



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

84. Die Trabanten des Jupiter

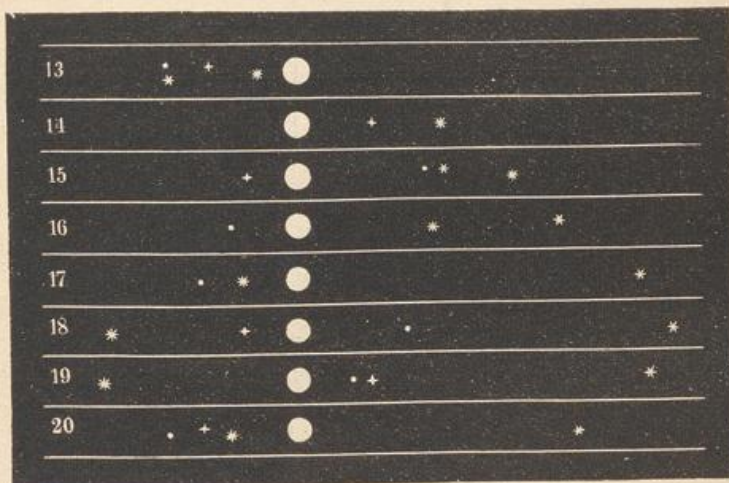
[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

In Fig. 132 sind Mars und die Bahnen seiner beiden Monde, denen man die Namen Phobos und Deimos gegeben hat, im richtigen Verhältniss ihrer Grössen gezeichnet. Der Halbmesser des Mars beträgt 3385, und die mittleren Entfernungen der Monde vom Marsmittelpunkte resp. 9300 und 23 315 km. Die Monde sind in ihrer Helligkeit gleich Sternen der 12. Grösse, und nimmt man ihre lichtreflectirende Kraft gleich der des Mars an, so finden sich ihre Durchmesser zu höchstens 10 km.

Deimos bewegt sich in 30 Stunden 17 Minuten 54,4^s, Phobos in 7 Stunden 39 Minuten 13,9^s um den Hauptplaneten, und da die Zeit der Rotation dieses letzteren um seine Axe 24 Stunden 37 Minuten beträgt, so trifft hier der merkwürdige Fall ein, dass Phobos für einen Beobachter auf dem Mars im Westen aufgeht und im Osten untergeht.

Die Trabanten des Jupiter. Wenn man den Jupiter durch 84 ein Fernrohr von mässiger Vergrösserung betrachtet, so sieht man, dass

Fig. 133.



er von vier kleinen Sternchen begleitet ist, welche nahezu in einer geraden Linie aufgestellt erscheinen. Schon nach einigen Stunden lässt sich eine Veränderung in der gegenseitigen Stellung dieser Sternchen wahrnehmen. Fig. 133 stellt den Jupiter mit seinen Trabanten dar, wie er sich vom 13. bis 20. März 1872 Abends um 10 Uhr zeigte, und zwar bezeichnet das achtseitige Sternchen den 3., das sechseitige den 4., das Pünktchen den zweiten und das vierseitige Sternchen den 1. Trabanten. Am 14. März stand der 2. und 4. Trabant hinter dem Jupiter. Der 1. Trabant befand sich zu der bezeichneten Stunde am 16. gerade vor, am 17. gerade hinter dem Jupiter.

Aus einer genaueren Beobachtung der Jupitertrabanten ergibt sich nun, dass sie in Ellipsen von sehr geringer Excentricität um den Planeten

herumlaufen; die Ebene dieser Bahnen fällt beinahe mit der Ebene des Jupiteräquators zusammen und deshalb erscheinen sie uns fast ganz zur Linie verkürzt und wir sehen die einzelnen Trabanten in dieser Linie bald von Ost nach West und dann wieder von West nach Ost fortschreiten.

Am 9. September 1892 entdeckte Barnard auf der Sternwarte der Mount Hamilton einen fünften Jupitermond, welcher nur eine Umlaufzeit von $11^h 57^m 20^s$ hat, und bedeutend lichtschwächer ist, als die vier früher bekannten.

Die folgende Tabelle giebt die mittlere Entfernung der Jupitertrabanten vom Mittelpunkte des Planeten in Jupiterhalbmessern und Kilometern ausgedrückt nebst ihrer Umlaufzeit.

	Abstände		Umlaufzeit
	in Jupiterhalbmessern	in km	
1. Satellit	2,5	180 000	0,498 Tage
2. "	5,93	420 000	1,769 "
3. "	9,44	669 000	3,551 "
4. "	15,06	1 067 000	7,155 "
5. "	26,49	1 877 000	16,689 "

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass die Jupitertrabanten ebenso wie die Trabanten der übrigen Planeten das dritte Kepler'sche Gesetz befolgen, dass sich nämlich die Quadrate ihrer Umlaufzeiten verhalten, wie die dritten Potenzen ihrer mittleren Abstände vom Jupiter. Ebenso befolgen sie auch die beiden ersten Kepler'schen Gesetze.

Fig. 134.

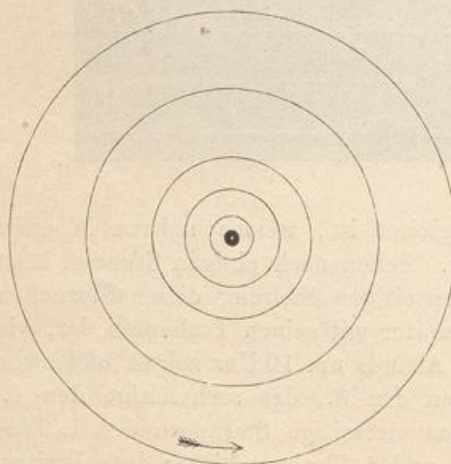


Fig. 134 stellt den Jupiter mit den Bahnen seiner Trabanten in richtigem Grössenverhältniss dar.

Von der Erde aus gesehen sind die mittleren scheinbaren Durchmesser der vier älteren Jupitermonde:

II. 1,0''	IV. 1,5''
III. 0,9''	V. 1,3'',

die wahren Durchmesser sind:

II. 4070 km,	IV. 5790 km,
III. 3430 "	V. 4830 "

Das Ansehen dieser vier älteren Trabanten ist ungefähr das von Sternen sechster Grösse, man würde sie also wahrscheinlich mit blossen Auge wahrnehmen können, wenn sie nicht durch die Nähe ihres glänzenden Planeten unsichtbar blieben.

An den Bahnen der drei inneren Trabanten kann man keine Abweichung von der Kreisgestalt nachweisen, die Bahnen der beiden äusseren zeigen aber eine geringe Excentricität. Die Neigung der Bahnen gegen die Ebene der Jupiterbahn ist zwischen ein und zwei Graden.

Da der Durchmesser des Jupiter sehr gross ist und die Trabanten ihm verhältnissmässig sehr nahe stehen, da ferner die Neigung ihrer Bahn gegen die Bahn desselben sehr gering ist, so ereignet sich bei jedem Umlauf dieser Monde eine Sonnen- und eine Mondfinsterniss. Nur der fünfte geht manchmal über oder unter dem Jupiterschatten vorbei, sowie denn auch sein Schatten manchmal nördlich oder südlich vom Jupiter an demselben vorübergeht.

Mit guten Fernrohren sieht man den Schatten, welchen die vier grösseren Trabanten auf den Jupiter werfen, als einen schwarzen Punkt über denselben hingehen. Mit weit geringeren Instrumenten aber kann man schon das Verschwinden und Wiedererscheinen der Jupitertrabanten beobachten, wenn sie in den Schatten ihres Planeten ein- oder austreten.

Um diese interessante Erscheinung anschaulicher zu machen, ist in Fig. 135 und 136 (a. f. S.) dieselbe dargestellt, wie sie sich in den Monaten Juni und December des Jahres 1861 gezeigt hat.

Im Juni 1861, zwischen der am 10. Februar stattgefundenen Opposition und der am 30. August stattgefundenen Conjunction des Jupiter mit der Sonne lag der Schatten dieses Planeten von der Erde aus gesehen östlich von demselben; Ein- und Austritt der Trabanten in den Schatten des Jupiter konnte man also in dieser Zeit nur auf der Ostseite der Jupiterscheibe wahrnehmen.

Auf der jenseitigen Hälfte ihrer Bahn bewegen sich die Trabanten in der Richtung von West nach Ost, sie werden also am Westrande des Jupiter verschwinden. Der zweite Trabant tritt in den Schatten ein, während er sich noch hinter der Jupiterscheibe befindet und wird erst bei e (Nr. II, Fig. 135) wieder sichtbar, wenn er aus dem Schatten austritt.

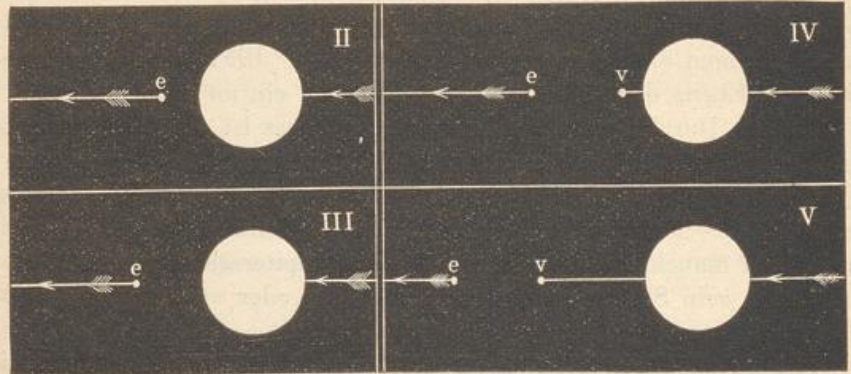
Für den dritten Trabant ist die Erscheinung ganz die gleiche, nur ist die Stelle e (Nr. III, Fig. 135), wo der Trabant wieder erscheint, etwas weiter vom Planeten entfernt.

Der vierte Trabant wird sogleich wieder sichtbar, wenn er am Ost- rande der Jupiterscheibe vortritt (Nr. IV, Fig. 135); erst bei v verschwindet er, in den Schatten eintretend, aus dem er bei e wieder austritt.

Auch für den fünften Trabanten kann man den Eintritt in den Schatten und den Austritt aus demselben beobachten, nur ist die Stelle des Verschwindens v und die Stelle des Wiedererscheinens bei e weiter vom Jupiter entfernt, als für den vierten Trabanten, wie Fig. 135, Nr. V, zeigt.

Je mehr Jupiter sich der Conjunction mit der Sonne nähert, desto mehr verkürzt sich, von der Erde aus gesehen, der Schatten desselben, desto näher rücken also auch die Stellen des Verschwindens und Wieder-

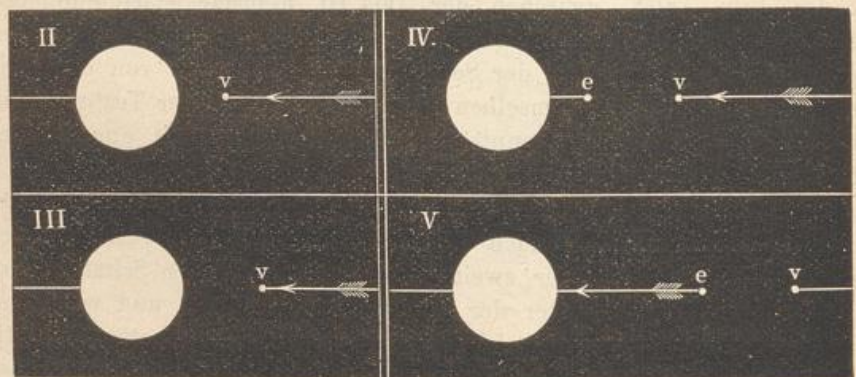
Fig. 135.



erscheinens der Trabanten der Jupiterscheibe; so war denn für den vierten Trabanten im Juli 1861 der Eintritt in den Schatten nicht mehr sichtbar.

Nach der Conjunction liegt der Schatten des Jupiter, von der Erde aus gesehen, auf der Westseite des Planeten; die Trabanten werden also

Fig. 136.



auf der Westseite der Jupiterscheibe im Schatten verschwinden, ehe sie den Westrand des Planeten erreichen, wie dies Fig. 136 erläutert, welche die Erscheinung für den December 1861 darstellt.

In der Zeit von $4 \text{ } \circlearrowright \text{ } \odot$ bis $4 \text{ } \circlearrowleft \text{ } \odot$ kann man von der Erde aus alle Eintritte der Trabanten in den Jupiterschatten, von $4 \text{ } \circlearrowleft \text{ } \odot$ bis $4 \text{ } \circlearrowright \text{ } \odot$ dagegen alle Austritte der Monde aus diesem Schatten wahrnehmen. Da die Verfinsterungen der Jupitertrabanten sehr häufig vorkommen, so können sie sehr gut als himmlische Signale für Längenbestimmungen auf der Erde benutzt werden. Manche astronomischen

Ephemeriden, z. B. der Englische Nautical Almanac, enthalten die vorausberechneten Momente der von der Erde aus sichtbaren Ein- und Ausgänge der Jupitertrabanten nach der Zeit des Meridians der Sternwarte, auf welche sich die Ephemeriden beziehen.

Durch die sorgfältige Beobachtung der Verfinsterungen der Jupitertrabanten gelang es dem dänischen Astronomen Römer im Jahre 1765, die Geschwindigkeit des Lichtes zu messen. Es wird davon im folgenden Buche ausführlicher die Rede sein.

Die Trabanten der äussersten Planeten. Sowohl Saturn 85 als auch Uranus sind von Satelliten umkreist, und man hat auch bereits einen Trabanten des Neptun entdeckt.

Die Trabanten des Saturn sind weit schwieriger sichtbar als die vier grösseren Jupitermonde. Während letztere sogleich nach Erfindung der Fernrohre entdeckt wurden, wurde der hellste der Saturntrabanten erst im Jahre 1655 von Huyghens aufgefunden.

Bis jetzt kennt man acht Saturntrabanten. Der von Huyghens entdeckte ist, vom Saturn an gerechnet, der sechste. Cassini entdeckte den siebenten, fünften, vierten und dritten von 1671 bis 1687. Den ersten und zweiten entdeckte Herschel mit seinem Riesenteleskope in den Jahren 1788 und 1789.

Nur der sechste Trabant (dessen Abstand vom Saturn 20,5 Halbmesser dieses Planeten und dessen Umlaufszeit 15,9 Tage beträgt) ist ziemlich leicht sichtbar; die übrigen können nur durch Fernrohre von starker optischer Kraft wahrgenommen werden. Die beiden innersten Trabanten wurden erst lange Zeit nach ihrer Entdeckung durch Herschel wieder von Anderen gesehen, und zwar der zweite von Lamont im Sommer 1836, der erste von den Astronomen des Collegio Romano im Juni 1838. Die Entfernung des ersten Trabanten vom Mittelpunkte des Saturn beträgt 3,11, die des zweiten beträgt 3,99 Halbmesser des Saturn.

Der achte Mond des Saturn wurde im Jahre 1848 fast gleichzeitig von Bond in Nordamerika und von Lassel in England beobachtet. Seine Entfernung vom Mittelpunkte des Saturn beträgt 59,6 Halbmesser des letzteren.

Während die Bahnebenen der übrigen Saturntrabanten nicht stark von der Ebene des Ringes abweichen, beträgt die mittlere Neigung der Bahn des siebenten Trabanten gegen die Ringebene über 21 Grad.

Da Uranus selbst nur ein teleskopischer Planet ist, so ist wohl begreiflich, dass seine Satelliten sehr schwer sichtbar sind. Es sind bis jetzt vier Satelliten aufgefunden worden, deren mittlere Entfernungen vom Centrum des Uranus resp. 7,7, 10,8, 17,6 und 23,6 Uranushalbmesser betragen. Dieselben haben die Eigenthümlichkeit, dass ihre Bahnebenen beinahe senkrecht gegen die Uranusbahn stehen, woraus man, da bei den anderen Planeten die Bahnebenen der Satelliten sehr nahe mit der