



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

Inhalt.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

# Inhalt.

Einleitung.	Seite	Seite		
1. Physik . . . . .	1	23. Schraube . . . . .	33	
2. Messung. Maßeinheiten . . . . .	2	24. Mathematisches Pendel . . . . .	35	
<b>I. Bewegung (Mechanik).</b>				
3. Bewegung und Ruhe . . . . .	5	25. Sekundenpendel. Bestimmung von $g$ . . . . .	38	
4. Gleichförmige Bewegung . . . . .	5	26. Gleichgewicht von Kräften an einem starren Körper . . . . .	38	
5. Bewegung u. Kraft. Schwerkraft. Gewicht. Gleichgewicht zweier Kräfte . . . . .	6	27. Keil . . . . .	40	
6. Maß der Kraft. Ihre Richtung und ihre Größe . . . . .	7	28. Moment der Kraft. Hebel . . . . .	41	
7. Fallrinne. Fallmaschine. Gleichförmig beschleunigte Bewegung . . . . .	8	29. Rolle. Flaschenzüge . . . . .	45	
8. Gesetze der gleichförmig beschleunigten Bewegung . . . . .	11	30. Maschinen . . . . .	46	
9. Geschwindigkeit u. Beschleunigung bei beliebig ungleichförmiger Bewegung . . . . .	11	31. Mittelkraft und Mittelpunkt paralleler Kräfte . . . . .	47	
10. Beschleunigung des freien Falles . . . . .	12	32. Schwerpunkt . . . . .	51	
11. Masse . . . . .	13	33. Formen des Gleichgewichts. Standfestigkeit . . . . .	53	
12. Einheiten der Masse und der Kraft . . . . .	15	34. Wage . . . . .	55	
13. Allgemeine Gesetze der Bewegung . . . . .	17	35. Kräftepaar . . . . .	57	
14. Vertikaler Wurf . . . . .	18	36. Zusammensetzung beliebiger Kräfte, die an verschiedenen Punkten eines starren Körpers angreifen . . . . .	59	
15. Horizontaler und schiefer Wurf . . . . .	20	37. Winkelgeschwindigkeit . . . . .	59	
16. Bewegungsgröße. Stoßkraft	21	38. Trägheitsmoment . . . . .	60	
17. Arbeit . . . . .	21	39. Physisches Pendel . . . . .	61	
18. Wucht . . . . .	22	40. Zentripetalkraft . . . . .	62	
19. Energie . . . . .	24	41. Zentrifugalkraft . . . . .	64	
20. Schwingungen . . . . .	26	42. Kreiselbewegung . . . . .	69	
21. Zusammensetzung der Bewegungen. Parallelogramm der Kräfte . . . . .	29	43. Bewegungen auf der rotierenden Erde. Foucaultsches Pendel . . . . .	71	
22. Bewegung und Gleichgewicht auf schiefer Ebene . . . . .	31	44. Zentralbewegung . . . . .	73	
<b>II. Feste Körper.</b>				
48. Allgemeine Eigenschaften der Materie. Die Molekularehypothese . . . . .	81			

Seite		Seite	
49. Atome. Atom- und Molekulargewicht . . . . .	83	93. Stoßheber . . . . .	149
50. Elemente . . . . .	84	94. Ausströmen der Gase . . . . .	150
51. Molekularkräfte . . . . .	85	95. Diffusion der Gase . . . . .	151
52. Kristallisation . . . . .	86	96. Absorption der Gase . . . . .	152
53. Kohäsion . . . . .	89	<b>V. Wärme.</b>	
54. Elastizität . . . . .	90	97. Wärme . . . . .	155
55. Stoß . . . . .	95	98. Temperaturmessung . . . . .	155
56. Reibung (Friktion) . . . . .	98	99. Quecksilberthermometer . . . . .	156
<b>III. Flüssigkeiten (Hydrostatik).</b>			
57. Flüssige Körper . . . . .	101	100. Die Ausdehnung der festen Körper . . . . .	159
58. Fortpflanzung des Druckes . . . . .	101	101. Ausdehnung flüssiger Körper . . . . .	163
59. Wirkung der Schwerkraft . . . . .	103	102. Anomalie des Wassers . . . . .	165
60. Bodendruck . . . . .	105	103. Ausdehnung der luftförmigen Körper . . . . .	167
61. Seitendruck . . . . .	106	104. Luftthermometer . . . . .	168
62. Auftrieb . . . . .	107	105. Mariotte-Gay-Lussacsches Gesetz. Absolute Temperatur . . . . .	169
63. Archimedisches Gesetz . . . . .	107	106. Reduktion der Gasvolumina . . . . .	171
64. Bestimmung des Volumens. Spezifisches Gewicht(Dichte) . . . . .	109	107. Wärmemenge. Wärmeeinheit . . . . .	172
65. Schwimmen . . . . .	111	108. Spezifische Wärme . . . . .	172
66. Aräometer . . . . .	112	109. Schmelzen. Schmelzpunkt und Schmelzwärme. Eis-kalorimeter . . . . .	176
67. Ausfließen der Flüssigkeiten . . . . .	113	110. Gefrieren von Lösungen . . . . .	180
68. Ausfließen durch Röhren . . . . .	114	111. Kältemischungen . . . . .	181
69. Reaktion ausströmender Flüssigkeiten . . . . .	115	112. Kristallisationswärme. Verbindungswärme . . . . .	182
70. Wassermotoren . . . . .	116	113. Dampfbildung . . . . .	183
71. Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten . . . . .	117	114. Spannkraft gesättigter Dämpfe . . . . .	185
72. Kohäsion der Flüssigkeiten . . . . .	118	115. Sieden oder Kochen . . . . .	188
73. Flüssigkeitshäutchen. Blasen . . . . .	120	116. Leidenfrostsche Erscheinung . . . . .	191
74. Adhäsion. Randwinkel . . . . .	121	117. Verdampfung im lufterfüllten Raum . . . . .	191
75. Kapillarität . . . . .	122	118. Verdampfungswärme . . . . .	192
76. Zähigkeit. Innere Reibung . . . . .	123	119. Destillation . . . . .	193
77. Auflösung . . . . .	124	120. Verdunstungskälte . . . . .	194
78. Diffusion. Osmose . . . . .	125	121. Spezifisches Gewicht eines Dampfes (Dampfdichte) . . . . .	195
<b>IV. Gase (Aerostatik).</b>			
79. Expansivkraft . . . . .	128	122. Feuchtigkeit der Luft . . . . .	197
80. Gewicht der Luft. Luftdruck . . . . .	128	123. Verflüssigung der Gase . . . . .	201
81. Barometer . . . . .	129	124. Graphische Darstellung des Verhaltens der Gase und Dämpfe . . . . .	206
82. Mariottesches (Boylesches) Gesetz . . . . .	133	125. Wärmeleitung . . . . .	207
83. Barometerformel . . . . .	135	126. Wärmestrahlung . . . . .	211
84. Manometer . . . . .	135	127. Mechanische Wärmetheorie . . . . .	212
85. Luftpumpe . . . . .	136	128. Aggregatzustände . . . . .	216
86. Kompressionspumpe . . . . .	141	129. Kinetische Theorie d. Gase . . . . .	218
87. Fortpflanzung des Druckes. Auftrieb . . . . .	141	130. Zweiter Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie . . . . .	220
88. Spezifisches Gewicht der Gase . . . . .	143	131. Dampfmaschine . . . . .	222
89. Pumpen . . . . .	145		
90. Heber . . . . .	146		
91. Mariottesche Flasche . . . . .	148		
92. Heronsball . . . . .	148		

## Inhalt.

## VII

Seite		Seite	
<b>VI. Magnetismus.</b>			
132. Magnetismus . . . . .	224	168. Wirkung der Spitzen . . . . .	260
133. Molekularmagnete . . . . .	224	169. Elektrostatischer Druck . . . . .	261
134. Magnetische Influenz. Koer- zitivkraft. Sättigung . . . . .	225	170. Spannungstheorie des elek- trischen Feldes . . . . .	262
135. Magnetfeld. Kraftlinien . .	226	171. Energie der elektrischen Ladung . . . . .	263
136. Fernkräfte und Nahe- wirkungen . . . . .	227	172. Elektrische Influenz . . . . .	264
137. Feldstärke. Coulombs Gesetz . . . . .	229	173. Größe der Influenzladung. Schirmwirkung . . . . .	265
138. Niveauflächen, Kraftfluß und Kraftlinienzahl . . . . .	231	174. Elektrisierung durch In- fluenz. Anwendung auf die Elektroskope . . . . .	267
139. Magnetisches Moment . .	231	175. Saugwirkung der Spitzen . . . . .	268
140. Wirkung zweier Magnete aufeinander . . . . .	232	176. Erklärung elektrischer Er- scheinungen durch Influenz	268
141. Das erdmagnetische Feld	232	177. Elektrophor . . . . .	269
142. Astasie . . . . .	234	178. Die Elektrisiermaschine . . . . .	270
143. Magnetischer Meridian. Deklination . . . . .	234	179. Elektrischer Funke. Schlag- weite . . . . .	271
144. Inklination . . . . .	236	180. Ansammlungsapparate (Kon- densatoren) . . . . .	272
145. Intensität des Erdmagnetis- mus . . . . .	237	181. Leidener Flasche. Frank- linsche Tafel . . . . .	275
146. Variationen . . . . .	239	182. Maßflasche . . . . .	277
147. Magnetometer . . . . .	240	183. Kaskadenbatterie . . . . .	277
148. Bestimmung der Horizonta- laintensität und des magne- tischen Moments . . . . .	240	184. Einfluß des Isolators. Di- elektrizitätskonstante . . . . .	278
149. Einfluß (Influenz, Induk- tion) eines Magnetfeldes . .	241	185. Dielektrische Polarisation . . . . .	280
<b>VII. Elektrizität.</b>			
150. Elektrisierung . . . . .	244	186. Sitz der Ladung in einer Leidener Flasche. Rück- stand . . . . .	281
151. Übertragung d. Elektrizität. Elektroskope . . . . .	244	187. Die Influenzmaschine . . . . .	282
152. Leiter und Nichtleiter . .	245	188. Messung der elektrischen Kraft, der Elektrizitäts- menge, des Potentials und der Kapazität. Elektro- meter . . . . .	286
153. Isolierung . . . . .	246	189. Entladungserscheinungen . . . . .	288
154. Zwei Arten v. elektrischen Zuständen . . . . .	246	190. Dauer des elektrischen Funkens . . . . .	290
155. Größe der Ladung. Elek- trizitätsmenge . . . . .	247	191. Büschel- und Glimment- ladung. Lichtenbergsche Figuren . . . . .	291
156. Positive und negative Elek- trizität . . . . .	248	192. Elektrischer Geruch . . . . .	292
157. Gleichzeitige Erzeugung beider Elektrizitäten . . . .	248	193. Luftelektrizität . . . . .	292
158. Sitz d. elektrischen Ladung	249	194. Pyroelektrizität . . . . .	295
159. Elektrisches Feld. Elektri- sche Kraftlinien . . . . .	250	195. Piezoelektrizität . . . . .	295
160. Gleichgewicht auf Leitern	250	<b>VIII. Elektrische Ströme.</b>	
161. Coulombs Gesetz . . . . .	251	196. Entladungsströme. Kon- stante Ströme . . . . .	296
162. Einheit der Elektrizitäts- menge . . . . .	253	197. Galvanis Entdeckung . . . . .	297
163. Potential . . . . .	254	198. Voltascher Becher. Gal- vanisches Element . . . . .	297
164. Potentialgefälle . . . . .	255	199. Sitz der elektromotorischen Kraft . . . . .	298
165. Elektrische Kapazität . .	256	200. Volatasches Spannungsgesetz	299
166. Elektrische Dichte . . . .	257		
167. Elektrisch geladene Kugel	258		

Seite		Seite			
201.	Voltasche Säule . . . . .	300	242.	Berechnung der magnetischen Wirkung von Strömen auf Grund eines Elementargesetzes . . . . .	348
202.	Die trockene oder Zambonische Säule . . . . .	301	243.	Die elektrostatische und die elektromagnetische Einheit der Stromstärke . . . . .	349
203.	Bechersäule. Galvanische Batterie . . . . .	302	244.	Solenoid . . . . .	351
204.	Der elektrische (galvanische) Strom . . . . .	303	245.	Elektromagnete . . . . .	353
205.	Andere Formen der galvanischen Elemente . . . . .	303	246.	Die magnetischen Eigenschaften des Eisens . . . . .	355
206.	Stromwender (Kommutatoren, Gyrotope) . . . . .	306	247.	Para- und Diamagnetismus . . . . .	356
207.	Elektrolyse . . . . .	307	248.	Elektromagnetische Telegraphie . . . . .	357
208.	Elektrolytische und metallische Leitung . . . . .	310	249.	Wagnerscher Hammer. Elektrische Klingel . . . . .	360
209.	Faradays elektrolytische Gesetze . . . . .	311	250.	Elektrische Uhren . . . . .	361
210.	Theorie der Elektrolyse . . . . .	312	251.	Elektromagnetische Motoren . . . . .	362
211.	Voltameter . . . . .	313	252.	Elektrische Bogenlampen . . . . .	363
212.	Galvanoplastik . . . . .	315	253.	Strom- u. Spannungsmesser für technische Zwecke . . . . .	364
213.	Galvanische Polarisation . . . . .	315	254.	Wirkung eines Magnetfeldes auf einen Stromleiter . . . . .	365
214.	Sekundärelement. Akkumulator . . . . .	316	255.	Elektrodynamische Wirkungen . . . . .	367
215.	Unpolarisierbare Elektroden . . . . .	317	256.	Das Elektrodynamometer . . . . .	369
216.	Konstante galvanische Elemente . . . . .	318	257.	Einfluß der Permeabilität des Zwischenmittels auf die magnetischen und elektrodynamischen Wirkungen . . . . .	370
217.	Ablenkung der Magnetnadel . . . . .	320	258.	Ampères Theorie des Magnetismus . . . . .	370
218.	Ampèresche Regel . . . . .	320	259.	Induktion . . . . .	372
219.	Galvanoskop . . . . .	320	260.	Gesetz von Lenz . . . . .	374
220.	Galvanometer. Multiplikator . . . . .	320	261.	Elektromotorische Kraft des Induktionsstromes . . . . .	375
221.	Spiegelgalvanometer . . . . .	322	262.	Absolute elektromagnetische Einheit der elektromotorischen Kraft . . . . .	377
222.	Tangentenbussole . . . . .	323	263.	Extraströme. Selbstinduktion . . . . .	377
223.	Widerstand. Leitfähigkeit . . . . .	325	264.	Unterschied zwischen Schließungs- und Öffnungsstrom . . . . .	378
224.	Widerstandseinheit . . . . .	327	265.	Messung des galvanischen Widerstandes in Elektrolyten . . . . .	380
225.	Rheostate . . . . .	327	266.	Physiologische Wirkung der Induktionsströme . . . . .	380
226.	Ohmsches Gesetz . . . . .	329	267.	Induktionsapparate. Funkeninduktoren . . . . .	381
227.	Anwendung des Ohmschen Gesetzes . . . . .	331	268.	Magnetelektrische Maschine . . . . .	384
228.	Konstanten galvanischer Elemente . . . . .	332	269.	Dynamoelektr. Maschinen . . . . .	389
229.	Stromverzweigung . . . . .	333	270.	Elektromotoren. Elektrische Kraftübertragung . . . . .	392
230.	Wheatstonesche Brücke . . . . .	334	271.	Transformatoren . . . . .	394
231.	Kompensationsverfahren . . . . .	335			
232.	Kirchhoffsche Sätze . . . . .	336			
233.	Strömung in körperlichen Leitern . . . . .	336			
234.	Stromwärme. Joulesches Gesetz . . . . .	337			
235.	Glühlampen . . . . .	339			
236.	Davys Flammenbogen . . . . .	341			
237.	Thermoelektrizität . . . . .	342			
238.	Peltiersche Wirkung . . . . .	344			
239.	Magnetfeld um einen geradlinigen Strom. Biot-Savartsches Gesetz . . . . .	345			
240.	Elektromagnetische Drehung . . . . .	347			
241.	Magnetfeld einer Stromschleife. Kreisstrom . . . . .	347			

Seite		Seite		
272. Drehstrom-Motoren . . . . .	394	306. Schwebungen . . . . .	456	
273. Erdinduktion . . . . .	396	307. Kombinationstöne . . . . .	457	
274. Bestimmung der absoluten Einheit des Widerstandes mittels des Erdinduktors . . . . .	397	308. Resonanz . . . . .	457	
275. Induktion in körperlichen Leitern. Foucaultsche Ströme. Rotationsmagnetismus . . . . .	398	309. Klangfarbe . . . . .	458	
276. Dämpfung . . . . .	398	310. Vokale . . . . .	460	
277. Das Telephon und Mikrophon . . . . .	399	311. Phonograph. Grammophon . . . . .	461	
278. Dersprechende Lichtbogen . . . . .	400	312. Gehör . . . . .	462	
279. Elektrische Schwingungen . . . . .	401			
280. Die weitere Ausgestaltung der elektrischen Theorien . . . . .	405			
281. Leitung in Gasen. Geißlersche Röhren . . . . .	407			
282. Kathodenstrahlen. Elektronen. Röntgenstrahlen . . . . .	412			
283. Radioaktive Substanzen . . . . .	418			
<b>X. Licht (Optik).</b>				
284. Wellenbewegung . . . . .	423	313. Licht. Lichtquellen . . . . .	464	
285. Interferenz . . . . .	428	314. Nichtleuchter. Diffuse Zurückwerfung . . . . .	465	
286. Stehende Wellen . . . . .	429	315. Durchsichtigkeit . . . . .	465	
<b>IX. Wellen und Schall.</b>				
A. Wellenbewegung.				
287. Schall . . . . .	433	316. Geradlinige Fortpflanzung. Schatten . . . . .	466	
288. Vorgang der Fortpflanzung . . . . .	433	317. Dunkelkammer . . . . .	468	
289. Schwächung des Schalles durch Ausbreitung . . . . .	434	318. Schwindel . . . . .	469	
290. Fortpflanzungsgeschwindigkeit . . . . .	434	319. Photometrie . . . . .	469	
291. Zurückwerfung des Schalles . . . . .	436	320. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts . . . . .	473	
292. Verschiedenartige Schallempfindungen. Sirene . . . . .	438	321. Gesetz der Zurückwerfung . . . . .	475	
293. Tonleiter . . . . .	440	322. Anwendungen ebener Spiegel . . . . .	476	
294. Absolute Schwingungszahlen . . . . .	442	323. Winkelspiegel . . . . .	477	
295. Wellenlänge . . . . .	443	324. Spiegelsextant . . . . .	478	
296. Pfeifen . . . . .	443	325. Kugelspiegel. (Sphärische Spiegel) . . . . .	479	
297. Longitudinalschwingungen von Stäben . . . . .	449	326. Brechung. Totalreflexion . . . . .	485	
298. Kundtsche Röhren . . . . .	449	327. Luftspiegelung . . . . .	491	
299. Saiten . . . . .	450	328. Planparallele Platten . . . . .	492	
300. Transversalschwingungen von Stäben . . . . .	451	329. Prisma . . . . .	493	
301. Schwingende Platten . . . . .	452	330. Linsen . . . . .	495	
302. Zungenpfeifen . . . . .	452	331. Brechung durch eine Kugelfläche . . . . .	502	
303. Zusammensetzung rechtwinkliger Schwingungen . . . . .	453	332. Linsensysteme . . . . .	503	
304. Vibrographie . . . . .	454	333. Die Fehler der Abbildung. Sphärische Abweichung (Aberration). Astigmatismus . . . . .	505	
305. Interferenz der Schallwellen	455	334. Mikroskop . . . . .	508	
		335. Fernrohr . . . . .	511	
		336. Farbenzerstreuung . . . . .	516	
		337. Regenbogen . . . . .	518	
		338. Halo . . . . .	520	
		339. Reines Spektrum . . . . .	521	
		340. Fraunhofersche Linien . . . . .	522	
		341. Spektrometer . . . . .	523	
		342. Achromatismus . . . . .	523	
		343. Spektralapparate . . . . .	526	
		344. Ausstrahlung (Emission) . . . . .	527	
		345. Absorption des Lichts . . . . .	529	
		346. Fluoreszenz. Ultraviolette Strahlen . . . . .	533	
		347. Phosphoreszenz. Ultrarote Strahlen . . . . .	535	
		348. Wärmewirkung der Strahlen	536	

Seite		Seite	
349. Abhängigkeit der Strahlung von der Temperatur. Energiespektrum . . . . .	539	364. Polarisation des Lichts . . . . .	567
350. Radiometer . . . . .	542	365. Doppelbrechung . . . . .	573
351. Chemische Wirkung des Lichts. Photographie . . . . .	542	366. Polarisationsapparate . . . . .	580
352. Energie der Sonnenstrahlung . . . . .	544	367. Chromatische Polarisation . . . . .	581
353. Fresnels Spiegelversuch . . . . .	547	368. Drehung der Polarisations- ebene . . . . .	586
354. Wellenlängen-Schwingungs- zahlen . . . . .	550	369. Magnetische Drehung der Polarisationsebene . . . . .	597
355. Das Huygenssche Prinzip . . . . .	551	370. Weitere Beziehungen zwis- chen elektrischen und Lichterscheinungen . . . . .	598
356. Erklärung der Zurückwer- fung und Brechung . . . . .	552	371. Hertz'sche Versuche. Elek- tromagnetische Lichttheo- rie . . . . .	600
357. Dopplersches Prinzip . . . . .	556	372. Das Auge . . . . .	606
358. Beugung (Diffraction, In- flexion) des Lichts . . . . .	557	373. Reduziertes Auge . . . . .	607
359. Gitter . . . . .	560	374. Akkommodation . . . . .	607
360. Hof . . . . .	563	375. Sehen mit zwei Augen . . . . .	608
361. Farben dünner Blättchen . . . . .	564	376. Stereoskop . . . . .	609
362. Stehende Lichtwellen . . . . .	566	377. Dauer des Lichteindrucks . . . . .	611
363. Photographie der Farben . . . . .	566	378. Das Stroboskop . . . . .	611
		379. Farbenempfindung . . . . .	612