



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

72. Parallaxe, Entfernung und Grösse des Mondes

---

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

Von den Sternen erster Grösse können vier bedeckt werden, nämlich Aldebaran, Regulus, Spica und Antares. Ein besonders interessantes Schauspiel bietet die Bedeckung der Plejaden dar.

Die Bedeckungen von  $\alpha$  Tauri finden statt, wenn die Neigung der Mondbahn gegen den Aequator sehr klein ist, wenn also ihr aufsteigender Knoten sich in der Nähe von  $0^\circ$  befindet, wie in Fig. 1, Tab. 8; dagegen werden die Plejaden bedeckt, wenn der Winkel, welchen die Ebene der Mondbahn mit dem Aequator macht, seinem grössten Werthe nahe ist, wenn also der aufsteigende Knoten in der Nähe des Frühlingspunktes liegt, Fig. 2, Tab. 8, wie dies z. B. im Jahre 1857 der Fall war.

Es ist bereits oben in §. 18 (S. 58) angeführt worden, dass die Sternbedeckungen ein ausgezeichnetes Mittel zur Längenbestimmung sind; aus diesem Grunde werden die Bedeckungen (Occultationen) der Fixsterne erster bis sechster Grösse auf mehrere Jahre vorausgerechnet. In den Ephemeriden findet man den Moment des Eintrittes und den Moment des Austrittes der Fixsterne oder Planeten nach der Zeit der entsprechenden Sternwarte ausgedrückt.

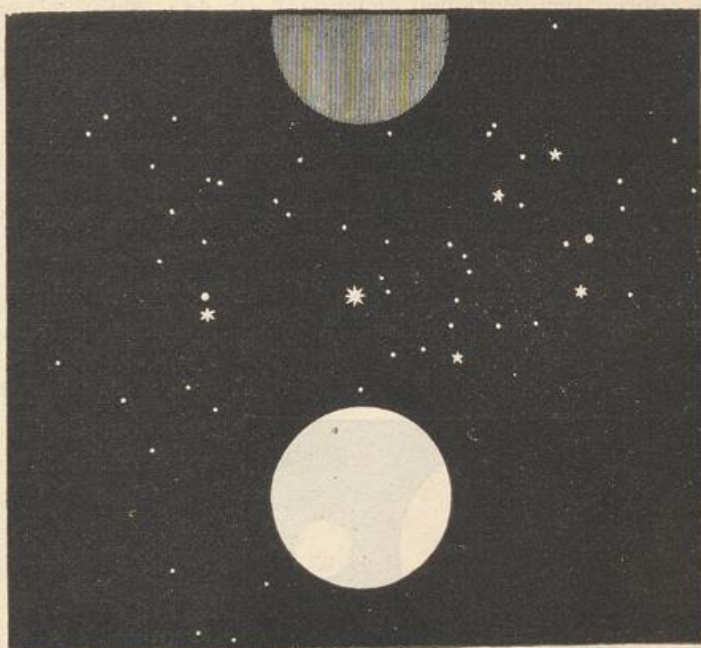
In den Jahren 1894 und 1895 finden für Berlin folgende Sternbedeckungen statt:

Datum	Grösse des Sterns	Name des Sterns	Eintritt m. Berl. Zt.	Austritt m. Berl. Zt.
1894 Januar 16. . . . .	4 $\frac{1}{2}$	$\zeta$ Arietis	10 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> Ab.	nach Monduntergang
" 17. . . . .	5	$\tau'$ Arietis	12 53 M.	1 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> M.
März 23. . . . .	1	$\alpha$ Virginis	vor Sonnenaufgang	6 12 M.
" 26. . . . .	5	A Scorpii	3 45 M.	5 6 M.
August 24. . . . .	4	27 Tauri	1 54 M.	2 47 M.
September 17. . . . .	4	$\epsilon$ Piscium	3 5 M.	3 59 M.
October 7. . . . .	5	A Sagittarii	7 35 Ab.	8 29 Ab.
November 13. . . . .	4	27 Tauri	9 27 Ab.	10 27 Ab.
December 15. . . . .	4 $\frac{1}{2}$	$\gamma$ Cancr	7 55 Ab.	8 41 Ab.
1895 Januar 7. . . . .	5	23 Tauri	4 58 Ab.	6 2 Ab.
" 7. . . . .	3	$\eta$ Tauri	5 35 Ab.	6 39 Ab.
" 7. . . . .	4	27 Tauri	6 18 Ab.	7 21 Ab.
Februar 9. . . . .	4 $\frac{1}{2}$	$\gamma$ Cancr	5 35 Ab.	6 28 Ab.
Mai 10./11. . . . .	3	$\pi$ Scorpii	11 36 Ab.	12 15 M.
Juni 6./7. . . . .	3 $\frac{1}{2}$	$\tau$ Scorpii	11 42 Ab.	12 24 M.
" 26. . . . .	1 $\frac{1}{2}$	$\alpha$ Leonis	8 57 Ab.	9 48 Ab.
September 29. . . . .	3	$\delta$ Capricorni	10 0 Ab.	11 15 Ab.
" 30. . . . .	5	$\sigma$ Aquarii	10 49 Ab.	10 50 Ab.
October 6. . . . .	3	$\epsilon$ Arietis	10 29 Ab.	11 34 Ab.
" 8. . . . .	3	$\eta$ Tauri	8 13 Ab.	8 44 Ab.
November 11. . . . .	4	$\rho$ Leonis	4 35 M.	5 34 M.
" 27. . . . .	4 $\frac{1}{2}$	$\delta$ Piscium	6 36 Ab.	7 54 Ab.
December 7. . . . .	1 $\frac{1}{2}$	$\alpha$ Leonis	10 26 Ab.	11 16 Ab.

72 Parallaxe, Entfernung und Grösse des Mondes. Der Mond steht der Erde so nahe, dass er, gleichzeitig von verschiedenen

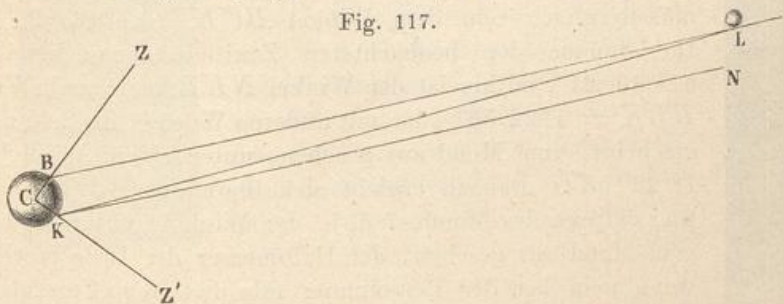
Orten der Erdoberfläche aus betrachtet, an verschiedenen Stellen des Himmelsgewölbes projicirt erscheint; wenn zu Berlin ein Stern eben den nördlichen Mondrand berührt, so wird der Mond, vom Cap der guten Hoffnung aus betrachtet, noch nördlich von jenem Sterne gesehen werden, und zwar wird der Abstand des Sternes vom südlichen Mondrande noch

Fig. 116.



ungefähr 50' betragen. Wenn der Mond, von Berlin aus gesehen, an der Stelle der Plejadengruppe erscheint, welche in Fig. 116 durch den

Fig. 117.



ganz weissen Kreis bezeichnet ist, so sieht man ihn gleichzeitig vom Cap der guten Hoffnung aus an der Stelle des schraffirten Kreises.

Es geht daraus hervor, dass die Mondparallaxe sehr bedeutend ist, und daher kommt es auch, dass sie schon sehr früh annähernd genau bestimmt worden war. Schon Hipparch bestimmte sie zu 47,5 bis 55,5 Minuten, während ihr mittlerer Werth in Wirklichkeit etwa 57 Minuten beträgt.

Am einfachsten erhält man die Mondparallaxe dadurch, dass zwei Beobachter an zwei möglichst weit von einander entfernten Orten, welche nahezu auf demselben Meridian liegen, an demselben Tage die Zenithdistanz des Mondes zur Zeit der Culmination bestimmen.

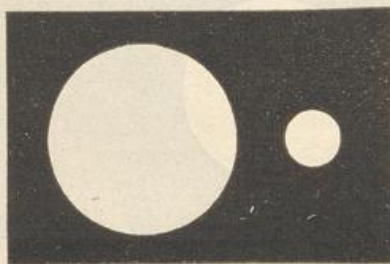
So fand z. B. den 6. December 1751 Lalande in Berlin die Zenithdistanz des südlichen Mondrandes beim Durchgange durch den Meridian gleich  $41^{\circ} 15' 44''$ , während auf dem Cap der guten Hoffnung an demselben Tage Lacaille bei der Culmination des Mondes die Zenithdistanz des südlichen Mondrandes gleich  $46^{\circ} 33' 37''$  fand.

Die Polhöhe des Beobachtungsortes in Berlin war  $52^{\circ} 31' 13''$  nördl.

Die Polhöhe desjenigen am Cap war  $33^{\circ} 55' 15''$  südl.

In Fig. 117 (a. v. S.) sei  $C$  der Mittelpunkt der Erde,  $B$  Berlin,  $K$  das Cap der guten Hoffnung,  $L$  der südliche Mondrand.

Fig. 118.



$ZBL$  ist die zu Berlin und  $Z'KL$  ist die auf dem Cap beobachtete Zenithdistanz des südlichen Mondrandes. — Wäre der Mond unendlich weit entfernt, so wären die nach ihm von  $B$  und  $K$  aus gerichteten Visirlinien  $BL$  und  $KL$  einander parallel und die Summe der Zenithdistanzen  $ZBL$  und  $ZKL$  müsste gleich sein dem Winkel  $BCK$ , also  $86^{\circ} 26' 28''$ . Die Summe der beobachteten Zenithdistanzen ist aber  $87^{\circ} 49' 21''$ , mithin ist der Winkel  $NKL$ , also auch Winkel  $BLK = 1^{\circ} 22' 53''$  oder mit anderen Worten, die Sehne  $BK$  erscheint, vom Mond aus gesehen, unter einem Winkel von  $1^{\circ} 22' 53''$ . Danach ergibt sich dann die Horizontalparallaxe des Mondes, d. h. der Winkel, unter welchem, vom Mond aus gesehen, der Halbmesser der Erde erscheint, wenn man bei der Berechnung alle nöthigen Correctionen anbringt, gleich  $0^{\circ} 58' 44,2''$ .

Da die Entfernung des Mondes von der Erde variirt, so ist auch die Horizontalparallaxe des Mondes veränderlich; der mittlere Werth derselben ist  $0^{\circ} 57' 2,3''$ , und demnach ist die mittlere Entfernung des Mittelpunktes des Mondes von dem Mittelpunkte der Erde gleich 60,270 Halbmessern des Erdäquators oder 384400 km.

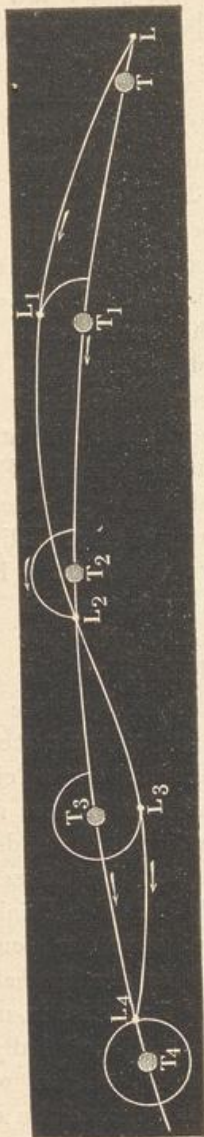
Da nun die Entfernung des Mondes von der Erde und der scheinbare Durchmesser bekannt ist, unter welchem er uns erscheint, so kann man auch den wahren Durchmesser desselben berechnen, welcher sich gleich 0,2728 Erddurchmessern oder gleich 3480 km ergibt.

Der Durchmesser des Mondes ist also ungefähr  $\frac{3}{11}$ , die Oberfläche desselben  $\frac{3}{40}$  und das Volumen desselben  $\frac{2}{97}$  von den entsprechenden Grössen der Erde.

Fig. 118 dient dazu, um das Grössenverhältniss der Erde und des Mondes anschaulich zu machen.

Fig. 119 stellt die Erde, den Mond und ihre gegenseitige Entfernung im richtigen Verhältnisse dar.

Fig. 120.



### Bahn des Mondes im Sonnensystem. 73

Wir haben oben die Bewegung des Mondes nur in Beziehung auf die Erde betrachtet; da aber die Erde selbst eine fortschreitende Bewegung hat, da sie um die Sonne kreist, so ist die Bahn des Mondes im Raume oder vielmehr in Beziehung auf die Sonne eine Epicycloide (§. 47). Die Mondcycloide zeigt aber keine Verschlingungen, wie wir sie oben kennen lernten, weil der Halbmesser des Deferenten sehr gross ist im Vergleich zum Radius des Epicykels, und weil die Geschwindigkeit des Mondes im Epicykel sehr gering ist gegen die Geschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn. Der Charakter der Mondcycloide ist aus Fig. 120 zu ersehen, deren Construction nach §. 47 wohl leicht verständlich sein wird; doch ist hier noch zu bemerken, dass diese Figur die Mondcycloide noch keineswegs im richtigen Verhältnisse zeigt, vielmehr ist der Abstand des Mondes von der Erde in dieser Figur noch viel zu gross genommen im Vergleich zum Halbmesser der Erdbahn. Sollte in der Zeichnung das richtige Verhältniss eingehalten werden, so müsste der Radius

des Epicykels  $\frac{1}{400}$  vom Radius des Deferenten, es müsste  $TL, T_1L_1$  u. s. w.  $\frac{1}{400}$  des Halbmessers sein, mit welchem der Bogen  $TT_4$  gezogen ist; die Mondcycloide ist also in der That viel flacher, als die in unserer Figur dargestellte Curve und zwar so flach, dass sie gegen die Sonne immer concav und nur an einigen Stellen weniger gekrümmt ist als an anderen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Mond in seiner Bahn um die Erde fortschreitet, ist ungefähr 30 mal geringer, als die Geschwindigkeit der Erde auf ihrem Wege um die Sonne.