

Kapitel VI.

Jupiter.

§. 91. (Distanz, Umlaufszeit und Durchmesser Jupiters.) Dieser größte aller Planeten wird leicht an seinem hellgelben, intensiven Lichte und durch mäßige Fernröhre an seinem beträchtlichen scheinbaren Durchmesser und seinen vier Begleitern erkannt, die ihn immer umgeben und in einer geraden, durch seinen Mittelpunkt gehenden Linie gereiht erscheinen. Seine mittlere Entfernung von der Sonne ist nahe $5\frac{1}{2}$ mal größer, als die der Erde, oder gleich $108\frac{1}{2}$ Millionen Meilen. Die Excentricität seiner Bahn beträgt nur $\frac{1}{20}$ seiner mittlern Entfernung, daher steht er in seinem Aphelium (I. S. 264) $113\frac{1}{2}$ und in seinem Perihelium nur $103\frac{2}{3}$ Mill. Meilen von der Sonne ab. Seine Entfernung von der Erde aber wechselt von 79 bis 150 Mill. Meilen, so daß er uns zur Zeit seiner Opposition (I. S. 173) beinahe noch einmal so nahe steht, als in seiner Conjunction. Sein scheinbarer Durchmesser von der Erde gesehen beträgt 49 Sec. zur Zeit der Opposition und nur 30 Sec. in der Conjunction. Daraus und aus seiner Entfernung folgt (I. S. 152) der wahre Durchmesser dieses Planeten 19980 Meilen, also 11 mal größer, als der Durchmesser der Erde. Seine Oberfläche ist daher auch 121 und sein Volum 1333 mal größer, als das der Erde oder aus diesem Planeten könnte man 1333 der Erde an Größe gleiche Kugeln bilden,

aus der Sonne aber würden sich im Gegentheile 905 dem Jupiter und 1421000 der Erde gleiche Kugeln machen lassen.

In seiner mittlern Bewegung um die Sonne legt er während einer jeden Secunde ~~nur~~⁷²² $1\frac{5}{10}$ Meilen zurück, geht also nahe $2\frac{4}{5}$ mal langsamer als die Erde und 4mal langsamer als Merkur. Nimmt man, den neuesten Bestimmungen zufolge, seine Masse gleich $\frac{1}{1450}$ der Sonnenmasse an, so enthält er 316mal mehr Masse oder mehr materiellen Stoff, als die Erde, d. h. Jupiter in einer und 316 Erden in der andern Schaafe würden die Waage im Gleichgewichte halten. Allein die Dichtigkeit dieser Masse ist nur der vierte Theil von jener der Erdmasse oder die mittlere Dichtigkeit des Stoffes, aus dem Jupiter besteht, ist nahe der unsern Bernsteines gleich. Dieser geringen Dichtigkeit ungeachtet fallen, wegen der großen Masse dieses Planeten, die Körper auf seiner Oberfläche in der ersten Secunde durch $38\frac{4}{5}$ Fuß.

Durch die Größe seines Umfangs oder vielmehr durch die Größe seiner Masse erscheint Jupiter gleichsam als der zweite Hauptkörper unsern Sonnensystems. In der That übertrifft er an Masse die aller andern Planeten zusammen genommen nahe dreimal. Daher ist ihm auch ein eigener Staat an den bereits erwähnten vier Monden zugewiesen, die ihn auf seinem weiten Wege um die Sonne begleiten:

With kingly state, the rival of the Sun.

Milt.

§. 92. (Unterschiede der drei entferntesten Planeten von den andern.) Dieser Planet ist gleichsam der erste einer neuen Art. In der That unterscheiden sich die bisher betrachteten, Merkur, Venus und Mars in vielen Rücksichten wesentlich von den nun folgenden, Jupiter, Saturn und Uranus; die sogenannten vier neuen Planeten sind mehr als ein Zwischenglied zu betrachten, wodurch jene beiden Reihen mit einander verbunden werden. Jene vier erfreuen sich, so wie die Erde, einer immerwährenden Nähe der Sonne, während diese immer mehr von ihr wegtreten, wie denn der Durchmesser der Sonne auf Jupiter nur mehr unter dem kleinen Winkel von $6\frac{1}{5}$ Min., also nahe fünfmal kleiner, als

auf der Erde, erscheint. Jene vier drehen sich alle nahe in derselben Zeit, während 24 unserer Stunden, um sich selbst, so daß also die Länge der Tage und Nächte, für die Bewohner ihrer Aequatoren, nahe eben so lang sind, als bei uns; diese drei aber, obschon sie alle bei weitem die größern sind, bewegen sich sämtlich viel schneller um ihre eigene Ase; Jupiter und Saturn in $\frac{2}{3}$ und Uranus sogar schon während $\frac{3}{10}$ eines unserer Tage, so daß also hier Tag und Nacht viel schneller wechseln als dort. Aus dieser Ursache bemerkt man auch an diesen dreien, wie wir bald näher sehen werden, eine sehr starke, selbst in dieser großen Entfernung noch sichtbare Abplattung, die im Gegentheile bei jenen vier der Sonne nähern Planeten durchaus sehr klein ist. Jene vier gehören ferner im Allgemeinen zu den kleinern Planeten, denn Venus hat nur $\frac{1}{5}$, Mars $\frac{1}{5}$ und Merkur sogar nur $\frac{1}{25}$ des Volums der Erde, da im Gegentheile Jupiter 1333, Saturn 928 und Uranus 76 mal mehr Volum, als die Erde hat. Eben so verschieden sind die Massen dieser zwei Sattungen von Planeten, denn wenn man die Masse der Erde als Einheit annimmt, so ist die der Venus $\frac{9}{10}$, des Merkurs $\frac{1}{6}$ und die des Mars nahe $\frac{1}{8}$, während im Gegentheile die Masse Jupiters 316, die des Saturn 95 und die des ~~Merkurs~~ ^{Uranus} 17 mal größer ist, als die der Erde. Endlich scheint dieser Unterschied sich selbst auf die Dichtigkeiten dieser Massen fortzusetzen, denn die Dichtigkeit Merkurs ist $3\frac{3}{5}$, der Venus $1\frac{1}{10}$ und des Mars $\frac{7}{10}$ von der der Erde, während die Dichtigkeit Jupiters und des Uranus nur $\frac{1}{5}$ und die des Saturn nur $\frac{1}{10}$ von der Dichtigkeit der Erde beträgt, so daß also jene vier Planeten an Beleuchtung und Erwärmung, an der Länge der Tage und an Dichtigkeit den drei entfernten vorgehen, während sie wieder von diesen an der Größe ihres Umfangs, an der Menge ihres körperlichen Stoffs und an der Abplattung ihrer Pole übertroffen werden.

§. 93. (Atmosphäre Jupiters.) Man könnte selbst noch einen andern Unterschied anführen, durch welchen sich diese zwei abgesonderten Planetenfamilien, wenn man so sagen darf, auszeichnen. Die Atmosphären nämlich, mit welchen sie alle umgeben sind, bestehen bei jenen vier der Sonne nähern Planeten

aus einem luftförmigen, äußerst lockern Gewebe, während sie bei den drei andern eine mehr feste, starre, vielleicht schon unsern tropfbaren Flüssigkeiten ähnliche Masse zu bilden scheinen. Man sieht nämlich auf der Oberfläche dieses Planeten vier bis fünf große und mehrere kleinere Streifen, die alle unserer Ecliptik oder eigentlich dem Aequator Jupiters parallel sind und von welchem die größern durch die ganze Scheibe dieses Planeten gehen. Fontana soll die drei größten derselben im J. 1633 entdeckt haben, und Campana fand mit den von ihm selbst verbesserten, für seine Zeit vortrefflichen Fernröhren i. J. 1664 vier dunkle und zwei helle Streifen. Hevel und Cassini erkannten zuerst, daß sie der Ecliptik nahe parallel sind. Die Figur Jupiters am Ende dieses Theiles zeigt diese Streifen nach den Beobachtungen des j. Herschels. Außer diesen langen Streifen sieht man noch kleinere, dunkle, wolkenartige Flecken. Von jenen größern sind die zwei dem Aequator nächsten die breitesten und dunkelsten von allen, zugleich in ihren Formen die beständigsten, die übrigen sind großen Veränderungen ihrer Gestalt sowohl, als auch ihres Ortes unterworfen. Die kleineren entstehen und verschwinden oft schon in mehreren Stunden, doch sind ihre Ortsveränderungen, wo man sie bemerkt, immer denen der großen, also dem Aequator Jupiters, parallel. Zuweilen sieht man sie, wie unsere Wolken, sich anhäufen und wieder trennen, und über einen großen Theil Jupiters verbreiten. Aus den großen Streifen laufen öfter kleinere, wie Strahlen, aus, und zuweilen sieht man auch mitten in den Streifen ganz schwarze Flecken entstehen; es scheint, daß man in diesen Streifen den dunkeln Theil der Oberfläche des Planeten sieht, wenn über diesen Theil die Atmosphäre sich trennt oder eine Oeffnung erhält, weil man diese dunkeln Flecken nie in ihrer ganzen Farbenstärke bis an den Rand der Scheibe kommen, sondern sie zuerst schwächer werden und dann allmählig verschwinden sieht, wie sie dem Rande näher kommen. Es gibt Zeiten, wo alle diese Streifen sehr schwach erscheinen, wenn auch unsere eigene Atmosphäre ganz heiter ist. Zuweilen sieht man acht bis zehn lange, parallele, nahe an einander gerückte Streifen; ja der ältere Herschel soll einmal über vierzig derselben gezählt haben.

§. 94. (Streifen und Flecken auf Jupiter.) Es ist durchaus nicht wahrscheinlich, daß diese Streifen und Flecken der Oberfläche Jupiters selbst angehören. Sie bilden sich vielmehr in der Atmosphäre dieses Planeten, weil sie in ihren Bewegungen immer von West nach Ost gehen, und weil auch die Geschwindigkeit derselben nicht mit der Umdrehung Jupiters um seine Aze übereinstimmt. Diese letzte beträgt nicht ganz zehn unserer Stunden, während diese Flecken ihre Umlaufszeit in 7, 8 bis 10 Stunden vollenden. Nahe am Aequator sieht man öfter solche Flecken, die in jeder Secunde 300 bis 400 Fuß zurücklegen, also die Geschwindigkeit unserer heftigsten Stürme mehr als achtmal übertreffen. Schröter hat sogar Flecken beobachtet, die 10000 Fuß in einer Secunde zurücklegen. Wahrscheinlich werden sie über der Oberfläche Jupiters durch starke, nach einer constanten Richtung gehende Winde, die unseren Passatwinden ähnlich sind, in Bewegung gesetzt. Wenn diese Flecken der Oberfläche des Planeten selbst angehörten, so müßten diese beinahe täglich vorkommenden Zerrüttungen die Oberfläche des Planeten gänzlich unbewohnbar machen, und man müßte annehmen, daß dort große, flüssige, unserm Meere ähnliche Massen täglich aus ihren Ufern treten und das Festland bald mit ihren Fluthen bedecken, bald wieder dasselbe trocken legen. Wenn aber auch diese Veränderungen nur in der Atmosphäre Jupiters vor sich gehen, so muß diese Atmosphäre doch von unserer irdischen sehr verschieden seyn, und eine viel größere Dichtigkeit haben. Schon Cassini beobachtete in wenigen Stunden plötzliche Verdunklungen und Aufbeiterungen großer Strecken von 10000 und 20000 Quadratmeilen der Oberfläche dieses Planeten, eine Erscheinung, die Schröter besonders an den beiden Polen Jupiters sehr oft sich wiederholen sah. Die Luft, welche diesen Planeten umgibt, kömmt vielleicht an Dichtigkeit schon der unseres Wassers nahe, und die Ausdünstungen und Wolken, welche in dieser Atmosphäre von den heftigen Stürmen bewegt werden, mögen schon unsern festen Körpern oder den Wolken von Holz auf unsern Altären gleichen. Gewiß ist, daß die Revolutionen, welche in jener Atmosphäre vor sich gehen, an Intensität und Ausdehnung mit unsern Drkanen

und Stürmen nicht mehr verglichen werden können. Schon Buffon sagte daher, daß Jupiter, dessen Gestalt sich beinahe jede Stunde ändere, das Bild des Chaos zeige, und daß diese immerwährenden, gewaltsamen Aenderungen die Folge einer innern Incandescenz seyn müssen.

§. 95. (Rotation Jupiters.) D. Cassini hatte unter den vielen kleinern Flecken Jupiters einen gefunden, der seinen Ort wenigstens nicht merkbar veränderte, und er bediente sich desselben, die Rotation dieses Planeten um seine Aze zu bestimmen, die er gleich $9,93$ unserer Stunden fand. Schröter erhielt später aus seinen eigenen Beobachtungen $9'',942$. Die wahre Größe dieser Rotation ist schwer mit Genauigkeit zu bestimmen, da man nicht leicht einen Flecken ohne Ortsveränderung trifft. Der ältere Herschel verfolgte diesen Gegenstand lange und fand mehrere Resultate von $9'',86$ bis $9'',92$, der jüngere Herschel nimmt dafür $9'',93$ an.

§. 96. (Abplattung Jupiters.) Diese schnelle Umdrehung einer so ungeheuern Kugel ist sehr merkwürdig. Nach ihr legt ein Punkt des Aequators in einer Secunde $1\frac{7}{10}$ Meilen oder 39070 V. Fuß, also nahe 27 mal mehr, als ein Punkt des Erdaequators zurück, während der Mittelpunkt dieses Planeten in seinem Laufe um die Sonne während jeder Secunde nahe $1\frac{8}{10}$ Meilen fortgeht. Diese beiden Geschwindigkeiten, der Rotation und der Revolution, sind also hier nur sehr wenig verschieden, und auch dieß ist eine den drei äußersten Planeten gemeinsame Eigenschaft, durch welche sie sich von den vier anderen unterscheiden. Bei Jupiter und Saturn sind diese beiden Geschwindigkeiten sehr wenig, und bei Uranus, so viel wir aus unseren bisherigen Beobachtungen schließen können, gar nicht verschieden, während im Gegentheile die fortrückende Bewegung zu der rotirenden sich verhält bei Merkur wie 302, bei Venus wie 78, bei der Erde wie 67 und bei Mars wie 96 zu 1. — Diese schnelle Rotation Jupiters hat auch eine sehr große Abplattung an seinen Polen zur Folge. Nach den ersten Bestimmungen derselben, von D. Cassini i. J. 1666, soll sich die große Aze Jupiters

zur kleinen wie 15 zu 14 verhalten, oder seine Abplattung soll gleich $\frac{1}{15}$ seyn. Später fand Pound diese Abplattung gleich $\frac{1}{15,4}$. Shert bestimmte mit einem sehr guten Heliometer dieselbe zu $\frac{1}{14}$. K bller zu $\frac{1}{14,5}$ und Schröter sogar zu $\frac{1}{12}$. Nach der letzten Bestimmung würde also der Aequatorialhalbmesser Jupiters die halbe Polaraxe desselben um 800 Meilen übertreffen, während bei der Erde dieser Unterschied nur etwa 3 Meilen beträgt. Daß aber die Abplattung mit der Rotations-Geschwindigkeit wachsen muß, ist schon oben (I. S. 72) gezeigt worden. Nach den neuesten Beobachtungen von Struve betragen diese zwei Durchmesser Jupiters in seiner mittlern Entfernung $38'',_{442}$ und $35'',_{645}$, also die Abplattung $\frac{1}{15,74}$. Auch stimmt diese starke Abplattung sehr gut mit der Theorie von der Gestalt der Himmelskörper. Laplace, dem wir die Entwicklung dieser Lehre vorzüglich verdanken, war sogar der Ansicht, daß die Bestimmung der Abplattung Jupiters, durch die Theorie genauer ist, als die der unmittelbaren Beobachtung, welche letzte in der That mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, wie schon die so eben erwähnten, unter sich sehr abweichenden Angaben zeigen.

§. 97. (Jahreszeiten auf Jupiter.) Die Axe seines Aequators ist gegen die Axe seiner Bahn nur um den kleinen Winkel von drei Graden geneigt, d. h. die Schiefe der Ecliptik beträgt bei Jupiter nur drei Grade, nahe achtmal weniger als bei der Erde. Da aber der Wechsel der Jahreszeiten von der Größe dieser Schiefe abhängt, so folgt, daß auf Jupiter dieser Wechsel sehr gering, oder daß der Sommer nur sehr wenig von dem Winter verschieden seyn wird. Dasselbe gilt auch von den Tageszeiten; bloß die Gegenden zunächst um die beiden Pole ausgenommen, denen die Sonne eine Zeit ihres Jahres nicht auf- oder nicht untergeht, ist für bei weitem den gröſsten Theil der Oberfläche Jupiters das ganze Jahr hindurch der Tag und die Nacht von nahe gleicher Länge d. h. gleich fünf unserer Stunden. Desto fühlbarer mag aber für die Bewohner dieses Planeten der Unterschied der Klimate seyn, wenn sie gleich den Unterschied ihrer Jahreszeiten vielleicht nur mit M  he bemerken. Die Temperatur

und die Witterung wird nämlich für dasselbe Land im Sommer und Winter nur wenig verschieden seyn, aber es wird, in Beziehung auf dieselben Eigenschaften, sehr viel darauf ankommen, ob das Land nahe oder ferne von dem Aequator liegt. In der dem Aequator zunächst liegenden Zone herrscht ein ewiger Frühling oder Sommer, da die Sonne beinahe immer in dem Scheitel der Bewohner dieser Zonen erscheint. Unter den beiden Polen aber sieht man die Sonne, selbst wenn sie, in der Mitte ihres sogenannten Sommers, am höchsten steht, nur drei Grade über dem Horizonte. Diese unglücklichen Gegenden müssen also unter ewigen Schneefeldern und Eisgebirgen begraben seyn, die um so weniger aufbauen oder abnehmen können, da die über hundert Millionen Meilen entfernte Sonne auf den Jupiter nur mehr als eine sehr kleine Scheibe, siebenundzwanzigmal kleiner als auf der Erde, erscheint. Aehnliche scharfe Abschnitte des Klimas wird man auch in den zwischen jenen beiden Extremen liegenden Gegenden bemerken, da die lange Dauer der Jahreszeiten (sein Jahr ist zwölf der unseren gleich) dort auch einen stärkeren und bleibenderen Eindruck machen wird, und es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die constanten, dem Aequator parallelen Streifen, von welchen wir oben gesprochen haben, eine Folge dieses Eindrucks, gleichsam ein stehender Typus der dort so sehr verschiedenen Klimate seyn mögen.

§. 98. (Masse Jupiters.) So wie die Umlaufszeit und die Abplattung dieses Planeten nur schwer mit Genauigkeit zu bestimmen ist, eben so große und wohl noch größere Schwierigkeiten bot die Masse desselben dar, deren genaue Kenntniß den Astronomen doch sehr wichtig ist, weil von ihr der größte Theil der Störungen abhängt, welche die anderen, besonders die ihm näher stehenden Planeten erfahren. Wir werden im Folgenden sehen, auf welche Weise man das Verhältniß der Masse eines mit Satelliten versehenen Planeten gegen die Masse der Sonne bestimmen kann, wenn die Umlaufszeit des Planeten um die Sonne, die Umlaufszeit des Satelliten um seinen Hauptplaneten, und endlich der scheinbare Halbmesser der Bahn dieses Satelliten zur Zeit der mittlern Entfernung des Jupiters von der Sonne durch

die Beobachtungen gegeben ist. Nennt man nämlich a das Product des Würfels dieses Halbmessers, multiplicirt in das Quadrat der Umlaufszeit des Planeten, dividirt durch das Quadrat der Umlaufszeit des Satelliten, so findet man die Masse dieses Planeten gleich der Größe a dividirt durch $1 - a$, wenn die Sonnenmasse als Einheit vorausgesetzt wird. Schon der große Newton hat uns diese Methode bekannt gemacht und sie auch zugleich auf Jupiter angewendet. Indem er den Halbmesser der Bahn des vierten Satelliten aus den Beobachtungen seines Freundes Halley zu Grunde legte, fand er (Princ. philos. nat. math. Amsterd. 1723) die Masse Jupiters gleich $\frac{1}{1635}$ der Sonnenmasse.

Später nahm er aus Pound's Messungen einen andern Halbmesser jener Bahn an und fand für diese Masse $\frac{1}{1067}$ und diese letzte wurde von allen Astronomen des 18ten Jahrhunderts als die wahre angenommen, wie sie denn auch in der Mec. céleste des Laplace als eine Angabe betrachtet wird, mit welcher sich, in Beziehung auf ihre Genauigkeit, nur wenig andere astronomische Resultate vergleichen lassen sollen.

Allein außer diesen Satelliten giebt es auch noch ein anderes Mittel, die Massen der Planeten, vorzüglich so großer Planeten, zu bestimmen, die Störungen nämlich, welche andere Planeten von ihnen erfahren und die natürlich desto bedeutender seyn müssen, je größer die störende Masse ist, daher man auch umgekehrt, aus den Wirkungen, die durch unmittelbare Beobachtungen gegeben werden, auf die Ursache dieser Wirkungen, d. h. auf die Massen der störenden Planeten zurückschließen kann. Bouvard unternahm es, auf den Rath seines großen Freundes Laplace, auf diesem Wege die Masse Jupiters durch die Störungen zu bestimmen, welche Saturn von ihm leidet, und er fand daraus die Masse Jupiters $\frac{1}{1073}$, also nur unbedeutend von jener letzten Bestimmung verschieden. Diese Uebereinstimmung vorzüglich war es, die zu dem Schlusse zu berechtigen schien, daß wir die Masse Jupiters mit so großer Schärfe kennen. Allein Jupiter bringt in

Vittrow's Himmel u. s. Wunder II.

den Bewegungen der vier neuen, kleinen Planeten noch viel bedeutendere Störungen hervor, als an Saturn. Gauss war der erste, der dieß erkannte und auch sogleich anwendete. Er fand aus seinen Berechnungen der Pallas, so wie Nicolai aus den Untersuchungen der Juno, daß die bisher für so genau gehaltene Masse Jupiters um ihren 80sten Theil vergrößert werden und daher nahe $\frac{1}{1054}$ seyn müsse. Später fand Encke aus der Bewegung der Vesta, so wie aus der Berechnung des nach ihm benannten Cometen, nahe dieselbe Vergrößerung.

§. 99. (Die Schwere wirkt auf alle Körper gleich.) Da man aber noch immer sich von der Idee der hohen Genauigkeit jener ersten Bestimmung der Jupitermasse durch seine Trabanten nicht trennen wollte, und doch auf dem andern Wege, an dessen Sicherheit man auch nicht zweifeln konnte, ein ganz anderes Resultat fand, so gerieth man auf die Muthmaßung, die sich schon früher mehrmals geregt hatte, daß die Anziehung der Erde und der Planeten überhaupt nicht auf alle Körper dieselbe sey, sondern daß sich auch etwas den chemischen Verwandtschaften Ähnliches in die Sache mischen könnte. Man stellte dem gemäß die Behauptung auf, daß Jupiter aus dieser Ursache, auf die vier neuen Planeten mit einer nahe um $\frac{1}{80}$ stärkern Anziehung wirke, als auf seine vier Monde. Diese Sache gab zu vielen gelehrten Diskussionen und weitläufigen Berechnungen Gelegenheit, die aber zu keinem bestimmten Resultate geführt haben. Man setzte sich endlich auf andern Wegen von der Unwahrscheinlichkeit der Voraussetzung, daß dieselbe Masse auf verschiedene Materien verschieden wirken solle, zu überzeugen. Schon Newton hat durch Pendelversuche, in welchen er verschiedene Körper, Metalle, Steine, Beine, Flüssigkeiten u. dgl. schwingen ließ, gezeigt, daß unsere Erde die verschiedenartigsten Materien alle gleich stark anziehe. Bessel in Königsberg, dem die Astronomie schon so viel verdankt, hat diese Versuche noch erweitert und mit besonderer Genauigkeit angestellt, selbst auf die Meteorsteine fortgesetzt, die vielleicht von fremden Weltkörpern zu uns gelangen, und überall Newtons Resultat vollkommen bestätigt gefunden.

Wir haben noch mehrere andere Erscheinungen, die diesen Schluß bestätigen. Die Parallaxe des Mondes z. B. läßt sich aus den Pendelschwingungen an der Erde mit der größten Schärfe berechnen und sie stimmt genau mit der unmittelbaren Beobachtung dieser Parallaxe, überein; zum Beweise, daß die Erde den Mond genau auf dieselbe Weise, wie das Pendel, anzieht. Die Parallaxe der Sonne läßt sich aus einer Störungsgleichung des Mondes durch die Erde berechnen, und auch diese harmonirt sehr gut mit derjenigen Sonnenparallaxe, die wir aus den Durchgängen der Venus in den Jahren 1761 und 1769 (S. oben II. S. 87) abgeleitet haben, zum Beweise, daß die Sonne unsere Erde ganz eben so, wie unsern Mond, anzieht. Bloß also die von Bouvard berechneten Störungen des Saturn durch Jupiter scheinen mit diesem Satze, so wie mit der Massenbestimmung dieses Planeten durch seine Monde, im Widerspruche zu stehen, so lange man nämlich nicht annehmen wollte, daß Bouvards Rechnungen und daß auch die mit ihnen übereinstimmende Masse Jupiters aus seinen Satelliten irgend einer Verbesserung bedürfen könnten.

Jene Rechnungen sind bisher, so viel uns bekannt, nicht wiederholt worden, aber wohl ist dieß mit der Methode, die Masse Jupiters aus seinen Satelliten zu bestimmen, allein leider erst in unseren Tagen geschehen, so daß man unbegreiflicher Weise jene alten Messungen von Pound, auf die schon Newton seine Rechnung gegründet hat, durch mehr als hundert Jahre für unverbesserlich gehalten hat, ohne sie mit den seitdem so wesentlich verbesserten Instrumenten zu wiederholen. Bloß Triebnecker in Wien kam auf diesen Gegenstand einmal zurück und suchte i. J. 1794 die Halbmesser der Bahnen dieser vier Monde mit Hilfe eines $3\frac{1}{2}$ füssigen Dollond'schen Objectivmikrometers zu bestimmen. Er machte diese seine, für jenes Instrument recht gute Beobachtungen in den Wiener Ephemeriden f. d. J. 1797 bekannt, und Wurm hat auf diese Messungen eine neue Massenbestimmung Jupiters zu gründen gesucht (Mon. Corr. V Band), allein da er sich mehrere willkürliche Aenderungen an den Beobachtungen Triebneckers erlaubte, so ist auch seine Massenbestimmung, die er

gleich $\frac{1}{1070}$ findet, nicht als richtig anzunehmen. Behält man aber jene Beobachtungen, wie es seyn soll, unverändert bei, so folgt daraus die Masse Jupiters $\frac{1}{1040}$. Erst in unsern Tagen hat Prof. Airy in Cambridge diese Messungen der Halbmesser der Satellitenbahnen an seinem großen Aequatorial wieder vorgenommen und aus seinen sehr genauen und mit vieler Umsicht angestellten Beobachtungen diese Masse gleich $\frac{1}{1045}$ gefunden, was sehr nahe mit Triesnecker und auch nahe genug mit den Störungen der vier neuen Planeten übereinstimmt. Dadurch ist also zugleich erwiesen, daß Jupiter ganz auf dieselbe Weise auf seine Monde, wie auf die vier neuen Planeten wirkt, und eine mit größerer Sorgfalt wiederholte Berechnung der Störungen Saturns wird wahrscheinlich auch hier die gewünschte Uebereinstimmung zeigen.

§. 100. (Anblick des Himmels auf Jupiter.) Nach allem, was wir bisher über die Oberfläche dieses größten aller Planeten kennen gelernt haben, müssen wir zugeben, daß es auf demselben ganz anders, als auf unserer Erde aussehen mag. Er ist mit einer Atmosphäre umgeben, die an Dichtigkeit der unserer tropfbaren Flüssigkeiten nahe kommt, deren Wolken schon ganz solide Körper zu seyn scheinen, und in der immerwährend Revolutionen vor sich gehen, gegen welche unsere heftigsten Stürme und Ungewitter nur als Kleinigkeiten zu betrachten seyn mögen. Ohne Zweifel wird dieser Planet auch von großen Strömen und ausgebreiteten Meeren bedeckt seyn, deren Ausdünstungen sich in seine Atmosphäre erheben und da jene dichten Wolken erzeugen. — Wegen der geringen Schiefe seiner Ecliptik sind die Jahreszeiten und die Temperaturen desselben nur sehr wenig verschieden, aber dafür dauert jede dieser vier Jahreszeiten so lange, als bei uns drei volle Jahre. Die Höhe der Sonne ändert sich für jeden gegebenen Ort, während dem Lauf eines ganzen Jahres, nur um sechs Grade, während bei uns, in einer zwölfmal kürzern Zeit, diese Aenderung schon sieben und vierzig Grade beträgt. Die Bewohner des Aequators haben

die Sonne beinahe immer in ihrem Zenithe, und selbst wenn sie am tiefsten steht, ist sie nur drei Grade von ihrem Scheitel entfernt. Die beiden Pole aber haben abwechselnd durch eine Zeit, die sechs Jahren der Erde gleichkömmt, immerwährend Tag oder Nacht. Wenn diese lange Nacht aufhört, und die Sonne den Bewohnern der Pole wieder erscheint, um wieder sechs Erdenjahre für sie nicht unterzugehen, so schleicht sie doch nur an ihrem Horizonte herum und erhebt sich auch im Mittag nicht mehr als drei Grade über denselben. Aber auch in den andern Gegenden, zwischen dem Aequator und den Polen, sind die Klimate schroff und scharf abgeschnitten und der Unterschied weniger Grade der Breite muß schon eine große und constante Veränderung der Temperatur hervorbringen. So lange übrigens die Jahreszeiten auf diesem Planeten dauern, so kurz sind im Gegentheile wieder die Tageszeiten, da dort Tag und Nacht zusammen genommen noch nicht zehn unserer Erdstunden betragen. Der Unterschied zwischen dem Tag im engern Sinne des Wortes, d. h. zwischen der Anwesenheit der Sonne über dem Horizonte und der Nacht, ist dort, etwa die nächsten Gegenden an den Polen ausgenommen, immer nur sehr klein und die meisten Orte haben durch das ganze Jahr Tag und Nacht nahe gleich groß und zwar gleich fünf unserer Stunden. Dieser schnelle Wechsel des Lichts mit der Finsterniß muß auf die Lebensweise der Bewohner dieses Planeten von wesentlichen Einflüssen seyn, wenn sie anders, so wie wir, den Tag ihren Beschäftigungen und Vergnügungen, und die Nacht der Ruhe und dem Schläfe widmen. Wenn sie mit ihren Arbeiten jeden Tag zu Ende kommen wollen, so müssen sie in wenigen Minuten vollenden, wozu wir ganze Stunden brauchen, und also wohl eine besondere Schnellkraft des Geistes und des Körpers haben. In der That, wie wenige von uns würden zufrieden seyn, wenn ihre Nächte nur fünf Stunden dauerten, und wenn sie schon wieder aufstehen müßten, nachdem sie sich kaum zu Bette gelegt haben. Wie sehr würden selbst die Virtuosen unter unsern Gourmands in Verlegenheit kommen, wenn sie, in einem Zeitraume von fünf Stunden, schon drei oder vier Mahlzeiten zu sich nehmen müßten. Und wie sehr würden erst unsere Frauen

über die kurzen Nächte und die noch kürzeren Bälle von nicht einmal fünf Stunden klagen, da sie schon zur Vorbereitung dazu mehr als doppelt so viel Zeit gebrauchen? Desto zufriedener werden im Gegentheile die Astronomen dieses Planeten seyn, wenn es anders noch daselbst auch Leute gibt, die es der Mühe werth achten, zuweilen wenigstens einen Blick auf den gestirnten Himmel zu richten. Die Sonne zwar erscheint ihnen viel kleiner, im Durchmesser über 5, und in der Fläche 27 mal kleiner, als uns, daher auch die Beleuchtung, die Jupiter von der Sonne erhält, 27 mal schwächer ist, als die unserer Erde, und sogar 180 mal geringer, als die Beleuchtung, deren sich Merkur, der nächste Planet an der Sonne, erfreut. Aber eben diese Dürsterkeit ihrer Tage wird den Astronomen Gelegenheit geben, die übrigen größern Gestirne, auch ohne Fernröhre, selbst um die Zeit ihres Mittags zu sehen. Wenn sie überdies ihre Zeitrechnungen, so wie wir, in letzter Instanz auf die Länge ihrer Tage beziehen, welche viel genauere Zeitbestimmung werden sie dann haben, da ihre Tage nur zehn unserer Stunden dauern. In diesen zehn Stunden schwingen sich alle Gestirne des Himmels mit einer Schnelligkeit herum, die es ihnen ungemein leicht machen muß, den Ort derselben für jeden Augenblick mit der größten Schärfe zu bestimmen. Da die Körper in ihrem freien Falle auf der Oberfläche dieses Planeten, wie wir gesehen haben, in der ersten Secunde durch 38 Fuß fallen, oder da die Schwere auf der Oberfläche dieses Planeten bald dreimal größer ist, als auf der Erde, so würde unser Secundenpendel von drei Fuß dort in einer Secunde schon zwei Schwingungen vollenden, und ein Pendel, welcher auf Jupiter seine Schwingungen in einer unser Secunden machen soll, müßte eine Länge von acht Fuß haben. Diese schnelle Rotation um ihre Ase wird daher den Astronomen Jupiters ein Mittel geben, ihre Zeit mit der größten Schärfe zu bestimmen, und dieß ist bekanntlich eines der wichtigsten Elemente aller practischen Astronomie. Die vielen Finsternisse, welche ihnen ihre vier Monde bereiten, und die beinahe täglich vorkommen, werden ihnen nicht nur den Anblick des gestirnten Himmels verschönern, sondern die vielen künstlich in einander verschlungenen Bewegungen dieser Monde

werden ihnen auch Gelegenheit geben, die vorzüglichsten Eigenschaften derselben bald und mit großer Schärfe kennen zu lernen. Um endlich die Entfernungen der Himmelskörper unter sich selbst sowohl, als auch von Jupiter zu bestimmen, müssen sie vor allem eine recht große Basis (I. S. 158) haben, die sie ihren Beobachtungen der Parallaxe zu Grunde legen können. Aber welche größere Basis können sie wünschen, als die, die ihnen durch den Halbmesser ihres großen Planeten in Beziehung auf die Entfernung jener Monde von dem Mittelpunkte dieses Planeten gegeben ist. Unser Mond ist 60 Erdbalbmesser von uns entfernt, und dieß war genug, die Parallaxe dieses unsers Begleiters mit der größten Genauigkeit zu bestimmen. Die Sonne im Gegentheile steht über 20000 Erdbalbmesser von uns ab, daher wir ihre Parallaxe nur schwer mit großer Schärfe bestimmen können. Allein der nächste Satellit Jupiters ist nicht einmal sechs volle Halbmesser Jupiters von dem Mittelpunkte dieses Hauptplaneten entfernt, und seine Parallaxe kann daher mit einer Genauigkeit bestimmt werden, mit welcher sich keine unserer irdischen Beobachtungen vergleichen läßt. Selbst die Bestimmung der Sonnenparallaxe ist dort weniger Schwierigkeiten, als auf der Erde, unterworfen. Zwar ist Jupiter nahe fünfmal weiter, als die Erde, von der Sonne entfernt, aber der Halbmesser Jupiters ist dafür nahe zwölfmal größer, als der Halbmesser der Erde, daher für jenen Planeten die Sonnenparallaxe 19 Secunden beträgt, während sie bei uns nur 8 Secunden hat, also mehr als die Hälfte kleiner und eben deswegen auch viel schwerer zu bestimmen ist.