist grünlichweiss bis apfelgrün, lauchgrün und grünlichgrau, gelblichweiss bis ölgrün und gelblichgrau gefärbt; Perlmutter- oder Fettglanz auf 0P; Schlagfigur drei-, resp. sechsstrahlig; pellucid in mittleren Graden; dünne Lamellen sind durchsichtig und lassen erkennen, dass der T. optisch zweiaxig ist; die Ebene der optischen Axen, welche einen scheinbaren Winkel von ca. 17° bilden, liegt einer der drei Schlaglinien (wohl auch hier $\infty P\infty$ entsprechend) parallel; spitze negative Bisectrix nicht merkbar von der Normalen auf 0P abweichend. Mittlerer Brechungsquotient = 1,55; $\gamma - \alpha = 0{,}04$ bis 0,05. — Chem. Zus.: $H^2Mg^3Si^4O^{12}$, mit 63,52 Kieselsäure, 31,72 Magnesia, 4,76 Wasser; letzteres, früher gar nicht in dem T. vorausgesetzt und von *Delesse* und *Scheerer* zuerst darin gefunden, entweicht gänzlich nur durch sehr starkes Glühen. Von der Magnesia wird gewöhnlich ein kleiner Theil durch Eisenoxydul (1 bis 5 pCt.) vertreten, auch ist nicht selten etwas Thonerde (1 bis 2 pCt.) vorhanden, welche vielleicht von thonerdehaltigen Mineralien herstammt, die der Umwandlung in T. anheimfielen. V. d. L. leuchtet er stark, blättert sich auf, wird hart (bis 6), schmilzt aber kaum in sehr dünnen Blättchen; mit Phosphorsalz gibt er ein Kieselskelet, mit Kobaltsolution geglüht wird er blassroth (Unterschied von Muscovit); Salzsäure oder Schwefelsäure greifen ihn weder vor noch nach dem Glühen an. Das feine Pulver, auf Curcumapapier mit etwas Wasser befeuchtet, zeigt starke alkalische Reaction. — Bildet, meist mit Quarz fein gemengt, als Glied der krystallinischen Schiefergesteine den namentlich mit Chloritschiefer, Serpentin und Dolomit verbundenen Talkschiefer, z. B. Greiner im Zillerthal, salzburger Pongau, Kraubat in Steiermark, Zöptau in Mähren, St. Gotthard, Ural, Canada, Brasilien. Die Talkschiefer enthalten bisweilen Strahlsteinsäulen, Rhomboëder von Dolomit oder Magnesit, Granat, Magnetit, derbe Olivinpartieen. Der feinschuppige Topfstein, wegen seiner Feuerbeständigkeit ein Material für Oefen und Töpfe, ist meist ein Gemenge aus Talk und Chlorit, bisweilen ein Aggregat blos eines dieser Mineralien. Talk findet sich auch auf Erzlagerstätten (Pressnitz in Böhmen, Sala und Fahlun in Schweden). — Zahlreiche Pseudomorphosen deuten auf secundäre Bildung, hauptsächlich sind es thonerdefreie oder thonerdearme Silicate, die sich in feinschuppigen T.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

umwandeln, so Strahlstein, Hornblende, Augit, Bronzit, Salit, Olivin; ferner kennt man Pseudomorphosen von T. nach Magnesitspath, Orthoklas, Disthen, Pyrop.

Der Steatit oder Speckstein ist ein kryptokrystallinisches bis dichtes Aggregat von Talk; derb, eingesprengt, nierförmig, knollig und in Pseudomorphosen, besonders nach Quarz und Dolomit (Verdrängungspseudomorphosen von Göpfersgrün), auch nach Baryt, Orthoklas, Skapolith, Andalusit, Chiastolith, Topas, Spinell, Turmalin, Granat, Vesuvian, Staurolith, Pyroxen, Amphibol und Glimmer; Bruch uneben und splitterig, mild, leicht schneidbar mit dem Messer, fühlt sich sehr fettig an, und klebt nicht an der Zunge; H. = 1,5; weiss, besonders graulich-, gelblich- und röthlichweiss, auch lichtgrau, grün, gelb und roth; matt, im Strich glänzend, kantendurchscheinend. — Chemisch mit Talk identisch. Im Kolben gibt er etwas Wasser; v. d. L. brennt er sich so hart, dass er Glas ritzt; von Salzsäure nicht angegriffen, von kochender Schwefelsäure aber zersetzt. — Göpfersgrün bei Wunsiedel, Briançon, Lowell in Massachusetts; schöne und grosse Pseudomorphosen nach Augit zu Olafsby bei Snarum. Hierher gehört auch der sog. Rensselaerit von mehren Orten im nördl. Theile von New-York, z. Th. pseudomorph nach Augit.

Gebrauch. Zum Zeichnen (als sog. spanische Kreide), zur Vertilgung von Fettflecken, zum Einschmieren von Maschinentheilen, zu allerlei geschnittenen und gedrehten Bildwerken und Utensilien, zum Schminken; bei Groton, unweit Lowell in Massachusetts, werden sogar Röhren zu Wasserleitungen daraus gefertigt.

Das schneeweisse und grossblätterige, auf dem Magneteisenlager von Pressnitz vorkommende Talkmineral, Talkoid genannt, hat das G. = 2,48 und hält 67,81 Kieselsäure, 26,27 Magnesia, 1,17 Eisenoxydul, 4,13 Wasser; es ist vielleicht mit Quarz gemengter Talk.

Pikrosmin, *Haidinger.*

Körnige und stengelige innig verwachsene Aggregate; die für dieselben angegebene, dem rhombischen System entsprechende Spaltb. (nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., nach $\infty\bar{P}\infty$ weniger vollk., nach ∞P 126° 52′, und nach $\bar{P}\infty$ 117° 49′ unvollk.) bezieht sich wohl auf ein Mineral, aus welchem der P. durch Umwandlung hervorgegangen ist. Sehr mild; H. = 2,5...3; G. = 2,5...2,7; grünlichweiss, grünlichgrau bis berg-, öl-, lauch- und schwärzlichgrün, Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$, ausserdem Glasglanz; kantendurchscheinend bis undurchsichtig, optisch-zweiaxig; gibt angehaucht einen bitteren Geruch. — Chem. Zus. nach *Magnus* sehr nahe: $2MgSiO^3 + H^2O$, entsprechend 55,07 Kieselsäure, 36,67 Magnesia, 8,26 Wasser (kleine Antheile von Eisenoxydul, Manganoxydul und Thonerde). *Frenzel's* Analysen führen auf $(Mg,Fe)^4Si^5O^{14} + 2H^2O$. V. d. L. brennt er sich weiss und hart, schmilzt aber nicht. — Im Gneiss an der Engelsburg bei Pressnitz in Böhmen, im Serpentin von Waldheim und Zöblitz, im Chloritschiefer am Greiner und bei Windischmatrei; zu Prägratten in Tirol.

Meerschaum (Sepiolith).

Derb und in Knollen, auch in Pseudomorphosen nach Kalkspath; u. d. M. zusammengesetzt aus glimmerähnlichen zweiaxigen Lamellen von negativer Doppelbrechung; $\beta = 1,54$; Bruch flachmuschelig und feinerdig, mild, mit dem Fingernagel eindrückbar. H. = 2...2,5; G. = 2, trockene Stücke schwimmen wegen ihrer feinporösen Beschaffenheit auf dem Wasser; gelblichweiss und graulichweiss; matt, Strich wenig glänzend, undurchsichtig; fühlt sich etwas fettig an und haftet stark an der Zunge. — Chem. Zus. im trockenen Zustande: $H^4Mg^2Si^3O^{10}$, mit 60,83 Kieselsäure, 27,01 Magnesia, 12,16 Wasser (welches bei 200° noch nicht und ganz erst bei voller Rothgluth entweicht); ein in den Analysen angegebener höherer Wassergehalt ist hygroskopisch. Auch enthält wohl jeder M. etwas Kohlensäure. V. d. L. schrumpft er ein, wird hart und schmilzt an den Kanten zu weissem Email; mit Kobaltsolution blassroth; Salzsäure zersetzt ihn unter Abscheidung von schleimigen Kieselflocken; löslich in Alkalien. — Gegend von Eskischehr in Kleinasien in jungtertiären Ablagerungen am Fuss von Serpentinhügeln, scheint ein Umwandlungsproduct von Serpentin oder von einem magnesiahaltigen unreinen Opal; Inseln Samos und Euboea, Krym, Vallecas bei Madrid, Hrubschitz in Mähren, Utah (feinfaserig, eine hellgrüne Var. enthält 6,82 pCt. Kupferoxyd).

Gebrauch. Zu Pfeifenköpfen, Cigarrenspitzen u. dgl.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Aeusserlich dem Meerschaum ähnlich ist der Aphrodit von Långbanshytta in Schweden, welcher aber auf die Formel $H^6Mg^4Si^4O^{15}$ führt.

Der Kerolith *Breithaupt*'s bildet derbe Massen, u. d. M. feinfaserig, Trümer und nierförmige Partieen; Bruch zerstückelt-uneben, muschelig und glatt, selten splitterig; etwas spröd, leicht zersprengbar; H. = 2...3; G. = 2,3...2,4; grünlich- und gelblichweiss, licht gelblichgrau und gelb, auch röthlich; sehr schwach fettglänzend; im Strich glänzender; durchscheinend; fühlt sich fettig an und hängt nicht an der Zunge. — Chem. Zus.: $H^6Mg^2Si^2O^9$ mit 47,27 Kieselsäure, 34,48 Magnesia, 21,25 Wasser. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu weissem Email, durch Salzsäure zersetzbar. — Frankenstein und Kosemütz in Schlesien auf Klüften im Serpentin und als Ueberzug auf Magnesit; See Itkul am Ural, Harford Co. in Maryland.

Spadait, *v. Kobell.*

Scheinbar amorph, doch nach *H. Fischer* kryptokrystallinisch; derb; Bruch unvollkommen muschelig und splitterig; H. = 2,5; mild; röthlich gefärbt; schwach fettglänzend, durchscheinend. — Chem. Zus.: $H^8Mg^5Si^6O^{21}$, mit 56,99 Kieselsäure, 34,62 Magnesia, 11,39 Wasser; 0,66 Eisenoxydul ersetzen Magnesia; schmilzt v. d. L. zu emailartigem Glas; von conc. Salzsäure unter Abscheidung von Kieselschleim leicht zersetzt. — Capo di Bove bei Rom auf Hohlräumen der Leucitlava.

Gymnit, *Thomson* (Deweylith).

Derb, z. Th. krummschalig und anscheinend amorph, zeigt aber u. d. M. sphärolithähnliche Aggregat-Polarisation; H. = 2...3; G. = 2...2,3 schmutzig pomeranzgelb, honiggelb bis weingelb und gelblichweiss, vielfach geadert, fettglänzend, durchscheinend, überhaupt sehr ähnlich dem arabischen Gummi. In Berks Co., Pennsylvanien, pseudomorph nach Aragonit. — Chem. Zus. empirisch: $Mg^4Si^3O^{10} + 6H^2O$, mit 40,2 Kieselsäure, 35,7 Magnesia und 24,1 Wasser; vielleicht ist das Magnesiumsilicat nur mit 5 Mol. Wasser verbunden. Gibt v. d. L. Wasser; färbt sich dunkelbraun, wird mit Kobaltsolution rosenroth. — Bare-Hills bei Baltimore, daher (nämlich von bare, nackt, γυμνος) ist seltsamer Weise der Name entlehnt, in Serpentin; Texas in Pennsylvanien; Fleimser Thal in Tirol und bei Passau in körnigem Kalk. — Nickelgymnit oder Genthit ist ein grüner traubiger oder stalaktitischer Ueberzug auf Chromeisen von Texas in Pennsylvanien; er führt in der That auf die ganz analoge Formel $(Ni, Mg)^4Si^3O^{10} + 6H^2O$, mit 34,84 Kieselsäure, 28,88 Nickeloxydul, 15,45 Magnesia, 20,86 Wasser.

Numeait (Noumeait) oder Garnierit sind apfelgrüne bis smaragdgrüne oder grünlichweisse Massen, warzig-stalaktitisch oder meerschaumähnlich bis erdig zerreiblich; die dunkleren (Numeait) sind fettig anzufühlen, die helleren (Garnierit) haften an der Zunge. U. d. M. zeigt sich das Interferenzbild optisch einaxiger sphärolithähnlicher Aggregate. H. = 2...3; G. = 2,3...2,8. Diese Substanzen sind wasserhaltige Nickel-Magnesiumsilicate mit sehr verschiedener Betheiligung der Bestandtheile; Kieselsäure schwankt von 35 bis 47, Nickeloxydul von 24 bis 38, Magnesia von 3 bis 21, Wasser von 50 bis 20 pCt., auch ist etwas Eisenoxyd vorhanden. Die allgemeine Zus. scheint $(Mg, Ni)SiO^3 + nH^2O$ zu entsprechen. Zufolge *Des Cloizeaux* ist NiO nur mechanisch dem Magnesiumsilicat beigemengt. Im Wasser zerbersten die Massen unter Geräusch in Fragmente mit muscheligem Bruch. — Im Olivin-Serpentin zu Numea in Neu-Caledonien, dient in grossen Quantitäten zur Darstellung reinen Nickels, wie es aus den Kiesen nur schwer erhalten wird; auch als stellenweise mächtiges Lager in Douglas Co. in Oregon, mit Olivingestein verbunden.

Röttisit ist ein derbes smaragd- bis apfelgrünes Mineral von einem Gange bei Röttis unweit Reichenbach im Vogtland; H. = 2...2,5; G. = 2,35...2,37. *Winkler* fand darin: 43,67 Kieselsäure, 35,87 Nickeloxydul, 11,18 Wasser, etwas Al^2O^3, Fe^2O^3, P^2O^5, wenig CoO und CuO. Mit ihm zusammen kommt der fast genau ebenso zusammengesetzte Komarit (Konarit) vor, kleine Körner und vollkommen monotom spaltbare Krystalle bildend (nach *Bertrand* sehr stark negativ doppeltbrechend, wahrscheinlich hexagonal), wohl nur die deutlicher krystallinische Ausbildung der Röttisit-Substanz. — Ein von *Schmidt* untersuchter sog. Pimelith aus Schlesien ist auch ein wasserhaltiges Mg-Ni-Silicat fast ohne Thonerde.

Melopsit nannte *Breithaupt* ein Mineral von Neudeck im böhmischen Erzgebirge. Derb und in Trümern; Bruch muschelig und glatt, oder splitterig; wenig spröd; H. = 2...3; G. = 2,5...2,6; gelblich-, graulich- und grünlichweiss, matt, durchscheinend; fühlt sich kaum fettig an und hängt nur wenig an der Zunge. Nach *Goppelsröder* wesentlich ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat, mit 15 bis 16 pCt. Wasser (von denen 11,5 bei 160° C. entweichen), 44 Kieselsäure, 31,6 Magnesia nebst 3,4 Kalk, aber nur 5 Thonerde.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Neolith hat *Scheerer* ein noch jetzt entstehendes Mineral von der Aslakgrube bei Arendal genannt; theils parallelfaserige Trümer, theils kryptokrystallinische bis zolldicke Ueberzüge auf zersetztem Feldspath; geschmeidig wie Seife und fettig anzufühlen; H. = 1; G. = 2,77; dunkelgrün, bräunlichgrün, schwärzlichgrün bis fast schwarz; glänzend von Fett- oder Seidenglanz bis matt, dann aber im Strich glänzend. Hauptsächlich ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat (48 bis 52 Kieselsäure und 28 bis 31 Magnesia), mit 4 bis 6 pCt. Wasser, etwas Eisenoxydul und wenig Manganoxydul, sowie 7 bis 10 pCt. Thonerde. Das Mineral findet sich auch bei Oberrochlitz am Südabfall des Riesengebirges auf Klüften von Malakolith. Der lichtgrüne dünne Ueberzug, welcher nicht selten die auf den Freiberger Erzgängen vorkommenden Pseudomorphosen von Eisenkies nach Magnetkies bekleidet, wird von *Frenzel* auch mit Neolith in Verbindung gebracht, obschon er 41,19 Eisenoxydul und nur 1,31 pCt. Magnesia, dabei 8,88 Wasser enthält. Nach *Scheerer* hat sehr wahrscheinlich ein Theil des in den Blasenräumen mancher Basaltmandelsteine vorkommenden sog. Basaltspecksteins eine dem Neolith ganz analoge Zusammensetzung.

Saponit (Seifenstein, Soapstone).

Derb und in Trümern; mild, sehr weich; G. = 2,266; weiss oder lichtgrau, gelb und röthlichbraun, auch grünlich, matt, im Strich glänzend, fettig anzufühlen, überhaupt dem Speckstein sehr ähnlich. — Chem. Zus. sehr wechselnd: Im Allgemeinen ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat mit wenig Thonerde; die Kieselsäure schwankt von 40 bis 51, die Magnesia von 21 bis 33, das Wasser von 11 bis 22, Thonerde von 6,5 bis 9,5; als Saponit sind mancherlei Hydrosilicate von Magnesia und Thonerde zusammengefasst worden, welche dichte, fettig anzufühlende Massen bilden, aber eine mehr oder weniger verschiedene quantitative Zus. haben, auch wohl z. Th. nicht homogen sind. V. d. L. schmilzt er zu farblosem blasigem Glas; von Schwefelsäure leicht und vollständig zersetzbar (Gegensatz zu Speckstein). — Cornwall, adernweise im Serpentin; nach *F. Heddle* auch als Adern und in Hohlräumen von Eruptivgesteinen, wie im Dolerit von Cathkin am Clyde.

Der Piotin bildet Nester und Trümer, ist mild, sehr weich, weiss, gelblich und röthlich, wird im Strich glänzend, fühlt sich fettig an und klebt an der Zunge. — Chem. Zus.: 50,89 Kieselsäure, 9,40 Thonerde, 2,06 Eisenoxyd, 26,52 Magnesia, 0,78 Kalk, 10,50 Wasser; schwärzt sich im Kolben. — Svärdsjö in Dalarne.

Karsten's Pimelith findet sich derb, in Trümern und als Ueberzug; Bruch muschelig; H. = 2,5; G. = 2,71...2,76; apfelgrün, Strich grünlichweiss; schwach fettglänzend, durchscheinend; fühlt sich fettig an und klebt nicht an der Zunge. — Chem. Zus. nach *Baer*: 35,80 Kieselsäure, 23,04 Thonerde, 2,69 Eisenoxyd, 2,78 Nickeloxyd, 14,66 Magnesia, 21,03 Wasser; beigemengt ist etwas organische Substanz; wird von Säuren zersetzt; fast unschmelzbar. — In Begleitung von Chrysopras zu Kosemütz und Gläsendorf unweit Frankenstein in Schlesien. — Ueber einen anderen Pimelith s. S. 687.

Serpentin, *Wallerius.*

Dichte Massen von muscheligem, splitterigem, feinkörnigem oder unebenem Bruch, welche u. d. M. faserige oder anscheinend blätterige Structur zeigen; nur selten makroskopische faserige oder blätterige Partieen oder von dünnschieferiger Ausbildung. Sämmtliche Krystallformen, in denen der S. vorkommt, sind Pseudomorphosen nach anderen Mineralien. Mild oder wenig spröd; H. = 3...4; G. = 2,5...2,7; verschiedene grüne, gelbe, graue, rothe und braune, meist düstere Farben, gewöhnlich lauch-, pistaz- und schwärzlichgrün; oft mehrfarbig gefleckt, gestreift, geadert; wenigglänzend bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig. Die Serpentinmasse selbst erweist sich u. d. M. grossentheils als aus feinen Fasern zusammengesetzt, ähnlich wie sie im Chrysotil auftreten. Liegen die Fasern parallel und sind sie nicht allzu zart, so lassen sie öfters (oder meist, nach *Tschermak*) erkennen, dass die Axe der kleinsten Elasticität senkrecht zur Längserstreckung der Fasern, die der grössten parallel zur Faserung, der negative Winkel der optischen Axen sehr gross ist. Nach vielen anderen Angaben liefern faserige S.e in Schnitten senkrecht zur Faserung Axenbilder und ist die Faserrichtung die Axe der kleinsten Elasticität, sowie die positive spitze Bisectrix. Die Blättchen und Leistchen pflegen optisch negativ zu sein und sind vielleicht nur Aggregate paralleler Faserbündel; vielfach lässt sich der Uebergang von der Blättchen- und Leistenform zu der Haar- und Faserform nachweisen. Lichtbrechung nur schwach

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

($\beta = 1{,}570$), aber Doppelbrechung nicht unbedeutend. — Chem. Zus.: $H^4Mg^3Si^2O^9$, wobei immer etwas MgO durch FeO ersetzt ist. Das reine wasserhaltige Mg-Silicat würde liefern: 43,50 Kieselsäure, 43,46 Magnesia, 13,04 Wasser, welches erst beim Glühen entweicht (die eine Hälfte schon in schwächerer, die andere erst bei längerer und stärkerer Gluth). Die Menge von FeO steigt meist bis 8, sogar über 13 pCt.; auch halten manche S.e geringe, gewöhnlich nur den Bruchtheil eines Procents ausmachende Mengen von Thonerde (steigend bis auf 3 pCt.), welche von thonerdehaltigen Mineralien abstammt, die zu Serpentin umgewandelt wurden; auch ist bisweilen etwas Kohlensäure und Bitumen nachgewiesen, ferner einigemal Nickeloxyd aufgefunden worden, welches wahrscheinlich aus dem Olivin stammt, der hier serpentinisirt wurde. Im Kolben gibt er Wasser und schwärzt sich; v. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt nur schwer in den schärfsten Kanten; wenn hellfarbig mit Kobaltsolution blassroth; von Salzsäure, noch leichter von Schwefelsäure wird das Pulver vollkommen zersetzt unter Abscheidung schleimiger Kieselsäure; das Pulver reagirt vor und nach dem Glühen auf Curcumapapier mit Wasser befeuchtet, stark alkalisch.

Der Serpentin ist überall von secundärer Entstehung. Ausserordentlich häufig ist er aus Olivin hervorgegangen, wie zuerst die schönen Pseudomorphosen von Snarum in Norwegen erwiesen haben. Anderseits sind namentlich thonerdefreie oder ganz thonerdearme Pyroxene und Amphibole der Umwandlung in S. fähig. Vielfach finden sich im S. noch ganz oder halbwegs übrig gebliebene Reste dieser Urmineralien, wobei die Olivinkörnchen in einem Maschennetz von S. zu stecken pflegen. Die Veränderung des Olivins in S. lässt sich durch die Einwirkung von kohlensäurehaltigem Wasser erklären: 2 Mol. Olivin $= 2(2MgO.SiO^2)$ geben mit $2H^2O$ und CO^2 als Product 1 Mol. Serpentin $= 3MgO.2SiO^2 + 2H^2O$ und noch $MgO.CO^2$; das letztere Carbonat wird gelöst weggeführt oder bildet oft Magnesit. Das Eisensilicat des Olivins liefert so z. Th. das entsprechende des Serpentins, theils wird es durch sauerstoffhaltige Tagewässer in Magnetit zersetzt, unter Abscheidung von freier SiO^2, welche letztere dann als Opal oder Chalcedon erscheint. Ferner können sich Monticellit, Granat, Chondrodit und Spinell in S. verändern. — Ganze Gesteinsmassen sind so dieser Umwandlung in S. anheimgefallen, z. B. Olivingesteine mit Pyroxen oder Amphibol, reine oder olivinführende Amphibolgesteine oder Pyroxengesteine, und weil diese Felsarten bald eruptiven Charakter besitzen, bald zu den krystallinischen Schiefern gehören, tritt auch der daraus hervorgegangene S. theils in der Form von massigen Stöcken und Gängen auf, theils als eingeschaltete Lager im Verband mit Gneissen, Granuliten, Glimmerschiefern, Chloritschiefern, Kalksteinen u. s. w. Die im S. makro- oder mikroskopisch erkennbaren fremden Mineralien sind theils noch erhaltene Gemengtheile des Ursprungsgesteins (z. B. Olivin, rhombische Pyroxene, Diallag, Glimmer, Granat), theils Umwandlungs- oder Ausscheidungsproducte derselben (Magnetit, Chromit, Chlorit, Talk).

Man unterscheidet besonders:

1) Edlen Serpentin; schwefelgelb, zeisig-, öl-, spargel- bis lauchgrün, auch grünlich- und gelblichweiss, durchscheinend, meist mit muscheligem, glattem, etwas glänzendem Bruch; häufig im körnigen Kalk eingewachsen (Ophicalcit), wo er meist von Olivin, seltener von Chondrodit oder Pyroxen abzuleiten ist. Auch gehören hierher die in Krystallformen des Olivins ausgebildeten gelben Varietäten, welche von Snarum in Norwegen, von Miask, Katharinenburg u. a. Punkten des Ural, sowie von mehren Orten im Staat New-York bekannt sind. Die schönen Serpentinformen von Snarum haben G. = 3,037...3,044 und eine solche Zus., dass sie als ein Gemenge von 30 pCt. Serpentin mit 70 pCt. Olivin betrachtet werden können.

Zu dem edlen Serpentin gehören ferner: Der apfelgrüne, stark durchscheinende Williamsit von Texas in Lancaster Co., Pennsylvanien (mit nur 1,39 FeO und etwas NiO); der feinkörnige Bowenit von Smithfield in Rhode-Island, der honiggelbe bis ölgrüne Rhetinalith von Grenville in Canada, die von den neuseeländischen Maori als Tangiwai bezeichnete Var. ihres sog. Punamusteins. — Der Pikrolith hat Bruch und Farbe des edlen Serpentins, ist aber nur kantendurchscheinend, härter als gewöhnlicher S. (H. = 3,5...4,5), innerhalb dessen er meist in Trümern und als Ueberzug vorkommt, oft mit glänzender, striemiger oder gestreifter Oberfläche; zeigt u. d. M. chalcedonähnliche Structur.

2) Gemeinen Serpentin; dunkelfarbige und düstere, undurchsichtige, durch allerlei Beimengungen mehr oder weniger verunreinigte Varietäten mit splitterigem, glanzlosem Bruch; bildet ganze Berge und mächtige Stöcke und Lager. — Hierher gehören ferner noch: Der anscheinend ganz dichte grünlichgelbe oder blassgelblichgrüne, wachsartig glänzende bis matte, fettig anzufühlende Schweizerit im Serpentin vom Findelengletscher bei Zermatt und dem Feegletscher im Saasthal; der etwas durchscheinende dunkelbraune oder grünlichschwarze sog. Vorhauserit, vom Monzoni-Berg mit Grossular und bläulichem Calcit. — Der Hydrophit vom Taberg in Schweden ist ein derber dichter bis faseriger oder feinstengeliger Serpentin von berggrüner Farbe; zeigt u. d. M. nach *Fischer* reichlich Magnetit und führt angeblich 16,08 pCt. Wasser. — Auf der O'Neils Mine in Orange Co., New-York, bildet der Jenkinsit etwas faserige Ueberzüge über Magnetit; u. d. M. reichlich imprägnirt mit Calcit und Magnetit.

3) Faserigen Serpentin. Hierher gehört der Chrysotil (*v. Kobell*) oder Serpentin-Asbest; in Platten, Trümern und Nestern von parallelfaseriger Zusammensetzung, die Fasern bald sehr fein, bald grob, leicht trennbar und biegsam, senkrecht auf den Kluftflächen stehend; G. = 2,6; oliven-, lauch-, pistaz- und ölgrün, auch gelblich- und grünlichweiss; metallartig schillernder Seidenglanz oder Fettglanz, durchscheinend oder kantendurchscheinend. Ist eine makroskopische Ausbildung der Fasertextur des Serpentins von derselben chem. Zus. wie letzterer selbst, und verhält sich somit zu ihm wie der Fasergyps zu dem feinkörnigen oder dichten Gyps. Ueberall im Serpentin: Reichenstein in Schlesien, Zöblitz, Tirol, Eloyes in den Vogesen, Shipton in Quebec, Baltimore (sog. Baltimorit), Montville in New-Jersey.

Zum Chrysotil wird auch *Breithaupt*'s Metaxit gerechnet; feinfaserig oder stengelig, wobei aber die Fasern nicht parallel laufen, sondern büschelförmig divergiren oder in der Mitte geknickt und zu kleinen spitz keilförmigen und eckig körnigen Aggregaten verbunden sind. Die Fasern sind starr und stechend, nicht wie beim Chrysotil biegsam; grünlich und gelblichweiss, nicht deutlich seidenglänzend. H. = 3...4. Chemisch dem Serpentin entsprechend. Grube Zweigler bei Schwarzenberg in Sachsen im körnigen Kalk; Amelose bei Biedenkopf in Nassau; Reichenstein in Schlesien im Serpentin. — Aus *Scheerer*'s Analyse ergibt sich, dass auch das sog. Bergleder aus dem Zillerthal und aus Norwegen zum faserigen Serpentin gehört..

4) Blätterigen Serpentin, welcher hauptsächlich in dem Antigorit vorliegt; sehr dünn- und geradschieferig, theilbar nach einer Richtung, sich den Gliedern der Chloritgruppe nähernd; H. = 2,5; G. = 2,62; schwärzlichgrün im reflectirten, lauchgrün im transmittirten Licht, stellenweise braunfleckig; schwach glänzend; durchsichtig bis durchscheinend; die Lamellen verhalten sich optisch wie ein zweiaxiger Krystall, wahrscheinlich wegen der parallelen Anordnung feiner Fasern; spitze negative Bisectrix (a) senkrecht auf der Spaltrichtung; $\alpha = 1{,}560$, $\beta = 1{,}570$, $\gamma = 1{,}571$; a und b blasser grün als c. Chemisch ein eisenreicher Serpentin mit ganz spärlichem Thonerdegehalt. V. d. L. schmilzt er in ganz dünnen Blättchen an den Kanten zu gelblichbraunem Email; stark geglüht wird er silberweiss und schwach metallglänzend; conc. Schwefelsäure zersetzt ihn schwierig unter Abscheidung von Kieselflocken. — Antigorio-Thal in Piemont, Sprechenstein bei Sterzing in Tirol; Villa Rota am Po, edlem Serpentin genähert. *Weinschenk* beschreibt aus dem Stubachthal eine primäre Verwachsung von frischem Olivin mit Antigorit, wobei $\breve{P}\infty$ des Olivins parallel ist der vollk. Spaltbarkeit des Antigorits, und die optische Axenebene des letzteren parallel $\infty\breve{P}\infty$ des ersteren.

Weiterhin gehört hierher der meist lichtgrüne, gelbliche oder grauliche Marmolith (*Nuttal*), perlmutterglänzend bis fettglänzend, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend; sehr schwach optisch zweiaxig negativ, die spitze Bisectrix normal auf der vollkommenen blätterigen Absonderung. Chemisch sehr arm an Eisenoxydul; nach *Genth* und *Brush* sei er durch Umwandlung von Brucit in Serpentin entstanden. Zerknistert v. d. L., wird härter, spaltet sich auf, schmilzt aber nicht, oder nur vor dem Gebläse in sehr dünnen Splittern; wird mit Kobaltsolution schmutzig roth. Bildet Trümer im Serpentin bei Hoboken in New-Jersey, Blandford in Massachusetts, Orijärfvi in Finnland, Kraubat in Steiermark. — Ferner reiht sich an der Thermophyllit (*A. Nordenskiöld*) von Hoponsuo in Finnland, schuppige talkähnliche, perlmutterglänzende Massen von bräunlichgrauer Farbe, auf Spaltungsflächen fast silberweiss; zeigt v. d. L. Anschwellen und Aufblähen.

Gebrauch. Der edle Serpentin und der mit ihm durchwachsene Kalkstein werden zu kosmetischen und architektonischen Ornamenten, die gemeinen Serpentine zu Reibschalen, Vasen, Leuchtern, Tellern und vielerlei anderen geschnittenen und gedrehten Utensilien verarbeitet; Zöblitz in Sachsen, Epinal in Frankreich. Ferner wird der S. wohl zur Darstellung des Bittersalzes im Grossen benutzt, auch bisweilen, wegen seiner Feuerbeständigkeit, zu Ofengestellen, Herd- und Brandmauern verwendet. Der zerzupfte wollige Serpentin-Asbest dient als Wandausfüllung bei feuersicheren Kassen, verwoben als Handschuhe von Feuerwehrleuten, als Pappe verarbeitet zur Dichtung von Dampfrohr-Verbindungen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dermatin, *Breithaupt.*

Nierförmig, stalaktitisch und als hautähnlicher Ueberzug; Bruch muschelig; spröd; H. = 2,5; G. = 2,1 ... 2,2; lauch-, oliven- und schwärzlichgrün bis leberbraun, Strich gelblichweiss, schwach fettglänzend, undurchsichtig und kantendurchscheinend; klebt nicht an der Zunge, fühlt sich fettig an und riecht angehaucht bitterlich. — Chem. Zus. nach zwei Analysen: 36 bis 40 Kieselsäure, 19 bis 24 Magnesia, 11 bis 14 Eisenoxydul, 22 bis 25 Wasser und Kohlensäure, kleine Quantitäten von Kalk, Natron, Manganoxydul und Thonerde; v. d. L. zerberstet er und wird schwarz. — Waldheim in Sachsen, im Serpentin.

Chlorophäit, *Macculloch.*

Namentlich als Ausfüllung von Blasenräumen in den Mandelsteinen von Basalten und Melaphyren; Bruch muschelig und erdig, mild, sehr weich; G. = 2,02; pistaz- und olivengrün, an der Luft sehr rasch braun oder schwarz werdend, welche Aenderung nicht durch höhere Oxydation des Eisenoxyduls hervorgebracht wird. — Chem. Zus. des von Qualböe auf der Insel Suderöe (Faeröer) nach *Forchhammer*: 32,85 Kieselsäure, 21,56 Eisenoxydul, 3,44 Magnesia, 42,15 Wasser, woraus vielleicht die Formel $(Fe,Mg)^2Si^3O^8 + 12H^2O$ abzuleiten wäre. *Heddle*'s Analyse des zuerst von *Macculloch* mit dem Namen Ch. bezeichneten Vorkommens vom Scuir More auf Rum (Hebriden) ergab ganz abweichend u. a. 36,00 Kieselsäure, 22,80 Eisenoxyd, 2,46 Eisenoxydul, 9,50 Magnesia, 2,52 Kalk, 26,46 Wasser. V. d. L. schmilzt er zu einem schwarzen magnetischen Glas. — Faeröer, Hebriden, Schottland.

Für ein ähnliches, in den Basalten des unteren Mainthals häufig vorkommendes Mineral schlägt *Hornstein* den Namen Nigrescit vor; kleine rundliche Körner und als Ausfüllungen von Blasenräumen, splitterig im Bruch, mild; H. = 2, G. = 2,845; frisch schön apfelgrün und kantendurchscheinend, wird aber sehr bald dunkelgrau, braun bis schwarz und undurchsichtig; wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Magnesia und Eisenoxydul.

Glaukonit.

Kleine, runde, wie Schiesspulver geformte, sehr häufig aber auch als Steinkerne von Foraminiferen erscheinende Körner, welche in Thon, Mergel, Sandstein eingewachsen, oder zu lockeren, leicht zerreiblichen Aggregaten (Grünsand) verbunden sind, und in Farbe und sonstiger Beschaffenheit grosse Aehnlichkeit mit Grünerde haben; schwach doppeltbrechend; G. = 2,3 bis über 3. — Chem. Zus.: schwankend, wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Eisenoxyd (begleitet von etwas Eisenoxydul) und Kali; letzteres, meist von 5 bis fast 15 pCt. vorhanden, fehlt jedoch in gewissen Varietäten, z. B. manchen westfälischen und den sächsischen fast gänzlich; auch sind einige Procente von Thonerde zugegen. *Haushofer* fand z. B. viele Varr. aus der bayerischen Kreide- und Nummulitenformation in variabelen Verhältnissen meist aus 44 bis 50 Kieselsäure, 20 bis 32 Eisenoxyd, 1,5 bis 7 Thonerde, 3 bis 7 Eisenoxydul, 4 bis 8 Kali und 7 bis 14 pCt. Wasser zusammengesetzt. Eine allgemeine Formel lässt sich nicht aufstellen und das Eisen scheint ursprünglich grösstentheils als Oxyd vorhanden zu sein. Schmilzt v. d. L. schwer zu schwarzer, schwach magnetischer Schlacke; von heisser conc. Salzsäure langsam aber völlig zersetzt (leichter als Grünerde), mit Hinterlassung der Kieselsäure in Form der Körner. — In älteren und neueren Sedimentformationen, besonders reichlich in Mergeln und Sandsteinen der Kreideformation.

Gebrauch. In New-Jersey wird der vorwaltend aus Glaukonit bestehende Grünsand der Kreideformation wegen seines Gehalts von 6 bis 7 pCt. Kali als äusserst wirksames Düngemittel massenhaft benutzt; dient auch hier und da als grüne Farbe zum Anstreichen.

Grünerde, z. Th., oder Seladonit.

Derb, mandelförmig, als krustenförmiger Ueberzug und in Pseudomorphosen nach Augit und Hornblende, aus deren Zersetzung sie überhaupt meist hervorgegangen zu sein scheint; Bruch uneben und feinerdig; etwas mild; H. = 1 ... 2; G. = 2,8 ... 2,9; apfelgrün, seladongrün in schwärzlichgrün und olivengrün verlaufend; matt, im Strich etwas glänzend, undurchsichtig, fühlt sich etwas fettig an und klebt wenig an der Zunge. — Chem. Zus. schwankend; die Gr. von Verona hält nach *A. Schwager* 55—56 pCt. Kieselsäure, 1,2—7 Thonerde, 13—19 Eisenoxyd, 4—7 Eisenoxydul, 3—5 Magnesia, 8—10 Kali, 4—5 Wasser, geringe Mengen von TiO^2, MnO, CaO,

Na^2O, P^2O^5; damit stimmt die von *Heddle* untersuchte vom Giants Causeway recht gut überein. Die von Gösen, Atschau und Männelsdorf bei Kaaden führt zufolge *v. Hauer* 41 pCt. Kieselsäure, 3 Thonerde, 23 Eisenoxydul, 8 Kalk, 2 Magnesia, 3 Kali, 19 Kohlensäure und Wasser; andere Varr. sind wieder etwas anders zusammengesetzt, doch unterscheiden sich alle von den Chloriten durch geringen Gehalt an Thonerde und Magnesia, durch grösseren an Kieselsäure und durch die Gegenwart von Alkalien; v. d. L. schmilzt sie zu schwarzem magnetischem Glas; von kochender Salzsäure wird sie erst gelb, dann farblos und endlich gänzlich zersetzt, mit Hinterlassung von Kieselpulver. — Monte Tretto (ein Vorberg des Monte Baldo bei Verona) auf Gängen im Basalttuff, Insel Cypern; häufig als Kruste von Blasenräumen in basaltischen Mandelsteinen Islands, der Faeröer und Schottlands, auch als Zersetzungsproduct in basaltischen Tuffen, wie bei Kaaden in Böhmen. Pseudomorphosen nach Augit besonders schön im Augitporphyr des Fassathals und im Kalkstein am Superior-See in Nordamerika.

Gebrauch. Als grüne Farbe zum Anstreichen.

Stilpnomelan, *Glocker.*

Eingesprengt und in Trümern von körnigblätteriger und radialblätteriger Zusammensetzung, auch kugelige Aggregate und sammtähnliche Ueberzüge (sog. Chalkodit). — Spaltb. monotom sehr vollk., etwas spröd; H. = 3...4; G. = 2,8...3; grünlichschwarz bis schwärzlichgrün, Strich olivengrün bis grünlichgrau; perlmutterartiger Glasglanz, undurchsichtig, in Dünnschliffen aber nach *Fischer* pellucid und stark dichroitisch, oft von Magnetit durchwachsen. — Chem. Zus. meist ziemlich gut übereinstimmend: 44 bis 46 Kieselsäure, 5 bis 8 Thonerde, 34 bis 38 Eisenoxydul, 1 bis 3 Magnesia, 7 bis 9 Wasser und ganz wenig Kalk; die Var. von der Sterling-Mine bei Antwerp in New-York führt nach *Brush* blos 16,47 Eisenoxydul, dagegen 20,47 Eisenoxyd. Gibt im Kolben Wasser; schmilzt v. d. L. etwas schwer zu schwarzer glänzender Kugel; von Säuren nur sehr unvollkommen zerlegt. — Auf Eisensteinlagern: Obergrund bei Zuckmantel und Bennisch in Oesterr.-Schlesien, Kriesdorf bei Hof in Mähren, Weilburg und Villmar in Nassau, Kirchspiel Nordmark in Wermland.

14. Pyroxen- und Amphibolgruppe.

Die Gruppe von Pyroxen und Amphibol begreift eine Anzahl von Silicaten, welche zum grossen Theil durch ihre weite Verbreitung namentlich als Gemengtheile von Gesteinen sehr wichtig und durch gewisse gegenseitige Beziehungen bemerkenswerth sind. Die am einfachsten zusammengesetzten Glieder sind in erster Linie neutrale Metasilicate von dem Schema $\overset{II}{R}SiO^3$ (worin R = Ca, Mg, Fe, Mn, Zn), mit welchen solche von der analogen Formel $\overset{I}{R^2}SiO^3$ (darin R = Na, Li, K) gemischt sind, oder deren polymere Verbindungen, ferner solche von der Formel $\overset{I\ III}{R\,R}[SiO^3]^2$ (darin $\overset{III}{R}$ = Al, Fe). In gewissen Abarten spielt aber auch das (isomorphe) Alumosilicat $\overset{II}{R}Al^2SiO^6$ eine Rolle. Von den gewöhnlichen Säuren werden diese Mineralien nur wenig angegriffen.

In morphologischer Hinsicht ergeben sich zwei parallele Reihen:

die Pyroxenreihe, charakterisirt durch ein Prisma von ca. 87° (resp. ca. 93°), welchem eine mehr oder weniger deutliche Spaltbarkeit parallel geht;

die Amphibolreihe, charakterisirt durch ein Prisma von ca. 124°, welchem fast stets sehr vollkommene Spaltb. entspricht. Ausserdem unterscheiden

sich die beiden Reihen durch die Gruppirung der Endflächen, sowie durch das spec. Gew., welches bei den Pyroxenen höher zu sein pflegt, als bei den entsprechenden Amphibolen.

Diese beiden verschiedenen Prismenwinkel stehen beim Pyroxen und Amphibol in der merkwürdigen Beziehung, dass das Prisma von 124° die Queraxe b desjenigen von 87° in der doppelten Entfernung, das von 87° die Queraxe desjenigen von 124° in der halben Entfernung schneiden würde (vgl. S. 305); trotz der Existenz dieser einfachen krystallonomischen Relation treten dennoch beide Prismen niemals an einem Individuum gemeinsam, sondern immer nur von einander getrennt auf. Dagegen kommen ausgezeichnete Parallelverwachsungen von Pyroxen mit Amphibol vor.

Von den oben genannten Silicaten oder den Mischungen mehrer können sehr viele sowohl in der Pyroxenreihe als in der Amphibolreihe krystallisiren. Eine weitere Zergliederung tritt nun aber dadurch ein, dass jener Prismenwinkel von 87° unter Wahrung der allgemeinen chemischen Zusammensetzung und einer Aehnlichkeit der allgemeinen Formentwickelung sich in drei verschiedenen Krystallsystemen, dem rhombischen, monoklinen, triklinen findet; anderseits enthält auch die Amphibolgruppe ($\infty P =$ ca. 124°) rhombische, monokline und trikline Glieder. Es liegt also hier der eigenthümliche Fall vor, dass Formen, welche zu abweichenden Krystallsystemen gehören und abweichende Symmetrieverhältnisse besitzen, gleichwohl Zonen mit fast genau übereinstimmenden Winkeln aufweisen.

Die beiden Parallelreihen der Pyroxene und Amphibole stehen aber wahrscheinlich nicht sowohl im allgemeinen Verhältniss der Dimorphie zu einander, als vielmehr in demjenigen der Polymerie, insofern gewisse Andeutungen dafür vorliegen, dass den Amphibolen ein grösseres (vermuthlich doppelt so grosses) Krystallmolecül eigen ist, als den Pyroxenen. Geht man bei den Pyroxenen von dem Diopsid $CaMg[SiO^3]^2$ aus, so würde die Formel des pyroxenischen Enstatits nicht $MgSiO^3$, sondern vielmehr der Analogie wegen $Mg^2[SiO^3]^2$ zu schreiben sein. Bei dem mit dem Diopsid gleichartig gemischten amphibolischen Tremolit scheint aber das normale Verhältniss $CaMg^3[SiO^3]^4$ zu sein und daher würde der amphibolische Anthophyllit nicht als $MgSiO^3$, auch nicht als $Mg^2[SiO^3]^2$, sondern als $Mg^4[SiO^3]^4$ zu gelten haben.

Die eigenthümlichen gegenseitigen Beziehungen zwischen Pyroxen und Amphibol beschränken sich nicht nur auf die allgemeine Uebereinstimmung der chemischen Zusammensetzung, und auf die geometrische Ableitbarkeit von Formen des einen Minerals aus denjenigen des anderen: *Mitscherlich*, *Berthier* und *G. Rose* haben gezeigt, dass geschmolzener Amphibol (Tremolit) beim Erstarren in der Pyroxengestalt krystallisirt, während geschmolzener Pyroxen wieder in seinen eigenen Formen fest wird. Ferner kennt man in dem Uralit ein Vorkommniss des Pyroxens, welches sich unter Erhaltung seiner charakteristischen äusseren Krystallform in ein Aggregat von feinen Amphibolprismen auf nassem Wege umgewandelt hat. Nach den bisherigen Erfahrungen erfolgt die Umwandlung eines Amphibols in Pyroxen nur bei hoher, die eines Pyroxens in Amphibol nur bei niedriger Temperatur; bei dem ersteren Vorgang scheinen also die grösseren Molecüle des Amphibols zu zerfallen.

Ueber diese Mineralgruppe vgl. z. B. die wichtige Abhandlung von *Tschermak* in Mineral. Mittheil. 1871. 17; *Streng*, N. Jahrb. f. Min. 1872. 272; *Doelter*, Min. u. petr. Mittheil. 1879. 193; *Cross*, Amer. journ. of sc. Bd. 39. 1890. 359.

I. Pyroxenreihe.

1. Rhombische Pyroxene.

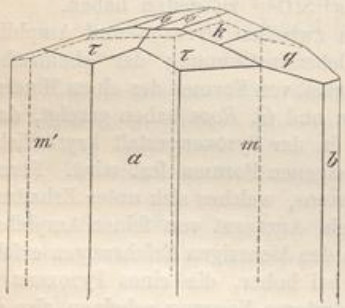
Die rhombischen Pyroxene, unter denen die drei Mineralien Enstatit, Bronzit und Hypersthen begriffen werden, bilden eine isomorphe Gruppe, welche verschiedene

isomorphe Mischungen von vorwaltendem $Mg^2[SiO^3]^2$ mit $Fe^2[SiO^3]^2$ darstellt. Das erstere würde 60,03 Kieselsäure und 39,97 Magnesia, das letztere 45,6 Kieselsäure und 54,4 Eisenoxydul enthalten. Eine bestimmte Abgrenzung dieser Mischungen ist nicht durchführbar. Die Prismenwinkel betragen ungefähr $91\frac{1}{2}^o$ und $88\frac{1}{2}^o$. Im Folgenden ist, dem Gebrauch im rhombischen System entsprechend, der stumpfere Prismenwinkel nach vorne gerichtet, die längere Axe b querlaufend zu denken; A.-V. des Enstatits dann = 0,9702 : 1 : 0,5701. Dadurch geht allerdings die unmittelbare Analogie mit den monoklinen Pyroxenen verloren, indem diese, wenn bei ihnen die Symmetrie-Ebene auf den Beschauer zulaufen soll, ihren schärferen Prismenwinkel nach vorne wenden; brächte man die rhombischen Pyroxene in die entsprechende Stellung, so würde bei ihnen die längere Horizontalaxe von vorne nach hinten, die kürzere von rechts nach links ziehen; wird alsdann letztere = 1 gesetzt, so ergäbe sich das A.-V. des Enstatits zu 1,0308 : 1 : 0,5885.

Spaltb. bei allen ziemlich vollk. nach ∞P, unvollk. nach $\infty\breve{P}\infty$ (nach der Abstumpfungsfläche des rechts und links gelegenen schärferen Prismenwinkels); doch geht dem Brachypinakoid öfters eine wie vollk. Spaltb. erscheinende Theilbarkeit oder Ablösung parallel. Die optischen Axen liegen bei den unveränderten Substanzen stets im Brachypinakoid, $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$. *Tschermak* zeigte zuerst, dass mit wachsendem Eisengehalt der optische Axenwinkel oben um die Verticalaxe c an Grösse zunimmt. Bei der untersuchten eisenärmsten Mischung (2,76 pCt. FeO) beträgt der wahre Winkel dort 69° 42′, bei ungefähr 10 pCt. FeO (nebst MnO) ist er gerade 90°, bei den eisenreicheren Mischungen wächst er bis fast 130° (128° 36′ bei 33,6 pCt. FeO + MnO). So ist bei den ersteren $c = \mathfrak{c}$ spitze Bisectrix und der optische Charakter positiv, bei den letzteren $a = \mathfrak{a}$ spitze Bisectrix und der Charakter negativ. Auslöschung parallel den krystallographischen Axen. Brechungsquotient hoch und wie es scheint wachsend mit dem Eisengehalt; Doppelbrechung namentlich bei den eisenärmeren schwach, die Interferenzfarben viel niedriger als bei den stärker doppeltbrechenden monoklinen Pyroxenen. Der Pleochroismus wächst mit dem Eisengehalt, ebenso die Schmelzbarkeit.

Enstatit, *Kenngott.*

Meist als derbe Stücke und körnige Aggregate, auch als prismatische Krystalle mit Querbrüchen und undeutlichen Endflächen. Auf der Apatitlagerstätte von Kjörrestad zwischen Krageröe und Langesund im norwegischen Kirchspiel Bamle fanden sich riesige Krystalle selbst über 40 Cm. lang bei z. B. 26 Cm. Breite. Die Fig. gibt eine ideale Reconstruction derselben; es sind ausgebildet: $\infty\bar{P}\infty$ (a), ∞P (m), $\infty\breve{P}\infty$ (b), $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$ (k), $\frac{2}{3}\breve{P}\infty$ (q), $\frac{1}{6}\breve{P}\infty$ (ψ), $\frac{2}{3}$P (τ); ausserdem noch z. B. 0P und $\bar{P}2$. Charakteristisch ist die grosse Zahl der sich vielfach wiederholenden Flächen, welche, meist wenig geneigt, eine flachgerundete Scheitelbegrenzung zu bilden streben.



$m : m =$	91° 44′	$m : \tau =$	118° 40′	$q : b =$	110° 50½′	$\tau : q =$	159° 52′
$a : \tau =$	110 8	$k : \psi =$	169 30	$k : b =$	105 56	$\psi : b =$	95 26

Weit verbreitet ist eine zuerst von *Trippke* beobachtete repetirte Verwachsung von Lamellen des Enstatits mit solchen eines monoklinen Pyroxens; parallel sind die beiderseitigen Verticalaxen, ferner das Makropinakoid des Enstatits und das Klinopinakoid des monoklinen Pyroxens; nur auf Schnitten, welche $\infty\breve{P}\infty$ des Enstatits parallel gehen, löschen daher beide Lamellenarten gleichmässig gerade aus; die Verwachsung sinkt oft zu sehr grosser Feinheit hinab. H. = 5,5; G. = 3,10 ... 3,29. Farblos, graulichweiss, gelblich oder grünlich und braun; Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$; halbdurch-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

sichtig bis kantendurchscheinend; $\alpha = 1{,}665$, $\beta = 1{,}669$, $\gamma = 1{,}674$; $\rho < \upsilon$. — Chem. Zus.: Die eisenärmsten Mischungen, fast reines $MgSiO^3$, oder vielmehr wegen der Beziehungen zum Diopsid, Spodumen, Jadëit und Aegirin, $\mathbf{Mg^2[SiO^3]^2}$, mit einem Gehalt an FeO von nur etwa bis 5 pCt.; auch wohl ein ganz geringer Thonerdegehalt. Die eisenreicheren Enstatite gehen in die eisenärmeren Bronzite über. V. d. L. fast unschmelzbar, Säuren sind ohne Einwirkung. — Gemengtheil von Noriten, Gabbros und olivinreichen Gesteinen (z. B. Lherzolith) sowie der aus diesen hervorgegangenen Serpentine (z. B. als erste Fundstätten am Berge Zdjar bei Aloysthal in Mähren und am Berge Brésouars bei Markirch in den Vogesen); als besser ausgebildete Individuen in älteren Quarzporphyren, Porphyriten, Melaphyren, jüngeren Andesiten, hier gewöhnlich mit basischer Absonderung und vielfach in bastitähnliche Aggregate paralleler Fäserchen umgewandelt; selten allein selbständige Gesteinsmassen bildend (Slunkas-Berg im norwegischen Amt Nordland). — Die grösseren Enstatite zeigen sich wohl in Speckstein oder Talk verändert (Snarum in Norwegen mit scharf entwickeltem $\overline{P}2$).

Anm. Der reinste Enstatit findet sich in einigen Meteoriten (Stein von Bishopville in Südcarolina, dessen Enstatit von *Shepard* Chladnit genannt worden war, Stein von Goalpara in Assam, Stein von Busti); vgl. auch Hypersthen.

Bronzit, *Karsten.*

In Dimensionen dem Enstatit sehr ähnlich; messbare Krystalle nur im Meteorit von Breitenbach, wo $\infty P = 91^\circ 44'$. Die eingewachsenen Individuen meist ohne freie Endausbildung; auch in körnigen Aggregaten. — Die vollk. Ablösungsfläche oft etwas gekrümmt und gestreift, am Br. im Olivinfels des tiroler Ultenthals auch bisweilen mit regelmässiger horizontaler Knickung versehen, was nach *Bücking* durch eine wiederholte (wohl durch Druck erzeugte) Zwillingsbildung nach $\frac{1}{4}\breve{P}\infty$ ($163^\circ 46'$) hervorgebracht wird; häufiger sind unregelmässig verlaufende Faltungen und Knickungen. *Becke* beobachtete an dem Br. in Andesiten häufig kreuz- und sternförmige Zwillinge nach Domenflächen, insbesondere nach $\overline{P}\infty$. H. = 4...5; G. = 3...3,5; nelkenbraun bis tombackbraun; zuweilen grünlich und gelblich; auf der vollk. Ablösungsfläche metallartiger Perlmutterglanz bis Seidenglanz, etwas schillernd, übrigens Fett- oder Glasglanz; der Schiller wird durch eingelagerte mikroskopische bräunliche, schwärzliche, auch grünliche Lamellen, Leistchen und Körnchen hervorgebracht; durchscheinend bis kantendurchscheinend. Manche Bronzite sind noch optisch positiv, die meisten schon optisch negativ (vgl. S. 694). Sehr schwach pleochroitisch. — Bronzit begreift diejenigen Mischungen $\mathbf{(Mg,Fe)^2[SiO^3]^2}$, welche eisenreicher sind als Enstatit, minder eisenreich als Hypersthen; eine feste Grenze zwischen beiden ist daher nicht gegeben. Der Gehalt an Eisenoxydul liegt etwa zwischen 5 und 15 pCt.; auch ist mitunter etwas analoges Silicat von Ca (oder Mn) zugemischt, sowie oft etwas Thonerde vorhanden; v. d. L. schmilzt er sehr schwer; von Säuren nicht angegriffen. — Aehnlich verbreitet wie Enstatit als Körner und unvollkommene Krystalle; Gemengtheil von Gabbros, Noriten, Olivinfelsen und daraus entstandenen Serpentinen, in den Olivinknollen der Basalte. Grössere Individuen zu Kupferberg bei Bayreuth, Ultenthal in Tirol, Kraubat in Steiermark. Auch der rhombische Pyroxen in Andesiten gehört mehrfach dem Br. an.

Phästin ist ein weicher und milder zersetzter Bronzit von mehr grauer Farbe; besteht wahrscheinlich aus einem Gemenge von Talk und Chlorit. — Auch der gelbliche Monradit aus dem Bergenstift scheint ein etwas veränderter Bronzit.

Der Bastit oder Schillerspath von der Baste am Harz ist aus einer Umwandlung des Bronzits (oder Enstatits) hervorgegangen; *Streng* hatte früher das Mineral, aus dem der Bastit namentlich durch Wasseraufnahme entsteht, als Protobastit bezeichnet, von welchem dann *Kenngott* nachwies, dass er zum Enstatit (oder Bronzit) gehört. Der Bastit bildet breite lamellare Individuen und körnigblätterige Massen, welche häufig mit Serpentinpartikeln gleichsam gespickt sind und in einer Serpentinmasse liegen, die ihrerseits aus der Umwandlung eines Enstatit-Olivingemenges hervorgegangen ist. H. = 3,5...4; G. = 2,6...2,8; lauch-, oliven- und pistazgrün, in das Braune und Gelbe schielend; metallartig schillernder Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$; kantendurchscheinend. Die optischen Axen liegen aber bei diesem Umwandlungs-

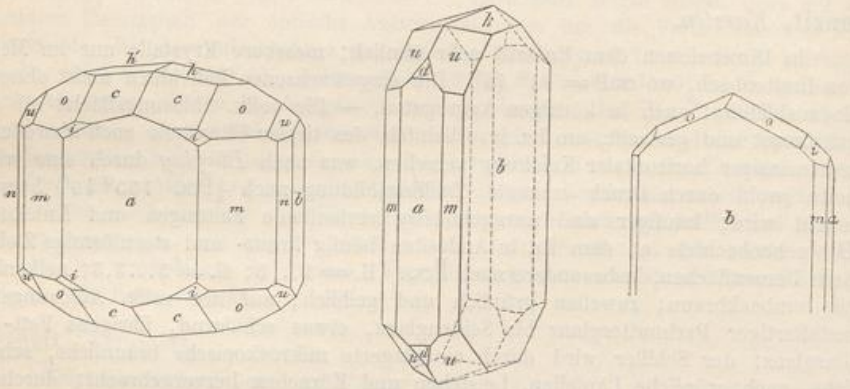
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

product nicht wie bei dem Urmineral im Brachypinakoid, sondern im Makropinakoid und b ist spitze negative Bisectrix $= \mathfrak{a}$; $a = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$. Der aufgenommene Wassergehalt beträgt ca. 12 pCt. und die Veränderung, welche den Bastit liefert, scheint die Richtung nach dem Serpentin einzuschlagen. Der etwas wasserärmere sog. Diaklasit *Hausmann*'s ist eine Zwischenstufe zwischen Bronzit (Protobastit) und Bastit, zeigt aber schon die veränderte optische Orientirung des letzteren. — Auf ähnliche Weise findet sich Bastit bei Todtmoos im südl. Schwarzwald. Viele kleine prismatische Kryställchen der eisenärmeren rhombischen Pyroxene sind von den Quersprüngen aus in hellgelblichgrüne bastitähnliche Fasersysteme umgewandelt, z. B. in den Melaphyren der Gegend von Ilfeld am Harz, in manchen Melaphyren Schlesiens, in Porphyriten, Quarzporphyren.

Hypersthen, *Haüy* (Paulit).

Vielfach derb, in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten, als Gemengtheil von Gesteinen. Frei ausgebildete Krystalle von braunem stark glänzendem H. wurden zuerst durch *vom Rath* in Auswürflingen des Laacher Sees aufgefunden und, anfangs für ein selbständiges neues Mineral gehalten, wegen der stumpfen dachförmigen Begrenzung durch das Brachydoma h als Amblystegit bezeichnet (Fig. 1).

1 2 3



$c = \breve{P}2$	$k = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$	$c : c = 152^\circ 22'$	$c : a = 119^\circ 26'$
$i = 2\breve{P}2$	$d = 2\breve{P}\infty$	$i : o = 161\ 27$	$i : a = 135\ 34$
$u = \frac{3}{2}\breve{P}\frac{3}{2}$		$u : o = 169\ 46$	$u : b = 126\ 24\frac{1}{2}$
$m = \infty P$		$m : m = 91\ 40$	$m : a = 135\ 50$
$n = \infty\breve{P}2$		$n : m = 161\ 24$	$n : b = 152\ 46$
$h = \frac{1}{4}\breve{P}\infty$		$h : h = 163\ 47$	$h : b = 98\ 6\frac{1}{2}$

Daran ist $a = \infty\breve{P}\infty$, $b = \infty\breve{P}\infty$, ferner Polk. der Grundform $127^\circ 38'$ und $125^\circ 58'$. A.-V. $= 0{,}9713 : 1 : 0{,}5704$. Später entdeckte *Des Cloizeaux* grüne durchscheinende, mehr nach $\infty\breve{P}\infty$ tafelförmige Hypersthenkrystalle in Hohlräumen eines Trachyts vom Rocher du Capucin am Mont Dore (Fig. 2); Fig. 3 zeigt die Krystalle vom Aranyer Berg, das breit tafelförmige Brachypinakoid b nach vorne gewendet. An Krystallen vom Pokhauszberge bei Schemnitz beobachtete *A. Schmidt* eine grosse Basis und die flache Pyramide $\frac{1}{2}\breve{P}2$ (anstatt u). — Spaltb. nach ∞P deutlich, nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr unvollk.; H. $= 6$; G. $= 3{,}3 \ldots 3{,}4$; pechschwarz und grünlichschwarz bis schwärzlichgrün und schwärzlichbraun; metallartig schillernder Glanz auf der Fläche der vollkommenen Theilbarkeit $\infty\breve{P}\infty$, oft mit einem Farbenschiller bis in Kupferroth verbunden, welcher durch interponirte braune mikroskopische Lamellen hervorgebracht wird (vgl. S. 159, 257); die Lamellen, welche vermuthlich dem Titaneisen angehören, sind nach $\infty\breve{P}\infty$ eingelagert; ausserdem Glas- oder Fettglanz; undurchsichtig, nur in feinen Splittern durchscheinend. In dünnen Lamellen, namentlich in Längsschnitten stark pleochroitisch: $\mathfrak{a} = a$ hyacinthroth oder braunroth, $\mathfrak{b} = b$ röthlichbraun oder gelblichbraun, $\mathfrak{c} = c$ graulichgrün. Die

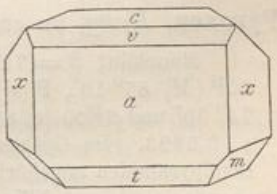
weniger stark pleochroitischen Durchschnitte geben die Interferenzbilder. Optisch negativ; $\alpha = 1{,}692$, $\beta = 1{,}702$, $\gamma = 1{,}705$. — Chem. Zus.: Wie der Bronzit eine isomorphe Mischung von $x\,Mg^2[SiO^3]^2 + y\,Fe^2[SiO^3]^2$, aber magnesiaärmere und eisenreichere Glieder begreifend, mit einem Gehalt an FeO etwa über 15 pCt., selbst bis an 30 pCt.; meist ist auch etwas von dem entsprechenden Calciumsilicat vorhanden. Der H. vom Capucin und von Bodenmais führt über 5 pCt. MnO. Auch zeigt sich fast immer ein Gehalt an Sesquioxyd (Thonerde und Eisenoxyd), z. B. H. von Farsund in Norwegen mit 10,47 Thonerde und 3,94 Eisenoxyd, von Arvieu im Aveyron mit 5,65, vom Laacher See mit 5 pCt. Thonerde. Die Rolle, welche diese Thonerde in den Hypersthenen spielt, unterliegt derselben Deutung, wie diejenige in den Augiten (vgl. diese); es verhält sich gewissermassen solcher Hypersthen zum Bronzit wie der thonerdehaltige Augit zum Diopsid. V. d. L. schmilzt der H. mehr oder weniger leicht zu grünlichschwarzem oft magnetischem Glas; von Säuren nicht angegriffen. — Bildet derbe Partieen ohne deutliche Krystallbegrenzung in Gabbros und Noriten, hierher auch das Vorkommniss von der Paulsinsel und der Küste Labrador. Wohlbegrenzte kleine prismatische Kryställchen, an den Enden mit stumpfen Formen, sehr häufig in Andesiten, auch Trachyten sowie den zugehörigen Bimssteinen; bisweilen bildet H. hier nicht nur einen Gemengtheil der Gesteinsmasse, sondern erscheint auch in Hohlräumen und Klüftchen aufgewachsen (Trachyte am Mont Dore, vom Demavend in Persien, wo in der Endigung die Pyramide $2\breve{P}2$ (*i*) herrscht); am Aranyer Berg in Siebenbürgen, höchstens 2 Mm. lange, gelblichbraune Krystalle, dünn tafelförmig nach dem vertical gestreiften Brachypinakoid (früher Szaboit genannt und irrthümlich für triklin gehalten) auf Poren und Spalten mit Pseudobrookit und Tridymit. — Von monoklinem Pyroxen begleitet als Gemengtheil von Pyroxengranuliten, sog. Trappgranuliten (Sachsen, Ceylon). In dem Magnetkies führenden mineralreichen Aggregat von Bodenmais. Zum H. gehören auch die dunkelgrünen, glasig aussehenden Knollen von Maar bei Lauterbach im Vogelsberg (sog. muscheliger Augit). — Fast ganz aus eisenreichen rhombischen Pyroxenen bestehen die Meteorsteine von Manegaum in Ostindien und von Ibbenbüren in Westfalen.

Gebrauch. Die mit schönem Farbenschiller versehenen Hypersthene werden bisweilen zu Schmucksteinen und Ornamenten verarbeitet.

2. Monokline Pyroxene.

Wollastonit, *Haüy* (Tafelspath).

Der Wollastonit ist hier üblicher Weise wegen seiner chem. Zus. den monoklinen Pyroxenen angereiht, obschon die gänzliche Verschiedenheit von Spaltb., spec. Gew. u. s. w. die Annahme einer Isomorphie offenbar ausschliessen; auch bei diesem, aus der Pyroxenreihe herausfallenden Glied zeigt sich wieder die selbständige Natur des Ca-Silicats im Gegensatz zum Mg- (und Fe-) Silicat (vgl. S. 311). — Monoklin; $\beta = 84^\circ 35'$; A.-V. $= 1{,}0523 : 1 : 0{,}9649$ nach *Grosser*. Die Fig. zeigt $a = \infty\breve{P}\infty$, $c = 0P$, $v = -\breve{P}\infty$, $t = \breve{P}\infty$, $x = \infty\breve{P}2$, $m = \breve{P}2$. In der Prismenzone treten noch auf ∞P ($87^\circ 20'$), $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$ ($110^\circ 6'$) u. a. Prismen, kaum je das Klinopinakoid; $x : x = 51^\circ 1'$; $v : a = 135^\circ 27'$; $t : c = 135^\circ 1'$; $m : a = 104^\circ 45'$; $x : a = 115^\circ 31'$. Krystalle gewöhnlich nach der Orthodiagonale gestreckt tafelartig und zwar häufiger nach $\infty\breve{P}\infty$ (*a*), als nach $0P$ (*c*), selten kurzprismatisch; meist nur breitsäulenförmige oder schalige Individuen, sowie schalige und radialstengelige bis faserige Aggregate. Oft sind zwei Individuen nach *a* parallel verwachsen. — Spaltb. deutlich nach *a*, auch nach *c*, minder deutlich nach *t*, angeblich noch nach $\frac{1}{2}\breve{P}\infty$. — H. $= 4{,}5 \ldots 5$; G. $= 2{,}8 \ldots 2{,}9$; farblos, meist röthlich-, gelblich-, graulichweiss bis isabellgelb und licht fleischroth; Glasglanz, auf Spaltungsflächen stark und z. Th. Perlmutterglanz; durchscheinend, selten durchsichtig; Ebene der optischen Axen $\infty\breve{P}\infty$, also stets



senkrecht zu den Spaltbarkeiten und zur orthodiagonalen Längserstreckung; die negative spitze Bisectrix bildet mit der Verticalaxe 37° 40′ im spitzen ∠ β. Mittl. Brechungsquotient 1,632, grösser als beim Orthoklas. — Chem. Zus.: $Ca^2[SiO^3]^2$, mit 51,75 Kieselsäure und 48,25 Kalk; v. d. L. schmilzt er schwierig zu halbdurchsichtigem Glas; Phosphorsalz löst ihn auf mit Hinterlassung eines Kieselskelets; von heisser Salzsäure leicht und vollständig zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Hauptsächlich in körnigen Kalken, namentlich solchen von contactmetamorphischem Charakter, oft mit Granat: Auerbach an der Bergstrasse, Lengefeld in Sachsen, Geppersdorf in Schlesien, Cziklova im Banat, Aedelfors in Småland (hier der sog. Aedelforsit, ein unreiner Wollastonit, gemengt mit Quarz, Feldspath, oft auch Kalkcarbonat und Granat), Perheniemi in Finnland, Diana in New-York. — Aggregate des W. bilden Einschlüsse in Eruptivgesteinen (Capo di Bove im Leucitit, Oberschaffhausen im Kaiserstuhl im Phonolith, in den Laven von Santorin mit Anhydrit, Melanit, Fassait) oder Auswürflinge (Monte Somma am Vesuv, See von Bracciano). Auch als Gemengtheil krystallinischer Schiefer; sehr selten in Eruptivgesteinen (Eläolithsyeniten).

Die faserigen Aggregate erscheinen bisweilen wie Asbest; so namentlich die schmalen Trümer, welche in Grönland den Trapptuff der Halbinsel Noursoak durchziehen (sog. asbestartiger Okenit); nach *Forchhammer* sind sie etwas zersetzter Wollastonit.

Der monokline Pektolith, formell sehr nahe mit dem Wollastonit übereinstimmend ($\beta = 84°40'$), kann als ein natriumhaltiger Wollastonit angesehen werden, welcher etwas Wasser besitzt oder aufgenommen hat. Die Pinakoide 0P und $\infty\breve{P}\infty$, sowie die vorhandenen Hemidomen bilden ebenfalls lang säulenförmige Krystalle und stengelige Individuen; gewöhnlich nur in kugeligen Aggregaten und derb, von radial stengeliger oder faseriger Textur; Spaltb. gleichfalls vollk. nach $\infty\breve{P}\infty$ und 0P; H. = 5; G. = 2,74...2,88; graulichweiss und grünlichweiss, wenig perlmutterglänzend, kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen aber, vielleicht in Folge des Wassergehalts, abweichend vom Wollastonit senkrecht zum Klinopinakoid und fast senkrecht zu $\infty\breve{P}\infty$; positive spitze Bisectrix die Orthodiagonale. — Chem. Zus.: das Metasilicat $HNaCa^2[SiO^3]^3$, was 54,23 Kieselsäure, 33,72 Kalk, 9,34 Natron und 2,71 Wasser erfordert, und mit den meisten Analysen recht wohl übereinstimmt, obschon manche etwas mehr Wasser und alle etwas Thonerde ergaben. V. d. L. schmilzt er leicht zu durchscheinendem Glas, der verwitterte ist jedoch fast unschmelzbar; das Pulver wird von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von schleimigen Kieselsäureflocken; war er vorher geglüht oder geschmolzen, so bildet er mit Salzsäure eine steife Gallert. — Namentlich in Drusen und Spalten von Eruptivgesteinen, nach Art der Zeolithe vorkommend: Monte Baldo, Monzoni, Insel Skye, bei Ratho unweit Edinburgh und vielen a. O. in Schottland, z. B. bei Ballantrae in Ayrshire in bis 3 Fuss langen faserigen Aggregaten; Kilsyth in Schottland (sog. Stellit), Wolfstein bei Niederkirchen in Rheinbayern (sog. Osmelith), Bergenhill in New-Jersey; zu Magnet Cove in Arkansas mit 4 pCt. MnO.

Ein von den Quellen bei Plombières noch jetzt gebildetes, porodines, schneeweisses, undurchsichtiges, in stalaktitischen Ueberzügen vorkommendes Mineral, Plombièrit genannt, besteht nach *Daubrée* aus 40,6 Kieselsäure, 1,3 Thonerde, 34,1 Kalk, 23,2 Wasser, ist also $CaSiO^3 + 2H^2O$, oder die Substanz des Wollastonits mit 2 Mol. Wasser.

Pyroxen, *Haüy,* im engeren Sinne (Augit, Salit, Diopsid u. a.).

Monoklin; $\beta = 74° 10' 9''$; gewöhnlichste Formen sind: $\infty\breve{P}\infty$ (*r*), $\infty\breve{P}\infty$ (*l*), ∞P (*M*) 87° 10′, P (*s*) 120° 49′, $-P$ (*u*) 131° 31′, $2P$ (*o*) 95° 49′, 0P (*t*), $\breve{P}\infty$ (*P*) 74° 30′ und $2\breve{P}\infty$ (*z*) 82° 49′, nach *vom Rath* und *v. Kokscharow.* A.-V. = 1,0921 : 1 : 0,5893. Im Ganzen sind über 80 verschiedene Formen bekannt, insbesondere Hemipyramiden angehörig; vgl. u. a. *Götz* in Ztschr. f. Kryst. XI. 1886. 242; *La Valle* ebendas. 401 und XIII. 1888. 293; *Al. Schmidt,* ebendas. XXI. 1893. 1.

Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.P$; die gemeinste Form der in den plutonischen und vulkanischen Gesteinen eingewachsenen Krystalle; $s:s = 120°49'$.
Fig. 2. Die Comb. Fig. 1. mit dem Hemidoma $\breve{P}\infty$ (*P*); $P:r = 105°30'$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 2, noch mit der Hemipyramide $-P$ (*u*); $u:u = 131°31'$.
Fig. 4. Die Comb. Fig. 3, noch mit der schiefen Basis 0P (*t*); $t:r = 105°50'$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 5. $\infty P.\infty P\infty.\infty P\infty.0P.P.\frac{1}{2}P\infty$; die Flächen dieser letzteren Form (*n*) sind fast horizontal.

Diese Formen, sowie Fig. 6, finden sich besonders am eigentlichen Augit.

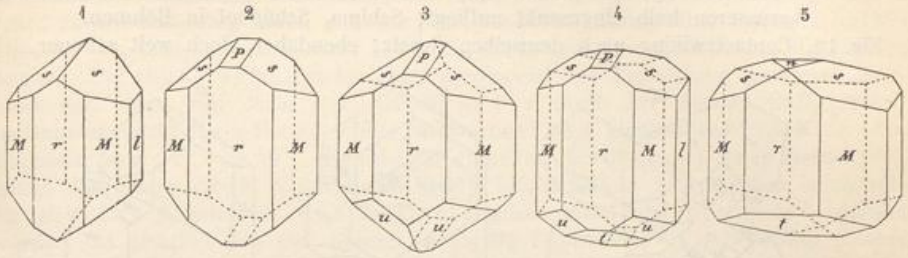


Fig. 6. Die Comb. Fig. 1 mit der Hemipyramide $2P$ und dem Klinodoma $2P\infty$; Augit.

Fig. 7. $\infty P\infty.\infty P\infty.\infty P.2P.-P.P.0P$; am Diopsid.

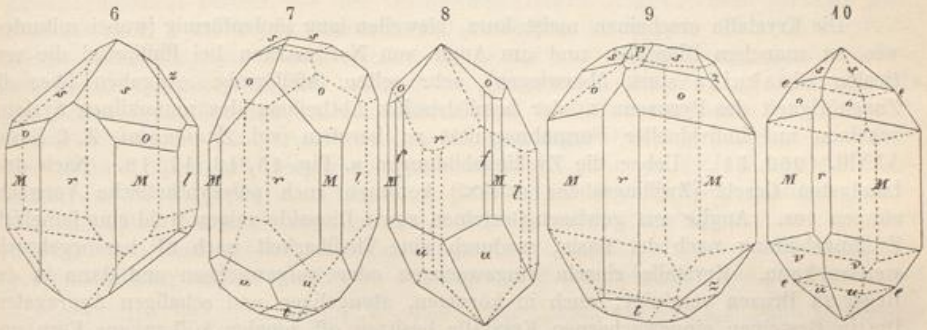


Fig. 8. $\infty P\infty.\infty P\infty.\infty P.\infty P3.-P.2P$; ebenfalls am Diopsid; $f = \infty P3$.

Fig. 9. $\infty P.\infty P\infty.2P.P.0P.P\infty.2P\infty$; am Diopsid und Fassait.

Fig. 10. $\infty P.\infty P\infty.\pm 2P.\pm P$; am Fassait oder Pyrgom.

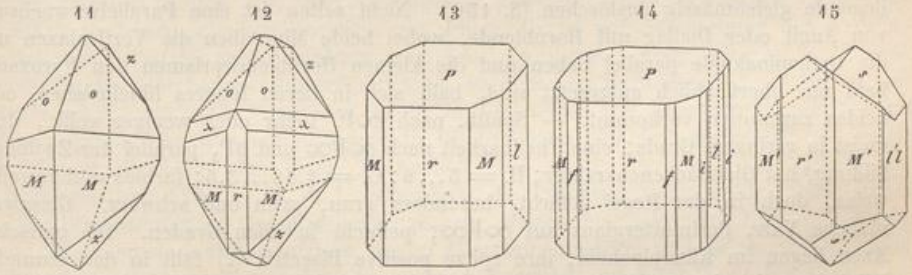


Fig. 11. $\infty P.2P.2P\infty$; am Fassait.

Fig. 12. Die Comb. Fig. 11, noch mit $\infty P\infty$ und der Hemipyramide $3P$ (λ); Fassait.

Fig. 13. $\infty P\infty.\infty P\infty.\infty P.P\infty$; am Baikalit, Salit, Kokkolith z. Th.

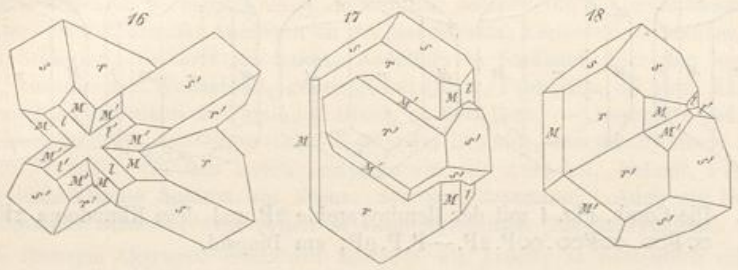
Fig. 14. Die Comb. Fig. 13, noch mit $\infty P3$, und $\infty P3$ (*f* und *i*).

Fig. 15. Zwilling des gemeinen Augits mit $\infty P\infty$ als Zwillingsebene; kommt häufig vor; viel seltener sind die folgenden Zwillinge.

Fig. 16. Durchkreuzungszwilling: Zwillingsebene eine Fläche des Hemidomas $-P\infty$; diese im Bilde vertical erscheinende Ebene bildet mit den Orthopinakoiden *r* oder *r'* $130\frac{1}{2}^{\circ}$; $r : r' = 81^{\circ}$ oder 99°. *Vrba* fand diese Zwillinge in einem Basalt bei Schönhof unweit Saatz.

Fig. 17. Penetrationszwilling: Zwillingsebene eine Fläche der Hemipyramide $\frac{P}{2}$, von *Naumann* bereits 1830 angegeben; die beiden Axen c bilden beinahe 120° (120° 31′), die Flächen r und r' fallen fast in eine Ebene. Meist erscheinen diese Zwillinge wie in der Fig., dass nämlich ein kleineres Individuum einem grösseren halb eingesenkt aufliegt; Schima, Schönhof in Böhmen.

Fig. 18. Contactzwilling nach demselben Gesetz; ebendaher, doch weit seltener.



Die Krystalle erscheinen meist kurz, bisweilen lang säulenförmig (wobei mitunter, wie an manchen Diopsiden und am Augit von Nordmarken bei Philipstad die verticalen Pinakoide stark überwiegen), sehr selten tafelförmig. Angaben über die Zugehörigkeit des Pyroxens zu der hemiëdrischen Abtheilung des monoklinen Systems scheinen auf individueller Formabnormität zu beruhen (vgl. *Zambonini*, Z. f. Kryst. XXXIII. 1900. 51). Ueber die Zwillingsbildungen s. Fig. 15, 16, 17, 18. Nach dem häufigsten Gesetz (Zwillingsebene $\infty\breve{P}\infty$) kommen auch polysynthetische Verwachsungen vor. Augite aus gewissen Gesteinen sowie Diopside zeigen wohl eine lamellirte Zwillingsbildung nach der Basis, wodurch eine Theilbarkeit nach 0P hervorgebracht werden kann. Krystalle einzeln eingewachsen oder aufgewachsen und dann in der Regel zu Drusen vereinigt; auch in körnigen, stengeligen und schaligen Aggregaten. Die in Gesteinen eingewachsenen Krystalle besitzen oft zonalen Aufbau aus Kern und zahlreichen Schalen, welche vielfach kleine Farbengegensätze darbieten und auf Grund etwas abweichender chem. Zus. auch kleine Differenzen in den Auslöschungsrichtungen aufweisen. Bisweilen erscheint der sog. sanduhrförmige Bau, indem Schnitte parallel den verticalen Pinakoiden in vier Felder zerfallen, von welchen je zwei gegenüberliegende gleichmässig auslöschen (S. 156). Nicht selten ist eine Parallelverwachsung von Augit oder Diallag mit Hornblende, wobei beide Mineralien die Verticalaxen und die Orthopinakoide parallel haben und die kleinen Hornblendeprismen den Pyroxenen bald nur oberflächlich aufgesetzt sind, bald sich in deren Inneres hineinziehen, oder beides zusammen vorkommt. — Spaltb. nach ∞P, mehr oder weniger vollk., doch meist in geringem Grade; eine Theilbarkeit nach $\infty\breve{P}\infty$ und 0P, parallel der Zwillingsbildung, hat Gleitflächencharakter; H. = 5...6; G. = 2,88...3,5; farblos und zuweilen weiss, doch in der Regel gefärbt, besonders grau, grün und schwarz. Glasglanz, manche Varr. Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$; pellucid in allen Graden. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid; ihre spitze positive Bisectrix (c) fällt in den stumpfen Winkel ac, ist aber zur Verticalaxe verschiedentlich geneigt, von etwa 38° bis 54°; bei dem natronhaltigen sog. Aegirinaugit beträgt diese Auslöschungsschiefe $c : c$ ca. 60°. $b = \mathfrak{b}$; $2Va$ bei den hellen sesquioxydfreien ca. 54½° bis 59°, bei den dunklen sesquioxydhaltigen ca. 59° bis 62° und darüber[1]). Brechungsquotienten ziemlich hoch, β durchschnittlich zwischen 1,68 und 1,70; Doppelbrechung ($\gamma - \alpha$ = ca. 0,0295, bei

1) *Tschermak* und nach ihm *Wiik*, *Doelter* und *Flink* haben constatirt, dass bei sesquioxydfreien monoklinen Augiten (Diopsiden) mit wachsendem Eisenoxydulgehalt der optische Axenwinkel und auch die Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid zunimmt; wie sich die sesquioxydführenden in dieser Beziehung verhalten, scheint noch nicht endgültig festgestellt. Vgl. noch über Optisches *Wülfing*, Beitr. z. Kenntn. d. Pyroxenfamilie in chemischer u. optischer Bez., Heidelberg 1891.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den eisenreicheren niedriger) überhaupt stärker als bei den rhombischen Pyroxenen. Pleochroismus im Allgemeinen sehr schwach, namentlich im Gegensatz zur Hornblende, stärker an denen in Nephelingesteinen; a und c meist ziemlich übereinstimmend. — In chemischer Hinsicht unterscheidet man thonerdefreie und thonerdehaltige Pyroxene; zu den ersteren gehören u. a. die Varr. des Salits, Malakoliths, Diopsids, Kokkoliths, zu den letzteren der Fassait, sowie die dunkelgrünen und schwarzen eigentlichen Augite. Die thonerdefreien bestehen vorwiegend aus Kieselsäure, Kalk und Magnesia und sind, weil darin stets $Ca : Mg = 1 : 1$, nach der Formel $\mathbf{CaMg[SiO^3]^2}$ zusammengesetzt; dieser Formel würde entsprechen: 55,6 Kieselsäure, 25,8 Kalk, 18,6 Magnesia, sowie $c : c = 39^\circ$. Gewöhnlich enthalten dieselben aber etwas Eisenoxydul, indem das entsprechende Silicat $\mathbf{CaFe[SiO^3]^2}$ hinzugemischt ist, welches seinerseits für sich 48,4 Kieselsäure, 22,6 Kalk, 29,0 Eisenoxydul und $c : c = 46^\circ$ besitzen würde. So gestaltet sich ihre Formel zu $\mathbf{Ca(Mg,Fe)[SiO^3]^2}$; *E. A. Wülfing* möchte ausser den beiden genannten auch noch das Silicat $MgFe[SiO^3]^2$ annehmen. Doch gibt es auch fast ganz eisenfreie weisse Pyroxene (Salit); anderseits liegt in der Var. des Hedenbergits ein magnesiafreier Pyroxen vor, welcher fast rein aus jenem Kalk-Eisenoxydulsilicat besteht. — Die thonerdehaltigen Augite führen ausser jenen Silicaten noch 4 bis 9 pCt. Thonerde und ausserdem Eisenoxyd. Betreffs der Rolle, welche diese Sesquioxyde hier spielen, ist es am wahrscheinlichsten, dass dieselben, wie *Tschermak* zuerst gelehrt hat, auf die isomorphe Beimischung eines Silicats der Sesquioxyde, $\mathbf{RR^2SiO^6}$ zurückzuführen sind, worin R insbesondere $= Mg$, und R^2 vorwiegend $= Al^2$. Die Formel wird daher zu $\mathbf{nCa(Mg,Fe)[SiO^3]^2 + Mg(Al^2,Fe^2)SiO^6}$. Das letztere Silicat mit den Sesquioxyden ist nicht, wie es bei den ersteren thonerdefreien der Fall, für sich bekannt. Doch zeigte *Doelter* durch Schmelzversuche, dass dasselbe, künstlich zusammengemischt, als solches krystallisirt und in seinen Eigenschaften ganz denjenigen Erstarrungsproducten gleicht, welche durch die Schmelzung natürlicher Augite entstehen. Die Möglichkeit der Isomorphie besteht darin, dass für das erstere Silicat auch $\overset{II}{Mg}\overset{IV}{Ca}\overset{III}{Si}SiO^6$ gesetzt werden kann, welches mit $Mg\overset{III}{Al^2}SiO^6$ chemisch äquivalent ist, indem CaSi durch Al^2 vertreten wird. Die Sesquioxyde müssen an Magnesia gebunden sein, weil in diesen Pyroxenen $Ca < Mg + Fe$ ist. — Bemerkenswerth ist noch im Gegensatz zu dem Amphibol, dass die Pyroxene kein Fluor enthalten. Alkalien treten im eigentlichen Augit meist gar nicht oder nur in ganz geringen Spuren auf; der Natrongehalt gewisser Augite namentlich in natronreichen Gesteinen wie Eläolithsyenit und Phonolith ist auf Beimischung des Aegirinsilicats $NaFe[SiO^3]^2$ zurückzuführen (sog. Aegirinaugit). *Knop* wies im Augit vom Horberig bei Oberbergen (Kaiserstuhl) 2,09, in dem von Burkheim 3,6, in einem von der Limburg 4,57 pCt. Titansäure (wohl in Vertretung von Kieselsäure) nach; nach ihm zeigen solche titanhaltige Augite in Dünnschliffen eine bräunlichviolette Färbung, welche er überhaupt für einen Titangehalt (bei relativ geringem Eisengehalt) als charakteristisch hält. — V. d. L. schmelzen die Pyroxene theils ruhig, theils unter etwas Blasenwerfen zu einem weissen, grauen, grünen oder schwarzen Glas; mit Borax und Phosphorsalz (welches letztere sie im Allgemeinen schwer und die thonerdehaltigen Varr. fast gar nicht löst) geben die meisten Reaction auf Eisen; mit Kobaltsolution werden die weissen und hellfarbigen roth; von Säuren nur sehr unvollständig zersetzt. Das Pulver des Diopsids und Augits zeigt starke alkalische Reaction.

Man unterscheidet besonders folgende Varietäten:

A) frei von Sesquioxyden oder sehr arm daran (Familie der Diopside).

a) Diopsid; graulichweiss bis perlgrau, grünlichweiss, grünlichgrau und lauchgrün, durchsichtig und durchscheinend; schön krystallisirt (Fig. 7, 8, 9), auch in breitstengeligen und schaligen Aggregaten, welchen letzteren oft eine wiederholte Zwillingsbildung zu Grunde liegt; seine Substanz entspricht der Formel $\mathbf{CaMg[SiO^3]^2}$, doch ist in den grünen etwas $\mathbf{CaFe[SiO^3]^2}$ vorhanden. Insbesondere aufgewachsen auf Klüften mit Klinochlor und Granat: Mussa-Alp, Alp Schwarzenstein im Zillerthal; ferner bei Breitenbrunn, Gulsjö und Nordmarken in Schweden, Achmatowsk am Ural; im Olivinfels.

Als Fedorowit bezeichnete *Viola* einen in den Eruptivgesteinen der Provinz Rom sehr verbreiteten Pyroxen, der sich dadurch auszeichne, dass die spitze Bisectrix c (ebenfalls im stumpfen ∠ β) mit *c* 65°—75° macht, und der Axenwinkel $2V < 50°$; stark pleochroitisch, b = a olivengrün, c = gelb. Nach seiner Zus. mit wenig Sesquioxyd (2,38 pCt. Thonerde, 2,2 Eisenoxyd), viel Kalk (24,6) und Magnesia (14,4 pCt.) ist er chemisch dem Diopsid genähert, während die Auslöschungsschiefe ihn in die Nähe des Aegirins setzt.

b) Salit (und Malakolith); zuweilen fast weiss, gewöhnlich aber von verschiedenen grünen Farben, selten braun, gelb oder roth, durchscheinend und kantendurchscheinend; die weissen sind fast eisenfrei; selten krystallisirt (Baikalit), meist in schaligen (nach 0P) und stengeligen Aggregaten; Sala, Arendal, Degerö, Schwarzenberg, Baikal-See; auf der schottischen Insel Tiree im fleischrothen Marmor; als Gemengtheil in Gneissen und Hornblendeschiefern. Ein wohl hierher gehöriger farbloser oder ganz hellgrüner Pyroxen tritt auch in einigen Graniten, Quarzporphyren, Diabasen und Kersantiten auf. Die dunkelgrünlichgrauen stengelig-blätterigen Aggregate des Pikrophylls von Sala sind veränderter Salit.

c) Kokkolith (und körniger Augit); berg-, lauch-, pistaz-, schwärzlichgrün bis rabenschwarz, durchscheinend bis undurchsichtig; reicher an Eisenoxydul als die vorhergehenden Varr.; krystallisirt, die Krystalle mit abgerundeten Kanten und Ecken, wie geflossen, und dadurch in rundliche Körner übergehend; in sehr ausgezeichneten körnigen Aggregaten. — Arendal, Svardsjö.

d) Hedenbergit aus dem körnigen Kalk der Magnetitlagerstätte von Tunaberg, schwärzlichgrün bis schwarz, undurchsichtig; nur derb, jedoch deutlich spaltb. nach dem Prisma von 87° 5′; ist blos $CaFe[SiO^3]^2$, bisweilen mit ganz wenig Magnesia; hierher gehört auch ein schwarzer Augit im Kalkspath von Arendal; G. = 3,467. Ein graugrüner sehr leicht nach ∞P (ca. 87° 10′) spaltbarer Hedenbergit von Vester-Silfberget in Dalarne (G. = 3,55) hält 6,5 pCt. MnO. — Der rothbraune bis gelbbraune Schefferit im Kalk von Långbanshytta ist ein nach der Verticalaxe ausgebildeter, 8 bis 10 pCt. MnO führender Kalk-Magnesia-Pyroxen mit geringem Gehalt an FeO.

e) Jeffersonit von Franklin Furnace in New-Jersey ist ein monokliner Pyroxen in derben Partieen und gerundeten Krystallen, in welchem durch *Pisani* 10,20 Manganoxydul und 10,15 Zinkoxyd, nur 0,85 Thonerde nachgewiesen wurde; er ist $(Ca, Mg)(Fe, Mn, Zn)[SiO^3]^2$; H. = 4,5; G. = 3,3 ... 3,5; dunkel olivengrün, braun, bis fast schwarz, Fettglanz, auf den deutlichsten Spaltungsflächen (∞P∞ und ∞P) fast halbmetallisch, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Vielleicht beruht der Zink- und Mangangehalt auf einer Beimengung von Zinkit und Franklinit.

f) Violan (*Breithaupt*), sehr selten in kleinen Krystallen von den Formen des Pyroxens; meist in undeutlich stengeligen oder nach ∞P∞ lamellaren Aggregaten. — Spaltb. prismatisch, wie Pyroxen; H. = 6; G. = 3,23 ... 3.27; dunkel violblau, Strich bläulichweiss, Glasglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; mittlere Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid 27½°. — Die Analyse von *Schluttig* lieferte: 52,02 Kieselsäure, 2,60 Thonerde, 0,80 Eisenoxydul, 2,87 Manganoxydul, 22,94 Kalk, 15,18 Magnesia, 0,75 Kali, 4,94 Natron, auch 0,39 Kobalt und Nickel. — Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu klarem gelbem Glas und färbt die Flamme gelb. — St. Marcel in Piemont, ver- und durchwachsen mit Quarz, Tremolit, Manganepidot. — Identisch oder sehr nahe verwandt ist der blassrothe Anthochroit von Jakobsberg in Wermland.

B) mit Gehalt an Sesquioxyden (Familie der Augite).

g) Fassait (und Pyrgom); lauchgrün, pistazgrün, schwärzlichgrün, meist stark glänzende und scharfkantige Krystalle (Fig. 10, 11, 12), ein- und aufgewachsen, kantendurchscheinend. Vorkommen auf contactmetamorphischen Lagerstätten: Fassathal (hält 10 bis 12 pCt. Thonerde, 4 bis 7 Eisenoxyd), Vesuv, Traversella.

h) Augit im engeren Sinne; Spaltb. unvollk. aber deutlich wahrzunehmen; lauchgrün bis schwärzlichgrün, rabenschwarz, pechschwarz, sammtschwarz; krystallisirt, Krystalle, gewöhnlich kurz und flächenarm (Fig. 1 bis 6), in der Regel eingewachsen; seltener als Auswürflinge oder secundär lose; auch in Körnern und eingesprengt; wesentlicher Gemengtheil zahlreicher Gesteine, von Diabasen, Melaphyren, Porphyriten, Andesiten, Doleriten, Basalten und den entsprechenden Laven, auch in contactmetamorphen Kalksteinen; rundum ausgebildete Krystalle in Tuffen und vulkanischen Sanden. Zeigt oft isomorphe Schichtung; vielfach reich an verschiedenen mikroskopischen Interpositionen. — Porricin hat man grüne bis schwarze, stark glänzende, nadelförmige bis haarfeine Pyroxenkrystalle genannt, welche in den Cavitäten der Basaltlaven der Vordereifel vorkommen und eingeschmolzenem Quarz ihre Entstehung verdanken.

i) Chromdiopsid ist der im Olivinfels den Olivin, Bronzit und Chrompicotit begleitende lebhaft grüne oder smaragdgrüne Pyroxen, welcher sich durch einen Chromoxyd- und Thonerdegehalt auszeichnet und deshalb weniger dem Diopsid als dem eigentlichen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Augit nahe steht. Im Lherzolith vom Weiher Lherz in den Pyrenäen mit 1,30 Chromoxyd und 4,7 Thonerde, in den Olivinbomben des Dreiser Weihers in der Eifel mit 2,61 Chromoxyd und 7,42 Thonerde.

k) Der durch seine grasgrüne Farbe, und sein gewöhnliches Zusammenvorkommen mit rothem Granat ausgezeichnete, derb, in körnigschaligen und körnigen Aggregaten auftretende Omphacit ist eine Abart des Pyroxens ($\infty P = 87°$ nach *Riess*), welche ungeachtet ihrer nicht geringen Pellucidität einen bis zu 9 pCt. steigenden Thonerdegehalt führt; G. = 3,24...3,30; bisweilen in leistenförmiger Verwachsung mit grüner Hornblende, wobei beide Mineralien die Klinopinakoide parallel haben. Gemengtheil des Gesteins Eklogit, namentlich mit Granat verbunden: Schwarzbach, Eppenreuth, Silberbach und Stambach im Fichtelgebirge, Bachergebirge in Steiermark, Karlstätten in Nieder-Oesterreich; auf Syra mit Glaukophan und Zoisit.

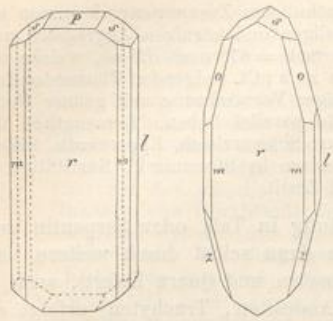
Die sesquioxydfreien Pyroxene wandeln sich häufig in Talk oder Serpentin um; die sesquioxydhaltigen namentlich in Chlorit (welcher dann selbst durch weitere Veränderung ein Gemenge von Brauneisen, Thon, Carbonaten und Quarz liefert), auch in Biotit, Epidot, Grünerde und Carbonate; local (in Andesiten, Trachyten) erfolgt ein Umsatz in Opal oder Chalcedon. Ueber Entstehung von Uralit aus Augit s. S. 712).

Diallag. Der eigentliche braune, graue und schmutziggrüne Diallag ist, obwohl nicht frei auskrystallisirt, so doch isomorph mit Augit; derb, in bisweilen mehre Zoll grossen dick tafelförmigen Individuen (sehr seltene Krystalle in dem Chloritgestein von Wildschönau in Tirol), eingewachsen und in körnigblätterigen Aggregaten; sehr charakteristisch ist für ihn seine vollkommene Blätterigkeit nach einer Fläche, welche dem Orthopinakoid und zugleich einer schaligen Zusammensetzung entspricht; hin und wieder wird auch eine mit Zwillingsbildung zusammenhängende Theilbarkeit nach 0P beobachtet. Unvollk. spaltbar nach $\infty\breve{P}\infty$, bisweilen auch, und zwar deutlicher, nach ∞P (87°); die vollkommenste Ablösungsfläche ist meist vertical gestreift oder gefasert; H. = 4; G. = 3,23...3,34; grau, bräunlichgrün bis tombackbraun und schwärzlichbraun, äusserst schwach pleochroitisch, metallartiger, oft schillernder Perlmutterglanz auf der vollkommenen Ablösungsfläche. Manche Varr. enthalten, ähnlich wie der Hypersthen, zahllose mikroskopische dunkelbraune Krystall-Lamellen und Mikrolithen (auch opake Gebilde) namentlich nach den beiden verticalen Pinakoiden interponirt. Häufig findet eine Durchdringung des D. mit rhombischen Pyroxenlamellen (Bronzit) statt, wobei $\infty\breve{P}\infty$ der letzteren mit $\infty\breve{P}\infty$ des D. parallel geht und die Prismenflächen beider zusammenfallen. Bisweilen ist der D. von Hornblendepartikeln durchwachsen oder umwachsen, wobei die Verticalaxen und die Orthopinakoide beider parallel sind. Nach $\infty\breve{P}\infty$ abgelöste Blättchen des D. lassen ein einziges Axenbild wahrnehmen, während die vielleicht sonst ähnlichen Bronzitblättchen, gespalten nach $\infty\breve{P}\infty$ kein Axenbild geben; vom D. unterscheidet sich der Hypersthen gleich durch seine allseitig gerade Auslöschung. — Chem. Zus.: die des Pyroxens mit ca. 50 bis 53 pCt. Kieselsäure, 1 bis 4 Thonerde, 16 bis 22 Kalk, 8 bis 12 Eisenoxydul nebst Manganoxydul, 15 bis 17 Magnesia. Durch den nur geringen Thonerdegehalt steht der D. chemisch den Diopsiden näher als den eigentlichen Augiten; der optische Axenwinkel, gefunden zu 47° 51′, ist auch bedeutend kleiner als bei letzteren. Bisweilen ein geringer Gehalt an TiO^2 und Cr^2O^3, je unter 1 pCt. Die meisten liefern auch 0,2 bis 3,5 Wasser. V. d. L. schmilzt er mehr oder weniger leicht zu graulichem oder grünlichem Email. — Pyroxen, der insbesondere wegen der genannten structurellen Beschaffenheit als Diallag bezeichnet wird, bildet einen wesentlichen Gemengtheil der Gabbros, findet sich auch im Serpentin, Pikrit u. a. Olivingesteinen, in einigen Amphiboliten. — Der grünliche Pyrosklerit von Porto Ferrajo auf Elba ist ein zersetzter Diallag, gemengt mit dem sog. Chonikrit, einem zersetzten Plagioklas.

Akmit, *Berzelius* und **Aegirin,** *Esmark.*

Beides sind nur Varietäten desselben Minerals. Monoklin, isomorph mit Pyroxen; $\beta = 73° 9'$; A.-V. = 1,0998 : 1 : 0,6012 nach *Brögger*; ∞P beim Akmit 87° 4′, beim Aegirin 87° 11′. Krystalle langgestreckt, säulenförmig, in der Prismenzone ist namentlich das breite $\infty\breve{P}\infty$ (*r*) mit ∞P (*m*) entwickelt. An den Enden ist der Akmit

bald mehr stumpf durch P (*s*) und $\breve{P}\infty$ (*P*) begrenzt (wie in der ersten Fig.), bald treten (wie in der zweiten Fig.) die spitzen Hemipyramiden 6P (*o*) und $-6\breve{P}3$ (*z*) auf.



Die Begrenzung der Akmite erscheint zumal dann ganz auffallend spitz, wenn die Hemipyramide P nur sehr klein entwickelt ist. Andere spitze Formen sind $-\frac{9}{2}\breve{P}\frac{9}{5}$, $9\breve{P}9$, 8P; das Klinopinakoid (*l*) ist gewöhnlich nur schwach vorhanden, fehlt bisweilen ganz. Die Krystalle des Aegirins, stärker vertical gestreift als die des Akmits, gleichen mehr den stumpfer endenden Akmiten. Zwillingsbildung nach $\infty\breve{P}\infty$ bei Akmit sehr verbreitet, selten bei Aegirin. — Spaltb. deutlich nach ∞P, weniger nach $\infty\breve{P}\infty$, doch auch bisweilen hiernach deutlich; mitunter nach $\infty\breve{P}\infty$. H. = 6 ... 6,5; G. = 3,5. Glasglänzend, meist wenig lebhaft, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Farbe des Akmits äusserlich röthlichbraun bis bräunlichschwarz, des Aegirins grünlichschwarz bis lauchgrün; in den Dünnschliffen pflegt man die vorwiegend braunen Akmit, die vorwiegend grünen Aegirin zu nennen. Strich gelblichgrau oder dunkelgrün. Optische Axenebene ($2Va = 62°$ bis $63°$ für Na-Licht) das Klinopinakoid, aber sonst abweichend vom Pyroxen beschaffen: die negative spitze Bisectrix a weicht wenig von der Verticalaxe *c* ab, nur $3\frac{1}{2}°$ bis $6°$ und zwar im stumpfen $\angle ac$; auf $\infty\breve{P}\infty$ erscheint daher nur eine sehr geringe Auslöschungsschiefe; die stumpfe Bisectrix c tritt ebenfalls im stumpfen $\angle ac$ und fast senkrecht auf dem Orthopinakoid aus; $b = b$. Relativ stark sowohl lichtbrechend (β = ca. 1,8) als doppeltbrechend ($\gamma - \alpha$ = ca. 0,05). Ziemlich stark pleochroitisch: bei Akmit a dunkelbraun bis grünlichbraun, b hellbraun bis gelb, c grünlichgelb; bei Aegirin a tief olivengrün bis grasgrün, b etwas heller olivengrün bis grasgrün, c braun bis braungelb mit einem Stich ins Grüne. — Chem. Zus. zur Hauptsache $NaFe^{III}[SiO^3]^2$, was 51,97 Kieselsäure, 34,60 Eisenoxyd, 13,43 Natron erfordern würde; auch findet sich meist ein kleiner Gehalt an CaO, FeO, MnO; bisweilen ist etwas Titansäure vorhanden (nach *v. Kobell* gar 3,25 pCt. im Akmit). Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht unter Gelbfärbung der Flamme zu glänzend schwarzer magnetischer Perle; von Säuren nur unvollständig zersetzbar. — Gemengtheile natronreicher Gesteine: Grosse Akmite im Quarz eines Pegmatits zu Rundemyr auf Eker, Norwegen; kleinere bei Ditró in Siebenbürgen in Eläolithsyenit; u. d. M. als braune Säulchen in gewissen Trachyten. Grosse Individuen des weit häufigeren Aegirins in den Gängen des Langesundfjords, auch anderswo im südl. Norwegen in natronreichen Syeniten und Graniten, z. B. der Gegend von Porsgrund; Elfdalen in Schweden, Halbinsel Kola, Brasilien, Hot Springs in Arkansas, überall in Eläolithsyenit; Kangerdluarsuk in Grönland. U. d. M. in sehr vielen Phonolithen sowie in anderen nephelinreichen Gesteinen, auch Trachyten, gewissen Rhyolithen (Comenditen) als grüne kurze dicke Säulen oder schilfähnliche gefingerte Prismen (z. Th. Aegirinaugit, s. S. 701); mit Riebeckit in dem sog. Forellengranulit von Gloggnitz. Oft umranden grünliche Aegirinnadeln gewöhnlichen Augit; brauner Akmit umwächst wohl grünen Aegirin.

An den Akmit reiht sich der braunschwarze bis nussbraune Urbanit von Långban (in Drusen von Eisenglanz mit vorherrschendem P) und der Glakärn-Grube in Schweden, welcher hauptsächlich das Akmitsilicat darstellt (z. B. 51,6 SiO^2, 27,2 Fe^2O^3, 10,6 Na^2O) mit etwas Diopsidsilicat (daher 4,9 CaO, 2,7 MgO); an letzterem Fundpunkt mit 6,7 pCt. MnO; stark pleochroitisch von braun bis hellgelb.

Spodumen, *d'Andrada* (Triphan).

Monoklin und isomorph mit Pyroxen, ähnlich den Krystallen des Diopsids: $\beta = 69°32'$; A.-V. = 1,1283 : 1 : 0,6234 nach *vom Rath*; ∞P 86°48′, P 116°19′, 2P 91°24′; die Krystalle z. Th. gross, die Prismenzone meist vertical gestreift oder

gefurcht, gewöhnlich aber nur in individualisirten Massen oder in breitstengeligen und dickschaligen Aggregaten; Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$. — Spaltb. nach ∞P, schalige Theilbarkeit nach dem Orthopinakoid. H. = 6,5...7; G. = 3,13...3,19; grünlichweiss bis apfelgrün und licht grünlichgrau (bei Warren und Lyon in Alexander Co., Nordcarolina, auch tief smaragdgrün und dann stark pleochroitisch und flächenreich, Hiddenit genannt). Glasglanz, auf Spaltungsflächen Perlmutterglanz; durchscheinend, oft nur in Kanten. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, die spitze positive Bisectrix bildet mit der Verticalaxe 25° bis 26° im stumpfen $\angle\beta$; mittlerer Brechungsquotient = 1,668. — Chem. Zus.: $LiAl[SiO^3]^2$, mit 64,49 Kieselsäure, 27,44 Thonerde, 8,07 Lithion; meist ist neben dem Lithion etwas Natron, auch ein ganz geringer Kalkgehalt vorhanden. Der Hiddenit führt nach *Genth* 0,18 Chromoxyd, wovon vielleicht seine Farbe herrührt. Spodumen ist also ein den Natronpyroxenen Akmit und Aegirin entsprechender Lithion-Pyroxen. — V. d. L. bläht er sich auf, färbt die Flamme schwach und vorübergehend roth; schmilzt leicht zu klarem Glas; mit Flussspath und saurem Kaliumsulfat geschmolzen färbt er die Flamme lebhaft roth, mit Kobaltsolution wird er blau; das Pulver reagirt stark alkalisch. Säuren sind ohne Wirkung. — Meist in Graniten oder Pegmatiten mit Quarz und Turmalin: Insel Utö, Ratschinges bei Sterzing in Tirol, Peterhead in Schottland, Branchville in Connecticut, Norwich und Sterling in Massachusetts (Krystalle); an den Black Hills in Pennington Co., Dakota, in 5—20 Fuss langen Krystallen (ein Individuum war 36 F. lang, 1—3 F. dick). Hellgrüne chrysoberyllähnliche Geschiebe in Minas Geraës, Brasilien. Doch ist mancher sog. Spodumen, wie z. B. der aus dem Passeier in Tirol, nur Zoisit.

Ein auch in Pseudomorphosen auftretendes, in chemischer Hinsicht glimmerähnliches Umwandlungsproduct des Spodumens ist der grünlichgraue, gelbliche oder bräunliche schwach durchscheinende Killinit im Granit von Killiney und Dalkey bei Dublin. — Als Umwandlungsproducte der Spodumenkrystalle von Branchville in Connecticut entstehen zufolge *Brush* und *Edw. Dana* bald einzeln, bald in gegenseitigem Gemenge: Albit, Eukryptit ($LiAlSiO^4$), Muscovit (mit Albit zu sog. Cymatolith innig gemengt), Mikroklin, Killinit, in chemisch gesetzmässiger Reihenfolge (Z. f. Kryst. V. 1881. 191). Ganz ähnliche Umwandlungen des Spodumens verfolgte *A. Julien* in den Graniten von Hampshire Co., Massachusetts.

Anm. Hierher mag auch der Jadëit *Damour*'s gestellt werden, welcher einen Theil des Nephrits ausmacht, nämlich diejenigen sog. Nephrite, welche sich durch Thonerde- und Natrongehalt auszeichnen. Derbe Massen von splitterigem Bruch; *Krenner* befand an den aus Ober-Birma stammenden Aggregaten die wirrfaserigen, 0,1 bis 1 Mm. und darüber dicken Individuen als monokline Pyroxene (∞P 86° 55′, optische Axenebene parallel $\infty\breve{P}\infty$); auch *Cohen* erkannte verhältnissmässig grobkörnigen Jadëit aus Tibet als ein Glied der Pyroxengruppe; Querschnitte der Krystalle zeigen nahezu rechtwinkelige Spaltbarkeit, Längsschnitte eine Auslöschungsschiefe von 33° bis 41°; β = 1,654 für Gelb. — H. = 6,5...7 und darüber, grösser als die des übrigen eigentlichen Nephrits; G. = 3,3...3,35, höher als das des letzteren; durchscheinend, geringer Glasglanz, manchmal perlmutterartig; weiss, grünlichweiss, apfel- bis smaragdgrün (durch geringen Chromgehalt), bläulichgrün. — Eine Analyse von *Busz*, die als Durchschnitt zahlreicher anderer gelten kann, lieferte 58,46 Kieselsäure, 25,75 Thonerde, 13,93 Natron, 0,63 Kalk, 0,34 Magnesia, 1,00 Glühverlust. Etliche Analysen ergeben etwas FeO oder Fe^2O^3, etwas weniger Al^2O^3, mehr CaO und MgO. Die Zus. weicht also sehr ab von den übrigen Nephriten. Darnach scheint der J. ein Natron-Thonerde-Pyroxen, etwa von der Formel $NaAl[SiO^3]^2$, ein Analogon des Spodumens zu sein. V. d. L. leicht schmelzbar zu halbklarem Glas; dünne Splitter werden mit Kobaltsolution bei starkem Erhitzen schön blau. — Als Steinbeile verarbeitet exotisch in Schweizer Pfahlbauten und in Südfrankreich, auch in Mexico; der rohe J. findet sich als gewaltige (ursprünglich wahrscheinlich dem Chloritschiefer eingelagerte) Blöcke in der Umgegend von Mogoung, n. von Bhamo in Ober-Birma, eingebettet in röthlichgelben Thon; örtlich hier auch anstehend; weisse, mit dem J. durch Uebergänge verbundene Adern bestehen zufolge *M. Bauer* merkwürdiger Weise aus

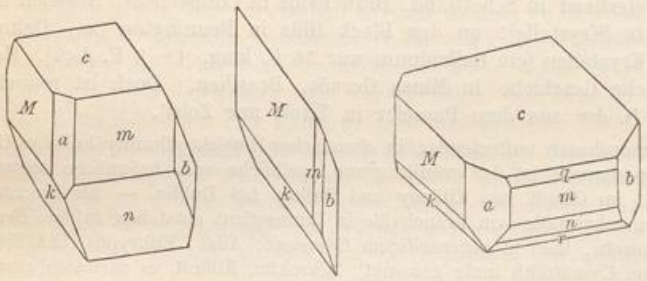
einem Aggregat von Nephelin. Rohmaterial von europäischen Fundorten ist nicht mit völliger Sicherheit bekannt. — Chloromelanit ist eine dunkelspinatgrüne bis fast schwarze Abart des Jadëits, die Eisen auch als Oxyd enthält.

3. Trikline Pyroxene.

Rhodonit, *Beudant*; Pajsbergit, *Igelström* (Mangankiesel, Kieselmangan).

Triklin; bei den früheren Aufstellungen trat aber die auch in der Spaltbarkeit zum Ausdruck kommende Analogie mit den monoklinen Pyroxenen nicht hervor, welche dann durch *Dana* und *Groth* betont wurde. Die einfachsten und wichtigsten Formen des Rh. sind auch durch entsprechende Flächen am Augit repräsentirt. A.-V. an den Krystallen von Pajsberg zufolge *G. Flink* dem des monoklinen Pyroxens sehr genähert; $a : b : c = 1{,}0728 : 1 : 0{,}6213$; dabei liegt wie beim monoklinen Pyroxen der spitze Prismenwinkel vorne, die Makrodiagonale läuft also auf den Beschauer zu, die Brachydiagonale quer. Die Figuren zeigen die Partialformen: $c = 0\mathrm{P}$, $a = \infty\breve{\mathrm{P}}\infty$, $b = \infty\bar{\mathrm{P}}\infty$, $M = \infty'\mathrm{P}$, $m = \infty\mathrm{P}'$, $p = \mathrm{P}'$, $r = \mathrm{P}_{,}$, $k = 2_{,}\mathrm{P}$, $n = 2\mathrm{P}_{,}$, $q = 2\mathrm{P}'$.

1 2 3



$m : M =$	87° 31′
$c : m =$	111 15
$M : c =$	93 36
$a : c =$	107 23
$a : m =$	131 27
$a : M =$	136 4
$k : c =$	117 38
$k : M =$	148 46
$n : c =$	105 36
$b : c =$	101 17
$b : m =$	134 7
$q : c =$	136 52

Die einfachsten Formen sind nur von den beiden Prismenflächen m und M mit der Basis c in einem hexaïdähnlichen Typus begrenzt. Fig. 1 ist ein prismatischer Typus, bei welchem M am meisten glänzt, oft mit schönem perlmutterartigem Schimmer; c ist immer eben und glänzend, b und a gewöhnlich ganz matt, wie auch n, wogegen k glänzend und parallel der Kante mit c stark gestreift. Bei dem an eine spitz rhomboëdrische Comb. erinnernden speerähnlichen Typus Fig. 2 fehlt die Basis, M, k und entweder b oder m walten vor. In Fig. 3 herrscht 0P vor. Im Ganzen wies *Flink* 29 Formen nach. Meist nur in individualisirten Massen und körnigen bis dichten Aggregaten. — Spaltb. prismatisch, wie bei den monoklinen Pyroxenen, weit weniger deutlich basisch. Spröd; H. = 5 ... 5,5; G. = 3,5 ... 3,63; dunkel rosenroth, bläulichroth bis röthlichbraun und grau; Glasglanz, z. Th. perlmutterartig, durchscheinend. Optische Axenebene bildet mit den Flächen M und c Winkel von resp. 63° und $38\frac{1}{2}$°; spitze Bisectrix senkrecht gegen eine Ebene, welche mit M und c Winkel von resp. 51° 47′ und 51° 40′ bildet; deutlich pleochroitisch. — Chem. Zus.: $\mathbf{Mn^2[SiO^3]^2}$, ganz analog den übrigen Gliedern der Pyroxengruppe, mit 45,85 Kieselsäure und 54,15 Manganoxydul; doch wird von letzterem ein kleiner Theil oft durch CaO oder FeO (oder MgO) vertreten; diese letzteren sind daher $\mathbf{(Mn, Ca, Fe)^2[SiO^3]^2}$. Schmilzt v. d. L. im Red.-F. zu rothem Glas, im Ox.-F. zu schwarzer metallglänzender Kugel; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Mangan; von Salzsäure wenig angreifbar. — Auf Eisenerzlagern und Gängen: St. Marcel in Piemont, Långbanshytta, Pajsberg bei Philipstad, Kapnik, Málaja Ssedelnikówaja, ssö. von Katharinenburg, hier in grossen Massen, welche zu Vasen u. a. Ornamenten verarbeitet werden; Franklin Furnace in New-Jersey. Der sog. Hermannit von Cummington in Massachusetts ist (kein Amphibol, sondern) Rhodonit. — Umwandlungsproducte des Rh. sind Neotokit, Klipsteinit, Wittingit, Stratopëit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

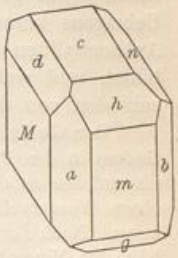
Der Fowlerit ist nur ein zink- und eisenreicher Rhodonit; bisweilen ziemlich grosse Krystalle mit einer matten, weichen Verwitterungskruste; meist derb und eingesprengt; mit dem Messer ritzbar; G. = 3,3...3,63; röthlichbraun, röthlichgelb bis schmutzig rosenroth. *Rammelsberg* fand z. B. 31,20 Manganoxydul, 8,35 Eisenoxydul, 6,30 Kalk, 5,10 Zinkoxyd, 2,81 Magnesia. — Stirling und Hamburg in New-Jersey. — Der Bustamit ist eine sehr kalkreiche Varietät des Rhodonits von radialstengeliger Zusammensetzung; G. = 3,4...3,4; blass grünlich- und röthlichgrau; hält 14 bis 20 pCt. Kalk, übrigens z. Th. als Carbonat. Tetela di Xonotla in Mexico, Monte Civillina bei Vicenza, Campiglia in Toscana, Rezbánya in Ungarn, Långban; Cap Bou-Garonne in Algier. — Hydropit, Photicit und Allagit sind dichte, röthlich, braun und grau gefärbte, z. Th. wasserhaltige Gemenge von Hornstein und Rhodonit oder auch dichtem Manganspath; besonders bei Elbingerode am Harz.

Babingtonit, *Lévy.*

Triklin; A.-V. $a:b:c$ (Bedeutung der Axen wie beim Rhodonit) = 1,0691 : 1 : 0,6308 nach *Dauber* und *E. Dana*. $\infty P\ (m:M) = 87°\,24'$. Die Fig. zeigt:

$a = \infty\breve{P}\infty$ $\quad b = \infty\bar{P}\infty$ $\quad m = \infty P'$ $\quad h = 2P'$
$c = 0P$ $\quad M = \infty'P$ $\quad g = P_{,}$ $\quad d = 2'P.$

$a:m = 132°\,37'$ $\quad b:m = 135°\,19'$ $\quad d:c = 122°\,24'$
$c:h = 136\ \ 54$ $\quad c:m = 112\ \ 12$ $\quad h:b = 128\ \ 47$
$a:d = 138\ \ 12$ $\quad M:c = \ \ 92\ \ 32$



Habitus der meist kleinen aufgewachsenen Krystalle verschieden, doch sind gewöhnlich die beiden Prismen und die Basis stärker ausgedehnt, auch wohl d; die Zone chm parallel ihren Kanten gestreift, auch die Flächen d und M. Oft in radialstengeligen Aggregaten. — Spaltb. nach M sehr vollk., weniger nach dem anderen Prisma m; H. = 5,5...6; G. = 3,33...3,4; grünlich- oder bräunlichschwarz; stark glasglänzend, undurchsichtig, nur in dünnen Lamellen durchscheinend; pleochroitisch, die Krystalle scheinen senkrecht zu M bräunlich, parallel zu M grünlich durch. — Chem. Zus.: Mischung von $R^2[SiO^3]^2$, worin R = Ca, Fe, Mn, mit dem Eisenoxydsilicat $Fe^2[SiO^3]^3$; in der Arendaler Varietät, welche ergab 51,22 Kieselsäure, 11,0 Eisenoxyd, 10,26 Eisenoxydul, 7,91 Manganoxydul, 19,32 Kalk, 0,77 Magnesia, 0,44 Glühverlust, ist das Verhältniss des ersteren Silicats zum zweiten = 9 : 1, in der von Herbornseelbach = 6 : 1. V. d. L. schmilzt er leicht unter Blasenwerfen zu bräunlichschwarzer, glänzender, magnetischer Perle; von Säuren nicht zersetzt. — Auf den Gängen von Arendal, in den Drusen des Granits von Baveno, in Drusen eines contactmetamorphischen Eisenkiesels bei Herbornseelbach in Nassau; hier auch, sowie in Devonshire, die stengeligen Aggregate.

II. Amphibolreihe.

1. Rhombische Amphibole.

Anthophyllit, *Schumacher.*

Nicht sehr häufig, aber bemerkenswerth, weil in ihm eine Substanz von der gleichen chem. Zus. wie der Bronzit als Glied der Amphibolreihe auftritt. Rhombisch; $\infty P = 125°\,37'$; A.-V. $a:b = 0{,}5137:1$. Meist derb, in radial-breitstengeligen Aggregaten, deren Individuen bisweilen die Form $\infty P.\infty\bar{P}\infty.\infty\breve{P}\infty$ mit vertical gestreiften Flächen erkennen lassen; sehr selten mit Andeutungen von Endflächen. Spaltb. prismatisch vollk., weniger nach $\infty\breve{P}\infty$; bisweilen nach $\infty\bar{P}\infty$ etwas schalig abgesondert, auch von horizontalen Rissen durchzogen. H. = 5,5; G. = 3,1...3,2. Nelkenbraun bis gelblichgrau; auf den vollk. Spaltflächen mit starkem Perlmutter- bis Glasglanz, auf dem Brachypinakoid schillernd; durchscheinend. Optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, die spitze positive Bisectrix fällt in die Verticalaxe; Platten nach $\infty\bar{P}\infty$ zeigen in Oel stets das normale Axenbild; $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$; $\beta =$ ca. 1,64; Doppelbrechung stark, $\gamma - \alpha = 0{,}023$. Stark pleochroitisch: parallel der Streifung grünlichgelb, senkrecht darauf röthlichbraun oder nelkenbraun. Bisweilen erscheinen mikroskopische Interpositionen wie in den rhombischen Pyroxenen. Nicht selten wächst monokline Hornblende nach einer Prismenfläche an oder umhüllt den Anthophyllit in paralleler

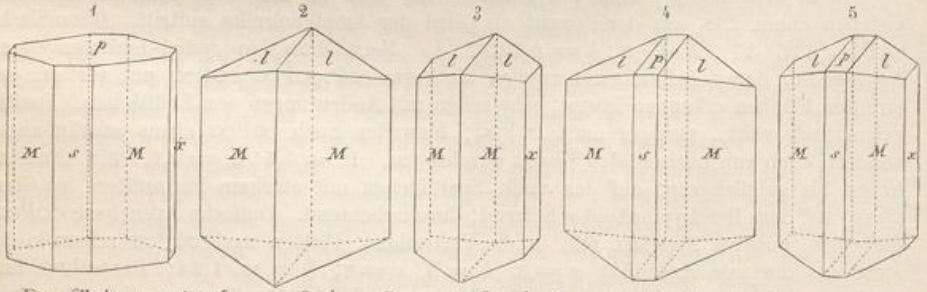
Orientirung. — Chem. Zus.: Mischung von vorwaltendem Magnesiasilicat mit Eisenoxydulsilicat, entsprechend der Bronzit-Hypersthenreihe beim Pyroxen, aber nach S. 693 $(\mathbf{Mg,Fe})^4[\mathbf{SiO^3}]^4$, bisweilen mit etwas Manganoxydulsilicat; gewöhnlich auch ein Wassergehalt von 1,5 bis 2,5 pCt., auf eingetretene Veränderung hinweisend. V. d. L. sehr schwer schmelzbar, von Säuren nicht angegriffen. — Vorkommen in amphibolischen krystallinischen Schiefern und frischen sowie serpentinisirten Olivingesteinen: Kjernerud bei Kongsberg und Modum in Norwegen; am Ausfluss des Nidister auf der Shetlandsinsel Mainland, als 2 Fuss mächtiges Lager an Serpentin grenzend (mit 4,5 Thonerde, 3,4 Wasser); bei Fiskernäs in Grönland; Bakersville in Mitchell Co., Nordcarolina im Pennin. Anthophyllitschiefer im Contacthof um den Granit von Meissen sind aus silurischen Diabastuffen hervorgegangen. — *Tschermak* fand, dass in den Magnesiaglimmerkugeln von Hermannschlag die zwischen der äusseren Rinde und dem inneren Kern von Glimmer lagernde concentrische Schicht aus grünlichweissem faserigem Anthophyllit gebildet wird, dessen Fasern den Radien des Knollens parallel sind. — Uebrigens kommen nach *Des Cloizeaux* unter den Kongsberger und grönländischen Anthophylliten Exemplare vor, in denen die Bisectrix mit der Verticalaxe 15° bis 17° bildet, und welche demzufolge monoklin sind, wogegen ihre chem. Zus. nicht verschieden von der des übrigen Anthophyllits ist (sog. »Amphibol-Anthophyllit«).

Der Gedrit, strohgelbe bis braune lamellar-strahlige Massen aus dem Héas-Thal bei Gèdres in den Pyrenäen, ist ein rhombischer thonerdehaltiger Anthophyllit, und erinnert demzufolge an den thonerdehaltigen Hypersthen. *Pisani* fand 17 pCt. Thonerde, aber auch einen Wassergehalt von über 4 pCt., weshalb das Mineral nicht mehr als ganz frisch gelten kann. Nach *Lacroix* wird die braune Farbe durch eingewachsenen Biotit hervorgebracht und hält das Mineral ausserdem dunkelgrünen Spinell, viele Zirkone und blauen Korund eingeschlossen. Auch als blätterige oder faserige Massen im Gneiss von Beaunan bei Lyon. Gedrit, breitstengelig, lebhaft glasglänzend, hellbraun ins Grünliche wies ferner *Sjögren* in mehren skandinavischen Hornblendeschiefern (z. B. von Hilsen bei Snarum, wo die Hälfte des Gesteins daraus besteht) nach; $\infty P = 125°\,10'$ bis $125°\,4'$; er unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Anthophyllit durch einen kräftig tiefblauen Schiller auf $\infty\breve{P}\infty$; der parallel der Längsrichtung schwingende Strahl schwach gelbbraun, der darauf senkrechte bräunlichviolett; der Thonerdegehalt beträgt 11,34 pCt. — Ein von *Des Cloizeaux* untersuchter Anthophyllit von Bamle in Norwegen, gelblichgraue, radialstengelige und faserige Aggregate, leicht spaltbar nach ∞P $125°\,20'$, hält auch 12,40 Thonerde und 3 Wasser und hat das G. = 2,98; die opt. Axenebene ist dieselbe wie bei allen anderen Anthophylliten, aber die spitze Bisectrix ist negativ und parallel der Brachydiagonale, so dass zwischen diesem Mineral und Anthophyllit ein ähnlicher optischer Gegensatz besteht, wie zwischen Hypersthen und Enstatit.

2. Monokline Amphibole.

Amphibol, *Haüy* im engeren Sinne (Hornblende).

Monoklin; $\beta = 75°\,10'$, ∞P (M) $124°\,30'$, $0P$ (p), $\infty\breve{P}\infty$ (x), P (r) $148°\,30'$, doch schwanken diese und die übrigen Winkel in den verschiedenen Varietäten; nach



Des Cloizeaux ist $\beta = 75°\,2'$, $\infty P = 124°\,11'$, $P = 148°\,28'$; A.-V. = 0,5318 : 1 : 0,2936; Krystalle theils kurz- und dick-, theils lang- und dünnsäulenförmig bis nadel- und haarförmig, vorwaltend von ∞P und $\infty\breve{P}\infty$ gebildet und an den Enden meist durch $0P$ und P, oder auch durch $\breve{P}\infty$ (l) $148°\,16'$ begrenzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.\infty\breve{P}\infty.0P$; am Grammatit und Aktinolith; durch oscillatorische Combination des Prismas und Orthopinakoids entstehen die sog. schilfähnlichen Säulen; $M:M = 124^{\circ}30'$, $M:x = 117^{\circ}45'$, $p:s = 104^{\circ}50'$.

Fig. 2. $\infty P.\breve{P}\infty$, oder auch $\infty P.P$, je nach der Deutung der Flächen l.

Fig. 3. Die Comb. Fig. 2 mit dem Klinopinakoid.

Fig. 4. Die Comb. Fig. 2 mit dem Orthopinakoid und $0P$.

Fig. 5. Die Comb. Fig. 4 mit dem Klinopinakoid.

Diese Formen finden sich besonders am Grammatit, Aktinolith und der gemeinen Hornblende. Die Flächen l lassen sich entweder als das Klinodoma $\breve{P}\infty$ oder als die Hemipyramide P betrachten, da die Kante $l:l$ in beiden Fällen fast genau denselben Werth hat; die Fläche p wäre demgemäss entweder als die Basis $0P$ oder als das Hemidoma $\breve{P}\infty$ zu deuten. — Die folgenden Formen finden sich z. Th. an der gemeinen, insbesondere aber an der basaltischen Hornblende; sie sind in der anderen Stellung gezeichnet, dass das Klinopinakoid x dem Beobachter zugekehrt und nach oben bedeutend zugeneigt ist, um das obere Ende der Krystalle recht sichtbar zu machen.

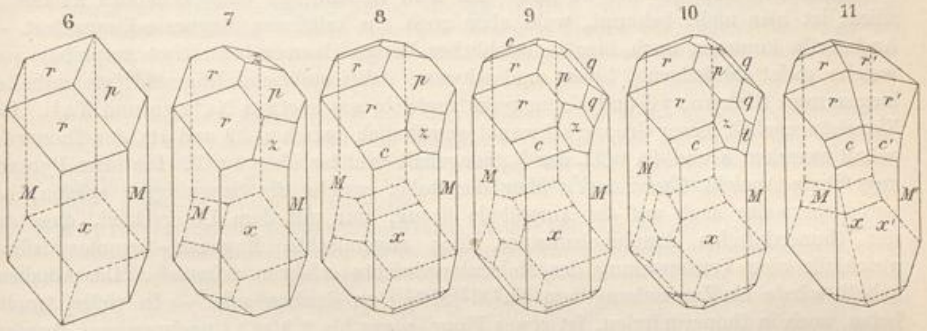


Fig. 6. $\infty P.\infty\breve{P}\infty.P.0P$; die gemeinste Form der basaltischen Hornblende; $p:r = 145^{\circ}35'$; die Endigung der Krystalle erinnert an Rhomboëder.

Fig. 7. Die Comb. Fig. 6 mit dem Klinodoma $2\breve{P}\infty$ (z); $p:z = 150^{\circ}13'$.

Fig. 8. Die Comb. Fig. 7 mit der halben Klinopyramide $3\breve{P}3$ (c); $x:c = 130^{\circ}53'$.

Fig. 9. Die vorige Comb. noch mit $-P$ (q).

Fig. 10. Die Comb. Fig. 9 mit der halben Klinopyramide $-3\breve{P}3$ (t).

Fig. 11. Zwilling nach dem Orthopinakoid; an dem einen Ende bilden die beiderseitigen Hemipyramiden P eine vierflächige Zuspitzung, am anderen die beiderseitigen Basen $0P$ eine Zuschärfung. Da x und x' in eine Ebene fallen, und von jedem Individuum nur die eine Hälfte ausgebildet ist, so erhalten diese Zwillinge ein sehr symmetrisches Ansehen.

Die Krystalle entweder eingewachsen oder aufgewachsen, in letzterem Falle meist zu Drusen verbunden; Zwillinge nach dem häufigsten Gesetz: Zwillingsebene das Orthopinakoid (Fig. 11), selten polysynthetisch wiederholt. Eine feinlamellare Zwillingsbildung erfolgt bisweilen nach der Fläche p. Sehr häufig in radial-, parallel- oder verworrenstengeligen und -faserigen, sowie in gross- bis feinkörnigen Aggregaten; auch eingesprengt, als wesentlicher Bestandtheil vieler Gesteine, in Pseudomorphosen nach Pyroxen. — Spaltb. nach ∞P recht vollk., viel besser als beim Pyroxen; nach den verticalen Pinakoiden meist sehr unvollk.; H. $= 5 \ldots 6$; G. $= 2{,}9 \ldots 3{,}3$, durchschnittlich niedriger als bei den chemisch entsprechenden Pyroxenen; farblos und bisweilen weiss, aber gewöhnlich gefärbt in verschiedenen grauen, gelben und braunen, besonders aber in grünen und schwarzen Farben; Glasglanz, zuweilen Perlmutter- und Seidenglanz; pellucid in allen Graden. Die optischen Axen (mit im Einzelnen abweichenden Winkeln) liegen im Klinopinakoid; $b = \mathfrak{b}$; die Axe der kleinsten Elasticität $\mathfrak{c}$ (meist die stumpfe, selten die spitze Bisectrix) liegt im spitzen Axenwinkel ac, gewöhnlich nicht sehr gegen die Verticalaxe c geneigt; bei Tremolit, Strahlstein und gemeiner

Hornblende beträgt der Winkel $c : a$ 15° bis 20°, aber auch wohl noch darüber, bei der schwarzen und basaltischen 13° bis 10°, aber auch noch darunter. Die Auslöschungsschiefe auf $\infty P\infty$ ist daher hier durchgängig beträchtlich kleiner als beim Augit. $\beta = 1{,}62$ bis $1{,}64$. Trichroismus der gefärbten Abarten meist sehr stark: a = gelbgrün oder honiggelb, b = gelbbraun, c = schwarz- oder grünlichbraun; Absorption im Allgemeinen bei den grünen $c > b > a$, bei den braunen $c = b > a$. Die stärksten Unterschiede erscheinen auf dem Klinopinakoid. — Die chem. Zus. des Amphibols stimmt allgemein mit der des Pyroxens überein. Auch hier gibt es zunächst thonerdefreie Amphibole, wie namentlich die Grammatite (Tremolite) und die hellfarbigen Strahlsteine, in welchen R vorwaltend Mg, in zweiter Linie Ca, nur spärlich Fe (als Eisenoxydul) ist. Magnesia scheint hier reichlicher zugegen zu sein, als in den entsprechenden thonerdefreien Pyroxenen. Da in den besten Analysen das Atomverhältniss von Mg oder von Mg + Fe zu Ca stets ganz genau wie 3 : 1 ist, so wird die Formel in Anbetracht des auf S. 693 Angeführten hier zu $\mathbf{Ca\,Mg^3[SiO^3]^4}$ oder $\mathbf{Ca(Mg,Fe)^3[SiO^3]^4}$. Diese thonerdefreien Amphibole führen kein Eisenoxyd und ihr Kieselsäuregehalt schwankt zwischen 55 und 59 pCt. Ein dem Hedenbergit entsprechendes Kalkeisensilicat ist hier nicht bekannt, wohl aber auch ein kalkfreies Magnesia-Eisensilicat. — Anderseits kommen auch hier in reichlicher Menge thonerdehaltige Amphibole vor, welche meist dunkelgrün, braun und schwarz, dabei undurchsichtig sind; sie enthalten insgesammt Eisenoxyd und Eisenoxydul zugleich, sowie etwas Natron und Kali. Der Kieselsäuregehalt dieser Gruppe schwankt gewöhnlich zwischen 39 und 49, der Thonerdegehalt zwischen 8 und 15 pCt., der Natrongehalt geht bis über 3 pCt. Die beim Pyroxen angeführte Ansicht *Tschermak*'s über die Rolle, welche die Sesquioxyde spielen, hat natürlicherweise auch auf die Amphibole Bezug, nur mit dem Unterschied, dass das der thonerdefreien Amphibolsubstanz hier zugemischte Magnesia-Sesquioxydsilicat gleichfalls eine Verdoppelung des Moleculargewichts erfahren müsste[1]). Der Alkaliengehalt würde als Zumischung von $Na^2Al^2[SiO^3]^4$ zu denken sein. — In vielen Amphibolen, auch in thonerdefreien, ist etwas Fluor (sogar bis 2,8 pCt.) nachgewiesen worden, welches wahrscheinlich als Vertreter von Sauerstoff zu betrachten ist; auch enthalten einige ganz geringe Mengen von Titan; ferner ergeben einige anscheinend recht frische beim Glühen eine gewisse Menge von Wasser. — V. d. L. schmelzen sie gewöhnlich unter Aufschwellen und Kochen zu grauem, grünlichem oder schwarzem Glas, meist um so leichter, je reicher sie an Eisen sind; die eisenreichen Varr. werden auch von Salzsäure theilweise zersetzt, welche die übrigen Varr. nicht sonderlich angreift.

Man unterscheidet besonders folgende Varietäten:

A) frei von Sesquioxyden oder sehr arm daran.

a) Grammatit (Tremolit und Calamit); weiss, grau, hellgrün in eingewachsenen langsäulenförmigen Krystallen $\infty P.\infty P\infty$, meist ohne freie Endbegrenzung, und in stengeligen Aggregaten, perlmutter- oder seidenglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend; G. = 2,93 ... 3; ist wesentlich nur $\mathbf{Ca\,Mg^3[SiO^3]^4}$, welchem 57,7 Kieselsäure,

---

1) Für die grosse Zahl der Thonerde- und Eisenoxyd-haltigen Hornblenden stellte *Scharizer* die Vermuthung auf, dass dieselben in variabeln Proportionen erfolgte Mischungen zweier Endglieder seien, von denen das eine durch den thonerdefreien Aktinolith $Ca(Mg,Fe)^3[SiO^3]^4$ repräsentirt werde, während er das andere in einer schwarzen basaltischen Hornblende von Jan Mayen

I II

erblickt, deren Formel er $(R^2,R)^3(Al,Fe)^2Si^3O^{12}$ schreibt (entsprechend einem Orthosilicat von Granattypus); diese Hornblende, für welche er einen alten, von *Breithaupt* gebrauchten Namen Syntagmatit wieder einführt, enthält 39,13 Kieselsäure, 14,27 Thonerde, 12,53 Eisenoxyd, 5,95 Eisenoxydul, 1,54 Manganoxydul, 10,74 Magnesia, 11,08 Kalk, 1,94 Kali, 2,43 Natron, 0,39 Wasser; bei diesem pleochroitischen Mineral (G. = 3,334) wird a als vollkommen absorbirt, die Auslöschungsschiefe auf $\infty P\infty$ gegen c als 0° angegeben. Er findet eine Unterstützung seiner Annahme darin, dass, wenn aus der Formel der Thonerde und Eisenoxyd haltenden Hornblenden ein Silicat von der Zusammensetzung dieses Syntagmatits ausgeschieden wird, in dem restirenden Silicat stets das Verhältniss (Mg, Fe) : Ca das dem Aktinolith entsprechende 3 : 1 sei. Auch Hornblende vom Stenzelberg, aus Böhmen, aus dem Eläolithsyenit von Dungannon in Ontario entsprechen dem »Syntagmatit-Molecül« *Scharizer*'s; in allen ist $(R^2O + RO) : R^2O^3 : (SiO^2 + TiO^2)$ angenähert = 3 : 1 : 3.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

13,4 Kalk, 28,9 Magnesia entsprechen würden. Besonders im körnigen Kalkstein und Dolomit der krystallinischen Schiefer (Campo longo, Val Tremola am St. Gotthard, hübsch violett von Edwards, St. Lawrence Co. New-York); auch im Serpentin; wandelt sich häufig in Talk um. Hierher würde auch ein Theil des Nephrits gehören.

b) Aktinolith oder Strahlstein; grünlichgrau, lauchgrün bis schwärzlichgrün; durchscheinend bis kantendurchscheinend, meist in eingewachsenen säulenförmigen Krystallen $\infty P.\infty R\infty$, und in radialstengeligen Aggregaten; G. = 3,026...3,166; in der Hauptsache ebenso zusammengesetzt wie der Grammatit, nur dass sich das Kalkeisenoxydulsilicat $CaFe^3[SiO^3]^4$ hinzugesellt, welches seinerseits aus 47,0 Kieselsäure, 10,9 Kalk, 42,1 Eisenoxydul besteht. In Talkschiefer, Chloritschiefer und auf gewissen Erzlagern; bildet für sich oder im Gemenge mit anderen Mineralien den Strahlstein- oder Aktinolithschiefer. — Der sog. Rhaphilith von Lanark Co., Canada, ist Strahlstein.

c) Asbest, Amiant, Byssolith sind zum Theil äusserst feinfaserige und haarförmige Varietäten von Grammatit und Aktinolith; *Kenngott* zeigte, dass der Byssolith vom St. Gotthard und aus Tirol wirklich die Winkel des Amphibols und die Form des Aktinoliths besitzt. Bisweilen etwas ($1\frac{1}{2}$ bis 3 pCt.) natronhaltig, nach *Max Bauer*. Zufolge *G. P. Merrill* gehört ein beträchtlicher Theil des Asbests zum Anthophyllit.

d) Cummingtonit, aschgraue bis bräunliche, seidenglänzende strahlige Aggregate mit Quarz von Cummington in Massachusetts, ist ein allerdings 3 pCt. Wasser haltender monokliner Magnesia-Eisenamphibol, $(Fe, Mg)^4[SiO^3]^4$, ohne nennenswerthen Gehalt an Kalk oder Thonerde; besteht daher aus denselben Stoffen wie Anthophyllit, aber mit etwas anderem Verhältniss der Basen. Vgl. den Amphibol-Anthophyllit S. 708. — Manganoxydulreiche Cummingtonite sind Dannemorit, Silfbergit, Hillängsit genannt worden. — Grunerit, ein braunes, asbestartiges, faseriges und blätterig-strahliges Mineral, von Seidenglanz und G. = 3,713, welches an den Mores-Bergen bei Collobrières, Dép. Var., mit rothem Granat und Magnetit vorkommt, und die Spaltb. und optischen Charaktere der monoklinen Hornblende besitzt, soll zufolge *Gruner* fast das reine Eisenoxydulsilicat $FeSiO^3$ sein, mit 43,9 Kieselsäure und 52,2 Eisenoxydul, sonst nur noch mit 1,9 Thonerde und 1,1 Magnesia.

e) Kupfferit von der Slüdianka in Transbaikalien und der Sanarka im Ural, smaragdgrüne Krystalle in Kalkspath, ist die magnesiareichste monokline Hornblendemischung, nach *Hermann* mit 57,46 Kieselsäure, 30,88 Magnesia, 2,94 Kalk, 6,05 Eisenoxydul, sowie 1,21 färbendem Chromoxyd; auch am Fluss Hargai im Becken des Baikal-Sees.

f) Richterit, lange gelbe, braune oder rosarothe Nadeln im Magnetit von Pajsberg und Kalkstein von Långban, eine Hornblende ($\infty P = 123° 36'$) mit 8—11 MnO und 7—9 Na^2O.

B) mit Gehalt an Sesquioxyden (Thonerde und Eisenoxyd).

g) Edenit, ein Name für blassgefärbte, graue und blassgrüne eisenarme aber thonerdehaltige Kalk-Magnesia-Hornblenden. Edenville in New-York. Hierher gehört auch der weisse strahlig faserige Kokscharowit vom Baikalsee mit 18,20 pCt. Thonerde.

h) Smaragdit, eine meist als faseriges Aggregat ausgebildete, oft schalig abgesonderte, schön grasgrüne aktinolithähnliche Hornblende; auch chemisch dem Aktinolith ähnlich, führt aber bis 4 oder 5 pCt. Thonerde; in Gabbros (Corsica, Rhonethal), aus Diallag secundär entstanden, oft unter Beibehaltung von dessen Structur und Interpositionen; in Eklogiten, hier auch mit pyroxenischem Omphacit parallel verwachsen.

i) Gemeine Hornblende; dunkel lauchgrün bis schwärzlichgrün und grünlichschwarz, seltener bräunlichschwarz, undurchsichtig. Wesentlicher Gemengtheil vieler älterer Eruptivgesteine, der Hornblendegranite, Syenite, Diorite, auch als besser gestaltete Ausscheidungen in den zugehörigen Porphyren, accessorisch in Diabasen, Gabbros u. s. w.; Gemengtheil krystallinischer Schiefer (Hornblendeschiefer oder Amphibolit, Hornblendegneiss); auf Magnetitlagerstätten (Arendal, Taberg, Philipstad). Wandelt sich häufig in Chlorit oder Epidot oder ein Gemenge von beiden um, bisweilen begleitet von Calcit und Quarz; andere Umwandlungsproducte sind Biotit und Serpentin.

Der bläulichgrüne bis lauchgrüne Pargasit (mit Phlogopit im körnigen Kalk von Pargas in Finnland und Nordamerika) bildet den Uebergang in den Aktinolith, der sog. Karinthin im Eklogit der Saualpe in Kärnten den in die basaltische Hornblende. — Bergamaskit ist ein fast magnesiafreier Eisenamphibol, nadelförmige gestreifte Krystalle in einem Quarzporphyr vom Monte Altino in der Prov. Bergamo. — Kaersutit, eine 6,75 pCt. TiO^2, auch etwas SnO^2 haltige dunkelbraunschwarze Hornblende in einem Olivingestein von Kaersut in Nordgrönland.

k) Basaltische Hornblende; bräunlichschwarz, undurchsichtig; krystallisirt in manchfaltigen Formen (namentlich wie Fig. 6—11), die Krystalle rundum ausgebildet und eingewachsen, mit sehr glatten und stark glänzenden Spaltungsflächen. Neben Fe^2O^3 ist auch stets FeO vorhanden, Titansäuregehalt oft nicht unbeträchtlich. Sehr stark pleochroitisch, vorwiegend in braunen (c) und gelblichen (a) Tönen. Auslöschungsschiefe auf $\infty R\infty$ mehrfach sehr klein; Lichtbrechung und Doppelbrechung relativ sehr stark, z. B. $\beta = 1{,}725$, $\gamma - \alpha = 0{,}072$. — In trachytischen, andesitischen, auch (accessorisch)

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in basaltischen Gesteinen, sowie im Teschenit; vielfach von einem breiten dunkelen Rand umgeben, welcher gewöhnlich aus opacitischen Partikeln und kaustisch-neugebildeten Augitkörnchen besteht. Schöne isolirte Krystalle und Zwillinge im Basalttuff des böhm. Mittelgebirges. Neigt nicht so sehr zur Chloritisirung.

Uralit ist der Name für die zuerst von *G. Rose* erkannten Umwandlungspseudomorphosen von faseriger, etwas seidenglänzender Hornblende nach Augit. Dabei ist oft die äussere Form der Augitkrystalle noch gut erhalten, oft findet sich im Inneren noch ein Kern von Augit, oder eine Anzahl unveränderter Partikel desselben. Die grünen Hornblendefasern liegen bald ganz parallel der augitischen Verticalaxe, bald mehr verworren oder sie bilden einzelne divergirende Systeme. In den sog. Uralitporphyren (Ural, Südtirol, Norwegen), auch sonst, ist diese Umwandlung des Augits zu faseriger Hornblende in den Gesteinen sehr verbreitet; sie erfolgt in ähnlicher Weise an Diallag. — Der Traversellit von Agiolla unweit Traversella ist nur ein sehr lockerfaseriger Uralit mit 3,7 pCt. Wasser. Ein ferneres aktinolithähnliches Umwandlungsproduct von Pyroxen ist der Pitkärantit von Pitkäranta in Finnland. — Aktinolith- oder tremolitähnliche Hornblende, die aus Olivin entstand, wurde von *Becke* Pilit genannt.

Wo Hornblende mit Augit verwachsen ist oder denselben umwächst, da geschieht dies so, dass die Verticalaxen und Orthodiagonalen beider parallel sind, und (wie *vom Rath* an den Vesuvauswürflingen von 1872 erkannte) dass die Flächen z der Hornblende sich fast vollkommen ins Niveau legen mit den Flächen s des Augits, wodurch auch p der ersteren und P des letzteren ähnliche Neigung besitzen.

Anhangsweise muss hier der Nephrit (Beilstein, Punamustein) erwähnt werden, welcher nur eine dichte, wirr oder filzig faserige Var. des Aktinoliths (oder Tremolits) darstellt, mit welchem er auch in seiner chem. Zus. mehr oder weniger übereinstimmt. Hier sind aber nach dem Vorgang von *Damour* nur diejenigen Substanzen als Nephrit bezeichnet, welche frei sind von Thonerde und Natron, während die diese Stoffe enthaltenden und zu den Pyroxenen gehörenden Jadëite, welche früher mit dem N. vereinigt wurden, S. 705 aufgeführt sind. Derb, in dichten Massen; Bruch ausgezeichnet splitterig; zäh und sehr schwer zersprengbar; H. = 6,5; G. = 2,97..3,00; lauchgrün, seladongrün bis grünlichweiss und grünlichgrau, auch gelblichweiss und gelblichgrau; matt, durchscheinend; fühlt sich etwas fettig an. — Chem. Zus.: Die Mehrzahl der vielen Analysen führt auf die Formel eines eisenarmen Aktinoliths. U. d. M. ein Aggregat filzig verwobener feiner Fasern mit dem Pleochroismus und der Auslöschungsschiefe von 11° des letzteren; hervortretende grössere Säulchen zeigen nach *Berwerth* die Spaltb. des Hornblendeprismas (125°22′). Doch beobachteten *Muschketow* und *Arxruni* in manchen Nephriten auch diopsidartige Pyroxene, weshalb es nicht unmöglich erscheine, dass die als Strahlstein vorliegende Hauptmasse nach Art des Uralits aus solchem Pyroxen hervorgegangen sei. V. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt in den dünnsten Kanten schwer zu einem farblosen Glas. — Anstehend bei Gulbashèn im Karakash-Thal, einem Querthal des Kuenluen in Turkestan, in den Hochthälern des Sajan-Gebirges s. von Irkutsk, Lager zwischen Hornblendeschiefern, Gneissen u. a. archäischen Gesteinen bildend; an der Westküste der Südinsel von Neuseeland; als gewaltige erratische Blöcke in Moränenablagerungen am Bach Onot am Berge Botogol, n.w. von der Südspitze des Baikalsees (hier leicht schmelzbar zu hellgrüner Perle); als Gerölle in den Flüssen Belaja, Kitoy und Büstraja im Gouv. Irkutsk. Auch der einmal zu Schwemsal bei Düben gefundene, sowie der in der Leipziger Sandgrube und der bei Potsdam vorgekommene Block gehören nach *H. Credner* der Diluvialformation an und stammen wahrscheinlich, wie auch die übrigen Materialien derselben aus Skandinavien. *Fischer* hält diese norddeutschen Funde für durch Menschen eingeschleppte Blöcke. Nach *Traube* steht Nephrit in schmalen Bändern und grösseren Einlagerungen im Serpentin des Zobtengebirges bei Jordansmühl an; sp. G. 2,987; u. d. M. erweise er sich als feinverfilzte Hornblende, vermengt mit Augit. Auch aus dem Schotter der Mur in Steiermark werden Nephritstücke angegeben. — Vgl. *H. Fischer*: Nephrit und Jadëit nach ihren mineralogischen Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. Stuttgart 1875.

Gebrauch. Der Nephrit wird namentlich im Orient zu Siegelsteinen, Säbelgriffen, Amuletten u. a. Dingen verarbeitet, ebenso auf Neuseeland als Punamustein zu Streitäxten.

Glaukophan, *Hausmann.*

Monoklin, isomorph mit Hornblende; ∞P 124° 51′ nach *Bodewig* und *Luedecke*; die säulenförmigen Krystalle zeigen meist nur ∞P, ∞P̆∞, ∞P̄∞, selten terminale Formen; stengelige oder körnige Aggregate. — Spaltb. prismatisch deutlich, querabgesondert gegen die Verticalaxe. H. = 6...6,5; G. = 3,1; graulich-indigblau bis

lavendelblau und schwärzlichblau; Strich bläulichgrau; perlmutterartiger Glasglanz auf Spaltungsflächen; durchscheinend bis undurchsichtig. Ebene der optischen Axen auch hier das Klinopinakoid; die stumpfe Bisectrix, welche im Gegensatz zum Riebeckit = c ist, liegt im spitzen Winkel *ac* und bildet mit *c* nur 4° bis 6°; $\beta = 1{,}6444$; geringe Dispersion der Bisectricen. Stark trichroitisch: a hellgrüngelb, b (*b*) violett, c azurblau. — Chem. Zus.: Ein natriumreicher Amphibol (wie Arfvedsonit), der aber unter den Sesquioxyden nicht Eisenoxyd sondern Thonerde vorwaltend enthält; besteht hauptsächlich aus $\mathbf{Na^2Al^2[SiO^3]^4}$, wozu noch $Ca(Mg,Fe)^3[SiO^3]^4$ (Aktinolith) tritt. Eine Analyse von *Bodewig* ergab z. B.: 57,84 Kieselsäure, 12,03 Thonerde, 2,17 Eisenoxyd, 5,78 Eisenoxydul, 13,07 Magnesia, 2,20 Kalk, 7,33 Natron. Unter den Pyroxenen ist der Jadëit in einigermassen ähnlicher Weise zugleich natron- und thonerdereich. — Schmilzt v. d. L. leicht zu graulichweissem oder grünlichem, nicht magnetischem Glas; von Säuren nur sehr unvollkommen zersetzbar. — Hauptsächlich in krystallinischen Schiefern, welche bisweilen zum grössten Theil daraus bestehen, und zugehörigen Eklogiten: Insel Syra im Glimmerschiefer, bis 20 Mm. lang, 7 Mm. breit, auch den Hauptheil des dortigen Glaukophanschiefers bildend. Gegend von Bastia auf Corsica; Fruska Gora in Croatien; Insel Groix im Dép. Morbihan (Bretagne); Zermatt und bei Vigo in Galicia im Gneiss; mit Granat und Glimmer auf der Balade-Mine bei Ouegoa auf Neu-Caledonien. In krystallinischen Schiefern der japanischen Insel Shikoku.

Aeusserst ähnlich ist der schwarzblaue oder azurblaue Gastaldit, welcher sich nur dadurch von dem Glaukophan unterscheidet, dass das Sesquioxyd bei ihm lediglich aus Thonerde (keinem Eisenoxyd) besteht. — Eingewachsen in chloritischen Gesteinen bei S. Marcel und Champ de Praz im Aostathal, im Val Locana; in erratischen Blöcken bei Brosso im Bezirk Ivrea (Piemont).

Arfvedsonit, *Brooke.*

Monoklin, isomorph mit Hornblende, spaltb. nach ∞P (123° 55′), weniger nach ∞P̆∞; $\beta = 75° 44'$; A.-V. = 0,5496 : 1 : 0,2975. Langsäulenförmige Krystalle, bisweilen tafelig nach ∞P̆∞ und verzwillingt nach ∞P̆∞; öfter in strahlig-blätterigen Aggregaten. — H. = 5,5...6; G. = 3,33...3,59, sehr hoch; rabenschwarz mit charakteristisch tiefblaugrauem Strich; stark glasglänzend. Schliffe nach ∞P̆∞ zeigen tiefgrünblaue, die nach ∞P̆∞ olivengrüne Farbe. Auf den letzteren bildet zufolge *Brögger* die eine Schwingungsrichtung mit der Verticalaxe 14°, die ihr entsprechende Elasticitätsaxe tritt aber nicht, wie bei der Hornblende, im spitzen sondern im stumpfen Winkel *ac* aus, ist wahrscheinlich die spitze Bisectrix und = c. Darnach wäre c sehr tief grünblau, b ungefähr lavendelblau, a blassgrünlichgelb; die Farben gehen übrigens bald mehr ins Grünliche bald mehr ins Bräunliche. $\beta = 1{,}707$. — Chem. Zus.: Vorwiegend bestehend aus $\mathbf{Na^2\overset{II}{Fe}^3[SiO^3]^4}$ mit hinzugemischtem $(Ca,Mg)^2(Al,Fe)^4[SiO^6]^2$. Eine Analyse von *Lorenzen* (Kangerdluarsuk) ergab z. B.: 43,85 Kieselsäure, 4,45 Thonerde, 3,80 Eisenoxyd, 33,43 Eisenoxydul, 4,65 Kalk, 8,15 Natron, 1,06 Kali, ganz kleine Mengen von Manganoxydul, Magnesia, Glühverlust (0,16). Früher ist mehrfach Aegirin anstatt des vermeintlichen Arfvedsonits analysirt worden. Schmilzt schon in der Lichtflamme, kocht v. d. L. stark auf und gibt eine schwarze magnetische Kugel; in Säuren unlöslich. — Gemengtheil von Eläolithsyeniten sowie natronreichen Graniten und Syeniten des südl. Norwegens; im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland mit Eudialyt, bisweilen 0,5 M. lange Krystalle (hier häufig umgewandelt in Akmit; dieser ganz aussergewöhnliche Vorgang kann wohl nicht in üblicher Weise auf nassem Wege erfolgt sein); Rosita Hills, östl. von Silver Cliff in Colorado, pseudomorph und secundär nach Hornblende. Auf Grund der leichten Schmelzbarkeit stehen möglicherweise manche Amphibole aus Phonolithen dem A. nahe.

Barkevikit (*Brögger*) ist ein tiefsammtschwarzer, arfvedsonitähnlicher Amphibol ($\infty P = 124° 16'$), vom Arfvedsonit unterschieden durch seine braunen Absorptionsfarben in verschiedenen Tönen sowie dadurch, dass die auf ∞P̆∞ ca. 12½° mit *c* bildende Auslöschungsrichtung im spitzen Winkel *ac* liegt, chemisch durch den grösseren Gehalt an Thonerde. In den Augitsyeniten zwischen Christianiafjord und Langesundfjord, z. B. bei Barkevik.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Katoforit nennt *Brögger* einen alkali- und eisenreichen Amphibol, bei welchem b braunroth oder tief weinroth, c hellgraugelb (oder grünlich), a hellgrüngelb bis grünlichblau; c (im spitzen Winkel ac): $c = 41°$ (aber auch 28° bis 30°); neben Aegirin Gemengtheil der Grorudit und Sölvsbergit genannten Gesteine im Christiania-Gebiet; auch wohl in Akmittrachyten.

Riebeckit, *Sauer.*

Monoklin, ebenfalls isomorph mit Hornblende, prismatische Spaltb. ca. 124°. Meist nur in der Prismenzone auskrystallisirt (an den Enden selten mit $R\infty$ und $-P\infty$); mitunter deutlich längsgestreift, glänzend schwarz; u. d. M. oft in schwammigen Wachsthumsformen. Optische Axenebene abermals $\infty R\infty$; Auslöschungsschiefe auf letzterem nicht über 5°, die mit der Verticalen diesen kleinen Winkel bildende Elasticitätsaxe ist jedoch nicht c (wie sonst bei den Amphibolen), sondern a (ein ähnlicher Fall, wie ihn bei den Pyroxenen der Aegirin-Akmit zeigt). Stark pleochroitisch: a dunkelblau oder sehr tief indigo, b (= *b*) etwas weniger tiefblau, c (fast senkrecht auf *c*) grün oder gelblichgrün. — Die Analyse *Sauer*'s gab nach Abzug von 7,12 pCt. Zirkonsubstanz: 50,01 Kieselsäure, 28,30 Eisenoxyd, 9,87 Eisenoxydul, 1,32 Kalk, 8,79 Natron, ganz kleine Mengen von MnO, MgO, K^2O; das Mineral ist daher, analog dem Glaukophan, vorwiegend $Na^2\overset{III}{Fe^2}[SiO^3]^4$ mit etwas hinzugemischtem $Fe^4[SiO^3]^4$. Mit dem gänzlichen Mangel an Al^2O^3 und dem vorwaltenden Gehalt an Fe^2O^3 neben Na^2O ist der Riebeckit auch chemisch das amphibolische Aequivalent des Aegirin-Akmits. — Leicht schmelzbar mit intensiver Natronreaction. — In alkalireichen granitischen Gesteinen; zuerst entdeckt von *Sauer* 1888 im Granit der Insel Sokotra (über 4 Mm. lange Kryställchen); Felseninsel Ailsa Craig (Firth of Clyde); im sog. Syenit des Meall Dearg auf Skye, Granitgänge der Westküste Corsicas, mit Aegirin in dem sog. Forellengranulit von Gloggnitz, im Granit von Turcoaia in der Dobrudscha, am St. Peters Dom in El Paso Co., Californien; in Trachyten (Berkum bei Bonn, Abessinien).

Crossit ist ein blauer Amphibol, welcher optisch dem Riebeckit nahe steht, indem a (im stumpfen Winkel ac): $c = 13°$, und in so fern eine chemische Mittelstellung zwischen Riebeckit und Glaukophan einnimmt, als ein Theil Fe^2O^3 im ersteren durch Al^2O^3 ersetzt wird (z. B. 4,75 pCt. Thonerde auf 10,91 Eisenoxyd), und ein reichlicher Gehalt an MgO, wie bei letzterem zugegen ist. $\infty P = 126° 6'$; a himmelblau bis dunkelblau, b röthlich bis purpurviolett, c gelblichbraun bis grünlichgelb.

Dem Riebeckit ist als eine Asbestform der Krokydolith genähert; als Aggregat zarte schwach seidenglänzende parallele Fasern von indigblauer bis smalteblauer Farbe bildend, sehr zähe, schwer zerreissbar, elastisch biegsam, Strich lavendelblau; ∞P bei den einzelnen Fasern ca. 124°; Zwillinge nach $\infty P\infty$. Spitze Bisectrix positiv; auf $\infty R\infty$ Auslöschungsschiefe $a : c = 18°$ bis 20°, Längsausdehnung von negativem Charakter; Orientirung daher wie bei Riebeckit, nur ist jene Schiefe bedeutend grösser. Bei den kräftigsten Nadeln ist a dunkel- oder grünlichblau, b violett, c hellgrün, hellgrünlichgelb. — Im Gegensatz zum Glaukophan thonerdefrei wie Riebeckit, nur etwas ärmer an Fe^2O^3 und etwas reicher an FeO als letzterer; im Allgemeinen 50—51 Kieselsäure, 16—20 Eisenoxyd, 17—21 Eisenoxydul, 6,5—8 Natron; ein Wassergehalt von 1,5—4 pCt. wird erst in höherer Temperatur ausgetrieben. Einzelne Fasern schmelzen schon in der Flamme. — Am Orange-River im Capland, Platten im Thonschiefer; im Gyps bei Golling in Salzburg als Begleiter und als Pigment des blauen Quarzes (sog. Sapphirquarzes); in der Minette der Vogesen bei Wackenbach, wohl meist secundärer Bildung. — Das gelbbraune faserige Mineral von den Doorn- und Griquastad-Bergen in Südafrika, welches als sog. Tigerauge zu Schmucksachen verschliffen wird, besteht nach *Renard* und *Klement* vorwiegend aus Quarz, welcher zwischen die Fasern eines veränderten Krokydoliths eingedrungen ist, dessen Eisengehalt hydratisirt wurde.

3. Trikliner Amphibol.

Aenigmatit, *Breithaupt.*

Triklin nach *Brögger*, gilt als hierher gehöriges Glied der Amphibolgruppe; prismatische Krystalle von hornblendeartigem Charakter; ∞P, welchem die Spaltb. parallel geht, aber = ca. 113° 56', also beträchtlich von den übrigen Amphibolen abweichend. Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$. Sammtschwarz mit röthlichbraunem Strich, starkem Glasglanz auf der Spaltungsfläche. H. über 5; G. = 3,7...3,8. Auslöschungsschiefe gegen *c* auf $\infty\breve{P}\infty$ 3° 46', auf $\infty\breve{P}\infty$ ca. 45°; sehr starker Pleochroismus namentlich auf $\infty\breve{P}\infty$: c tiefbraunschwarz, mit beinahe völliger Absorption, b tiefkastanienbraun, a heller rothbraun. — Eine Analyse von *Forsberg* ergab 37,92 Kieselsäure, 7,57 Titansäure, 3,23 Thonerde, 5,81 Eisenoxyd, 35,88 Eisenoxydul, 6,58 Na^2O, kleine Mengen von MnO, CaO, MgO, K^2O, woraus die Formel $Na^4Fe^9(Al,Fe)^2(Si,Ti)^{12}O^{38}$

abgeleitet wird. Schmilzt v. d. L. leicht zu Glas, von Säuren theilweise zersetzbar. — In dem eläolithführenden Sodalithsyenit von Naujakasik und Kangerdluarsuk in Grönland, z. Th. mehre Zoll lang; in ähnlichen Gesteinen der Halbinsel Kola und von den Fourche Mts., Arkansas.

Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist mit dem Aenigmatit — trotz des Grössengegensatzes — identisch das von *Förstner* in den dacitischen Pantelleriten der Insel Pantelleria als Cossyrit beschriebene Mineral; kaum 1,5 Mm. lange schwarze trikline Kryställchen, spaltb. nach $\infty P = 114^\circ 5'$. Auslöschungssch. gegen c auf $\infty\breve{P}\infty$ ca. 3°, auf $\infty\breve{P}\infty$ ca. 39°; auch sonst optisch wie Aenigmatit. Ferner stimmt auch die Analyse ziemlich überein, nur gab sie keine (vielleicht übersehene) Titansäure. Wird von *Lacroix* auch im Nephelindolerit des Puy St. Sandoux (Auvergne) angegeben; vielleicht auch in gewissen Trachyten.

15. Cordieritgruppe.

Cordierit, *Haüy* (Dichroit, Iolith).

Rhombisch; ∞P (M) 119° 10′, P, Polk. 100° 35′ und 135° 57′, Randk. 95° 36′, Randk. von $\frac{1}{2}P$ 57° 46′, von $\breve{P}\infty$ 58° 22′; A.-V. = 0,5871 : 1 : 0,5584; einige der gewöhnlichsten Combb. sind: $\infty P.\infty\breve{P}\infty.0P$; dieselbe mit $\breve{P}\infty$ (s) und $\frac{1}{2}P$ (t), wie in beistehender Figur, häufig auch mit $\infty\bar{P}\infty$ und $\infty\breve{P}3$, u. a.; die meist undeutlich ausgebildeten, aber bisweilen ziemlich grossen Krystalle sind kurz säulenförmig, erscheinen fast wie hexagonale Prismen (durch Ausbildung von ∞P und $\infty\breve{P}\infty$) oder wie zwölfseitige Prismen (durch ferneres Auftreten von $\infty\breve{P}3$ und $\infty\bar{P}\infty$), und zeigen oft eine schalige Zusammensetzung nach 0P, bisweilen auch eine auffallende Abrundung ihrer Kanten und Ecken. Zwillingsbildungen nach einer Fläche von ∞P (wonach auch aragonitähnliche Drillings- und polysynthetische Zwillingsbildung stattfindet); die ferner angeführte Zwillingsbildung nach einer Fläche von $\infty\breve{P}3$ lässt sich aber auch so auffassen, dass die Zwillingsebene hier ebenfalls ∞P, indess die Verwachsungsebene normal zu dieser ist; derb und eingesprengt, auch in Geschieben. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ ziemlich deutlich, auch Spuren nach $\bar{P}\infty$; Bruch muschelig bis uneben; H. = 7…7,5; G. = 2,59…2,66; farblos, aber meist gefärbt, bläulichweiss, bläulichgrau, violblau, indig- bis schwärzlichblau, gelblichweiss, gelblichgrau bis gelblichbraun; Glasglanz, im Bruch mehr Fettglanz; durchsichtig bis durchscheinend, ausgezeichneter Trichroismus, vgl. S. 256 (daher das Synonym Dichroit unstatthaft). Die optischen Axen liegen im Makropinakoid, c ist negative Bisectrix; $a = \mathfrak{b}$, $b = \mathfrak{c}$, $c = \mathfrak{a}$; $\rho < \upsilon$; Axenwinkel sehr schwankend; Erhöhung der Temperatur vergrössert ihn merklich. Lichtbrechung und Doppelbrechung schwach, $\alpha = 1{,}535$, $\beta = 1{,}541$, $\gamma = 1{,}546$ für Orange. — Chem. Zus. nach vielen Analysen: $\mathbf{H^2(Mg,Fe)^4Al^8Si^{10}O^{37}}$; schreibt man die Formel $(Mg,Fe)^4Al^6[Al.OH]^2[Si^2O^7]^5$, so erscheint der C. als ein schwach basisches Salz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$. Die Analysen ergeben 49 bis 50 pCt. Kieselsäure, 32 bis 33 Thonerde, 5 bis 9 Eisenoxydul (der eisenärmste nur 1,07), 10 bis 12 Magnesia; die meisten auch ganz wenig Manganoxydul und Kalk; nach *Farrington* führt der C. auch 1,6 pCt. chemisch gebundenes Wasser. Schmilzt v. d. L. schwierig in Kanten zu Glas; von Borax und Phosphorsalz langsam gelöst, von Säuren nur wenig angegriffen; mit Kobaltsolution blau oder bläulichgrau. — Gemengtheil normaler krystallinischer Schiefer, namentlich von Gneissen (hier oft stark von Sillimanit durchwachsen); Gegend von Bodenmais in Bayern und Orijärfvi in Finnland, an beiden Orten mit Magnetkies; im sächs. Granulitgebiet; Kupferberg und Schreiberhau in Schlesien, Arendal und Krageröe, Fahlun (braun, als sog. harter Fahlunit). — Gemengtheil von Eruptivgesteinen (Graniten, Quarzporphyren, Rhyolithen, Andesiten), in denen er entweder als Ausscheidung aus dem Magma zu gelten hat, oder als übrig gebliebener Rest von sonst grösstentheils zur Einschmelzung gelangten Bruchstücken cordierithaltiger Felsarten: Åbo in Finnland, Haddam in Connecticut, Campiglia marittima, Karancs-Gebirge in Ungarn, Cabo de Gata in Spanien (sog. Iolith). — In den contactmetamorphischen Höfen um Granite und Diorite, in Contacthornfelsen, in sog. Fruchtschiefern (wo die getreidekornähnlichen Bildungen mehrfach aus C. oder dessen Umwandlungsproducten bestehen), z. B. Tirpersdorf

Graniten (hier auch als Drusenmineral), Glimmerschiefern und Gneissen. Man unterscheidet Smaragd (smaragd-, gras- bis apfelgrüne Krystalle mit glatten Seitenflächen): Söllgraben im Salzburger Habachthal in Glimmerschiefer, Muzo in Columbia, hier in schwarzem Kalkstein mit Kalkspath und Parisit auf Spalten im Thonschiefer, am Fluss Takowoia, 85 Werst ö. von Katharinenburg im Ural, hier bis 40 Cm. lange und 25 Cm. dicke Krystalle in Glimmerschiefer, Mourne Mountains in Irland; Stony Point in Alexander Co. in Nordcarolina (bis 22 Cm. lange Krystalle in feldspathreichem Gneiss); im Alterthum waren die Gruben vom Djebel Sabarah bei Kosseir am Rothen Meer berühmt. Anderseits Beryll, welcher die übrigen Varr. begreift, und weiter als edler und gemeiner B. unterschieden wird (der letztere in z. Th. fusslangen und noch grösseren, aber schlecht gefärbten und fast undurchsichtigen Krystallen): Mursinka (bis 3 Dm. lange, sehr formenreiche Krystalle) und Schaitanka bei Katharinenburg, sowie Miask im Ural, Altai (Krystalle bis zu 1 M. Länge), Gebirge Aduntschilon und Thal der Urulga im Nertschinsker Kreise; Finbo, Eidsvold am Mjösen-See, Mourne Mts. in Irland, Bodenmais, Tirschenreuth, Limoges, Insel Elba, Hebron, Norway und Stoneham in Maine, Grafton, zwischen dem Connecticut und Marimac, hier in 4 bis 6 Fuss langen, über fussdicken, 20 bis 30 Ctr. schweren Krystallen. — Die Beryllkrystalle erleiden mitunter eine Umwandlung in eine glanzlose erdige Masse, welche Kaolin darstellt, z. B. bei Vilate unfern Chanteloube; sonst ist eine Veränderung in Glimmer nicht selten; *Weinschenk* beobachtete bei Bodenmais auch eine solche in Pseudotriplit.

Gebrauch. Der Smaragd ist ein sehr geschätzter und auch der edle Beryll ein recht beliebter Edelstein; die blauen und bläulichgrünen Varietäten des letzteren heissen gewöhnlich Aquamarin; auch wird der Beryll zur Darstellung der Beryllerde benutzt.

Leukophan, *Esmark.*

Rhombisch-hemiëdrisch nach *Bertrand* und *Brögger*; ∞P 80° 21′; A.-V. = 0,9939 : 1 : 0,6722. Ausbildung der Krystalle sehr verschieden, am häufigsten tafelartig nach 0P, nicht selten mit typisch sphenoïdisch-hemiëdrischem Charakter, womit auch die Aetzfiguren übereinstimmen. Häufig verzwillingt nach ∞P und 0P; oft Penetrationszwillinge, bei welchen in jedem Quadranten ein rechtes und ein linkes Individuum in Zwillingsstellung stehen, mit 0P als Zusammensetzungsfläche; auch in prismatischen Formen, welche dem Harmotom analoge Penetrationsvierlinge darstellen, mit $\infty\breve{P}\infty$ als Zwillingsebene. Meist aber stengelige oder schalige Aggregate. Spaltb. vollk. nach 0P, deutlich nach den beiden anderen Pinakoiden, nach $2\bar{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$; sehr schwer zersprengbar; H. = 3,5...4; G. = 2,964; blass grünlichgrau bis licht weingelb; Glasglanz auf Spaltungsflächen; dünne Splitter durchscheinend; nach gewissen Richtungen reflectirt er einen weissen Lichtschein, daher der Name; phosphorescirt bläulich, wenn er geschlagen oder erhitzt wird. — Wahrscheinlich $NaCaBeSi^2O^6F$, welchem 49,46 Kieselsäure, 23,08 Kalk, 10,35 Beryllerde, 12,78 Natron, 5,87 Fluor entsprechen würden. V. d. L. schmilzt er zu klarer, schwach violblauer Perle; Phosphorsalz löst ihn mit Hinterlassung eines Kieselskelets; im Glasrohr mit Phosphorsalz erhitzt gibt er Fluorreaction. Unlöslich in Salzsäure oder Schwefelsäure, löslich in Flusssäure. — In Pegmatitgängen des Augitsyenits auf Inseln im Langesundfjord (Lamö), auf Stokö, selten.

Melinophan, *Scheerer*; Meliphanit, *Dana.*

Tetragonal nach *Bertrand*, vielleicht tetartoëdrisch; P Polk. 122° 23′, Randk. 85° 55′; gewöhnl. Comb. $P.P\infty$. A.-V. = 1 : 0,6584; Krystalle äusserst selten, tafelig oder flachpyramidal; meist derb und eingesprengt, in schaligen und grossblätterigen Aggregaten. H. = 5; G. = 3,018; honiggelb, citrongelb bis schwefelgelb, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $NaCa^2Be^2Si^3O^{10}F$, mit 46,9 Kieselsäure, 29,1 Kalk, 13,1 Beryllerde, 8,1 Natron, 5,0 Fluor; auch kann etwas Thonerde vorhanden sein; phosphorescirt nicht. — Stokö und Gross-Arö in Norwegen, kommt nicht mit Leukophan zusammen vor, scheint ihn aber zu vertreten.

16. Barysilitgruppe.

Barysilit, *A. Sjögren* und *Lundström.*

Hexagonal; krummblätterige, silberweisse Krystalle, deutl. spaltb. nach dem perlmutterglänzenden 0P, von negativer Doppelbrechung. H. = 3; G. = 6,55. — Ist das Bleisilicat

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

$Pb^3Si^2O^7$, worin etwas PbO durch MnO ersetzt wird; z. B. mit 16,83 Kieselsäure, 78,19 Bleioxyd, 4,98 Manganoxydul; auffassbar als das normale Bleisalz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$ (vgl. Cordierit). — Schmilzt schon in der Kerzenflamme; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselgallert, zersetzbar durch Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei. — Harstigsgrube bei Pajsberg in Wermland, in Eisenerzen.

Ganomalith, *A. E. v. Nordenskiöld.*

Tetragonal in langen Säulen; A.-V. = 1 : 0,707; meist Körner oder derbe Massen. Spaltb. recht deutlich nach ∞P und 0P. H. = ca. 3; G. = 5,74; farblos oder weisslich, stark fettglänzend, durchsichtig, optisch einaxig positiv. — Ergab bei der Analyse von *Lindström* 18,33 Kieselsäure, 68,30 Bleioxyd, 9,34 Kalk, 2,29 Manganoxydul, 0,57 Glühverlust, ganz kleine Mengen von CuO, Al^2O^3, Fe^2O^3, P^2O^5, Cl. Nachdem schon *Rammelsberg* das Verhältniss $R^3Si^2O^7$ berechnet, leitete *Penfield* die Formel $Pb^4[Pb.OH]^2Ca^4[Si^2O^7]^3$ ab, also ebenfalls ein Salz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$. Schmilzt leicht in dünnen Splittern schon in der Kerzenflamme, leicht löslich in warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselsäureflocken. — Långban und Jakobsberg in Schweden.

Ganz analog dem Ganomalith zusammengesetzt (nur zeigt die Formel Cl (3,57 pCt.) statt OH) ist der Nasonit, dichte weisse Massen, fett- bis diamantglänzend, von den Zinkgruben bei Franklin in New-Jersey, mit eingewachsenem Granat und Axinit.

Hardystonit; tetragonal, weisse glasglänzende Körner, deutl. spaltb. nach 0P, auch nach den beiden Prismen; H. = 3...4; G. = 3,396. — Ist ein neutrales Mesosilicat von Zink und Kalk, $ZnCa^2Si^2O^7$, welchem 38,3 Kieselsäure, 35,8 Kalk, 25,9 Zinkoxyd entsprechen würden, mit ganz wenig MnO, MgO und Alkalien. — North Hill Mine bei Franklin Furnace, New-Jersey, mit Franklinit, Willemit, Rhodonit.

An vorstehende bleireiche Silicate mögen noch folgende angereiht werden:

Melanotekit (*G. Lindström*), isomorph mit Kentrolith, die langprismatischen Krystalle auch formell ganz denen des letzteren ähnlich; A.-V. = 0,634 : 1 : 0,913 nach *Warren*. H. = 6,5; G. = 5,73...5,86; schwarz, schwarzgrau und dunkelbraunschwarz mit ockergelbem Strich; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $Pb^3Fe^4Si^3O^{15}$, welchem entsprechen würden: 15,40 Kieselsäure, 57,23 Bleioxyd, 27,37 Eisenoxyd. Die Formel kann auch als das basische Salz der Orthokieselsäure $[Fe^4O^3]Pb^3[SiO^4]^3$ geschrieben werden, worin das Radical $[Fe^4O^3]$ sechswerthig ist. Zersetzbar durch Salzsäure. — Långban (mit gelbem Granat) und Pajsberg in Schweden; Hillsboro in New-Mexico, mit beiderseitiger Endigung durch P.

Kentrolith (*Damour* u. *G. vom Rath*); rhombisch, isomorph mit Melanotekit; P brachyd. Polk. 125°17′; makrod. Polk. 86°51; ∞P 115°21′; beobachtete Comb. P.∞P.∞P̆∞; A.-V. = 0,633 : 1 : 0,899 nach *Flink*; ∞P horizontal gestreift, glänzender als P; ∞P̆∞ stets nur schmal; Spaltb. prismatisch deutlich. H. = 5; G. = 6,19; dunkelröthlichbraun, auf der Oberfläche schwärzlich. Individuen oft in garbenförmigen, bis 1 Cm. grossen Gruppen, auch derb. Opt. Orientirung (wie beim Melanotekit) $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$. — Chem. Zus.: Wesentlich Kieselsäure (16 pCt.), Bleioxyd (60 pCt.) und eine der höheren Sauerstoffverbindungen des Mangans; ist letztere, wie wahrscheinlich, Mn^2O^3, so würde die Zus., analog dem Melanotekit, durch $Pb^3Mn^4Si^3O^{15}$ dargestellt werden. Entwickelt mit Salzsäure Chlor. — Südl. Chile, mit Quarz, Baryt, Apatit, näherer Fundort unbekannt; auch zu Långban und Jakobsberg.

Hyalotekit, ebenfalls von Långban, derb und äusserlich feldspathähnlich, ist ein 1 pCt. Fluor führendes Silicat von Pb (25 pCt. Bleioxyd), Ba (20 Baryt), Ca (7 Kalk) mit kleinem Gehalt an Borsäure (3,7) und Beryllerde (0,7 pCt). Schmelzbar v. d. L. leicht zu klarem Glas, welches im R.-F. durch reducirtes Blei geschwärzt wird.

17. Feldspathgruppe.

Die eigentlichen Feldspathe (mit Ausschluss der barythaltigen Glieder) sind, soweit bis jetzt bekannt, zu unterscheiden in:

I. Monoklinen Feldspath, oder Orthoklas, ein Silicat von Thonerde und vorwiegend Kali, daher auch eigentlicher Kalifeldspath, $KAlSi^3O^8$.

II. Trikline Feldspathe; sie zerfallen in:

1. Mikroklin, chemisch mit dem Orthoklas identisch.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Graniten (hier auch als Drusenmineral), Glimmerschiefern und Gneissen. Man unterscheidet Smaragd (smaragd-, gras- bis apfelgrüne Krystalle mit glatten Seitenflächen): Söllgraben im Salzburger Habachthal in Glimmerschiefer, Muzo in Columbia, hier in schwarzem Kalkstein mit Kalkspath und Parisit auf Spalten im Thonschiefer, am Fluss Takowoia, 85 Werst ö. von Katharinenburg im Ural, hier bis 40 Cm. lange und 25 Cm. dicke Krystalle in Glimmerschiefer, Mourne Mountains in Irland; Stony Point in Alexander Co. in Nordcarolina (bis 22 Cm. lange Krystalle in feldspathreichem Gneiss); im Alterthum waren die Gruben vom Djebel Sabarah bei Kosseir am Rothen Meer berühmt. Anderseits Beryll, welcher die übrigen Varr. begreift, und weiter als edler und gemeiner B. unterschieden wird (der letztere in z. Th. fusslangen und noch grösseren, aber schlecht gefärbten und fast undurchsichtigen Krystallen): Mursinka (bis 3 Dm. lange, sehr formenreiche Krystalle) und Schaitanka bei Katharinenburg, sowie Miask im Ural, Altai (Krystalle bis zu 1 M. Länge), Gebirge Aduntschilon und Thal der Urulga im Nertschinsker Kreise; Finbo, Eidsvold am Mjösen-See, Mourne Mts. in Irland, Bodenmais, Tirschenreuth, Limoges, Insel Elba, Hebron, Norway und Stoneham in Maine, Grafton, zwischen dem Connecticut und Marimac, hier in 4 bis 6 Fuss langen, über fussdicken, 20 bis 30 Ctr. schweren Krystallen. — Die Beryllkrystalle erleiden mitunter eine Umwandlung in eine glanzlose erdige Masse, welche Kaolin darstellt, z. B. bei Vilate unfern Chanteloube; sonst ist eine Veränderung in Glimmer nicht selten; *Weinschenk* beobachtete bei Bodenmais auch eine solche in Pseudotriplit.

Gebrauch. Der Smaragd ist ein sehr geschätzter und auch der edle Beryll ein recht beliebter Edelstein; die blauen und bläulichgrünen Varietäten des letzteren heissen gewöhnlich Aquamarin; auch wird der Beryll zur Darstellung der Beryllerde benutzt.

Leukophan, *Esmark.*

Rhombisch-hemiëdrisch nach *Bertrand* und *Brögger*; ∞P 80° 21′; A.-V. = 0,9939 : 1 : 0,6722. Ausbildung der Krystalle sehr verschieden, am häufigsten tafelartig nach 0P, nicht selten mit typisch sphenoidisch-hemiëdrischem Charakter, womit auch die Aetzfiguren übereinstimmen. Häufig verzwillingt nach ∞P und 0P; oft Penetrationszwillinge, bei welchen in jedem Quadranten ein rechtes und ein linkes Individuum in Zwillingsstellung stehen, mit 0P als Zusammensetzungsfläche; auch in prismatischen Formen, welche dem Harmotom analoge Penetrationsvierlinge darstellen, mit $\infty\breve{P}\infty$ als Zwillingsebene. Meist aber stengelige oder schalige Aggregate. Spaltb. vollk. nach 0P, deutlich nach den beiden anderen Pinakoiden, nach $2\bar{P}\infty$ und $2\breve{P}\infty$; sehr schwer zersprengbar; H. = 3,5...4; G. = 2,964; blass grünlichgrau bis licht weingelb; Glasglanz auf Spaltungsflächen; dünne Splitter durchscheinend; nach gewissen Richtungen reflectirt er einen weissen Lichtschein, daher der Name; phosphorescirt bläulich, wenn er geschlagen oder erhitzt wird. — Wahrscheinlich $NaCaBeSi^2O^6F$, welchem 49,46 Kieselsäure, 23,08 Kalk, 10,35 Beryllerde, 12,78 Natron, 5,87 Fluor entsprechen würden. V. d. L. schmilzt er zu klarer, schwach violblauer Perle; Phosphorsalz löst ihn mit Hinterlassung eines Kieselskelets; im Glasrohr mit Phosphorsalz erhitzt gibt er Fluorreaction. Unlöslich in Salzsäure oder Schwefelsäure, löslich in Flusssäure. — In Pegmatitgängen des Augitsyenits auf Inseln im Langesundfjord (Lamö), auf Stokö, selten.

Melinophan, *Scheerer*; Meliphanit, *Dana.*

Tetragonal nach *Bertrand*, vielleicht tetartoëdrisch; P Polk. 122° 23′, Randk. 85° 55′; gewöhnl. Comb. P.P∞. A.-V. = 1 : 0,6584; Krystalle äusserst selten, tafelig oder flachpyramidal; meist derb und eingesprengt, in schaligen und grossblätterigen Aggregaten. H. = 5; G. = 3,018; honiggelb, citrongelb bis schwefelgelb, optisch einaxig negativ. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $NaCa^2Be^2Si^3O^{10}F$, mit 46,9 Kieselsäure, 29,1 Kalk, 13,1 Beryllerde, 8,1 Natron, 5,0 Fluor; auch kann etwas Thonerde vorhanden sein; phosphorescirt nicht. — Stokö und Gross-Arö in Norwegen, kommt nicht mit Leukophan zusammen vor, scheint ihn aber zu vertreten.

16. Barysilitgruppe.

Barysilit, *A. Sjögren* und *Lundström.*

Hexagonal; krummblätterige, silberweisse Krystalle, deutl. spaltb. nach dem perlmutterglänzenden 0P, von negativer Doppelbrechung. H. = 3; G. = 6,55. — Ist das Bleisilicat

$Pb^3Si^2O^7$, worin etwas PbO durch MnO ersetzt wird; z. B. mit 16,83 Kieselsäure, 78,19 Bleioxyd, 4,98 Manganoxydul; auffassbar als das normale Bleisalz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$ (vgl. Cordierit). — Schmilzt schon in der Kerzenflamme; löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselgallert, zersetzbar durch Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei. — Harstigsgrube bei Pajsberg in Wermland, in Eisenerzen.

Ganomalith, *A. E. v. Nordenskiöld.*

Tetragonal in langen Säulen; A.-V. = 1 : 0,707; meist Körner oder derbe Massen. Spaltb. recht deutlich nach ∞P und 0P. H. = ca. 3; G. = 5,74; farblos oder weisslich, stark fettglänzend, durchsichtig, optisch einaxig positiv. — Ergab bei der Analyse von *Lindström* 18,33 Kieselsäure, 68,30 Bleioxyd, 9,34 Kalk, 2,29 Manganoxydul, 0,57 Glühverlust, ganz kleine Mengen von CuO, Al^2O^3, Fe^2O^3, P^2O^5, Cl. Nachdem schon *Rammelsberg* das Verhältniss $R^3Si^2O^7$ berechnet, leitete *Penfield* die Formel $Pb^4[Pb.OH]^2Ca^4[Si^2O^7]^3$ ab, also ebenfalls ein Salz der Mesokieselsäure $H^6Si^2O^7$. Schmilzt leicht in dünnen Splittern schon in der Kerzenflamme, leicht löslich in warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Kieselsäureflocken. — Långban und Jakobsberg in Schweden.

Ganz analog dem Ganomalith zusammengesetzt (nur zeigt die Formel Cl (3,57 pCt.) statt OH) ist der Nasonit, dichte weisse Massen, fett- bis diamantglänzend, von den Zinkgruben bei Franklin in New-Jersey, mit eingewachsenem Granat und Axinit.

Hardystonit; tetragonal, weisse glasglänzende Körner, deutl. spaltb. nach 0P, auch nach den beiden Prismen; H. = 3...4; G. = 3,396. — Ist ein neutrales Mesosilicat von Zink und Kalk, $ZnCa^2Si^2O^7$, welchem 38,3 Kieselsäure, 35,8 Kalk, 25,9 Zinkoxyd entsprechen würden, mit ganz wenig MnO, MgO und Alkalien. — North Hill Mine bei Franklin Furnace, New-Jersey, mit Franklinit, Willemit, Rhodonit.

An vorstehende bleireiche Silicate mögen noch folgende angereiht werden:

Melanotekit (*G. Lindström*), isomorph mit Kentrolith, die langprismatischen Krystalle auch formell ganz denen des letzteren ähnlich; A.-V. = 0,634 : 1 : 0,913 nach *Warren*. H. = 6,5; G. = 5,73...5,86; schwarz, schwarzgrau und dunkelbraunschwarz mit ockergelbem Strich; pleochroitisch. — Chem. Zus.: $Pb^3Fe^4Si^3O^{15}$, welchem entsprechen würden: 15,40 Kieselsäure, 57,23 Bleioxyd, 27,37 Eisenoxyd. Die Formel kann auch als das basische Salz der Orthokieselsäure $[Fe^4O^3]Pb^3[SiO^4]^3$ geschrieben werden, worin das Radical $[Fe^4O^3]$ sechswerthig ist. Zersetzbar durch Salzsäure. — Långban (mit gelbem Granat) und Pajsberg in Schweden; Hillsboro in New-Mexico, mit beiderseitiger Endigung durch P.

Kentrolith (*Damour* u. *G. vom Rath*); rhombisch, isomorph mit Melanotekit; P brachyd. Polk. 125°17′; makrod. Polk. 86°51; ∞P 115°21′; beobachtete Comb. P.∞P.∞P̆∞; A.-V. = 0,633 : 1 : 0,899 nach *Flink*; ∞P horizontal gestreift, glänzender als P; ∞P̆∞ stets nur schmal; Spaltb. prismatisch deutlich. H. = 5; G. = 6,19; dunkelröthlichbraun, auf der Oberfläche schwärzlich. Individuen oft in garbenförmigen, bis 1 Cm. grossen Gruppen, auch derb. Opt. Orientirung (wie beim Melanotekit) $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$. — Chem. Zus.: Wesentlich Kieselsäure (16 pCt.), Bleioxyd (60 pCt.) und eine der höheren Sauerstoffverbindungen des Mangans; ist letztere, wie wahrscheinlich, Mn^2O^3, so würde die Zus., analog dem Melanotekit, durch $Pb^3Mn^4Si^3O^{15}$ dargestellt werden. Entwickelt mit Salzsäure Chlor. — Südl. Chile, mit Quarz, Baryt, Apatit, näherer Fundort unbekannt; auch zu Långban und Jakobsberg.

Hyalotekit, ebenfalls von Långban, derb und äusserlich feldspathähnlich, ist ein 1 pCt. Fluor führendes Silicat von Pb (25 pCt. Bleioxyd), Ba (20 Baryt), Ca (7 Kalk) mit kleinem Gehalt an Borsäure (3,7) und Beryllerde (0,7 pCt). Schmelzbar v. d. L. leicht zu klarem Glas, welches im R.-F. durch reducirtes Blei geschwärzt wird.

17. Feldspathgruppe.

Die eigentlichen Feldspathe (mit Ausschluss der barythaltigen Glieder) sind, soweit bis jetzt bekannt, zu unterscheiden in:

I. Monoklinen Feldspath, oder Orthoklas, ein Silicat von Thonerde und vorwiegend Kali, daher auch eigentlicher Kalifeldspath, $KAlSi^3O^8$.

II. Trikline Feldspathe; sie zerfallen in:

1. Mikroklin, chemisch mit dem Orthoklas identisch.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2. Plagioklase (Klinoklase), nämlich

a) Albit, ein Silicat von Thonerde und Natron, daher auch Natronfeldspath, $NaAlSi^3O^8$. Orthoklas, Mikroklin und Albit sind daher die Alkalifeldspathe.

b) Anorthit, ein Silicat von Thonerde und Kalk, daher auch Kalkfeldspath, $CaAl^2Si^2O^8$. — In allen Feldspathen fehlen Mg und Fe.

Albit und Anorthit sind isomorph, und zufolge der geistreichen und fruchtbringenden Theorie von *Tschermak* (Sitzgsber. Wiener Akad. 1864. L. 1) gehen aus der Mischung ihrer beiden Substanzen die zwischen diesen beiden Endgliedern stehenden triklinen Kalknatronfeldspathe und Natronkalkfeldspathe hervor.

Orthoklas, *Breithaupt* (Feldspath).

Monoklin (s. S. 725); $\beta = 63^\circ 56' 44''$, 0P (*P*), ∞P (*T* und *l*, wegen der manchmal nicht völlig gleichen Spaltb. durch abweichende Buchstaben unterschieden) $118^\circ 47'$, $\breve{P}\infty$ (*x*) $65^\circ 46'$, $2\breve{P}\infty$ (*n*) $90^\circ 7'$, $2\breve{P}\infty$ (*y*) $35^\circ 45'$, P (*o*) $126^\circ 17'$, insbesondere nach *v. Kokscharow.* A.-V. = 0,6585 : 1 : 0,5554.

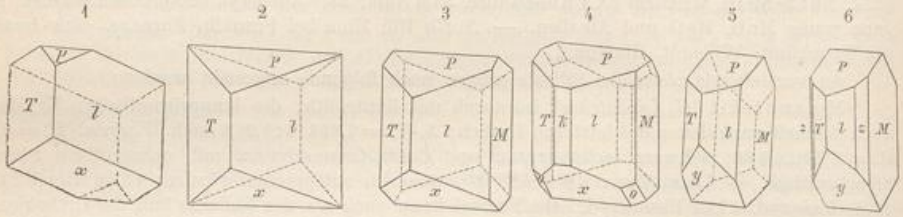


Fig. 1. ∞P.$\breve{P}\infty$.0P; häufig am Adular; *x* meist horizontal gestreift, bildet mit *P* eine Kante von $129^\circ 43'$.

Fig. 2. Dieselbe Comb., jedoch sind die Basis und das Hemidoma im Gleichgewicht ausgebildet; ebenfalls häufig am Adular.

Fig. 3. Dieselbe Comb. mit dem Klinopinakoid (*M*); am Adular und an anderen Varietäten; *P* : *T* oder $l = 112^\circ 13'$, *x* : *T* oder $l = 110^\circ 41'$.

Fig. 4. Comb. 3, mit dem seltenen Orthopinakoid (*k*) und der Hemipyramide P (*o*).

Fig. 5. $\infty\breve{P}\infty$.∞P.0P.$2\breve{P}\infty$; eine der gewöhnlichsten Formen der in den Graniten und Porphyren eingewachsenen Krystalle; in einer anderen Stellung zeigt sie die Fig. 229 auf S. 112.

Fig. 6. Comb. 5, mit dem Klinoprisma $\infty\breve{P}3$ (*z*); gleichfalls sehr häufig an den eingewachsenen Krystallen; *z* : *M* = $140^\circ 36'$; *z* : *P* = $92^\circ 27'$.

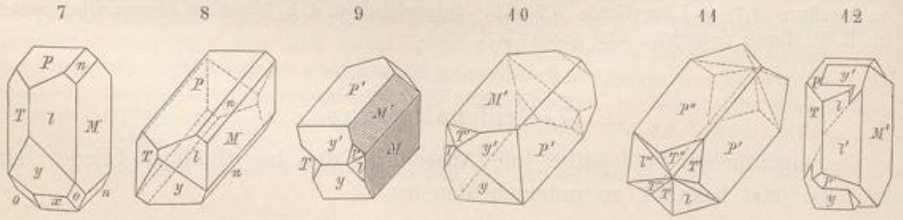


Fig. 7. Comb. 5 mit dem Hemidoma $\breve{P}\infty$, der Hemipyramide P, und dem Klinodoma $2\breve{P}\infty$ (*n*); auch nicht selten; *P* : *n* = $135^\circ 31'_2$.

Fig. 8. 0P.$\infty\breve{P}\infty$.∞P.$2\breve{P}\infty$.$2\breve{P}\infty$; gewöhnlichste Form der rectangulär-säulenförmigen Krystalle; oft noch mit der Hemipyramide P.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Krystalle theils rhombisch kurzsäulenförmig wenn ∞P, theils dick tafelartig wenn $\infty \breve{P} \infty$, theils sechsseitig kurzsäulenförmig wenn ∞P und $\infty \breve{P} \infty$, theils rechtwinkelig säulenförmig wenn $0P$ und $\infty \breve{P} \infty$ vorherrschen. Krystalle von Schiltach im Schwarzwald sind durch das Orthopinakoid $\infty \breve{P} \infty$ fast tafelartig (*Klocke*).

Der Orthoklas zeigt grosse Neigung zur Bildung von Zwillingen, besonders nach folgenden drei Gesetzen:

1. Zwillingsebene (und Zusammenwachsungsfläche) die Basis $0P$; dieses sog. Manebacher Gesetz findet sich theils an rectangulär-säulenförmigen Krystallen (Fig. 9), theils an rhombisch- oder sechsseitig-säulenförmigen von der Form wie Fig. 2 und 3. Diese Zwillingsbildung kann auch polysynthetisch erfolgen.
2. Zwilllingsebene (und fast immer auch Zusammenwachsungsfläche[1]) eine Fläche des Klinodomas $2\breve{P}\infty$ (n), wobei die Basisflächen auf einander senkrecht stehen; kommt besonders bei den rectangulär-säulenförmigen Krystallen vor, von denen dann jeder nur mit der einen, von dem anderen Krystall weggewendeten Hälfte ausgebildet zu sein pflegt (Fig. 10). Weil die Zwillingsebene n die Kante PM beinahe gerade abstumpft und die einspringenden Winkel gewöhnlich unterdrückt sind, so erscheinen die Zwillinge in ihrer Längserstreckung wie rectanguläre Säulen einfacher Individuen, doch folgen an ihnen zwei Flächen M und ebenso zwei Flächen P auf einander. Wiederholt sich diese Zwillingsbildung, so entstehen zuletzt sehr regelmässige Vierlingskrystalle (Fig. 11). Man pflegt dieses Gesetz das Bavenoer zu nennen, weil es zuerst an den schönen aufgewachsenen Krystallen von Baveno erkannt worden ist; es findet sich aber auch häufig an den rhombisch- und sechsseitig-säulenförmigen Krystallen des Adulars ausgezeichnet verwirklicht. Eingewachsene Krystalle nach diesem Gesetz sind nicht sonderlich häufig. Mitunter verwachsen zwei Manebacher Zwillinge symmetrisch zum Klinodoma n, also nach dem Bavenoer Gesetz miteinander.
3. Zwillingsebene das Orthopinakoid oder Zwillingsaxe die Normale auf $\infty \breve{P} \infty$ (vgl. S. 130), wobei jedoch die Individuen seitlich, also in der Richtung der Orthodiagonale an einander, oder gewöhnlich durch einander gewachsen sind; die Basisflächen fallen also nach entgegengesetzter Richtung ein[2]). Das allerhäufigste Gesetz, nach welchem besonders die dick tafelförmigen oder breit säulenförmigen, in Graniten und Porphyren eingewachsenen Krystalle der Combb. Fig. 5, 6 und 7 zu Zwillingen verbunden sind, wie in Fig. 12, oder Fig. 275, S. 138, wobei noch der daselbst erläuterte Unterschied zu berücksichtigen ist, ob die Individuen mit ihren rechten oder linken Seiten verwachsen sind. Man pflegt dieses Gesetz das Karlsbader zu nennen, weil es zuerst an den Krystallen der Gegend von Karlsbad erkannt wurde. Selten sind die Individuen mit einander in einer Fläche des Orthopinakoids verwachsen. Auch kommt wohl nach diesem Gesetz eine wiederholte Zwillingsbildung vor, indem mehre Individuen neben einander, zum Theil auch hinter einander liegen. Bisweilen findet man zwei Karlsbader Zwillinge abermals symmetrisch zur Fläche $0P$ zweier ihrer Individuen, also nach dem Manebacher Gesetz verwachsen; ferner erfolgt mitunter eine Verwachsung von zwei Karlsbader Zwillingen nach dem Bavenoer Gesetz, wobei dann gewöhnlich eine gegenseitige Durchdringung stattfindet.

Bei anderen sehr seltenen Zwillingsverwachsungen erscheinen als Zwillingsebene ∞P (namentlich sind zwei Karlsbader Zwillinge gemäss solchem Gesetz verwachsen, aber auch wohl zwei einfache rectangulär-säulenförmige Individuen, bei welchen dann

---

1) *Klockmann* beobachtete im Granit des Riesengebirges, dass die einzelnen Individuen in der Richtung der Klinodiagonale hinter einander lagen, also mit einer zu dieser Richtung senkrechten Fläche verwachsen waren.

2) Auffällig ist, dass da, wo dieses Zwillingsgesetz an aufgewachsenen Krystallen vorkommt, in der Regel P des einen Individuums in die Ebene von x des anderen fällt, was zufolge der verschiedenen Neigung von P und x zur Verticalaxe c nicht stattfinden sollte.

die vordere Fläche T des einen Individuums mit der Fläche l' des zweiten in eine Ebene fällt). Ferner erfolgen Verwachsungen nach $\infty P3$, häufiger nach P, (meist Karlsbader Zwillinge); auch nach $2P\infty$ (sowohl einfache Individuen als Karlsbader Zwillinge). Ausserdem zeigen cornwaller Zinnerz-Pseudomorphosen nach Orthoklas Durchkreuzungen von entgegengesetzten (rechten und linken) Karlsbader Zwillingen nach $\frac{5}{4}P\frac{5}{4}$ und nach $5P\infty$; Manebacher Zwillinge fand *v. Jeremejew* nach $\infty P\frac{7}{3}$ verwachsen.

Die Krystalle theils einzeln eingewachsen, und dann vollständig ausgebildet, theils aufgewachsen und dann gewöhnlich zu Drusen vereinigt; auch in individualisirten Massen und gross- bis feinkörnigen Aggregaten. — Spaltb. nach 0P und $\infty P\infty$ sehr und beide fast gleich vollkommen (die erstere immerhin etwas besser); nach der einen Fläche oder auch nach beiden Flächen von ∞P sehr unvollkommen, bisweilen gar nicht vorhanden. In seltenen Fällen (hauptsächlich bei dem sog. Natronorthoklas) macht sich auch noch neben den beiden erstgenannten Spaltbarkeiten eine recht vollkommene Theilbarkeit geltend, welche in Schliffen parallel M Risse bildet, die mit den basischen Spaltrissen einen Winkel von 72° bis 73° einschliessen, und welche dem steilen Hemidoma $7P\infty$ oder $8P\infty$ entspricht; häufig geht ihr ein eigenthümlicher Farbenschiller oder Lichtschein parallel. Bruch muschelig bis uneben und splitterig; H. = 6; G. = 2,54...2,58, Adular rein und normal 2,571; farblos, bisweilen wasserhell, häufiger gefärbt, besonders röthlichweiss bis fleisch- und ziegelroth, gelblichweiss bis gelb, graulichweiss bis asch- und schwärzlichgrau (selten), grünlichweiss bis grünlichgrau; Glasglanz, auf der basischen Spaltungsfläche oft Perlmutterglanz; pellucid in allen Graden, bisweilen mit Lichtschein (Mondstein) oder mit Farbenwandlung, letztere auf $\infty P\infty$. Die Ebene der optischen Axen ist meist normal auf dem Klinopinakoid, gleichsinnig geneigt mit der Basis und bildet mit dieser ca. 5° im stumpfen Winkel ac (bisweilen steigend bis zu 10°, wie es scheint bei höherem Natrongehalt), mit der Verticalaxe ca. 69°; $b = \mathfrak{c}$. Stets optisch negativ; sehr deutliche horizontale Dispersion $\rho > \upsilon$. Durch Erwärmen und Druck wird die optische Axenebene parallel $\infty P\infty$, der Axenwinkel verkleinert sich stetig und die Dispersion wird zu einer geneigten, während die Neigung der spitzen Bisectrix gegen a fast unverändert 5° bleibt. Bisweilen werden jedoch die optischen Axen auch schon von vorne herein als im Klinopinakoid liegend befunden, indem die Bisectrix wieder ihre Lage behauptet; b in diesem Falle $= \mathfrak{b}$. Die Auslöschung des pol. Lichts erfolgt bei basischen Spaltungsplättchen parallel und senkrecht zu der Kante PM. Der Winkel der optischen Axen ist sehr variabel, bei den eigentlichen Orthoklasen $2V =$ ca. 70°, bei den Sanidinen in der Regel kleiner, z. B. nur 13°; er ist selbst in einer und derselben Platte nicht constant, ja die Axenebene hat an verschiedenen Stellen derselben wohl verschiedene Lage. Nach *Des Cloizeaux* ist an farblosem Adular $\alpha = 1{,}5190$, $\beta = 1{,}5237$, $\gamma = 1{,}5260$. — Chem. Zus. des reinen Orthoklases: $KAlSi^3O^8$ oder $K^2O.Al^2O^3.6SiO^2$, mit 64,72 Kieselsäure, 18,35 Thonerde, 16,93 Kali; fast alle Analysen weisen neben dem Kali auch Natron auf, welches gewöhnlich zu 2 bis 3 pCt. vorhanden ist, ja in manchen Orthoklasen sind 5 bis 8 pCt. Natron aufgefunden worden (vgl. darüber S. 726); die Gegenwart kleiner Quantitäten von Kalk, Eisen, Magnesia, Wasser rührt von fremden Einschlüssen oder von beginnender Veränderung her. Der bisweilen vorhandene geringe Baryumgehalt deutet auf eine Beimischung von Baryumfeldspath (vgl. Hyalophan). Schmilzt v. d. L. schwierig zu trübem blasigem Glas; auch in Phosphorsalz schwer mit Hinterlassung eines Kieselskelets löslich; mit Kobaltsolution färbt er sich in den geschmolzenen Kanten blau. Von heisser Salzsäure nicht merklich angegriffen, von Flusssäure aber sehr leicht zersetzt. Das Pulver zeigt deutliche alkalische Reaction.

Man unterscheidet ohne besonders scharfe Grenzen folgende Varietäten:

a) Adular, nur aufgewachsen, z. Th. farblos oder nur licht gefärbt, stark glänzend, durchsichtig und halbdurchsichtig, schön krystallisirt, namentlich wie Fig. 1, 2, 9, 10, 11. In der Richtung senkrecht auf $\infty P\infty$ erscheint oft ein bläulicher Lichtschein (Mondstein); fast ohne Natrongehalt. Findet sich besonders auf den Klüften der krystallinischen Schiefer (z. B. Alpen), oft mit Chlorit bedeckt oder davon durchwachsen; auch in

Drusenhöhlen des Granits; auf Spalten im Porphyrconglomerat von Euba in Sachsen (sog. Paradoxit); spärlich auf Erzgängen, z. B. Felsőbánya.

b) Eigentlicher oder gemeiner Orthoklas (Pegmatolith), meist eingewachsen, die einzelnen oder verzwillingten Krystalle von der Form wie Fig. 5, 6, 7, 8, 12. Verschiedentlich gefärbt, meist weisslich, graulich oder röthlich; weniger glänzend als Adular, auch nur durchscheinend bis undurchsichtig. Auch aufgewachsen in Drusen. Reichlicher wesentlicher Gemengtheil vieler älterer Eruptivgesteine (besonders des Granits, Syenits, Porphyrs) sowie des Gneisses; sehr verbreitet; schöne Varr. liefern Karlsbad, Elnbogen und besonders Petschau in Böhmen, Bischofsgrün im Fichtelgebirge, Hirschberg und Striegau in Schlesien, Baveno am Lago maggiore, Valfloriana in Fleims, Insel Elba, Arendal, Alabaschka am Ural. Die frei in einen Hohlraum hineinragenden Orthoklase sind manchmal von kleinen Albitkrystallen in paralleler Stellung überwachsen, insbesondere auf den verticalen Flächen; dabei zerfallen die Albite nach ihrer krystallographischen Orientirung in zwei Gruppen, die sich wie die beiden Hälften eines Albitzwillings verhalten (Hirschberg in Schlesien, granitähnliche Gänge des sächs. Granulitgebirges, Elba). Schriftgranit hat man individualisirte Feldspathmassen genannt, welche von verzerrten, bisweilen hohlen, Quarzindividuen regelmässig durchwachsen sind, die alle unter einander parallel stehen.

c) Sanidin (Glasiger Feldspath), meist eingewachsen; ist nur eine eigenthümliche Varietät des Orthoklases, ausgezeichnet durch die glasähnliche, öfters rissige Beschaffenheit, durch gewisse Winkeldifferenz, Schwanken der Winkelwerthe, kleineren optischen Axenwinkel, einen verhältnissmässig hohen Natrongehalt, sowie durch sein Auftreten in den tertiären und nachtertiären Eruptivgesteinen. $\beta = 64°4'$, ∞P $119°16'$ bis $32'$, $P\infty$ $65°27'$ bis $30'$, $0P : P\infty = 129°26'$ bis $30'$, $0P : 2P\infty = 135°8'$ bis $18'$. Gewöhnliche Combb. $\infty P\infty . \infty P . 0P . 2P\infty$, wie Fig. 5, oder auch $0P . \infty P\infty . \infty P . 2P\infty$, wie Fig. 8; die Krystalle meist tafelförmig wenn $\infty P\infty$, oder rechtwinkelig säulenförmig wenn $\infty P\infty$ und $0P$ vorwalten, ganz ähnlich denen des Orthoklases, oft mit sehr feinem zonalem Aufbau; die gestreifte oder geflammte Zeichnung auf $0P$ oder $\infty P\infty$ wird durch mikroskopische reihenförmig gruppirte Poren und Risse hervorgebracht; Zwillinge nicht selten, nach dem Karlsbader Gesetz. Graulich- und gelblichweiss, auch grau; sehr starker Glasglanz; durchsichtig und durchscheinend. — Bei steigendem Natrongehalt scheint die Axe *a* kürzer, d. h. der vordere Prismenwinkel stumpfer zu werden. Gemengtheil der Rhyolithe, Trachyte und Sanidinite, Phonolithe, und für diese charakteristisch, gut ausgebildet am Drachenfels, Kaiserstuhl, Monte Amiata. Bruchstücksweise in Tuffen und vulkanischen Sanden (Wehr am Laacher See, Rockeskyll in der Eifel). — Eisspath (Rhyakolith) sind wasserhelle aufgewachsene Krystalle des Sanidins, meist durch Vorherrschen von *M* tafelförmig; sie dienten vorwiegend für obige Winkelmessungen. In den ausgeworfenen Silicatblöcken des Monte Somma, in Auswürflingen des Albaner Gebirges und Laacher Sees.

Die gewöhnliche Verwitterung erzeugt aus dem Orthoklas namentlich Kaolin oder Thon, indem die Kieselsäure theilweise, das Kali gänzlich weggeführt und Wasser aufgenommen wird. Ein ganz ähnlicher Vorgang ist die häufige Herausbildung von Muscovit aus dem O. durch Kieselsäureausscheidung; theoretisch muss das spec. G. des O. bei der Umwandlung in Kaolin sinken, bei der in Muscovit steigen. Auch kann Epidot oder Zoisit aus O. hervorgehen. Unter besonderen Umständen findet vermöge pneumatolytischer Processe eine Entstehung von Zinnstein, Turmalin, Topas aus O. statt. — Pseudomorphosen von O. nach Analcim, Laumontit, Prehnit, Leucit erweisen, dass diese Mineralien sich in O. umgewandelt haben.

Gebrauch. Der Mondstein und der farbenwandelnde Orthoklas werden zur Zierde und als Schmuckstein benutzt, der Schriftgranit wird ebenfalls bisweilen zu Platten, Dosen u. a. Gegenständen verarbeitet. Der reine Orthoklas dient als Zusatz zur Porzellanmasse, zu Glasuren und Emails. Auch besitzt der Orthoklas, wie gleichfalls die folgenden Feldspathe, als Gemengtheil vieler Gesteine, die als Bau- und Hausteine benutzt werden, und als hauptsächliches Material vieler Bodenarten eine grosse technische und agronomische Wichtigkeit.

Hyalophan, *S. v. Waltershausen.*

Monoklin; Formen und Winkel stimmen fast ganz mit denen des Orthoklases überein, Habitus adularähnlich; $\beta = 64°25'$; A.-V. $= 0{,}6584 : 1 : 0{,}5512$. — Spaltb. auch vollk. nach $0P$. Auf $\infty P\infty$ bildet die Auslöschung ca. 5° mit der Klinodiagonale, nach *Rinne* aber im spitzen $\angle \beta$. H. $= 6 \ldots 6{,}5$; G. $= 2{,}80$; farblos, mitunter fleischroth; durchsichtig bis durchscheinend. Eine Analyse der Krystalle aus dem Binnenthal von *Stockar-Escher* ergab: 52,67 Kieselsäure, 21,12 Thonerde, 15,05 Baryt, 0,46 Kalk, 0,04 Magnesia, 7,82 Kali, 2,14 Natron, 0,58 Wasser; andere Analysen desselben Vorkommens stimmen damit sehr gut überein. Man pflegt darnach den Hyalophan zu betrachten als eine isomorphe Mischung von 1 Mol. Orthoklas $KAlSi^3O^8$ mit

1 Mol. eines Barytfeldspaths von einer dem Anorthit analogen Zus. $BaAl^2Si^2O^8$. Von Säuren kaum angreifbar. — Im körnigen Dolomit von Imfeld im Binnenthal, Wallis. Bei Jakobsberg in Wermland findet sich in schmalen Trümern ein rother orthoklastischer Feldspath, welcher nach *Igelström* 9,56 Baryt, aber auch 4,28 Kalk und 3,10 Magnesia enthält. Baryum enthalten noch der monokline Feldspath aus dem Nephelinit von Meiches im Vogelsberg mit 2,63, und der orthoklastische sog. Cassinit von Media in Pennsylvanien mit 3,71 pCt. Baryt.

Mikroklin, *Breithaupt.*

Unter dem Namen Mikroklin waren von *Breithaupt* einige sonst zu dem Orthoklas gerechnete Feldspathe von diesem abgetrennt worden, weil er dieselben als nicht orthotom befunden hatte. *Des Cloizeaux* benutzte diesen Namen, um damit den von ihm zuerst als weitverbreitet erkannten Feldspath zu bezeichnen, welcher krystallographisch dem Orthoklas möglichst nahe steht und als Kalifeldspath chemisch mit ihm identisch ist, aber dem triklinen System angehört.

Triklin, in Dimensionen, Combinationen und Zwillingsbildungen dem Orthoklas ausserordentlich ähnlich; wird die Flächensignatur des letzteren auf den Mikroklin übertragen, so ist bei diesem $P : T = 114^\circ 38'$; $T : l = 118^\circ 31'$; $T : M = 119^\circ 11'$; $P : M =$ ca. $90^\circ 20'$. Die Abweichung des Winkels $P : M$ von 90°, welche die Krystalle in das trikline System verweist, ist zwar nicht immer zu constatiren, dagegen sowohl die verschiedene Spaltb. parallel den beiden Prismenflächen, als auch der sehr charakteristische Umstand, dass bei einer Spaltungslamelle parallel P die Auslöschungsrichtung nicht zur Kante PM parallel und senkrecht geht (wie beim Orthoklas der Fall), sondern damit 15° bis 16° bildet (und zwar in dem bei den Plagioklasen erläuterten positiven Sinne). Die Ebene der optischen Axen ist fast genau senkrecht auf P, ihr Durchschnitt mit M bildet mit der stumpfen Kante PM 5° bis 6° im stumpfen Winkel ac, weshalb Spaltblättchen parallel M eine von dieser Kante um $+5^\circ$ bis 6° abweichende Auslöschung liefern, also wie beim Orthoklas. Die Krystalle dieses Feldspaths sind aber, wenn sie auch äusserlich so erscheinen, doch nur äusserst selten wirklich einfache Individuen, sondern vielmehr gewöhnlich polysynthetische Viellinge, indem darin sehr zahlreiche, höchst feine regelmässige Lamellen (der üblichen Anschauung gemäss) nach zwei Zwillingsgesetzen, nach dem sog. Albit- und Periklingesetz mit einander verwachsen vorliegen, d. h. ein Theil der Lamellen ist nach dem Brachypinakoid M mit einander verzwillingt und dieses System von Zwillingslamellen wird von einem zweiten anscheinend völlig rechtwinkelig (unter dem Winkel $\gamma = 89^\circ 55'$) gekreuzt, indem für diese letzteren die Drehungsaxe die Makrodiagonale ist. Auf der Basis P sowie auf x zeigt sich diese Durchkreuzung bisweilen makroskopisch, in den basischen Spaltblättchen gibt sie sich immer u. d. M. zwischen gekreuzten Nicols als ein feines farbiges rechtwinkeliges Gitterwerk zu erkennen; immer werden zwei zu einander senkrechte Gitterlinien gleichzeitig bei einer Schiefe von 15° bis 16° gegen einen Nicolhauptschnitt dunkel. Unregelmässig contourirte Schnüre und Bänder von fein nach M verzwillingtem Albit ziehen (mit einer Auslöschungsschiefe von nur 4°) sehr häufig noch hindurch (vgl. die Fig.). Die anscheinend einfachen, thatsächlich so aber detaillirt polysynthetischen Krystalle des Mikroklins verwachsen zu Zwillingen, welche denen des Karlsbader und des Manebaches Gesetzes beim Orthoklas entsprechen. Uebrigens fehlt auch wohl die erwähnte Gitterstructur und es kommen einfache Individuen sowie nach dem Albitgesetz gebildete Zwillinge vor. Die übrigen physikalischen und chemischen Eigenschaften sind dieselben wie beim Orthoklas. — Der weitverbreitete typische M., früher in der Regel als Orthoklas geltend, erscheint in einer Anzahl von Graniten

(u. a. auch in dem sog. Schriftgranit), Syeniten, Eläolithsyeniten und zwar neben dem Orthoklas manchmal so reichlich, dass er fast allein den Kalifeldspath abgibt; ausgebildete Krystalle finden sich nur sitzend in Hohlräumen. In den älteren Porphyren ist er viel spärlicher erkennbar, in den jüngeren Ergussgesteinen ist eine dem Sanidin entsprechende glasige Varietät nicht bekannt. Dagegen stellt sich M. reichlich in gewissen krystallinischen Schiefern, namentlich Gneissen ein. Bekannte Vorkommnisse sind u. a. die grünen sog. Amazonensteine (Amazonit) vom Ilmengebirge, vom Pikes Peak in Colorado, von Delaware in Pennsylvanien und von Sungangarsoak in Grönland; die spangrüne Farbe verliert sich durch Glühen, rührt also nicht von einer geringen Menge Kupferoxyd her; ferner rothe, weisse und graue Feldspathe aus vielen Graniten und Pegmatiten, wie aus dem Riesengebirge, von Striegau in Schlesien, solche aus der Gegend von Arendal, von Bora in Wermland, Silböle in Finnland, Lipowaia im Ural, von Dinard bei St. Malo (Bretagne), aus dem Lesponne-Thal in den Pyrenäen, Insel Sedlovatoi bei Archangel, Everett in Massachusetts, Magnet Cove in Arkansas; auch der sog. Chesterlith aus Chester Co. in Pennsylvanien, ferner der farblose und röthliche Ersbyit von Ersby auf der finnischen Insel Åhlön.

Verhältniss von Orthoklas und Mikroklin. Wie angeführt, ist der trikline Mikroklin mit dem als monoklin erscheinenden Orthoklas chemisch identisch und die Zusammensetzung der Mikroklinkrystalle aus zahlreichen Zwillingslamellen stets derart, dass ihre äussere Gestalt völlig monoklin- und orthoklasähnlich ausfällt. Das Präparat eines und desselben Krystalls zeigt hier einerseits Stellen mit allerdeutlichster gitterartiger Zwillingslamellirung, durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden mit solchen von so überaus feinem Aufbau aus Lamellen, dass letztere an der äussersten Grenze mikroskopischer Sichtbarkeit stehen, und diese verlaufen wieder in fleckenweise Partieen, welche auch bei stärkster Vergrösserung nichts mehr von Zwillingsbildung offenbaren und sich optisch als homogen und zwar als wirklich monoklin erweisen; sie unterscheiden sich in nichts von den Präparaten der Orthoklase. Auch diejenigen Stellen können schon orthoklasartig im basischen Schnitt parallel und senkrecht zur Kante PM auslöschen, in denen man zwar bei schwächerer Vergrösserung die Lamellen nicht mehr erkennt, bei stärkster aber ihr Vorhandensein (mehr ahnt als) einigermassen sicher wahrnimmt. Daher haben *Mallard* und *Michel Lévy* die Vermuthung ausgesprochen, dass das, was als homogener monokliner Orthoklas erscheint, überhaupt nur das Resultat einer allerfeinsten, mit unseren gewöhnlichen Hülfsmitteln nicht mehr nachweisbaren Verzwillingung von triklinen Mikroklinlamellen nach dem Albit- und Periklingesetz sei; zugleich zeigte Letzterer speciell, dass die optischen Eigenschaften des Orthoklases in der That durch submikroskopische Zwillingsverwachsung trikliner Lamellen zu Stande kommen können: das Brachypinakoid wird zu einer Symmetrieebene und zugleich zur Ebene der optischen Axen, die Makrodiagonale zur optischen Normalen. Zu Gunsten dieser Auffassung lässt sich auch anführen, dass Orthoklas und Mikroklin gleiche Cohäsionserscheinungen zeigen (wie denn bei ersterem manchmal ein Gegensatz in der Spaltb. der beiden Prismenrichtungen T und l ersichtlich ist), sie ferner, entgegen dem sonstigen Verhalten dimorpher Substanzen, gleiches spec. Gew. besitzen. Diese Ansicht ist weiterhin durch *Becke*, *Brögger* und *Hintze* gestützt worden. Bei solcher Deutung des Orthoklases als eines nur pseudomonoklinen Minerals, gewissermassen als eines Kryptomikroklins, fällt die stets unbequem gewesene Anerkennung einer Dimorphie des Silicats $KAlSi^3O^8$ hinweg. Immerhin ist in dem mikroskopisch-optischen Verhalten zwischen Orthoklas und typischem Mikroklin ein so erheblicher Unterschied, dass beide auch ferner auseinandergehalten zu werden verdienen; der Orthoklas wäre darnach zu definiren als ein Kalifeldspath, dessen Mikroklinnatur nicht unmittelbar nachgewiesen werden kann.

Innerliche Verwachsung von Kalifeldspath mit Natronfeldspath. Lamellare Verwachsungen von Kalifeldspath und Natronfeldspath (Albit) kommen häufig vor. Am deutlichsten zeigt sie das Perthit genannte Vorkommniss von Bathurst und Township bei Perth in Canada, wo in dem röthlichbraunen Kalifeldspath zahlreiche,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dem Orthopinakoid parallele Lamellen eines röthlichweissen triklinen Albits, manchmal 2—3 Mm. breit, eingeschaltet sind, deren Ränder auf den Spaltungsflächen des Aggregats eine parallele Streifung hervorbringen. Der Kalifeldspath ist an und für sich farblos, und seine röthlichbraune Farbe wird durch sehr viele eingelagerte mikroskopische Schuppen von Eisenglanz bedingt. *Gerhard* fand das G. der rothen Lamellen 2,570, der weissen 2,614, und, bei gesonderter Analyse, in jenen 12,16 pCt. Kali gegen 2,25 Natron, in diesen 3,34 Kali gegen 8,50 Natron. Aehnliche Verwachsungen von makroskopischer Deutlichkeit sind mehrfach bekannt geworden, z. B. an Orthoklasen von Harzburg, an solchen in den Pegmatitgängen des sächsischen Granulitgebirges, von der Selenga bei Werchne Udinsk, an dem hellgrünen Feldspath von Bodenmais. — Dieselbe lamellare Verwachsung von Kalifeldspath und Albit wiederholt sich nun auch im blos mikroskopischen Maassstab und wird dann nach dem Vorgang von *Becke* Mikroperthit genannt. Dem Kalifeldspath sind die oft unregelmässig gestalteten und sich auskeilenden, flach linsenförmigen Lamellen nach der Querfläche oder nach einem sehr steilen Orthodoma (vermuthlich $8\breve{P}\infty$) und nach dem Prisma *Tl* eingelagert. Was den sich dabei betheiligenden Kalifeldspath anbetrifft, so ist derselbe, wo die Erkennung deutlich gelingt, bald homogen erscheinender, sich monoklin verhaltender Orthoklas, bald aber auch mit den Eigenschaften des Mikroklins versehen, wie dies zuerst *P. Mann* und zwar in dem canadischen Perthit selbst, nachwies. Darnach wäre, wo die nur u. d. M. zu führende Unterscheidung möglich, Orthoklas-Mikroperthit und Mikroklin-Mikroperthit auseinanderzuhalten. Makroskopisch können diese Mikroperthite wegen der Feinheit der Verwachsung völlig homogen aussehen. Die Analyse solcher Mineralien muss natürlich Kali und Natron zugleich ergeben. Ein adularähnlicher Mikroperthit ist auch der sog. Loxoklas von Hammond in New-York. — Eine eigenthümliche Ausbildung des Mikroperthits liegt in denjenigen Feldspathen vor, deren Schnitte u. d. M. eine charakteristische sehr feine Faserung erkennen lassen und in Granuliten, Gneissen u. a. Gesteinen recht weit verbreitet sind. Hier handelt es sich ebenfalls um eine mikroperthitische Verwachsung, indem dem Kalifeldspath schmale, linsenförmige Lamellen eines Plagioklases (aus der Oligoklas-Albitreihe) meist, wie es scheint parallel einem steilen Orthodoma eingelagert sind, welche besonders in Schnitten parallel *M* als spindelförmige Durchschnitte erscheinen; sie unterscheiden sich auch durch ihr abweichendes Brechungsvermögen und ihre höheren Interferenzfarben. In den meisten Fällen muss es bei diesen »faserigen Feldspathen« unentschieden bleiben, ob der Träger der Plagioklas-Interpositionen wirklich homogen erscheinender Orthoklas, oder überaus fein gegitterter Mikroklin ist.

Kalinatronfeldspath. Reiner Natron-Orthoklas, d. h. das Silicat $NaAlSi^3O^8$ mit den morphologischen und optischen Eigenschaften des monoklinen Systems ist noch nicht gefunden, wohl aber gibt es den krystallographischen und physikalischen Anforderungen des monoklinen Systems entsprechende und dabei so natronreiche Orthoklase, dass die Molecüle des Natronsilicats die des Kalisilicats weit übertreffen (Natron-Orthoklas); $P:M$ genau 90°, Auslöschungsschiefe auf M gegen die Kante PM 9° bis 12°. Ein Theil derselben erweist sich u. d. M. für die Wahrnehmung homogen, ein anderer Theil als Mikroperthit, d. h. als mechanisches Gemenge von Kali-Orthoklas und Albit. Da in demselben Individuum solche homogen erscheinende und solche äusserst fein perthitisch lamellirte Substanz in allen Uebergängen mit einander abwechseln, so hat man geschlossen, dass auch die erstere eigentlich als eine, selbst bei stärkster Vergrösserung nicht erkennbare submikroskopische Verwachsung von Kali-Orthoklas und Albit zu betrachten sei, für welche *Brögger* den Namen Kryptoperthit vorschlug. Solcher Natron-Orthoklas wäre also pseudomonokliner kryptolamellarer Perthit (wie der natronfreie Orthoklas pseudomonokliner kryptolamellarer Mikroklin). Feldspathe aus den südnorwegischen Augitsyeniten, der farbenschillernde von Frederiksvärn, dessen Schiller parallel dem oft mit einer Theilbarkeit verknüpften steilen Orthodoma $8\breve{P}\infty$ orientirt ist; Pantelleria, Grönland.

Doch gibt es auch trikline Feldspathe, welche Na und K zugleich enthalten, aber obschon das Na-Silicat das K-Silicat überragt, dennoch in der äusseren Form mehr dem Orthoklas oder Mikroklin als dem Albit genähert sind; ein nicht bedeutender Kalkgehalt scheint bei ihnen constant zu sein. Wenn auch die Abweichung des Winkels $P:M$ von 90° nicht immer

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

direct constatirt werden kann (89° bis 90°), so verweisen die optischen Verhältnisse auf das trikline System. U. d. M. zeigt sich ein äusserst feiner oft kaum erkennbarer Aufbau aus Zwillingslamellen (wahrscheinlich von Albit und Mikroklin) nach dem Albitgesetz oder nach diesem und dem Periklingesetz. Auslöschungsschiefe gegen Kante PM auf P + 2° bis über 5°, auf M zwischen + 6° und 10°; Doppelbrechung etwas stärker als bei Kalifeldspath. Die äussere Form zeigt meist eine sehr geringe Entwickelung von M, unter den Makrodomen fast nur das steile y (nicht x). Zwillingsbildung nach dem Karlsbader, Manebacher, Bavenoer Gesetz. — Feldspathe dieser Art wurden von *Brögger* Natronmikroklin, von *Rosenbusch* Anorthoklas genannt; der letztere Name ist minder bezeichnend, weil auch sämmtliche Plagioklase anorthoklastisch sind, und überdies das Charakteristische weniger in der Nicht-Rechtwinkeligkeit als vielmehr in der Beinahe-Rechtwinkeligkeit der Spaltungsstücke gelegen ist; von diesem Gesichtspunkte aus könnte man solche Feldspathe vielleicht zweckmässig Parorthoklas nennen. — Vorkommen namentlich in alkalireicheren Gesteinen.

Plagioklase.

Zu den eigentlichen triklinen Plagioklasen gehören nach S. 720: 1) das Natronthonerdesilicat Albit, $\mathbf{NaAlSi^3O^8}$, Natronfeldspath; 2) das isomorphe Kalkthonerdesilicat Anorthit, $\mathbf{CaAl^2Si^2O^8}$, Kalkfeldspath; 3) die isomorphen Mischungen beider, welche zugleich **Na** und **Ca** enthalten, die Kalknatronfeldspathe und die Natronkalkfeldspathe. — Albit wird als Ab, Anorthit als An bezeichnet; bei beiden beträgt die Summe der Valenzen 32. Schreibt man Albit als $Na^2Al^2Si^6O^{16}$, dann muss dem Anorthit die Formel $Ca^2Al^4Si^4O^{16}$ gegeben werden. Die isomorphen Mischungsglieder sind $m\,Ab + n\,An$ oder $\mathbf{Ab_m An_n}$.

Das Verdienst von *Tschermak* ist es, gezeigt zu haben, dass nur der Albit und der Anorthit als selbständig zu betrachten, und sämmtliche übrige trikline Feldspathe mit Na und Ca als isomorphe Gemische dieser beiden Endglieder in verschiedenen Verhältnissen aufzufassen sind[1]). Bevor diese Theorie Anerkennung fand, galten die zwischen Albit und Anorthit stehenden Plagioklase als drei feste selbständige Species Oligoklas, Andesin und Labradorit, von folgenden Formeln:

$$\text{Oligoklas} = (Na^2, Ca)O . Al^2O^3 . 4\tfrac{1}{2}SiO^2$$
$$\text{Andesin} = (Na^2, Ca)O . Al^2O^3 . 4SiO^2$$
$$\text{Labradorit} = (Ca, Na^2) . Al^2O^3 . 3SiO^2.$$

Da nun aber eine continuirliche Reihe der verschiedensten Mischungen zwischen Ab und An existirt, in welcher jedes Glied keine mindere Berechtigung besitzt, als ein anderes, so können Oligoklas, Andesin und Labradorit nicht mehr als selbständige Feldspathe gelten, während sie immerhin noch die Rolle von vermöge der Häufigkeit ihrer Ausbildung besonders bevorzugten Mischungen spielen und als Sammelpunkte und Collectivnamen auch fürderhin aufrecht erhalten werden können[2]). Von diesem Standpunkt aus pflegt man jetzt die ganze Plagioklasreihe in sechs Theile zu zerlegen, indem ausser den Endgliedern Albit (Ab) und Anorthit (An) nur noch vier, willkürlich aber gleichmässig abgegrenzte Mischglieder angenommen werden:

von Ab bis Ab_3An_1, Oligoklas,
von Ab_3An_1 bis Ab_1An_1, Andesin,
von Ab_1An_1 bis Ab_1An_3, Labradorit,
von Ab_1An_3 bis An, Bytownit (S. 739).

---

1) Das Mischungsgesetz der Kalknatronfeldspathe ist eigentlich zuerst 1826 von *Hessel* (vgl. S. 120) erkannt, aber in so wenig verständlicher und so schwerfälliger Sprache dargethan worden, dass es gänzlich unbeachtet blieb und erst von *Tschermak* 1864 gewissermassen wieder neu und selbständig entdeckt werden musste.

2) *Fouqué* hält eine ununterbrochene Mischungsreihe zwischen Albit und Anorthit nicht für wahrscheinlich, sondern möchte auf diesem Gebiete 9 Typen anerkennen, welche nicht durch Zwischenglieder verbunden sind, aber gesetzmässig mit einander verwachsen können (Bull. soc. fr. minér. XVII. 1894. 283).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Oder man rechnet zum Albit und Anorthit auch noch die zu allernächst liegenden Mischungen und dann gestaltet sich die Eintheilung folgendermassen:

Albitreihe	von Ab_1An_0 bis Ab_8An_1	Labradoritreihe	von Ab_1An_1 bis Ab_1An_2
Oligoklasreihe	von Ab_6An_1 bis Ab_2An_1	Bytownitreihe	von Ab_1An_3 bis Ab_1An_6
Andesinreihe	von Ab_3An_2 bis Ab_4An_3	Anorthitreihe	von Ab_1An_8 bis Ab_0An_1.

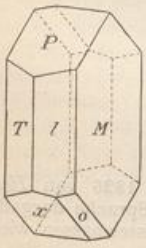
Indem jedes Glied der Mischungsreihe das Gesetz $\mathbf{Ab_mAn_n}$ befolgt, hängt also in den Kalknatronfeldspathen von dem Verhältniss Na : Ca auch dasjenige von Al : Si ab, und umgekehrt; je mehr Na ein solcher Feldspath besitzt, desto kieselsäurereicher muss er sein, weil dann desto mehr der kieselsäurereicheren Albitsubstanz sich an ihm betheiligt; umgekehrt muss mit dem Vorwalten des Ca — herrührend von der grösseren Betheiligung des Anorthits — auch ein geringerer Kieselsäuregehalt sich einstellen, weil dieses Endglied kieselsäurearm ist. Und allemal muss mit dem Steigen des Na ein Sinken des Ca, mit dem Zunehmen des letzteren eine Verminderung des Na verbunden sein. Die folgende Tabelle ergibt die chem. Zus. und das spec. Gewicht verschiedener Mischungen von Albit (Ab) und Anorthit (An).

Ab : An	1 : 0	12 : 1	8 : 1	6 : 1	4 : 1	3 : 1	2 : 1	3 : 2	4 : 3
SiO^2	68,68	66,64	65,70	64,85	63,34	62,02	59,84	58,11	57,37
Al^2O^3	19,48	20,88	21,50	22,07	23,09	23,98	25,46	26,62	27,12
CaO	—	1,64	2,36	3,02	4,22	5,26	6,97	8,34	8,92
Na^2O	11,84	10,87	10,45	10,06	9,35	8,74	7,73	6,93	6,59
sp. Gew.	2,624	2,635	2,640	2,645	2,652	2,659	2,671	2,680	2,684

Ab : An	1 : 1	3 : 4	2 : 3	1 : 2	1 : 3	1 : 4	1 : 6	1 : 8	0 : 1
SiO^2	55,55	53,73	53,01	51,34	49,26	48,03	46,62	45,85	43,46
Al^2O^3	28,35	29,58	30,06	31,20	32,60	33,43	34,38	34,90	36,72
CaO	10,36	11,79	12,36	13,67	15,31	16,28	17,39	18,00	20,12
Na^2O	5,74	4,90	4,57	3,79	2,83	2,26	1,61	1,25	—
sp. Gew.	2,694	2,703	2,708	2,716	2,728	2,735	2,742	2,747	2,758

Aus den Zahlen für das spec. G. ergibt sich, dass die Reihe der Plagioklase in dieser Hinsicht stetig fortschreitet von dem leichteren Albit zu dem schwereren Anorthit und dass das spec. G. bei reinem und frischem Material einen vollkommen sicheren Schluss auf das Mischungsverhältniss zulässt. Das G. des relativ äusserst reinen Albits vom Kasbek ist nach *Bärwald* = 2,618. — Indem der Albit von kochender Salzsäure unangreifbar, der Anorthit durch dieselbe leicht unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzbar ist, regelt sich das Verhalten der Mischungen gegen die Säure auch im Allgemeinen nach der Betheiligung von Ab und An.

Die einfachste Gestalt der triklinen Plagioklas-Individuen ist beistehend wiedergegeben; darin bedeutet $P = 0P$, $M = \infty\breve{P}\infty$, $T = \infty'P$, $l = \infty P'$, $x = {}'\breve{P}'\infty$, $o = P_{'}$. Die Form ähnelt daher der des Orthoklases, aber P und M, auch hier die Hauptspaltungsflächen, bilden beiderseits keinen rechten Winkel. Bei der üblichen Aufstellung senkt sich die oben nach vorne abfallende doppelt schiefe Endfläche P von links nach rechts hinab, so dass daher die stumpfere Kante von PM zur Rechten, die schärfere zur Linken des Beschauers liegt. Ueber speciellere Ausbildung und die Zwillinge, sowie über die Abhängigkeit der Lage des sog. rhombischen Schnitts von dem Mischungsverhältniss s. die nähere Beschreibung. Den allmählichen Uebergang der Winkelverhältnisse zeigt folgende Tabelle:

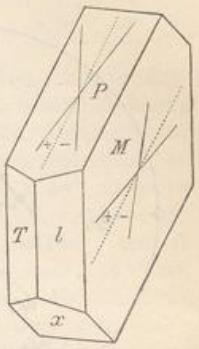


	$P:M$	$M:l$	$P:T$
Albit	93° 36′	119° 34′	110° 30′
Oligoklas	93 28	120 46	111 12

	$P:M$	$M:l$	$P:T$
Andesin	93° 46′	120° 56′	111° 6′
Labradorit	93 48	121 4	110 38
Anorthit	94 10	121 56	110 40

Zufolge der wichtigen Untersuchungen von *M. Schuster* bilden die Plagioklase, wie nach ihren anderen Eigenschaften, so auch in optischer Hinsicht eine analoge Reihe und zwar entspricht jeder bestimmten Mischung der Grenzglieder ebenfalls ein bestimmtes optisches Verhalten, welches daher bald mehr an den Albit, bald mehr an den Anorthit erinnert (Min. u. petr. Mittheil. III. 1880. 252; V. 1882. 189).

Bezeichnet man für die verschiedenen, in der üblichen Aufstellungsweise befindlichen Plagioklase (vgl. die Fig.) die Auslöschungsrichtungen durch Linien auf der Basis P, dann wird der nach vorne sich öffnende Winkel der Auslöschungsschiefe mit der Kante PM, vom Albit angefangen, allmählich mit zunehmendem Kalkgehalt kleiner und nähert sich der Null, nimmt sodann jenseits derselben einen entgegengesetzten Werth an, welcher im Anorthit sein Maximum erreicht. Wird der Winkel als positiv eingeführt, wenn die Auslöschungsrichtung im Sinne der Kante des rechten Prismas gegen die Kante PM geneigt ist, im entgegengesetzten Falle als negativ, so ergeben sich die Werthe, welche in der weiter unten folgenden Tabelle unter der mit a bezeichneten Colonne angeführt sind. — Noch auffallender wird der allmähliche Uebergang der optischen Orientirung, welcher beim Weiterschreiten in der isomorphen Reihe sich offenbart, sobald man die Lage der Hauptschwingungsrichtungen auf dem Brachypinakoid M in gleicher Weise ins Auge fasst. Hat das positive Zeichen des Winkels die Bedeutung, dass die Auslöschungsschiefe in gleichem Sinne gegen die Kante PM hin gerichtet ist, wie der Schnitt der Fläche x mit der Fläche M, während das negative Zeichen einen entgegengesetzten Verlauf andeuten soll, so ergeben sich die unter der Colonne b verzeichneten Zahlenwerthe.

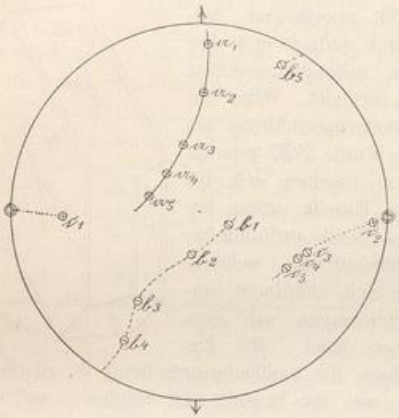


Mischungsverhältnisse		a Auslöschungsschiefe auf $0P = P$	b Auslöschungsschiefe auf $\infty\breve{P}\infty = M$
Albitreihe	Ab	+ 4° 30′	+ 19°
	$Ab_{12}An_1$	+ 3 38	+ 15 35′
	Ab_8An_1	+ 3 12	+ 13 49
Oligoklasreihe	Ab_6An_1	+ 2 45	+ 11 59
	Ab_5An_1	+ 2 25	+ 10 34
	Ab_4An_1	+ 1 55	+ 8 17
	Ab_3An_1	+ 1 4	+ 4 36
	Ab_2An_1	— 0 35	— 2 15
Andesinreihe	Ab_3An_2	— 2 12	— 7 58
	Ab_4An_3	— 2 58	— 10 26
Labradoritreihe	Ab_1An_1	— 5 10	— 16
	Ab_5An_6	— 6 50	— 19 12
	Ab_3An_4	— 7 35	— 20 52
	Ab_1An_2	— 12 28	— 26
Bytownitreihe	Ab_1An_3	— 17 40	— 29 28
	Ab_1An_4	— 21 5	— 31 10
	Ab_1An_5	— 23 37	— 32 10
	Ab_1An_6	— 27 33	— 33 29
Anorthitreihe	Ab_1An_8	— 28 4	— 33 40
	Ab_1An_{12}	— 30 23	— 34 49
	An	— 37	— 36 (38°)

Bei den Plagioklasen der Gesteine, welche zonenförmige Anwachsstreifen aufweisen, lässt sich oft auf Grund der in den einzelnen Schalen abweichenden Auslöschungsschiefen constatiren, dass die Krystalle im Inneren aus kieselsäureärmeren

kalkreicheren, nach aussen zu aus zonenweise immer kieselsäurereicher und kalkärmer werdenden Mischungen bestehen. Anderseits wird aber auch häufig beobachtet, wie die Auslöschung, ohne dass bestimmt abgegrenzte Zonen vorliegen, beim Drehen der Durchschnitte continuirlich von innen nach aussen fortschreitet, was auf eine stetig sich ändernde Zusammensetzung der Substanz verweist, die in demselben Sinne zu erfolgen pflegt (S. 156). Doch gibt es auch viele schichtenförmig gewachsene Plagioklase, welche kein regelmässiges Fortschreiten in der Mischungsänderung, sondern ganz unregelmässigen Wechsel in letzterer zeigen, ferner auch solche, bei denen der Kern acider und kalkärmer ist, als eine der äusseren Zonen.

Auch in den mittleren Brechungsquotienten zeigt sich ein bestimmtes Fortschreiten; dieselben betragen zufolge *Michel Lévy* für Albit 1,534, Oligoklas 1,540, Andesin 1,553, Labradorit 1,557, Anorthit 1,579. Die beiden ersteren sind daher, wie die Kalifeldspathe, schwächer, die beiden letzteren stärker lichtbrechend als der Quarz (vgl. *Becke*, Min. u. p. Mitth. XIII. 1892. 388). Der Brechungsquotient des Canadabalsams steht ungefähr in der Mitte zwischen β für Oligoklas und β für Andesin.



Beistehende Figur zeigt auf einer zur Verticalaxe senkrechten Ebene die stereographische Projection derjenigen Punkte, in denen die 3 optischen Elasticitätsaxen a, b, c die Oberfläche einer mit dem Krystall concentrischen Kugel treffen. Die für Albit (1), Oligoklas (2), Andesin (3), Labradorit (4), Anorthit (5) von a, b, c durchlaufenen Curven sind beziehungsweise durch eine ausgezogene (a), eine gestrichelte (b) und eine punktirte Linie (c) angegeben, die Trace der Fläche *M* durch einen Pfeil. Die optischen Axenebenen der 5 Plagioklase gehen je durch die mit derselben Ziffer bezeichneten Punkte a und c.

Nach dem Vorstehenden bilden die Plagioklase ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie die morphologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Mischungen sich nach der relativen Betheiligung der beiden Endglieder regeln.

Albit, *Gahn* (Tetartin, *Breithaupt*) (mit **Periklin**).

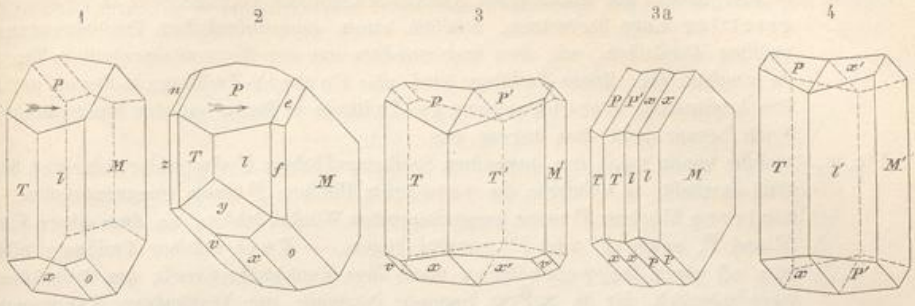
Triklin; $0P : \infty\breve{P}\infty$ oder $P : M = 86^\circ 24'$ und $93^\circ 36'$, $\infty P' : \infty'P$ oder $T : l = 120^\circ 46'$, $P : x = 127^\circ 44'$ und $52^\circ 16'$, $P : T = 110^\circ 50'$, $P : l = 114^\circ 43'$ nach *Des Cloizeaux*; $\alpha = 94^\circ 3'$, $\beta = 116^\circ 29'$, $\gamma = 88^\circ 9'$; A.-V. = 0,6335 : 1 : 0,5577. Doch stimmen die Messungen keineswegs ganz überein, was z. Th. daher rühren mag, dass die Krystalle nicht ganz reiner Albit waren, sondern etwas Kalk (oder Kali) enthielten. Die Krystalle gewöhnlich tafelförmig durch Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$, oder kurz säulenförmig in der Richtung der Verticalaxe. Ueber die in Fig. 1 und 2 durch einen Pfeil angedeutete Richtung der Einsenkung von 0P vgl. S. 728.

$P = 0P$	$v = {}_{,}P$	$z = \infty'\breve{P}3$	$e = 2_{,}\breve{P}'\infty$
$M = \infty\breve{P}\infty$	$T = \infty'P$	$f = \infty\breve{P}'3$	$x = {}_{,}\breve{P}_{,}\infty$
$o = P_{,}$	$l = \infty P'$	$n = 2'\breve{P}_{,}\infty$	$y = 2_{,}\breve{P}_{,}\infty$

$P : y = 97^\circ 53'$	$T : l = 120^\circ 47'$	$e : M = 136^\circ 46'$	$v : T = 125^\circ 3'$
$P : o = 57\ 49$	$T : M' = 119\ 40$	$n : M' = 133\ 10$	$o : l = 123\ 6$
$P : v = 55\ 53$	$l : M = 119\ 34$	$x : M = 86\ 21$	$x : v = 154\ 8$
$P : e = 136\ 50$	$z : M' = 149\ 38$	$o : M = 113\ 42$	$x : o = 152\ 40$
$P : n = 133\ 14$	$z : T = 150\ 2$	$v : M' = 119\ 31$	$o : v = 126\ 48$
$P : z = 99\ 51$	$f : M = 149\ 36$	$y : T = 137\ 33$	$e : n = 90\ 4$
$P : f = 106\ 16$	$f : l = 149\ 58$	$y : l = 134\ 18$	

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1 ist eine einfache und sehr gewöhnliche Comb.; die verticalen Flächen sind meist vertical gestreift. Fig. 2 ist eine Comb. aller oben aufgeführten Partialformen.



Der Albit ist Zwillingsbildungen so gewöhnlich unterworfen, dass einfache Krystalle (z. B. am Schneeberg im Passeier) zu den Seltenheiten gehören; besonders häufig nach dem für die Plagioklase überhaupt üblichsten sog. Albitgesetz: Zwillingsebene das Brachypinakoid (oder Zwillingsaxe die Normale zu M), wodurch zwischen den beiderseitigen Flächen P und P' ein- und ausspringende Winkel von $172^\circ 48'$, zwischen x und x' dergleichen Winkel von $172^\circ 42'$ entstehen (vgl. Fig. 276, S. 139 und die oben stehende Fig. 3). Diese Zwillingsbildung wiederholt sich nun oftmals, und so entstehen zunächst Drillingskrystalle, wie Fig. 277, S. 139, weiterhin aber aus vielen, bisweilen aus hundert und mehr lamellaren Individuen bestehende polysynthetische Krystalle; nicht selten sind auch zwei Zwillingskrystalle dieser Art nach dem Gesetz der Karlsbader Orthoklaszwillinge verwachsen (Fig. 3a). — Sehr selten sind Zwillinge nach dem Gesetz: Zwillingsaxe die Verticalaxe, Zusammensetzungsfläche das Brachypinakoid (Fig. 4); die ein- und ausspringenden Winkel von P und x messen dann $172^\circ 45'$. Ebenfalls sehr selten ist eine dem Bavenoer Gesetz beim Orthoklas analoge Zwillingsbildung nach $2_{/}\breve{P}'\infty$. Ueber das häufige sog. Periklingesetz s. S. 732.

Sehr interessant sind die kleinen, höchstens halbzollgrossen Zwillinge des Albits in Dolomiten Savoyens (Col du Bonhomme, Villarodin, Roc-Tourné bei Bourget, auch ganz übereinstimmend an der Butte du Mont Cau im Circus des Pey du Hourat in den Pyrenäen). Die folgenden Bilder sind *G. Rose*'s Abhandlungen darüber entlehnt.

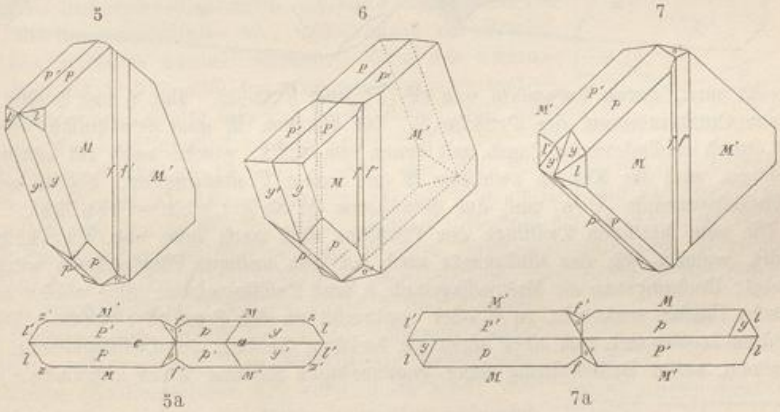


Fig. 5. Die Individuen sind, ebenso wie in Fig. 1 oder 3a, tafelartig durch Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$ (M) und werden ausserdem wesentlich von $0P$ (P), $2_{/}\overline{P}_{/}\infty$ (y), $P_{/}$ (p), $\infty P'$ (l) und $\infty'\breve{P}3$ (f) begrenzt[1]). Die Zwillinge sind zwar nach

[1]) Die Flächen des einen Individuums sind, wie in den Figuren 3 und 4, so auch in den

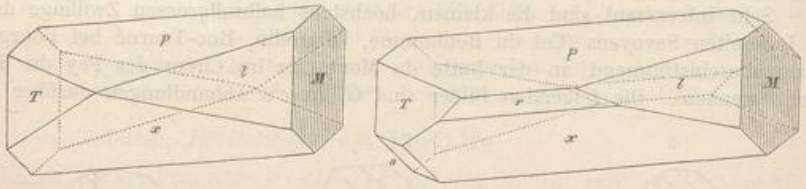
demselben Albitgesetz gebildet, wie in Fig. 3, aber dadurch ausgezeichnet, dass die Flächen f beiderseits auf M eine verticale Rinne bilden, und dass die Individuen jenseits der durch beide Rinnen bestimmten Verticalebene in entgegengesetzter Lage fortsetzen, folglich einen eigenthümlichen Durchkreuzungszwilling darstellen, wie dies insbesondere aus der Horizontalprojection Fig. 5a zu ersehen ist. Diese Zwillinge sind also Contact-Zwillinge in Bezug auf das Brachypinakoid, Durchkreuzungs-Zwillinge in Bezug auf das Makropinakoid. Noch besser geht dies hervor aus

Fig. 6, welche einen nach den basischen Spaltungsflächen P durchbrochenen Krystall darstellt, in welchem die vorderen Flächen P einen einspringenden, die hinteren Flächen P einen ausspringenden Winkel bilden, so dass übers Kreuz P und P, sowie P' und P' parallel liegen. — Zwei solcher Zwillinge bilden nun oft einen Doppelzwilling nach dem Karlsbader Gesetz des Orthoklases, dass nämlich die in $\infty\breve{P}\infty$ liegende Normale zur Verticalaxe Zwillingsaxe, und die Zusammensetzungsfläche abermals M ist. Dabei sind aber die beiden inneren, unmittelbar an letzterer liegenden Krystalle meist als ausserordentlich dünne Lamellen ausgebildet, oder fehlen auch gänzlich, so dass nur die beiden äusseren Krystalle allein das Ansehen der ganzen Gruppe bestimmen, wie dies in

Fig. 7 dargestellt ist, welche nur die beiden äusseren Krystalle zeigt; denkt man sich in der Horizontalprojection Fig. 7a zwei, mit den Kanten zwischen P' und P parallele, sehr nahe liegende Linien gezogen, so würden diese die beiden lamellaren inneren Individuen andeuten. Die verticalen Rinnen in M sind ebenso vorhanden, wie an den einfachen Zwillingen.

Während sich das Vorstehende auf die Krystalle des eigentlichen Albits bezieht, besitzen diejenigen der weissen, trüben und nur kantendurchscheinenden Varietät Periklin die Eigenthümlichkeit, dass sie meist nach der Makrodiagonale in die Länge

8 9



gestreckt sind, durch Vorwalten von $0P$ (P) und $\bar{P}\infty$ (x). Fig. 8 und 9 sind ein paar einfache Combinationen des Periklins[1]). Die Flächen M sind gewöhnlich vertical gestreift durch oscillatorische Comb. mit denen von $\infty\breve{P}3$, welche auch oft untergeordnet erscheinen, und die Kanten zwischen M und l oder T abstumpfen. Fig. 9 zeigt noch die Viertelpyramide $_4P$ (o) und das Hemidoma $\frac{4}{3}\bar{P}\infty$ (r); $r : x = 166^{\circ}\,49'$.

Die sehr häufigen Zwillinge des Periklins sind nach dem sog. Periklingesetz gebildet, welches wie das Albitgesetz auch bei den anderen Plagioklasen wiederkehrt; es lautet: Drehungsaxe die Makrodiagonale b, und Zwillingsebene (eine nicht krystallonomische Fläche) senkrecht zu b oder senkrecht zu der Zone $0P : \infty\bar{P}\infty$. Die beiden Individuen lagern sich nun aber nicht zu beiden Seiten der Zwillingsebene, sondern erscheinen, unter Beibehaltung ihrer gegenseitigen Stellung über einander gelagert,

---

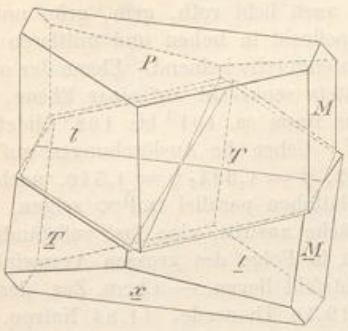
Figuren 5 bis 7 mit nicht accentuirten, die des zweiten mit accentuirten Buchstaben bezeichnet. Basis und Makrodiagonale senken sich nach der älteren Aufstellung nach links ein; T und l sind vertauscht.

1) Da auch diese Figg. 8 und 9 des Periklins nach den Originalen von *G. Rose* copirt sind, so erscheinen sie in anderer Stellung als die des Albits, nämlich so, dass sich die Basis und die Makrodiagonale nach links einsenken.

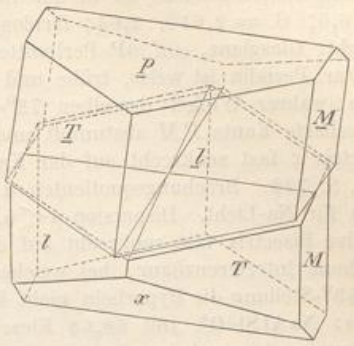
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

so dass die Zwillingsebene nicht zugleich Berührungsebene ist. Wären nun die beiden Individuen mit den einander zugewendeten *P*-Flächen verwachsen, so würden sich die *M*-Flächen nur in je einem Punkte schneiden. Dies zeigt Fig. 10 und 11, bei welchen,

10



11



wenn die eine Hälfte des Zwillings 180° um die gemeinsame Makrodiagonale gedreht wird, sie in die Stellung der anderen Hälfte kommt; Fig. 10 weist das obere Individuum in der normalen, das untere in der um 180° gedrehten Stellung auf, in Fig. 11 ist dies gerade umgekehrt. In Wirklichkeit aber verwachsen die beiden Individuen in dem sog. »rhombischen Schnitt«, d. h. nach einer Ebene, deren Schnittfläche mit dem Prisma *Tl* einen Rhombus liefert (vgl. auch Anorthit). Dies hat ein vollständiges Aufeinanderpassen beider Zwillingshälften zur Folge. Da der rhombische Schnitt der Basis nicht parallel geht, so zeichnet auch dessen Schnittlinie auf *M* eine Linie, welche mit der Kante *PM* einen Winkel bildet. Wenn nun dabei im einfachsten Falle die *M*-Flächen beider Individuen auf der einen Seite einen einspringenden, auf der anderen Seite einen ausspringenden Winkel liefern müssten (Fig. 12), so geschieht es in Folge einer Durchkreuzung beider Individuen meistens, dass beiderseits einspringende Winkel erscheinen. Der Winkel jener Schnittlinie mit der Kante *PM* hängt nun, wie *G. vom Rath* gezeigt hat, bei den Plagioklasen von dem Winkel γ (ebenem Winkel der brachydiagonalen und makrodiagonalen Axe) und somit auch von ihrem Mischungsverhältniss ab, und könnte zur Berechnung des letzteren benutzt werden. Wird das schematische Bild auf S. 729 mit dem Gegensatz von + und — zu Grunde gelegt, so ist dieselbe bei Periklin (Albit) nach vorne zu weniger geneigt als die Kante *PM*, bildet mit dieser einen Winkel + 13° bis + 22°; bei der Mischung Ab_3An_1 beträgt dieser Winkel + 4°, bei Ab_1An_1 — 2° (hier ist sie also nach vorne steiler abwärts geneigt), bei Ab_1An_3 — 9°, bei dem Endglied Anorthit ca. — 18°. — Auch dieses Periklingesetz wiederholt sich oftmals, so dass Zwillingsstreifung auf *M* erscheint.

12

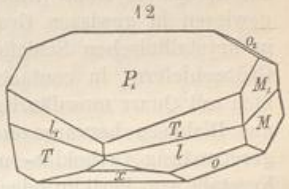
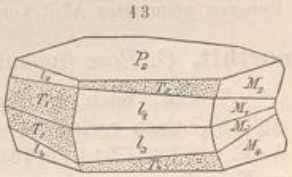


Fig. 13 zeigt einen Doppelzwilling des Periklins vom Scopi in der Schweiz, bei welchem die Individuen 1 und 2 sowie 3 und 4 nach dem Periklingesetz verbunden sind, während beide Zwillinge, entsprechend dem Manebacher Gesetz des Orthoklases (Zwillingsebene 0P) verwachsen sind; die 4 Individuen besitzen parallele Makrodiagonalen, zweierlei Richtungen der Brachydiagonalen, und eine vierfache Stellung der Verticalaxen. Auf den zusammengesetzten *M*-Flächen convergiren die Grenzen der 4 Individuen nach rückwärts; die mittlere Zwillingskante ist genau parallel der Kante *PM*. Die *T*-Flächen sind matt und mit Chlorit überzogen.

13



Der Albit findet sich auch in individualisirten Massen, als körnige, schalige und strahlige Aggregate, sowie eingesprengt; bisweilen pseudomorph nach Skapolith, Laumontit und Analcim (Arudy in den Pyrenäen). — Spaltb. basisch vollk., nach dem Brachypinakoid etwas weniger vollk., hemiprismatisch nach $\infty P'$ (*l*) unvollk.; die basische Spaltungsfläche ist in der Regel mit einer Zwillingsstreifung versehen; H. = 6...6,5; G. = 2,61...2,64; farblos, weiss, auch licht roth, gelb, grün und braun gefärbt; Glasglanz, auf 0P Perlmutterglanz, pellucid in hohen und mittleren Graden; die Var. Periklin ist weiss, trübe und blos kantendurchscheinend. Ebene der optischen Axen (wahrer Winkel derselben 73°—74°) stets senkrecht auf einer Ebene, welche die scharfe Kante *PM* abstumpft und mit der Basis ca. 101° bis 102° bildet; spitze Bisectrix c fast senkrecht auf der Kante *PM*. Ueber die Auslöschungen auf *P* und *M* s. S. 729. Brechungsquotienten $\alpha = 1{,}532$, $\beta = 1{,}534$, $\gamma = 1{,}540$, nach *Michel Lévy* für Na-Licht. Dispersion $\rho < \upsilon$. Spaltblättchen parallel $\infty\breve{P}\infty$ zeigen, weil die positive Bisectrix fast senkrecht auf dieser Fläche austritt, eine fast vollständige verschobene Interferenzfigur, bei welcher jedoch in Folge des grossen Axenwinkels bei der 45°-Stellung die Hyperbeln nicht im Gesichtsfeld liegen. — Chem. Zus. des reinen Albits: $NaAlSi^3O^8$, mit 68,68 Kieselsäure, 19,48 Thonerde, 11,84 Natron. Kalk, herstammend von beigemischtem Anorthit, ist fast in jeder Analyse nachgewiesen, wenn auch meist unter 1 pCt., und nur selten zwischen 1 und 2 pCt.; Kali wird nur in wenigen Analysen gänzlich vermisst, ist in vielen zwar nur unter 1 pCt., in einigen aber von 1 bis 2 pCt. vorhanden; die Perikline scheinen etwas kalireicher (oft bis 2,5 pCt.) zu sein als die eigentlichen Albite; immerhin aber spielt Kali hier nicht diejenige Rolle, wie Natron in den Orthoklasen. Albit als reiner normaler Natronfeldspath dürfte jedenfalls eine grosse Seltenheit sein. V. d. L. schmilzt er schwierig und färbt dabei die Flamme deutlich gelb; von Säuren nicht angegriffen; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — Aufgewachsen auf Klüften von Silicatgesteinen vielorts, der Periklin insbesondere auf Klüften von alpinen Chloritschiefern: Penig, Siebenlehn in Sachsen, Hirschberg in Schlesien, Zöptau in Mähren, St. Gotthard, Thusis, Piz Valatsch am Scopi, Weidalpe im salzburger Habachthal, Pfunders, Schmirn u. a. O. der Alpen, Elba. Eingewachsen als vollständig ausgebildete Kryställchen in einigen dichten Dolomiten. Als Gemengtheil der eruptiven Massengesteine spielt er keine hervorragende Rolle (Albit oder wenigstens ein sehr albitähnlicher Plagioklas nachgewiesen in gewissen Graniten, Eläolithsyeniten, Phonolithen), vielverbreitet dagegen in krystallinischen Schiefern, Gneissen, Phyllitgneissen, Sericitgneissen, Porphyroiden, Grünschiefern, in contactmetamorphischen Adinolen; als oft einfache Individuen vielfach mit Quarz mosaikartig verwachsen in den durch metamorphosirenden Gebirgsdruck aus Diabasen hervorgegangenen schieferigen Gesteinen. Nicht selten überkrustet Albit gesetzmässig Orthoklas- und Mikroklinkrystalle (s. S. 723); auch kommen umgekehrt Krystalle von Periklin oder Albit mit kleinen Adularen besetzt vor, wobei die Zone *TlM* ebenfalls gemeinsam ist.

Der Peristerit (von Perth und Bathurst in Canada) und Olafit (von Snarum) ist nur Albit und Periklin. — Auch der stilbitähnliche Zygadit, welcher auf dem Schiefer von Andreasberg mit Quarz und Zinkblende in dünnen, spitz rhombischen, nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingten Tafeln vorkommt, ist nichts anderes als ächter Albit. — In dem grünlichgrauen bis olivengrünen Hyposklerit von Arendal liegt höchst wahrscheinlich ein mit etwas Pyroxen gemengter Albit vor.

Anorthit, *G. Rose* (Indianit, Christianit).

Triklin; nach *Marignac* ist $\infty'P : \infty P' = 120° 31'$, $0P : \infty\breve{P}\infty$ nach links $85° 50'$, nach rechts $94° 10'$, $\infty'P : \infty\breve{P}\infty = 117° 33'$, $\infty P' : \infty\breve{P}\infty = 121° 56'$. A.-V. = 0,6347 : 1 : 0,5501. Man kennt bis jetzt namentlich durch *vom Rath* und *v. Kokscharow* an den vesuvischen Krystallen allein 32, an dem Anorthit überhaupt aber mehr als 40 verschiedene Partialformen, von denen in nachstehenden Bildern enthalten sind:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Pinakoide und Hemiprismen	Makrod. Hemidomen	Brachyd. Hemidomen	Viertelpyramiden verschiedener Art	
$P = {}_0P$	$t = {}_2'\overline{P}'\infty$	$e = {}_2,\breve{P}'\infty$	$m = {}_{}P'$	$w = {}_4,\breve{P}2$
$h = \infty\overline{P}\infty$	$q = {}_{\frac{2}{3}},\overline{P},\infty$	$r = {}_6,\breve{P}'\infty$	$a = {}_{}'P$	$b = {}_4'\breve{P}2$
$M = \infty\breve{P}\infty$	$x = {}_{},\overline{P},\infty$	$k = {}_{\frac{2}{3}}'\breve{P},\infty$	$o = {}_{}P,$	$\pi = {}_3\breve{P},2$
$T = \infty'P$	$y = {}_2,\overline{P},\infty$	$n = {}_2'\breve{P},\infty$	$p = {}_{},P$	$\mu = {}_4,\overline{P}2$
$l = \infty P'$		$c = {}_6'\breve{P},\infty$	$u = {}_{2}P,$	$d = {}_4\overline{P},2$
$z = \infty'\breve{P}3$			$g = {}_2,P$	$s = {}_{\frac{4}{3}},\overline{P}2$
$f = \infty\breve{P}'3$			$v = {}_4\breve{P},2$	$i = {}_{\frac{4}{3}}\overline{P},2$

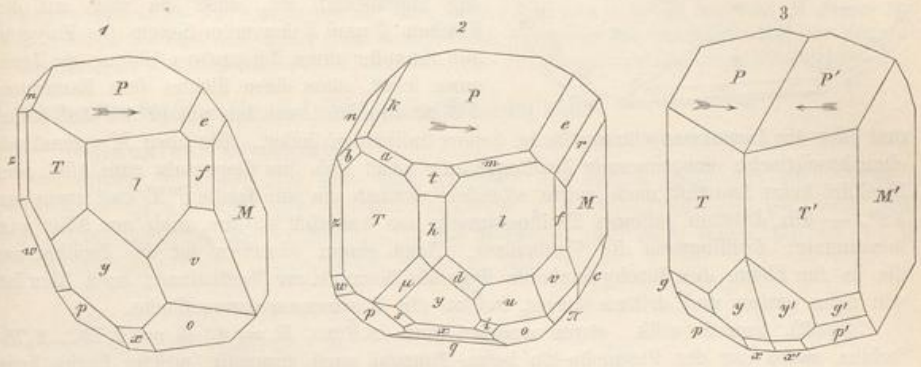
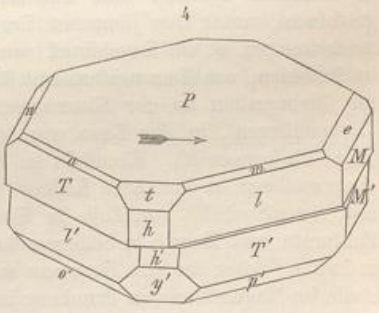


Fig. 1 ist eine Comb. von 14 Partialformen, einfacher Krystall; Fig. 2 eine für die Bestimmung aus den Zonen sehr geeignete Comb. aller oben aufgeführter Partialformen (mit Ausnahme von g). Krystalle bald kurz säulenförmig nach der Verticalaxe, bald ebenso nach der Brachydiagonale, bisweilen auch nach den Polkanten einer Hemipyramide, endlich auch tafelförmig wenn 0P sehr vorwaltet.

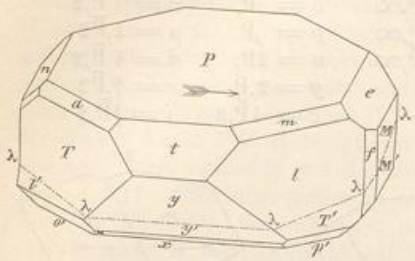
$P : M =$	94° 10′	$P : e =$	137° 22′	$T : a =$	144° 50′	$p : P' =$	125 43′
$P : M' =$	85 50	$P : r =$	112 19	$l : m =$	147 24	$l : o =$	123 45
$P : T =$	110 40	$P : k =$	161 22	$P : h =$	116 3	$l : u =$	150 44
$P : l =$	114 7	$P : n =$	133 14	$M : h =$	92 54	$g : T =$	149 38
$M' : T =$	117 33	$P : t =$	138 32	$T : z =$	148 33	$y : P' =$	98 46
$M : l =$	121 56	$P : a =$	145 50	$l : f =$	151 25	$x : P' =$	128 34
$T : l =$	120 31	$P : m =$	146 43	$p : T =$	123 37	$q : P' =$	145 14

Zwillingskrystalle ganz gewöhnlich, und nach verschiedenen Gesetzen. Bei weitem am häufigsten ist das im Gebiet der triklinen Feldspathe herrschende sog. Albitgesetz: Zwillingsebene und Verwachsungsebene das Brachypinakoid (Fig. 3); die ein- und ausspringenden Winkel der beiderseitigen Flächen P und P' messen 171° 40′. Diese Zwillingsbildung wiederholt sich nicht selten in der Weise, dass eine Lamelle, oder einige Lamellen einem grösseren Krystall eingeschaltet sind, doch niemals so vielfach und mit so schmalen Lamellen wie beim Albit oder Oligoklas. — Ein zweites Gesetz ist genau dasjenige, welches S. 732 als Periklingesetz aufgeführt wurde: Zwillingsebene senkrecht zur Makrodiagonale. Bei Fig. 4 liegen die beiden Individuen, indem das untere um die Makrodiagonale durch 180° gegen das obere gedreht ist, einfach mit ihren einander zugewendeten P-Flächen übereinander, und weil letztere für beide Individuen die unteren sind, befindet sich die einspringende



Kante der beiderseitigen *M*-Flächen zur linken Hand. Weit häufiger jedoch berühren sich auch hier die Individuen nicht in den beiderseitigen *P*-Flächen, sondern in der Fläche des beim Periklin genannten rhombischen Schnitts (Fig. 5); die durch punktirt-gestrichelte Linien angegebenen Ausstriche dieser Fläche bilden auf der Oberfläche des Zwillings eine in sich zurücklaufende polygonale ebene Figur, $\lambda \ldots \lambda$, welche eine Durchschnittsebene beider Individuen von der Eigenschaft ist, dass die vier auf den Flächen *T* und *l* liegenden Seiten des Polygons mit einander einen Rhombus bilden; die Rechnung lehrt, dass diese Fläche dem Hemidoma $\frac{3}{7}'\breve{P}'\infty$ angehört, welches mit 0P 15° 59′ bildet, und hier die Zusammensetzungsfläche beider Individuen liefert. Die über *M* verlaufende charakteristische einspringende Zwillingskante neigt sich (im Gegensatz zum Albit oder Periklin) beim Anorthit nach vorne steiler abwärts als die Kante *PM* und zwar um 18°. — Ein drittes seltenes Zwillingsgesetz am Anorthit ist das auch am Albit vorkommende: Zwillingsaxe die Verticalaxe. Nach einem vierten ist die Zwillingsaxe die in der Ebene des Brachypinakoids liegende Normale zur Verticalaxe; auch hier ist, wie beim ersten und dritten Gesetz, $\infty\breve{P}\infty$ die Zusammensetzungsfläche.

5



Spaltb. basisch vollk., etwas weniger nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 6; G. = 2,73...2,76; farblos, weiss (an der Pesmeda-Alp beim Monzoni auch rosaroth, welche Farbe beim Glühen verschwindet). Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ueber die Auslöschungsrichtungen auf *P* und *M* s. S. 729. Brechungsquotienten $\alpha = 1{,}574$, $\beta = 1{,}579$, $\gamma = 1{,}586$. Dispersion $\rho > \upsilon$. Spaltblättchen parallel 0P und $\infty\breve{P}\infty$ zeigen seitlichen Austritt der einen oder anderen optischen Axe, die Axenpunkte liegen am Rande des Gesichtsfelds; Lemniscaten sind nicht sichtbar. — Chem. Zus. des reinen Anorthits: $CaAl^2Si^2O^8$, mit 43,16 Kieselsäure, 36,72 Thonerde, 20,12 Kalk. Doch enthalten wohl alle Anorthite etwas Alkali, namentlich Natron (als isomorph beigemischte Albitsubstanz), weshalb der Kieselsäuregehalt etwas höher ausfällt; Magnesia ist in ganz geringer Menge wohl durch Umwandlung aufgenommen. Salzsäure zersetzt ihn vollständig unter Abscheidung von pulveriger oder gelatinöser Kieselsäure; auch zu natürlicher Zersetzung ist er mehr als andere Feldspathe geneigt, was der Wassergehalt vieler Abänderungen erweist. V. d. L. schmilzt er ziemlich schwer. Das Pulver zeigt rasch und deutlich eine alkalische Reaction. — Aufgewachsene Krystalle in den Drusenhöhlen der Auswürflinge der Somma am Vesuv, in den Hohlräumen des Dolerits der Cyklopen-Inseln (sog. Cyklopit), auf Contactlagerstätten an der Pesmeda-Alp und im Toal Rizzoni am Monzoni. Eingewachsen als Gemengtheil basischer Gesteine, so in manchen Dioriten und Diabasen, insbesondere in Gabbros, Noriten und Olivingesteinen, unter den jüngeren Eruptivmassen in vielen Basalten, Basaltlaven, einigen Andesiten; z. B. im Kugeldiorit von Corsica, im Gabbro bei Harzburg und bei Neurode in Schlesien, von Hammerfest und Rådmansö, im Diorit des Berges Yamaska in Canada, im Olivingestein an der Skurruvaselv bei Trondhjem, im Andesit des Aranyer Berges (Siebenbürgen), in der Lava von Aphroessa (Santorin), in der Thjorsá-Lava der Hekla (sog. Thjorsauit). Ebenfalls in Amphiboliten der krystallinischen Schiefer. Ferner eingewachsen in körnigen Kalken (hierher gehört auch der schmutzig blassröthliche sog. Amphodelit von Lojo in Finnland, der schön rosenrothe Rosellan von Åker, Baldursta und Magsjö in Södermanland). Als körnige Matrix des Korunds von Carnatic in Indien (daher der von *Bournon* schon 1817 gebrauchte Name Indianit). Grüne Krystalle im Magnetkies von Tunaberg in Schweden, von Lojo und Orijärfvi in Finnland (sog. Lepolith und der durch Wasseraufnahme etwas veränderte Linsëit, richtiger Lindsayit). Zufolge *Mallard* als kaustisches Product von brennenden Steinkohlenflötzen in deren Hangendem zu Commentry in Frankreich; auch in den Meteorsteinen von Juvenas und Stannern.

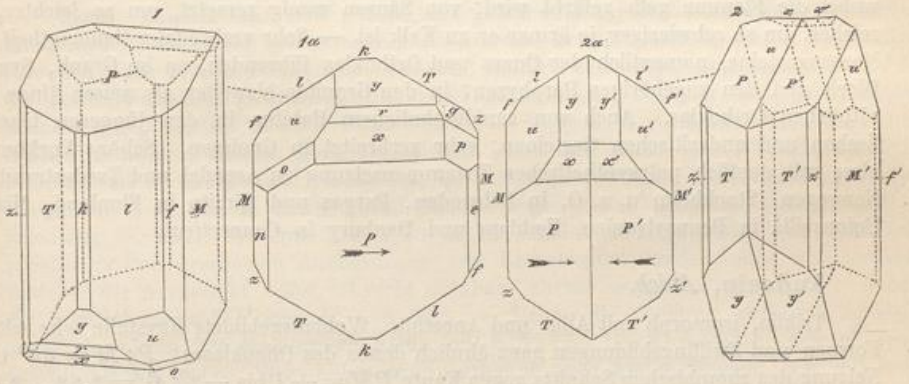
Weiterhin gehören zum Anorthit der rosenrothe bis carminrothe sog. Polyargit aus dem Syenit von Tunaberg und dem Kalkstein von Baldursta, der Tankit von Arendal, der Esmarkit von Bräkke in Norwegen. Der Latrobit oder Diploit von der Insel Amitok in Grönland ist zwar krystallographisch noch etwas zweifelhaft, sonst aber als ein rosenrother bis pfirsichblüthrother Anorthit charakterisirt, in welchem jedoch der Kalk nur von 8 bis 10 pCt. vorhanden ist, wogegen 6 bis 7 pCt. Kali und 3 bis 4 pCt. Manganoxydul zugegen sind.

Zum Anorthit gehört zufolge *Morozewicz* auch der Plagioklas, welcher an dem Flüsschen Borsowka und bei Kasli im uralischen Bergbezirk Kyschtym mit reichlichem Korund, auch mit Ceylanit und Biotit ein (Kyschtymit genanntes) Gestein in Form eines sehr mächtigen Ganges oder Stocks bildet; in früher gefundenen Geröllen war von *G. Rose* dies den Korund begleitende weisse Mineral als ein besonderes mit dem Namen Barsowit belegt worden; *M. Bauer* hatte in solchen Geröllen auf Grund einer Analyse von *Friederici* die chemische Uebereinstimmung des Minerals mit Anorthit erkannt, dasselbe aber für rhombisch oder monoklin gehalten.

Kalknatronfeldspath und Natronkalkfeldspath.

Oligoklas, *Breithaupt.*

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit, aus beiden gemischt; $0P : \infty\breve{P}\infty = 86^\circ 32'$ und $93^\circ 28'$, $\infty P' : \infty' P = 120^\circ 42'$ nach *Des Cloizeaux* und *vom Rath*; Krystalle selten, meist ähnlich denen des Periklins oder auch jenen des Albits, wie z. B. die sehr schön ausgebildeten Krystalle vom Vesuv.



$P =$ 0P	$u =$ $2P_{'}$	$l : T$	$= 120^\circ 53\frac{1}{2}'$	$M : k =$	$91^\circ 36'$
$M =$ $\infty\breve{P}\infty$	$p =$ $_{'}P$	$M : l$	$= 120\ 46\frac{1}{2}$	$P : x =$	128 3
$k =$ $\infty\bar{P}\infty$	$g =$ $2_{'}P$	$M : P$ links	$= 86\ 32$	$P : y =$	98 $7\frac{1}{2}$
$l =$ $\infty P'$	$x =$ $_{'}\bar{P}_{'}\infty$	$M : P$ rechts	$= 93\ 28$	$P : k =$	116 13
$T =$ $\infty' P$	$y =$ $2_{,}r_{'}\infty$	$M : T$	$= 118\ 20$	$P : o =$	122 10
$z =$ $\infty'\breve{P}3$	$r =$ $\frac{4}{3}{}_{'}\breve{P}_{'}\infty$	$P : T$	$= 111\ 12$	$P : l =$	114 21
$f =$ $\infty r'3$	$n =$ $2'\breve{P}\infty$	$M : u$	$= 121\ 47$	$e : n =$	90 35
$o =$ $P_{'}$	$e =$ $2\breve{P}'\infty$	$P : u$	$= 95\ 3$	$l : u =$	150 36

Fig. 1 und die Horizontalprojection 1a stellt das ideale Bild eines einfachen Krystalls dar; die Axen a und b sind bis auf 4′ rechtwinkelig auf einander, die Basis ist also fast genau ein Rhombus.

Fig. 2 nebst der Horizontalprojection 2a zeigt nach dem gewöhnlichen Albitgesetz als Zwillingsebene das Brachypinakoid; $T : T' = 123^\circ 20'$, $P : P' = 173^\circ 4'$ einspringend, $y : y' = 179^\circ 9'$, $x : x' = 175^\circ 50'$, am oberen Ende des Zwillings ebenfalls einspringend. — Die Krystalle aus den Trachyten des Antisana (Andes) stimmen mit diesen vom Vesuv überraschend überein.

Ferner erscheinen am Vesuv noch Zwillinge nach zwei anderen Gesetzen; überhaupt aber ist Zwillingsbildung sehr häufig, meist nach denselben Gesetzen wie bei

Albit und Periklin (darunter auch das mit der makrodiagonalen Zwillingsaxe hier wiederkehrt), oft mit vielfacher Wiederholung; nicht selten erscheint eine gleichzeitige doppelte Zwillingsbildung sowohl nach dem sog. Albitgesetz als nach dem Periklingesetz. Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = +9^\circ$ bis $+3^\circ 22'$. — Spaltb. basisch vollk., nach dem Brachypinakoid ziemlich vollk.; Spaltungsstücke von Bakersville in Nordcarolina zeigen Theilbarkeit nach einer Tetartopyramide. Die basische Spaltungsfläche meist mit ausgezeichneter Zwillingsstreifung, welche oft hundertfältig, mikroskopisch fein und nicht selten stellenweise absetzend oder unterbrochen ausgebildet ist. H. = 6; G. = 2,65...2,67; graulich-, gelblich- und grünlichweiss, auch gelblichgrau bis gelb und roth, grünlichgrau bis grün; Fettglanz, auf der Spaltungsfläche 0P Glasglanz; gewöhnlich trüb und nur in Kanten durchscheinend, bisweilen bis halbdurchsichtig; selten durch regelmässig interponirte Schuppen von Eisenrahm als sog. Sonnenstein ausgebildet, wie die Var. von Tvedestrand. Die optischen Axen liegen ähnlich, wie im Albit; ihre spitze positive Bisectrix ist fast normal auf dem Brachypinakoid, in den entsprechenden Spaltungslamellen liegen im convergenten pol. Licht die Axenpunkte noch weiter aus dem Gesichtsfeld als beim Albit; auf P kein Axenbild. Ueber die Auslöschung auf P und M s. S. 729. — Ueber die Stellung des Oligoklases in der isomorphen Mischungsreihe vgl. S. 727f.; die meisten enthalten auch eine kleine Menge von Kali. Der Kieselsäuregehalt geht von ca. 62 bis 65 pCt. — V. d. L. schmilzt er leichter als Orthoklas, etwas schwerer als Albit zu klarem Glas, wobei die Flamme gelb gefärbt wird; von Säuren wenig zersetzt, um so leichter, je reicher, um so schwieriger, je ärmer er an Kalk ist. — Sehr verbreiteter Gemengtheil der Massengesteine, namentlich der Quarz und Orthoklas führenden, so im Granit, Syenit, Diorit und den zugehörigen Porphyren; in den Graniten bisweilen als weisse Rinde um röthlichen Orthoklas. Auch von sanidinähnlichem Habitus in den jüngeren trachytischen und andesitischen Gesteinen; sehr verbreitet in Gneissen. Schöne Vorkommnisse mit deutlich polysynthetischer Zusammensetzung zu Arendal und Tvedestrand in Norwegen, Stockholm u. a. O. in Schweden, Pargas und Kimito in Finnland, Miask, Unionsville in Pennsylvanien, Haddam und Danbury in Connecticut.

Andesin, *Abich.*

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit. Wohlausgebildete Krystalle sehr selten, Formen und Zwillingsbildungen ganz ähnlich denen des Oligoklases; $P : M = 86^\circ 14'$; Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = +1$ bis -2°; G. = 2,68...2,69. Ueber die Stellung in der Reihe zwischen Oligoklas und Labradorit vgl. S. 727f. Der Kieselsäuregehalt liegt zwischen 62 und 55,5 pCt. — In alten und jungen Eruptivgesteinen als Gemengtheil, z. B. im Tonalit des Adamello, in vielen Andesiten Ungarns und der Anden, im blauen Porphyr des Esterel, auch wohl in Basalten und Doleriten; im Bimssteintuff des Arcuentu auf Sardinien; zu Ojamo in Finnland labradorisirend, wohlkrystallisirt, periklinartig nach der Makrodiagonale verlängert. Auf Erzlagerstätten (der grüne Feldspath in dem Kieslager bei Bodenmais, früher als Oligoklas geltend, ist Andesin, $Ab_1 An_1$, auch der ebenfalls von Magnetkies begleitete grüne von Orijärfvi).

Labradorit (Labrador).

Triklin, isomorph mit Albit und Anorthit; $P : M = 86^\circ 29'$, $T : l = 120^\circ 18'$, $T : P = 110^\circ 38'$, $T : M = 118^\circ 38'$. Krystalle fast immer eingewachsen; auch in individualisirten Massen und in körnigen bis dichten Aggregaten, wobei fast immer eine vielfach wiederholte Zwillingsbildung und lamellare Zusammensetzung nach denselben Gesetzen wie bei Albit oder Periklin zu beobachten ist, mit abwechselnd ein- und ausspringenden Winkeln; auch Sammelindividuen, an welchen mehre Zwillingsbildungen sich betheiligen; vgl. nachstehende, von *Tschermak* gegebene Abbildungen von Labradoritkrystallen aus dem Quarz-Andesit von Verespatak, bei denen die durch Zwillingsbildung nach $\infty\breve{P}\infty$ auf 0P (P) erscheinende Zwillingsstreifung weggelassen ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1. Zwei Labradorite, jeder lamellar verzwillingt nach $\infty\breve{P}\infty$, sind wie die Karlsbader Orthoklaszwillinge verwachsen. Bei demselben Doppelzwilling Fig. 2 erfolgt aber die Berührung in der That an der Zwillingsfläche $\infty\bar{P}\infty$.

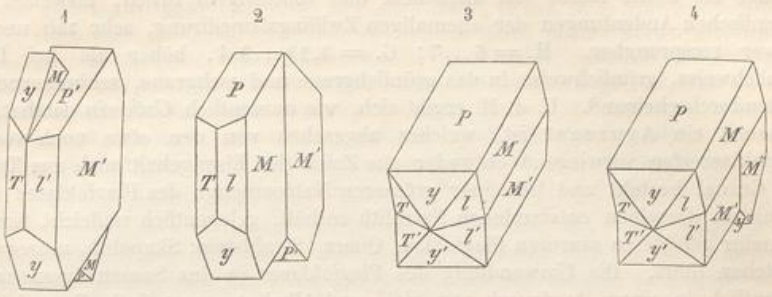


Fig. 3. Zwei lamellar-polysynthetische Krystalle, so verwachsen, dass 0P Zwillingsebene ist (entsprechend dem Manebacher Gesetz Fig. 9 beim Orthoklas).

Fig. 4. Doppelte Verwachsung dreier polysynthetischer Krystalle nach Fig. 2 und 3. Auch gibt es polysynthetische Krystalle, welche nach dem Bavenoer Gesetz des Orthoklases zu Doppelzwillingen verwachsen sind.

Spaltb. basisch sehr vollk., nach M ziemlich vollk., jedoch an verwitterten Varietäten nach *H. Vogelsang* vollkommener als basisch; hemiprismatisch rechts oder links, bisweilen nach beiden Richtungen, unvollk.; zufolge *Obermayer* spaltbar nach $\infty\breve{P}5$; die Spaltungsflächen gewöhnlich mit Zwillingsstreifung. Neigung des rhombischen Schnitts gegen Kante $PM = -9°$ bis $-14°$. — H. = 6; G. = 2,69...2,72 bei reiner frischer Substanz; farblos, doch verschieden weiss und grau, auch röthlich, bläulich, grünlich und anders gefärbt; Glasglanz, auf der Spaltungsfläche M oft fettartig; durchscheinend, meist nur in Kanten; auf $\infty\breve{P}\infty$ zeigen viele Varietäten schöne Farbenwandlung (S. 257); die optischen Axen liegen ähnlich wie im Albit. Auf Plättchen parallel $\infty\breve{P}\infty$ erscheinen Andeutungen von Lemniscaten, indem eine Axe seitlich austritt, der Axenpunkt selbst ist nicht sichtbar; ebenso verhält es sich auf 0P. Ueber die Auslöschung auf P und M s. S. 729. — Ueber die Stellung zwischen Andesin und Bytownit in der isomorphen Reihe vgl. S. 727f. Die Kieselsäure schwankt von ca. 50 bis 55,5 pCt. Viele Labradorite enthalten ganz kleine Mengen von secundär aufgenommenem Wasser. — V. d. L. schmilzt er noch etwas schwerer als Oligoklas; von conc. Salzsäure wird das sehr feine Pulver nach längerem Erhitzen zersetzt. — Verbreiteter Gemengtheil vorwiegend der basischeren Eruptivgesteine, in denen Quarz und Orthoklas zurücktreten, in Dioriten, Diabasen und deren Porphyren, Melaphyren, Basalten, in Noriten und Gabbros (hier oft gleichzeitig nach dem Albit- und Periklingesetz sehr scharf verzwillingt sowie in Folge feinster Interpositionen grau, bläulich, bräunlich). Schöne farbenspielende Varr. in Volhynien und der Gegend von Kiew (Kamenoibrod), namentlich von der Pauls-Insel und der benachbarten Küste von Labrador.

Gebrauch. Die schön farbenwandelnden Varietäten des Labradorits werden zu Ringsteinen, Dosen, Knöpfen und mancherlei Ornamenten verschliffen.

Tschermak bezeichnet als Bytownit Zwischenglieder zwischen Anorthit und Labradorit, welche von **An** bis $\mathbf{Ab_1An_3}$ (oder von $\mathbf{Ab_1An_6}$ bis $\mathbf{Ab_1An_3}$) gehen. Der Name stammt von einem Vorkommniss in Canada, welches allerdings nach *Zirkel* gar kein einfaches Mineral, sondern ein Gemenge aus vorwaltendem Anorthit, Hornblende, Quarz und Magnetit ist. Doch thut dies der Verwendbarkeit des Namens keinen Eintrag.

Die Umwandlungsvorgänge der Plagioklase fallen grösstentheils mit denen des Orthoklases zusammen. Auch hier entstehen vor allem vielfach Kaolin und Muscovit unter gleichzeitiger Ausscheidung von Quarz, ebenfalls von Calcit (letzteres namentlich bei den kalkreichen basischen Gliedern). Ferner wird eine Herausbildung von gelblichgrünen bis farblosen Körnchen und Stengelchen lebhaft polarisirenden und

stark lichtbrechenden Epidots nicht selten angetroffen. Spärlich ist eine Umwandlung in Zeolithe, Skapolith, Prehnit, Amphibol, Opal. Eine sehr häufige eigenthümliche Veränderung basischer Plagioklase erfolgt aber in den sog. Saussurit, eine meist feinkörnige bis dichte Masse von unebenem und splitterigem Bruch, bisweilen noch mit sporadischen Andeutungen der ehemaligen Zwillingslamellirung, sehr zäh und äusserst schwer zersprengbar. H. = 6...7; G. = 3,23...3,4, höher als bei Plagioklas; graulichweiss, grünlichweiss in das grünlichgraue und aschgraue, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend. U. d. M. ergibt sich, wie namentlich *Cathrein* darthat, dass der Saussurit ein Aggregat ist, welches abgesehen von den etwa noch vorhandenen Plagioklasresten vorwiegend entweder aus Zoisit (bei Eisengehalt auch aus Epidot) oder aus Granat besteht und bei einer grösseren Natronmenge des Plagioklases auch wohl vermittels derselben entstandenen Natrolith enthält, gelegentlich vielleicht ferner etwas secundär gebildeten saureren Plagioklas, Quarz, Strahlstein, Skapolith, muscovitähnliche Blättchen führt. Die Umwandlung des Plagioklases in das Saussuritgemenge besteht wesentlich in einem Austausch von SiO^2 und Alkalien gegen CaO, Fe und H^2O. Alle Uebergänge kommen vor zwischen frischem Plagioklas und mehr oder weniger weit gediehener Saussuritbildung. Saussurit bildet namentlich einen Gemengtheil gewisser Gabbros mit Diallag oder Smaragdit: Val d'Orezza auf Corsica, Monte Rosa-Gebiet, Mont Genèvre, Wurlitz bei Hof.

Auf den Jakobsberger Mangangruben findet sich mit Schefferit und Manganophyll der Celsian (*Hj. Sjögren*), ein dem Anorthit entsprechender Baryumplagioklas, in derben Stücken. Triklin, spaltb. nach *P* vollk., ziemlich deutlich nach *M*, weniger deutlich prismatisch; $P:M = 89°37'$; Auslöschungsschiefe gegen Kante *PM* auf *P* 3°10′, auf *M* 26°45′; G. = 3,37. Chem. Zus.: $BaAl^2Si^2O^8$, wobei 39,72 pCt. Baryt gefunden wurden; vgl. Hyalophan S. 723. — *Des Cloizeaux* beschrieb einen anderen Baryumplagioklas unbekannten Fundorts von ungefähr der Zus. eines Oligoklases, dessen Ca grösstentheils durch Ba (7,3 pCt. Baryt) ersetzt ist.

18. Zeolithgruppe.

Wasserhaltige, meist gut krystallisirte und aufgewachsene Silicate von Aluminium (mit Ausnahme z. B. des Apophyllits) und namentlich von Calcium und Natrium; Mg und Fe sind aus der Mischung ausgeschlossen. Fast sämmtlich an sich farblos und nur selten gefärbt, durchsichtig bis durchscheinend, gewöhnlich glasglänzend, auf Spaltungsflächen oft perlmutterglänzend; optisches Verhalten oft anomal. H. nicht bedeutend, gewöhnlich 4...5,5, G. nur 1,9...2,5. In Salzsäure allermeist zersetzbar, in der Regel leicht, oft mit Abscheidung von gallertartiger (oder pulveriger) Kieselsäure. In trockener Luft und beim Erwärmen verlieren sie oft bedeutende Mengen von Wasser, welches aus feuchter Luft wieder angezogen wird. Schmelzbar v. d. L. gewöhnlich unter Aufschäumen und Blasenwerfen. Finden sich besonders in Hohlräumen von Eruptivgesteinen, der Basalte, Phonolithe, Melaphyre u. s. w., und sind dort als wasserhaltige Regenerationsproducte von zersetzten, namentlich feldspathartigen Gesteinsgemengtheilen zu betrachten; auch wohl auf Erzgängen, stets aber als mehr secundäre Bildungen.

Ueber die Frage, wie das Wasser in den Zeolithen als gebunden angesehen werden soll, gehen die Ansichten sehr auseinander. Gewöhnlich wird dasselbe als Constitutions- und als Krystallwasser unterschieden, aber einestheils ist die Grenze zwischen beiden an sich mehr oder weniger willkürlich, anderentheils sind die Ergebnisse über Temperatur und Intervalle der Wasserabgabe sowie über die Wiederaufnahmefähigkeit des entwichenen Wassers bei einer und derselben Zeolithart oft nicht übereinstimmend. — *Tschermak* fasst die Zeolithe auf als saure Salze, in denen blos ein Theil des Wasserstoffs der Kieselsäure durch die Gruppen $CaAl^2$ oder NaAl ersetzt ist; »man kann also die Formel der Zeolithe so gliedern, dass ein Theil als normales Salz, der andere als Siliciumhydroxyd erscheint, wozu öfter noch Krystallwasser kommt«; so wird

Analcim $NaAlSi^2O^6 + H^2O$ aufgefasst als $NaAlSiO^4 + H^2SiO^3$
Natrolith $Na^2Al^2Si^3O^{10} + 2H^2O$ » » $Na^2Al^2Si^2O^8 + H^4SiO^4$
Skolecit $CaAl^2Si^3O^{10} + 3H^2O$ » » $CaAl^2Si^2O^8 + H^4SiO^4 + H^2O$.

Vgl. auch *Doelter* im N. Jahrb. f. Min. 1890 I. 118. *Friedel* wendet sich gegen die Unterscheidung von fest gebundenen und beweglichen Wassermolecülen und schliesst aus seinen Versuchen, dass sie vielmehr alle gleich beweglich seien; indem er in entwässerten Zeolithen (Chabasit, Harmotom, Heulandit, Analcim) das Wasser durch andere Körper ersetzen konnte (Ammoniakgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Aethylalkohol, verschiedene Farbstoffe, auch Fluorsilicium, Chlorsilicium, Alkalisilicatlösung), folgert er, dass das Wasser in den Zeolithen eine andere Rolle spiele, als das Krystallwasser in den Salzen; es scheine hier das Molecularnetz wie einen Schwamm zu erfüllen. Nach *Rinne* treten Stoffe wie Schwefelkohlenstoff, Kohlensäure, Benzol, indem sie von grösstentheils entwässertem Chabasit absorbirt werden, wirklich in den molecularen Aufbau der Substanz ein, weil die Ersetzung der ausgetriebenen Wassertheilchen mit mehr oder minder ausgeprägten optischen Veränderungen verknüpft ist. — *Mallard* und *Rinne* stellten für viele Zeolithe fest, dass durch die Abgabe des Wassers beim Erhitzen diejenige Krystallstructur gewonnen wird, die dem wasserärmeren oder wasserfreien Silicat entspricht, die Wiederaufnahme des Wassers an feuchter Luft aber die frühere physikalische Beschaffenheit wieder herstellt.

Okenit, *v. Kobell.*

Rhombisch; ∞P 122° 19′, Comb. ∞P.∞P̆∞.0P nach *Breithaupt*; gewöhnlich nur in krummschaligen Aggregaten von dünnstengeliger bis faseriger Textur; zäh, schwer zersprengbar und zerreibbar; H. = 4,5; G. = 2,28...2,36; gelblich- und bläulichweiss, perlmutterglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend. — Chem. Zus.: 56,63 Kieselsäure, 26,40 Kalk, 16,97 Wasser, was wahrscheinlich als $H^2Ca[SiO^3]^2 + H^2O$ zu deuten ist; die proc. Zus. ist also derjenigen des Apophyllits ähnlich, doch ohne K und F. Schmilzt v. d. L. mit Aufschäumen zu Email; das Pulver wird von Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäureflocken; war er vorher geglüht, so erfolgt die Zersetzung nicht. — In Mandelstein: Disko-Insel in Grönland, Island, Faeröer (auch als Dysklasit und Bordit bezeichnet); Poonah bei Bombay.

Rammelsberg's Xonotlit von Tetela de Xonotla in Mexico, bildet chalcedonähnliche weisse oder bläulichgraue, concentrisch schalige Aggregate von dichtem oder feinsplitterigem Bruch, grosser Härte und Zähigkeit, und dem G. 2,7; ist nach der Formel $4CaSiO^3 + H^2O$ mit nur etwa 4 pCt. Wasser zusammengesetzt, scheint jedoch mit etwas Quarz innig gemengt; v. d. L. unschmelzbar, von Salzsäure zersetzt; nach *Heddle* auch auf der Insel Mull.

Apophyllit, *Haüy* (Ichthyophthalm, Albin).

Tetragonal; P Randk. 121° 4′, Polk. 104° im Mittel, übrigens etwas schwankend; P : 0P = 119°28′. A.-V. = 1 : 1,2515. Vorherrschend sind P (*P*), ∞P∞ (*m*), 0P (*o*).

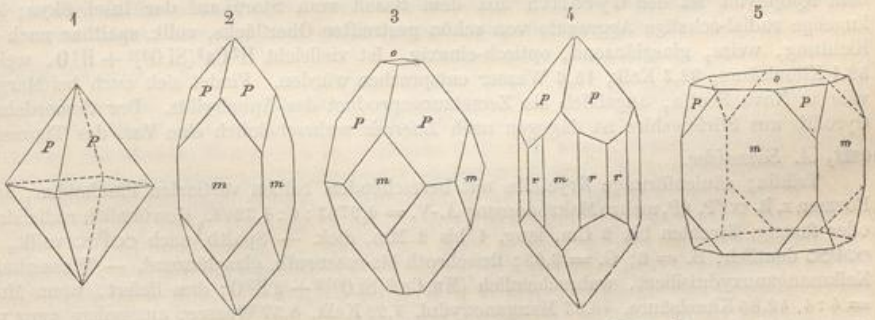


Fig. 1. Grundpyramide selbständig. Fig. 2. ∞P∞.P.
Fig. 3. P.∞P∞.0P; Krystalle von Andreasberg; *m* meist cylindrisch gekrümmt.
Fig. 4. Die Combination Fig. 2 mit dem ditetragonalen Prisma ∞P3 (*r*).
Fig. 5. ∞P∞.0P.P; Krystalle von Cziklova.

Ueber Formen s. *Seligmann* im N. Jahrb. f. Min. 1880. I. 141; ausser den dort angeführten 18 sind noch viele vicinale angegeben worden. Habitus der Krystalle theils

pyramidal durch Vorwalten von P, theils säulenförmig durch $\infty P\infty$ (oft wie ein Cubo-Oktaëder erscheinend, Fig. 5), theils tafelartig durch 0P; oft ist letzteres rauh, $\infty P\infty$ glatt aber vertical gestreift, P etwas uneben. Krystalle gewöhnlich zu Drusen verbunden, auch finden sich schalige Aggregate; als grosse Seltenheit beobachtete *Schrauf* einen Zwilling nach einer Fläche von P.

Spaltb. basisch sehr vollk., nach $\infty P\infty$ unvollk.; spröd; H. = 4,5...5; G. = 2,3...2,4; die Var. aus dem Radauthal im Harz nach *Rammelsberg* nur 1,96; farblos, gelblichweiss, graulichweiss, röthlichweiss bis rosenroth und fleischroth, selten braun; Perlmutterglanz auf 0P, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; Doppelbrechung schwach, theils positiv, theils negativ. Optische Anomalieen geben sich in zweiaxiger Feldertheilung, entsprechend den Anwachspyramiden der Aussenflächen kund, auch darin, dass basische Platten statt der normalen Interferenzfigur ein schwarzes Kreuz mit abwechselnden weissen und violettschwarzen Ringen zeigen (Leukocyklit); dies wird wie andere Erscheinungen dadurch erklärt, dass eine optisch positive Substanz mit negativer gemischt ist (vgl. *C. Klein*, Sitzgsber. Berl. Akad. 1892. 217; N. Jahrb. f. Min. 1892. II. 165). — Mit den Analysen stimmt am besten die Formel $H^7KCa^4[SiO^3]^8 + 4\frac{1}{2}H^2O$, mit 53,7 Kieselsäure, 25,0 Kalk, 5,2 Kali, 16,1 Wasser. Etwas Fluor (bis $1\frac{1}{2}$ pCt.) ersetzt einen Theil des Sauerstoffs. Etwa die Hälfte des Wassers entweicht bei 240° bis 260° und kann wieder aufgenommen werden. Einige A.e ergeben auch Gehalt an Ammoniak. Die rothen Varr. von Andreasberg sind nach *Suckow* durch Fluorkobalt gefärbt. Im offenen Glasrohr gibt er mit Phosphorsalz etwas Fluor-Reaction; v. d. L. wird er matt, blättert sich auf und schmilzt unter Aufblähen zu weissem blasigem Email; mit Phosphorsalz gibt er ein Kieselskelet; das Pulver wird von Salzsäure sehr leicht zersetzt unter Abscheidung von Kieselschleim; nach vorherigem Glühen erfolgt die Zersetzung schwierig. Das Pulver zeigt, auf Curcumapapier mit Wasser befeuchtet, starke alkalische Reaction. — In Hohlräumen von Eruptivgesteinen: Aussig (hier auch durch theilweise Umwandlung in Kalkcarbonat weiss und matt geworden, sog. Albin), Montecchio Maggiore bei Vicenza, Seisser Alp, Fassathal, Island, Faeröer, Poonah in Ostindien, Bergen Hill in New-Jersey; im Granit bei Hällesta in Oestergötland. Auf Erzgängen: Andreasberg, Kongsberg, Himmelsfürst Fdgr. bei Freiberg; auf der Magnetitlagerstätte von Utö. Auf Klüften von Kalkstein: Oravicza, Cziklova. Isolirte rundum ausgebildete bräunlichgraue Pyramiden im sog. Blue Ground von Koppjesfontein im Orange-Staat (nach *L. Henderson*).

Blassgrüne Krystalle des Apophyllits in versteinertem Holz von den Quellen des Oxahver in Island sind Oxahverit, olivengrüne Pyramiden in einem fossilen Baumstamm aus dem Surturbrand bei Husavik in Island Xylochlor genannt worden. — Sehr nahe verwandt mit dem Apophyllit ist der Gyrolith aus dem Basalt vom Storr auf der Insel Skye; kleine kugelige radial-schalige Aggregate von schön gestreifter Oberfläche, vollk. spaltbar nach einer Richtung, weiss, glasglänzend, optisch-einaxig. Ist vielleicht $H^2Ca^2[SiO^3]^3 + H^2O$, welchem 52,1 Kieselsäure, 32,3 Kalk, 15,6 Wasser entsprechen würden. Findet sich auch bei Margaretville in Nova Scotia, angeblich als Zersetzungsproduct des Apophyllits. Der thonerdehaltige Gyrolith aus Stirlingshire ist dagegen nach *Lacroix* wahrscheinlich eine Var. des Thomsonits.

Inesit, *A. Schneider.*

Triklin; säulenförmige Krystalle mit herrschenden beiden verticalen Pinakoiden; andere Formen z. B. $\infty'P$, 0P, mehre Makrodomen; A.-V. = 0,9753 : 1 : 1,3208. Gewöhnlich radialstrahlig oder faserig, Strahlen bis 2 Cm. lang, 1 bis 2 Mm. dick. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., nach $\infty\bar{P}\infty$ deutlich; H. = 6; G. = 3,03; fleischroth bis rosenroth, glasglänzend. — Wasserhaltiges Kalkmanganoxydulsilicat, wahrscheinlich $(Mn,Ca)^3[SiO^3]^3 + 2H^2O$; dies liefert, wenn Mn : Ca = 4 : 1 42,86 Kieselsäure, 40,57 Manganoxydul, 7,99 Kalk, 8,57 Wasser; ausserdem ganz wenig MgO und FeO. Ungeglüht in Säuren leicht löslich. — Auf Klüften im Mangankiesel auf einigen Gruben bei Nanzenbach im Dillenburgschen; zu Jakobsberg in Wermland (dünntafelig nach $\infty\bar{P}\infty$), Harstigsgrube bei Pajsberg (vorübergehend Rhodotilit genannt).

Als »Manganzeolith« bezeichnet *Hamberg* den von ihm aufgestellten Ganophyllit von der Harstigsgrube; monoklin, kurzprismatische bis zolllange, braune, glasglänzende Krystalle, terminirt durch 0P und $R\infty$, glimmerähnlich vollk. spaltbar nach 0P; auch blätterige Aggregate; $Mn^7Al^2Si^8O^{26} + 6H^2O$; in conc. Säuren leicht löslich.

Analcim, *Haüy.*

Regulär, meist $2O2$, oft mit abgestumpften tetragonalen Ecken, seltener $\infty O\infty . 2O2$, wie die Fig.; auch $\frac{3}{2}O$ (Kerguelen-Inseln nach *Laspeyres*, Table Mountain in Colorado zufolge *Cross*); bisweilen ein dem Würfel vicinales mOm. Krystalle oft gross, auch klein und sehr klein; meist zu Drusen verbunden; körnige Aggregate; Pseudomorphosen nach Leucit und Nephelin. — Spaltb. hexaëdrisch sehr unvollk.; Bruch uneben; H. = 5,5; G. = 2,2...2,3; farblos, weiss, graulichweiss bis grau, röthlichweiss bis fleischroth; Glasglanz, bisweilen Perlmutterglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die meisten Krystalle zeigen, wie schon *Brewster* erkannte, im polarisirten Licht anomale Erscheinungen der Doppelbrechung, welche auf Spannungsvorgänge zurückgeführt worden sind. Eine von feuchter Luft umgebene erhitzte doppeltbrechende Analcimplatte nimmt nach *Klein* in ihren einzelnen Stellen nach und nach die Isotropie an, so dass Partieen starker Wirkung erst schwächer doppeltbrechend, dann isotrop werden. — Chem. Zus.: $NaAl[SiO^3]^2 + H^2O$, mit 54,54 Kieselsäure, 23,20 Thonerde, 14,09 Natron, 8,17 Wasser; der A. ist also gewissermassen Natron-Leucitsubstanz mit 1 Mol. Wasser (vgl. S. 662 über die Umwandlungen). Bemerkenswerth ist bei der Analogie der Zus., dass der A. trotz des Wassergehalts ebenso als $2O2$ krystallisirt, wie der wasserfreie Leucit. Bisweilen findet sich ein unter 1 pCt. bleibender Gehalt an Kalk, Kali oder Magnesia. Gibt im Kolben Wasser und wird weiss und trübe; v. d. L. schmilzt er ruhig zu klarem Glas; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver; das Pulver zeigt alkalische Reaction, doch schwächer als Natrolith. — Auf Hohlräumen und Klüften von Phonolithen, Basalten, Melaphyren, Diabasen: Aussig, Salesl, Jakuben in Böhmen, Niederkirchen in Rheinbayern, Seisser Alp und Fassathal, Vicenza, Dumbarton, Faeröer, Kerguelen-Inseln; auf den Cyclopen-Inseln sehr reichlich in allen Spalten und Höhlungen eines zersetzten Dolerits; Gegend des Oberen Sees; North Table Mountain bei Golden, Colorado. Oft reichlich als secundärer Gemengtheil im Teschenit, im Diabas von San Luis in Californien. Selten auf Erzgängen und -Lagern: Andreasberg, Arendal; auf Thoneisenstein von Duingen in Hannover. — A. kann sich in Prehnit sowie in Orthoklas umwandeln.

Der Cuboit ist eine grünlichgraue bis berggrüne Var. des Analcims vom Magnetberg Blagodat im Ural. — Pikranalcim wurde eine im Gabbro rosso vom Monte Caporciano in Toscana vorkommende Var. genannt, welche statt Natron 10 pCt. Magnesia enthalten sollte, thatsächlich aber 13,6 pCt. Natron und keine Magnesia führt. Der Cluthalith von den Kilpatrick-Hügeln scheint zersetzter Analcim. — Der körnige Eudnophit von Lamö bei Brevig im Syenit galt als eine rhombische Dimorphie der Analcimsubstanz, ist aber, namentlich zufolge *Möller* und *Brögger*, nur ein bisweilen recht stark doppeltbrechender und innerlich verzwillingter, bisweilen aber auch isotroper und normaler Analcim.

Faujasit, *Damour.*

Regulär; die einzige bekannte Form erscheint zwar wie das Oktaëder, jedoch sind die Flächen desselben gewöhnlich in drei Felder gebrochen, wonach die Form eigentlich ein Ikositetraëder mit kleinem Werth von m, vielleicht $\frac{6}{5}O\frac{6}{5}$, sein würde, dessen trigonale Ecken noch durch die meist gekrümmten Flächen von O abgestumpft sind. Nicht selten Zwillinge nach O, auch als Durchkreuzungszwillinge. Spaltb. nach O vollk.; Bruch uneben; spröd; H. = 5...6, ritzt Glas; G. = 1,923; weiss bis braun, Glas- bis Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. unter der Annahme, dass 1 Mol. Wasser chemisch gebunden ist: $H^2(Na^2, Ca)Al^2[SiO^3]^5 + 9H^2O$; ist $Na^2 : Ca = 1 : 1$, so liefert dies: 46,81 Kieselsäure, 15,93 Thonerde, 4,36 Kalk, 4,84 Natron, 28,06 Wasser. V. d. L. bläht er sich auf und schmilzt zu weissem Email; von Salzsäure zersetzt. — In basaltischen Gesteinen, Sasbach am Kaiserstuhl, Annerod und Grossenbuseck bei Giessen, wahrscheinlich auch am Stempel bei Marburg.

Rinne fand, dass bereits geringer Wasserverlust die ursprüngliche Isotropie aufhebt und das Oktaëder in 8 Einzelindividuen mit + Doppelbrechung zerfallen lässt, von denen jedes, von einer Fläche des Oktaëders ausgehend, sich in den Mittelpunkt des Krystalls erstreckt. Bei grösserem Wasserverlust wird die Doppelbrechung schwächer, sie verschwindet bei ca. 150°, bei welcher Temperatur gerade 6 Mol. Wasser weggegangen sind, tritt dann aber mit

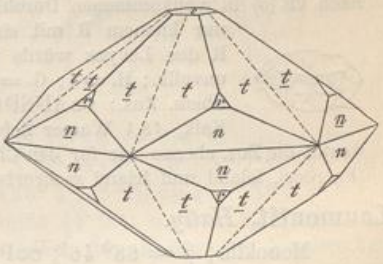
— Charakter wieder auf. Die Krystalle sind im Stande, fast alles verlorene Wasser wieder aufzunehmen und damit in den Zustand der optischen Einaxigkeit mit + Doppelbrechung zurückzukehren.

Chabasit, *Werner.*

Rhomboëdrisch nach der üblichen Auffassung (vgl. unten), R (*P*) 94° 46′, ganz würfelähnlich; A.-V. = 1 : 1,0860; R erscheint meist selbständig, wie in der ersten Fig., oder auch mit $-\frac{1}{2}$R (*r*) 125° 13′ und -2R (*n*) 72° 53′, wie in der zweiten, bisweilen auch mit anderen untergeordneten Formen; *P* und *r* oft parallel den Combinationskanten gestreift. Zwillinge sehr häufig als Durchkreuzungen mit parallelen Hauptaxen und 0R als Zwillingsebene, wie in der letzten Fig. Seltene Zwillinge, wobei R Zwillingsebene und die Normale darauf die Zwillingsaxe ist (z. B. Tulferthal in Tirol); Krystalle meist zu Drusen versammelt. *Streng* wies nach, dass die federförmige Streifung und die im Winkelwerth sehr schwankende stumpfe Kante, welche oft auf R ersichtlich sind, nicht von dem angeblichen Skalenoëder $\frac{13}{16}$R$\frac{5}{4}$ herrühren, sondern durch Störungen in dem Ebenmaass des Krystallaufbaues hervorgebracht werden, in Folge des Durchwachsens eines in Zwillingsstellung befindlichen Krystalls. — Spaltb. nach R ziemlich vollk. — Doppelbrechung schwach und meist negativ. Die einaxige Interferenzfigur ist gewöhnlich gestört, bisweilen deutlich zweiaxig. Platten parallel 0R zeigen eine Zusammensetzung aus 6, selten weniger Feldern, deren gegenseitige Grenzen den Höhenlinien der gleichseitig dreieckigen Platte entsprechen; in ihnen stehen aber die Auslöschungsrichtungen nicht zu den Feldergrenzen parallel und senkrecht, sondern bilden, indem sie in je 2 benachbarten Feldern symmetrisch liegen, nach *Becke* 22° bis 29°, nach *Brauns* 23° bis 28° mit einander. *Becke* war daher der Ansicht, dass der Chabasit triklin sei, und dass seine scheinbare rhomboëdrische Form durch complicirte wiederholte Zwillingsbildung zu Stande komme, indem nämlich bald ∞P bald $\breve{\text{P}}\infty$ der triklinen Individuen Zwillingsebene sei; die Vereinigung zu dem scheinbaren Rhomboëder erfolge nun nach 2 Typen, je nachdem die Individuen die Flächen $\infty\breve{\text{P}}\infty$ oder 0P nach aussen kehren. Die Zwillingsbildung im Groben nach den 2 bekannten Gesetzen (nach 0R und R) gehe derart vor sich, dass die Theile, welche nach diesen Gesetzen mit einem Hauptkrystall verbunden sind, selbst in derselben gesetzmässigen Weise aus triklinen Individuen aufgebaut sind, wie der letztere. *Bauer* erblickt in dem Dasein entschieden einaxiger Stellen ein Hinderniss für die Annahme trikliner Einzelindividuen und möchte mit *Streng* die optischen Anomalieen als Spannungserscheinungen deuten; *Brauns* will sie durch isomorphe Beimischungen, *C. Klein* durch Wasserverlust erklären. — H. = 4...4,5; G. = 2,07...2,15; farblos, weiss, bisweilen röthlich, gelblich; die ein ins Orangeroth ziehendes Kastanienbraun zeigenden Krystalle von Striegau sind nach *Websky* durch organische Substanz gefärbt (s. S. 264). Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. — Chem. Zus.: Die zahlreichen Analysen lassen manche Verschiedenheiten erkennen. Viele führen auf die Formel $(\text{Ca},\text{Na}^2)\text{Al}^2[\text{SiO}^3]^4 + 6\text{H}^2\text{O}$; wenn Ca allein vorhanden, so würde dies liefern: 47,4 Kieselsäure, 20,2 Thonerde, 11,1 Kalk, 21,3 Wasser. Das Verhältniss $(\text{Ca},\text{Na}^2,\text{K}^2):\text{Al}$ ist fast constant = 1 : 1, aber $\text{Al}^2:\text{Si}$ variirt von 1 : 3 bis 1 : 5. Kali ist in ganz geringer Menge vorhanden. In dem sog. Haydenit wurden 1,47 pCt. Baryt gefunden. Nach *Rammelsberg* und *Damour* verliert der Ch. bei 300° 17,1 bis 19,5 pCt. Wasser, welches er wieder aufnehmen kann; 18,18 pCt. dieses Wassers sind als 6 Mol. Krystallwasser in obiger Formel aufgenommen, in welcher das übrige

wenige, auch bei 300° nicht abgegebene Wasser als chemisch gebunden mit den Monoxyden vereinigt erscheint. Mit steigendem Kalkgehalt sinkt der Alkaligehalt und umgekehrt; bei gleichem Thonerdegehalt steigt die Menge des Wassers mit derjenigen der Kieselsäure. *Streng* sprach daher die Vermuthung aus, dass die Chabasite sich als beliebige Mischungen zweier isomorpher Endglieder betrachten lassen, welche die im Albit und Anorthit gegebenen Silicate, aber im wasserhaltigen Zustande darstellen, nämlich (R zweiwerthig genommen) von $RAl^2Si^6O^{16} + 8H^2O$ und $RAl^2Si^2O^8 + 4H^2O$, wobei das letztere durch Verdoppelung der Molecularformel dieselbe Valenzensumme ergibt, wie das erstere. Es handelte sich also hier um dieselben Substanzen mit 8 Mol. Wasser, welche in der Phillipsit-Desmin-Harmotomreihe mit 6 Mol. Wasser angenommen werden (Anm. auf S. 752). Gleiche Mengen beider Silicate würden die oben in den Vordergrund gestellte Formel des Chabasits ergeben. Auch die Phakolithe, Levyne und Gmelinite lassen nach *Streng* eine übereinstimmende Deutung ihrer Zus. zu, welche zwischen den extremen Ergebnissen der Chabasit-Analysen schwankt. Doch ist bis jetzt eine jener beiden wasserhaltigen Plagioklassubstanzen als solche noch nicht rhomboëdrisch bekannt. — V. d. L. schwillt er an und schmilzt zu kleinblasigem, wenig durchscheinendem Email; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver. Das Pulver zeigt langsam eine alkalische Reaction. — In Blasenräumen von Ergussgesteinen: Oberstein a. d. Nahe im Porphyrit, Annerod und Nidda in Hessen im Basalt, Rübendörfel (Aussig) im Phonolith, Monzoni im Fassathal, Skye, Faeröer, Kilmacolm in Schottland; auch in Drusenräumen des Granits am Harz, von Gräben (w. von Striegau in Schlesien), bei Baveno und in Connecticut; Maryland (als sog. Haydenit); in Nova Scotia der fleischrothe sog. Acadiolith; auch auf Klüften krystallinischer Schiefer (Graubünden, Wallis, Pitz- und Tulferthal in Tirol). Auf Erzgängen bei Andreasberg und als ganz neue Bildung in den Thermen von Plombières und Luxeuil.

Mit dem Chabasit ist der wegen ganz geringer Winkelunterschiede durch *Breithaupt* abgetrennte Phakolith zu vereinigen. Die gewöhnliche Form der Durchkreuzungszwillinge mit parallelen Axensystemen ist $\frac{2}{3}P2.\infty P2.R.-\frac{1}{2}R$; die glasglänzenden durchscheinenden Krystalle von röthlich-, gelblich- und graulichweisser Farbe und flacher Linsenform waren namentlich von Böhmisch-Leipa und von Salesl bekannt. Ferner gehört aber zum Phakolith (d. i. Chabasit) zufolge *vom Rath* der schöne farblose Zeolith von Richmond in Victoria, welchen *v. Lang* mit dem Herschelit vereinigt, *M. Bauer* unter dem Namen Seebachit als ein neues selbständiges Mineral eingeführt hatte. Dieser australische Phakolith besitzt R, $-2R$ (n), $-\frac{2}{3}R$ (r), $\frac{2}{3}P2$ (t), $\infty P2$, $0P$ (c). Polk. von $\frac{2}{3}P2 = 145°$, von $R = 93° 9'$. Alle Krystalle sind Zwillinge nach der Basis, die abwechselnden Sextanten der scheinbaren pyramidalen Gestalt werden aus Theilen der beiden Zwillings-Individuen gebildet; bald waltet $\frac{2}{3}P2$, bald $0P$ vor. G. = 2,135. Die Analyse ist mit 46,08 Kieselsäure, 21,09 Thonerde, 5,75 Kalk, 1,77 Kali, 4,52 Natron, 21,08 Wasser diejenige eines Chabasits. Aehnlicher sog. Phakolith auch in den Basalten von Asbach östlich des Siebengebirges und im zersetzten Basalt vom Stempel bei Marburg mit $\frac{2}{3}P2$ und $-2R$.

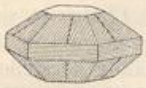


Mit dem Chabasit wird auch vereinigt der farblose oder milchige Herschelit, welcher in den Palagonittuffen von Aci Castello den Phillipsit begleitet und meist kugelige Aggregate bildet. Die anscheinend hexagonalen, fast tafelförmigen Krystalle, welche oben wie durch eine sehr flache abgerundete Pyramide gewölbt aussehen, wurden von *V. v. Lang* für Durchkreuzungszwillinge rhombischer Formen, von *Becke* aus optischen Gründen für Zwillingsgebilde monokliner Individuen angesprochen, sind aber wohl nach Art des Phakoliths zu erklären auch chemisch gliedert sich der Herschelit in den Chabasit ein.

Gmelinit, *Brooke* (Natronchabasit).

Hexagonal, rhomboëdrisch; $R\ 111° 52'$; $R : 0R = 139° 42'$. A.-V. = 1 : 0,7345; eine seltenere Comb. ist R.—R.∞R, gewöhnlich aber treten beide Rhomboëder ins

Gleichgewicht, und bilden eine hexagonale Pyramide P von der Polk. 142° 16′; durch Abstumpfung der Polecken und Randkanten dieser Pyramide entsteht dann die Comb. P.0P.∞P, wie beistehende Figur; die Flächen der Pyramide parallel ihren Polkanten, die des Prismas horizontal gestreift. Da die abwechselnden Flächen der Pyramide häufig grösser erscheinen als die übrigen, so verweist schon dies auf rhomboëdrische Hemiëdrie. *Streng* hebt hervor, dass R des Gmelinits auf das Grundrhomboëder des Chabasits bezogen, das Zeichen $\frac{2}{3}$R erhalten würde; wenn auch so die Winkelverhältnisse einer Vereinigung des ersteren mit dem letzteren nicht im Wege stehen, so stimmt doch die Spaltb. bei beiden nicht überein. Seltene Juxtapositionszwillinge nach $\frac{2}{3}$R (welches R beim Chabasit entsprechen würde); auch Penetrations- und Juxtapositionszwillinge nach 0R in Verwachsung nach ∞P2. — Spaltb. nach ∞P deutlich; H. = 4,5; G. = 2...2,1; gelblichweiss, röthlichweiss bis fleischroth; glasglänzend, durchscheinend in geringem Grade. Optisch minder abnorm als Chabasit. — Chem. Zus. theilweise ebenfalls nach der Formel $(Na^2, Ca)Al^2[SiO^3]^4 + 6H^2O$, was, wenn Na allein vorhanden wäre, liefern würde: 46,9 Kieselsäure, 19,9 Thonerde, 12,1 Natron, 21,1 Wasser; Natron überwiegt hier den Kalk; immer ist auch eine ganz kleine Menge Kali (bis 1,7 pCt.) vorhanden. Abweichungen namentlich im höheren Kieselsäuregehalt können durch *Streng*'s Theorie erklärt werden, indem der Gm. auch in der Weise als Mischung gedeutet wird, wie es S. 745 für Chabasit angeführt wurde. V. d. L. wie Chabasit; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Montecchio Maggiore bei Vicenza in Hohlräumen des Basaltmandelsteins, Glenarm in Antrim, Pyrgo auf Cypern, Bergen Hill, Cap Blomidon in Nova Scotia (sog. Ledererit, in Mandelstein-Geoden mit Analcim und Quarz).



Groddeckit wurde eine bei Andreasberg höchst selten vorkommende wasserhelle Var. des Gmelinits genannt, welche an Stelle der Thonerde ca. 8 pCt. Eisenoxyd und unter den Monoxyden ca. 3,5 Magnesia enthält.

Levyn, *Brewster.*

Rhomboëdrisch; R 106° 4′, —2R 79° 29′; A.-V. = 1 : 0,8357. Habitus der Krystalle dicktafelig nach 0R (*o*) in vollkommenen Durchkreuzungszwillingen mit vorherrschendem —2R (*P*) und nur kleinem R mit einspringenden Winkeln, wie die Fig.; *o* : *P* = 117° 23′. R des Levyns würde $\frac{3}{4}$R des Chabasits entsprechen. — Spaltb. nach —2R unvollk.; H. = 4; G. = 2,1...2,2. Normal einaxig, Doppelbrechung negativ. — Chem. Zus.: $CaAl^2Si^3O^{10} + 5H^2O$, was 49,2 Kieselsäure, 20,9 Thonerde, 14,5 Kalk, 18,4 Wasser liefern würde; etwas Ca durch Na^2 und K^2 ersetzt; *Streng* deutet die Zus. ebenso wie für den Chabasit (vgl. S. 745). — Insel Skye, Dalsnypen auf Sandö (Faeröer), Island und Irland mehrorts im Basalt; Table Mountain bei Golden, Colorado.

Laumontit, *Haüy.*

Monoklin; β = 68° 46′; ∞P (*M*) 86° 16′; ∞P : 2P∞ (oder *M* : *P*) = 113° 30′. Ferner sind beobachtet die 3 Pinakoide, P und —P, 2 Orthodomen. A.-V. = 1,1451 : 1 : 0,5906 nach *Miller*. Krystalle meist in der Comb. ∞P.2P∞ ohne verticale Pinakoide, wie in der Fig., säulenförmig, in Drusen vereinigt; Zwillinge nach ∞P∞; auch in körnig-stengeligen Aggregaten. Spaltb. nach ∞P∞ und ∞P vollk., nach ∞P∞ unvollk.; wenig spröd, aber sehr mürb und zerbrechlich werdend. H. = 3...3,5; verwittert bis unter 1 und zerreiblich; G. = 2,25...2,35; gelblich- und graulichweiss, auch röthlich; perlmutterglänzend auf den vollk. Spaltungsflächen; durchsichtig bis kantendurchscheinend, verwittert undurchsichtig. Optische Axenebene das Klinopinakoid. — Chem. Zus.: Ist empirisch sehr genau $CaAl^2Si^4O^{12} + 4H^2O$, mit 51,07 Kieselsäure, 21,72 Thonerde, 11,90 Kalk, 15,31 Wasser. Verliert leicht Krystallwasser (nach *Malaguti* schon über Schwefelsäure 3,85 pCt. = 1 Mol.), weshalb er oft wasserärmer (nur 13 bis 14 pCt.) gefunden wird; an der Luft wird er dabei trübe und bröcklich, erhält aber im Wasser durch Aufnahme desselben sein frisches Ansehen wieder. Nach *Smita* entweicht 1 Mol. Krystallwasser an trockener Luft allmählich, rasch bei 100°, das zweite erst bei 300° vollständig; die

beiden anderen Wassermolecüle entweichen erst in der Glühhitze, weshalb die Formel eigentlich zu $H^4CaAl^2Si^4O^{14} + 2H^2O$ wird. Verwittert enthält er oft kohlensauren Kalk. V. d. L. schwillt er an und schmilzt dann leicht zu weissem Email, welches in stärkerer Hitze klar wird; in Salzsäure vollkommen zerlegt, mit Abscheidung von Kieselgallert. — Auf Klüften und in Hohlräumen: Bleigruben von Huelgoët in der Bretagne auf Klüften im Thonschiefer, Eule bei Prag, Dumbarton in Schottland, Sarnthal bei Bozen im Porphyr, Floitenthal und Löfflerspitz im Stilluppthal (Tirol), Plauenscher Grund bei Dresden im Syenit, am Culm de Vi in Graubünden, Monte Catini im Kupferglanz, Insel Skye, Mora Stenar bei Upsala, Kupfergruben am Superior-See, Peters Point in Nova Scotia. Zu Niederkirchen in der bayer. Pfalz umgewandelt in Prehnit.

Der oft bündelförmig verwachsene sog. Leonhardit in trachytischem Gestein von Schemnitz ist nur ein Laumontit, welcher auf natürlichem Wege bis zu 1 Mol. Wasser verloren hat. Zum Laumontit gehören ferner die röthlichgrauen radialfaserigen Aggregate des sog. Caporcianits vom Monte Catini in Toscana sowie der röthliche stengelig-faserige Aedelforsit von Aedelfors in Småland. — Nahe dem Laumontit steht *Traube*'s Laubanit, schneeweisse glanzlose bisweilen kugelige Faserbündel von der Zus. $Ca^2Al^2[SiO^3]^5 + 6H^2O$, im Basalt des Wingendorfer Steinbergs bei Lauban in Schlesien, meist sitzend auf Phillipsit.

Stilbit, *Haüy* (Heulandit).

Monoklin[1]), $\beta = 63^\circ 40'$, $\breve{P}\infty$ (P) $50^\circ 20'$. A.-V. = 0,4035 : 1 : 0,4788. Krystalle meist dünn- oder dicktafelartig nach dem oft etwas eingebogenen $\infty\breve{P}\infty$ (M), selten säulenförmig nach der Orthodiagonale mit besonders entwickeltem $\infty\breve{P}\infty$ (N), $\breve{P}\infty$ (P), $0P$ (T); einzeln aufgewachsen oder zu Drusen vereinigt; auch strahlig-blätterige Aggregate. Sehr seltene Zwillingsbildung nach $0P$ (T) an scheinbar einfachen Krystallen.

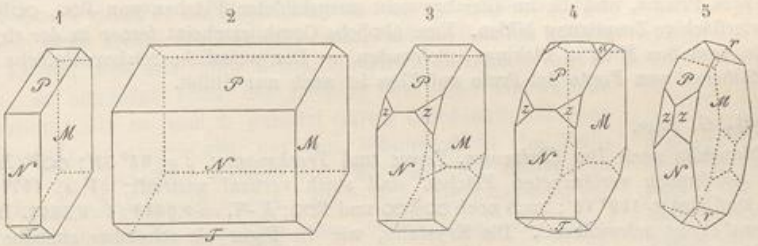


Fig. 1. $\infty\breve{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \breve{P}\infty . 0P$; tafelförmig durch Vorwalten des Klinopinakoids.
Fig. 2. Dieselbe Comb., horizontal-säulenförmig; $N : P = 129^\circ 40'$, $N : T = 116^\circ 20'$.
Fig. 3. Die Comb. Fig. 1 mit $2P$ (z); $z : z = 136^\circ 4'$, $z : M = 111^\circ 58'$.
Fig. 4. Dieselbe Comb. noch mit der Hemipyramide $\frac{2}{3}P$ (u); $u : u = 146^\circ 52'$.
Fig. 5. Aehnliche Comb. mit dem Klinodoma $2\breve{P}\infty$ (r); Form der ziegelrothen Krystalle aus dem Fassathal, oft noch mit $3\breve{P}\infty$; Polk. von r $98^\circ 44'$.

Eine andere Art und Weise der Aufstellung nimmt ebenfalls T als $0P$, aber z als ∞P, P als $2\breve{P}\infty$, N als $-2\breve{P}\infty$, u als P. — Spaltb. nach M sehr vollk.; spröd; H. = 3,5 ... 4; G. = 2,1 ... 2,2; farblos, weiss, aber oft gefärbt, besonders fleisch- bis ziegelroth, was durch eingelagerte mikroskopische Partikelchen von Eisenoxyd (nach *Kenngott* von Goethit) bewirkt wird; auch gelblichgrau bis haarbraun; starker Perlmutterglanz

1) Nach *Hessenberg* und *G. vom Rath* sind gewisse isländische Stilbite triklin, indem sie parallel der Längsfläche M den polysynthetischen Plagioklasen ähnliche lamellare Zusammensetzung mit ein- und ausspringenden Winkeln zeigen; $P : M$ wurde zu $90^\circ 39'$ gefunden. In derselben Weise nach trikliner Art gestreift und deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach auch triklin sind nach *vom Rath* die Stilbite in den Drusen des elbanischen Granits, deren Theilungsnaht schon *d'Achiardi* beobachtete. Anderseits verhalten sich nach *Hessenberg* die Krystalle vom Giebelbach bei Viesch und die rothen aus dem Fassathal ganz entschieden monoklin. Zufolge *Rinne* zeigen Krystalle von Berufjord, Andreasberg, Viesch auf N eine den Spaltrissen nach M parallele Auslöschung, so dass an ihrem monoklinen Charakter nicht zu zweifeln ist.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

auf $\infty\breve{P}\infty$, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; die optische Axenebene liegt senkrecht zum Klinopinakoid und gewöhnlich sehr nahe in der Ebene von 0P, die positive Bisectrix (c) fällt in die Orthodiagonale; starke gekreuzte Dispersion. Nach *Des Cloizeaux* ändert sich der Axenwinkel beträchtlich mit der Temperatur, auch wird bei einer Temperatur über 100° hinaus $\infty\breve{P}\infty$ die Axenebene. Zufolge *Rinne* sind die Stilbitkrystalle aus optisch verschieden orientirten Theilen aufgebaut und gehen dieselben bei einem Wasserverlust von 2 Mol., der durch eine Erhitzung auf 150° bewirkt werden kann, aus dem monoklinen in das rhombische System über. — Chem. Zus.: Wahrscheinlich $CaAl^2Si^6O^{16} + 5H^2O$ oder vielmehr $\mathbf{H^4CaAl^2[SiO^3]^6 + 3H^2O}$, mit 59,22 Kieselsäure, 16,79 Thonerde, 9,20 Kalk, 14,79 Wasser; ein kleiner Theil des Kalks durch Natron (und ganz spärlich Kali) ersetzt. Nach *Jannasch* ist gewöhnlich auch ein zwischen 0,35 und 3,65 pCt. schwankender Gehalt an Strontian zugegen; blassrosenrother St. im Hornblende-Andesit am Cap Pula auf Sardinien führt 2,55 pCt. Baryt. Darnach haben Stilbit und Epistilbit dieselbe chem. Zus. V. d. L. blättert und bläht er sich auf, und schmilzt zu weissem Email; von Salzsäure leicht zersetzt unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver; das Pulver zeigt alkalische Reaction. — In Hohlräumen von Basalten und Melaphyren: Faeröer, Island, Skye, Antrim, Campsie Hills in Schottland, Fassathal, Insel Elephanta bei Bombay; im Granit von Striegau auf Feldspath und von Elba. Giebelbach zwischen Viesch und Lax im Wallis auf Gneissklüften, Culm de Vi in Graubünden. In Nordamerika an vielen Orten. Selten auf Erzlagern: Arendal; oder auf Erzgängen: Kongsberg und Andreasberg.

Der gelbliche sog. Beaumontit von Jones's Falls bei Baltimore ist ein Stilbit von der eigenthümlichen, scheinbar tetragonalen Formausbildung, dass die Flächen 0P und $\infty\breve{P}\infty$ ein rechtwinkeliges Prisma, und die im Gleichgewicht ausgebildeten Flächen von $\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}\infty$ und 2P eine vierflächige Zuspitzung bilden. Eine ähnliche Comb. erscheint ferner in der rhyolithischen Breccie vom See Mien in Blekinge, Schweden. — Der weissliche reiskornähnliche Oryzit in Granitblöcken von Fonte del Prete auf Elba ist auch nur Stilbit.

Epistilbit, *G. Rose.*

Monoklin nach *Des Cloizeaux, Tenne* und *Trechmann*; $\beta = 54°\,53'$; ∞P (*M*) 135° 10'; diese gewöhnlich verlängerten Flächen sind stark vertical gestreift; $\frac{1}{2}P$ (*s*) 147° 40'; 0P (*t*) vorne und hinten 109° 46'; auch noch $\infty\breve{P}\infty$ und $\breve{P}\infty$; A.-V. = 0,5043 : 1 : 0,5801. Dimensionen übrigens etwas schwankend. Die Krystalle, wie die Figur als scheinbar einfache Individuen gebildet, sind indessen Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, wobei die auf $\infty\breve{P}\infty$ nahtförmig hervortretende Zwillingsgrenze nicht immer geradlinig verläuft, sondern Fetzen des einen Krystalls in den anderen hineinragen. Auslöschungsrichtung rechts und links von der Verticalen im Mittel 8° 41'. *Hintze* fand auch solche Zwillinge, bei denen nicht eine blosse Aneinanderwachsung zweier Individuen, sondern eine völlige Durchkreuzung, analog der beim Desmin vorlag. Fernere Zwillinge nach einer tafelförmigen Fläche von ∞P; desgleichen kommen beide Zwillingsgesetze neben einander vor. Auch derb in körnigen Aggregaten. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; H. = 3,5 ... 4, die Spaltfläche weicher als das Prisma; G. = 2,24 ... 2,36; farblos, weiss oder bläulich; Perlmutterglanz auf der Spaltungsfläche, sonst Glasglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend; optische Axenebene das Klinopinakoid; $\varrho < \upsilon$. Werden die Zwillinge erwärmt, so nähert sich die Auslöschungsrichtung (c) der Verticalen, bis der Zwillingsaufbau verschwindet, wobei aber dann $\infty\breve{P}\infty$ die optische Axenebene wird; durch Wasseraufnahme kehrt die ursprüngliche Zwillingsbildung wieder (*Rinne*). — Chem. Zus. wahrscheinlich wie Stilbit; etwas Ca ist durch Na^2 vertreten, auch bisweilen spurenhaft etwas Li vorhanden. V. d. L. schmilzt er unter Aufschwellen zu blasigem Email, welches mit Kobaltsolution blau wird; in conc. heisser Salzsäure nicht oder unter Abscheidung von Kieselpulver nur unvollkommen zersetzbar; geglüht nicht mehr angreifbar. — Djupivogr am Berufjord und am Fuss des Bulandstindr auf Island, kugelige Knollen, von Grünerde überzogen; Finkenhübel bei Glatz in Schlesien in Melaphyrmandeln, Viesch im Wallis, Port George in Nova Scotia, sehr selten.

Nach *Tenne* und *Trechmann* ist der sog. Parastilbit von Thyrill im Borgarfjord auf Island, nach *Luedecke* der sog. Reissit aus zersetzten trachytischen Laven von Thera (Santorin) mit dem Epistilbit zu vereinigen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Brewsterit, *Brooke.*

Monoklin; $\beta = 86°20'$, $\infty P\ (g) = 136°$; A.-V. $= 0{,}4049 : 1 : 0{,}4204$; die Krystalle erscheinen als kurze Säulen, welche von mehren verticalen Prismen nebst $\infty\breve{P}\infty$ gebildet und durch ein äusserst stumpfes fast horizontales Klinodoma $\frac{1}{6}\breve{P}\infty$, oft noch mit der Basis begrenzt werden, was sie vorzüglich auszeichnet; meist klein, vertical gestreift und zu Drusen vereinigt. Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ sehr vollk.; H. $= 5 \ldots 5{,}5$; G. $= 2{,}432$ nach *Thomson*, 2,453 nach *Mallet*; gelblichweiss und graulichweiss, Perlmutterglanz auf $\infty\breve{P}\infty$, sonst Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend. Ebene der optischen Axen normal auf dem Klinopinakoid, bildet mit der Verticalaxe etwa 30°; die Bisectrix fällt in die Orthodiagonale. — Chem. Zus. wahrscheinlich analog dem Stilbit, nur besteht das zweiwerthige R hier vorwiegend aus Strontium, Baryum und nur ganz wenig Calcium: $H^4(Sr, Ba, Ca)Al^2[SiO^3]^6 + 3H^2O$. Ist $R = \frac{4}{9}Sr + \frac{3}{9}Ba + \frac{1}{9}Ca$, so ist die Zus.: 54,31 Kieselsäure, 15,40 Thonerde, 8,94 Strontian, 6,60 Baryt, 1,21 Kalk, 13,57 Wasser. Schmilzt v. d. L. nicht leicht mit Schäumen und Aufblähen; in Salzsäure löslich unter Abscheidung von pulveriger Kieselsäure. — Strontian in Schottland, auf Bleigängen im Gneiss; am Col de Bonhomme; Bleigruben von St. Turpet im Münsterthal; Riesendamm in Irland, im Basalt.

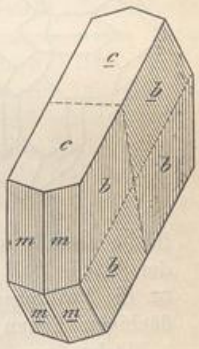
$\infty\breve{P}\infty . \infty P . \infty\breve{P}\frac{3}{2} . \infty\breve{P}2 . \infty\breve{P}\infty . \frac{1}{6}\breve{P}\infty$
$P \quad g \quad e \quad e \quad h \quad d$

$P : c = 128°56'$ $\quad P : g = 112°0'$
$P : e = 121\ 13$ $\quad d : d = 172\ 0$

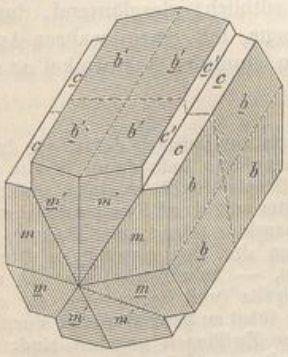
Phillipsit, *Lévy* (Kalkharmotom, Kaliharmotom, Christianit).

Monoklin. Früher für rhombisch gehalten, indem Formen wie Fig. 1, nach der längsten Erstreckung vertical gestellt, als rhombische Comb. $\infty\breve{P}\infty . \infty\bar{P}\infty . P$ galten. Diese scheinbar einfachen Krystalle (Fig. 1) sind indessen zufolge *Groth* und *Streng* schon vollständige Durchkreuzungszwillinge zweier monokliner Individuen; daran ist $m = \infty P$, $b = \infty\breve{P}\infty$, $c = 0P$. Die Basis (oder das auf ihr rechtwinkelige Hemidoma $\breve{P}\infty$) liefert die Zwillingsebene, $\infty\breve{P}\infty$ fällt bei beiden in eine Ebene; weil sich aber beide Individuen gliedweise durchkreuzen, so erscheint eben der Zwilling wie eine rhombische Combination. Da m und b parallel ihren Combinationskanten gestreift sind, so zeigen sich auf dem Klinopinakoid des Zwillings 4, zu je 2 parallele Systeme von Federstreifung, welche zu einem Rhombus zusammenstossen. Die Basis c ist horizontal gestreift, was jedoch in den Figg. der Uebersichtlichkeit halber weggelassen ist. — Zwei solcher einfachen Zwillinge, welche indessen isolirt nicht vorzukommen scheinen, sind nun mit $\breve{P}\infty$ als Zwillingsebene zu einem der Doppelzwillinge verbunden (Figg. 2, 3 und 4), und zwar sind die letzteren, wie *Streng* zuerst hervorhob, nach zwei etwas verschiedenen Typen ausgebildet.

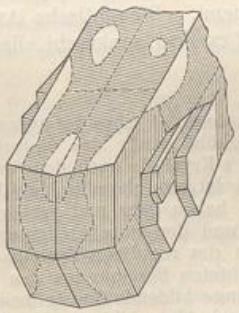
1



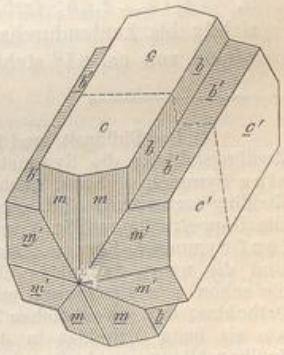
2



3



4



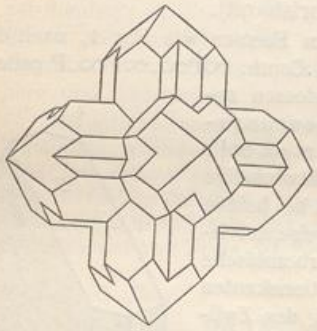
a) Fig. 2. Die zusammensetzenden einfachen Zwillinge sind nach der Basis dicktafelförmig und deshalb liegen an dem Doppelzwilling die rhombisch gestreiften Klino-

pinakoide nach aussen und die schmalen einspringenden Kanten werden von 0P gebildet. Bei aufrechter Stellung der Säulen ist die Spitze der Federstreifung auf *m* abwärts gerichtet. Dazu z. B. die Krystalle von Marburg, vom Limberger Kopf, von Daubringen. Bisweilen sind aber auch die Formen des einfachen Zwillings im Gleichgewicht, und der Doppelzwilling erscheint ganz ohne einspringende Kanten (Fig. 3). Da hierbei die Zwillingsgrenzen stets sehr unregelmässig verlaufen, so fällt oft das federförmig gestreifte Klinopinakoid des einen Zwillings mit der (horizontal gestreiften) Basis des anderen in eine Ebene.

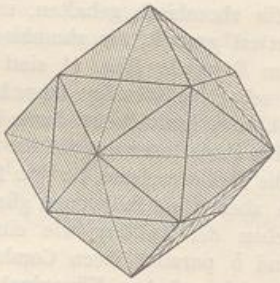
b) Fig. 4. Die einfachen Zwillinge sind nach $\infty\breve{P}\infty$ tafelförmig und deshalb liegen an dem Doppelzwilling die Basisflächen nach aussen, die federförmig gestreiften Klinopinakoide sind nur in den einspringenden Kanten sichtbar, und die Spitze der Federstreifung auf den Prismenflächen ist nach der Mitte zu gerichtet, bei aufrechter Stellung der Säulen nach aufwärts. Krystalle von Nidda, Sirgwitz, Richmond.

Schliesslich gibt es noch Vereinigungen von drei solchen Doppelzwillingen, welche sich rechtwinkelig kreuzen, wie in der schematischen Fig. 5. Dabei ist ∞P die Zwillingsebene je zweier Doppelzwillinge. Das Ganze ist also aus 12 Individuen zusammengesetzt. Füllen sich die Fugen aus, so entstehen Gebilde, welche ganz und gar die Form regulärer Rhombendodekaëder haben (Fig. 6, Phillipsitkrystall vom Stempel bei Marburg), wobei indessen die Zwillingsgrenzen in der Natur unregelmässiger verlaufen. Jede Rhombendodekaëderfläche zerfällt in 4 Felder, welche alle ∞P angehören, indem jedes Feld ein Achtel der Fläche ∞P eines einfachen monoklinen Krystalls darstellt; die längere Diagonale ist die Zwillingsnaht nach $\breve{P}\infty$, die kürzere diejenige nach ∞P; an Stelle der dreiflächigen Ecken findet sich mitunter eine dreieckige Vertiefung, in welcher die 3 Flächen von $\infty\breve{P}\infty$ sichtbar werden[1]).

5



6



Isomorph mit Harmotom; $\beta = 55^\circ 37'$; $\infty P = 119^\circ 18'$; $\infty P : 0P = 119^\circ 10'$; A.-V. = 0,7095 : 1 : 1,2563 nach *Streng*; von anderen Formen ist noch $\infty\breve{P}2$ bekannt (81°), auch $\infty\breve{P}\infty$ sowie $-5\breve{P}\infty$. — Spaltb. deutlich nach 0P und $\infty\breve{P}\infty$. H. = 4,5; G. = 2,15 ... 2,20; farblos, weiss, lichtgrau, gelblich, röthlich; glasglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend. Die optische Axenebene, mit einem wahren Axenwinkel von ca. 64° steht auf $\infty\breve{P}\infty$ senkrecht, liegt im stumpfen Axenwinkel *ac* und

1) Der Phillipsit (und Harmotom) ist eines der ausgezeichnetsten Beispiele dafür, wie durch Zwillingsbildung die Symmetrie erhöht wird; das einfache monokline Individuum besitzt nur eine Symmetrie-Ebene; nachdem 2 Krystalle nach dem ersten Gesetz (Fig. 1) zu einem einfachen Zwilling verwachsen sind, zeigt der letztere rhombischen Charakter mit drei Symmetrie-Ebenen. Die Doppelzwillinge (Fig. 2 und 4) haben ganz und gar den Charakter tetragonaler Formen mit fünf Symmetrie-Ebenen erlangt, und den Durchkreuzungen von drei Doppelzwillingen (Fig. 6) sind die neun Symmetrie-Ebenen des regulären Systems eigen. — Sehr bemerkenswerth sind die schon von *Breithaupt* angedeuteten Beziehungen des Phillipsits (und Harmotoms) zu dem Orthoklas: das die einfachen Zwillinge bildende Gesetz (nach 0P) führt zu ganz ähnlichen Formen, wie sie beim Orthoklas in den nach 0P gebildeten Manebacher Zwillingen gegeben sind; die Zwillingsbildung nach $\breve{P}\infty$ bei den Kreuzsteinen entspricht den Bavenoer Zwillingen des Orthoklases. Endlich besteht eine grosse Aehnlichkeit zwischen den Durchkreuzungszwillingen der ersteren und den Vierlingen des letzteren.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ist gewöhnlich gegen die Basis ca. 15° bis 20° geneigt (oder 75° bis 70° gegen die Normale zu 0P); Lage und Winkel sind aber variabel. Die Orthodiagonale ist stumpfe negative Bisectrix. Beim Erhitzen erfolgen auch hier optische Veränderungen. Nach einigen Beobachtungen zeigen Schliffe parallel $\breve{P}\infty$ an gewissen Krystallen Auslöschungen abweichend vom monoklinen System, auf das trikline verweisend. — Chem. Zus. ungefähr der Formel $H^2(Ca,K^2)Al^2[SiO^3]^5+4H^2O$ entsprechend, mit einem ganz kleinen Gehalt an Na^2O, auch wohl an MgO; der Wassergehalt ($5H^2O$) beträgt durchschnittlich 15 bis 17 pCt. Ueber die Deutung des chemischen Zusammenhangs zwischen Phillipsit und Desmin durch *Fresenius* vgl. die Anm. zu Desmin. — V. d. L. bläht er sich während des Schmelzens etwas auf; in Salzsäure zersetzbar unter Abscheidung von schleimigem Kieselpulver. — Hauptsächlich in Hohlräumen basaltischer Gesteine: Stempel bei Marburg, Annerod bei Giessen, Nidda im Vogelsberg, Limberger Kopf, Cassel, Limburg bei Sasbach im Kaiserstuhl, Sirgwitz bei Löwenberg und Wingendorfer Steinberg bei Lauban in Schlesien; Hauenstein, Salesl und Bensen in Böhmen; Antrim in Irland; Capo di Bove bei Rom, Vesuv, Aci Castello, Palagonia u. a. O. Siciliens; Prudelles bei Royat in der Auvergne; Richmond in Victoria. — Kugelige Krystallgruppen, eingebettet in dem den Boden des centralen pacifischen Oceans bildenden rothen Thon, gehören nach *Renard* dem Phillipsit an.

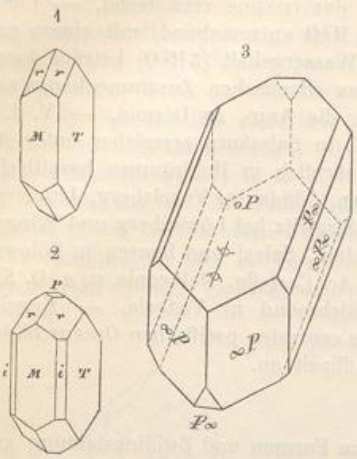
Harmotom, *Haüy* (Barytkreuzstein, Morvenit).

Monoklin, isomorph mit Phillipsit, mit ihm in Formen und Zwillingsbildung ganz übereinstimmend. Auch die wie Fig. 1 des Phillipsits erscheinenden Gestalten des Harmotoms galten früher, nach der längsten Erstreckung vertical gestellt, für einfache (tetragonale oder) rhombische Individuen, indessen hatte *Des Cloizeaux* schon 1868 u. a. wegen der von ihm beobachteten gedrehten Dispersion ein monoklines Axensystem zu Grunde gelegt, und gerade die damit in Verbindung stehende Deutung der Harmotomkrystalle ist auch Veranlassung gewesen zu der augenblicklichen Auffassung der Phillipsit- und Desminformen. Im Folgenden wird auf die beim Phillipsit gegebenen Zeichnungen Bezug genommen. $\beta = 55° 10'$; $\infty P = 120° 1'$; $\infty\breve{P}\infty : 0P = 124°50'$; A.-V. = 0,7031 : 1 : 1,2310. Die einfachsten Gestalten (sog. Morvenit, vgl. Fig. 1) sind auch hier schon (einfache) monokline Zwillinge der Comb. $\infty P.0P.\infty\breve{P}\infty$, verwachsen nach 0P, bei welchen gleichfalls m und b parallel ihren Combinationskanten gestreift erscheinen. Gewöhnlich ist die Kante $m:m$ abgestumpft durch $\infty\breve{P}\infty$ (beim Phillipsit sehr selten), welches früher als rhombisches Brachydoma $\breve{P}\infty$ galt. Daneben kommen häufiger Doppelzwillinge zweier solcher Gestalten vor, bei welchen $\breve{P}\infty$ (Polk. 90° 36′) als Zwillingsebene wirkt, meist von der Ausbildung, wie Fig. 2 (seltener ist die Verwachsungsweise Fig. 4). Endlich finden sich auch die rechtwinkeligen Kreuzungen von drei solchen länglichen Doppelzwillingen (Fig. 5). — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ deutlich, nach 0P weniger deutlich. H. = 4,5; G. = 2,44...2,50; farblos, meist graulichweiss, gelblichweiss, röthlichweiss, selten lichtroth, gelb oder braun gefärbt; glasglänzend, wenig durchscheinend. Die Ebene der fast 90° bildenden optischen Axen und die positive spitze Bisectrix stehen senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$; die optische Axenebene liegt im stumpfen Winkel ac und ist gegen a ca. 65°, gegen c ca. 60° geneigt. Auch hier sind wie beim Phillipsit Verhältnisse der Auslöschung wahrgenommen worden, welche, abweichend von den Erfordernissen des monoklinen, die Einzelindividuen dem triklinen System zuzuweisen scheinen. — Chem. Zus.: Ganz analog der des Phillipsits, nur mit Baryum anstatt Calcium, hauptsächlich $H^2(Ba,K^2)Al^2[SiO^3]^5+4H^2O$, mit 47,1 Kieselsäure, 16,0 Thonerde, 20,6 Baryt, 2,1 Kali, 14,1 Wasser, von welchem 4 Mol. nach *Damour* bei 190° entweichen, aber wieder angezogen werden; das fünfte gilt dann als chemisch gebunden; vgl. die Anm. zu Desmin. V. d. L. schmilzt er ohne Aufwallen ziemlich schwer zu durchscheinendem weissem Glas; durch Salzsäure vollkommen zersetzt mit Hinterlassung von Kieselpulver. — Auf Erzgängen: Andreasberg, Kongsberg, Strontian; auf der Magnetkieslagerstätte von Bodenmais; in Mandelstein zu Oberstein und anderwärts in Basalt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Desmin, *Breithaupt* (Stilbit, Strahlzeolith).

Monoklin, und formähnlich mit Harmotom und Phillipsit (*v. Lasaulx*, Z. f. Kryst. II. 1878. 576). Die Krystalle wurden vordem für rhombisch gehalten und so gerichtet, wie es Fig. 1 und 2 darstellt, worin alsdann $T = \infty\breve{P}\infty$, $M = \infty\bar{P}\infty$, $r = P$, $P = 0P$, $i = \infty P$. Diese Krystalle sind indessen schon einfache Zwillinge zweier monokliner Individuen, übereinstimmend mit der Phillipsit-Figur 1; das einzelne Individuum, welches als solches nicht vorkommt, würde die Form von der beistehenden Fig. 3 besitzen, und es ist demzufolge P als ∞P, $\infty\bar{P}\infty$ als $0P$, $\infty\breve{P}\infty$ als $\infty\breve{P}\infty$, $0P$ als $\breve{P}\infty$, ∞P (i) als $\breve{P}\infty$ aufzufassen. Indem zwei solcher Individuen nach $0P$ verwachsen, gehen die scheinbar einfachen rhombischen Krystalle hervor. β ist alsdann $50°49'$; $\infty P = 118°50'$; $\infty P : 0P = 122°56\frac{1}{2}'$; $0P : \breve{P}\infty = 90°30'$; $\breve{P}\infty = 94°26'$; A.-V. $= 0{,}7623 : 1 : 1{,}1940$ nach *v. Lasaulx*. Meist mehr oder weniger tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$; sehr häufig sind mehre Krystalle in hypoparalleler Gruppirung zu garbenförmigen, oft in der Mitte eingeschnürten Aggregaten verbunden; auch radialstrahlige und kugelige Häufungen. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ recht vollk., basisch unvollk.; H. $= 3{,}5 \ldots 4$; G. $= 2{,}1 \ldots 2{,}2$; farblos, meist weiss, aber auch roth, gelb, grau und braun gefärbt (letzteres nach *Websky* durch organische Substanz); auf $\infty\breve{P}\infty$ Perlmutterglanz, sonst Glasglanz. Ebene der optischen Axen (52° bis 53°) $\infty\breve{P}\infty$; die spitze negative Bisectrix bildet mit b $4\frac{1}{2}°$ bis 5°, die optische Normale mit c 34°. Nach *v. Lasaulx* betheiligt sich am Desmin, wie auch am Harmotom und Phillipsit neben der in regelrechter Stellung vorhandenen (normalen) Substanz auch solche (inverse), welche sich in einer ganz anderen optischen Position befindet, als man es nach der äusseren Form, oder dem sonstigen optischen Verhalten vermuthen sollte. *Rinne* gewahrte, dass die bis zum Trübwerden erhitzten Krystalle die Zwillingstheilung verloren haben und einfach rhombisch geworden sind; die optische Axenebene ist jetzt $\infty\breve{P}\infty$, spitze Bisectrix die ehemalige Klinodiagonale. — Chem. Zus. für die meisten Desmine: $(Ca, Na^2)Al^2Si^6O^{16} + 6H^2O$; ist $Ca : Na^2 = 6 : 1$, so liefert dies 57,4 Kieselsäure, 16,3 Thonerde, 7,7 Kalk, 1,4 Natron, 17,2 Wasser. *Schmidt* fand manchen Desmin mit etwas feinstrahligem Mesolith durchwachsen, wodurch der Kieselsäuregehalt herabgezogen wird. V. d. L. bläht er sich stark auf und schmilzt nicht schwierig zu blasigem Glas; von conc. Salzsäure völlig zersetzt mit Hinterlassung eines schleimigen Kieselpulvers; das Pulver zeigt langsam alkalische Reaction. — Hauptsächlich in den Blasenräumen von basaltischen Gesteinen: Faeröer, Island (am Berufjord prächtige Varietäten, am Eskifjord auf Doppelspath), Antrim, Dumbartonshire, Seisser Alp (sog. Puflerit), Poonah in Ostindien. In Drusen des Granits bei Striegau (gelb), Baveno und auf Elba. Auf Klüften krystallinischer Schiefer im Salzburgischen, am Culm de Vi in Graubünden, am Viescher Gletscher im Wallis. In contactmetamorphischen Schiefern und Kalken: Rezbánya (röthlich), St. Barthélemy im Dép. der Ariège. Auf Erzlagerstätten: Andreasberg, Bodenmais, Kongsberg, Arendal. Als Thermenabsatz bei Olette in den Pyrenäen. Vielorts in Nordamerika.



Anm. Ausgehend von der Isomorphie zwischen Phillipsit und Desmin, sowie von der Thatsache, dass in allen ihren Analysen R (zweiwerthig) : Al = 1 : 2 ist, und nur Kieselsäure und Wasser schwanken, fasste *Fresenius*, der von *Streng* für den Chabasit gegebenen Deutung folgend, alle Desmine und Phillipsite auf als entstanden durch Mischung zweier verschieden zusammengesetzter Endglieder, aus x Mol. $RAl^2Si^6O^{16} + 6H^2O$ und y Mol. $RAl^2Si^2O^8 + 3H^2O$, wovon im wasserfreien Zustand

das erste Silicat der Albitsubstanz (Ca z. Th. für Na^2), das letzte der Anorthitsubstanz entspricht; durch Verdoppelung der Molecularformel des zweiten Endgliedes ergibt sich dieselbe Valenzensumme wie bei dem ersten. Die Phillipsite und Desmine wären demnach eine, der Mischungsreihe der wasserfreien Feldspathe parallele Mischungsreihe mit 6 Mol. Wasser. Dem ersten Endglied gehören die kieselsäurereichsten Desmine an, das andere, das Anorthit-Hydrat, ist als solches nicht sicher bekannt. In den Phillipsiten ist R zum grossen Theil Na^2 und K^2. Auch der Harmotom, in welchem R sehr vorwiegend Ba, fügt sich dieser Reihe ein (Z. f. Kryst. III. 1879. 42).

Aeusserlich in Form und Ansehen, auch optisch dem Desmin ganz ähnlich ist *vom Rath*'s Foresit, weisse Krystalle bis zu 1 Mm. gross, rindenartig die in den Drusen des elbanischen Granits vom Masso della Fonte de Prete sitzenden Feldspathe, Turmaline und Desmine überkrustend. *Sansoni*'s Analyse ergab: 49,97 Kieselsäure, 24,12 Thonerde, 8,33 Kalk, 0,46 Kali, 17,06 Wasser; durch Salzsäure nur schwer zersetzbar.

Gismondin, *Marignac* (Zeagonit).

Monoklin, gewöhnl. Habitus der Krystalle wie eine tetragonale Pyramide mit Polk. ca. 118°, Randk. ca. 92°, also etwas flacher als das Oktaëder, drusig durch viele aufsitzende Subindividuen. Doch sind diese Formen nach *Rinne* monokline Durchkreuzungszwillinge: die scheinbare tetragonale Pyramide zerfällt zunächst in 2 Hälften, in die 4 Flächen von $P\infty$ und die 4 von $\pm P\infty$, aber jede der beiden Hälften ist schon ein Zwilling nach der Basis und zwei Zwillinge dieser Art durchkreuzen sich nach dem fast rechtwinkeligen Prisma, so dass im inneren Aufbau eine gewisse Aehnlichkeit mit Phillipsit vorliegt. Durch Erwärmen verschwinden die Zwillingsgrenzen und die Krystalle erscheinen als einfache rhombische Pyramiden. Die Krystalle klein, meist halbkugelig, knospenförmig oder garbenförmig, überhaupt in paralleler Verwachsung zahlreich aggregirt. H. = 5; G. = 2,265; graulichweiss bis licht röthlichgrau, glänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. unsicher; die Analysen von *v. Kobell* und *Marignac* weichen ganz von einander ab; die Substanz scheint ein an SiO^2 ärmeres Glied der Phillipsitreihe zu sein, vielleicht $CaAl^2Si^2O^8 + 3H^2O$. V. d. L. bläht er sich auf, wird undurchsichtig, und schmilzt unter Leuchten zu weissem Email; in Salzsäure leicht mit Hinterlassung von Kieselgallert zersetzbar. — Capo di Bove bei Rom in Leucititlava (z. Th. Zeagonit genannt); Val di Noto am Aetna; im Basalt vom Schiffenberg bei Giessen, Frauenberg bei Fulda, Hamberg bei Bühne (Westfalen), vom Schlauroth bei Görlitz.

Erionit, *Eakle.*

Rhombisch, worauf die optischen Verhältnisse hinweisen; schneeweisse, wollhaarähnliche perlmutterglänzende Fäden auf Milchopal in einem Rhyolithtuff von Durken in Oregon. — G. = 1,997. — Die Analyse ergab: 57,16 Kieselsäure, 16,08 Thonerde, 3,50 Kalk, 0,66 Magnesia, 3,51 Kali, 2,47 Natron, 17,30 Wasser; als Formel wird angegeben $H^2(Ca, K^2, Na^2)Al^2Si^6O^{17} + 5H^2O$, also entsprechend derjenigen des Desmins, in welcher Ca weitgehend durch Alkalien ersetzt ist; doch ist das Mineral zweifellos vom Desmin verschieden. — Ausserordentlich leicht durch Salzsäure zersetzbar; schmilzt leicht zu klarem farblosem Glas. Im geschlossenen Rohr erhitzt bräunen sich die Fasern leicht, riechen verbrannt und geben viel Wasser ab, das stark alkalisch reagirt; die organische Substanz wird an das Krystallwasser gebunden erachtet; ferner sind 0,22 pCt. Ammoniak vorhanden.

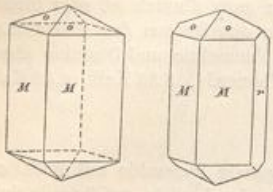
Edingtonit, *Haidinger.*

Früher als tetragonal und zwar sphenoidisch-hemiëdrisch aufgefasst, nach *O. Nordenskiöld* aber rhombisch-hemiëdrisch; $\infty P = 90°44'$; Polk. von P 121°50′ und 121°; A.-V. = 0,9872 : 1 : 0,6733; beobachtete Formen ∞P, 0P, + und $-\frac{P}{2}$, + und $-\frac{2\breve{P}2}{2}$ (letztere beide nicht zusammen); Zwillingsbildung nach ∞P. Krystalle nach *c* bis 3 cm lang und oft nach einem Flächenpaar von ∞P tafelförmig. — Spaltb. nach ∞P vollk., nach 0P deutlich. H. = 4...4,5; G. = 2,77; graulichweiss bis lichtroth; opt. Axenebene $\infty\breve{P}\infty$, spitze negative Bisectrix *c*. — Die Analyse von *Heddle*, von welcher eine von *G. Lindström* nur ganz wenig abweicht, lieferte: 36,98 Kieselsäure, 22,63 Thonerde, 26,84 Baryt, 12,46 Wasser, was vielleicht der Formel $BaAl^2Si^3O^{10} + 3H^2O$ entspricht; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselgallert. — Sehr seltene kleine Krystalle von Kilpatrick in Dumbartonshire in Schottland, mit Analcim, Harmotom, Kalkspath und Grünerde; Böhlet in Schweden. — Der weisse angeblich als O und $\infty O\infty$ krystallisirte Glottalith *Thomson*'s von Glotta bei Portglasgow am Clyde ist zufolge *Heddle* ein Gemenge von Edingtonit mit Harmotom, nach *Greg* und *Lettsom* Phakolith. Eine

ähnliche chem. Zus. wie Edingtonit haben die monoklinen, dem Harmotom und Phillipsit äusserlich gleichenden Krystalle des Wellsits von der Korundgrube Buck Creek in Nordcarolina, indem sie auf die Formel $RAl^2Si^3O^{10} + 3H^2O$ führen, worin aber RO nur zum Theil BaO (5,07 pCt.), ausserdem CaO, K^2O, Na^2O, SrO, MgO ist.

Natrolith, *Werner* (Mesotyp z. Th., Natronmesotyp, Spreustein).

Rhombisch; ∞P 91° 14⅔′; P Polk. 143° 12½′ und 142° 22¼′; A.-V. = 0,9785 : 1 : 0,3536 nach *Brögger*, doch variiren die Dimensionen. Gewöhnlich sieht man nur die anscheinend tetragonale Comb. $\infty P.P$ oder dieselbe noch mit $\infty\breve{P}\infty$ (*r*), wie beistehend; ab und zu erscheinen namentlich noch $\infty\bar{P}\infty$, 2P (Polk. 120° 21′ und 119° 55′) und $3\breve{P}3$. Häufig ist die Grundpyramide durch vicinale Flächen ersetzt, z. B. $\frac{3}{3}\frac{1}{0}P$, $\bar{P}\frac{2}{2}\frac{1}{0}$ (vorne mit P 179° 11′ bildend), $\frac{4}{4}\frac{4}{3}\bar{P}\frac{1}{1}\frac{1}{0}$. Krystalle dünn säulenförmig, nadelförmig und haarförmig nach der Prismenzone, meist klein und sehr klein, doch bei Brevig ziemlich gross. Norwegische Krystalle sind ausnahmsweise nach der Makrodiagonale säulenförmig verlängert, mit stark entwickeltem $3\bar{P}\infty$, oder bilden fast rechtwinkelige Durchkreuzungszwillinge nach $3\bar{P}\infty$. An Krystallen vom Stempel bei Marburg beobachtete *Stadtländer* die pyramidalen Polkanten an beiden Enden gegen einander verwendet, so dass dem Beschauer sowohl die schärferen als die stumpferen zugekehrt sind, was durch den Satz erklärt wird: Zwillingsaxe die Normale auf ∞P, Zusammensetzungsfläche 0P, Umdrehungswinkel 180°. (Einen Theil der gemessenen Krystalle von den Arö-Scheeren befand *Brögger*, neben unzweifelhaft rhombischen, als monoklin, mit $\beta = 89° 55'$, verzwillingt nach dem alsdann dem rhombischen Brachypinakoid entsprechenden Orthopinakoid.) Auch als büschelförmige und nierförmige Aggregate, welche letztere bei sehr feiner Ausbildung dicht werden. — Spaltb. nach ∞P vollk.; H. = 5...5,5; G. = 2,20...2,26; farblos, graulichweiss, doch oft gelblichweiss, isabellgelb bis ockergelb, selten roth gefärbt; Glasglanz; durchscheinend bis kantendurchscheinend; die optischen Axen liegen im Brachypinakoid, ihre positive Bisectrix fällt in die Verticalaxe; $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$, $c = \mathfrak{c}$; $2V$ = ca. 62°; mittl. Brechungsquot. = ca. 1,48; Krystalle aus der Auvergne zeigen am Rande von basischen Schnitten unregelmässige Partieen, in denen die Axenebene rechtwinkelig zu der des centralen Theiles steht (*Lacroix*). Pyroëlektrisch, aber nicht sonderlich stark. — Chem. Zus.: $Na^2Al^2Si^3O^{10} + 2H^2O$, mit 47,36 Kieselsäure, 26,86 Thonerde, 16,32 Natron, 9,46 Wasser; nur selten wird ein ganz kleiner Theil des Natrons durch Kalk ersetzt. Der N. gibt bei etwa 300° sein Wasser vollständig ab, welches wohl sämmtlich als Krystallwasser betrachtet werden muss. V. d. L. wird er trübe und schmilzt dann ruhig und ohne Aufblähen, wie auch schon in der Kerzenflamme, zu klarem Glas; in Salzsäure löslich unter Abscheidung von Kieselgallert; von Oxalsäure wird er meist vollständig gelöst; das Pulver sowohl des rohen als auch des entwässerten N. zeigt alkalische Reaction. — In Blasenräumen basaltischer und phonolithischer Gesteine: Hohentwiel, Oberschaffhausen im Kaiserstuhl, Stempel bei Marburg, Alpstein bei Sontra, Böhmisch Leipa, Salesl, Marienberg bei Aussig, Monte Baldo unweit Mori in Südtirol, Montecchio Maggiore bei Vicenza, Auvergne, Faeröer, Island. In Drusen der Gänge des Augitsyenits auf den Inseln des Langesundfjords in der Gegend von Brevig grosse Krystalle (Brevicit genannt) und dickstengelige Aggregate (als Radiolith aufgeführt). Rothe faserige oder dichte Mandeln bilden den sog. Krokalith.



Die feinfaserigen büscheligen oder wirrfilzigen Massen des sog. Spreusteins oder Bergmannits, weisslich bis gelblichgrau oder röthlich, welche einen Gemengtheil der südnorwegischen Syenitgänge bilden, gehören dem Natrolith an; offenbar von secundärer Bildung sind sie als Umwandlungsproduct auf mehrfache Gesteinsmineralien zurückgeführt worden. Insbesondere entsteht der Spreustein aus Eläolith und Sodalith, zum Theil auch aus Cancrinit, desgleichen ist ein Hervorgehen aus Feldspath stellenweise wahrscheinlich. Nach *Scheerer* ist der Substanz des Spreusteins Diaspor beigemengt. — Der röthliche Lehuntit von Glenarm

in Antrim ist nur ein Natrolith, der durch eingeschlossene Desminschüppchen einen höheren Wassergehalt ergibt. — Ein an Kalk (ca. 4 pCt.) etwas reicherer Natrolith ist der milchweisse radialstengelige Galaktit von Glenfarg, Bishoptown und Kilpatrick in Schottland.

Skolecit, *Fuchs* (Mesotyp z. Th., Kalkmesotyp).

Monoklin (hemiëdrisch, s. u.); $\beta = 89^\circ 18'$; ∞P (M) $91^\circ 22\frac{1}{2}'$; P (o) $144^\circ 14'$, $-P$ (o') $143^\circ 59'$; A.-V. = 0,9764 : 1 : 0,3434 nach *Flink*. Gewöhnl. Comb. $\infty P.P.-P$ wie die Figur; Krystalle kurz oder lang säulenförmig bis nadelförmig; auf ∞P oft eine zarte horizontale Streifung, auf P häufig eine verschwommene Kerbung oder Riefung, $-P$ immer glatt. Fast stets Zwillinge, wobei die Zwillingsebene $\infty\breve{P}\infty$, und beide Individuen einen scheinbar einfachen Krystall bilden; auf dem Klinopinakoid erscheint die geradlinige Zwillingsgrenze sowohl durch das federförmige Absetzen einer feinen, oben nach vorne schräg gerichteten Streifung, als durch die analog, übrigens nach *Luedecke* an verschiedenen Krystallen unter verschiedenen Winkeln geneigte Auslöschung.

Die Angaben, dass bei einigen Vorkommnissen die Auslöschungsrichtungen auf das trikline System verweisen, sind bestritten oder anders gedeutet worden; auch die zeitweilig aus krystallographischen Gründen als triklin angesprochenen Skolecite haben sich als monoklin erwiesen. Derb, von radial-stengeliger oder faseriger Textur. — Spaltb. nach ∞P ziemlich vollk., zerbrechlich; H. = 5 ... 5,5; G. = 2,20 ... 2,4; farblos, schneeweiss, graulich-, gelblich- und röthlichweiss; Glas- und Perlmutterglanz, die faserigen Aggregate Seidenglanz; durchsichtig bis kantendurchscheinend. Optische Axenebene senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$, die spitze negative Bisectrix bildet mit c 15° bis 17° im stumpfen Winkel β. — Die Zuweisung zur hemiëdrischen Abtheilung des monoklinen Systems erfolgte durch *Rinne* auf Grund der Aetzfiguren (vgl. S. 113, 195). Damit steht auch das pyroëlektrische Verhalten im Zusammenhang: einfache Krystalle zeigen beim Abkühlen auf den vorderen Prismenflächen positive, auf den hinteren negative Elektricität (Zwillinge sind auf allen Prismenflächen positiv). Das frei ausgebildete Ende der Verticalaxe ist beim Erkalten positiv, das abgebrochene andere Ende negativ. — Chem. Zus.: Empirisch $CaAl^2Si^3O^{10} + 3H^2O$ mit 45,92 Kieselsäure, 26,05 Thonerde, 14,27 Kalk, 13,76 Wasser; als Krystallwasser werden bald 2 Mol., bald nur 1 Mol. angesehen; der Rest entweicht erst in der Glühhitze. V. d. L. krümmt und windet er sich wurmförmig, und schmilzt dann leicht zu blasigem Email; gelatinirt mit Säuren; die Gallert liefert, mit wenig Schwefelsäure benetzt, nadelförmige Gypskrystalle. — Staffa und Mull, Berufjord auf Island, Table Mountain in Colorado, Kandallah und Poonah (bis 20 Mm. lange, 4 bis 5 Mm. dicke Krystalle, sog. Poonahlith) in Ostindien, überall in Basalt. — Auf Klüften des Protogins am Schattigen Wichel über der Fellinen Alp hinter dem Bristenstock (mit Calcit, Quarz, Byssolith, Chlorit u. a. Zeolithen) und im Etzlithal; Viescher Gletscher im Oberwallis.

Mesolith, *Fuchs* (Mesotyp z. Th., Mesole).

Mit dem Namen Mesolith bezeichnet man Zeolithe, welche eine Mischung von Skolecit- und Natrolithsubstanz darstellen. Monoklin; die Krystalle, welche Zwillinge wie der Skolecit, aber häufiger als dieser auch einfache Individuen bilden, sind hier abermals Combinationen von ∞P (ca. 92°), $\pm P$ und weniger häufigem $\infty\breve{P}\infty$. Die Prismenflächen sehr oft (durch vicinale Prismen $\infty\breve{P}n$) vertical, die Pyramidenflächen manchmal parallel den klinodiagonalen Polkanten gestreift. Auslöschung auf $\infty\breve{P}\infty$ meist 8° bis 9° gegen c, auf der orthopinakoidalen Schlifffläche parallel der Verticalaxe. Angaben über den triklinen Charakter gewisser Vorkommnisse und deren Verzwillingung nach dem Brachypinakoid liegen auch hier vor. Sehr häufig zarte wollige Büschel oder faserige seidenglänzende Aggregate, auch anscheinend dicht, milchig porzellanähnlich; weiss, graulich und gelblich. H. = 5; G. = 2,2 ... 2,4. — Chemisch können die Mesolithe als ein Kalk und Natron haltiges Gemisch von meistens 2 Mol. Skolecit- und 1 Mol. Natrolithsubstanz aufgefasst werden, welches 46,39 Kieselsäure,

26,31 Thonerde, 9,61 Kalk, 5,33 Natron, 12,36 Wasser erfordert; übrigens dürften auch wohl andere Verhältnisse der Mischung vorkommen, wozu, wie es scheint, die sog. Mesole gehört. Die oben angeführten Formeln für beide Substanzen sind bis auf den Wassergehalt analog, welcher beim Natrolith 2, beim Skolecit 3 Mol. im Ganzen ausmacht. *Groth* vermuthet angesichts des verschiedenen Verhaltens der beiden Substanzen beim Erhitzen, dass auch der Skolecit eigentlich nur 2 Mol. Krystallwasser enthält, das dritte Mol. dem Silicat selbst angehört. Während er die Formel des Natroliths als $Na^2Al[AlO]Si^3O^9 + 2H^2O$ schreibt, wird unter solcher Voraussetzung diejenige des Skolecits zu $CaAl[Al.2OH]Si^3O^9 + 2H^2O$, und in sofern relativ übereinstimmend, als an Stelle der einwerthigen Gruppe [AlO] in der ersten die ebenfalls einwerthige Gruppe [Al.2OH] in der zweiten steht. — Pflasterkaute bei Eisenach, Insel Skye (sog. Cotton-stone), Antrim in Irland (hier bei Ballintoy die lockeren stalaktitischen Aggregate des sog. Antrimoliths), Faeröer, Berufjord in Island, Fritz Island im Schuylkill-District in Pennsylvanien, Table Mountain in Colorado, überall im Basalt; Serra de Botucatú in Brasilien im Augitporphyrit.

Der Harringtonit, erdig und kreideweiss von Portrush und den Skerries in Antrim, steht chemisch dem Mesolith nahe, ist aber nach *Lacroix* zur Hauptsache eine isotrope Substanz mit spärlich eingelagerten Nädelchen, wahrscheinlich von Natrolith und Mesolith.

Thomsonit, *Brooke*, und Comptonit, *Brewster*.

Rhombisch, ∞P 90° 23′ nach *Brögger*. A.-V. = 0,9932 : 1 : 1,0066; die gewöhnl. Form des sog. Comptonits zeigt die Figur, worin $m = \infty P$, $a = \infty\bar{P}\infty$, $b = \infty\breve{P}\infty$, $y = \frac{1}{2}\breve{P}\infty$, $r = \bar{P}\infty$, und x ein äusserst stumpfes Brachydoma (nach *Brögger* $\frac{1}{48}\breve{P}\infty$), welches nur wie die Basis mit gebrochener Fläche erscheint und die Krystalle sehr charakterisirt; $r : a = 135°23'$; $x : x = 177°36'$. Die Flächen von ∞P sind vertical gestreift, die Basis meist gerundet; der von den Cyklopen-Inseln und von Kaaden zeigt bisweilen kreuzförmige Zwillingskrystalle nach ∞P; gewöhnlich Drusen, fächerförmige, büschelförmige, garbenförmige und kugelförmige Gruppen, auch stengelige Aggregate (sog. Thomsonit). — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., nach $\infty\bar{P}\infty$ etwas weniger; H. = 5 ... 5,5; G. = 2,34 ... 2,38; weiss; Glasglanz z. Th. perlmutterähnlich, durchscheinend, doch meist trübe; die optischen Axen liegen in der Basis, ihre positive Bisectrix fällt in die Makrodiagonale; Doppelbrechung sehr stark für einen Zeolith: $\alpha = 1{,}497$, $\beta = 1{,}503$, $\gamma = 1{,}525$, für Roth. — Chem. Zus.: $2(Ca, Na^2)Al^2Si^2O^8 + 5H^2O$; der vom Seeberg bei Kaaden enthält z. B. nach *Rammelsberg*: 38,73 Kieselsäure, 30,84 Thonerde, 13,42 Kalk, 4,39 Natron (darunter 0,54 Kali), 13,09 Wasser. V. d. L. bläht er sich auf, wird undurchsichtig und schmilzt schwierig zu weissem Email; von Salzsäure zerlegt unter Abscheidung von Kieselgallert; das Pulver reagirt stark alkalisch. Das Wasser entweicht allmählich bei sehr verschiedenen Temperaturen, aber erst anfangend bei 190°. Geschmolzen erstarrt er nach *Doelter* in der Form des Anorthits, dessen Zus. mit der des wasserfreien Thomsonit-Silicats identisch ist. — In basaltischen und phonolithischen Gesteinen: Seeberg bei Kaaden, Hauenstein und Waltsch, Katzenburg bei Leitmeritz in Böhmen; Pflasterkaute bei Eisenach (wo nach *Luedecke* das sehr stumpfe Brachydoma $\frac{1}{50}\breve{P}\infty$ mit 177°42′); am Vesuv in alten Laven, Cyklopen-Inseln; Kilpatrick bei Dumbarton, Skye, Faeröer (auch radialfaserige Kugeln, Faröelith genannt, wie sie ebenfalls in Antrim vorkommen), Island (am Berufjord die strohgelbe Var. des Karphostilbits), Table Mountain in Colorado. Auf Hornblendeschiefer im tiroler Pitzthal. Auf den Gängen von Låven in Norwegen als Umwandlung des Eläoliths; bei Grand Marais am n.-w. Ufer des Oberen Sees in glatten, radialfaserigen Kugeln (ursprünglich Mandeln im Diabas), welche achatähnlich gefärbte Zonen zeigen, hier auch als grüne feinkörnige, meist prehnitähnliche Aggregate, Lintonit genannt (doch stimmt dies Vorkommen nach *Winchell* optisch nicht mit Thomsonit überein). — Der röthlichbraune Chalilith aus den Basaltgesteinen von Sandy

Brae in Antrim, splitterig und flachmuschelig brechend, ist eine compacte Var. des Th., ebenso der Scoulerit aus Island.

Mordenit, *How.*

Monoklin; A.-V. der kleinen, nach $\infty\breve{P}\infty$ tafeligen und vollk. spaltbaren stilbitähnlichen Krystalle = 0,4010 : 1 : 0,4279; auch halbkugelige oder cylindrische faserige Aggregate. H. = 3...4; G. = 2,1...2,2; weiss, gelblich oder röthlich. Eine Analyse reinen Materials ergab: 67,33 Kieselsäure, 13,28 Thonerde, 3,94 Kalk, 2,26 Natron, 12,88 Wasser, woraus sich die Formel $RAl^2Si^{10}O^{24} + 7H^2O$ ableitet. Schmilzt v. d. L. schwierig und ohne Aufblähen, durch Säuren nicht völlig zersetzbar. — Morden u. a. O. in Nova Scotia im sog. Trapp; Hoodoo Mts. in Wyoming im Basalt.

Chemisch steht diesem sehr kieselsäurereichen Mineral ganz nahe der Ptilolith (*Cross* und *Eakins*), zarte farblose, stets gerade auslöschende Prismen mit gerader Endfläche, als höchst feine Büschel und kugelig schwammige Massen in Blasenräumen von Augitandesit-Fragmenten der Green- und Table Mts., auch im Pechstein aus Custer Co., Californien. Ist $RAl^2Si^{10}O^{24}$, mit entweder 5 oder 7 H^2O, worin R = Ca, K^2, Na^2; Kieselsäuregehalt 68 bis 70 pCt.; selbst siedende Salzsäure wirkt nicht ein.

19. Thongruppe
nebst Anhang: Allerlei Metallsilicate.

Vorwiegend blos Thonerdesilicat.

Kaolinit, *Johnston* und *Blake* (z. Th. Kaolin).

Lockere erdige Aggregate zeigen bisweilen kleine durchsichtige Krystalltäfelchen von rhombischem, rhomboidischem oder hexagonalem Umriss mit Winkeln von ca. 120°, bisweilen mit pyramidalen Flächen, auch wohl Zwillinge ähnlich dem Glimmer. Solche Kryställchen von Anglesea bestimmte *Miers* als monoklin mit $\beta = 83°\,11'$ und dem A.-V. = 0,5748 : 1 : 0,5997; auch aus optischen Gründen monoklin sind zufolge *Sh. Kasai* die Täfelchen eines silberglänzenden Kaolinit-Pulvers von der National Bell Mine bei Silverton in Colorado. Spaltb. basisch vollk., auch zeigen sich an den Tafeln drei den Umgrenzungslinien parallele Spaltrisse. — H. = 1; G. = 2,4...2,6; weiss, gelblich, röthlich, grünlich. Optisch zweiaxig negativ; Brechungsvermögen und Doppelbrechung ungefähr wie bei Muscovit. Meist erdige und lockere, oft dichte, bisweilen blätterige Massen. — Chem. Zus.: Empirisch $Al^2Si^2O^7 + 2H^2O$, was 46,50 Kieselsäure, 39,56 Thonerde, 13,94 Wasser erfordert; da das Wasser aber erst vollständig durch längeres stärkeres Erhitzen über 330° entweicht, so pflegt man die Formel $H^4Al^2Si^2O^9$ zu schreiben, wodurch der Kaolinit dem Serpentin ähnlich wird, insofern 3 Mg des letzteren hier durch die gleichwerthigen (Al^2) ersetzt sind. V. d. L. unschmelzbar; in Phosphorsalz löslich unter Abscheidung von Kieselsäure; mit Kobaltsolution wird er blau; Salzsäure und Salpetersäure greifen ihn nicht merklich an; kochende Schwefelsäure dagegen löst die Thonerde und scheidet die meiste Kieselsäure in demjenigen Zustande aus, in welchem sie durch kohlensaures Natron gelöst wird. Eine Reaction des Kaolinits mit Haloidverbindungen der Alkalimetalle bewirkt die Bildung von Producten, die chemisch dem Muscovit nahestehen.

Zu dem weiteren Begriff Kaolinit gehören folgende Substanzen:

Kaolin (nach dem chinesischen Wort Kao-ling) oder Porzellanerde, die derben, in der feineren Industrie verwandten Substanzen, ganze Gang- und Lagermassen bildend, von unebenem, rauhem und feinerdigem Bruch, sehr weich, mild und zerreiblich, matt und undurchsichtig, im trockenen Zustande mager anzufühlen, im feuchten sehr plastisch. Als Pseudomorphosen nach Orthoklas u. a. Feldspathen, Porzellanspath, Skapolith, Leucit, Beryll, Topas. U. d. M. treten bisweilen die sechsseitigen zarten Blättchen hervor. — Der Kaolin ist grösstentheils ein Zersetzungsproduct der Feldspathe (Orthoklas, Albit, Kalknatron-Feldspathe) in Graniten, Gneissen, Porphyren, Rhyolithen, Pechsteinen. Dem Orthoklas z. B., $K^2Al^2Si^6O^{16}$, wird durch namentlich kohlensäurehaltiges Wasser das Kalisilicat $K^2Si^4O^9$ entzogen, wogegen 2 Mol. Wasser aufgenommen werden. — Aue bei Schneeberg, St. Yrieix bei Limoges, St. Stephans in Cornwall,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Seilitz bei Meissen, Sornzig bei Mügeln, Rasephas bei Altenburg, Morl und Trotha bei Halle, u. a. O.

Die Thone lassen sich grossentheils als Kaolin betrachten, welcher durch kohlensauren Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganhydroxyd, feinen Quarzsand und den Detritus anderer Mineralien mehr oder weniger verunreinigt ist. An die unreinen Thone schliesst sich der Lehm an. Die sog. Walkerde ist theils unreiner Thon, wie die von Nutfield in Surrey, theils der unmittelbare Rückstand der Zersetzung gewisser Silicatgesteine, wie z. B. jene von Rosswein in Sachsen aus Flasergabbro entstanden ist.

Nakrit bildet meist sehr feinschuppige, fast dichte Aggregate von schneeweisser Farbe, in starkem Licht schimmernd mit Perlmutterglanz; die ausgezeichnete Var. von der Grube Einigkeit zu Brand bei Freiberg findet sich in kleinen, sechsseitig tafelförmigen, nach *Des Cloizeaux* rhombischen, aus sechs zwillingsartig verbundenen Sectoren von fast 60° bestehenden Kryställchen, welche keilförmig oder fächerförmig gruppirt, nach der Basis vollkommen spaltbar, gelblichweiss und perlmutterglänzend sind; Gew. 2,627. Chem. Zus. genau die des Kaolinits; doch gibt *Sandberger* an, dass der Nakrit durch Salzsäure zersetzt wird. Häufig auf Erzgängen und im Sphärosiderit der Steinkohlenformation; Marienberg, Freiberg, Ehrenfriedersdorf, Zwickau, Lodève, Pottsville und Tamaqua in Pennsylvanien. — Pholerit nannte *Guillemin* eine weisse Substanz, welche Spalten verschiedener Gesteine der Kohlenformation von Fins (Allier) erfüllt; Pholerite aus Belgien (weisse wachsähnliche Partieen aus den Spalten eines groben Schiefers von St. Gilles bei Lüttich, schuppig-pulverige Massen, welche zu Bagatelle bei Visé und zu la Chartreuse bei Lüttich Hohlräume im Kohlensandstein ausfüllen, schneeweisse milde Partieen im Quarzdiorit von Quenast) entsprechen zufolge *de Koninck* der Formel des Kaolinits und bestehen u. d. M. aus sechsseitigen Täfelchen, oft nach einer Richtung verlängert, von höchstens $\frac{1}{4}$ Mm. Durchmesser, welche sehr genau Winkel von 120° haben.

Steinmark ist ein alter bergmännischer Name für dichte, oft härtere Varietäten (H. = 2...3), welche nierförmig oder krummschalig, derb und als Trümer oder Nester vorkommen; weiss, gelblich, auch fleischroth, von flachmuscheligem bis ebenem Bruch. Im Porphyrtuff von Rochlitz in Sachsen unterschied *Breithaupt* unter den Steinmarken den concentrisch schalenförmigen, etwas kantendurchscheinenden Myelin von schnee- und röthlich weisser Farbe und den derben fleischrothen Carnat; beide sind nach *Frenzel* chemisch unter einander übereinstimmend und von der Zus. des Kaolinits, übrigens kryptokrystallinische Aggregate. Im Topasbrockenfels vom Schneckenstein isabellfarbig (u. d. M. aus scharfen rhombischen oder sechsseitigen Täfelchen bestehend); in den Melaphyren von Cainsdorf, auf Zinnerzlagerstätten (Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald); Rubengrube bei Neurode, apfelgrüne bis bläuliche Trümer von Steinmark im feuerfesten Schieferthon, auch Pholerit genannt.

Der weisse, matte und undurchsichtige, flachmuschelig brechende Dillnit von Dilln bei Schemnitz, die Matrix des dortigen Diaspors, besteht wesentlich aus Kaolin, wahrscheinlich gemengt mit etwas Diaspor. — Meerschaluminit (Simlait) ist ein äusserlich meerschaumähnlicher Kaolin von Jacko bei Simla im n. Ostindien. — Tuesit, bläulichweiss, steinmarkähnlich vom Ufer des Tweed in Schottland.

Gebrauch. Der Kaolin liefert die Hauptmasse für die Fabrikation des Porzellans, wird aber auch zu vielen anderen Gegenständen der feineren Töpferei, zu Steingut, Fayence u. dgl. verwendet. Welche äusserst wichtige Anwendung die Thone zu ähnlichen Zwecken gewähren, ist bekannt, indem die ganze Töpferei und Ziegelei wesentlich auf ihrem Vorkommen beruht. Die feinen feuerfesten Thone werden zu Tabakspfeifen, Schmelzgefässen, feuerfesten Ziegeln benutzt. Ausserdem findet der Thon eine vielfache Anwendung beim Walken der Tücher, beim Modelliren, bei Herstellung wasserdichter Füllungen; der Lehm insbesondere aber wird zum Pisébau, zu Lehmwänden, Scheunentennen, Luftziegeln und gebrannten Ziegeln, als Formmasse und zu vielen anderen Zwecken verwendet. Manche Völker gebrauchen sogar den Thon als Nahrungsmittel, oder wenigstens zur Füllung des Magens.

Newtonit, *Brackett* und *Williams.*

Weisse und weiche, derbe kaolinähnliche Massen, u. d. M. aus kleinen Rhomboëderchen bestehend; G. = 2,37. — Chem. Zus.: Empirisch $Al^2Si^2O^7 + 5H^2O$, mit 38,5 Kieselsäure, 32,7 Thonerde, 28,8 Wasser. Bildet bis 40 Pfund schwere Klumpen im dunkelgrauen Thon am Sneed's Creek in Arkansas.

Halloysit, *Berthier.*

Amorph nach *Helmhacker*, knollig und nierförmig, bisweilen wie zerborsten, Bruch flachmuschelig; etwas mild; H. = 1,5...2,5; G. = 1,9...2,1; bläulich-, grünlich-, graulich- und gelblichweiss, in blassblau, grün und grau verlaufend; schwach fettglänzend, im Strich glänzender, kantendurchscheinend; im Wasser wird er mehr durchscheinend; klebt mehr oder weniger an der Zunge. — Chem. Zus.: Ein Aluminiumsilicat wie Kaolinit, aber mit grösserem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Wassergehalt; bei 150° entweichen variabele Procente von Wasser (3,5 bis 12); bei 250° ergibt sich das Kaolinit-Silicat, dessen Wasser alsdann bei 400° verschwindet; der Zus. $H^4Al^2Si^2O^9 + H^2O$ würden 43,5 Kieselsäure, 36,9 Thonerde, 19,6 Wasser entsprechen. Von conc. Schwefelsäure vollkommen zersetzt. — Oefters mit Galmei in Kalksteinen: Angleur in Belgien, Laumède in der Dordogne, Miechowitz in Oberschlesien, Drenkova im Banat. — Call in der Eifel (sog. Lenzin).

In die Nähe des Halloysits gehören noch: der Glagerit auf Brauneisenerzgängen von Bergnersreuth unweit Wunsiedel, knollige schneeweisse, feinerdige Massen mit dichteren bläulichweissen Körnern und Adern. Milanit von Maidanspek in Serbien, Indianit aus Lawrence Co., Indiana; Nertschinskit von Nertschinsk. — Der sehr weiche und fast geschmeidige Malthazit, grünlichweiss und durchscheinend, bildet dünne Platten und Ueberzüge auf Klüften in Basalt von Steindörfel bei Bautzen; führt 50,2 Kieselsäure, 10,7 Thonerde, 3,4 Eisenoxyd, 0,2 Kalk und 35,8 Wasser.

Kollyrit, *Karsten.*

Nierförmig und derb; wenig mild; leicht zersprengbar; H. = 1...2; G. = 2...2,15; schneeweiss, graulich- und gelblichweiss; schimmernd bis matt; fühlt sich etwas fettig an, klebt an der Zunge; wird im Wasser durchscheinend. — Chem. Zus.: $Al^4Si^3O^8 + 9H^2O$, mit nur 14,08 Kieselsäure, 47,93 Thonerde, 37,99 Wasser; v. d. L. unschmelzbar, von Säuren gelöst, die Sol. gibt beim Abdampfen eine Gallert. — Schemnitz in Ungarn, Ezquerra in den Pyrenäen; auf Klüften in der oberen Kreide zu Hove bei Brighton. — Aehnlich arm an Kieselsäure (11,95 pCt.) ist nach *Schrötter*'s Analyse der sog. Schrötterit von Freienstein in Steiermark, grün bis gelblich, fast durchsichtig (*Helmhacker* fand allerdings 35,73 pCt. Kieselsäure); ferner nach *Mallet* der krustenbildende sog. Schrötterit aus Cherokee Co. in Alabama (10,53 pCt. Kieselsäure) mit harzähnlichem Bruch. Schrötterit wird auch von Saalfeld angegeben.

Montmorillonit, *Salvétat.*

Derb, sehr weich, zerreiblich und mild, rosenroth; im Wasser zergeht er, ohne plastisch zu werden. — Chem. Zus. nach *Damour* und *Salvétat*: Ungefähr 50 Kieselsäure, 20 Thonerde und 26 Wasser, dazu etwas Kalk und Kali, auch etwas Eisenoxyd und eine Spur Magnesia; andere Analysen hierher gerechneter Substanzen weichen etwas ab. V. d. L. unschmelzbar, brennt sich aber hart; von Salzsäure nur theilweise, von kochender Schwefelsäure aber gänzlich zersetzt. — Montmorillon im Dèp. de la Vienne, Confolens im Dép. der Charente, Saint-Jean-de-Côle unweit Thiviers im Dèp. der Dordogne, Poduruoj in Siebenbürgen; Branchville in Connecticut, hier wahrscheinlich aus Spodumen hervorgegangen.

Der Smegmatit *Naumann*'s (von *Nicklès* Saponit genannt) ist ein amorphes, weisses oder blau marmorirtes, weiches und geschmeidiges, ganz seifenartig anzufühlendes Mineral, welches sich noch gegenwärtig in der Seifenquelle bei Plombières bildet und aus 42,30 Kieselsäure, 19,20 Thonerde, 38,54 Wasser besteht.

Bei dem weiss und grün gefleckten, einigermassen dem Pimelith ähnlichen Razoumoffskin aus dem Serpentin des Gumbergs bei Frankenstein in Schlesien ergab die Analyse hauptsächlich 54,5 Kieselsäure, 27,25 Thonerde, 14,25 Wasser, was nahe durch die Formel $Al^2Si^3O^9 + 3H^2O$ dargestellt wird; die grünliche Farbe rührt von ¼ pCt. Eisenoxydul her. Ein blass himmelblaues bis azurblaues Vorkommniss von Lading in Kärnten ist durch Kupferlasur gefärbt. — Der Chromocker, grasgrün, apfelgrün bis zeisiggrün, welcher in kleinnierförmigen Ueberzügen, und als Ausfüllung oder Anflug von Klüften im Porphyr bei Halle und bei Waldenburg in Schlesien, auch bei Creusot in einem Conglomerat vorkommt, führt bei einer sonst dem Razoumoffskin sehr ähnlichen Zus. 2 bis 10 pCt. Chromoxyd.

Cimolit, *Klaproth.*

Dieses Mineral von der Insel Argentiera (Kimolos) erscheint als ein graulichweisser, ziemlich stark an der Zunge hängender und Fett einsaugender Thon, wahrscheinlich das Zersetzungsproduct eines trachytischen Gesteins. Die eine der beiden Analysen führt genau auf die empirische Formel $Al^4Si^9O^{24} + 6H^2O$, mit 63,37 Kieselsäure, 23,96 Thonerde, 12,67 Wasser. Dieselbe besitzt auch ein Cimolit von Ekaterinowska. — Zum Cimolit gehört auch die Umwandlungssubstanz der selbst bis 4 Cm. grossen Augitkrystalle vom Berge Hradischt bei Bilin (Anauxit *Breithaupt*'s); ebenso sind die bis 2 Cm. langen tafelförmigen Augitkrystalle aus dem basaltischen Gestein der Limburg bei Sasbach am Kaiserstuhl nach *Knop* in Cimolit umgewandelt, wobei sich der etwa 3 pCt. betragende Titansäuregehalt der frischen Augite in diesen Pseudomorphosen auf über 9 pCt. angereichert hat. — Dem Cimolit steht sehr nahe der nur etwas wasserärmere, übrigens mit etwas Quarz gemengte Pelikanit, im Bruch muschelig,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

grünlich, matt, kantendurchscheinend; ein häufiger Bestandtheil des Granits im Gouv. Kiew. — Ehrenbergit, auf Klüften von Andesiten des Siebengebirges, hell rosenroth, frisch fast gallertartig, trocken rissig und an der Zunge klebend.

Allophan, *Stromeyer.*

Traubig, nierförmig, stalaktitisch, als Ueberzug und Kluftausfüllung; Bruch muschelig, spröd, leicht zersprengbar; H. = 3; G. = 1,8...2; lasur-, smalte- und himmelblau, bläulichweiss, spangrün, auch lichtbraun, honiggelb bis rubinroth, selten farblos und wasserhell; Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. schwankend, doch führen mehre Analysen ziemlich genau auf die Formel $Al^2Si\,O^5 + 5H^2O$, welche 23,81 Kieselsäure, 40,51 Thonerde, 35,68 Wasser erfordert; andere scheinen 6 bis 7 Mol. Wasser zu halten; fast allen aber ist Kupferoxyd, oder auch ein wasserhaltiges Silicat von Kupferoxyd beigemischt. Dies die blaue Farbe bedingende Kupferoxyd ist zwar gewöhnlich nur in geringer Menge (bis zu 2,5 pCt.), in den Varr. von Guldhausen bei Corbach und von Schneeberg bis zu 19 pCt. vorhanden. Gibt im Kolben viel Wasser und wird stellenweise schwarz; v. d. L. schwillt er an, schmilzt aber nicht, wird weiss und färbt die Flamme grün; auch mit Soda zeigt er die Reaction auf Kupfer; in Säuren löslich unter Abscheidung von Kieselgallert. — Gräfenthal bei Saalfeld, Dehrn bei Limburg in Nassau (wasserhell), Gersbach in Baden, Grossarl in Salzburg, Firmi im Dép. des Aveyron; sehr schön im Blauen Stolln bei Zuckmantel, bei Neu-Moldova im Banat und bei Woolwich in England (gelb und roth, durch Eisenoxyd gefärbt).

Der indigblaue bis seladongrüne Miloschin (Serbian) von Rudniak in Serbien nähert sich einem etwas chromhaltigen (3,6 pCt. Cr^2O^3) wasserärmeren Allophan, ist übrigens nach *Losanitsch* ein Gemenge von blauer und grüner Substanz. — Dem Allophan ähnlich ist ferner der Samoit, Stalaktiten in der Lava auf der Samoa-Insel Upolu; ferner der Carolathin, ein mit Bitumen imprägnirtes Thonerdesilicat, welches sehr spröde, honiggelbe bis weingelbe Trümer, Ueberzüge und derbe Particen von schwachem Fettglanz in einem Steinkohlenflötz bei Zabrze unweit Gleiwitz bildet.

Pyrophyllit, *Hermann.*

Rhombisch oder vielleicht monoklin; radial oder sternförmig angeordnete, länglich stengelige oder sechsseitige Lamellen. Spaltb. monotom sehr vollk. parallel der Axe der Stengel; H. = 1; G. = 2,78...2,92; mild, in Blättchen biegsam; weiss, licht spangrün, apfelgrün bis grünlichweiss und gelblichweiss; talkähnlich perlmutterglänzend; durchscheinend, optisch-zweiaxig, die Bisectrix normal auf der Spaltungsfläche; mittl. Brechungsquotient = 1,58. — Chem. Zus. nach der Formel $Al^2Si^4O^{11} + H^2O$, oder vielmehr $H\,Al\,Si^2O^6$, mit 66,65 Kieselsäure, 28,35 Thonerde, 5,00 Wasser; die meisten enthalten ganz geringe Mengen von Magnesia, Kalk oder Eisenoxyd. Gibt im Kolben in hoher Temperatur Wasser und wird dabei silberglänzend; in der Zange zerblättert er sich, und schwillt unter vielen Windungen zu einer schneeweissen unschmelzbaren Masse auf; mit Kobaltsolution blau; von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. — Am Ural zwischen Beresowsk und Pischminsk (hier zufolge *Loewinson-Lessing* gemengt mit einem ähnlichen aber leichteren und etwas dunkleren wasserhaltigen Thonerdesilicat, sog. Pseudopyrophyllit); Hamy-Alp bei Visp im Wallis, Ottré in den Ardennen, Vestanå in Schonen und Horrsjöberg in Wermland; in Nord- und Süd-Carolina; bei Villa rica in Brasilien. Nach *Genth* erscheint ächter Pyrophyllit in dünnen Lagen von sehr zartfaseriger Structur in einem Kohlenflötz bei Mahanoy City, Schuylkill Co., Pennsylvanien, wo er auch die Abdrücke von Kohlenpflanzen in den dortigen Schiefern bildet. — Wie der Steatit eine dichte Varietät des Talks darstellt, so ist wenigstens ein Theil des Agalmatoliths eine dichte durchscheinende Varietät des Pyrophyllits; dieselbe bläht sich v. d. L. nicht auf, was in ihrer dichten Structur begründet ist.

Der nahe stehende Gümbelit (*v. Kobell*) bildet bei Nordhalben in Oberfranken schmale faserige Lagen im Thonschiefer; die Fasern sind weich und biegsam wie Asbest, grünlichweiss, seidenglänzend und durchscheinend; ihre Analyse ergab: 50,52 Kieselsäure, 34,04 Thonerde, 3,0 Eisenoxyd, 1,88 Magnesia, 3,18 Kali, 7,00 Wasser. Hierher gehört auch nach *Gümbel* das weisse zarte Versteinerungsmaterial der Graptolithen, sowie der silberartig glänzende Ueberzug über den Kohlenpflanzen der Tarentaise mit H. = 1 und G. = 2,8.

Talcosit vom Berg Ida bei Heathcote in Victoria, durchzieht dort den Selwynit (ein dem Wolchonskoit ähnliches Mineral) in Trümern und ist sehr ähnlich weissem Glimmer; silberweiss, stark perlmutterglänzend, führt 49 Kieselsäure, 47 Thonerde, fast 4 pCt. Wasser.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorwiegend Kali-Thonerdesilicat.

Agalmatolith, *v. Leonhard* (Bildstein).

Derb, undeutlich schieferig, u. d. M. krystallinisch; Bruch ausgezeichnet splitterig; fast mild; H. = 2...3; G. = 2,8...2,9; gelblichgrau bis perlgrau, isabellgelb bis fleischroth, grünlichgrau bis berg- und ölgrün, matt oder schimmernd, durchscheinend bis kantendurchscheinend; fühlt sich etwas fettig an, und klebt nicht an der Zunge. — Chem. Zus. nach *Klaproth*, *John* und *Vauquelin*: ungefähr 55 Kieselsäure, 33 Thonerde, 7 Kali und 5 Wasser; v. d. L. brennt er sich weiss und schmilzt nur in den schärfsten Kanten etwas an; in erhitzter Schwefelsäure zersetzt. — China, Nagyag in Siebenbürgen. Ein dem Agalmatolith sehr ähnliches Mineral mit 10 pCt. Kali findet sich bei Schemnitz.

Anm. Es unterliegt keinem Zweifel, dass mehre ganz verschiedenartige Mineralien unter dem Namen Agalmatolith aufgeführt und analysirt worden sind; so z. B. der hellgrüne chinesische sog. A., welchen *Schneider* als das wasserfreie Magnesiumsilicat $Mg^4Si^5O^{14}$ befand; *Wackenroder* wies in einem sog. A. dasselbe Magnesiumsilicat mit einem Mol. Wasser nach (dies sind demnach specksteinartige Mineralien). *Brush* zeigte, dass die grünlichweissen, durchscheinenden Varietäten dichter Pyrophyllit sind (vgl. oben bei Pyrophyllit). Der sog. Agalmatolith vom Ochsenkopf bei Schwarzenberg dürfte zufolge *Scheerer* dem Onkosin (vgl. S. 675 bei Muscovit) am nächsten stehen.

Gebrauch. Wird in China zu allerlei Bild- und Schnitzwerken verarbeitet.

Hygrophilit, *Laspeyres.*

Derbe Partieen von kryptokrystallinisch-schuppiger Zusammensetzung; die Schuppen zeigen u. d. M. sehr vollk. monotome Spaltb.; hellgrünlichgrau, ins berggrüne gefärbt, die Substanz selbst farblos und wasserklar, kantendurchscheinend, matt bis schwach schimmernd, im Strich etwas fettglänzend. H. = 2...2,5; G. = 2,670. Im Wasser weiss werdend und sich zu schuppigen Häuten abblätternd, schliesslich zu schlammiger Masse zerfallend. Auffallend stark hygroskopisch, indem das lufttrockene Pulver zufolge *Laspeyres* noch über 17 pCt. seines Gewichts an Wasserdampf absorbiren kann. — Chem. Zus. im Mittel: 48,42 Kieselsäure, 32,06 Thonerde, 3,26 Eisenoxydul, 1,15 Kalk, 1,72 Magnesia, 5,67 Kali, 1,36 Natron, 9,01 Wasser. Vollkommen löslich in conc. heisser Salzsäure unter Abscheidung flockiger Kieselsäure, auch löslich in kochender Kalilauge. — Bildet bis kopfgrosse Putzen und Schweife in den Quarzsandsteinen und Kieselconglomeraten des unteren Rothliegenden zu Halle a. d. S. Von ganz ähnlicher Zus. ist ein Zersetzungsproduct des Oligoklases im Gneiss des Wildschapbachthals. In den Schichten des Röthelschiefers von Reuschbach in der Pfalz fand *Gümbel* eine dem Hygrophilit ähnlich in Wasser rasch zu feinsten Splitterchen zerbröckelnde Substanz.

Bravaisit, *E. Mallard.*

Dünne, sehr feinschieferige Lagen von grauer, schwach grünlicher Farbe, an den Rändern vollkommen durchsichtig, aus sehr zarten, stark doppeltbrechenden, meist parallelen Fasern rhombischer Natur zusammengesetzt. H. = 1...2; G. = 2,6; feucht klebrig, fett und seifenähnlich anzufühlen. — Chem. Zus.: 51,4 Kieselsäure, 18,9 Thonerde, 4,0 Eisenoxyd, 2,0 Kalk, 3,3 Magnesia, 6,5 Kali, 13,3 Wasser, was auf die Formel $R^2Al^4Si^9O^{26} + 8H^2O$ führt. Schmilzt leicht zu einer weissen Kugel; durch Säuren angreifbar, aber nicht völlig zersetzbar. — In bituminösem Schiefer und kieseligem Kalk zu Noyant, Dép. Allier.

Pinitoid, *A. Knop.*

Anscheinend amorph, allein bei starker Vergrösserung feinschuppig krystallinisch; bildet nicht nur einen diffusen Gemengtheil mancher Porphyrtuffe, sondern erscheint auch mehr selbständig in letzteren sowie in Porphyren als lenticulare, bis ein paar Zoll grosse Concretionen von rauher, oder striemiger und glatter Oberfläche, und von flachmuscheligem feinerdigem Bruch; H. = 2,5; G. = 2,788; dunkel olivengrün; lauchgrün, ölgrün, grünlichgrau bis grünlichweiss, durch Eisenoxyd bisweilen roth gefleckt, matt, im Strich glänzend, fettig anzufühlen, an der feuchten Zunge haftend, angehaucht thonig riechend. — Chem. Zus. nach *Knop*: 48 bis 50 Kieselsäure, 28 bis 34 Thonerde, bis 10 Eisenoxydul, 5 bis 6 Kali, 2 bis 4 Natron, 4 bis 6 Wasser; doch ist er häufig mit kleinen pyramidalen Quarzkrystallen gemengt. Die Substanz ist wahrscheinlich ein dem Glimmer genähertes Umwandlungsproduct von Feldspath. — In den Felsit-Tuffen oder Thonsteinen der Gegend von Chemnitz, und in manchen Porphyren, welche durch die parallelen flachen Linsen eine plane Parallelstructur erhalten.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vorwiegend Eisenoxyd-Thonerdesilicat.

Bergseife, *Hausmann.*

Dicht oder feinerdig; H. = 1...2, mild; pechschwarz und bläulichschwarz, matt, im Strich fettglänzend, undurchsichtig; sehr fettig anzufühlen, schreibend aber nicht abfärbend; an der Zunge klebend, im Wasser zerknisternd. — Chem. Zus. unbestimmt; wesentlich aus Kieselsäure (44 bis 46), Thonerde (17 bis 26), Eisenoxyd (6 bis 10) und Wasser (13 bis 25) bestehend. — Auf Klüften, in Nestern und Lagern: Olkusz in Polen, Bilin und Stirbitz bei Aussig in Böhmen, Insel Skye. Manche sog. Bergseife ist nur schwarzer, von Bitumen und Kohle gefärbter fetter Letten oder Thon.

Gebrauch. Die Bergseife wird zum Waschen und Walken grober Zeuge benutzt.

Plinthit, *Thomson.*

Derb, thonähnlich; H. = 2...3; G. = 2,34; ziegelroth und bräunlichroth; undurchsichtig, schimmernd bis matt, nicht an der Zunge klebend. — Chem. Zus. nach *Thomson*: 30,88 Kieselsäure, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk, 19,6 Wasser. Ist wohl nur ein ockeriger Thon. — Antrim in Irland, Quiraing auf Skye, Lagen im Mandelstein bildend.

Bol.

Derb in Nestern und Trümern; Bruch muschelig; mild oder wenig spröd; H. = 1...2; G. = 2,2...2,5; leberbraun bis kastanienbraun oder isabellgelb; schwach fettglänzend, im Strich glänzender; fühlt sich mehr oder weniger fettig an, klebt theils stark, theils wenig oder gar nicht an der Zunge (Fettbol) und zerknistert im Wasser. — Chem. Zus. schwankend, wie denn unter dem Namen Bol viele verschiedene Substanzen aufgeführt wurden, doch ergeben die eigentlichen Bole meistens ca. 41 bis 42 Kieselsäure, 20 bis 25 Thonerde, 24 bis 25 Wasser und den Rest Eisenoxyd. Andere Varr., wie z. B. der Bol von Oravicza und von Sinope, enthalten nur 31 bis 32 Kieselsäure und 17 bis 21 pCt. Wasser. Der sog. Fettbol von der Halsbrücke bei Freiberg führt nur 3 pCt. Thonerde. — Der Fettbol zu Freiberg auf Erzgängen, die übrigen theils im Kalkstein (Miltitz und Scheibenberg in Sachsen, Oravicza im Banat), theils in basaltischen Gesteinen.

Gebrauch. Als braune Farbe; ehemals spielte auch der Bol eine grosse Rolle in der Heilkunde. Die eigentliche *terra sigillata* (Sphragid) von Lemnos, ist jedoch etwas verschieden, von gelblichgrauer Farbe mit etwa 8 pCt. Wasser und 66 Kieselsäure.

Eine ganz von den übrigen Bolen abweichende Zus. hat der auch Stolpenit genannte gelblichweisse bis gelbe Bol von Stolpen in Sachsen, welcher nach *Rammelsberg* nur eine Spur von Eisenoxyd, dafür aber fast 4 pCt. Kalk hält; die Analyse ergab: 45,92 Kieselsäure, 22,14 Thonerde, 3,90 Kalk, 25,86 Wasser.

Eisensteinmark, *Schüler* (Teratolith).

Derb, Bruch uneben bis flachmuschelig und feinerdig; H. = 2,5...3; G. = 2,5; lavendelblau bis perlgrau und pflaumenblau, oft röthlichweiss geadert und gefleckt; matt; fühlt sich rauh und mager an. — Chem. Zus. ungefähr: 41,7 Kieselsäure, 22,8 Thonerde, 13,0 Eisenoxyd, 3,0 Kalk, 2,5 Magnesia, 1,7 Manganoxyd, 14,2 Wasser. — Planitz bei Zwickau in Mandelstein.

Gebrauch. Auch dieses Mineral wurde sonst, unter dem Namen Sächsische Wundererde, als Arzneimittel gepriesen und gebraucht.

Die ockergelbe Gelberde (Melinit) von Amberg, Wehrau, Blankenburg, die im Wasser zu Pulver zerfällt, ist wahrscheinlich nur ein durch Eisenoxydhydrat gefärbter Kaolin; dient als gelbe Farbe zum Anstreichen.

Vorwiegend Metalloxydsilicate.

Nontronit, *Berthier.*

Derb und in Nieren, oft wie zerborsten. Nach *Weinschenk* aus monoklinen, dem Kaolinit sehr ähnlichen Blättchen bestehend, vollk. spaltb. nach 0P und nach einem Prisma von ca. 120°; spitze Bisectrix etwas schief auf 0P. Bruch uneben und splitterig; erdig oder compacter; mild, fettig anzufühlen; G. = 2,08; strohgelb bis gelblichweiss und zeisiggrün, schimmernd bis matt, im Strich fettglänzend, undurchsichtig; im Wasser wird er durchscheinend unter Entwickelung von Luftblasen. — Chem. Zus. der ganz reinen Substanz aus dem Graphitgebiet

von Passau nach *Weinschenk*: $H^4Fe^2Si^2O^9$, also ebenfalls in dieser Hinsicht dem Kaolinit ganz analog; erfordernd 38,00 Kieselsäure, 50,63 Eisenoxyd, 11,37 Wasser; nach *Zambonini* ist aber die Zus. des eigentlichen Nontronits von Nontron $Fe^2Si^3O^9 + 5H^2O$. Häufig sehr verunreinigt, u. a. durch Opal; ist bisweilen ein Umwandlungsproduct von Hornblende. Verknistert v. d. L., wird dann gelb, braun, endlich schwarz und magnetisch, ohne zu schmelzen; in erhitzten Säuren leicht löslich unter Abscheidung von Kieselgallert. — Nontron im Dép. der Dordogne, Andreasberg am Harz, Tirschenreuth in Bayern, Heppenheim in Baden, Mugrau im Böhmerwald (sog. Chloropal, schwefelgelb), — An den Nontronit reiht sich das wegen seiner grünen Farbe unter dem üblichen Namen Chloropal aufgeführte, auch Unghwarit genannte Mineral; H. bis 4,5; zeisiggrün bis pistazgrün, z. Th. braun gefleckt, im Strich lichter; wenig glänzend bis schimmernd, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, klebt schwach an der Zunge. Ist zur Hauptsache ein innig mit Opal gemengter Nontronit und geht auch einerseits in ersteren, anderseits in letzteren über. In conc. Kalilauge wird er sogleich dunkelbraun, was nach *v. Kobell* sehr charakteristisch ist. — Unghwar und Munkacz in Ungarn, Haar und Leitzersdorf bei Passau, Meenser Steinberg bei Göttingen, hier mit Opal auf Klüften von Basalt. — Zur Nontronitgruppe gehört auch der zeisiggrüne Höferit, ein Eisenoxydsilicat von Kritz bei Rakonitz in Böhmen. — Nach *Zambonini* hat ein gelblichgrünes derbes Mineral (G. = 1,97) von Nontron (von ihm Müllerit, von *M. Bauer* später Zamboninit genannt) die Zus. $Fe^2Si^3O^9 + 2H^2O$; findet sich auch zu Krivan bei Moravicza und zu Gross-Tressny in Ungarn (sog. Nontronit).

Pinguit, *Breithaupt.*

Derb, in Trümern, bisweilen in Ausfüllungs-Pseudomorphosen nach Flussspath. Geschmeidig, leicht zersprengbar; H. = 1; G. = 2,3...2,35; zeisiggrün und dunkel ölgrün, schimmernd mit Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig; fühlt sich sehr fettig an, klebt nicht an der Zunge und erweicht sehr langsam im Wasser. — Chem. Zus. der Var. von Wolkenstein nach *Kersten*: 36,90 Kieselsäure, 1,80 Thonerde, 29,50 Eisenoxyd, 6,10 Eisenoxydul, 25,11 Wasser, ganz kleine Mengen von Manganoxydul und Magnesia; gibt im Kolben viel Wasser; v. d. L. schmilzt er nur in den Kanten; von Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselpulver. — Wolkenstein, Tannhof bei Zwickau, Suhl. — Eine ähnliche Substanz ist der grasgrüne, sehr weiche und milde Gramenit (richtiger Graminit), welcher bei Menzenberg am Siebengebirge Trümer und Mandeln in einer Wacke bildet.

Hisingerit, *Berzelius* (Thraulit).

Nierförmig mit rauher Oberfläche und derb; Bruch muschelig; spröd; H. = 3,5...4; G. = 2,6...3; pechschwarz, Strich leberbraun bis grünlichbraun, Fettglanz oder fettartiger Glasglanz, undurchsichtig. — Die chem. Zus. dieser amorphen Gebilde, welche wahrscheinlich Umwandlungsproducte augitischer Mineralien sind, ist quantitativ recht wechselnd; zugleich sind sie auch zweifellos vielfach nicht homogen. Im Allgemeinen sind es wasserhaltige Silicate von Eisenoxyd und Eisenoxydul (Magnesia) mit ca. 34 bis 37 Kieselsäure, 30 bis 40 Eisenoxyd, 2 bis 10 Eisenoxydul, bis 8 Magnesia, 8 bis 11 Wasser. Die Wasserabgabe im Kolben erfolgt z. Th. schon unter, z. Th. erst über 100°. Von Säuren leicht zersetzbar mit Abscheidung von Kieselsäureschleim. — Bodenmais (hier der sog. Thraulit), Riddarhytta, Långban, Orijärfvi in Finnland; Degerö (hier der sog. Degeröit), Gillinge-Grube in Westmanland (hier der sog. Gillingit). — Dem Hisingerit sind sehr nahe verwandt der schwarze Melanolith, dünne Platten auf Syenit bei Cambridge in Massachusetts, sowie der etwas röthlichschwarze und durchscheinende, derbe Melanosiderit mit 7,39 Kieselsäure, 75,13 Eisenoxyd, 4,34 Thonerde, 13,83 Wasser von Mineral Hill, Delaware Co., Pennsylvanien.

Der Lillit von den Erzgängen bei Przibram bildet traubige und nierförmige Gestalten, fühlt sich mager an, hat H. = 2, G. = 3,0428, ist schwärzlichgrün und besteht aus 34,5 Kieselsäure, 54,7 Eisenoxydul und Eisenoxyd, 10,8 Wasser. In Salzsäure löslich mit Bildung von Kieselgallert; vielleicht ist er dem Cronstedtit verwandt.

Bergholz, oder Xylotil, *Glocker.*

Derb, plattenförmig, von sehr zartfaseriger, und zwar sowohl gerad- als krummfaseriger Textur, die Fasern meist fest verwachsen, zuweilen fadig aufgelockert; mild, in dünnen Spänen etwas biegsam, weich und sehr weich; G. = 2,40...2,56, die grünliche Var. am schwersten; holzbraun, bald lichter, bald dunkler, auch bräunlichgrün, im Strich etwas glänzend, undurchsichtig; klebt etwas an der Zunge. — Chem. Zus. nach den Analysen schwankend; *C. v. Hauer* erhielt durchschnittlich 46 Kieselsäure, 18 Eisenoxyd, 3 Eisenoxydul, 11 Magnesia, 22 Wasser (einschliesslich des hygroskopischen), *Thaulow* dagegen 55,54 Kieselsäure, 19,50 Eisenoxyd,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

15,70 Magnesia, 10,31 Wasser. Von Salzsäure ziemlich leicht zersetzt, mit Hinterlassung eines Kieselskelets, welches aus lauter parallelen Fasern besteht, die u. d. M. aus kleinen aneinander gereihten Kugeln zusammengesetzt erscheinen. Sterzing in Tirol. Nach *Kenngott* ist es sehr wahrscheinlich, dass dies Bergholz von Sterzing ein Umwandlungsproduct von Chrysotil ist, indem das Eisenoxydul in Eisenoxyd überging, während ein Theil der Magnesia entfernt wurde. — Der Bergkork von Dannemora steht dem Xylotil sehr nahe. Ebenfalls der nussbraune zartfaserige Xylit, wahrscheinlich vom Ural.

Neotokit, *N. Nordenskiöld.*

Amorph, mit ebenem oder flachmuscheligem Bruch; H. = ca. 3...4; G. = 2,64...2,8; schwarz bis dunkelbraun und leberbraun, bisweilen schwach halbmetallisch glänzend, undurchsichtig. Chem. Zus.: 35,8 Kieselsäure, 10,9 Eisenoxyd, 13,9 Eisenoxydul, 20,5 Manganoxydul, 2,5 Magnesia, 8,5 Wasser. Ist vermuthlich aus der Oxydation manganreicher Bisilicate, wie des Rhodonits hervorgegangen. Erik Mattsgrube in Schweden, Gåsböle in Finnland.

Hier reiht sich noch weiter an, wahrscheinlich von demselben Ursprung, der Stratopëit und Karyopilit von Pajsberg in Schweden, der röthlichbraune bis schwarze, Rhodonit überkrustende Wittingit von Wittingi in Finnland, der sog. Schwarze Mangankiesel von Klapperud in Dalekarlien, alle reich an Mangan. — Der derbe dunkel leberbraune Klipsteinit, welcher über Rotheisenstein bei Herborn in Nassau ein über fussmächtiges Lager bildet, gehört gleichfalls hierher und wird ebenso von Rhodonit begleitet; scheinbar amorph, aber nach *Fischer* ein Gemenge von rothbraunen oder gelblichen isotropen und von schwarzen opaken Partikelchen. Chem. Zus. nach *v. Kobell*: 25,0 Kieselsäure, 32,17 Manganoxyd, 4,0 Eisenoxyd, 1,7 Thonerde, 25,0 Manganoxydul, 2,0 Magnesia, 9 Wasser. Das Pulver wird von Salzsäure unter Chlorentwickelung leicht gelöst mit Abscheidung von schleimigem Kieselpulver.

Der derbe röthlichbraune wachsglänzende und durchscheinende Penwithit (*Collins*) von Penwith in Cornwall, mit Quarz und Rhodonit zusammen, führt ungefähr auf die Formel $MnSiO^3 + 2H^2O$; Salzsäure löst alles Mangan und hinterlässt farblose Kieselsäure.

Wolkonskoit, *Kämmerer.*

Nierförmig, in Trümern und Nestern; Bruch muschelig bis uneben, wenig spröd; H. = 2...2,5; G. = 2,2...2,3; gras- und smaragdgrün bis pistaz- und schwärzlichgrün; schimmernd bis matt, im Strich glänzend; fühlt sich etwas fettig an; klebt nicht an der Zunge. — Wesentlich ein wasserhaltiges Silicat von Chromoxyd und etwas Eisenoxyd, auch wenig Thonerde, von schwankender Zus., wie es einem Gemenge entspricht. — Gouv. Perm in Russland, am Berge Efimyatskaja im Ochansker Kreise, in Sandschichten der unteren Dyas.

Uranotil, *Bořicky.*

Nadelige und haarförmige kleine Krystalle, zufolge *Pjatnitzky* triklin mit vorwiegender Entwickelung der beiden fast rechtwinkeligen Pinakoide, zu radialen oder büscheligen Gruppen verbunden. G. = 3,81...3,96; citrongelb oder schwefelgelb. — Chem. Zus. nach drei Analysen: 13,78 Kieselsäure, 0,45 Phosphorsäure, 66,75 Uranoxyd, 0,51 Thonerde, 5,27 Kalk, 12,67 Wasser, woraus sich wohl die Formel $CaU^2Si^2O^{11} + 6H^2O$ ableiten lässt. — Wölsendorf in Bayern, in kleinen Quarzdrusen auf Fluorit; Grube Weisser Hirsch bei Neustädtel; Joachimsthal. Auf der Flat rock Mine in Mitchell Co., Nordcarolina, wachsglänzende strohgelbe bis citrongelbe anscheinend amorphe Massen um Gummit, genau übereinstimmend zusammengesetzt. — Ein sehr ähnliches, wahrscheinlich chemisch identisches wasserhaltiges Kalk-Uransilicat ist der Uranophan, kleine matte derbe Massen, honiggelb bis zeisiggrün und schwärzlichgrün, die in den Drusen zarte glänzende rhombische Krystallnädelchen zeigen, bei welchen nach *Websky* ∞P 146° misst. Zersetzt durch Säuren unter Abscheidung flockiger Kieselsäure. In den Apophysen feinkörnigen Granits bei Kupferberg in Schlesien.

Bismutoferrit, *Frenzel* (Grüne Eisenerde).

Mikro- und kryptokrystallinisch; meist als sehr feinkörnige bis dichte und erdige Aggregate, in deren Hohlräume bisweilen kleine Krystalle eintreten, welche monoklin zu sein scheinen. H. = 3,5; G. = 4,48; zeisiggrün bis olivengrün, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus. nach *Frenzel*: 24,05 Kieselsäure, 42,83 Wismutoxyd und 33,12 Eisenoxyd, was sehr nahe dem Verhältniss $Bi^2Fe^4Si^4O^{17}$ entspricht. — Schneeberg in Sachsen auf Erzgängen, oft innig mit Hornstein oder Chalcedon gemengt. Dergleichen mit Bismutoferrit und anderen Substanzen gemengter Hornstein ist es, was früher mit dem Namen Hypochlorit von Schneeberg belegt wurde. Ein ähnliches grünes Mineral von Bräunsdorf enthält dagegen Antimonoxyd statt Wismutoxyd.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

20. Petalitgruppe.

Petalit, *d'Andrada* (und Kastor, *Breithaupt*, oder Castorit).

In sehr seltenen Fällen frei auskrystallisirt (Kastor genannt und anfangs für ein besonderes Mineral gehalten); meist derb in gross- und grobkörnigen etwas blätterigen Aggregaten (eigentlicher Petalit). Monoklin, in Formen und Dimensionen sehr ähnlich dem Lithion-Thonerde-Pyroxen Spodumen. A.-V. = 1,1534 : 1 : 0,743 nach *Des Cloizeaux*; $\beta = 67^\circ 34'$, $\infty P\ 86^\circ 20'$, $\infty\breve{P}2\ 50^\circ 15'$, $0P : -2\breve{P}\infty = 141^\circ 23'$; die häufigsten Formen sind $0P$, $\infty\breve{P}\infty$ mit den bereits genannten und mit $4\breve{P}\infty$; Habitus der Krystalle theils rechtwinkelig säulenförmig, theils dick tafelförmig durch Vorwalten von $0P$ und $\infty\breve{P}\infty$, gewöhnlich mit ∞P und $-2\breve{P}\infty$ als terminalen Flächen; in der Regel erscheinen sie jedoch als zackige und ausgenagte, sehr monströs gebildete Individuen. — Spaltb. nach $0P$ ziemlich vollk., nach dem Hemidoma $-2\breve{P}\infty$ weniger deutlich, beide unter $141^\circ 23'$ geneigt; Spuren nach einer dritten Richtung, dem Hemidoma $\frac{2}{5}\breve{P}\infty$ entsprechend, welches gegen $0P$ unter $117^\circ 27'$ geneigt ist. Die drei Spaltungsflächen fallen also in eine Zone; die vollkommenste ist oft etwas gekrümmt und wie gestreift oder rissig; H. = 6,5; G. = 2,4...2,5. Der eigentliche Petalit ist röthlichweiss bis blassroth, auch graulichweiss, mit Glasglanz, auf der vollk. Spaltungsfläche Perlmutterglanz; durchscheinend; der Kastor farblos, stark glasglänzend und durchsichtig wie Bergkrystall. Die optische Axenebene steht senkrecht auf $\infty\breve{P}\infty$ und weicht von der Basis nur 3° bis 4° ab, die Orthodiagonale ist spitze positive Bisectrix; mittl. Brechungsquot. = 1,510. — Chem. Zus.: Die sehr kieselsäurereiche Verbindung $LiAl[Si^2O^5]^2$ (ein Dimetasilicat, s. S. 618), mit 78,42 Kieselsäure, 16,68 Thonerde, 4,90 Lithion (und Natron). Phosphorescirt beim schwachen Erhitzen mit blauem Licht. V. d. L. schmilzt er ruhig zu trübem etwas blasigem Glas, wobei er die Flamme roth färbt, was sehr deutlich hervortritt, wenn er mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen wird; Säuren sind ohne Wirkung. — Der Kastor (Castorit) im turmalinführenden Granit von San Piero in Campo auf Elba, u. a. mit Pollucit zusammen; er wandelt sich in ein Aggregat zartester faseriger Nädelchen (Hydrocastorit) um, welches blos 59,6 Kieselsäure, 21,4 Thonerde, gar kein Lithion besitzt, aber 4,4 Kalk und 14,7 pCt. Wasser aufgenommen hat. — Der eigentliche Petalit auf der Insel Utö mit Quarz, Feldspath, Spodumen, blauem Turmalin, Lepidolith; Gletscher Amanaur im nördl. Kaukasus, mit Quarz grobkrystallinische Zwischenschichten im Gneiss bildend; Bolton in Massachusetts im körnigen Kalk; Peru in Maine.

Milarit, *Kenngott.*

Hexagonale Krystalle der Comb. $\infty P2.P.\infty P.0P$; A.-V. = 1 : 0,6620; P Polk. 144° 39'; Randk. 74° 47'. Die Flächen glatt und glänzend mit Ausnahme von P. Bei gewöhnlicher Temperatur optisch anomal, und zwar ist nach *Rinne* die Feldertheilung abhängig von den Begrenzungselementen. Ein durch die Pyramidenflächen gehender Horizontalschnitt zeigt aussen 6 zweiaxige Sectoren und ein inneres sechsseitiges fast einaxiges Feld. In Schnitten unterhalb der Pyramidenflächen treten noch 6 weitere, $\infty P2$ entsprechende Sectoren auf, welche in noch tieferen Schnitten allmählich die oben genannten verdrängen. Da nun die künstlichen Aetzfiguren ganz der hexagonalen Symmetrie entsprechen und zufolge *W. Ramsay* horizontale Platten beim Erhitzen zur Rothgluth im Centrum oder gänzlich einfachbrechend werden, so ist die optische Anomalie wohl nur secundär (ähnlich wie beim Leucit und Boracit). — Spaltb. nicht beobachtet, Bruch muschelig bis uneben. H. = 5,5...6; G. = 2,59; farblos oder schwach grünlich, meist wasserhell und durchsichtig. — Chem. Zus.: $HKCa^2Al^2[Si^2O^5]^6$, was 72,68 Kieselsäure, 10,36 Thonerde, 11,30 Kalk, 4,74 Kali, 0,92 Wasser entsprechen würde; der Wassergehalt entweicht erst bei sehr hoher Temperatur. Leicht schmelzbar, unter Anschwellen, zu Glas. Von Salzsäure ohne Gallertbildung etwas angreifbar. Findet sich nicht, wie der erste Finder fälschlich angab, im Val Milar, sondern in dem benachbarten Val Giuf bei Ruäras in der Schweiz auf einem granitischen Gestein mit Rauchquarz, Orthoklas, Chabasit, Titanit, Chlorit, auch am Strimgletscher im Tavetsch.

Wegen seines hohen Kieselsäuregehalts mag hier *Brögger*'s Eudidymit eingeschoben werden. Monokline Krystalle, tafelig nach der Basis, darnach vielfach verzwillingt, auch noch nach einem anderen Gesetz schwalbenschwanzähnlich verwachsen, weiss, durchsichtig

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

bis durchscheinend; ist chemisch $HNaBeSi^3O^8$, mit 73,44 Kieselsäure; äusserst selten in Eläolithsyenit auf den Eilanden Ober- und Klein-Arö im Langesundfjord, sowie zu Narsasuk-Kaka bei Igaliko in Grönland. — Der farblose rhombische Epididymit in bis 3 Cm. langen Krystallen, vom letzteren Fundort, sowie von Klein-Arö ist chemisch mit dem Eudidymit identisch (die Substanz wäre daher dimorph); beide verwachsen auch regelmässig mit einander; das G. (2,548) stimmt auffallender Weise bei beiden überein.

Dreizehnte Ordnung: Verbindungen von Silicaten mit Titanaten, Zirkonaten, Niobaten, Vanadinaten.

Titanit, *Klaproth* (Sphen).

Monoklin; nach den Messungen von *Des Cloizeaux* und der Aufstellung von *G. Rose* ist $\beta = 85^\circ 22'$; A.-V. $= 0{,}4272 : 1 : 0{,}6575$; $\infty P\,(l)$ $133^\circ 52'$, $\frac{1}{2}P\infty\,(x)$ $55^\circ 21'$, $P\infty\,(y)$ $34^\circ 21'$, $0P\,(P)$, $P\infty\,(r)$ $113^\circ 30'$, die Hemipyramide $\frac{2}{3}P2\,(n)$ $136^\circ 12'$, ferner $4P4\,(s)$ $67^\circ 57'$, $\infty P3\,(M)$ $76^\circ 7'$ und $\infty P\infty\,(q)$ sind die in den Combb. gewöhnlich vorwaltenden Formen; sie erscheinen sehr manchfaltig, doch grossentheils entweder horizontal säulenförmig durch Vorwalten der genannten und anderer Hemidomen mit $0P$; oder tafelartig, wenn $\frac{1}{2}P\infty$ oder $0P$ vorwalten; sehr oft geneigt säulenförmig, wenn $\frac{2}{3}P2$, bisweilen auch $4P4$ vorherrscht; selten vertical säulenförmig durch ∞P und $\infty P\infty$. Zwillinge sehr häufig, Zwillingsebene die Basis, Berührungs- und Durchkreuzungs-Zwillinge. Eine Zusammenstellung bekannter und neu aufgefundener Formen, im Ganzen 75, gab *Busz* im N. Jahrb. f. Min., Beilageb. V. 1887. 330; *Palache* (Z. f. Kryst. XXIV. 1895. 591) und *Krejči* (ebend. XXXIII. 1900. 622) nennen je noch 4 andere Formen.

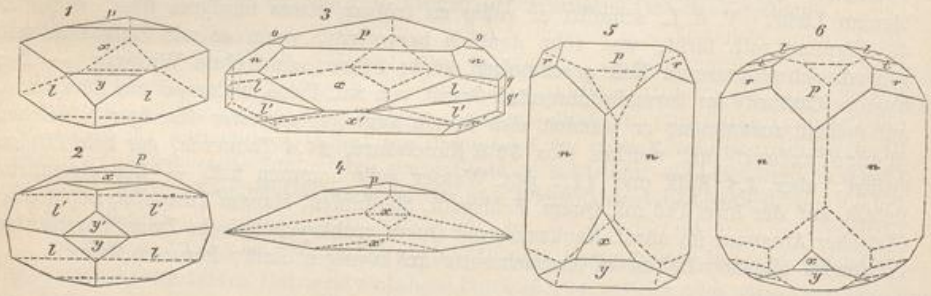


Fig. 1. $\infty P.0P.\frac{1}{2}P\infty.P\infty$; die Basis P ist in dieser, wie in allen Figuren, mit Ausnahme von Fig. 5, 6 und 9, nach hinten einfallend zu denken.

Fig. 2. Durchkreuzungs-Zwilling zweier Krystalle von der Form wie in Fig. 1; der rinnenartige einspringende Winkel der Flächen x und x' misst $101^\circ 26'$, der ebenfalls einspringende Winkel der Flächen y und y' $120^\circ 34'$.

Fig. 3. $0P.\frac{1}{2}P\infty.\infty P.\frac{2}{3}P2.\infty P\infty.\frac{1}{3}P\infty$; zwei Krystalle dieser Form sind zu einem Contact-Zwilling in der Fläche $0P$ verbunden; die Verticalaxen beider bilden $170^\circ 44'$; $x : x' = 78^\circ 34'$.

Fig. 4. Aehnlicher Zwilling, dessen Individuen die Comb. Fig. 1 zu Grunde liegt.

Fig. 5. $\frac{2}{3}P2.0P.P\infty.\frac{1}{2}P\infty.P\infty$; diese und die folgende Figur sind in einer solchen Stellung gezeichnet, dass die Hemipyramide n als verticales Prisma erscheint, und die schiefe Basis P sehr stark nach vorn abfällt.

Fig. 6. Comb. wie Fig. 5, mit $\infty P\,(l)$ und $-2P2\,(t)$; diese und ähnliche Combb. kommen besonders an dem in Gesteinen eingewachsenen braunen und gelben Titanit vor. Zwischen l und t liegt wohl noch die Hemipyramide $-5P\frac{5}{4}$.

Fig. 7. $\infty P.\infty P\infty.0P.\frac{1}{2}P\infty.P\infty.\frac{2}{3}P2.P\infty$; vertical-säulenförmig, wie auch

Fig. 8, welche meist dieselben Formen, jedoch statt des Klinodomas $P\infty\,(r)$ die positive Hemipyramide $4P4\,(s)$, und ausserdem noch das Klinoprisma $\infty P3\,(M)$, sowie die negative Hemipyramide $-2P2\,(t)$ zeigt; $M : M = 76^\circ 7'$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 9. $4\breve{P}4.0P.\frac{1}{2}\breve{P}\infty.\breve{P}\infty.\frac{2}{3}\breve{P}2.\infty P.\infty\breve{P}3.-2\breve{P}2$; so gezeichnet, dass die Hemipyramide $4\breve{P}4$ (s) als verticales Prisma erscheint. $s:s=67^{\circ}\,57'$.

Fig. 10. $4\breve{P}4.\infty\breve{P}3.\infty P.0P.\frac{1}{2}\breve{P}\infty$; von Schwarzenstein in Tirol; $4\breve{P}4$ (s) erscheint als geneigtes Prisma, weil die Verticalaxe senkrecht steht.

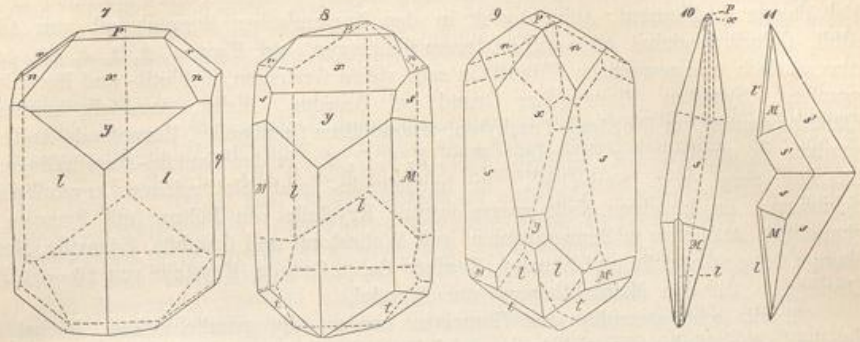


Fig. 11. Contact-Zwilling der Comb. Fig. 10, ebendaher; die beiderseitigen klinodiagonalen Polkanten der prismatisch erscheinenden Hemipyramide s bilden $120^{\circ}\,34'$; auch gibt es vollkommene Durchkreuzungs-Zwillinge mit Verlängerung beider Individuen über die Zwillingsebene hinaus.

$M:M=\ 76^{\circ}\ 7'$	$r:n=152^{\circ}46'$	$P:y=119^{\circ}43'$
$M:s=159\ 39$	$n:y=141\ 44$	$P:l=\ 85\ 45$
$s:P=106\ \ 5$	$n:P=144\ 56$	$x:l=121\ 33$
$P:r=146\ 45$	$P:x=140\ 43$	$y:l=139\ 26$

Krystalle aufgewachsen und eingewachsen; auch derb in schaligen Aggregaten. — Spaltb. in manchen Varr. nach ∞P, in anderen nach $\breve{P}\infty$ $113^{\circ}\,30'$, unvollk.; eine wahrscheinlich auf Zwillingsbildung durch Druck beruhende Theilbarkeit erscheint selten parallel oder annähernd parallel $\frac{4}{5}\breve{P}4$. H. $= 5\ldots5{,}5$; G. $= 3{,}4\ldots3{,}6$; verschiedentlich gefärbt, besonders gelb, grün und braun, zuweilen zweifarbig; in dem fleisch- bis rosenrothen Greenovit von St. Marcel in Piemont ist ein Theil des Kalks durch 1 bis 3 pCt. Manganoxydul ersetzt. Glasglanz, zuweilen diamantartig, oft fettartig; halbdurchsichtig bis undurchsichtig. Die optischen Axen liegen im Klinopinakoid, ihre spitze positive Bisectrix (c) ist fast normal auf der Fläche x; $c:a=50^{\circ}\,43'$ im stumpfen Winkel ac; $\mathfrak{a}:a=21^{\circ}$; scheinbarer Axenwinkel in Luft für Roth ca. 54°, für Violett ca. 33°, sehr starke Dispersion; bei den eisenhaltigen ist der Axenwinkel im Allgemeinen etwas grösser. Brechungsquotienten hoch, $\alpha = 1{,}8876$, $\beta = 1{,}8940$, $\gamma = 2{,}0093$ nach *Busz*. In den dunkleren ist der Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ (in den lang rhombischen Schnitten der parallel der kurzen Diagonale schwingende Strahl) röthlichbraun, $\mathfrak{c}$ grünlichgelb, $\mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. — Die pellucideren, meist gelblichgrünen, aufgewachsenen Krystalle bilden die Sphen genannte Varietät, die impellucideren eingewachsenen von vorwiegend braunen Tönen heissen Titanit. — Chem. Zus.: **$CaTiSiO^5$**, das neutrale Salz der Dimetakieselsäure $H^2Si^2O^5$, in welcher 1 Si durch 1 Ti ersetzt ist; mit 41,51 Titansäure, 30,27 Kieselsäure, 28,22 Kalk, von welchem letzteren in den braun gefärbten einige Procent durch Eisenoxydul vertreten werden, d. h. es ist $FeTiSiO^5$ vorhanden. Da manche Analysen das Verhältniss von $TiO^2 : SiO^2$ etwas abweichend von 1 : 1 zeigen, so können sich wohl beide Säuren auch isomorph vertreten, **$Ca(Ti,Si)^2O^5$**. In dem T. aus dem Syenit des Plauenschen Grundes bei Dresden fand *Groth* 5,83 Eisenoxyd, 2,44 Thon- und Yttererde, sowie nur 31,16 pCt. Titansäure; wahrscheinlich ist hier die sechswerthige Gruppe CaTi durch Al^2, Fe^2 u. s. w. vertreten; T. aus Syenit des Biellesischen enthält nach *Cossa* auch Yttrium und Cermetalle. Schmilzt v. d. L. an den Kanten unter einigem Aufschwellen zu dunklem Glas; mit Phosphorsalz im Red.-F., zumal bei Zusatz von Zinn, die Reaction auf Titan; durch Salzsäure nur unvollständig,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

durch Schwefelsäure vollkommen zersetzbar, welche die Titansäure löst, während sich Gyps bildet; völlig zersetzbar durch conc. Flusssäure; das Pulver reagirt stark alkalisch. — Aufgewachsene Krystalle (Sphen) auf Klüften von Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer: Kreuzlithal im Tavetsch und Etzlithal in der Schweiz, Urserenthal am St. Gotthard, Obersulzbachthal im Pinzgau, Pfunders- und Pfitschthal in Tirol, Val Maggia in Piemont, Achmatowsk in den Nasjam'schen Bergen; oft von Adular, Albit, Chlorit begleitet oder von letzterem überzogen; vgl. Figg. 1, 2, 3, 4, 10, 11. — Accessorisch eingewachsen (Titanit) in sehr vielen Gesteinen, in Biotit- und Hornblendegraniten, Syeniten (Plauenscher Grund bei Dresden, Biella, Arendal), namentlich Eläolithsyeniten, in Dioriten, Trachyten, Phonolithen (honiggelb), Hornblende-Andesiten, weniger in augitreichen Felsarten; Figg. 5, 6, 7, 8. In den Sanidin-Auswürflingen des Laacher Sees (sog. Semelin). In hornblende- und biotitreichen krystallinischen Schiefern. Im körnigen Kalk grosse braune Krystalle von Bolton (mit Pyroxen und Skapolith), Attleboro in Pennsylvanien (mit Wollastonit und Graphit), Edenville, Monroe, Magnet Cove; Grenville und Elmsley, Renfrew Co. in Canada (Krystalle von 20—80 Pfund Gewicht). Auf den Magnetitlagern von Arendal.

Titanit geht secundär aus Titaneisen hervor; die graulichweisse, höchst feinkörnige oder feinfaserige Substanz, welche so oft die Titaneisenlamellen namentlich in Diabasen überkrustet, streifenweise oder gänzlich ersetzt (sog. Titanomorphit oder Leukoxen), ist nach *Knop* und *Cathrein* ein Aggregat von Titanit, in welchem bisweilen zarte sagenitische Gebilde von Rutil liegen. Rutil wandelt sich ebenfalls in dieselbe Masse um. — Anderseits entstehen auch aus Titanit verschiedene Umwandlungsproducte. Merkwürdig ist, dass der Titanit der Gesteine sich bisweilen mit einem trüben körnigen Umwandlungsproduct umgibt, welches mit dem Leukoxen oder Titanomorphit die allergrösste Aehnlichkeit besitzt. Ferner sind bekannt geworden das Hervorgehen von Rutil aus rissigem Titanit (wobei sich zugleich kohlensaurer Kalk und wohl etwas amorphe Kieselsäure bildet, nach *Paul Mann*), secundäre Entstehung von Perowskit aus Titanit (nach *C. Schneider*), von Anatas aus demselben (nach *Diller*), die Pseudomorphose von Magnetit nach Titanit.

Den oben erwähnten, von *Groth* (N. J. f. Min. 1866. 44) ausführlich beschriebenen Titanit aus dem Plauenschen Grunde, welcher auch sehr deutlich nach $\frac{3}{2}R2$ spaltet, belegt *Dana* mit dem besonderen Namen Grothit.

Yttrotitanit, *Scheerer* (Keilhauit).

Monoklin, nach *Groth* völlig isomorph mit Titanit, indem $\beta = 87° 50'$ und A.-V. = 0,430 : 1 : 0,649; z. Th. recht grosse Krystalle, auch derb; H. = 6...7; G. = 3,51...3,72; bräunlichroth bis dunkelbraun; auf den Spaltungsflächen glasglänzend, ausserdem fettglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Durchschnittlich ca. 30 pCt. Kieselsäure, 28 Titansäure, 6 Thonerde, 7 Eisenoxyd, 9 Yttererde und Ceroxyd, 19 Kalk, 1 Kalk oder Magnesia. Darnach erscheint das Mineral als sesquioxydreicher Titanit (vgl. diesen), als eine Mischung von Titanit $CaTiSiO^5$ mit $(Y,Al,Fe)^2SiO^5$. *Cleve* wies Scandium im Y. nach. V. d. L. schmilzt er mit Blasenwerfen ziemlich leicht zu schwarzer glänzender Schlacke; von Borax wird er gelöst und zeigt dabei die Eisenfarbe, welche im Red.-F. blutroth wird, mit Phosphorsalz Kieselskelet und in der inneren Flamme ein violettes Glas. Das feine Pulver wird von Salzsäure schwierig aber vollständig gelöst. — Im rothen Feldspath auf Buö bei Arendal, sowie an mehren anderen Punkten zwischen Arendal und Kragerö. — Der blassbraune bis aschgraue Alshedit aus dem Kirchspiel Alsheda in Småland ist chemisch ein Mittelglied zwischen Yttrotitanit und Titanit.

Der höchst seltene rein schwarze und fast metallisch glasglänzende monokline Neptunit (*Flink*), auf Aegirin von Igaliko in Grönland, in dünnen Splittern tief blutroth durchscheinend, ist $(Na,K)^2(Fe,Mn)(Si,Ti)^5O^{12}$, mit 51,8 Kieselsäure und 17,9 Titansäure das säurereichste aller Silicate; führt noch ca. 15 pCt. FeO und MnO, 15 pCt. Alkalien.

Zirkelit, *E. Hussak* und *G. T. Prior*.

Regulär; O und $\infty O\infty . O$, immer nach einer Fläche tafelig und nach dieser gestreift durch polysynthetische Zwillingsbildung; auch einfache spinellartige Zwillinge und complicirte Vierlinge. Spaltb. fehlt. Bruch ausgezeichnet muschelig. H. über 5; G. = 4,74; harzglänzend, schwarz, in dünnen Splittern dunkelbraun durchscheinend; optisch isotrop. — Die Analyse

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

von *Prior* ergab: 52,89 Zirkonsäure, 14,95 Titansäure, 7,31 Thorsäure, 2,52 Ceriumsesquioxyd, 7,72 Eisenoxydul, 10,79 Kalk, ganz geringe Mengen von Y^2O^3 und UO^2; dies führt annähernd auf die Formel $(Ca, Fe)(Zr, Ti, Th)^2O^5$, also eine dem Titanit analoge Verbindung, in welcher Si und ein Theil von Ti durch Zr und Th ersetzt ist. *Groth* hebt hervor, dass auch der Titanit nach *G. Rose* aus dem Schmelzfluss regulär krystallisirt. — Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten; unlöslich in Säuren, zersetzbar durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat. — Mit Baddeleyit, Perowskit u. a. Mineralien als 1 bis 3 Mm. grosse Krystalle in dem zersetzten Magnetit-Pyroxenit von Jacupiranga, Prov. S. Paulo, Brasilien.

Tschewkinit, *G. Rose.*

Derb, amorph, doch nicht homogen; *Cross* fand in dem virginischen u. d. M. Eisenocker, Körner von wahrscheinlich Calcit und Titanit sowie andere doppeltbrechende Mineralien; Bruch flachmuschelig; H. = 5...5,5; G. = 4,33...4,55; sammtschwarz, starker Glasglanz, fast ganz undurchsichtig. — Chem. Zus.: Scheint überall ein mehr oder weniger unreines Zersetzungsproduct von variabler Zus. Eine Analyse von *Price* ergab: 23,3 Kieselsäure, 21,2 Titansäure, 2,3 Zirkonsäure, 11,9 Ceroxyd, 15,4 Didymoxyd, 4,9 Lanthanoxyd, 5,6 Eisenoxyd, 5,6 Eisenoxydul, 5,5 Kalk, kleine Mengen von BeO, MgO, Na^2O, H^2O; eine andere ergab 7,7 Thonerde und kein Eisenoxyd. Vielleicht war die Zus. des ursprünglichen Minerals $R^2R^2(Si, Ti)^5O^{15}$, worin das erste zweiwerthige R = Ca, Fe, das zweite dreiwerthige = Di, Ce, La, Fe, ähnlich dem Yttrotitanit. V. d. L. erglüht er schnell, bläht sich ausserordentlich auf, wird sehr schwammig und porös; stärker erhitzt wird er gelb, schmilzt aber erst in stärkster Weissgluth; gelatinirt mit heisser Salzsäure. — Sehr selten, im Granit des Ilmengebirges bei Miask, und an der Küste von Coromandel; Hat Creek in Nelson Co., Virginien, lose Klumpen in der Erde.

Mosandrit, *Erdmann.*

Monoklin, $\beta = 86°56'$. A.-V. = 1,6229 : 1 : 1,3911. Langprismatische linealähnliche Krystalle, abgeplattet nach $\infty\breve{P}\infty$, mit stark gestreifter Prismenzone; Endflächen kaum bekannt. $\infty P = 63°21'$, $\infty\breve{P}2 = 34°18'$, $\infty\breve{P}2 = 101°58'$ u. a. Formen. Zwillinge nach $\infty\breve{P}\infty$, wornach auch Spaltb.; H. = 4; G. = 2,93...3,03; sehr spröd; Glasglanz, auf Bruchflächen auch harzartig. Frisch tiefröthlichbraun mit blassgelbem Strich, im Dünnschliff hell blassgelb; optische Axenebene $\infty\breve{P}\infty$; schwach pleochroitisch. — Complicirtes wasserhaltiges Silicat von Ceriummetallen, Kalk und Natron, mit Titansäure, Zirkonsäure sowie Fluor. *Bäckström* erhielt namentlich: 30,71 SiO^2, 7,32 ZrO^2, 5,33 TiO^2, 6,35 CeO^2, 10,45 Ce^2O^3, 3,52 Y^2O^3, 22,53 CaO, 2,44 Na^2O, 7,70 H^2O, 2,06 F. Schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu bräunlichgrüner Perle; von Salzsäure zersetzbar unter Abscheidung von Kieselsäure, die Sol. ist dunkelroth, wird aber beim Erwärmen unter Chlorabgabe gelb. — Selten auf Gängen der Insel Låven im Langesundfjord, auch bei Barkevik mit Feldspath, Eläolith, Spreustein, Fluorit.

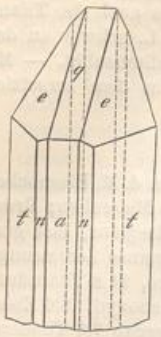
Der Johnstrupit von einer der Scheeren bei Barkevik ist mit dem Mosandrit in der Prismenzone ganz isomorph, zeigt aber auch monokline Endflächen; frisch bräunlichgrün. Chem. Zus. ganz ähnlich, nur etwas reicher an TiO^2, CaO, Na^2O, F, etwas ärmer an ZrO^2, CeO^2, H^2O. — Vielleicht gehören die beiden Mineralien wie auch der folgende Rinkit zur Epidotgruppe, indem ihre prismatische Zone der orthodiagonalen des Epidots in den Winkeln sehr nahe kommt.

Nahe dem Mosandrit und Johnstrupit steht der Rinkit (*Lorenzen*). Monoklin, $\beta = 88°47'$; A.-V. = 1,5688 : 1 : 0,2922. Krystalle tafelförmig nach $\infty\breve{P}\infty$ und linealartig nach der Verticalaxe, senkrecht gestreift, in der Prismenzone mit $\infty P = 114°58'$, $\infty\breve{P}2$, $\infty\breve{P}\frac{3}{2}$, oben Orthodomen vorwaltend. Zwillingslamellirt nach $\infty\breve{P}\infty$, wornach auch Spaltb.; oft ganz deutlich zonar aufgebaut. H. = 5; G. = 3,46; frisch gelbbraun, strohgelb erdig verwitternd; Glasglanz, im Bruch Fettglanz. Optische Axenebene mit kleinem Winkel senkrecht zu $\infty\breve{P}\infty$; $a = b$; $b : c$ = ca. $7\frac{1}{2}°$. — *Lorenzen*'s Analyse gab wesentlich: 29,1 SiO^2, 13,4 TiO^2, 21,2 CeO, LaO, DiO, 23,3 CaO, 9,0 Na^2O, 5,8 F. *Brögger* und *Groth* schreiben die Formel $Na^9Ca^{11}Ce^3[Ti,F]^4Si^{12}O^{48}$. Selbst durch verdünnte Säuren leicht zersetzbar unter Abscheidung titanhaltiger Kieselsäure; recht leicht in kleinen Splittern schmelzbar. — Im Sodalithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland mit Arfvedsonit, Eudialyt, Aegirin, Lithionglimmer; im Eläolithsyenit der Serra de Tinguá, Brasilien, auch sonst vielleicht in verwandten Gesteinen.

Låvenit, *Brögger.*

Monoklin, $\beta = 69°42'$; A.-V. = 1,0963 : 1 : 0,7451. Krystalle vertical säulenförmig, in der Säulenzone ausser $\infty\breve{P}\infty$ (*a*) insbesondere ∞P (*t*) 88°24' und $\infty\breve{P}2$ (*n*) 125°35'; am Ende herrscht gewöhnlich —P (*e*), die klinodiagonale Polk. abgestumpft durch das breitere oder

schmälere $-P\infty$ (*q*); $e:e = 127°50'$; $q:t = 120°33'$. Häufige Zwillingsbildung nach dem Orthopinakoid, wornach auch ziemlich vollk. Spaltb.; spröd. H. = ca. 6; G. = 3,55; glasglänzend, durchscheinend; farblos bis gelb (dann reicher an CaO und Na^2O, wohl ärmer an MnO), dunkel rothbraun bis schwarzbraun, oft dem Titanit ähnlich. Opt. Axenebene $\infty P\infty$, die spitze Bisectrix (wahrscheinlich negativ, a) bildet mit *c* ca. 20° im spitzen Winkel β. Mittl. Brechungsquot. hoch = 1,750; Doppelbrechung stark, $\gamma - \alpha = 0,03$. Die dunklen Krystalle stark pleochroitisch: a hellweingelb, b (*b*) hellgelblichgrün, c tief orangeroth, tief rothbraun. — Eine Analyse der dunklen Var. ergab: 29,6 SiO^2, 2,4 TiO^2, 28,8 ZrO^2, 5,2 Ta^2O^5, 4,7 Fe^2O^3, 5,6 MnO, 9,7 CaO, 10,8 Na^2O, 2,3 H^2O und F. Das Mineral wird auch mit der Pyroxengruppe (als »Zirkonpyroxen«) in Verbindung gebracht, doch stehen die Cohäsionsverhältnisse dieser Auffassung entgegen. Schmilzt v. d. L. leicht zu brauner Schlacke; zersetzbar durch heisse Schwefelsäure. — In Syenitpegmatitgängen auf Låven (bis mehre Cm. lang) und Klein-Arö, Südnorwegen; kleine Kryställchen und Körner in den Nephelinphonolithen des Dép. der Haute-Loire, im Eläolithsyenit von Pouzac (Pyrenäen), der Serra de Tinguá (Brasilien) und der afrikanischen Los-Inseln; im Sanidinit der Azoreninsel S. Miguel.



Der hell orangegraue ebenfalls monokline Rosenbuschit (*Brögger*) bildet nach der Orthodiagonale verlängerte Individuen, die zu kleinen radialstrahligen oder filzigen Massen aggregirt sind; spaltb. basisch vollk., weniger nach $\infty P\infty$. H. = 5...6; G. = 3,3. Pleochroismus schwach. *Cleve*'s Analyse ergab: 31,4 SiO^2, 20,1 ZrO^2, 6,8 TiO^2, 24,9 CaO, 9,9 Na^2O, 5,8 F, kleine Menge von Fe^2O^3, La^2O^3, MnO; von Salzsäure leicht zersetzt. Das Mineral wird mit dem Glied der Pyroxengruppe Pektolith in Verbindung gebracht. Selten auf Scheereninseln bei Barkevik, wohl auch in Eläolithsyeniten. — Ein trikliner »Zirkon-Pyroxen« ist der gelbliche Hiortdahlit, u. a. mit 31,6 SiO^2, 21,5 ZrO^2, 32,5 CaO, 6,5 Na^2O, 5,8 F, sehr selten als dünne lange Krystalle auf Mittel-Arö im Langesundfjord.

Eudialyt, *Stromeyer.*

Rhomboëdrisch; R 73° 30'; A.-V. = 1 : 2,1116; gewöhnl. Comb. $R.0R.\infty P2.\frac{1}{4}R$ (*P*, *o*, *u*, *z*), ausserdem noch bekannt ∞R, $\frac{5}{8}R$, $-\frac{1}{2}R$, $-2R$, $-\frac{1}{5}R$, $R3$, $\frac{2}{3}P2$; die Krystalle ziemlich gross, von rhomboëdrischem dicktafeligem oder prismatischem Habitus; auch körnige Aggregate. — Spaltb. basisch deutlich, nach $\frac{1}{4}R$ (*z*) weniger deutl., auch prismatisch; H. = 5...5,5; G. = 2,9...3,1; dunkel pfirsichblüthroth, rosenroth, kirschroth bis bräunlichroth; Glasglanz; schwach durchscheinend bis undurchsichtig; Doppelbrechung meist positiv, ω = 1,608, ε = 1,610; doch auch negativ. Enthält u. d. M. viele Mikrolithen von Arfvedsonit, Aegirin, auch Sodalith. — Die Analysen ergeben ca. 61 bis 64 Kieselsäure nebst Zirkonsäure (z. B. $48SiO^2$, $15ZrO^2$), 3 bis 5 Ceroxyd, 4 bis 7 Eisenoxydul, 1 bis 2 Manganoxydul, 11 bis 14 Kalk, 11 bis 14 Natron, 1 bis 1,5 Chlor, 1 bis 2 pCt. Glühverlust. Die empirische Formel scheint $Na^{13}(Ca,Fe)^6Cl(Si,Zr)^{20}O^{52}$ zu sein, wenn SiO^2 und ZrO^2 zusammengefasst werden. V. d. L. schmilzt er ziemlich leicht zu graugrünem Email; durch Phosphorsalz aufgelöst, wobei die ausgeschiedene Kieselsäure so stark anschwillt, dass die Perle ihre Kugelform verliert; von Salzsäure vollständig zersetzt unter Bildung von Kieselgallert. — Im Eläolithsyenit von Kangerdluarsuk in Grönland (bis 3 Cm. grosse Krystalle), von Magnet Cove in Arkansas, der Halbinsel Kola (Blöcke auf der Insel Sedlovatoi im Weissen Meer). — Auf den Gängen des Langesundfjords (Arö, Eikaholmen) der minder gut ausgebildete braune Eukolit, krystallographisch mit Eudialyt übereinstimmend und chemisch nicht verschieden, aber negativ doppeltbrechend; auch zu Magnet Cove finden sich Krystalle von letzterem Charakter; *Ramsay* beobachtete an Eudialyten von Kola einen Aufbau aus positiven (spec. leichteren) und negativen (spec. schwereren) Schichten, auch ganz isotrope.

$o : z = 148°38'$
$o : P = 112\ 18$
oder 67 42

Kataplëit, *Weybie.*

Nach *Brögger* bei gewöhnlicher Temperatur monoklin, $\beta = 89°48'$; geht aber schon bei 140° in eine geometrisch sehr nahestehende rhomboëdrische (wahrscheinlich tetartoëdrische)

Form über. Dünntafelige sechsseitige zuweilen rosettenförmig aggregirte Krystalle mit mehrfacher und sehr complicirter Zwillingsbildung. Spaltb. nach ∞P; Bruch splitterig. H. = 6; G. = 2,8; hellgelb bis gelblichbraun, röthlich, graulichblau, violett; schwach glasglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig. Verhält sich bei gewöhnlicher Temperatur optisch monoklin, wird bei 140° einaxig, beim Abkühlen wieder zweiaxig, ähnlich wie Tridymit. — Chem. Zus.: $H^4(Na^2,Ca)ZrSi^3O^{11}$. Wäre blos Na^2O vorhanden, so lieferte diese Formel: 45,07 Kieselsäure, 30,52 Zirkonsäure, 15,45 Natron, 8,96 Wasser. In der That gab z. B. eine Analyse nur 0,17 CaO auf 14,80 Na^2O (Natronkataplëit, bisweilen blau); anderseits ist neben Natron wohl viel Kalk vorhanden, z. B. 5,82 CaO auf 8,10 Na^2O (Kalknatronkataplëit). Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email, von Salzsäure leicht unter Gallertbildung zersetzbar. — Låven u. a. Inseln im Langesundfjord, selten; in Eläolithsyeniten Südgrönlands, aus Eudialyt hervorgehend.

Verwandt ist der rhombische Elpidit, perlmutterglänzend, stengelig bis filzähnlich, weisslich bis ziegelroth, auf Aegirinkrystallen von Narsasuk Kaka bei Igaliko, $H^6Na^2ZrSi^6O^{18}$.

Wöhlerit, *Scheerer.*

Monoklin; β = 71° 3′ nach *Morton*; A.-V. = 1,0536 : 1 : 0,7088; ∞P = 90° 12′ (vordere Kante); 0P : ∞P̆2 = 106° 54′, : ∞P̆2 = 98° 22′, : ∞P = 103° 18′; Flächen zu beiden Seiten der Verticalen fast gleich geneigt; Zwillingsbildung, auch polysynthetisch, nach ∞P̆∞. Die von mehren verticalen Prismen, Hemipyramiden, Hemidomen, Klinodomen und den drei Pinakoiden gebildeten Combinationen sind ziemlich complicirt, allein deutliche Krystalle äusserst selten; gewöhnlich nur undeutlich tafel- oder säulenförmige Individuen. Spaltb. nach ∞P̆∞ deutlich, nach ∞P unvollk.; H. = 5...6; G. = 3,41; wein- und honiggelb bis gelblichbraun; Fettglanz im Bruch; durchscheinend. — Ebene der optischen Axen rechtwinkelig auf ∞P̆∞ und fast parallel —P̆∞, die spitze negative Bisectrix bildet mit *c* ca. 44° im spitzen Winkel β. — Unter den Analysen ergab die neueste von *Cleve*: 30,12 Kieselsäure, 16,11 Zirkonsäure, 12,85 Niobsäure, 26,95 Kalk, 7,50 Natron, 2,98 Fluor, geringe Mengen von TiO^2, FeO, MnO, Fe^2O^3, H^2O; als empirische Formel könnte gelten $Na^5Ca^{10}Nb^2Zr^3Si^{10}F^3O^{42}$. Wird von Einigen auch als »Zirkon-Pyroxen« betrachtet. V. d. L. zu gelblichem Glas schmelzend; von conc. Salzsäure zersetzt unter Abscheidung von Kieselsäure und Niobsäure. — In Syenitpegmatitgängen auf den Inseln Lövö und Skudesundskjär in Südnorwegen.

Ardennit, *v. Lasaulx*; Dewalquit, *Pisani.*

Rhombisch, nach Messungen eines einzigen kleinen Krystalls durch *G. vom Rath*, dessen Gestalt einigermassen an Lievrit erinnerte, ist ∞P = 130° (nach *Pisani* 131° 2′), P̄∞ = 112° 10′; auch P̄$\frac{3}{2}$, ∞P̄$\frac{3}{2}$, ∞P̆2, ∞P̄∞, ∞P̆∞; A.-V. = 0,4663 : 1 : 0,1335; übrigens nur dickfaserige oder dünnstengelige Aggregate, deren Individuen nach ∞P̆∞ vollk., prismatisch noch deutlich spaltbar sind; H. = 6...7; G. = 3,620...3,662; dunkel kolophoniumbraun bis fast schwefelgelb; die dunklere Var. durchsichtig, die helle undurchsichtig; fettglänzend. — Chem. Zus. der dunkleren Var. nach *Bettendorff*: 27,84 Kieselsäure, 24,22 Thonerde und Eisenoxyd, 26,70 Manganoxydul, 2,17 Kalk, 3,01 Magnesia, 9,20 Vanadinsäure, 2,76 Arsensäure, 5,01 Wasser, welches nur durch anhaltendes Glühen ausgetrieben wird; frühere Analysen ergaben sich als frei von Arsensäure und als deren empirische Formel gilt $H^{10}Mn^{10}Al^{10}Si^{10}V^2O^{55}$. In den lichteren Varr. ist ein grösserer Theil V^2O^5 durch As^2O^5 ersetzt; eine solche ergab sogar 9,33 Arsensäure, nur 0,53 Vanadinsäure. — V. d. L. sehr leicht mit Kochen zu schwarzem Email schmelzend; unangreifbar durch Säuren. — Auf einem Quarzgang bei Ottrè in den Ardennen.

Vierzehnte Ordnung: Titanate u. Verbindungen von Titanaten mit Niobaten u. s. w.

Perowskit, *G. Rose.*

Regulär der äusseren Gestalt nach; verschiedene Formen, am häufigsten ∞O∞; ferner O, ∞O, sechs verschiedene Tetrakishexaëder ∞O*n*, auch mehre Ikositetraëder und Hexakisoktaëder; an den Combinationen ist die Flächenvertheilung oft unregelmässig. Die Würfelflächen sind mitunter parallel einer Kante gestreift, wie bei dodekaëdrischer Hemiëdrie, auch nach allen (bisweilen mit einspringenden Nähten versehenen) Kanten gestreift, wie bei pentagonalen Durchkreuzungszwillingen. Krystalle klein und gross, auf- oder eingewachsen; auch nierförmig und derb. — Spaltb. ziemlich deutlich hexaëdrisch; H. = 5,5; G. = 3,95...4,1; graulichschwarz bis eisenschwarz

oder auch dunkel röthlichbraun, selten hyacinthroth, pomeranzgelb und honiggelb; Strich graulichweiss; metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig oder auch (der braune) kantendurchscheinend, der gelbe bis halbdurchsichtig. — Chem. Zus.: Das Calciummetatitanat $CaTiO^3$, mit 59,53 Titansäure und 40,47 Kalk, von letzterem ein kleiner Theil durch 2 bis 6 pCt. Eisenoxydul ersetzt. V. d. L. ganz unschmelzbar, mit Borax und Phosphorsalz die Reactionen auf Titansäure. Durch kochende Schwefelsäure zersetzbar, sonst von Säuren nur sehr wenig angegriffen, durch Schmelzen mit saurem Kaliumsulfat vollständig zerlegt. — Makroskopische Krystalle in Chloritschiefer der Nasämsker Berge bei Achmatowsk am Ural; am Berge Tschuwaschija im Bezirk Slatoust Würfel von 10 Cm. Kantenlänge; in Chloritschiefer am Rympfischwäng bei Zermatt in der Nähe des Adlerpasses in 2900 Mr. Höhe; am Wildkreuzjoch in Pfitsch (Tirol); Monte Lagazzolo im Malencothal (Sondrio); erbsendicke Körner und Aggregate in grobkrystallinischen Ausscheidungen des Nephelinbasalts von Oberwiesenthal; im Silurkalk am Contact mit Eläolithsyenit bei Montreal, Canada; Magnet Cove. — Mikroskopisch verbreitet in namentlich jüngeren basischen Eruptivgesteinen, insbesondere melilithreichen, desgleichen in leucit- und nephelinhaltigen (Eifel, Laacher See, schwäbische Alb u. a. O.) als Oktaëder, auch ästige und zackige Formen, meist violettgrau bis graulich rothbraun durchscheinend, mit dem hohen Brechungsq. 2,35; ferner in Olivingesteinen, im älteren Eläolithsyenit von Ditró. — Perowskit kann secundär aus Titaneisen oder Titanit hervorgehen.

Optisch stimmen die grösseren Krystalle des Perowskits nicht mit den Erfordernissen regulärer Substanzen überein, worüber namentlich *Des Cloizeaux*, *Ben Saude*, *Tschermak*, *Brauns*, *C. Klein* Untersuchungen angestellt haben. Die Substanz ist zweiaxig und scheint, worauf auch die von *Baumhauer* geprüften Aetzerscheinungen hinweisen, rhombische Symmetrie zu besitzen. Schnitte cubischer Krystalle vom Ural und Zermatt parallel $\infty O\infty$ zeigen Zwillingslamellen parallel beiden Würfelkanten mit diagonaler Auslöschung, die Bisectrix steht normal auf einer Fläche von ∞O, der Axenwinkel variirt bis zu 90°, der Charakter ist +, auch −. Aehnliche Schnitte von tiroler Krystallen, an denen $3O3$ und $\frac{3}{4}O\frac{3}{4}$ oft vorwalten, ergeben feine Zwillingslamellen parallel den Diagonalen, die Bisectrix senkrecht auf $\infty O\infty$, den Axenwinkel klein, oft fast 0°, + Charakter. Man hat versucht, auch den äusseren Formen eine nicht reguläre Deutung zu geben, indem man sie als rhombische oder monokline Combinationen auffasst. Doch ist es angesichts der ausgesprochen isometrischen oft complicirten Gestalten wahrscheinlicher, dass der Perowskit ursprünglich regulär war und seine Formen durch secundäre Ursachen eine Umlagerung in zweiaxige Lamellen erfuhren. Allerdings ist es noch nicht, wie beim Boracit, Tridymit, Leucit gelungen, in höherer Temperatur den P. wieder rückläufig einfachbrechend werden zu lassen. *Hautefeuille* und *Holmquist* haben übrigens künstliche Perowskitkrystalle dargestellt, welche gleichfalls reguläre Formen, dennoch aber Doppelbrechung oder polarisirende Zwillingslamellen zeigten. Die sehr kleinen mikroskopischen P.-Kryställchen in den Gesteinen sind indess zum grossen Theil ganz isotrop.

Der bleigraue oder schwarze reguläre Knopit ($\infty O\infty$ und O) aus dem contactmetamorphen Kalk von Alnö in Schweden ist ein ca. 5 bis 6 pCt. Ce^2O^3 haltender Perowskit. G. = 4,2.

Der nur in Rollstücken bekannte Geikielith aus den Edelsteingruben von Rakwana auf Ceylon, bläulich- oder bräunlichschwarz mit metallischem Diamantglanz auf einer sehr vollk. Spaltfläche, ist $MgTiO^3$, etwas MgO durch FeO ersetzt. Dünne Splitter scheinen purpurroth durch; H. = ca. 6; G. = 4.

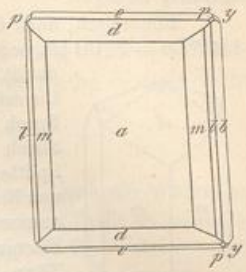
Anm. Chemisch würden sich hier die schon S. 472 und 474 aufgeführten Mineralien Titaneisen und Pyrophanit anreihen.

Pseudobrookit, *A. Koch.*

Rhombisch, meist als dünne rectanguläre Täfelchen (bis 2 Mm. lang, 1 Mm. breit), welche im Ansehen kaum von kleinen Brookitkryställchen unterschieden werden können. Dieselben sind nach *Groth* Combinationen von vorwiegend $\infty\breve{P}\infty$ (*a*, besonders stark ausgedehnt und vertical gestreift), $\infty\breve{P}\infty$ (*b*), ∞P (*l*, bisweilen fehlend), $\infty\bar{P}2$ (*m*), $\bar{P}\infty$ (*d*), $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$ (*e*); $a : l = 135°54'$; $a : d = 138°44'$; $a : m = 154°9'$. Andere nehmen *m* als ∞P. Spaltb. deutlich nach $\infty\breve{P}\infty$; H. = 6; G. = 4,98. Schwarz oder dunkelbraun, etwas metallglänzend, die dünnsten Kryställchen roth durchsichtig. — Chem. Zus.: Ein normales Orthotitanat von Eisenoxyd, $Fe^4[TiO^4]^3$ oder $2Fe^2O^3.3TiO^2$, mit 47,1 Eisenoxyd und 42,9 Titansäure.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fast unschmelzbar, löslich in Borax unter Eisenreaction, in Phosphorsalz unter Titansäurereaction, in kochender conc. Salzsäure theilweise, in Schwefelsäure fast völlig löslich. — Zuerst gefunden mit Hypersthen auf Klüften des Andesits vom Aranyer Berg, Siebenbürgen (*A. Koch*). Im Trachyt vom Riveau grand im Mont-Dore; im Nephelinit vom Katzenbuckel; auf Vesuvlava von 1872; in einem doleritischen Gestein von Castello branco auf Fayal; im Andesit aus dem Araxesthal. Aufsitzend auf dem Apatit (sog. Spargelstein) von Jumilla in Murcia. Mehre Zoll grosse Krystalle in dem grösstentheils zu Apatit umgewandelten Kjerulfin bei Havredal im Kirchspiel Bamle.



Derbylith, *Hussak* und *Prior*.

Rhombisch; Comb. ∞P (glänzend glatt) mit $\infty\bar{P}\infty$ (meist rauh) und $0P$ (uneben gekrümmt); staurolithähnliche schiefe Durchkreuzungszwillinge; A.-V. = 0,9661 : 1 : 0,5502. H. = ca. 5; G. = 4,53; harzglänzend, pechschwarz, dunkelbraun durchscheinend. — Chem. Zus. ein Eisen-Antimonotitanat von der Formel $5FeO.TiO^2 + FeO.Sb^2O^5$; die Analyse ergab: 34,56 Titansäure, 24,19 Antimonsäure, 3,5 Kieselsäure, 32,10 Eisenoxydul. Unlöslich in Säuren, zersetzbar durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat. — In den zinnoberführenden Sanden von Tripuhy in Minas Geraës.

Dysanalyt, *A. Knop*.

Regulär, einzig beobachtete Form $\infty O\infty$, vormals zum Perowskit gerechnet. Spaltbarkeit hexaëdrisch; G. = 4,13; eisenschwarz. — Die Analyse von *Knop* gab, auf 100 berechnet: 41,47 Titansäure, 23,23 Niobsäure, 5,72 Ceroxyde, 19,77 Kalk, 5,84 Eisenoxydul, 0,43 Manganoxydul, 3,57 Natron, woraus sich die Formel $R^7Ti^6Nb^2O^{24}$ oder $6RTiO^3.RNb^2O^6$ ableitet, welche den wegen der Schwierigkeit der Trennung von Titan und Niob so genannten Dysanalyt dem Pyrochlor nahe verwandt erscheinen lässt. — Im körnigen Kalk von Vogtsburg am Kaiserstuhl; ein ähnliches Mineral ist der sog. Perowskit von Magnet Cove, Arkansas.

Pyrochlor, *Wöhler*.

Regulär, O, selten mit kleinen Flächen von ∞O oder $2O2$ u. a. Formen; Krystalle eingewachsen, auch dergleichen Körner. — Bruch muschelig, spröd; H. = 5; G. = 4,3 ... 4,5; dunkel röthlichbraun und schwärzlichbraun, Strich hellbraun, Fettglanz, kantendurchscheinend und undurchsichtig; ganz kleine Krystalle licht rothgelb und durchsichtig; oft deutlich zonar struirt. — Chem. Zus. sehr complicirt und der Analysen-Differenzen wegen nicht durch eine Formel auszudrücken; ist hauptsächlich ein Niobat von Kalk, Cermetallen u. a. Basen mit Ti, Th, F. In dem P. von Alnö fand *Holmquist*: 65,3 Niobsäure, 2,8 Titansäure, 2,6 Zirkonsäure, 10,2 Kalk, 5,0 Ceroxyd, 6,3 Natron, 1,1 Eisenoxydul, 0,5 Wasser, 4,1 Fluor. — V. d. L. wird er gelb und schmilzt schwer zu schwarzbrauner Schlacke; der von Miask verglimmt vorher wie mancher Gadolinit; mit Borax ein Glas, welches im Ox.-F. röthlichgelb, im Red.-F. dunkelroth ist; die Var. von Brevig und Frederiksvärn gibt die Reaction auf Uran. — Von conc. Schwefelsäure wird das Pulver mehr oder weniger leicht zersetzt. — Im Eläolithsyenit: Miask am Ural, Laurvig, Insel Lövö bei Brevig; im contactmetamorphen Kalk von Alnö.

Der gelbbraune harzglänzende reguläre ($O.\infty O\infty$) Hatchettolith scheint ein zersetzter uranhaltiger Pyrochlor; Glimmergruben von Mitchell Co., Nordcarolina, mit Samarskit.

Der Pyrrhit aus den Sanidin-Auswürflingen von S. Miguel (Azoren) und des Laacher Sees (auch Azor-Pyrrhit genannt, nicht zu verwechseln mit dem S. 588 genannten Pyrrhit) bildet kleine gelbrothe Oktaëderchen und ist wohl dem Pyrochlor verwandt.

Polykras, *Scheerer*.

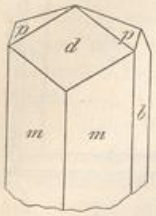
Rhombisch, ähnlich dem Columbit; sechsseitig dünn-tafelförmige, häufig geknickte und gebogene, z. Th. über zollgrosse Krystalle der Comb. $\infty\breve{P}\infty.\infty P.P.2\bar{P}\infty$, mit noch anderen Flächen, darin ∞P 141° 49′, brachydiag. Polk. von P 153° 53′, $2\bar{P}\infty$ 57° 59′; $\infty\breve{P}\infty$ stets verticalgestreift. A.-V. = 0,3462 : 1 : 0,3124. — Spaltb. fehlt; Bruch muschelig; H. = 5...6; G. = 4,7...5,1; schwarz, Strich graulichbraun, undurchsichtig, in ganz feinen Splittern gelblichbraun durchscheinend. — Ist ein dem Euxenit ähnliches (wasserhaltiges) Niobat und Titanat von Y, Er, Ce, U und Fe; das Spectrum des aus Süd-Carolina verweist auf einen Gehalt an Scandium. V. d. L. zerknistert er heftig; rasch bis zum Glühen erhitzt verglimmt er zu einer graubraunen Masse; unschmelzbar, von Salzsäure nur unvollständig, von Schwefelsäure vollständig zersetzt. —

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hitterö in Norwegen, in Granit; Slettåkra im Kirchspiel Alsheda in Jönköping; Goldwäschen in Henderson Co., Nord-Carolina; Marietta, Süd-Carolina.

Euxenit, *Scheerer.*

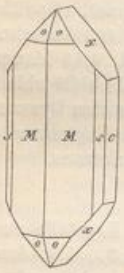
Rhombisch; nach *Groth* ist in beistehender Fig. $m = \infty P$ (ca. 140°), $b = \infty \breve{P} \infty$, $d = 2\bar{P}\infty$ (62°), $p = P$ ($104\frac{1}{2}$°), $p : b = 102\frac{1}{2}$°; A.-V. = 0,364 : 1 : 0,303; die Messungen *Breithaupt*'s stimmen damit ziemlich gut überein, während die von *Greg* und *Dahll* sehr abweichen.



Die seltenen Krystalle eingewachsen; gewöhnlich derb, ohne Spur von Spaltb.; Bruch unvollk. muschelig; H. = 6,5; G. = 4,6...4,99; bräunlichschwarz, Strich röthlichbraun, metallartiger Fettglanz, undurchsichtig, nur in feinen Splittern röthlichbraun durchscheinend. — Eine wasserhaltige Verbindung von Niobsäure (32 bis 38 pCt.) und Titansäure (16 bis 23) mit den Sesquioxyden namentlich von Yttrium, auch Erbium und Cer, ferner Uranbioxyd und wenig Eisenoxydul; hält nach *Krüss* auch Germanium zu ca. 0,1 pCt., welches das Titan vertritt. Im Kolben gibt er Wasser und wird gelblichbraun. V. d. L. schmilzt er nicht, von Säuren nicht angegriffen, aufzuschliessen durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat. — Jölster im Bergenstift, Tromö und Alvö bei Arendal in Pegmatit, auch Hitterö und Cap Lindesnäs.

Aeschynit, *Berzelius.*

Rhombisch; ∞P (M) 128° 6', $2\breve{P}\infty$ (x) 73° 10' nach *v. Kokscharow*; A.-V. = 0,4864 : 1 : 0,6736; bis jetzt nur krystallisirt, gewöhnl. Comb. $\infty P . 2\breve{P}\infty$, wozu sich noch $\infty\breve{P}\infty$, $\infty\breve{P}2$ und zuweilen P gesellt, wie in der Figur (Typus der säulenförmigen Krystalle von Miask); die Krystalle des sog. Aeschynits von Hitterö (s. unten), an welchen *Brögger* ∞P 128° 34', $2\breve{P}\infty$ 73° 16', P ($o : o$) 137° 44' maass, und noch u. a. $\infty\breve{P}3$ (69° 23') und $\bar{P}\infty$ auffand (A.-V. = 0,4816 : 1 : 0,6725), sind nach dem horizontal gestreiften Pinakoid $\infty\breve{P}\infty$ breit tafelförmig und zeigen in der Prismenzone $\infty\breve{P}3$ vorherrschend, auch 0P vorhanden. Krystalle meist sehr unvollkommen ausgebildet, bisweilen gebogen und sogar zerbrochen, selten glatt, meist rauh oder vertical gestreift und eingewachsen. — Bruch unvollk. muschelig; H. = 5...5,5; G. = 4,9...5,2; eisenschwarz bis braun, Strich gelblichbraun, unvollk. Metallglanz bis Fettglanz, schwach kantendurchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus.: Eine Verbindung von Niobsäure und Titansäure, auch Thorsäure mit Oxyden der Cergruppe, wenig Eisenoxydul und Kalk; Analysen von *Marignac* ergaben i. M.: 28,84 Niobsäure, 22,64 Titansäure, 15,75 Thorsäure, 18,49 Ceroxydul, 5,60 Lanthan- und Didymoxyd, 1,12 Yttererde, 2,75 Kalk, 3,17 Eisenoxydul, 1,07 Wasser.



Im Kolben gibt er etwas Wasser und Spur von Flusssäure; gibt beim Erhitzen Helium ab. V. d. L. schwillt er auf, bleibt aber fast unschmelzbar; mit Borax und Phosphorsalz die Reaction auf Titan; von Salzsäure gar nicht, von Schwefelsäure nur theilweise zerlegt. — Miask am Ural; in mineralreichen Pegmatitgängen auf Hitterö (das Vorkommen gehört krystallographisch zum Aeschynit, hat aber eine mehr euxenitartige Zus.); im Granit von Königshain, Schlesien.

Polymignyt, *Berzelius.*

Rhombisch; P (a) Polk. 134° 51' und 114° 46', ∞P 109° 5'. A.-V. = 0,712 : 1 : 0,542. Krystalle von der Comb. $\infty\bar{P}\infty . \infty\breve{P}\infty . \infty P . P$, z. Th. mit noch anderen Prismen, lang- und etwas breitsäulenförmig, vertical gestreift und eingewachsen. — Bruch muschelig; H. = 6,5; G. = 4,75...4,85; eisenschwarz und sammtschwarz, Strich dunkelbraun, halbmetallischer Glanz, undurchsichtig. — Chem. Zus.: Verbindung von Niobsäure (Tantalsäure), Zirkonsäure, Titansäure (Thorsäure) mit Cermetallen nebst Eisen und Kalk; eine Analyse von *Blomstrand* lieferte u. a.: 11,99 Niobsäure, 29,71 Zirkonsäure, 18,90 Titansäure, 3,92 Thorsäure, 1,35 Tantalsäure, 5,91 Ceroxyd, 5,13 Lanthan- und Didymoxyd, 2,26 Erbiumoxyd, 7,85 Eisenoxyd, 7,14 Kalk, 3,40 Eisenoxydul, 0,28 Wasser.

V. d. L. für sich unveränderlich; von conc. Schwefelsäure wird das Pulver zersetzt. — Frederiksvärn in Norwegen, im Syenit.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

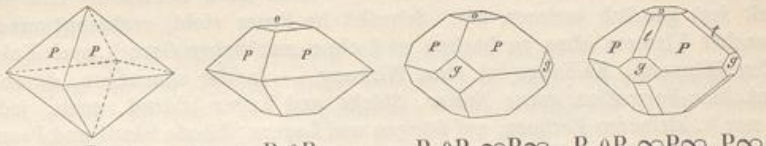
Sechste Classe: Organische Verbindungen und deren Zersetzungsproducte.

Kohlenstoffhaltige Mineralien, hervorgegangen aus organischen Stoffen, sämmtlich vollständig oder mit Hinterlassung von mehr oder weniger Asche verbrennlich.

1) Salze mit organischen Säuren.

Mellit, *Haüy* (Honigstein).

Tetragonal; P 93° 5′ nach *Dauber*; A.-V. = 1 : 0,7463; doch sind die Winkel an einem und demselben Krystall ziemlich schwankend. Die Grundform theils selbständig, theils in Comb. mit 0P, auch wohl mit P∞ (*t*) und ∞P∞ (*g*), die Basis stets convex gekrümmt. Krystalle gewöhnlich einzeln eingewachsen, selten zu kleinen Gruppen oder Drusen verbunden; auch kleine körnige Aggregate. — Spaltb. nach P sehr unvollk.,



P P.0P P.0P.∞P∞ P.0P.∞P∞.P∞

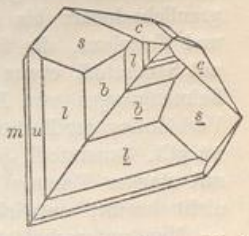
meist nur muscheliger Bruch, wenig spröd; H. = 2...2,5; G. = 1,55...1,65; honiggelb bis wachsgelb, selten fast weiss, Fettglanz, halbdurchsichtig bis durchscheinend; optisch negativ, bisweilen abnorm zweiaxig, was wohl in der Zusammenhäufung zahlreicher kleinerer zu einem grösseren Individuum begründet ist. — Chem. Zus.: Wasserhaltiges Aluminiummellat $Al^2C^{12}O^{12} + 18H^2O$, mit 14,31 Thonerde, 40,32 Honigsteinsäure (Mellitsäure $C^{12}O^9$), 45,37 Wasser. Gibt im Kolben Wasser, verkohlt v. d. L. ohne merklichen Geruch, brennt sich auf Kohle zuletzt weiss und verhält sich dann wie reine Thonerde; in Salpetersäure leicht und vollständig löslich, so auch in Kalilauge. — Artern in Thüringen und Luschitz in Böhmen, in Braunkohle; Walchow in Mähren, in der Kohle des Quadersandsteins; Malöwka im Gouv. Tula, in der Steinkohle der carbonischen Formation.

Oxalit, *Breithaupt* (Humboldtin).

Haarförmige Krystalle; traubig, in Platten von faseriger und feinkörniger bis erdiger und dichter Textur, als Beschlag und Anflug, recht ähnlich dem Gelbeisenerz; H. = 2; G. = 2,15...2,25; ockergelb bis strohgelb, schwach fettglänzend bis matt. — Chem. Zus.: Verbindung von 2 Mol. oxalsauren Eisenoxyduls und 3 Mol. Wasser, $2FeC^2O^4 + 3H^2O$, mit 42,11 Eisenoxydul, 42,10 Oxalsäure (C^2O^3), 15,79 Wasser; v. d. L. auf Kohle wird er erst schwarz, dann roth; mit Borax oder Phosphorsalz die Reactionen auf Eisen; in Säuren leicht löslich; auch von Kali zerlegt, indem sich grünes, bald rothbraun werdendes Eisenoxyd abscheidet. — Kolosoruk bei Bilin, Gross-Almerode in Hessen, Duisburg, überall in Braunkohle.

Whewellit, *Brooke.*

Monoklin; β = 72° 44′; A.-V. = 0,8696 : 1 : 1,3695. In der Fig. ist $m = \infty P$ (100° 36′), $u = \infty R2$ (117° 53′), $l = \infty R3$, $b = \infty R\infty$, $c = 0P$, $s = \frac{3}{2}R3$; häufig herzförmige Zwillinge nach $R\infty$. H. = 2,5; farblos, durchscheinend bis undurchsichtig; auf *b* etwas perlmutterglänzend. — Chemisch das wasserhaltige Calciumoxalat $CaC^2O^4 + H^2O$, mit 38,3 Kalk, 49,4 Oxalsäure, 12,3 Wasser. — Auf einer Kluft im Liegenden eines Steinkohlenflötzes zu Burgk im Plauenschen Grunde bei Dresden, bis zu 3,5 Cm. lange Zwillinge; auf thonigem Spatheisenstein im Segen Gottes-Schacht bei Zwickau; als radialfaserige handtellergrosse flache Scheiben im Letten des Venustiefbaus bei Brüx.



Der bräunlichschwarze Dopplerit (*Haidinger*) führt Kalk als wesentlichen Bestandtheil, hat ungefähr die Zus. $CaC^{24}H^{22}O^{12}$ und ist nach *Demel* aus Kalksalzen von Humussäuren,

daneben aus freien Humussäuren zusammengesetzt. Amorph, geschmeidig und elastisch wie Kautschuk; H. = 0,5; G. = 1,089; bräunlichschwarz, Glasglanz, etwas fettartig; in dünnen Lamellen röthlichbraun durchscheinend. — An der Luft schwindet er, und zerfällt in kleine, stark glänzende Stücke. In einem Torflager bei Aussee, sowie bei Gonten unweit Appenzell, Obbürgen in Unterwalden und bei Berchtesgaden.

2) Kohlen.

Anthracit (Kohlenblende).

Amorphe Substanz; Bruch muschelig; spröd; H. = 2...2,5; G. = 1,4...1,7; eisenschwarz bis graulichschwarz; Strich graulichschwarz; starker metallartiger Glasglanz, undurchsichtig. *Fischer* befand die Anthracite frei von jenen mikroskopischen rothen und gelben Harzpartieen, welche von der Steinkohle stets umschlossen werden. — Chem. Zus.: Kohlenstoff, meist über 90 pCt., mit wenig Wasserstoff und Sauerstoff, und mit Spuren von Stickstoff, ausserdem mit Beimengungen von Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd; er ist Pflanzensubstanz, welche ihren Sauerstoff- und Wasserstoffgehalt fast gänzlich verloren hat. Schmilzt im Feuer nicht, verbrennt nur schwer mit schwacher Flamme ohne zu backen und ohne merklichen Geruch nach Kohlenwasserstoffen (Bitumen); Kalilauge ist ohne Wirkung. — In der silurischen, devonischen und Steinkohlen-Formation ganze Nester, Stöcke und Lager bildend, auch, jedoch selten und nur in kleineren Partieen, auf Gängen und Lagern; Rhode Island und Pennsylvanien; Schönfeld, Wurzbach; Französische und Piemontesische Alpen; Donetz-Gebiet.

Gebrauch. Der Anthracit liefert für manche Feuerungen ein sehr brauchbares Brennmaterial, ist aber weder zur Vergasung noch zur Verkokung zu benutzen.

Als »äusserstes Glied in der Reihe der amorphen Kohlenstoffe« bezeichnet *v. Inostranzeff* eine schwarze, diamantartig-metallglänzende Kohle von dem n.-w. Ufer des Onega-Sees (nach dem Fundort später Schungit genannt), wo dieselbe nach ihm zur huronischen Formation gehört; sie ist härter als Anthracit (3,5...4) und spec. schwerer (frisch 1,84, nach dem Trocknen 1,98) und enthält nur 0,40 Wasserstoff, 0,41 Stickstoff, keinen Sauerstoff, ist also procentarisch so reich an Kohlenstoff, wie die besten Graphite; verbrennt nur ausserordentlich schwierig (viel schwieriger als Graphit) bei starkem Sauerstoffzustrom mit blendend weisser Flamme.

Schwarzkohle (Steinkohle).

Nicht krystallinische, ursprünglich phytogene Substanz; in mehr oder weniger mächtigen, oft viele Quadratmeilen ausgedehnten Lagern, den sog. Kohlenflötzen, auch in Lagen, Trümern, Schmitzen, Nestern; häufig als Phytomorphose. Dicht, schieferig oder faserig, oft parallelepipedisch abgesondert; u. d. M. bei gehöriger Vorbereitung vegetabilische Textur zeigend. Nach den mikroskopischen Untersuchungen von *Fischer* und *Rüst* (Z. f. Kryst. VII. 209) machen Harze und Kohlenwasserstoffe, in Form von verbrennbaren rothen cylindrischen Körpern und Strängen, sowie von leuchtend gelben Körnchen einen wesentlichen Bestandtheil der Steinkohle aus; diese Substanzen, grösstentheils isotrop, verhalten sich chemisch analog dem Bernstein. Bruch muschelig bis uneben oder faserig; H. = 2...2,5; G. = 1,2...1,5; schwärzlichbraun, pechschwarz, graulichschwarz bis sammtschwarz, Strich bräunlich- bis graulichschwarz, Glasglanz und Fettglanz, die faserige Seidenglanz. — Chem. Zus.: Kohlenstoff vorherrschend, mit Sauerstoff, etwas Wasserstoff und sehr wenig Stickstoff, ausserdem verunreinigende Beimengungen von Erden, Metalloxyden und Schwefelmetallen, zumal Eisenkies; das Verhältniss der Bestandtheile äusserst schwankend: 74 bis 94 pCt. Kohlenstoff, 3 bis 20 pCt. Sauerstoff, $\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ pCt. Wasserstoff, 1 bis 30 pCt. Asche. Verbrennt leicht mit starker Flamme und nicht unangenehmem bituminösem Geruch; färbt Kalilauge nicht braun; entwickelt im Kolben mit Schwefelpulver geglüht Schwefelwasserstoff. — Man unterscheidet in technischer Hinsicht besonders fette (kohlenstoffärmere, bitumenreichere) und magere (kohlenstoffreichere, bitumenärmere, dem Anthracit mehr genäherte) Kohle oder anderseits Backkohle, Sinterkohle und Sandkohle, je nachdem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

das Pulver im Tiegel schmilzt und zusammenbackt, oder nur zusammensintert, oder gar keinen Zusammenhang erhält; ferner nach gewissen äusseren Eigenschaften Glanz- oder Pechkohle, Kännelkohle (worin zufolge *Fischer* und *Rüst* die eigentliche Kohlenmasse gegenüber der Menge der eingelagerten kleinen gelben und rothen Harzcylinder sogar zurücktritt), Grobkohle, Blätterkohle, Faserkohle, Russkohle, Schieferkohle. — Zwickau, Lugau, Schönfeld in Sachsen; Böhmen, Schlesien, Westfalen, Rheinpreussen, Belgien, Frankreich, England, Schottland, Nordamerika, überhaupt in der Steinkohlenformation aller Länder, bisweilen auch in anderen Formationen, z. B. im Rothliegenden (Saarbrücken, Böhmen), Rhät (Schonen), Lias (Banat, Asien vielorts), braunen Jura (Lofoten, Sutherland, Portugal, Ostindien) und Wealden (Schaumburg-Lippe).

Gebrauch. Die Steinkohlen werden theils unmittelbar, theils im verkokten Zustand als Brennmaterial, sowie zur Darstellung des Leuchtgases benutzt; als Nebenproduct bei der Fabrikation von Kokes und Leuchtgas wird ausser Ammoniak der Steinkohlentheer gewonnen, aus welchem flüssige Kohlenwasserstoffe (wie Benzol, Toluol), feste Kohlenwasserstoffe (wie Naphthalin, Anthracen), ferner Carbolsäure dargestellt werden, welche wieder zur Bereitung der Anilinfarben dienen.

Braunkohle (Lignit).

Deutlich phytogene Masse, oft noch die äussere vegetabilische Form, sehr häufig die vegetabilische Structur erhalten; dicht, holzartig oder erdig; Bruch muschelig, holzartig oder uneben; holzbraun bis pechschwarz; zuweilen Fettglanz, meist schimmernd oder matt; weich, oft zerreiblich; G. = 1,2...1,4. — Chem. Zus.: Aehnlich jener der Schwarzkohle, doch ist das Verhältniss des Sauerstoffs und Wasserstoffs grösser; verbrennt leicht mit stinkendem Geruch und grossem Aschenrest, färbt Kalilauge tief braun; mit Schwefel erhitzt gibt sie viel Schwefelwasserstoff. — Man unterscheidet besonders muschelige Braunkohle (Gagat), holzige Braunkohle, Bastkohle (Wetterau), Nadelkohle (Lobsann), Moorkohle, Papierkohle, erdige Braunkohle. Als Flötze in der Braunkohlenformation (Tertiärformation) aller Länder. Nach *J. Hirschwald* ist auf der Grube Dorothee bei Clausthal die vor höchstens 4 Jahrhunderten verstürzte Zimmerung aus Fichtenholz im Lauf der Zeit in ächte Braunkohle umgewandelt worden.

Gebrauch. Die Braunkohlen gestatten wesentlich ähnliche Benutzung wie die Steinkohlen; auch werden sie bisweilen als Düngemittel, zur Vitriol- und Alaunbereitung, und die erdige Braunkohle als braune Farbe (Kölnische Umbra) gebraucht; durch trockene Destillation wird das Paraffin gewonnen; die feste, compacte Braunkohle (Gagat, *Jayet*) wird zu Knöpfen Rosenkränzen, Kreuzen, Trauerschmuck u. dgl. verarbeitet.

Aus folgender Tabelle über den Gehalt an Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff bei der unzersetzten Holzfaser, dem Torf, der Braunkohle, Steinkohle und dem Anthracit ergibt sich, dass in fortlaufender Reihe stets das nächstfolgende Glied aus dem voranstehenden durch eine procentarische Anreicherung des Kohlenstoffs unter Ausscheidung der übrigen Bestandtheile hervorgeht.

	Holzfaser	Torf	Braunkohle	Steinkohle	Anthracit
C	51,4 bis 52,6	53 bis 58	55 bis 75	74 bis 94	über 90
O	43 - 42	35 - 28	26 - 19	20 - 3	3 - 0
H	6 - 5,5	6 - 5	6 - 3	5 - 0,5	3 - 0,5

3) Harze.

Bogheadkohle, Bituminit, *Traill.* Torbanit.

Derb, in ganzen Flötzen von 1½ bis 2 Fuss Mächtigkeit; Bruch einerseits dickschieferig, anderseits eben oder muschelig, Bruchstücke scharfkantig; weich und schneidbar, zäh und schwer zersprengbar; G. = 1,284; schwärzlichbraun bis leberbraun; schimmernd bis matt. Im sehr dünnen Schliff wird sie nach *Fischer* zur Hauptsache heller bis tiefer honiggelb durchscheinend und scheint aus eckigen isotropen Körnchen zu bestehen. Diese eigenthümliche Masse, welche zwischen Brandschiefer und Asphalt zu stehen scheint, enthält nach *Matter* 60 bis 65 pCt. Kohlenstoff, dabei über 9 Wasserstoff, aber nur 4 bis 5,5 Sauerstoff, ferner 18 bis 24 pCt. Asche. Sehr leicht entzündlich,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

brennt mit weisser Flamme und starkem Rauch, und liefert ein vortreffliches Leuchtgas. Durch Aether wird nichts, durch reines Terpentinöl ein wie Copal riechender harzartiger Körper ausgezogen. — In der Steinkohlenformation von Torbane Hill bei Bathgate in Linlithgowshire (Schottland); bei Pilsen in Böhmen, bei Turakina unweit Tula und bei Murajewna im Gouv. Rjäsan in Russland. — Die Bogheadkohle ist kaum als Kohle, in der gewöhnlichen Bedeutung des Wortes, zu betrachten, obgleich sie der Steinkohlenformation angehört. Auch in ihrer mikroskopischen Structur weicht sie wesentlich von aller Steinkohle ab. Weil sie weit mehr Wasserstoff als Sauerstoff enthält, ist sie hier zu den Harzen gestellt. *Liversidge* vereinigt mit ihr auch den sog. Kerosene-Shale von Neu-Süd-Wales (auch Wollongongit geheissen).

Bernstein (Succinit).

Rundliche und stumpfeckige Stücke und Körner, auch getropfte und geflossene Gestalten, ganz wie Baumharz, zuweilen Insekten, Pflanzentheile, Luftblasen einschliessend; Bruch vollk. muschelig; wenig spröd; H. = 2...2,5; G. = 1...1,1; honiggelb bis hyacinthroth und braun einerseits, bis gelblichweiss anderseits, zuweilen geflammte oder gestreifte Farbenzeichnung, Fettglanz, durchsichtig und durchscheinend bis fast undurchsichtig; manche Varr., zumal aus Sicilien, zeigen himmel- bis dunkelcyanblaue Farbe, eine Interferenzerscheinung, hervorgebracht durch überaus dicht gelagerte ungemein feine Bläschen von weniger als 0,001 Mm. Durchmesser; gerieben gibt er einen angenehmen Geruch und wird negativ-elektrisch. U. d. M. erscheinen oft Gasporen oder Flüssigkeitseinschlüsse in grosser Menge; Erscheinungen der Doppelbrechung werden auf die in Folge der Volumverminderung bei der festwerdenden Harzmasse eingetretene Spannung zurückgeführt. Chem. Zus. nach *Schrötter*: $C^{10}H^{16}O$, oder vielmehr $C^{40}H^{64}O^4$, mit 78,93 Kohlenstoff, 10,55 Wasserstoff und 10,52 Sauerstoff; die näheren Bestandtheile sind Bernsteinsäure, ein ätherisches Oel, zweierlei Harze und ein unlöslicher bituminöser Stoff; er schmilzt bei 287° (dagegen Copal schon bei 200° bis 220°), brennt mit heller Flamme und angenehmem Geruch. Dies von urweltlichen Coniferen abstammende fossile Baumharz findet sich wesentlich in der Braunkohlen- und Diluvialformation vieler Länder; besonders aber an den preussischen Ostseeküsten (auch tiefer im Lande), in Kurland, Livland, in Sicilien am Simeto bei Catania, und in Spanien; auch im tertiären Kalkstein bei Lemberg kommen Bernsteinstücke vor.

Gebrauch. Der Bernstein wird besonders zu allerlei Schmucksachen, zu Perlen, Knöpfen Pfeifen- und Cigarrenspitzen, Rosenkränzen u. s. w. verarbeitet; auch braucht man ihn zu Räucherpulvern, Lackfirniss, zur Bereitung der Bernsteinsäure und des Bernsteinöls.

Vieles was Bernstein genannt wird, ist nicht eigentlicher und wirklicher Bernstein, da öfter andere gelbliche Harze dafür gehalten wurden; der mit dem baltischen Bernstein vorkommende sehr ähnliche sog. Gedanit soll gar keine Bernsteinsäure enthalten. Nicht selten finden sich in den Sammlungen Stücke von Copal unter dem Namen Bernstein niedergelegt, doch kommt auch fossiler Copal oder Copalin in tertiärem Thon am Highgate Hill unweit London vor; führt nach *Johnston* auf die Formel $C^{40}H^{66}O$.

Euosmit ist ein theils pulveriges, theils festes Erdharz in den Klüften der von *Cupressinoxylon subaequale* gelieferten Lignitstämme der Braunkohle bei Thumsenreuth unweit Erbendorf in Bayern. H. = 1,5; G. = 1,2...1,5; braungelb; gerieben stark elektrisch; wohlriechend. — Chem. Zus.: 84,89 Kohlenstoff, 11,73 Wasserstoff, 6,38 Sauerstoff; schmilzt bei 77° C. und verbrennt mit stark leuchtender Flamme unter sehr aromatischem Geruch; in Aether sowie in Alkohol vollständig gelöst.

Asphalt (Erdpech).

Derb, eingesprengt, in Trümern und Adern, auch in getropften und geflossenen Gestalten; Bruch muschelig, zuweilen im Inneren blasig; mild; H. = 2; G. = 1,1...1,2; pechschwarz, fettglänzend, undurchsichtig, doch bisweilen nach *H. Fischer* im Dünnschliff honiggelb werdend und dann als amorph sich erweisend; riecht, zumal gerieben, stark bituminös. — Chem. Zus.: Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in nicht ganz bestimmten Verhältnissen, jedenfalls variable Gemenge verschiedener Stoffe; A. vom

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Todten Meer enthielt z. B. 76,5 Kohlenstoff, 8,8 Wasserstoff, 12,2 Sauerstoff, 1,7 Stickstoff, 0,8 Asche. Schmilzt bei etwa 100°, entzündet sich leicht und verbrennt mit heller Flamme und dickem Rauch; löst sich zum grösseren Theil in Aether mit Hinterlassung eines in Terpentinöl löslichen Rückstandes, des Asphaltens. — Todtes Meer in Palästina, Insel Trinidad, Los Angeles in Californien, Avlona in Albanien; gangförmig im Gault von Bentheim in Hannover (1 M. mächtig) und im mergeligen Kreidekalk von Darfeld w. von Münster; als Imprägnation von Sandsteinen und Kalksteinen: Seyssel an der Rhone, Val de Travers bei Neuchâtel, Lobsann und Bechelbronn im Elsass, Limmer bei Hannover, auf den Magnetitlagern von Dannemora; auf Nestern von Eisenspath und Brauneisen bei Iberg am Harz.

Gebrauch. Als Deckmaterial für Dächer, Plattformen und Altane, zu Trottoirs und Strassenpflaster; zu wasserdichtem Kitt, zum Kalfatern und Betheeren der Schiffe, zu schwarzem Firniss, schwarzem Siegellack, zu Fackeln u. s. w.

Albertit ist ein bei Hilsborough in Albert-County in Neubraunschweig vorkommendes asphaltähnliches Mineral, Trümer und Adern bildend, welche von einem gemeinschaftlichen gangähnlichen Stamm auslaufen, der durch den Bergbau schon 1000 Fuss tief verfolgt ist, ohne an Mächtigkeit abzunehmen; das pechschwarze Pulver schmilzt in der Wärme und liefert eine Menge von brennbarem Gas, mit Hinterlassung einer leichten voluminösen Kohle. Besteht aus 86,037 Kohlenstoff, 8,962 Wasserstoff, 2,930 Stickstoff, 1,971 Sauerstoff und 0,1 Asche. Bei Strathpeffer in Rossshire bildet Albertit dünne Adern im Gneiss und Sandstein, wo ihm die Formel $C^7H^{11}O$ zugeschrieben wird. Der sehr ähnliche Grahamit in West-Virginien erscheint gleichfalls als Spaltenausfüllung. Nach *J. C. White* sind beide, wie auch Asphalt selbst, durch Oxydation von Petroleum entstanden. — Walait, ein stark glänzendes, dem Asphalt ähnliches Harz kommt als dünner Ueberzug auf Dolomit- oder Kalkspathkrystallen in der Rossitz-Oslawaner Steinkohlenformation vor. — Hierher gehört auch der (1,32 pCt. Schwefel haltende) schwarz glänzende Uintait oder Gilsonit, welcher in den Tertiärschichten des Uinta-Beckens in Utah 1 Zoll bis 18 Fuss mächtige und 10 Miles lange verticale Gänge bildet.

Cedarit, ein äusserlich bernsteinähnliches, aber keine Bernsteinsäure enthaltendes Harz, bildet kleine meist kaum erbsendicke gelbe Körnchen in den Triebsandgebieten des Saskatchewan-Flusses in Canada; Zus.: 78,15 Kohlenstoff, 10,20 Sauerstoff, 9,89 Wasserstoff, 0,31 Schwefel, 0,45 Asche.

Piauzit, *Haidinger.*

Derb, von vielen parallelen Klüften durchzogen, fast wie Schieferkohle erscheinend; Bruch unvollk. muschelig. H. = 1,5...2; G. = 1,18....1,22; schwärzlichbraun, Fettglanz, in dünnsten Kanten etwas durchscheinend; schmilzt bei 315° und verbrennt unter eigenthümlichem aromatischem Geruch mit lebhafter Flamme und starkem Rauch; vollständig löslich in Aether und Aetzkali. Bildet Trümer in Braunkohle bei Piauze n. von Neustadt sowie bei Johannesthal in Krain, auch bei Tüffer in Steiermark.

Ixolyt, *Haidinger.*

Amorph und derb; Bruch muschelig; H. = 1; G. = 1,008; hyacinthroth, Strich ockergelb, Fettglanz; zwischen den Fingern gerieben aromatisch riechend; erweicht bei 67°, ist aber bei 100° noch fadenziehend. — Oberhart bei Gloggnitz in Oesterreich in Braunkohle.

Ein ähnliches Harz ist der hyacinthrothe stark fettglänzende Jaulingit (*v. Zepharovich*), als Knollen, Trümer und Anflüge in Lignitstämmen; sehr spröd, leicht zersprengbar; H. = 2...3; G. = 1,1; brennt mit rothgelber, stark rauchender Flamme und scheint $C^{26}H^{40}O^3$ zu sein. Jauling bei St. Veit in Niederösterreich, Oberdorf unweit Voitsberg in Steiermark.

Rosthornit (*H. Höfer*) ein Harz aus der schwarzen eocänen Braunkohle von Guttaring in Kärnten, bildet innerhalb derselben linsenförmige Körper bis zu 6 Zoll Durchmesser und 1 Zoll Dicke, lässt sich mit dem Fingernagel ritzen, hat G. = 1,076, ist rothbraun, im Strich hellbraun bis pomeranzgelb, fettglänzend, in Splittern weingelb durchscheinend; besteht aus 84,42 Kohlenstoff, 11,01 Wasserstoff und 4,57 Sauerstoff, was der Formel $C^{24}H^{40}O$ entspricht.

Siegburgit (*v. Lasaulx*), ein kohlenstoffreiches, leicht schmelzbares und brennbares Harz von H. = 2...2,5, welches als kleine goldgelbe bis hyacinthrothe Körnchen das Cäment sandiger Concretionen der Tertiärformation bei Siegburg unweit Bonn bildet; nach *Klinger* und *Pitschki* findet sich unter den Destillationsproducten Styrol und Zimmtsäure und liegt hier vielleicht ein fossiler Storax vor.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Köflachit (*Doelter*), dunkelbraunes Harz aus der Braunkohle von Laukowitz bei Köflach, Steiermark; von der Zus. $C^{20}H^{43}O^2$; Schmelzpunkt 98°. — Neudorfit (*v. Schröckinger*), blassgelbes Harz aus einem Kohlenflötz bei Neudorf, Mähren; von der Zus. $C^{18}H^{28}O^2$; Schmelzpunkt 280°. — Schraufit (*v. Schröckinger*), hyacinthrothes bis blutrothes durchscheinendes Harz im Karpathensandstein von Wamma, Bukowina, von der Zus. $C^{11}H^{16}O^2$; Schmelzpunkt 326°.

Rhetinit, *v. Leonhard.*

Rundliche Massen, stumpfeckige Stücke, auch als Ueberzug; Bruch muschelig bis uneben, auch erdig; sehr leicht zersprengbar; H. = 1,5...2; G. = 1,1; gelblich bis braun in verschiedenen Nüancen; Fettglanz, oft nur schimmernd, der erdige matt; durchscheinend bis undurchsichtig. — Chem. Zus. sehr verschieden, da, wie es scheint, abweichende fossile Harze mit dem Namen Rhetinit belegt worden sind; die muschelige, gelbliche Var. von Walchow in Mähren (Walchowit) entspricht nach *Schrötter* der Formel: $C^{12}H^{18}O$, mit 80,88 Kohlenstoff, 10,14 Wasserstoff, 8,98 Sauerstoff; schmilzt bei 250°. Doch verhalten sich andere sog. Rhetinite, z. B. von Halle, Bovey in Devonshire, ganz abweichend.

Das röthlichbraune Harz Tasmanit (*Church*) bildet am Merseyfluss in Tasmanien in einem Schieferthon zahlreiche Lamellen oder Schuppen und besteht aus 79,34 Kohlenstoff, 10,41 Wasserstoff, 4,93 Sauerstoff, 5,32 Schwefel (nach *Newton* ist der Tasmanit ein bituminöser papierkohlen-ähnlicher Schiefer). — Das ebenfalls schwefelhaltige und Trinkerit genannte Harz liegt als kleine längliche Knollen in Braunkohle von Carpano in Istrien, sowie im schwarzen Mergel der Gosaubildung bei Gams, unweit Hieflau in Steiermark.

Krantzit, *Bergemann.*

Faustgrosse, meist längliche und abgerundete, zuweilen selbst stalaktitisch geformte Stücke, und kleine Körner; weich, schneidbar, elastisch; G. = 0,968; äusserlich gelb, braun bis schwarz, rauh und undurchsichtig; innerlich röthlich, stark glänzend und durchsichtig. Chem. Zus. nach *Landolt*: 79,25 Kohlenstoff, 10,41 Wasserstoff und 10,34 Sauerstoff, entsprechend ungefähr $C^{10}H^{16}O$; schmilzt bei 224° C.; schwillt in Terpentinöl zu einer hellgelben elastischen Masse an. In Braunkohle von Lattorf, bei Nienburg unweit Bernburg. Nach *Spirgatis* ist der sog. unreife Bernstein Ostpreussens mit dem Krantzit identisch.

Bombiccit in Braunkohle von Castel Nuovo im oberen Arnothal bildet farblose trikline Krystalle, die bei 75° schmelzen, sich in Schwefelkohlenstoff, Aether und Alkohol leicht lösen, und aus 74,56 Kohlenstoff, 10,7 Wasserstoff, 14,74 Sauerstoff bestehen ($C^7O^{13}H$).

Pyrorhetin, *Reuss.*

Nuss- bis kopfgrosse Knollen oder mehrzöllige Platten; äusserst spröd und zerbrechlich; H. = 2; G. = 1,05...1,18; pechschwarz, schwach fettglänzend; leicht entzündlich und mit heller, stark rauchender Flamme verbrennend unter Entwickelung aromatischen Geruchs. Wahrscheinlich ein durch Einwirkung des Basalts erzeugtes Educt der Braunkohle. In Braunkohle zwischen Salesl und Proboscht unweit Aussig in Böhmen.

Idrialit, *Schrötter.*

Als Knollen oder als Anflüge auf Ganggestein, blätterig, mild; H. = 1...1,5; G. = 1,4...1,5; pistaziengrün, gewöhnlich verunreinigt durch Gangschiefer mit Zinnober und dann graulich- bis bräunlichschwarz; matt bis fettglänzend; löslich in conc. heisser Schwefelsäure mit tief indigblauer Farbe; gibt beim Verbrennen oder Destilliren ein feinschuppiges strohgelbes Destillationsproduct, welches reines Idrialin ist (nach *Goldschmidt* $C^{30}H^{56}O^2$) und hinterlässt gewöhnlich die Verunreinigung als braunrothe Asche. — Idria in Krain, vgl. Quecksilberlebererz. — *v. Zepharovich* fand auf Klüften eines Dolomits auch reines Idrialin als schuppige Aggregate gelbgrüner bis schwefelgelber, wohl monokliner Blättchen.

Hofmannit, *Bechi.*

Rhombenförmige, farblose Tafeln mit Perlmutterglanz, in der Form weisser krystallinischer Ausblühungen von der Zus. $C^{20}H^{36}O$, mit 82,23 Kohlenstoff, 12,20 Wasserstoff, 5,57 Sauerstoff; löslich in Alkohol, leichter in Aether; G. = 1,0565; schmilzt bei 71° zu einer olivenölähnlichen Flüssigkeit, die mit leuchtender Flamme brennt. Im Lignit der Gegend von Siena.

4) Kohlenwasserstoffe.

Hartit, *Haidinger.*

Paraffinähnliche krystallinische Substanz, welche die Klüfte und Risse von Braunkohle und bituminösem Holz ausfüllt, und eine schalig-lamellare Zusammensetzung erkennen lässt; selten

frei auskrystallisirt; *Rumpf* beobachtete bei Oberdorf deutliche bis 8 Mm. lange und 4 Mm. breite trikline Krystalle, säulenförmig oder tafelförmig, vorherrschend von den drei Pinakoiden 0P, $\infty\breve{P}\infty$ und $\infty\check{P}\infty$ gebildet. — Spaltb. nach $\infty\breve{P}\infty$ vollk., nach $\infty\check{P}\infty$ minder deutlich; mild, aber unbiegsam; H. = 1,5; G. = 1,04...1,051; weiss, doch durch Bitumen oder Kohle auch grau, gelb oder braun gefärbt; schwacher Fettglanz, durchscheinend, überhaupt weissem Wachs sehr ähnlich. — Chem. Zus.: 87,8 Kohlenstoff und 12,2 Wasserstoff, also C^5H^8 (wie Fichtelit), oder vielleicht C^6H^{10}; schmilzt bei 74° und verbrennt mit stark russender Flamme; in Aether sehr reichlich, in Alkohol viel weniger löslich. — Oberhart bei Gloggnitz in Oesterreich, Rosenthal bei Köflach, Oberdorf bei Voitsberg in Steiermark.

Aragotit, auf Zinnober von der Reddington-Mine und im Dolomit von New-Almaden in Californien, hellgelbe optisch zweiaxige Schuppen, in Aether, Alkohol und Terpentinöl unlöslich; ist ein flüchtiger, nach *Dana* dem Idrialit nahestehender Kohlenwasserstoff.

Fichtelit, *Bromeis.*

Dicktafelige Krystalle von sechsseitigem Umriss, nach *Clark* monoklin (∞P 83°) und hemimorph in der Richtung der Orthodiagonale, krystallinische Lamellen oder dünne Krusten und Anflüge; weiss, perlmutterglänzend, geruch- und geschmacklos, schwimmt auf Wasser, sinkt in Alkohol unter, schmilzt bei 46° und erstarrt wiederum krystallinisch. — Chem. Zus.: 86,7 bis 87 Kohlenstoff, 13,2 bis 13,5 Wasserstoff, also entweder $C^{15}H^{26}$ oder $C^{15}H^{28}$; in Aether sehr leicht löslich; ein Körnchen auf einer Glasplatte in Aether gelöst, bleibt lange halbflüssig und zäh, bevor es wieder krystallinisch wird. Im bituminösen Holz eines Torflagers bei Redwitz in Bayern, im Moor von Salzendeich, Amt Elsfleth (Oldenburg), im Kolbermoor bei Rosenheim in Bayern; auch im Torfmoor von Holtegaard in Dänemark (Tekorhetin).

Könleinit, *Schrötter.*

Kleine Blättchen und Körnchen, als Anflug und Ueberzug auf Klüften und eingewachsen zwischen den Fasern von bituminösem Holz; weich, spröd, fettig anzufühlen; G. = 1...1,2; weiss, Diamant- und Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend. — Chem. Zus. nach *Kraus* und *Trommsdorff*: 92,81 Kohlenstoff und 7,69 Wasserstoff, also vielleicht C^5H^4; schmilzt bei 108° bis 114°; löslich in Aether; ein Körnchen auf einer Glasplatte in Aether gelöst, scheidet sich sogleich wieder in fester Form aus. — Uznach in der Schweiz und Redwitz in Bayern.

Mit dem Könleinit kommt bei Uznach der Scheererit vor, helle dünne Täfelchen oder Nädelchen von monokliner Form; schmilzt schon bei 44° und ist nach einer etwas unvollkommenen Analyse (73 C und 24 H) vielleicht CH^4.

Ozokerit, *Glocker* (Erdwachs, Paraffin).

Derb, wachsähnlich, bisweilen striemig-faserig; nach *Fischer* u. d. M. ein filziges Gewebe feinster doppeltbrechender, wie es scheint, gerade auslöschender Nädelchen, nach *Cesàro* ein Aggregat rhombischer Blättchen. Hauptbruch vollk. flachmuschelig, Querbruch splitterig; sehr weich, geschmeidig und biegsam, zwischen den Fingern geknetet klebrig; G. = 0,926; im reflectirten Licht lauchgrün bis grünlichbraun, im transmittirten gelblichbraun bis hyacinthroth; im muscheligen Bruch bis stark glänzend, im splitterigen schimmernd; kantendurchscheinend in hohem Grade; riecht angenehm aromatisch. — Chem. Zus.: Gleich dem künstlichen Paraffin = C^nH^{2n} (also ganz ähnlich dem Elaterit), mit 85,7 Kohlenstoff und 14,3 Wasserstoff; schmilzt äusserst leicht zwischen 62° und 66° zu einer klaren öligen Flüssigkeit, welche beim Abkühlen erstarrt; bei höherer Temperatur verbrennt er mit heller Flamme meist ohne Rückstand; in Terpentinöl leicht, in Alkohol und Aether sehr schwer löslich. — Slanik in Rumänien, gangweise in miocänem Sandstein, Boryslaw und Truskawiec in Galizien, Newcastle in England, Wettin, Baku am Kaspi-See, Insel Tschelekän (sog. Neftgil). — In Aether äusserst leicht lösliches Paraffin als wachsähnliche gelblichweisse, durchsichtige Tafeln (schmelzend bei 56°, sich verflüchtigend bei ca. 300°) fand *Silvestri* in Hohlräumen einer Basaltlava bei Paternò am Aetna.

Gebrauch. Zur Darstellung von Kerzen und von Ceresin.

Hatchettin, *Conybeare.*

Wallrath- oder wachsähnliche Substanz, weich und biegsam; am Monte Falò bei Savigno im Bolognesischen wirre Aggregate doppeltbrechender zweiaxiger Blättchen. G. = 0,6; gelblichweiss, wachsgelb bis grünlichgelb, schwach perlmutterglänzend, fettig anzufühlen, geruchlos

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

fängt bei ca. 46° an zu schmelzen. — Nach einer Analyse von *Johnston* dürfte der Hatchettin aus dem Torf beim Loch Fyne die Zus. des Ozokerits haben und auch nach *Bořicky* entsteht derjenige, welcher sich im unteren Silur Böhmens mit Ozokerit findet, aus diesem und stellt nur die reinere, deutlicher krystallinische Var. desselben dar. Findet sich auch bei Wettin, und auf der Grube l'Espérance bei Seraing. Der zuerst so genannte H. von Merthyr Tydvil in Glamorganshire zeigt etwas abweichendes Verhalten.

Pyropissit, *Kenngott* (Wachskohle).

Derb, in ganzen Schichten; Bruch uneben und feinerdig; sehr weich, feucht sehr mild und fast geschmeidig, trocken leicht zerbröckelnd. G. = 0,9; schmutziggelb bis lichtgelblichbraun, matt, im Strich glänzend. Entzündet sich schon leicht an der Lichtflamme und entwickelt beim Verbrennen weisse, schwere Dämpfe; in einem offenen Gefäss schmilzt er zu einer pechähnlichen Masse. Durch Aether lässt sich ein wachsartiger Bestandtheil (30 pCt.) ausziehen, welcher nach *Brückner* ein sehr zusammengesetzter Körper ist; bei trockener Destillation liefert er Paraffin. — Gerstewitz unweit Weissenfels, Helbra bei Eisleben, Zweifelsreuth im Braunkohlenbassin von Eger.

Elaterit (Elastisches Erdpech).

Nierförmig, als Ueberzug; geschmeidig, oft etwas klebrig, elastisch wie Kautschuk; G. = 0,8...1,23; schwärzlichbraun, röthlich- und gelblichbraun, Fettglanz, bisweilen kantendurchscheinend, stark bituminös riechend. — Chem. Zus.: Wesentlich C^nH^{2n}, mit geringer Beimengung einer sauerstoffhaltigen Verbindung; *Johnston* fand in weichem klebendem E. 85,47 Kohlenstoff, 13,28 Wasserstoff. — Castleton in Derbyshire auf Bleierzgängen, Montrèlais im Dép. der unteren Loire auf Quarz- und Kalkspathgängen, Newhaven in Connecticut.

Erdöl (Petroleum, Bergöl, Steinöl, Naphtha).

Dünn- oder dickflüssig, farblos oder gelb und braun, durchsichtig bis durchscheinend; G. = 0,6...0,9; an der Luft sich verflüchtigend mit aromatisch-bituminösem Geruch. — Das Erdöl besteht aus Kohlenwasserstoffen, die in Zus., spec. Gew. und Siedepunkt verschieden sind. Hauptsächlich sind es Glieder der allgemeinen Formel C^nH^{2n+2}, angefangen von C^5H^{12} (G. bei 15° = 0,626, Siedepunkt 37°) bis C^9H^{20} (G. = 0,710, Siedepunkt 151°), auch noch höhere bis $C^{16}H^{34}$ (G. = 0,830). In kleinerer Menge sind auch Kohlenwasserstoffe C^nH^{2n} vorhanden. Ferner enthält das rohe Petroleum gasförmig absorbirt Aethan C^2H^6, Propan C^3H^8, primäres Butan C^4H^{10}. Das kaspische Petroleum führt auch Glieder der schwereren Benzolreihe C^nH^{2n-6}, wie Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Cymol. Leicht entzündlich und mit aromatischem Geruch verbrennend. Man unterscheidet: Naphtha, wasserhell, sehr flüssig und flüchtig; Steinöl, gelb und noch vollk. flüssig, und Bergtheer, gelblich- bis schwärzlichbraun, mehr oder weniger zähflüssig; auf Klüften und Spalten des Gesteins hervordringend theils mit, theils ohne Wasser. — In Braunschweig und in Hannover (Peine, Hildesheim, Lehrte), im Elsass an vielen Punkten (z. B. Bechelbronn); Häring und Tegernsee in den Alpen; Amiano bei Parma; in den Appenninen an mehren Orten; in vielen Steinkohlenwerken; Baku u. a. O. am Kaspi-See; Ost- und West-Galizien, zumal die Gegend von Boryslaw bei Drohobycz, wo mehre tausend Schächte sowohl Petroleum als auch Ozokerit liefern. Eine wahrhaft colossale Production findet in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und in Canada statt.

Gebrauch. Als Brenn- und Beleuchtungsmaterial; die darin vorhandenen leicht entzündlichen Kohlenwasserstoffe (Petroleumäther) liefern Benzin, Ligroin u. s. w. Die beim Raffiniren als Rückstand bleibenden schweren Kohlenwasserstoffe dienen zur Gewinnung von Paraffin, Vaselin, zu Schmierölen. Als Arzneistoff, als Auflösungsmittel von Harzen, als Bewahrungsmittel der Metalloide, zur Bereitung von Firnissen.

Anm. Vieles, was unter dem Namen Bergöl oder Petroleum benutzt wird, ist eigentlich schon als tropfbar-flüssiger Bergtheer zu betrachten, wie denn überhaupt tropfbar-flüssiger und zähflüssiger Bergtheer zu unterscheiden sind, von welchen sich der erstere an das Bergöl, der andere an den Asphalt anschliesst.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN