

Gebirge, in den Kratertiefen, in den grauen Ebenen nur als Modification der Bodensfarbe; sie verschwinden in der Nähe der Lichtgränze, ohne auch nur eine Spur eines Schattens zu zeigen, folglich sind sie weder Erhöhungen noch Vertiefungen.

Die Höhen der Mondgebirge kann man auf zweierlei Art ermitteln, entweder aus der Länge der Schatten oder, wenn ein erleuchteter Berggipfel ringsum noch von Nacht umgeben ist, aus dem Abstand des hellen Punktes von der allgemeinen Lichtgränze. Auf diese Weise hat schon Galiläi die Höhe einiger Mondberge ziemlich genau bestimmt. Nach den besten Messungen sind folgende die höchsten Kuppen der Massengebirge:

Dörfel . . .	23000	Pariser	Fuß
Apenninen . .	17000	»	»
Kaukasus . . .	17000	»	»

Folgendes sind die Höhen einiger Ringgebirge:

Newton . . .	22000	Pariser	Fuß
Tycho . . .	16000	»	»
Copernicus . .	11000	»	»
Aristarch . . .	6000	»	»

Die Mondgebirge kommen also an Höhe den bedeutendsten Berggipfeln der Erde sehr nahe.

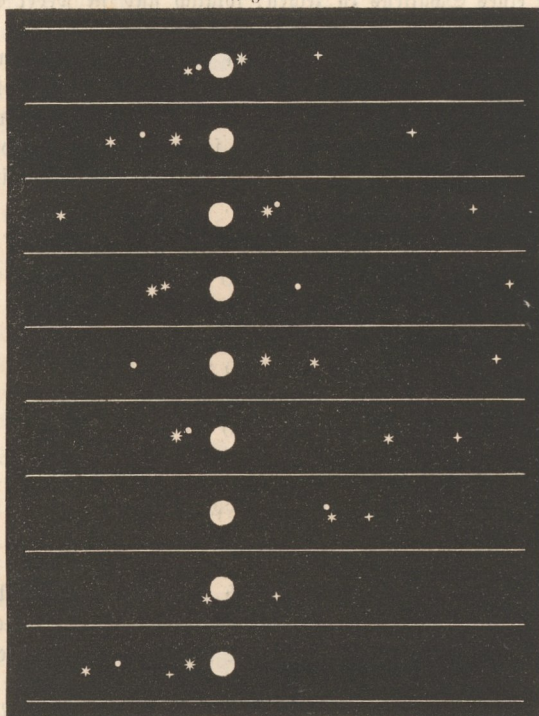
Die Schatten der Mondberge sind vollkommen schwarz, so daß man an den vom Schatten bedeckten Stellen auch nicht das allermindeste Detail zu erkennen im Stande ist. Wo also auf dem Monde die Sonnenstrahlen nicht unmittelbar hintreffen, ist absolute Nacht. Die allgemeine Tageshelle, welche in den Schatten irdischer Gegenstände herrscht, fehlt auf dem Monde ebenso wie jede Spur von Dämmerung, woraus hervorgeht, daß der Mond keine Atmosphäre hat, daß auf der Mondoberfläche also auch kein Wasser vorhanden sein kann, dessen Dämpfe ja für sich schon eine Atmosphäre herstellen würden. Auf dem Monde ist demnach auch ein organisches Leben der Art, wie es auf der Erdoberfläche vorkommt, ganz unmöglich.

Es ist bereits §. 69 S. 165 bemerkt worden, daß das Verschwinden und Wiedererscheinen von Sternen, über welche der Mond gleichsam wegschreitet, ganz plötzlich ist, d. h. daß sie, ehe sie mit dem Mondbande in Berührung kommen oder nachdem sie denselben verlassen haben, keinerlei Ablenkung von der Stelle erfahren, an welcher man sie auch ohne die Annäherung des Mondes sehen würde. Auch diese Thatsache beweist die gänzliche Abwesenheit einer Mondatmosphäre.

Die Trabanten des Jupiter. Wenn man den Jupiter durch ein 77 Fernrohr von mäßiger Vergrößerung betrachtet, so sieht man, daß 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. 130 (a. f. S.) stellt den

Jupiter mit seinen Trabanten dar, wie er sich vom 21. bis 29. Juni 1851 Abends um 10 Uhr zeigte.

Fig. 130.



Aus einer genaueren Beobachtung der Jupiterstrabanten ergibt sich nun, daß sie in Kreisen um den Planeten herumlaufen; die Ebene dieser Bahnen fällt beinahe mit der Ebene des Jupitersäquators 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.

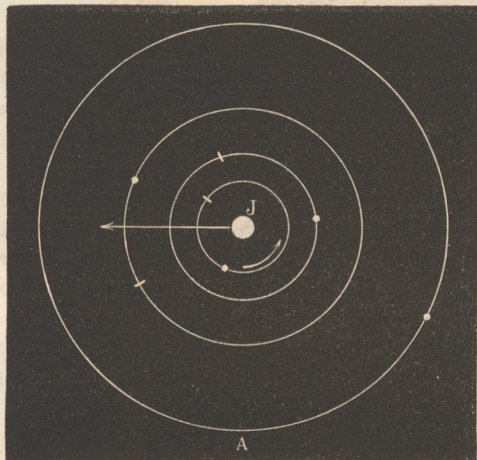
Die folgende Tabelle giebt die mittlere Entfernung der Jupiterstrabanten vom Mittelpunkt des Planeten in Jupitershalbmessern ausgedrückt nebst ihrer Umlaufszeit:

	Abstände.	Umlaufszeit.
1. Satellit	6,05	1,769 Tage.
2. „	9,62	3,551 „
3. „	15,35	7,155 „
4. „	27,00	16,689 „

Man ersieht aus dieser Tabelle, daß die Jupiterstrabanten 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. 131 stellt den Jupiter mit den Bahnen seiner Trabanten in richtigem Größenverhältniß dar.

Fig. 131.



Die Stellung jedes der vier Satelliten in seiner Bahn am 1. October 1856 Abends 10 Uhr ist durch einen Punkt, die Stellung derselben in derselben Stunde des folgenden Tages durch einen kleinen Strich bezeichnet, vorausgesetzt, daß sich die Erde in der Richtung von *J* nach *A* hin befindet.

Bon der Erde aus gesehen sind die mittleren scheinbaren Durchmesser der vier Jupitersmonde:

- | | |
|----------|-----------|
| I. 1,0" | III. 1,5" |
| II. 0,9" | IV. 1,3" |

die wahren Durchmesser sind also:

- | | |
|----------|----------------|
| I. 529 | geogr. Meilen, |
| II. 475 | „ „ |
| III. 776 | „ „ |
| IV. 664 | „ „ |

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

An den Bahnen der beiden 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 des Jupitersäquators ist sehr gering, sie übersteigt nicht die Größe von einigen Minuten.

Da der Durchmesser des Jupiter sehr groß ist und die Trabanten ihm verhältnißmäßig sehr nahe stehen, da ferner die Neigung ihrer Bahnen gegen den Aequator des Planeten und gegen die Bahn desselben sehr gering ist, so ereignet sich bei jedem Umlauf dieser Monde eine Sonnen- und eine Mondfinsterniß. Nur der vierte 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 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 Jupiterstrabanten beobachten, wenn sie in den Schatten ihres Planeten ein- oder austreten.

Um diese interessante Erscheinung anschaulicher zu machen, ist in Fig. 132 und Fig. 132a dieselbe dargestellt, wie sie sich in den Monaten Juni und December des Jahres 1861 zeigen wird.

Im Juni 1861, also zwischen der am 10. Februar stattfindenden Opposition und der am 30. August stattfindenden Conjunction des Jupiter mit der Sonne liegt der Schatten dieses Planeten von der Erde aus gesehen östlich von demselben; Ein- und Austritt der Trabanten in den Schatten des Jupiter kann man 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 erste Trabant tritt in den Schatten ein, während er sich noch hinter der Jupiterscheibe befindet und wird erst bei *e* (Nro. I. Fig. 132) wieder sichtbar, wenn er aus dem Schatten austritt.

Für den zweiten Trabanten ist die Erscheinung ganz die gleiche, nur ist die Stelle *e* (Nro. II. Fig. 132), wo der Trabant wieder erscheint, etwas weiter vom Planeten entfernt.

Der dritte Trabant wird sogleich wieder sichtbar, wenn er am Ostrand der Jupiterscheibe vortritt (Nro. III. Fig. 132); erst bei *v* verschwindet er, wieder in den Schatten eintretend, aus dem er bei *e* wieder austritt.

Auch für den vierten 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 dritten Trabant, wie Fig. 132 Nro. IV. 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 Wiedererscheinens der Trabanten der Jupiterscheibe; so ist denn für den dritten Trabant 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 auf der Westseite der Jupiterscheibe im Schatten verschwinden, ehe sie den Westrand des Planeten erreichen, wie dies Fig. 132a erläutert, welche die Erscheinung für den December 1861 darstellt.

In der Zeit von $4 \text{ } \circledast \text{ } \odot$ bis $4 \text{ } \text{ } \odot$ kann man von der Erde aus die Eintritte der Trabanten in den Jupiterschatten, von $4 \text{ } \text{ } \odot$ bis $4 \text{ } \circledast \text{ } \odot$ dagegen die Austritte der Monde aus diesen Schatten wahrnehmen. Da die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten sehr häufig vorkommen, so können sie sehr gut als himmlische Signale für Längenbestimmungen auf der Erde benutzt werden. Die astronomischen Ephemeriden enthalten die bis auf Bruchtheile

einer Secunde vorausberechneten Momente der von der Erde aus sichtbaren Ein- und Austritte der Jupiterstrabanten nach der Zeit des Meridians, unter welchem die Sternwarte liegt, auf welche sich die Ephemeriden beziehen.

Fig. 132.

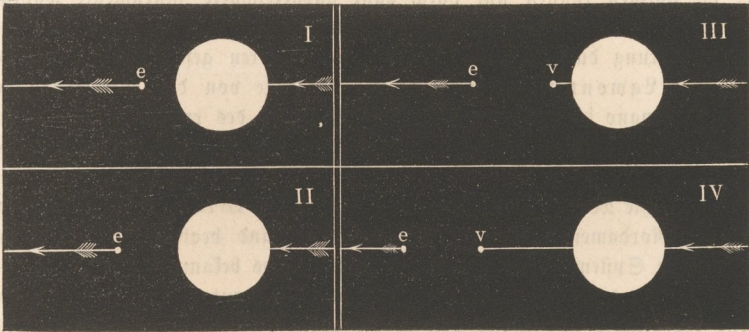
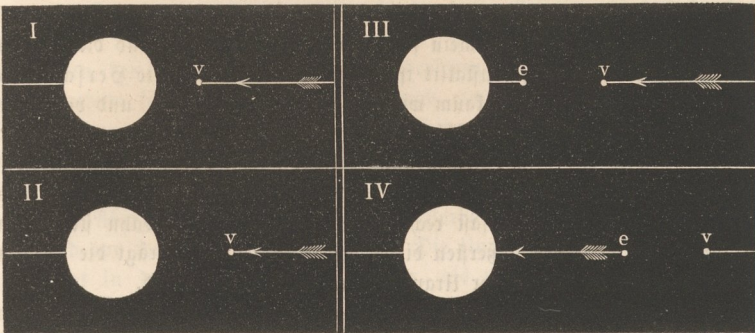


Fig. 132 a.



Durch die sorgfältige Beobachtung der Verfinsterungen der Jupiterstrabanten 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 78 als auch Uranus sind von Satelliten umkreist, ja man hat bereits einen Trabanten des Neptun entdeckt.

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

Bis jetzt kennt man 8 Saturnstrabanten. Der von Huyghens entdeckte ist vom Saturn an gerechnet der sechste. Cassini entdeckte den siebenten,