Nur bei einem solchermassen eingerichteten Pegelsysteme wäre es möglich, die seit lange schon bestehenden Räthsel über die Einfurchung und Grunderhöhung der Flüsse, und über die Veränderung der Wassermenge zu lösen, und die gegenwärtigen und künftigen Meteorologen, Geologen und Hydrotechniker würden der hohen Akademie für die sorgfältigen Beobachtungen und geordneten Aufzeichnungen, aus denen sich erst unzweifelhafte Folgerungen machen liessen, gewiss Dank wissen.

Sitzung vom 27. November 1851.

Das w. M., Prof. S. Stampfer überreichte die folgende Abhandlung: „Ueber die kleinen Planeten zwischen Mars und Jupiter."

In der letzten Zeit sind die Entdeckungen neuer teleskopischer Planeten, welche zu den sogenannten Asteroiden zwischen Mars und Jupiter gehören, so häufig und folgen so rasch auf einander, dass sie das wissenschaftliche Interesse in hohem Grade erregen. Mit Recht frägt man sich, ist die Anzahl eine begrenzte, der Schluss der Entdeckungen je zu hoffen oder ist dieses nicht der Fall?

Gegenwärtig sind 15 Asteroiden bekannt, nämlich:

	Zeit der Entdeckung.	Entdecker.
Ceres	1801. 1. Jänner	Piazzi in Palermo.
Pallas	1802. 28. März	Olbers in Bremen.
Juno	1804. 1. Septbr.	Harding in Lilienthal.
Vesta	1807. 29. März	Olbers in Bremen.
Astraea	1845. 8. Decbr.	Henke in Driesen.
Hebe	1847. 1. Juli	Henke in Driesen.
Iris	1847. 13. August	Hind in London.
Flora	1847. 18. October	Hind in London.
Metis	1848. 26. April	Graham in Markree.
Hygiea	1849. 12. April	De Gasparis in Neapel.
Parthenope	1850. 11. Mai	De Gasparis in Neapel.
Victoria	1850. 13. Septbr.	Hind in London.
Egeria	1850. 2. Novbr.	De Gasparis in Neapel.
Irene	1851. 19. Mai	Hind in London.
Eunomia	1851. 29. Juli	De Gasparis in Neapel.

Diese Planeten bewegen sich sämmtlich in dem 77 Millionen Meilen weiten Zwischenraume zwischen Mars und Jupiter in mehr oder weniger elliptischen Bahnen um die Sonne, die auf die mannigfaltigste Art in einander verschlungen sind, ohne jedoch einander wesentlich zu stören. Sie liegen nämlich, wie die Glieder einer Kette derart in einander, dass, wenn man irgend eine Bahn herausheben wollte, alle übrigen daran hängen bleiben. Sämmtliche Bahnen werden durch einen ringförmigen Raum begrenzt, dessen Dicke über 25 Millionen Meilen beträgt. Sie sind im Verhältniss zu den übrigen Hauptplaneten beinahe verschwindend klein, ja selbst kleiner, als alle bekannten Nebenplaneten, daher sie uns nur als Sterne von höchstens der 7. bis 8. Grösse erscheinen.

Schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstand unter den Astronomen die Vermuthung, dass hier noch ein Planet verborgen sei und namentlich machte Bode auf den unverhältnissmässig weiten Raum zwischen Mars und Jupiter aufmerksam und gab, um dieses noch augenfälliger zu machen, eine empirische Progression für die Abstände der Planeten von der Sonne. Er fand nämlich, dass, wenn der Abstand des Mercur von der Sonne = 0,4 gesetzt wird, der Abstand des n^{ten} Planeten, von Mercur an gezählt sich näherungsweise durch $0,4+\frac{3}{20}2^n$ ausdrücken lasse, wornach folgende Reihe entsteht:

	Abstand von der Sonne	Genauer
Mercur	0,4	0,387
Venus	0,7	0,723
Erde	1,0	1,000
Mars	1,6	1,524
Unbekannt	2,8	. . .
Jupiter	5,2	5,203
Saturn	10,0	9,539
	u. s. w.	u. s. w.

Diese Reihe fand jedoch vielseitigen Widerspruch; sie sei bloss zufällig, sie lasse sich theoretisch nicht nachweisen u. s. w. Allein dem sei wie ihm wolle, eine ungefähre Uebereinstimmung ist nicht zu verkennen, auch gab die Entdeckung des Uranus eine Bestätigung, für welchen nach der Reihe 19,6 folgt, während der wahre Abstand 19,18 ist. Die Lücke zwischen Mars und Jupiter fiel nun noch mehr auf und man suchte das Fehlen eines Planeten an dieser Stelle auf verschiedene Art zu erklären. Kant und viele mit ihm waren der Ansicht, bei der ursprünglichen Bildung der Planeten habe sich die chaotische Masse in einem verhältnissmässig viel grösseren Umfange im Jupiter vereinigt, als bei den übrigen Planeten, daher seine auffallend grosse Masse. Allein zwischen den Abständen der Planeten von der Sonne und ihren Massen findet keine irgend erkennbare Relation statt; setzt man nämlich die Masse Jupiters $= 1$, so ist

die Masse des Mercur $= \frac{1}{2000}$
der Venus $= \frac{1}{400}$
der Erde $= \frac{1}{350}$
des Mars $= \frac{1}{2500}$
des Jupiter $= 1$
des Saturn $= \frac{2}{7}$
des Uranus $= \frac{1}{18}$

Die Masse Jupiters ist demnach 3 Mal grösser, als die der übrigen älteren Planeten, und Mercur, Venus, Erde, Mars haben zusammen kaum $\frac{1}{150}$ der Jupitersmasse. Ob demnach in dem auffallend grossen Raume zwischen Mars und Jupiter ein Planet mit einer ähnlichen oder geringeren Masse, wie die vorhergehenden, oder überhaupt gar keiner vorhanden sei, ist aus der angeführten Vertheilung der Massen nicht zu erkennen.

Mit der Entdeckung der Ceres glaubte man diesen lang vermutheten Planeten gefunden, und merkwürdiger Weise stimmte seine mittlere Entfernung von der Sonne (2,77) fast ganz mit der Bode'schen Reihe. Die Astronomen wurden desshalb nicht wenig überrascht durch die bald darauf folgende Entdeckung der Pallas, in einem mit der Ceres fast ganz gleichen Abstande von der Sonne. Zwei Planeten in derselben Entfernung von der Sonne, dies war etwas ganz Neues, und jetzt erst vermuthete man, dass es in dieser Gegend wohl noch mehrere solche kleine Planeten geben könne, was auch durch die Entdeckung der Juno und Vesta bestätigt wurde. Weitere Entdeckungen unterblieben nun eine Reihe von Jahren hindurch, wohl vorzüglich aus dem Grunde, weil das Auffinden dieser kleinen Lichtpunkte unter den zahllosen kleinen Fixsternen ungemein schwierig ist. Wesentlich erleichtert wurde später dieses Aufsuchen durch die vortrefflichen Sternkarten, deren Herausgabe die Berliner Akademie der Wissenschaften unternahm, und nachdem durch die Erfolge von Henke das Interesse für diesen Gegenstand neu belebt worden, folgen gegenwärtig die Entdeckungen rasch auf einander.

Wie verhält es sich denn eigentlich mit diesen teleskopischen Planeten? Wie gross ist ihre Anzahl? Solche Fragen dringen sich von selbst auf. Hinsichtlich ihrer Entstehung wurde die Erklärung von Olbers ziemlich allgemein angenommen, nach welcher sie Bruchstücke grösserer Planeten sind, der durch irgend eine Veranlassung zertrümmert wurde. In Folge dieser Hypothese sollten alle Bahnen näherungsweise durch denselben Punkt des Raumes (den Ort des Zerspringens) gehen; die zuerst entdeckten Asteroiden schienen auch diese Ansicht zu begünstigen, allein je grösser ihre Anzahl wird, desto mehr vertheilen sich die gegenseitigen Knoten und Annäherungspunkte längs dem ganzen Umfange. Da sich gegen diese Hypothese auch noch andere Einwürfe machen lassen, so hat sie gegenwärtig ihr Ansehen zum Theil verloren. Sollte es nicht wenigstens eben so wahrscheinlich sein, dass bei dem ursprünglichen Bildungsprocesse der Planeten die chaotische Masse in dieser Gegend, anstatt in einer einzigen, in sehr vielen, vielleicht in zahllosen, planetarischen Kugeln sich vereinigt habe, von denen nur die grössten durch unsere Fernröhre erkennbar sind? Analog damit, wenn auch in viel kleinerem Maasstabe, wären dann die von uns beobachteten Sternschnuppen und Meteore, deren kosmische Natur in neuerer Zeit fast allgemein anerkannt ist.

Wenn man nun annimmt, diese kleinen Asteroiden repräsentiren zusammen einen grösseren Planeten, z. B. wie Mars, und man frägt um ihre Anzahl, so ist zur Beantwortung dieser Frage die Kenntniss ihres Durchmessers erforderlich. Nach der Entdeckung der vier ersten dieser Körper haben besonders Schröter in Lilienthal und Herschel (der ältere) sich bemüht, ihren Durchmesser zu messen. Schröter fand die Durchmesser von Ceres und Pallas 300 bis 450 deutsche Meilen, während sie nach Herschel weniger als 40 Meilen betragen. In neuerer Zeit hat Lamont in München mit seinem grossen Refractor von

10 Zoll Oeffnung den Durchmesser der Pallas wiederholt gemessen und denselben zu 145 deutsche Meilen gefunden. Die grosse Verschiedenheit dieser Angaben beweist wohl am besten, dass durch unmittelbare Messung, wegen der ausserordentlichen Kleinheit dieser Durchmesser, eine erträgliche Genauigkeit kaum je zu erwarten ist. Ich habe daher den Versuch gemacht, den Durchmesser dieser Asteroiden auf einem anderen Wege, nämlich durch ihre Lichtstärke zu bestimmen.

Sind r, ρ die Entfernungen eines Planeten von der Sonne und der Erde (die mittlere Entfernung zwischen Sonne und Erde $=1$), d sein wirklicher Durchmesser, so wird seine Lichtstärke oder Helligkeit H ausgedrückt durch

$$H = A \frac{d^2}{r^2 \rho^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

wo A eine Constante ist, welche von der Fähigkeit des Planeten, das Sonnenlicht zu reflectiren, abhängt. Die Helligkeit der Fixsterne wird bekanntlich nach Grössenclassen bezeichnet, wobei die Helligkeiten der auf einander folgenden Grössenstufen, eine geometrische Reihe bilden, oder das Helligkeitsverhältniss von irgend einer Grössenstufe zur nächstfolgenden, ist immer dasselbe. Ist a diese Verhältnisszahl, und bezeichnet man die Helligkeit der Sterne erster Grösse mit 1, so ist für die Sterne der m^{ten} Grösse die Helligkeit

$$H' = \frac{1}{a^{m-1}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

mithin, wenn der Planet von der m^{ten} Grösse erscheint

$$\frac{1}{a^{m-1}} = A \frac{d^2}{r^2 \rho^2}.$$

Ist δ der scheinbare von der Erde gesehene Durchmesser des Planeten, so ist $\delta = \frac{d}{\rho}$. Führt man ferner zur Vereinfachung der Formel zwei neue Constanten ein, nämlich $b = \sqrt{a}$ und $C = \sqrt{\frac{a}{A}}$, so folgt

$$b^m \delta = Cr \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

aus welcher Gleichung der scheinbare Durchmesser sich finden lässt, wenn b und C bekannt sind. Die Bestimmung der Grösse b oder a ist ziemlich schwierig, und bis jetzt noch wenig versucht worden.

Steinheil in seiner gekrönten Preisschrift: Helligkeits-Messungen am Sternhimmel findet $a = 2{,}83$. Allein diese Bestimmung gründet sich vorherrschend nur auf 26 Sterne der 1. bis 4. Grösse, während wir sie zur Vergleichung der kleinen Planeten für teleskopische Sterne benöthigen. Auch legt der Verfasser selbst seiner Bestimmung keine grosse Genauigkeit bei und will dieselbe nur als einen vorläufigen Versuch angesehen wissen. Es ist zu bedauern, dass Steinheil seine genaue und sinnreiche Methode nicht auf eine grössere Zahl, besonders kleinerer Sterne, angewendet hat. Eine bedeutende Schwierigkeit bei diesen Messungen der relativen Helligkeit der Fixsterne liegt in dem Umstande, dass die Grössenclasse der Sterne von verschiedenen Astronomen häufig verschieden angegeben wird. Die hieraus entstehende Unsicherheit lässt sich nur vermindern, indem man die Untersuchung entweder auf eine sehr grosse Anzahl von Sternen ausdehnt, oder auf solche Sterne beschränkt, deren Grösse von einem und demselben Astronomen geschätzt ist. In letzterer Beziehung ist Argelander unstreitig die erste Autorität. Ich habe daher versucht, die Grösse b aus mehreren Sternen zu bestimmen, deren Grössenclasse m von Argelander angegeben ist. Eine nähere Erklärung dieser photometrischen Beobachtungen muss ich auf eine andere Gelegenheit verschieben; ihre Resultate sind folgende:

Am 24. Oct. d. J. aus 51 Sternen
der 4. bis 9., 10. Grösse . . . $b = 1{,}587$
Am 28. Oct. aus 52 solchen Sternen . . . $= 1{,}580$
Am 29. Oct. aus 29 solchen Sternen . . . $= 1{,}594$
Im Mittel $b = 1{,}587$ und $a = b^2 = 2{,}519$.

Die Grösse C in der Gleichung (3) hängt, wie schon gesagt, von dem Reflexionsvermögen des Planeten ab, was Lambert und Olbers mit Weisse (Albedo) desselben bezeichnen. Der letztere spricht sich in Folge seiner Untersuchungen hierüber dahin aus, dass das Reflexionsvermögen von Jupiter, Saturn, Uranus, nicht viel verschieden sein könne[1]). Wahrscheinlich ist dieses auch bei Mercur und Venus der Fall; nur Mars macht eine Ausnahme, sein Reflexionsvermögen ist bedeutend geringer, als das der übrigen Planeten.

[1]) Monatl. Correspondenz VIII. Bd., S. 293.

Folgende Beobachtungen habe ich zur Bestimmung von C benützt.

1) Bald nach der Entdeckung Neptun's wurde sein scheinbarer Durchmesser gemessen

von Enke und Galle $\delta = 2''{,}2$ bis $2''{,}9$
von Mädler . . . . . . $= 2{,}45$ aus 36 Beobachtungen
derselbe später . . . $= 2{,}58$ aus 12 Beobachtungen

im Mittel $\delta = 2''{,}50$; ferner ist $r = 30{,}04$.

Enke und Andere schätzten die Lichtstärke gut 8. Grösse; man kann daher $m = 7{,}8$ setzen. Diese Werthe mit dem oben gefundenen b in die Gleichung (3) gesetzt, geben $C = 3{,}056$.

2) Um die Zeit der Opposition mit der Sonne wird Uranus zu gut 6. Grösse angegeben, also $m = 5{,}8$. Für diese Zeit ist $\delta = 4''{,}12$; $r = 19{,}18$, wornach $C = 3{,}132$ folgt.

3) Am 25. Jänner 1803 schätzte Olbers den Saturn, dessen Ring damals verschwunden war, genau gleich hell mit α canis minoris.

Da dieser Stern unter den Fixsternen erster Grösse nach Steinheil's Untersuchungen fast genau die mittlere Helligkeit hat, so ist $m = 1$. Ferner für diesen Zeitpunkt $\delta = 18''{,}82$; $r = 9{,}393$ und hiernach $C = 3{,}180$.

4) Um die Zeit der Opposition Jupiters ist für seine Trabanten nach Struve's Messungen (Erde und Jupiter im mittleren Abstande von der Sonne)

I.	Trabant	$\delta = 1''{,}28$
II.	„	$\delta = 1{,}14$
III.	„	$\delta = 1{,}86$
IV.	„	$\delta = 1{,}58$
	Mittel	$\delta = 1{,}465$.

Um dieselbe Zeit werden diese Trabanten zu 5 bis 5. 6. Grösse geschätzt; man kann also im Mittel $m = 5\frac{1}{4}$ setzen. Ferner ist $r = 5{,}203$, und es folgt $C = 3{,}182$.

Die Grösse C ist mit δ gleichartig, bedeutet also Secunden, wenn δ in Secunden gegeben ist.

Die gegebenen Grössen und die daraus folgenden Werthe C sind demnach:

	r	δ	m	C
Neptun	30,04	$2\overset{''}{,}50$	7,8	$3\overset{''}{,}056$
Uranus	19,18	4,12	5,8	3,132
Saturn	9,393	18,82	1	3,180
JupitersTrabanten	5,203	1,465	$5\frac{1}{4}$	3,182

Im Mittel folgt $C = 3\overset{''}{,}14$ und die Uebereinstimmung der einzelnen Werthe lässt kaum etwas zu wünschen übrig, denn selbst bedeutend grössere Unterschiede würden sich durch die Unsicherheit in den gegebenen Werthen von δ und besonders von m erklären lassen. Zugleich folgt aus dieser guten Uebereinstimmung, dass die planetarischen Körper unsers Sonnensystemes wirklich nahe gleiches Vermögen besitzen, das Sonnenlicht zu reflectiren, da sonst schon aus diesem Grunde die einzelnen Werthe C sich verschieden ergeben müssten.

Man kann aus vorstehenden Werthen von r, δ, m die Constanten b und C zugleich finden. Aus der Gleichung (3) folgt

$$log.\ \delta - log.\ r = log.\ C - m\ log.\ b$$

und wenn wir $log.\ r - log.\ \delta = n$; $log.\ C = x$; $log.\ b = y$ setzen

$$0 = n + x - my.$$

Setzt man die gegebenen Werthe, so entstehen folgende Gleichungen:

$$\begin{aligned}
0 &= 1{,}0798 + x - 7{,}8\ \ y \\
0 &= 0{,}6679 + x - 5{,}8\ \ y \\
0 &= -0{,}3018 + x - \qquad y \\
0 &= 0{,}5504 + x - 5{,}25\, y
\end{aligned}$$

welche, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst, geben

$$x = 0{,}5076;\ y = 0{,}20286;\ \text{d. i. } C = 3\overset{''}{,}22 \text{ und } b = 1{,}5954.$$

Die nahe Uebereinstimmung dieses Werthes b mit dem früher aus Fixsternen gefundenen kann als Bestätigung für die nahe Richtigkeit desselben angesehen werden. Da indessen die Grösse b immer noch einiger Unsicherheit unterliegen wird und es auch für unsere weitere Untersuchung keinen erheblichen Unterschied hervorbringt, so setze ich in runder Zahl $b = 1{,}6$; wodurch $C = 3{,}25$ wird.

Wir erhalten sonach aus der Gleichung (3) die folgende:

$$(16)^m \delta = 3{,}25\, r \quad . \quad . \quad . \quad (4),$$

aus welcher jede der Grössen m, δ, r gefunden wird, wenn die beiden andern gegeben sind. Ist der scheinbare Durchmesser eines Planeten $= \delta$ Secunden, d sein wahrer Durchmesser in deutschen Meilen und haben r, ρ die frühere Bedeutung, so ist

$$d = 100{,}19\, \delta\, \rho = \frac{325{,}62\, r\rho}{(1{,}6)^m} \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$\left.\begin{aligned} m &= 2{,}51 + 4{,}900\, log. \left(\frac{r}{\delta}\right) \quad . \quad . \quad . \\ \text{oder} \quad m &= 12{,}31 - 4{,}900\, log. \left(\frac{d}{r\rho}\right) \quad . \quad . \quad . \end{aligned}\right\} (6).$$

Bei den untern Planeten ist, wenn sie nur theilweise erleuchtet sind, für δ der Durchmesser eines Kreises zu setzen, dessen Fläche dem erleuchteten Theile des Planeten gleich ist. Dieser äquivalente Durchmesser ist $= \delta \cos {}^1\!/_2\, \gamma$, wo γ der Winkel am Planeten.

Beispielsweise wollen wir den wahren Durchmesser für die zuerst entdeckten Asteroiden Ceres und Pallas bestimmen. Freilich bleibt eine nicht unbedeutende Unsicherheit zurück, weil die Grössenclasse m mit zu geringer Schärfe, meistens nur in ganzen Zahlen, von den Astronomen angegeben ist. Folgende geeignete Beobachtungen finden sich in Zach's monatl. Correspondenz Bd. III bis VIII. Die Grössen r ρ sind aus den Elementen berechnet, die Grössenclasse m von den beigesetzten Beobachtern geschätzt und der wahre Durchmesser nach obigen Formeln berechnet.

	m	$log.\ r$	$log.\ \rho$	d deutsche Meilen	Beobachter.
Ceres	8	0,4300	0,2811	39,0	1801 1. Jan. Piazzi
	9	0,4062	0,3270	25,6	1802 5. Jan. Olbers
	9	0,4064	0,3102	24,7	„ 11. Jan. Harding
	8	0,4068	0,2833	37,2	„ 22. Jan. Zach.
Pallas	7,5	0,3787	0,1560	32,8	1802 5. April Zach u. Olbers
	9	0,4116	0,3424	26,9	„ 10. Juni Maskelyne
	10	0,4520	0,5445	29,4	„ 21. Sept. Messier.

Im Mittel folgt der Durchmesser der Ceres = 31,6; der Pallas = 29,7 deutsche Meilen. Wie schon erwähnt, haben zur Zeit der Entdeckung Schröter in Lilienthal und Herschel (d. ältere) mit aller Sorgfalt den scheinbaren Durchmesser dieser beiden neuen Planeten gemessen. Während der letztere wiederholt nur wenige Zehntel einer Secunde fand, erhielt der erstere aus vielen gut harmonirenden Messungen für Ceres $d = 1''47$; für Pallas $= 3''14$. Herschel erhielt für die Ceres $d = 34{,}8$ Meilen; für die Pallas berechnete Gauss aus Herschel's Beobachtungen $d = 26{,}5$ Meilen; beide Werthe stimmen, wie man sieht, mit unserer Rechnung gut überein. Nach Schröter hingegen folgt für die Ceres $d = 330$, für die Pallas 450 Meilen. Diese auffallende Verschiedenheit rief lebhafte Erörterungen unter den damaligen Astronomen hervor, in deren Folge man sich fast allgemein für die Angaben Schröter's entschied. Man bezweifelte Herschel's Beobachtungen, hielt es für kaum möglich, so kleine Winkel zu messen; ja man beschuldigte ihn sogar, als habe er sich durch den Wunsch, der einzige Entdecker eines Hauptplaneten (Uranus) zu sein, bestimmen lassen, die Durchmesser der neu entdeckten Planeten so ungemein klein anzugeben, um ihnen seine Anerkennung als Hauptplaneten versagen zu können. Man behauptete ferner, bei so kleinen Durchmessern könnten diese Körper nicht sichtbar sein, wenn sie nicht theilweise selbst leuchtend seien, wogegen unsere Rechnung nachweist, dass sie eben bei diesen kleinen Durchmessern so hell erscheinen müssen, wie sie beobachtet werden, wenn sie ein mit den grösseren Planeten gleiches Reflexionsvermögen besitzen. Nach unsern Formeln folgt ferner, dass, wären die scheinbaren Durchmesser nach Schröter richtig, Ceres von der 3. und Pallas gar von der 2. Grösse erscheinen müsste.

Um das Verhältniss zwischen der Lichtstärke und dem Durchmesser dieser Asteroiden noch besser zu übersehen, wollen wir den Durchmesser für verschiedene Werthe m berechnen, und dabei $r = 2{,}54$ setzen, welches die mittlere Entfernung von der Sonne bei den bisher entdeckten Asteroiden ist. Wir setzen dabei die Zeit der Opposition voraus, wodurch der Abstand von der Erde oder $\rho = 1{,}54$ wird. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Grössen-classe m	Scheinbarer Durchmesser δ	Wahrer Durchmesser, deutsche Meilen	Nöthige Anzahl zu einem Volumen =	
			Mars	dem Monde
7	0,308″	47,5	6600	960
8	0,192	29,7	27200	3,900
9	0,120	18,5	111000	16,000
10	0,075	11,6	456000	66,000
11	0,047	7,2	1,87 Mill.	270,000
12	0,030	4,5	7,65 Mill.	$1\frac{1}{10}$ Mill.
13	0,019	2,8	31 Mill.	$4\frac{1}{2}$ Mill.
14	0,011	1,8	128 Mill.	$18\frac{1}{2}$ Mill.

Mit unsern besten Fernröhren dürften sich solche Körper von 2 bis 3 Meilen Durchmesser noch erkennen lassen. Wie man sieht, geht die Anzahl dieser kleinen Planeten ins Unglaubliche, wenn sie zusammen ein Volumen gleich dem Mars repräsentiren sollen, der hinsichtlich der Masse der kleinste unter den Hauptplaneten ist; und selbst wenn sie nur ein unserem Monde gleiches Volumen haben, bleibt ihre Anzahl mit der Wirklichkeit unvereinbar, wenn sie sämmtlich von der 7. bis 9. oder 10. Grösse sind. Die bisher entdeckten Asteroiden sind nämlich, mit Ausnahme der Pallas, in einer Zone eingeschlossen, welche weniger als den dritten Theil des Himmelsgewölbes beträgt. In dieser Zone befinden sich höchstens 4000 Sterne der siebenten, 12,000 der achten, 36 bis 40,000 der neunten Grösse. Falls demnach die Asteroiden ein Volumen gleich unserem Monde hätten und sämmtlich von der 7. bis 9. Grösse wären, müsste innerhalb der erwähnten Zone durchschnittlich jeder zweite oder dritte Stern der 7. bis 9. Grösse ein Planet sein, was der Erfahrung gänzlich widerspricht. Selbst wenn nur wenige Hundert solcher Asteroiden von der 7. bis 9. oder 10. Grösse wirklich vorhanden wären, müssten sie in den letzten Jahren nicht einzeln, sondern dutzendweise gefunden worden sein, abgesehen davon, dass schon Piazzi, Olbers, Harding u. A. deren eine grössere Anzahl würden entdeckt haben.

Durch diese Betrachtungen werden wir demnach zu folgender Schlussfolge geführt: Wenn der grösste Theil der zwischen Mars und Jupiter befindlichen Asteroiden von der 7. bis 9. oder 10. Grösse ist, so ist nothwendig ihr Gesammt-Volumen selbst gegen das unseres Mondes sehr klein; steht hingegen ihr Gesammt-Volumen einigermassen im Verhältniss zu dem weiten Raume, in dem sie sich bewegen, so kann nur ein kleiner Theil derselben durch unsere Fernröhre erreichbar sein, der grösste Theil hingegen wird in zahllosen kosmischen Atomen um die Sonne kreisen, analog den von uns beobachteten Sternschnuppen, die nach den neueren Beobachtungen sehr wahrscheinlich ebenfalls kosmischer Natur sind, und nach dem allgemeinen Gravitations-Gesetze sich um die Sonne bewegen. Vielleicht sind solche planetarische Atome im ganzen Sonnensysteme zerstreut, welche in den fernen Räumen jenseits des Saturns nicht sehr klein zu sein brauchen, um sich unseren Forschungen gänzlich zu entziehen. Wir sind z. B. mit unseren grössten Fernröhren schwerlich im Stande einen solchen Körper zu erkennen, wenn er in der Mitte zwischen Saturn und Uranus nicht über 50, oder in der Mitte zwischen Uranus und Neptun nicht über 150 deutsche Meilen im Durchmesser hat.

Man könnte glauben, bei einer sehr grossen Anzahl solcher Körper seien bedeutende gegenseitige Störungen unvermeidlich, die bisher nicht bemerkt wurden. Allein, selbst unter der Bedingung, dass keine solche Störung zwischen diesen kleinen Körpern eintreten könne, die $^1/_{100}$ der von Jupiter auf sie ausgeübten Störung beträgt, lassen sich innerhalb des Raumes, in welchem die bisher entdeckten Asteroiden sich bewegen, die Bahnen für so viele solche Körper vertheilen, dass ihr Gesammt-Volumen wenigstens dem des Mars gleich kömmt. Um so leichter muss die Vertheilung, um so unmerklicher die gegenseitige Störung sein, wenn man nur ein Gesammt-Volumen gleich unserem Monde voraussetzt.

Es liegt im Forschungstriebe des menschlichen Geistes, nach den inneren Zuständen auf einem solchen Planeten, und nach der Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit zu fragen, dass derselbe von Geschöpfen bewohnbar sei, die mit den Bewohnern der Erde vergleichbar sind. Man wird es daher entschuldigen, wenn ich einige jener Verhältnisse und Erscheinungen etwas näher andeute, welche sich durch Rechnung nachweisen lassen. Nehmen wir ein solches Planetchen von 10 Meilen Durchmesser, so ist seine ganze Oberfläche kaum grösser als die Provinz Nieder-Oesterreich; eine Reise um die Welt würde der Reise von Wien nach Olmütz gleichkommen; wer den Winter und die langen Nächte nicht liebt, kann in wenigen Stunden in die Gegenden des Sommers und der längeren Tage gelangen. Setzt man die Dichte des Planeten gleich der unserer Erde, so beträgt dort der Fallraum in der ersten Secunde 1,05 Zoll, die Länge des Secundenpendels 2,55 Linien. Der Mann aus der Erde würde vermöge seiner Muskelkraft Lasten, welche bei uns ein Gewicht von 150 und mehr Centner haben, mit Leichtigkeit heben und davon tragen; er könnte 30 Klafter in die Höhe springen, eine unserige 50 Pfund schwere Kanonenkugel über 1000 Klafter hoch schleudern. Das Fallen geschieht so langsam, dass selbst ein Fall von der Höhe des St. Stephans-Thurmes erst eine Endgeschwindigkeit, mithin eine Wirkung hervorbringt, wie auf der Erde der Fall aus einer Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuss. Das Laufen würde sich in ein theilweises Fliegen verwandeln, bloss in Folge der Schnellkraft, welche unsere Füsse beim Laufen ausüben u. s. w.

Diese für unsere Begriffe ganz ausserordentlichen Verhältnisse berechtigen wohl zu der Ansicht, dass dort der ganze Bau und Organismus der Natur im verkleinerten Maassstabe und überhaupt auf eine Art bestehe, die von jener auf unserer Erde wesentlich verschieden ist.

Nicht minder merkwürdig sind dort die astronomischen Erscheinungen. Versetzen wir uns einen Augenblick im Geiste auf einen solchen kleinen Planeten. Die Fixsterne haben begreiflich dieselbe Helligkeit und gegenseitige Stellung wie auf der Erde. Die Sonne erscheint im Durchmesser $2\frac{1}{2}$ Mal kleiner; unter den grösseren Planeten ist Jupiter der hellste, und zur Zeit seiner Opposition beträchtlich heller als bei uns. Die Erde entfernt sich nur bis 23° von der Sonne, und erscheint überhaupt nahe so, wie bei uns der Mercur; Saturn, Uranus etc. zeigen sich nicht sehr wesentlich verschieden. Um so auffallender aber werden die Erscheinungen sein, welche die kleinen Planeten darbieten, in deren zahlloser Gesellschaft, wenn eine solche Voraussetzung zugegeben wird, wir gleichsam in einem ringförmigen Strome um die Sonne gehen. Alle bewegen sich nach derselben Richtung mit mehr oder weniger verschiedener Geschwindigkeit, ihre Bahnen sind auf die mannigfaltigste Weise in einander verschlungen und gegenseitige Annäherungen bis zu Abständen, kleiner als die Entfernung des Mondes von der Erde, werden vielfach eintreten. In Folge dessen sehen wir die

Mitglieder dieser grossen Gesellschaft am ganzen Himmel zerstreut; die einen laufen uns vor, andere gehen scheinbar rückwärts, manche bleiben mehrere Jahre in unserer Nähe. Ihre Lichtstärke kann den Glanz übertreffen, mit welchem Venus und Jupiter auf der Erde gesehen werden, und wechselt durch alle Abstufungen bis zum Verschwinden [1]).

Immer ist nur ein Theil der ganzen Anzahl sichtbar, aber weil unsere Umlaufszeit gegen jede der übrigen etwas verschieden ist, so kommen wir nach und nach an allen vorbei. Diese relative Umlaufszeit oder die Zeit von einer Zusammenkunft bis zur folgenden, ist übrigens unter den verschiedenen Mitgliedern sehr ungleich, indem z. B. Pallas und Vesta alle 17 Jahre, Ceres und Pallas erst nach mehreren tausend Jahren zusammen treffen. Derselbe Planet kann bei der einen Zusammenkunft innerhalb, bei der andern ausserhalb unserer Bahn vorbeigehen, das Einemal gross und hell, das Anderemal kaum oder gar nicht sichtbar erscheinen.

Ueberdies werden diese relativen Umlaufszeiten und Stellungen sowohl durch die gegenseitigen Störungen, als vorzüglich durch die Störungen Jupiters mehr oder weniger verändert. Mit einem Worte, die so verschiedenartige Verschlingung der Bahnen

---

[1]) Ist der Durchmesser eines solchen Körpers $= d$ Meilen, seine Entfernung von demjenigen, auf welchen wir uns als Beobachter befinden $= \Delta$ Meilen, m seine gesehene Grössenstufe, so ist

$$\frac{\Delta}{d} = 25000\,(1{,}6)^m$$

Von der Erde gesehen ist für den grössten Glanz der Venus m etwa $= -4$, für Jupiter $= -2$; der kleine Planet wird demnach unter obigen Bedingungen erscheinen

wie Venus	wenn $\frac{\Delta}{d}$	=	3815
„ Jupiter	„ „	=	9766
„ ein Stern erster Grösse	„ „	=	40000
„ „ „ zweiter „	„ „	=	64000
„ „ „ vierter „	„ „	=	164000
„ „ „ sechster „	„ „	=	419000

u. s. w.

Ist demnach die Entfernung Δ nicht grösser als die des Mondes von der Erde (50000 Meilen) so erscheint ein solcher Planet mit dem Glanze der Venus, wenn sein Durchmesser $d = 13{,}1$ Meilen, wie ein Stern erster Grösse wenn $d = 1\frac{1}{4}$ Meilen. Bei einer Entfernung = 1 Million Meilen erscheint er von der ersten Grösse bei einem Durchmesser von 25 Meilen, von vierter Grösse mit einem Durchmesser von 6 Meilen u. s. w.

unter sich, die zahllosen Modificationen der Störungen und der Umstand, dass die Umlaufszeiten mehr oder weniger verschieden sind, führen alle möglichen Abstufungen und Veränderungen der Erscheinungen herbei. Welches reiche Feld für die Astronomie, — welche Aufgabe, aus diesem scheinbaren Chaos die wahren Gesetze der Bewegung zu entziffern!

Ob diese Betrachtungen dem in der That vorhandenen Zustande sich nähern, ob die Anzahl dieser Asteroiden mit abnehmender Helligkeit wirklich in starker Progression zunimmt, können freilich nur Beobachtungen entscheiden. Gegenwärtig geschieht das Aufsuchen mit Hilfe der Berliner akademischen Karten, welche die Sterne bis zur 9. und grossentheils auch jene von der 9., 10. Grösse enthalten, während ein Fernrohr von 5 bis 6 Zoll Oeffnung bis zur 13. Grösse reicht. Bis zur 9. Grösse gehen etwa 5 Sterne auf den Quadratgrad, bis zur 13. Grösse schon gegen 200. Jedenfalls müsste man sich auf einen kleinen Raum von 50 bis 100 Quadratgraden beschränken, alle mit einem solchen Fernrohre sichtbaren Sterne in eine Karte bringen und diese dann von Zeit zu Zeit mit dem Himmel vergleichen.

Setzen wir in Formel (1) für a seinen Werth $= b^2 = (1,6) = 2,56$; so wird die Helligkeit oder Lichtstärke eines Sternes der m^{ten} Grösse

$$\left.\begin{aligned} H &= \frac{1}{(2,56)^{m-1}} \\ \text{oder} \quad H &= 0,2424 \frac{\delta^2}{r^2} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

wo die letztere Formel erhalten wird, wenn der Werth $(1,6)^m$ aus (4) in die erstere substituirt wird. Die Formeln (4) bis (7) setzen das Reflexions-Vermögen jener Planeten voraus, aus denen unsere Constanten b und C abgeleitet wurden. Ist aber dasselbe $= k$, d. h. reflectirt ein bestimmter Theil der Oberfläche des Planeten die Lichtmenge k, während die Formeln diese Menge $= 1$ voraussetzen, so ist überall $\delta\sqrt{k}$ für δ zu setzen.

Wir wollen von den Formeln (4) bis (7) noch einige Anwendungen machen, wobei wir, mit Ausnahme des Mars, k immer $= 1$ setzen, und die mittleren Entfernungen der Planeten von der Sonne zu Grunde legen.

Venus erscheint im grössten Glanze, wenn sie in der unteren Hälfte ihrer Bahn 39° 42′ von der Sonne entfernt ist.

Dann ist $\delta = 39'',37$; der Winkel an der Venus $\gamma = 117° 54'$; der reducirte scheinbare Durchmesser $\delta' = \delta \cos \frac{1}{2} \gamma = 20'',30$; $r = 0{,}7232$, womit $m = -4{,}60$ folgt; mithin ist die Venus zur Zeit ihres grössten Glanzes um 5,6 Stufen heller, als die Sterne erster Grösse, und da nach (7) $H = 192$ wird, so ist sie 192 Mal heller, oder 192 Sterne erster Grösse vereint würden mit Venus gleiche Helligkeit haben.

Durch eine andere photometrische Untersuchung, wovon ich später zu sprechen Gelegenheit haben werde, habe ich die Helligkeit der Venus zur Zeit ihres grössten Glanzes $= 200$ gefunden und die Uebereinstimmung beider auf ganz verschiedenen Wegen gefundenen Resultate spricht dafür, dass Venus und wahrscheinlich auch Mercur dasselbe Reflexions-Vermögen besitzen, wie die Planeten, welche unserer Berechnung zu Grunde gelegt sind.

Mercur erscheint am hellsten, wenn er von der Erde eben so weit entfernt ist, als die Sonne. Dann ist $r = 0{,}387$; $\gamma = 78° 50'$; $\delta = 6'',74$; $\delta' = 5'',21$, wornach $m = -3{,}02$, oder Mercur um vier Stufen heller, als die Sterne erster Grösse. $H = 43$. Weil wir Mercur immer nur in der Nähe der Sonne, also in der starken Dämmerung und noch dazu in den Dünsten am nahen Horizont sehen können, so tritt er für das freie Auge nicht besonders hervor. Bei der Nacht, hoch am Himmel, würde er sehr glänzend sein.

Jupiter. Zur Zeit seiner grössten Helligkeit, nämlich wenn er in Opposition mit der Sonne steht, ist $r = 5{,}203$; $\delta = 47'',52$ womit $m = -2{,}20$ und $H = 20$ erhalten wird. Jupiter ist demnach um 3,2 Stufen heller, als die Sterne erster Grösse, oder so hell, wie 20 solche Sterne zusammen.

Mars. Wir haben schon früher erwähnt, dass Mars ein bedeutend geringeres Reflexions-Vermögen besitze als die übrigen Planeten. Ist dasselbe $= k$, so haben wir anstatt (4) die Formel

$$(1{,}6)^m \, \delta \sqrt{k} = 3{,}25\, r$$

Am 23. Februar 1801, schätzte Olbers[1]) den Mars heller als α Tauri, aber weniger hell als α Orion. Beide Sterne sind

[1]) Zach. Monatl. Correspondenz, Bd. VIII, S. 293.

weniger hell als α canis minoris, welcher als Normalstern für die erste Grössenclasse gilt. Für diesen $m=1$ gesetzt, ist nach Steinheil für α Orion $m=1{,}48$; für α Tauri $m=1{,}66$; Mittel $m=1{,}57$. Ferner ist für denselben Zeitpunkt $r=1{,}6079$; $\delta=6''{,}82$. Setzt man diese Werthe in obige Gleichung, so ergibt sich

$$k=0{,}1341.$$

Am 1. October 1851 schätzte ich Mars heller als α Tauri, jedoch nicht ganz so hell, als α Orion; alle 3 Sterne hoch am Himmel und nahe beisammen. Also wie oben $m=1{,}57$; ferner $\delta=6''{,}52$; $r=1{,}5236$, womit folgt

$$k=0{,}1319.$$

Im Mittel $k=0{,}133$. Ein beliebiger Theil der Mars-Oberfläche reflectirt also nur 0,133 des Lichtes, welches ein gleichgrosser Theil der Oberfläche eines andern Planeten zurückwirft. Bekanntlich deuten die Beobachtungen bei Mars das Vorhandensein einer dichteren Atmosphäre an, wornach es wahrscheinlich wird, dass auch die Erde, wie Mars, ein geringeres Reflexionsvermögen besitzt, als die übrigen Planeten. Die Helligkeit des Mars in der Opposition, ist wegen der bedeutenden Excentricität seiner Bahn verschieden; im Maximum kann er um 2½ Stufen heller werden als die Sterne erster Grösse, im ungünstigsten Falle nur um ¾ Stufen. In dem übrigen Theile der Bahn ist er meistens kleiner als die Sterne erster Grösse, und sinkt z. B., wenn er 45° von der Sonne entfernt ist, beinahe bis zur 3. Grösse herab.

Die grösste Helligkeit, mit welcher irgend ein Planet von einem andern gesehen wird, hat Venus vom Mercur gesehen, wo in der Opposition $m=-7$ und $H=1850$ werden kann, also um 8 Stufen heller als die Sterne erster Grösse.

Für die Erde von der Venus gesehen wird zur Zeit der Opposition $m=-6{,}25$; mit dem Reflexionsvermögen des Mars $m=-4{,}1$, also noch nahe so hell, wie bei uns die Venus.

Für unsern Mond ist der mittlere scheinbare Durchmesser $=31',20''=1880''$; $r=1$; hat er dasselbe Reflexionsvermögen wie die hellen Planeten, so folgt nach (7)

$$H=856000$$

oder das Licht des Vollmondes so hell, wie das von 856000 Sternen erster Grösse.

Bei der Messung des Durchmessers der Saturns-Trabanten treten dieselben Schwierigkeiten ein, wie bei den kleinen Planeten, daher die Angaben hierüber sehr unsicher sind. Der Durchmesser des sechsten, welcher bei weitem der grösste ist, wird zu 1050, 900, 800 Meilen angegeben, oder vielmehr vermuthet. Ich habe Anfangs October d. J. diesen Trabanten mehrmals mit Fixsternen verglichen und aus gut übereinstimmenden Versuchen $m = 9{,}85$ gefunden. Ferner ist correspondirend $r = 9{,}255$; $\rho = 8{,}33$. Setzt man diese Werthe in (5), so erhält man den Durchmesser $d = 239$ Meilen; welchen Werth er in der Wirklichkeit nicht viel übersteigen kann, wenn man nicht ein geringeres Reflexionsvermögen voraussetzt.

Die Helligkeit eines Fixsterns der m^{ten} Grösse ist

$$H = \frac{1}{(2{,}56)^{m-1}};$$

mithin die Anzahl der Sterne dieser Grösse, welche vereint einen Fixstern erster Grösse repräsentiren

$$N = (2{,}56)^{m-1}$$

z. B. für $m = 10$ folgt $N = 4720$; für $m = 15$, $N = 518600$.

Ich habe in Verbindung mit Herrn Dr. Herr besondere Versuche darüber angestellt, bei welcher Oeffnung ein gutes achromatisches Fernrohr Sterne der neunten Grösse gerade noch erkennen lässt, und mit guter Uebereinstimmung gefunden, dass dieselbe unter sehr günstigen Umständen zu ³/₄ Zoll gesetzt werden könne. Die Brennweite machte keinen merklichen Unterschied, denn drei vorzügliche Fraunhofer'sche Fernröhre von 13, 24 und 50 Zoll Brennweite erforderten ganz dieselbe Blendung von ³/₄ Zoll. Auch die Vergrösserung hatte keinen besonderen Einfluss, nur so viel war zu erkennen, dass zu starke Vergrösserungen ungünstiger sind, als schwächere. Da somit nur die ins Fernrohr eintretende Lichtmenge die Sichtbarkeit bedingt, und mithin die Oeffnung den Quadratwurzeln aus den Helligkeiten umgekehrt proportional sein muss, wenn das Fernrohr Sterne verschiedener Grösse gleich hell zeigen soll, so folgt für Sterne der m^{ten} Grösse die nöthige Oeffnung in Zoll

$$E = 0{,}75\,(1{,}6)^{m-9}$$

Hiernach ergibt sich folgende Tabelle

Grössen-classe m	Nöthige Oeffnung des Fernrohrs
9	0,75 Zoll
10	1,20 „
11	1,92 „
12	3,07 „
13	4,92 „
14	7,86 „
15	12,58 „
16	20,12 „
17	32,20 „

Diese Scale setzt voraus, dass die grossen Fernröhre verhältnissmässig dieselbe optische Vollkommenheit und Präcision haben, wie die kleinen, was nicht der Fall ist; vielmehr nimmt die Vollkommenheit mit zunehmender Grösse des Objectives ab, theils wegen der nicht vollkommenen Homogenität der Glasmassen, deren Einfluss mit zunehmender Dicke der Linsen steigt, theils wegen der Schwierigkeiten der Ausführung, welche bei grossen Objectiven sich bedeutend vergrössern. Auch die nie ganz fehlenden Störungen, welche durch die Undulationen der Luft entstehen, sind bei grossen Fernröhren schädlicher, als bei kleinen. Die Sterne der 14. bis höchstens 15. Grösse werden daher so ziemlich die Grenze sein, bis zu welcher die grössten gegenwärtigen Refractoren unter den günstigsten Umständen noch vordringen, z. B. jener auf der Sternwarte zu Pulkowa bei Petersburg, der 15 Zoll Oeffnung hat.

Bekanntlich hat Herschel (der ältere) 6 Trabanten des Uranus entdeckt, welche lange Zeit von Niemand andern gesehen werden konnten. Erst in letzterer Zeit gelang es, die Existenz zweier dieser Trabanten nachzuweisen. Der eine wurde von Lamont in München mit einem Refractor von 10 Zoll Oeffnung, der andere von Herschel (dem jüngern) während seines Aufenthaltes am Cap der guten Hoffnung mit einem 20füssigen Teleskope aufgefunden. Da die Wahrnehmung so ungemein schwacher Lichtpunkte durch die Nähe des Hauptplaneten bedeutend erschwert wird, so werden wir wenig fehlen, wenn wir zur Zeit der Opposition des Uranus für die Lichtstärke dieser neu aufgefundenen

Trabanten $m = 13{,}5$ bis höchstens $= 14$ setzen; $r = 19{,}18$; $\rho = 18{,}18$.

Mit $m = 13{,}5$ folgt der Durchmesser $d = 200$ Meilen.

„ $= 14$ „ „ „ $d = 158$ „

Nimmt man für die schwächeren Uranus-Trabanten $m = 15$, so folgt der Durchmesser $d = 98{,}6$ Meilen.

Der Durchmesser der Uranus-Trabanten wird also einerseits 200 Meilen nicht viel übersteigen, weil sie sonst leichter würden gesehen werden, andererseits aber würden sie gar nicht wahrnehmbar sein, wenn ihr Durchmesser bedeutend unter 100 Meilen herabginge [1].

Die beiden innersten und kleinsten Saturns-Trabanten sind nach dem Urtheile Herschel's nahe ebenso schwache Lichtpunkte, wie die Uranus-Trabanten. Wegen ihrer sehr geringen Entfernung vom Hauptplaneten sind sie nur zur Zeit der Verschwindung des Ringes erkennbar. Man wird für sie m höchstens $=13$, bis $13{,}5$ setzen können, wornach ihr Durchmesser zu 45 bis 57 Meilen folgt.

Diese beiden Trabanten sind sonach wenig grösser als Ceres und Pallas, und jedenfalls dürfte ihr Durchmesser nicht viel über 70 Meilen betragen, weil sie sonst leichter zu sehen sein müssten.

Endlich ist auch beim Neptun ein Trabant entdeckt worden, der, wie es scheint, etwas leichter zu sehen ist, als die Uranus-Trabanten. Mit $m = 13{,}5$ folgt sein Durchmesser $= 500$ Meilen.

Wir haben oben für Ceres und Pallas den Durchmesser zu 31,6 und 29,7 Meilen gefunden. Allein um sowohl für diese als auch für die übrigen Asteroiden den Durchmesser genauer zu erhalten, ist es nothwendig, die Grössenclasse m durch sorgfältige photometrische Vergleichung mit Fixsternen zu bestimmen. Aus dem bekannten Durchmesser d ist dann für einen solchen Planeten für jede beliebige Zeit seine Grössenclasse m nach Formel (6)

---

[1]) Gemäss einer Zeitungsnachricht hat so eben W. Lassell in Liverpool zwei „neue" Trabanten des Uranus entdeckt. Es ist dieses derselbe eifrige Astronom, welcher auch einen Trabanten des Neptun auffand. Er bedient sich eines 20füssigen Teleskopes mit 24″ Oeffnung, welches, seinen Leistungen nach zu urtheilen, vorzüglich ist. Die zwei von ihm entdeckten Uranus-Trabanten gehören wahrscheinlich zu den 6 ursprünglichen von Herschel, so dass nur noch zwei davon neu aufzufinden sind.

gegeben. Dadurch wäre die Helligkeit dieser Asteroiden auf ein gleichmässiges allgemein bekanntes Maass gebracht, und der Beobachter hätte in Bezug auf die Lichtstärke eine klare Vorstellung. Z. B. mittelst obiger Durchmesser folgt zur Zeit der diesjährigen Opposition sowohl für Ceres als Pallas $m=8,0$; und wenn man für Juno und Vesta $d=30$ setzt, zur Zeit der diesjährigen Opposition für erstere $m=9,3$, für letztere $m=7,0$.

Das w. M., Hr. Dr. Ami Boué, hielt folgenden Vortrag: „Ueber das Erdbeben, welches Mittel-Albanien im October d. J. so schrecklich getroffen hat."

Schon lange war die östliche Küste des adriatischen Meeres als ein von Erderschütterungen vielfach heimgesuchtes Terrain bekannt, merkwürdigerweise sind jedoch keine Vulcane auf dieser Seite des Meeres, sondern nur auf der andern vorhanden. Diese immerwährenden Bewegungen haben selbst zu der wahrscheinlichen Annahme geführt, dass die östliche Küste langsam im Steigen begriffen sei, indem sich auf der italienischen Seite, wo meistens nur Fluss-Alluvionen vorkommen, manches ehemalige Meeresufer und mancher Hafen von dem salzigen Elemente nach und nach entfernt haben.

Uebersieht man das die Adriatik umgebende Relief sowohl in plastischer als geologischer Hinsicht, so bemerkt man einen grossen Unterschied zwischen beiden Ufern in der Plastik, aber eine gänzliche Identität in ihrer geognostischen Constitution und selbst in ihrer geogenetischen Umbildung.

Das östliche Italien stellt nur ein niedriges Alluvial-Gestade längs einer ziemlich breiten tertiären Hügelreihe vor, hinter welcher sich plötzlich und ziemlich steil Flöz- und Eocen-Gebilde erheben, die durch Umstürzungen so wie durch Hebungen ihre jetzige Lage eingenommen haben. Diese Mauer ist aber eine fast gerade Linie, die keine tiefen Einbiegungen oder Buchten bildet, so dass die grossen Landstrassen sie nur durch hohe Sattel oder durch Pässe oder Spalten wie östlich von Nocera u. s. w. überschreiten. Diese Mauer, oder besser gesagt, die mehrfachen parallelen NW.—SO. laufenden Gebirgskämme erreichen das Meer nur in zwei Orten, nämlich bei Ancona und bei Gargano, welches