



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

66. Die kleinen Planeten oder Asteroiden

---

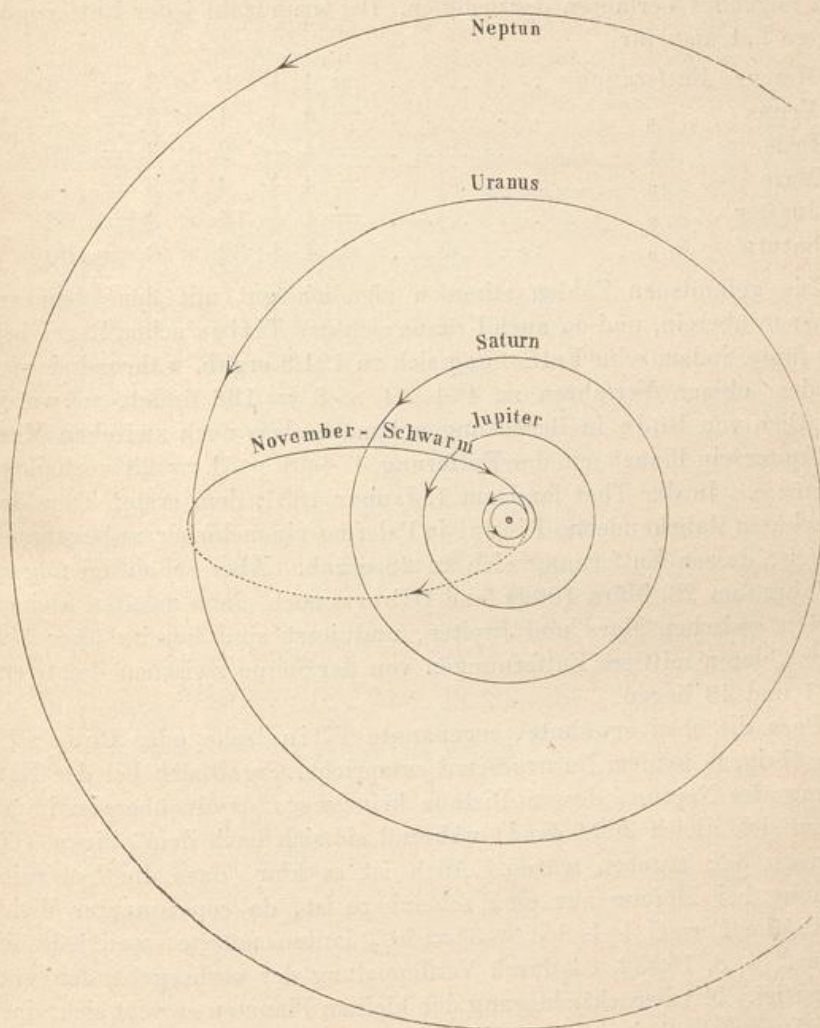
[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Jupiter und Uranus. Die Rotationszeit ist unbekannt, und eine Abplattung hat bisher nicht bemerkt werden können.

Auch ein Trabant des Neptun ist bereits aufgefunden worden.

Fig. 102 stellt die Bahnen der oberen Planeten in ihrem richtigen Grössenverhältniss dar. Der innerste kleine Kreis stellt die Erd-

Fig. 102.



bahn, der darauf folgende aber die Marsbahn dar. Von der in Fig. 102 gezeichneten elliptischen Bahn, deren Perihel die Erdbahn und deren Aphel fast die Uranusbahn tangirt, wird später die Rede sein.

**Die kleinen Planeten oder Asteroiden.** Wenn man die 66 Abstände der älteren Planeten von der Sonne aufmerksam betrachtet, so findet man zwischen Mars und Jupiter eine bedeutende Lücke, die schon

Kepler auffiel. Setzt man nämlich die Entfernung der Erde von der Sonne gleich zehn, so finden sich die Entfernungen der älteren Planeten folgendermaassen:

Mercur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn
3,9	7,2	10,0	15,2	52,0	95,4

Der Wittenberger Professor Titius suchte im Jahre 1766 diese Zahlen durch folgendes Verfahren darzustellen. Die Grundzahl jeder Entfernung ist 4, so hat man für

Mercur Entfernung	. . . . .	= 4 + 0 × 3 = 4
Venus	" . . . . .	= 4 + 1 × 3 = 7
Erde	" . . . . .	= 4 + 2 × 3 = 10
Mars	" . . . . .	= 4 + 4 × 3 = 16
Jupiter	" . . . . .	= 4 + 16 × 3 = 52
Saturn	" . . . . .	= 4 + 32 × 3 = 100

Die gefundenen Zahlen stimmen ziemlich gut mit den oben angegebenen überein, und da auch Uranus sich der Titius'schen Regel beiläufig fügte, indem seine Entfernung sich zu 191,9 ergab, während sie sich nach dem obigen Verfahren zu  $4 + 64 \times 3 = 196$  findet, so wurde namentlich von Bode in Berlin angenommen, dass noch zwischen Mars und Jupiter ein Planet mit der Entfernung  $4 + 8 \times 3 = 28$  vorhanden sein müsse. In der That fand am 1. Januar 1801, dem ersten Tage des neunzehnten Jahrhunderts, Piazzi in Palermo einen bisher unbekanntem Planeten, dessen Entfernung sich zu 28 ergab. Aber schon im folgenden Jahre (am 28. März 1802) fand Olbers noch einen zweiten kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter, und jetzt sind bereits über 300 bekannt, deren mittlere Entfernungen von der Sonne zwischen den Grenzen 21 und 43 liegen.

Dass die oben erwähnte, sogenannte Titius'sche oder Bode'sche Reihe übrigens keinem Naturgesetze entspricht, ergab sich bei der Entdeckung des Neptun, dessen Distanz keineswegs damit übereinstimmt, sondern sich gleich 300,6 fand, während sie sich nach dem obigen Verfahren zu 388 ergeben würde. Auch ist es klar, dass die Uebereinstimmung bei Mercur nur eine scheinbare ist, da consequenter Weise für ihn die Formel  $4 + \frac{1}{2} \times 3 = 5\frac{1}{2}$  lauten müsste, weil jede der Zahlen 2, 4, 8, 16, 32, 64 durch Verdoppelung der vorhergehenden entstanden ist. Mit Berücksichtigung der kleinen Planeten ergibt sich, dass die Distanzen der bei weitem meisten Planeten nicht in die Titius'sche Reihe passen, und es ist demnach nur als ein Spiel des Zufalles anzusehen, dass die zuerst entdeckten Planeten damit ungefähr übereinstimmten.

Die bis zum Anfange des Jahres 1893 aufgefundenen kleinen Planeten waren folgende:

1. Ceres.	4. Vesta.	7. Iris.	10. Hygiea.
2. Pallas.	5. Asträa.	8. Flora.	11. Parthenope.
3. Juno.	6. Hebe.	9. Metis.	12. Victoria.

- |                 |                  |                  |                   |
|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| 13. Egeria.     | 58. Concordia.   | 101. Helena.     | 146. Lucina.      |
| 14. Irene.      | 59. Olympia (El- | 102. Miriam.     | 147. Protogeneia. |
| 15. Eunomia.    | pis).            | 103. Hera.       | 148. Gallia.      |
| 16. Psyche.     | 60. Danaë.       | 104. Clymene.    | 149. Medusa.      |
| 17. Thetis.     | 61. Echo.        | 105. Artemis.    | 150. Nuwa.        |
| 18. Melpomene.  | 62. Erato.       | 106. Dione.      | 151. Abundantia.  |
| 19. Fortuna.    | 63. Ausonia.     | 107. Camilla.    | 152. Atala.       |
| 20. Massalia.   | 64. Angelina.    | 108. Hecuba.     | 153. Hilda.       |
| 21. Lutetia.    | 65. Maximiliana  | 109. Felicitas.  | 154. Bertha.      |
| 22. Calliope.   | (Cybele).        | 110. Lydia.      | 155. Scylla.      |
| 23. Thalia.     | 66. Maja.        | 111. Ate.        | 156. Xanthippe.   |
| 24. Themis.     | 67. Asia.        | 112. Iphigenia.  | 157. Dejanira.    |
| 25. Phocäa.     | 68. Leto.        | 113. Amalthea.   | 158. Koronis.     |
| 26. Proserpina. | 69. Hesperia.    | 114. Cassandra.  | 159. Aemilia.     |
| 27. Euterpe.    | 70. Panopea.     | 115. Thyra.      | 160. Una.         |
| 28. Bellona.    | 71. Niobe.       | 116. Sirona.     | 161. Athor.       |
| 29. Amphitrite. | 72. Feronia.     | 117. Lomia.      | 162. Laurentia.   |
| 30. Urania.     | 73. Clytia.      | 118. Peitho.     | 163. Erigone.     |
| 31. Euphrosyne. | 74. Galatea.     | 119. Althaea.    | 164. Eva.         |
| 32. Pomona.     | 75. Eurydice.    | 120. Lachesis.   | 165. Loreley.     |
| 33. Polyhymnia. | 76. Freia.       | 121. Hermione.   | 166. Rhodope.     |
| 34. Circe.      | 77. Frigga.      | 122. Gerda.      | 167. Urda.        |
| 35. Leucothea.  | 78. Diana.       | 123. Brunhild.   | 168. Sibylla.     |
| 36. Atalante.   | 79. Eurynome.    | 124. Alceste.    | 169. Zelia.       |
| 37. Fides.      | 80. Sappho.      | 125. Liberatrix. | 170. Maria.       |
| 38. Leda.       | 81. Terpsichore. | 126. Velleda.    | 171. Ophelia.     |
| 39. Lätitia.    | 82. Alcmene.     | 127. Johanna.    | 172. Baucis.      |
| 40. Harmonia.   | 83. Beatrix.     | 128. Nemesis.    | 173. Ino.         |
| 41. Daphne.     | 84. Clio.        | 129. Antigone.   | 174. Phaedra.     |
| 42. Isis.       | 85. Jo.          | 130. Electra.    | 175. Andromache.  |
| 43. Ariadne.    | 86. Semele.      | 131. Vala.       | 176. Idunna.      |
| 44. Nysa.       | 87. Sylvia.      | 132. Aethra.     | 177. Irma.        |
| 45. Eugenia.    | 88. Thisbe.      | 133. Cyrene.     | 178. Belisana.    |
| 46. Hestia.     | 89. Julia.       | 134. Sophrosyne. | 179. Klytem-      |
| 47. Aglaja.     | 90. Antiope.     | 135. Hertha.     | nestra.           |
| 48. Doris.      | 91. Aegina.      | 136. Austria.    | 180. Garumna.     |
| 49. Pales.      | 92. Undina.      | 137. Meliboea.   | 181. Eucharis.    |
| 50. Virginia.   | 93. Minerva.     | 138. Tolosa.     | 182. Elsa.        |
| 51. Nemausa.    | 94. Aurora.      | 139. Juewa.      | 183. Istria.      |
| 52. Europa.     | 95. Arethusa.    | 140. Siwa.       | 184. Dejopeja.    |
| 53. Calypso.    | 96. Aegle.       | 141. Lumen.      | 185. Eunike.      |
| 54. Alexandra.  | 97. Clotho.      | 142. Polana.     | 186. Celuta.      |
| 55. Pandora.    | 98. Janthe.      | 143. Adria.      | 187. Lamberta.    |
| 56. Melete.     | 99. Dike.        | 144. Vibia.      | 188. Menippe.     |
| 57. Mnemosyne.  | 100. Hekate.     | 145. Adeona.     | 189. Phthia.      |

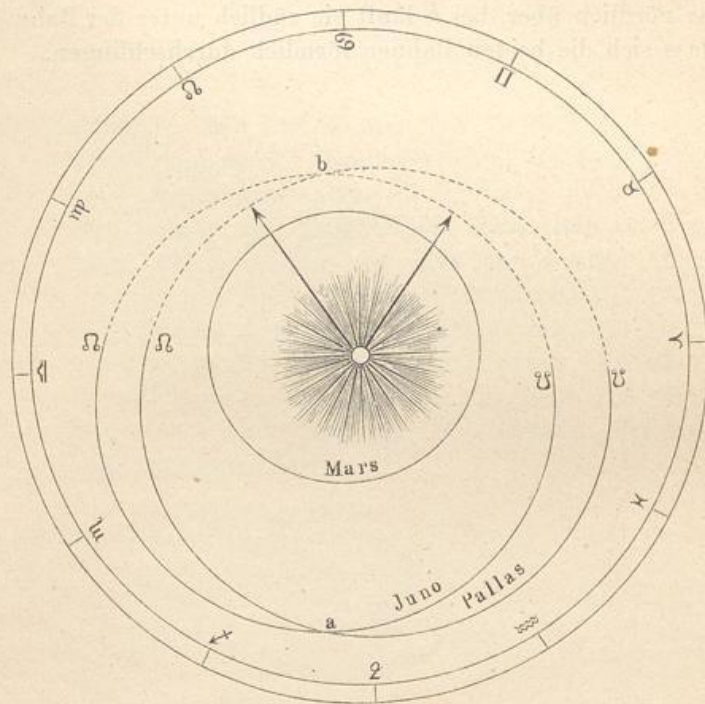
190. Ismene.	231. Vindobona.	272. Antonia.	313. Chaldaea.
191. Kolga.	232. Russia.	273. Atropos.	314. Rosalia.
192. Nausikaa.	233. Asterope.	274. Philagoria.	315. Constantia.
193. Ambrosia.	234. Barbara.	275. Sapiencia.	316. Goberta.
194. Prokne.	235. Carolina.	276. Adelheid.	317. Roxane.
195. Eurykleia.	236. Honoria.	277. Elvira.	318.
196. Philomela.	237. Coelestina.	278. Paulina.	319.
197. Arete.	238. Hypatia.	279. Thule.	320. Katharina.
198. Ampella.	239. Adrastea.	280. Philia.	321.
199. Byblis.	240. Vanadis.	281. Lucretia.	322. Phaeo.
200. Dynamene.	241. Germania.	282. Clorinde.	323. Brucia.
201. Penelope.	242. Kriemhild.	283. Emma.	324.
202. Chryseis.	243. Ida.	284. Amelia.	325. Heidelberga.
203. Pompeja.	244. Sita.	285. Regina.	326. Tamara.
204. Kallisto.	245. Vera.	286. Icelea.	327. Columbia.
205. Martha.	246. Asporina.	287. Nephthys.	328. Gudrun.
206. Hersilia.	247. Eukrate.	288. Glauke.	329. Svea.
207. Hedda.	248. Lameia.	289. Nenetta.	330. Ilmatar.
208. Lacrimosa.	249. Ilse.	290. Bruna.	331.
209. Dido.	250. Bettina.	291. Alice.	332.
210. Isabella.	251. Sophia.	292. Ludovica.	333. Badenia.
211. Isolda.	252. Clementina.	293. Brasilia.	334.
212. Medea.	253. Mathilde.	294. Felicia.	335. Roberta.
213. Lilaea.	254. Augusta.	295. Theresia.	336.
214. Aschera.	255. Oppavia.	296. Phaëtasa.	337.
215. Oenone.	256. Walpurga.	297. Caecilia.	338.
216. Kleopatra.	257. Silesia.	298. Baptistina.	339.
217. Eudora.	258. Tyche.	299. Thora.	340.
218. Bianca.	259. Aletheia.	300. Geraldina.	341.
219. Thusnelda.	260. Huberta.	301. Bavaria.	342.
220. Stephania.	261. Prymno.	302. Clarissa.	343.
221. Eos.	262. Valda.	303. Josephina.	344.
222. Lucia.	263. Dresda.	304. Olga.	345.
223. Rosa.	264. Libussa.	305. Gordonia.	346.
224. Oceana.	265. Anna.	306. Unitas.	347.
225. Henrietta.	266. Aline.	307. Nike.	348.
226. Weringia.	267. Tirza.	308. Polyxo.	349. Dembowska.
227. Philosophia.	268. Adorea.	309. Fraternitas.	350.
228. Agathe.	269. Justitia.	310. Margarita.	351.
229. Adelinda.	270. Anahita.	311. Claudia.	352.
230. Athamantis.	271. Penthesilea.	312. Pierretta.	353.

Alle diese Planeten sind teleskopisch mit Ausnahme der Vesta, welche bisweilen dem blossen Auge sichtbar wird. Bei keinem der kleinen Planeten ist es gelungen, den scheinbaren Durchmesser mit Sicherheit zu messen.

Je kleiner nämlich der scheinbare Durchmesser der Gestirne wird, desto störender wirkt die Irradiation auf eine genaue Messung desselben man kann deshalb nicht hoffen, den wahren Durchmesser der Asteroiden durch eine Messung des scheinbaren Durchmessers zu ermitteln. Eine andere, später zu besprechende Methode, den wahren Durchmesser der Asteroiden zu berechnen, ergibt sich aus einer photometrischen Vergleichung derselben. Nach dieser Methode ergibt sich für die Vesta ein Durchmesser von 500 und für die kleinsten der bisher entdeckten Asteroiden ein Durchmesser von etwa 5 km.

Unter diesen kleinen Planeten hat (323) Brucia den kleinsten und (279) Thule den grössten mittleren Abstand von der Sonne; ersterer ist

Fig. 103.



2,16, letzterer 4,26, wenn man den mittleren Abstand der Erde von der Sonne gleich 1 setzt.

Die Bahnen dieser kleinen Planeten sind meistens sehr stark excentrisch; so ist z. B. die Excentricität der Iris 0,227, die der Juno 0,255, die der Pallas 0,242, die der Aethra 0,383. Die geringste Excentricität 0,012 hat die Bahn der Iclea. In Folge der grossen Excentricität einzelner kleiner Planeten, wie z. B. der Aethra, können sie in ihrer Sonnennähe bis innerhalb der Marsbahn gelangen, andere können sich der Bahn des Jupiter bis auf verhältnissmässig geringe Entfernungen nähern.

Die Neigung der Bahn gegen die Ekliptik ist bei den kleinen Planeten häufig sehr beträchtlich; sie ist z. B.

für Flora . . .	5° 53'	für Juno . . .	13° 2'
„ Ceres . . .	10 37	„ Pallas . . .	34 44.

Deshalb entfernen sich auch die scheinbaren Bahnen der Planetoiden oft sehr weit von der Ekliptik; so durchlief z. B. Pallas im Jahre 1852 vom 27. Grade südlicher Declination an die Sternbilder Eridanus, Orion, kleiner Hund, Wasserschlange, Sextant und Jungfrau.

Aus den angegebenen Verhältnissen ersieht man schon, dass die Bahnen des kleinen Planeten sich nicht einander einschliessen können, wie z. B. die Bahn der Venus die des Mercur, und die Bahn der Erde wieder die der Venus einschliesst, sondern es finden mannigfache Verschlingungen dieser Bahnen statt, wie man aus Fig. 103 (a. v. S.) sieht, welche die Bahnen der Juno und der Pallas darstellt. Bei *a* läuft die Bahn der Pallas nördlich über, bei *b* läuft sie südlich unter der Bahn der Juno her, so dass sich die beiden Bahnen förmlich durchschlingen.