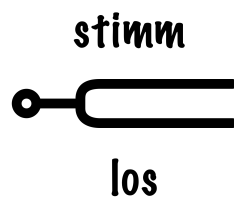


Dr. Mädler

Jupiter und Saturn



Impressum

Titel: Jupiter und Saturn

Autor: Johann Heinrich Mädler, seit 1865 von Mädler, (* 29. Mai 1794 in Berlin; † 14. März 1874 bei Hannover)

Erstveröffentlichung: Jahrbuch des Nützlichen und Unterhaltenden für 1837, herausgegeben von F. W. Gubitz, Vereins-Buchhandlung Berlin, 1837, Seiten 7-13

Herausgeber dieser Edition: Dr. Andreas Hungeling

stimm-los, Schwedt/Oder, 07/2025

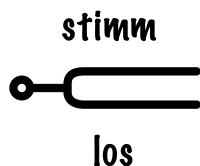
stimme@stimm-los.de

www.stimm-los.de

Hinweise zur Transkription

Die vorliegende Lesefassung basiert auf dem Originaldruck des Essays aus dem Jahr 1837. Der Text wurde vollständig transkribiert und mit größter Sorgfalt aufbereitet, um ihn heutigen Leserinnen und Lesern zugänglich zu machen – ohne den Charakter des Originals zu verändern. Diese Ausgabe behält die Sprache, den Stil und die Rechtschreibung der Zeit weitgehend bei, wurde jedoch behutsam modernisiert, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Die Frakturschrift des Originals wurde durch Antiqua ersetzt. Fremdsprachige Ausdrücke, die damals im Fraktur-Druck mit der Antiqua-Schrift hervorgehoben waren (z. B. Englisch oder Französisch), erscheinen hier kursiv. Wörter mit größerem Buchstabenabstand, die im Original zur Betonung dienten, sind in dieser Ausgabe ebenfalls durch Sperrsatz hervorgehoben. Die Abkürzung „ꝛ.“, wie sie bis 1900 üblich war, wurde in die heute verständlichere Form „u.s.w.“ übertragen. „ꝛ.“ ist eine historische Ligatur und steht für „et cetera“. In dieser Transkription wurde das historische lange „f“ (Lang-s), wie es im Originaldruck von 1837 verwendet wird, einheitlich durch das moderne „s“ ersetzt. Diese Anpassung dient der besseren Lesbarkeit, insbesondere für heutige Leserinnen und Leser, die mit der Frakturschrift und ihren typografischen Eigenheiten nicht vertraut sind.

Die übrige Orthografie, Zeichensetzung und Typografie des Originals wurde – soweit möglich – beibehalten, um dem historischen Textbild treu zu bleiben. Was die Rechtschreibung betrifft, so wurde sie nicht vereinheitlicht, sondern so übernommen, wie sie im Original erscheint – auch wenn sie aus heutiger Sicht manchmal ungewohnt wirkt. Offensichtliche Druckfehler wurden korrigiert, sofern sie eindeutig zu identifizieren waren (etwa falsche Buchstaben, Wortdopplungen oder fehlende Satzzeichen). Uneindeutige oder zeitübliche Besonderheiten wurden belassen, um den historischen Sprachklang zu bewahren.



Jupiter und Saturn.

Diese beiden Himmelskörper sind unter allen sich um unsre Sonne bewegenden Planeten, so weit wir sie kennen, die größten, und sie zeigen sich auch, ihrer sehr bedeutenden Entfernung ungeachtet, den größten Theil des Jahres hindurch als hellglänzende Sterne. Mehr aber vermag auch das schärfste unbewaffnete Auge an ihnen nicht wahrzunehmen und eine genauere Kenntniß ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit besitzen wir daher erst seit der kurzen Zeit, in welcher man Ferngläser zur Beobachtung des Himmels anwandte.

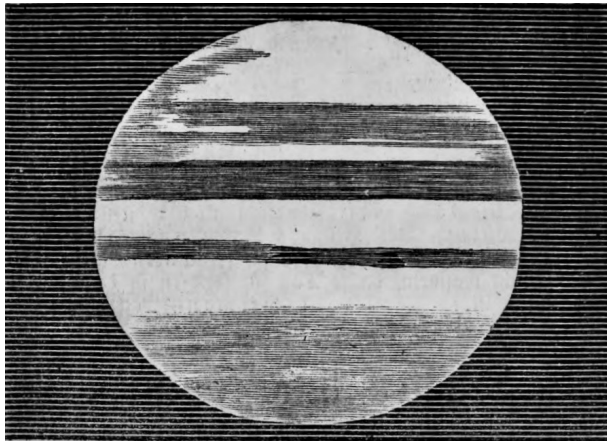
Die allgemeinen Bestimmungen ihrer Entfernung und Umlaufzeit finden sich in allen Lehrbüchern und sollen daher hier nur kurz erwähnt werden. Jupiter gebraucht $4332\frac{1}{2}$ Erdentage zu seinem Umlaufe, steht der Sonne niemals näher als 102 Millionen 35000 Meilen und nie weiter von ihr entfernt als 112 Millionen 718000 Meilen; er kann sich der Erde bis auf 81 Millionen 672000 Meilen nähern, sich aber auch bis zu 133 Mill. 386000 Meilen von ihr entfernen.

Saturn gebraucht $1176\frac{3}{4}$ Erdentage zu einem Umlaufe, nähert sich der Sonne während eines solchen einmal bis zu 186 Mill. 92000 Meilen und entfernt sich bis auf 208 Mill. 212000 Meilen. Sein kleinster Abstand von der Erde ist 165 Mill. 424000 und sein größter 228 Mill. 880000 Meilen.

Sie sind also weit über tausendmal entfernter als der Mond, und selbst das vollkommenste Fernrohr wird sie uns kaum so deutlich zeigen können als sich der Mond dem bloßen Auge zeigt. Ohne ihre sehr ansehnliche Größe würden wir nicht im Stande seyn, auf ihrer Oberfläche etwas mit Bestimmtheit zu unterscheiden.

Jupiter hat 18600 Meilen im Durchmesser des Aequators, aber von einem Pole zum andern sind nur 17500 Meilen, denn er ist sehr stark abgeplattet, und man kann schon in mäßigen Fernröhren wahrnehmen, daß seine Gestalt nicht die einer Kugel sey.

Auf seiner Oberfläche zeigen sich schwärzliche Streifen, besonders in der Mitte, die fast immer in der Richtung des Aequators liegen und sowohl der Breite als der Dunkelheit nach sehr veränderlich sind. Indeß ist Jupiter noch niemals ganz ohne alle Streifen gesehen worden. Das hier beigegebene Bild zeigt den Jupiter so wie er im Januar 1835 erschien, wo sich in dem einen schmalern Streifen einige schwärzere Flecke zeigten. Von dem Streifen waren im Februar nur noch wenige Spuren übrig und auch die Flecke haben sich seit Mai 1835 nicht mehr gezeigt; der größere Streifen hingegen



ist unverändert stehen geblieben. Die erwähnten Flecke dienten Hrn. W. Beer und dem Unterzeichneten zur Bestimmung der Umdrehungszeit der Jupiterskugel, die wir 9 Stunden 55 Minuten 26½ Sekunden gefunden haben. Schon vor 160 Jahren hatte sie Cassini etwa eben so, nämlich 9 Stunden 56 Minuten gefunden. Diese Zeit ist also für den Jupiter eben das, was 24 Stunden für die Erde sind, d. h. Tag und Nacht; und auf e i n s seiner Jahre gehen folglich 10477 seiner T a g e .

Die nördlichsten und südlichsten Gegenden des Jupiter zeigen sich gewöhnlich in einem matten Lichte als das Uebrige; nach Westen und Osten hingegen sind die Ränder völlig eben so hell als die Mitte der Scheibe, nur die Streifen zeigen sich an den äußersten Enden etwas verwaschen und undeutlich.

Land und Meer, oder überhaupt bestimmte Theile der Oberfläche sind diese Streifen und Flecke wohl nicht; eher können sie mit den Wolken unsrer Erde verglichen werden. Denn Jupiter scheint eine starke Atmosphäre zu haben.

Diese Streifen haben uns auch den Aequator des Jupiter, d. h. die Richtung in welcher die Umdrehung geschieht, kennen gelehrt, und man hat gefunden, daß er nur 3 Grad von seiner Bahn um die Sonne abweicht. Der Unterschied der Jahreszeiten ist also auf dem Jupiter 8 mal geringer als bei uns, aber doch noch doppelt so stark als bei dem Monde.

Die Einwirkungen Jupiters auf die Laufbahnen andrer Weltkörper haben uns auch seine M a s s e , d. h. die Größe der Kraft mit der er Körper anzieht, kennen gelehrt; sie ist nach Airy's neuesten Untersuchungen 320 mal größer als die Masse unsrer Erde. Da er aber einen 1100 mal größern körperlichen Raum einnimmt als diese, so ist seine D i c h t i g k e i t dennoch viel geringer. Auf unsrer Erde fällt ein Körper in der ersten Sekunde seines Fallens 15 Fuß, auf

dem Jupiter hingegen 40 Fuß. Diese und ähnliche Resultate sind nichts weniger als Muthmaßungen, sondern sie folgen, vermöge des allgemeinen Gesetzes der Schwere, mit mathematischer Gewißheit aus den Beobachtungen.



Gleich in den ersten Monaten, wo man den Himmel mit Ferngläsern betrachtete, gewahrte man 4 kleine aber doch ziemlich helle Sterne, die den Jupiter überall begleiteten und sich nur etwas wenig nach Osten oder Westen von ihm entfernten; und bald (1610) brachte man heraus, daß es Monde seyen, die um den Jupiter eben so wie unser Mond um die Erde liefen. Sie stehen, der Ordnung nach, 54000, 86000, 138000 und 240000 Meilen vom Jupiter entfernt, und bewegen sich um ihn in 42 Stunden 27 Minuten; 85 Stunden 14 Min.; 7 Tage 3 St. 43 Min.; 16 Tage 16 St. 32 Min.; während unser nur 51800 Meilen entfernter Mond 27 Tage 8 Stunden gebraucht. Diese raschere Bewegung ist eine Folge der größern Anziehungskraft Jupiters.

Auch sind diese Monde beträchtlich größer als unser Begleiter. Ihre wahren Durchmesser betragen 600 bis 800 Meilen, und starke Ferngläser zeigen sie deutlich als kleine Scheiben.

Wie unser Mond verursachen und erleiden sie Finsternisse, aber mit dem Unterschiede, daß dies bei jedem Umlaufe geschieht. Nur der 4te (äußerste) Mond geht zuweilen unverfinstert vorüber. Daher hat Jupiter etwa alle 24 Stunden eine Mond- und eben so oft eine Sonnenfinsterniß, ja wohl gar zwei Mond- oder zwei Sonnenfinsternisse zugleich. Man kann diese Begebenheiten schon in mäßigen Fernröhren von der Erde aus wahrnehmen, besonders die Mondfinsternisse. Sie werden deshalb auch in den astronomischen Jahrbüchern eben so, wie die Finsternisse unsers Mondes, und sogar noch schärfer als diese, vorausberechnet; denn ihre Beobachtung hat noch eine eigenthümliche Wichtigkeit dadurch erhalten, daß sie ein bequemes und sichres Mittel an die Hand geben, die sogenannten Längen (d. h. die Entfernung vom ersten Meridian) der Orte auf der Erde zu bestimmen, so daß der Schiffer durch sie erfahren konnte, wo er sich auf dem Meere befinde. Jetzt hat man zwar noch genauere Methoden aufgefunden und in Anwendung

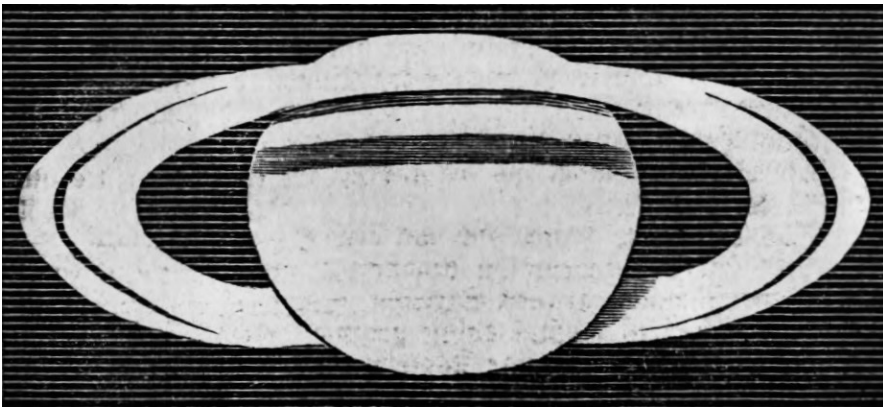
gebracht, doch ohne daß sie deshalb schon ganz entbehrlich geworden wären.

Auch die Sonnen- d. h. Jupitersfinsternisse, welche diese Monde veranlassen, kann man dadurch bemerken, daß der Schatten des Trabanten als ein runder schwarzer Fleck über die Scheiben Jupiters hingeht. Doch sind dazu schon stärkere Ferngläser und eine günstige Luftbeschaffenheit nöthig.

Sie sind nicht immer gleich hell, so daß z. B. der dritte (der größte) zuweilen viel heller als die übrigen ist, zuweilen sich von ihnen gar nicht unterscheidet. Eben so ist der 4te zuweilen sehr blaß, und ein andresmal wieder den übrigen gleich. Der erste und zweite sind wechselsweise bald der eine bald der andre heller. Dies kann nicht, wie bei unserm Monde, seinen Grund im Wechsel des Lichtes haben, denn von der Erde aus sehen wir stets ihre voll erleuchtete Seite; wahrscheinlich aber drehen sie sich um ihre Axe und wenden uns also nach und nach andre Stellen ihrer Oberfläche zu, deren Fähigkeit das Licht zurückzuwerfen, nicht ganz die gleiche ist.

Noch einen merkwürdigen Umstand haben uns diese Trabanten durch ihre Verfinsterungen kennen gelehrt. Man fand nämlich bald, daß die Finsternisse nicht immer genau der Rechnung gemäß eintrafen, doch ohne davon bald so bald so abzuweichen, sondern sie kamen desto früher, je näher Jupiter der Erde stand, und desto später, je größer seine Entfernung war. Der Unterschied ging bis auf eine Viertelstunde; da man nun die Bahnen selbst schon sehr genau kannte, so mußte man den Grund anderswo suchen, und im Jahre 1675 kam D. Römer auf den Gedanken, daß er in der Bewegung des Lichts liegen möge, indem dieses, wenn es einen um beiläufig 40 Millionen Meilen weiteren Raum zu durchlaufen habe, dann auch 15 bis 16 Minuten mehr Zeit als sonst gebrauche. Dies hat sich in der Folge auf andre Weise vollkommen bestätigt, und man weiß jetzt genau, daß das Licht, um einen Raum zurückzulegen, der dem mittleren Abstände der Erde von der Sonne (20 Millionen 668000 Meilen) gleich ist, 8 Minuten $13\frac{3}{20}$ Sekunden Zeit gebraucht. So haben in der Astronomie vermeintliche Abweichungen schon oft gedient, neue Wahrheiten zu entdecken.

Wenn Jupiter in der Erdnähe und zugleich hoch am Himmel steht, wie es z. B. im Februar und März 1837 der Fall seyn wird, so reicht gewöhnlich schon ein mäßiges Handfernrohr aus, die Monde deutlich zu sehen; es wird sogar behauptet daß einige Personen sie mit bloßen Augen gesehen hätten, wobei aber sehr leicht Täuschung möglich ist.



Saturn ist nur wenig kleiner als Jupiter; er hat 16400 Meilen im Durchmesser (des Aequators), und 14800 von Pol zu Pol; ist also noch stärker abgeplattet als jener Planet. Allein er steht doppelt so weit von uns weg und erscheint daher viel kleiner; am merklichsten ist dies, wenn beide in derselben Gegend des Himmels nahe bei einander gesehen werden, was etwa alle 20 Jahre geschieht.

Dagegen zeigt er uns ein merkwürdiges Phänomen, was sonst bei keinem Weltkörper wahrgenommen wird; er ist nämlich von zwei großen freischwebenden Ringen umgeben. Diese Ringe erscheinen, wenn die Erde eine zu ihrer Beobachtung günstige Lage hat, etwa so wie die Figur sie zeigt; sie können sich sogar noch etwas weiter öffnen, so daß nichts mehr von der Kugel oben oder unten vorsteht. Zu andern Zeiten aber (wie es 1833 der Fall war und 1847 wieder seyn wird) sieht man die Ringe ganz von der schmalen Seite, und alsdann verschwinden sie selbst für starke Ferngläser, nachdem sie vorher sich bis zu einer äußerst feinen Linie zusammengezogen haben. Ein einzigesmal nur hat *Herschel* der Vater durch sein größtes Teleskop diese Linie fortwährend gesehen, bis sie wieder breiter ward. Hieraus ist zu schließen, daß die Kante der Ringe äußerst schmal seyn müsse.

Der Umfang dagegen ist sehr beträchtlich; der Durchmesser des äußeren beträgt 37600 Meilen, und er ist von dem innern nur durch eine schmale und schwer wahrzunehmende Oeffnung (in der Figur durch eine schwarze Linie bezeichnet) getrennt. Man erblickt diese Oeffnung nur in sehr starken Ferngläsern und unter günstigen Umständen; daher man auch von *Huygens* bis auf *Herschel*, über ein Jahrhundert lang, beide Ringe für einen einzigen gehalten hat.

Der Ring wirft einen beträchtlichen Schatten auf Saturn, und dieser wiederum auf ihn, und man kann den Schatten deutlich von der Erde aus wahrnehmen. Es ist ausgemacht, daß er einem großen

Theile des Saturns das Sonnenlicht Jahre lang entzieht, seine Nächte dagegen nur wenig erleuchtet, indem er dann meist selber in Nacht liegt. Wir sind nicht im Stande, die Zwecke zu erforschen, welche der Schöpfer des Weltalls hierbei gehabt haben mag.

Zur Beobachtung dieses Ringes bedarf es schon eines guten Fernrohres, das bei 35 bis 40 maliger Vergrößerung noch völlig scharfe Bilder zeigt.

Auch Streifen zeigen sich auf dem Saturn, wie auf Jupiter, nur sind sie viel schwerer zu beobachten. Gewöhnlich sieht man nur einen schmalen grauen Streifen ohne merkliche Veränderung. Nur Herschel ist einmal dahin gelangt, etwas Fleckenähnliches wahrzunehmen, das einige Wochen hindurch in ziemlich regelmäßigen Perioden wiederkehrte. Daraus fand er die Umdrehungszeit des Saturn 11 Stunden 40 Minuten und ein andresmal 11 Stunden 51 Minuten. Schröter folgerte aus ähnlichen aber gleichfalls sehr wenigen und unvollkommenen Beobachtungen 10 Stunden 16 Minuten. Die Bestimmung ist also noch sehr unsicher.

Auch der Ring hat, nach Herschels Beobachtungen, eine Umdrehung um seine Axe, die mit der Axe des Saturn ganz oder doch beinahe übereinkommt, und bedarf dazu 10 Stunden 32 Minuten.

Alles dies beruht aber auf höchst schwierigen Beobachtungen, und es vergehen viele Jahre, ehe sich einmal wieder Gelegenheit zu solchen findet.

Die genaueste Bestimmung der Masse des Saturn hat Bessel gegeben; sie beträgt 96 mal so viel als die der Erde. Der Körper Saturns ist aber gegen 750 mal größer als der Erdkörper, und hiernach seine Dichtigkeit sehr gering, etwa $\frac{1}{8}$ der Erd-Dichtigkeit. Die Fallhöhe der Körper an seiner Oberfläche ist ziemlich der auf der Erde gleich.

Auch Saturn wird von Monden begleitet, und zwar, so weit wir es erforschen können, von sieben. Sie sind aber sehr schwer zu beobachten, denn selbst der hellste (der 6te in der Reihenfolge), den Huygens entdeckte, kann nur in starken Ferngläsern aufgefunden werden. Die Bahn dieses 6ten Mondes hat Bessel durch zahlreiche Beobachtungen und scharfe Berechnungen so genau bestimmt, daß wir seine Bahn jetzt eben so gut als die unsers eignen Mondes kennen. Die 4 folgenden (der 3te, 4te, 5te und 7te) entdeckte Cassini, die beiden innersten Herschel im Jahre 1789. Noch kein Astronom hat diese zwei seit jener Zeit mit Sicherheit wiedergesehen; sie gehören gewiß zu den kleinsten aller Weltkörper.

Die Entfernungen dieser Monde vom Mittelpunkte Saturns sind, der Reihenfolge nach, 25000, 32600, 39000, 51500, 166000, 490000 Meilen; die Umlaufszeiten: 22 Stunden 36 Minuten; 32 Stunden 53 Min.; 1 Tag 21 St. 18 Min.; 2 Tage 17 St. 45 Min.; 4 Tage 12 St. 25 Min.; 15 Tage 22 St. 41 Min.; 79 Tage 7 St. 55 Min. Sie veranlassen nicht, wie die Jupiters-Trabanten, bei jedem Umlaufe Finsternisse, aber dennoch sind sie auch hier ungemein häufig. Nur von der Erde aus sind sie fast gar nicht zu beobachten. Diese beiden größten Planeten unsres Sonnensystems haben also jeder für sich ein ansehnliches System, dessen Centralkörper sie bilden. Auch üben sie nicht allein auf dieses, sondern auch auf den Lauf der übrigen Planeten und besonders auf die ihnen nahe kommenden Kometen sehr bedeutende Wirkungen aus, die man in der Astronomie Störungen nennt und welche scharf zu berechnen eine ungemein verwickelte und schwierige Aufgabe ist. Diese Störungen sind so bedeutend, daß z. B. Clairaut berechnete, der Halleysche Komet werde (bei seiner vorletzten Erscheinung 1758) um 600 Tage später kommen, als er ohne die Einwirkung Jupiters und Saturns gekommen seyn würde, was auch richtig eintraf. Eben so mußten bei seiner diesmaligen Erscheinung die Astronomen, welche sein Wiedererscheinen voraus bestimmten, ihn gleichsam Schritt vor Schritt durch alle Planetenbahnen hindurch rechnend verfolgen und in jedem Punkte die Einwirkungen berechnen, welche diese mächtigen Körper fortwährend auf ihn ausübten, da sie sonst in Gefahr gewesen wären, sich wohl um ein Jahr zu irren. So hat Rosenberger in Halle mehrere Jahre lang mit der äußersten Anstrengung und Aufopferung ununterbrochen diese ungeheuren Rechnungen durchgeführt, und dafür auch die Befriedigung gehabt, bei einer Umlaufszeit von 76 Jahren um nicht mehr als drei Tage zu fehlen. Er hatte die Wiederkehr zur Sonnennähe auf den 13. November angesetzt, und sie erfolgte am 16ten. Selbst die Ursache dieses kleinen Unterschiedes hofft man aus den diesmaligen eben so zahlreichen als genauen Beobachtungen des Halleyschen Kometen noch zu entdecken, und leicht möglich, daß er uns auf diese Weise etwas kennen lehrt, was uns die Ferngläser noch nicht gezeigt haben.