

- \* 15) An Essay on Magnetism. by GEORGE ADAMS, in seinem Essay on Electricity. London 1784. 8. S. 327.  
 \* 16) De l'origine des Forces Magnetiques par P. PREVOST. à Genève. 1788. 8.  
 \* 17) Treatise on Magnetism in theory and practice with original Exper. by TIB. CAVALLO. London 1787. 8.

## Zwölfter Abschnitt.

### Vom Weltgebäude und der Erde überhaupt.

#### Erste Gründe der Astronomie und Geographie.

S. 571.

Man mag sich auf der Erde befinden wo man will, gebirgigte Gegenden ausgenommen, wo die Berge die freie Aussicht verhindern, so sieht es immer aus, als ob man sich in dem Mittelpuncte einer kreisförmigen Ebne befände, auf der der Himmel wie eine hohle Halbkugel ringsherum auflegt. Verändert man seinen Ort, so verändert sich auch zugleich diese kreisförmige Ebne oder der Horizont (horizon); und zwar so, daß man von weit entlegenen Dingen zuerst die oberste Spitze, nach und nach aber immer einen größern Theil sieht, je näher man ihnen kömmt. Diese Erschelung beweiiset, daß

daß

daß die Erde eine große Kugel ist, wenigstens daß ihre Gestalt der kugelförmigen sehr nahe kömmt.

Aus dieser Gestalt der Erde läßt sich es auch begreifen, wie man die Erde hat umschiffen können, indem man immer nach einer Gegend zusehete. Die erste Umschiffung der Erde ist von Hernand Magelans, 1519, die beyden neuesten von Capt. Cook, Doct. Solander und Hrn. Banks 1771, und von Capt. Cook und beyden Hrn. Forsters 1775. (Die neueste unter den Captt Cook, Clerke und Gore in den Jahren 1777-1780. L.)

S. 572.

Wir sehen die Sonne nicht immer in einerley Gegend am Himmel stehen, sondern sie kömmt erstlich über den Horizont heraus, oder geht auf, erhebt sich eine Zeit lang immer mehr und mehr, und senkt sich dann wieder unter den Horizont, oder geht unter. Sie muß also einmahl am Himmel am höchsten stehen, dieß geschieht zu der Zeit, welche wir Mittag nennen, und immer in einer und eben derselben Gegend, die eben deswegen gleichfalls Mittag oder Süden (meridies) heißt; gerade gegen über ist Mitternacht oder Norden (septentrio). Richtet man das Gesicht nach Mittag, so hat man Morgen oder Osten (oriens) zur Linken, woselbst wenigstens ungefähr die Sonne zur Zeit des Morgens aufgeht; Abend oder Westen (occidens) zur Rechten, wo ungefähr die Sonne am Abend unterzugehen pflegt. Diese vier Gegenden nenne man die Hauptgegenden

Nn (cardi-

(cardines) der Welt; dazwischen liegen die Nebengegenden, als Nordwesten, Nordosten, Südwesten, Südosten; dann Nordnordwesten, Westnordwesten, Nordnordosten, Ostnordosten, Südsüdwesten, Westsüdwesten, Südsüdosten, Ostsüdosten. Die kleinern Eintheilungen übergehen wir hier.

S. 573.

Eben so wie die Sonne gehen auch die Sterne ungefähr in Osten auf, sie beschreiben am Himmel parallele Kreise, die man Tageskreise nennt, durch Süden durch, wobey sie sich mehr oder weniger über den Horizont in Süden erheben, und wo sie gleichfalls am höchsten stehen, und gehen dann in Westen wieder unter. Diese Bewegung nennt man die tägliche oder gemeine Bewegung (motus communis, diurnus). Gibt man insbesondere des Abends bey gestirntem Himmel auf diese Bewegung Achtung, so findet man, daß die gestirnte hohle Himmelskugel sich um eine Ase zu drehen scheint, welche einen ihrer Endpuncte unbeweglich nach Norden zu hat, den andern aber unter unserm Horizonte haben muß. Diese Puncte nennt man die Weltpole; den, der über unserm Horizonte liegt, den Nordpol (polus arcticus), den entgegengesetzten unter unserm Horizonte den Südpol (polus antarcticus); die in Gedanken durch dieselben gezogene gerade Linie die Weltaxe (axis mundi). Diejenigen Sterne,  
welche

welche nicht so weit vom Nordpole entfernt sind, als dieser Pol über dem Horizonte steht, können uns gar nicht untergehen; ihr ganzer Tageskreis ist uns sichtbar; aber andere, die eben so nahe bey dem Südpole liegen, können uns gar nicht aufgehen.

S. 574.

Der größte Theil der Sterne behält immer einerley Lage unverändert gegen einander. Schon vor alten Zeiten hat man sie in eben der Stellung gesehen in der sie noch jezo erscheinen, und in gewisse Sternbilder oder Gestirne (asterismi) getheilt, damit man sie desto besser unterscheiden und andern kennbar machen könne. Alle diese Sterne heißen Fixsterne (stellae fixae), zum Unterschiede von andern, die ihre Lage unter sich und in Absicht auf die Fixsterne verändern, aber sich doch zugleich dabey wie die Fixsterne und mit diesen zugleich um die Erde zu drehen scheinen.

Einzelnne Sterne, zwischen den Sternbildern, die zu keinem derselben gehören, heißen sporades.

S. 575.

Man hat Verzeichnisse von den Fixsternen (catalogos fixarum) gemacht, und eines jeden Stand am Himmel darin bemerkt; auf eine Weise, die nachher begreiflicher werden wird. In Absicht auf ihre Größe hat man sie in Sterne der ersten, zweyten, dritten bis  
N n 2 sechsten

sechsten Größe eingetheilt. Man pflegt auch auf künstlichen Himmelskugeln die Fixsterne nach ihrer Stellung und Größe vorzustellen, oder auf Sterncharten. Um noch bequemer von einem Sterne reden zu können, hat man auf dergleichen Verzeichnungen einen jeden Stern mit einem Buchstaben bemerkt; ja verschiedene haben ihren eignen Namen. Die einmal eingeführten Buchstaben zu verändern, ist eben so thöricht, als neue Sternbilder (nämlich statt der alten. *L.*) einführen zu wollen.

10. BAIERI Vranometria. Aug. Vindel. 1603, fol.

10. GABR. DOPPELMAIERI atlas nouus coelestis. Norimb. 1742, gr. fol.

Nach den künstlichen Himmelskugeln, oder nach den Charten, oder auch nach gewissen Sternregelr (conglobium) kann man die Fixsterne und die Sternbilder bald von einander unterscheiden lernen.

M. J. Jac. Zimmermanns Conglobium. 1692, 8. Neue verbess. Auflage. Hamb. 1770, 8.

M. Christl. Bened. Funks Anweisung zur Kenntniß der Gestirne vermittelst zweener Sternregel. Leipzig 1770, 8.

Job. Heinr. Helmuths Gestirnsbeschreibung. Braunschweig 1774, 8.

\* Vorstellung der Gestirne auf XXXIV. Kupfertafeln nach der Pariser Ausgabe des Flamsteadianschen Himmels-Atlas — durchgehends verbess. und mit Beobacht. neuerer Astronomen vermehrt, nebst einer Anweisung zum Gebrauch und einem vollständ. Sternverzeichnis von I. E. BODE. Berlin 1782, in längl. 4.

\* Abendess. Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, 5te sehr umgearbeitete Auflage mit 15 Kupfert. und einer allgem. Himmels-Charte. Berlin 1788, 8.

\* Abendess. Beschreibung und Gebrauch einer allgem. Himmels-Charte mit einem durchscheinenden Horizont. Berlin 1786.

\* Fried.

\* Fried. Valentin Beschreibung der Sternbilder. Kiel  
1785. 8.

S. 576.

Die erwähnte tägliche Bewegung der Sterne um die Erde kann sich wirklich so zutragen, wie sie uns erscheint, oder sie kann auch nur scheinbar seyn, und die Erde sich von Westen nach Osten um ihre Aze drehen. Welches von beiden geschieht, läßt sich nicht durch Versuche ausmachen; aber wer die Sache nur etwas überlegt, der wird das letztere weit wahrscheinlicher finden, als daß sich die erstaunende Menge von Sternen um die Erde bewegen sollte. Weitere Gründe für diese Meinung werden wir in der Folge finden. Auch die Erde hat also ihre Aze, und ihren Nord- und Südpol.

S. 577.

Bei der kugelförmigen Gestalt der Erde ist der Horizont eigentlich ein Stück von einer Kugel- fläche; weil aber die Erde ziemlich groß ist, so kann man ihn als einerley mit der Ebne ansehen, welche die Kugel berührt. Die Ebne, die mit dieser berührenden Ebne parallel durch den Mittelpunkt der Erdfugel geführt wird, heißt der wahre Horizont (horizon verus). Der, wovon vorher geredet wurde, der scheinbare (apparens). Weil aber die Lagen der Fixster- nen gegen einander an allen Orten der Erde auf einerley Weise erscheinen, so muß wohl

die Entfernung der Sterne von uns so groß seyn, daß in Vergleichung damit die Erde selbst nur eine unbeträchtliche Größe hat; und so ist in vielen Fällen hier kein Unterschied unter dem wahren und dem scheinbaren Horizonte zu machen.

Der Punct am Himmel, der gerade über meines Scheitel steht, heißt mein Zenith, der gerade gegenüberstehende an der andern Hälfte des Himmels, mein Nadir.

## S. 578.

Die Erdaxe muß mit dem Horizonte an den meisten Orten (an allen, denn daß dieser Winkel an Orten unter dem Aequator  $= 0$  ist, muß bey wissenschaftl. Vortrage nicht als Ausnahme von der Regel sondern nur als ein besonderer Fall angesehen werden L.) einen gewissen Winkel machen, den man die Polhöhe (altitudo poli) des Orts nennet. Dieser Winkel kann nicht größer als ein rechter Winkel, und folglich die Polhöhe nicht größer als  $90^\circ$  werden; er kann aber auch verschwinden, wenn die Axe selbst in den Horizont fällt. Eine Ebne durch die Axe, welche auf dem Horizonte senkrecht steht, und folglich durch das Zenith und Nadir geht, heißt die Mittagsfläch. Der Kreis, der sie auf der Erde oder am Himmel begränzt, der Mittagskreis (meridianus), und die gerade Linie, in der sich der Horizont und die Mittagsfläch schneiden, die Mittagslinie (linea meridionalis). Der Horizont wird durch die Mittagslinie, die ganze schein-

scheinbare hohle Himmelskugel aber durch die Mittagsfläche in den östlichen und westlichen Theil getheilt.

S. 579.

Für einen jeden Ort der Erde läßt sich also ein Mittagskreis und eine Mittagsfläche angeben, alle diese Mittagsflächen aber müssen sich in der Erdaxe durchschneiden. Wenn man den Mittagskreis eines gewissen Ortes für den ersten annimmt, so kann man hernach die Lage der übrigen dadurch bestimmen, daß man die Neigung derselben gegen den ersten in Graden, Minuten, Secunden bestimmt. Wenn die Neigung der Mittagsfläche eines Ortes z. E. gegen die angenommene erste  $50^\circ$  betrüge, so sagt man die Länge dieses Ortes (longitudo) sey  $50^\circ$ .

Die Länge der Orter zur See zu finden, ist eine Aufgabe von großer Wichtigkeit für die Schifffahrt, die in unsern Tagen insbesondere viel Aufsehen gemacht hat. Aber hier läßt sich noch nicht zeigen, wie man die Länge eines Orts überhaupt finden kann.

Kurze Geschichte der Bemühungen die Meerlänge zu erfinden, von J. M. Hassencamp. Ninteln 1769; zweyte vermehrte Aufl. 1774. 8.

S. 580.

Wo man den ersten Mittagskreis hinsetzt, das ist ohne Zweifel ganz willkürlich. Die Alten setzten ihn durch die westlichsten der ihnen bekannten Länder, durch die Canarischen Inseln. Heutiges Tages zieht man gewöhnlicher Weise

den ersten Mittagskreis durch die Insel Ferro, eigentlich nicht durch die wahre, sondern durch eine eingebildete; und Ludewig XIII hat den Franzosen ausdrücklich verboten, ihn wo anders hinzuziehen. Die Holländer ziehen ihn durch den Pif von Teneriffa,  $19^{\circ} 1' 42''$  weiter ostwärts, so daß also die Länge von Göttingen, welche nach gewöhnlicher Rechnung  $27^{\circ} 34' 0''$  beträgt, nach der Holländischen nur  $26^{\circ} 32' 18''$  ist.

## §. 581.

Die Ebne durch der Erde Mittelpunkt auf welcher die Aere senkrecht steht, ABCD, 85 Fig. wenn P und Q die Pole sind, heißt die Ebne des Aequators, der Kreis davon auf der Oberfläche der Erde der Aequator oder die Linie. Auch am Himmel gedenkt man sich einen Aequator, wenn man die Ebne des durch die Erde gezogenen nach allen Seiten zu bis an die Sterne fortsetzt. Der Aequator theilt die Erde und auch den Himmel in die nördliche und südliche Halbkugel (*hemisphaerium boreale et australe*); er selbst wird in seine 360 Grade eingetheilt, wovon ein jeder Grad auf der Erde funfzehn geographische Meilen enthält, so daß also der Umfang des Aequators auf der Erde 5400 geographische Meilen beträgt.

## §. 582.

Die Entfernung eines Ortes auf der Erde von dem Aequator in Graden, Minuten, Sekunden,

cunden, heißt die geographische Breite derselben (latitudo). Sie wird durch die Anzahl der Grade, Minuten, Secunden gemessen, welche auf den Mittagskreis des Ortes zwischen dem Ort und dem Aequator fallen. Die Breite eines Ortes ist allemal seiner Polhöhe gleich. HO, 86 Fig. ist nämlich der Horizont für den Ort Z, der Bogen PO die Polhöhe, AC ein Stück des Aequators und AZ die Breite von Z. Weil  $AP=ZO$ , jedes ist nämlich ein Quadrant, so bleibt auch von jedem das Stück ZP abgezogen gleiches übrig, und folglich ist  $AZ=PO$ . Durch die Länge und Breite eines Ortes wird seine ganze Lage bestimmt.

Nähere Bestimmung der Gestalt  
der Erde.

§. 583.

Wenn sich die Erde in einem Sterntage einmal um ihre Axe drehet, so muß ein jeder Punct des Aequators in dieser Zeit 5400 geographische Meilen durchlaufen (§. 581). Ein mit dem Aequator parallel gezogener Kreis, oder ein Parallellkreis, z. B. EFGH, 85 Fig. wird immer kleiner, je näher er nach einem Pole zu liegt, und ein jeder Punct auf der Kugel bewegt sich folglich immer um desto langsamer, je näher er einem Pole ist; der Pol selbst ruhet bey dieser Umdrehung der Kugel um ihre Axe.

N n 5

§. 584.

S. 584.

Aber dann werden sich die Körper unter dem Aequator auch mit einer größern Gewalt von der Erde zu entfernen suchen müssen, als sie näher bey den Polen thun; das auf der Erde befindliche Wasser wird sich unter dem Aequator stärker ansammeln, und wenn das Land daselbst nicht auch um soviel höher läge, natürliche und beständige Ueberschwemmungen machen müssen. Durch dergleichen Betrachtungen wurden Huygens und Newton bewogen zu behaupten, die Erde könne keine Kugel seyn, sondern müsse eine an den Polen gedrückte Gestalt haben; ein jeder Punct des Aequators müsse von dem Mittelpuncte der Erde weiter entfernt liegen als einer der Pole. Beide berechneten auch die Verhältniß, in der die Erdare und der Durchmesser des Aequators stehen müßten, und Newton fand sie wie 229 : 230; Huygens aber, nach einer unrichtigen Voraussetzung, wie 577 : 578.

Theorie de la figure de la terre tirée des principes de l'hydrostatique, par M. CLAIRAUT. à Paris 1743. 8.

S. 585.

Aber Cassini hatte in Frankreich zu wiederholten Malen Ausmessungen angestellt, die vielmehr das Gegentheil zu beweisen schienen. Wenn die Erde die Gestalt hätte, die ihr Huygens und Newton nach hydrostatischen Gesetzen beylegen; wenn APC, 87 Fig. ein Viertel

theil der Erde im Durchschnitte, PC die halbe Erdare, AC der Halbmesser des Aequators, und dieser letztere größer als die erstere wäre, und man nun von dem Orte B auf der Oberfläche der Erde bis D, und eben so von F nach G so lange fortreiset, bis die Linien BE und DE, und eben so die Linien FH und GH, die senkrecht auf dem Horizonte eines jeden dieser Oerter B, D, F und G stehen, einen Winkel von einem Grade BED, FHG unter einander machten, oder daß überhaupt die Winkel BED FHG einander gleich würden, so würde wenn Huygens und Newton richtig geschlossen haben, der Bogen BD des Mittagskreises näher bey dem Aequator nicht so groß seyn als der Bogen FG näher bey dem Pole; denn der erstere Bogen wäre gleichsam von einer kleinern, der letztere von einer größern Kugel. Cassini hatte nun zween solche Grade auf der Oberfläche der Erde in Frankreich ausgemessen und gefunden, daß der dem Aequator nähere größer sey als der dem Pole nähere; und die Franzosen schlossen einmüthig daraus, die Erde müsse vielmehr umgekehrt ein länglichtes, nicht aber ein zusammengedrücktes Sphäroid seyn.

10. CASP. EISENSMIDII diatribe de figura telluris elliptico sphaeroide. Argent. 1691. 4.

JACQ. CASSINI de la figure et de la grandeur de la terre. Amsterd. 1723. 12.

Cassini Abhandlung von der Figur und Größe der Erde, äberf. von Joh. Albr. Klümm. Leipz. 1741. 8.

\* Joh.

- \* Joh. Elert Bode Anleitung zur allgem. Kenntniß der Erdkugel, mit einer Charte und Kupfern. Berlin 1786. 8.  
 \* IOH. MICH. HUBII de Figura Telluris Epistola ad Ant. Fried. Büschingium. Gottingae 4., ohne Jahrzahl.

S. 586.

Aber die streitige Frage war so wichtig, daß sie eine genauere Untersuchung verdiente. Ludewig XV. in Frankreich schickte daher im Jahre 1735 einige berühmte Männer theils nach Peru, theils nach Lappland, damit sie die zur genauern Entscheidung derselben nöthigen Beobachtungen gleich an dem Aequator und nicht weit vom Nordpole selbst anstellten. Nach Peru gingen Godin, Bouguer und de la Condamine; nach Lappland Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier und Outhier. Sie maßen verschiedene Grade auf der Oberfläche der Erde mit der erforderlichen großen Genauigkeit ab, und fanden wirklich, daß Newton auf dem Zimmer durch Schlüsse die Gestalt der Erde richtiger bestimmte hatte als Cassini durch seine Ausmessungen. Man fand für einen Grad unter folgenden Breiten:

0° 0'	56753	Toisen in Peru
49 23.	57074	Frankr.
66 19	57438	Lappland
33 18 südl. Br.	57037	am Vorgebirge der guten Hoffnung.

Diese letztere Ausmessung ist erst nachher von de la Caille besonders argestellt worden.

Der

Der Lappländische Grad ist vermuthlich unrichtig, denn die Toise, die man da gebrauchte stimmte nicht mit den andern überein, wie Hr. de la Lande selbst eingestehet. S. hierüber Hrn. Klügels Aufsatz im Berlinischen astronomischen Jahrbuche für 1790. 2.

Sur la figure de la terre et sur les moyens que l'astronomie et la geographie fournissent pour la determiner par M. DE MAUPERTUIS; in den Mem. de l'acad. roy. des sc. 1733. pag. 153.

La figure de la terre determinée par les observations de Mssrs. DE MAUPERTUIS, CLAIRAUT, CAMUS, LE MONNIER et OUTHIER, accompagnés de M. CELSIUS. par M. DE MAUPERTUIS. à Amsterd. 1738. 12.

La figure de la terre determinée par Mssrs. BOUGUER et DE LA CONDAMINE, par M. BOUGUER. à Paris 1749. 4.  
Examen desinteressé des differens ouvrages, qui ont été faits pour determiner la figure de la terre. à Amsterd. 1741. 8.

Peter Wargentiu von der Erde Gestalt und Größe; in den Schwed. Abhandl. 1749. S. 243; 1750 S. 3, 83.

Journal de voyage fait par ordre du Roi à l'equateur, par M. DE LA CONDAMINE. à Paris 1751. 4.

Mesure des trois premiers degrés du meridian dans l'hémisphère austral par M. DE LA CONDAMINE. à Paris 1751. 4.

\*Vorzüglich Klügels Aufsätze hierüber in Bodens astron. Jahrbuch für 1787 u. 88. Goth. Magazin. III. 2. 148.

§. 587.

Da also die Erde ein zusammengedrücktes Sphäroid ist, so muß der Durchmesser des Aequators größer seyn als die Axc. Ihre Verhältniß gibe Maupertuis an wie 178, 33: 177, 3; Bouguer wie 179: 178; oder ihre Größen selbst sind in Toisen.

	die Erdaxe d. Durchm. v. Aequat.	
nach Maupertuis	6525600	6562480
nach Bouguer	6525377	6562026

Weil

Weil aber dieser Unterschied der Erdare und des Durchmessers vom Aequator nicht sehr beträchtlich ist und nicht ganz drey (nicht ganz zehn L.) Meilen ausmacht, so kann man zu vielen Absichten die Erde als eine vollkommene Kugel ansehen, deren Durchmesser 6544040 Toisen, oder 1720 geographische Meilen ist, die Meile zu 22828 Pariser Fuß gerechnet. Sonst ist es eigentlich noch nicht ausgemacht, ob alle Mittagskreise auf der Erde einander ähnlich sind, und ob die südliche Hälfte auch völlig eben so gebildet ist als die nördliche.

Hr. de la Lande setzt die Abplattung jetzt nur zu  $\frac{1}{300}$  da denn obiger Unterschied nicht ganz 6 Meilen betragen würde. Berlin astron. Jahrbuch 1791. S. 251. L.

## S. 588.

Aber bey dieser Gestalt der Erde muß auch die Schwere der Körper unter dem Aequator geringer seyn als unter den Polen; und zwar aus mehr als einer Ursache. Einmahl weil der Schwung bey der täglichen Umdrehung der Erde um ihre Aze der Schwere entgegen wirkt und unter dem Aequator am größten ist, theils wegen der größern Geschwindigkeit des Schwunges unter dem Aequator, theils auch weil der Schwung hier der Schwere gerade, nach den Polen hin aber nur schief entgegen wirkt; und zweyten, weil die Gegenden um den Aequator von dem Mittelpuncte der Erde entfernter sind als

als die um die Pole (S. 115. n. 4); wiewohl dieses letztere am wenigsten dazu beyträgt. Ein Pendel muß also unter und nahe bey dem Aequator langsamer schwingen als ein eben so langes weiter nach den Polen hin thut.

S. 589.

Die Erfahrung hat dieß auch wirklich zuerst gelehrt, und eben das ist ein neuer Beweis, daß sich die Erde in der That um ihre Aze drehe. Richer hat 1672 zuerst bemerkt, daß Pendel, welche zu Paris Secunden schlagen, zu Cayenne, 4 Grad 56 Min. vom Aequator um  $1\frac{1}{4}$  Lin. verkürzt werden mußten, wenn sie dort die nämliche Geschwindigkeit behalten sollten. Ähnliche Erfahrungen machten die berühmten Männer, welche die Gestalt der Erde bestimmten, auf ihrer Reise; und auch andere Sternkundiger haben eben das beobachtet.

### Einrichtung des Weltgebäudes.

S. 590.

Wenn man sich die Sterne merkt, die bald nach dem Untergange der Sonne aufgehen, so wird man etliche Tage darauf finden, daß eben diese Sterne bey dem Untergange der Sonne (☉) schon längst aufgegangen sind, und daß die Sonne solchergestalt mit der Zeit immer näher bey Sternen zu stehen kömmt, die einige Zeit vorher weiter von ihr nach Osten zu standen.

Außer

Außer der gemeinen Bewegung, welche die Sonne mit allen Sternen zugleich um die Erde herum zu haben scheint, die aber von der Umdrehung der Erde um ihre Ase herrührt, scheint sie also noch eine eigne von Westen nach Osten zu haben. Nach 365 Tagen ungefähr geht sie wieder mit eben den Sternen unter; und sie scheint also zu der eignen Bewegung diese Zeit zu gebrauchen, die man ein Jahr nennt.

## §. 591.

Eine ähnliche eigne Bewegung von Westen nach Osten scheint der Mond  $\nu$  zu haben; und zwar steht er ungefähr nach 27 Tagen wieder bey eben den Sternen, bey welchen er vor dieser Zeit stand; und in dieser Zeit scheint er sich also um die Erde zu bewegen. Außerdem sieht man mit bloßen Augen noch fünf Sterne (nunmehr sechs.  $\zeta$ .) am Himmel, welche außer der gemeinen Bewegung auf eben die Weise noch eine eigne zu haben scheinen. Man nennt sie zusammengenommen Planeten; ihre besondern Namen und Zeichen sind; Merkur  $\xi$ , Venus  $\zeta$ , Mars  $\sigma$ , Jupiter  $\mu$ , Saturn  $\nu$ , der Georgs-Planet (Uranus)  $\text{♁}$  a).  $\zeta$ .)

Schwerlich wird Jemand diese Planeten aus Beschreibungen unter einander und von den übrigen Sternen unterscheiden lernen, so leicht sie auch Jemand unterscheidet, den man sie einmahl kennen gelehrt hat (den letzten etwa ausgenommen.  $\zeta$ .)

- \*) Dieser neue Planet wurde am 13. März 1781 von Hr. Wilhelm Herschel, einem gebornen Hannoveraner,

veraner, der in Enaland lebt, zwischen den Hörnern des Stiers und den Füßen der Zwillinge entdeckt, oder wenigstens wurde dieser Stern von ihm zuerst für einen Planeten erkannt. Denn Hr. Bode hat gefunden, daß ihn nicht allein Tobias Mayer schon um das Jahr 1756 beobachtet, und als einen Fixstern, wofür er ihn hielt, seinem Verzeichniß von Zodiacalsternen einverleibt hat, wovon er der 96te, oder der 19te von oben auf der 72. Seite seiner Opp. ined. Vol. 1. ist, sondern daß ihn auch Flamsteed 1690 bereits beobachtet hat, bey dem er der 34. Stern im Stier ist, Hr. Herschel nannte ihn anfangs *Georgium Sidus* und nachher *Georgs-Planet*, der Name *Uranus* und das ihn schlechtweg *Herschel*, und gebrauchen das auch Zeichen  $\text{♁}$  sind von Hr. Bode Die Franzosen nennen von den Engländern angenommene und im §. von mir angeführten Zeichen. Zu Anfang des Jahres 1789 wurde bekannt, daß auch Hr. le Monnier in dem Jahr 1769 Mayers und Flamsteeds Schicksal zweymahl gehabt habe. Aus diesen Beobachtungen hat nun Hr. de Lambre neue Elemente der Bahn des Georgs-Planeten berechnet, die sich nebst einer Prüfung derselben vom Hr. Oberst-Wachtmeister von Zach in der Beilage zum 10ten Stück der Goth. Zeitungen für 1789. S. 897. finden. Was man hierber Gehöriges von diesem merkwürdigen Sterne weiß, soll an den gehörigen Orten beygebracht werden. Einige Lebensumstände des berühmten Entdeckers, aus einer mir von ihm selbst mitgetheilten Nachricht, finden sich im Göttingischen Magazin der Wiss. und Litteratur 3ten Jahrgangs 4tem Stück; auch einiges im Journal de Paris Dec. 1787. und aus diesem im Goth. Magazin V. 2. 171. 2.

- \* J. E. Bode von dem neu entdeckten Planeten. Berlin 1784. 8.
- \* Recherches sur la nouvelle Planète decouverte par M. Herschel et nommée *Georgium sidus* par A. T. L'FKELL, à Petersb. 1774.
- \* Geschichte des neuen Planeten Uranus sammt Tafeln für dessen heliocentrischen und geocentrischen Ort. Herausgegeben und berechnet von J. FR. WURM. Gotha 1791. 8.

S. 592.

Man setze die Sonne in  $\odot$ , 88 Fig. und lasse die Planeten und die Erde sich in den um die Sonne in der Ordnung beschriebenen Bahnen, wie sie hier verzeichnet sind, von Westen nach Osten herum bewegen ( $\pm$  ist das Zeichen der Erde), so werden sich daraus alle scheinbaren eignen Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten erklären lassen. Nichts am Himm elbisher Beobachtetes widerspricht dieser Hypothese; Stellungen dieser oder jener Planeten und andere himmlische Begebenheiten, die man aus derselben vorher gesagt hat, treffen richtig ein; und die Hypothese hat also viel Wahrscheinliches an sich.

S. 593.

Sie heißt die Copernicanische Hypothese oder das Copernicanische Weltssystem, von Nicol. Copernicus, ihrem Erfinder. Zwar schon vor dem Copernicus, und selbst schon in den älteren Zeiten behaupteten einige die Bewegung der Erde \*); aber das System im Ganzen ist doch dem Copernicus eigen, der noch dazu nicht einmal den Himmel mit Fernröhren betrachten, und überhaupt nur schlechte Beobachtungen anstellen konnte. Tycho de Brahe wollte vielleicht nur der angenommenen Meinung von der Ruhe der Erde und der zu seiner Zeit allgemeinen Erklärung der heil. Schrifte nicht



Fische  $\times$ ; man kann sie an folgenden Versen behalten:

*Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo,  
Virgo,  
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Am-  
phora, Pisces.*

Die Ebene der Ekliptik macht mit der Ebene des Aequators einen Winkel, dessen Größe man jetzt ohngefähr  $23^{\circ} 28'$  findet: denn vor Zeiten hat man ihn größer gefunden, und er scheint sich also zu vermindern, obgleich sehr wenig.

Nimmt die Schiefe der Ekliptik regelmäßig ab, alle hundert Jahre um eine Minute, wie Louville behauptet? (Hr. de la Lande setzte die Abnahme dieser Schiefe für unsere Zeit auf  $1' 28''$  in hundert Jahren. *Astronomie* S. 2715: 2746. 2ter Ausgabe, neuerlich aber nur auf 33 Sec. in derselben Zeit. S. ferner hierüber Kästners astronomische Abhandlungen III. Abh. 2.)

EUGEN. DE LOUVILLE de mutabilitate eclipticae dissertatio: in den *Act. erud. Lips.* 1719. 281.

Que l'obliquité de l'écliptique diminue et de quelle manière, et que les noeuds des planètes sont immobiles, par M. GODIN; in den *Mem. de l'acad. roy des sc.* 1734. pag. 491.

Recherches sur l'obliquité de l'écliptique, et remarques sur le système de M. le Chevalier DE LOUVILLE, par M. LE GENTIL; ebendas. 1757. pag. 180.

S. 595.

Weil die Ekliptik den Aequator in zweenen Punkten schneidet, so scheint die Sonne zweymal im Jahre im Aequator zu stehen, und dieß geschieht um den 20 März und um den 20 September,

tember, wenn sie in das Zeichen des Widder und der Wage zu treten scheint. Diese beiden Punkte, worin sich der Aequator und die Ekliptik schneiden, nennt man Aequinoctialpunkte, und zwar den erstern den Frühlingspunct (punctum aequinoctiale vernale), den andern den Herbstpunct (autumnale). Die durch diese Punkte gezogenen Mittagskreise heißen Coluren der Nachtgleichen (coluri aequinoctiorum).

S. 596.

Vom 20 März an weicht die Sonne nach Mitternacht zu über dem Aequator von ihm ab, bis sie am 21 Junius die größte Abweichung hat, welche der Schiefe der Ekliptik gleich ist; sie tritt dann in das Zeichen des Krebses. Nun nähert sie sich wieder dem Aequator, geht am 20 September durch ihn durch, und bekommt eine südliche Abweichung, bis zum 21 December, wo sie die größte südliche Abweichung erhält und in das Zeichen des Steinbocks tritt. Die Punkte der Ekliptik, worin die Sonne die größten Abweichungen hat, heißen Sonnenstands- oder Sonnenwendpunkte (puncta solstitialia); der erstere der Sommerpunct (aestivum), der andere der Winterpunct (brumale). Die durch diese Punkte gezogenen Mittagskreise nennt man Coluren der Sonnenwenden (coluri solstitiorum)\*).

\*) Eigentlich heißt dieser ganze Kreis der Colur der Sonnenwenden (Colurus solst.) so wie der S. 595. angeführte Colurus aequinoctiorum. L.

Die Zeichen, in denen die Sonne nach Mitternacht zu-  
zugehen scheint, heißen aufsteigende ☿ ♋ ♌ ♍  
♎ ♏ ♐; die, in welchen sie nach Mittag zu-  
geht, absteigende ♑ ♒ ♓ ♈ ♉ ♊.

## S. 597.

Kreise, die man auf jeder Seite des Aequators mit ihm parallel durch die Sonnenwendepuncte zieht, heißen die Wendekreise (tropici); der eine der nördliche (tropicus cancri), der andere der südliche (tropicus capricorni): sie sind die Tagkreise der Sonne zur Zeit der Sonnenwende, und liegen  $23^{\circ} 28'$  vom Aequator entfernt. Zween Kreise, die man in eben dieser Entfernung von den Polen mit dem Aequator parallel zieht, gleichsam Tagkreise der Pole der Ekliptik, heißen Polarreise (circuli polares), der eine der nördliche (arcticus), der andere der südliche (antarcticus).

## S. 598.

Durch die beiden Wendekreise und die beiden Polarreise wird die Oberfläche der Erde in fünf Streifen getheilt, welche man die Erdstriche oder Erdgürtel (zoniae) nennt. In der Mitte liegt der heiße Erdstrich (zona torrida) zwischen den beiden Wendekreisen, seine Breite beträgt fast 47 Grad, den Aequator hat er in der Mitte; dann kommen an beiden Seiten die gemäßigten Erdstrich (zoniae temperatae) zwischen jedem Wendekreise und dem benachbarten Polarreise; ein jeder davon ist 43 Grad breit,  
und

und geht von der Breite  $23^{\circ} 28'$  bis zu  $66^{\circ} 32'$ . Was von den Polarkreisen an jeder Seite eingeschlossen ist, heißt der kalte Erdstrich (zona frigida); es ist ein Kreis um jeden Pol herum, welcher die Gegenden der Erde in sich faßt, deren Breite über  $66^{\circ} 32'$  ist.

Die heiße Zone beträgt 398, eine jede gemäßigte  $259\frac{1}{2}$  und eine jede kalte  $41\frac{1}{2}$  Tausendtheile der ganzen Oberfläche der Erde.

\* Berechnung der Zone zwischen dem Aequator und einem Parallel-Kreise auf einem gedruckten ellipt. Sphäroid. von Hr. Prof. Klügel in Bodens Astron. Jahrb. 1790. S. 243.

S. 599.

Wenn die Sonne die Ursache der Wärme auf der Erde ist, wenigstens dazu be trägt; so müssen die Gegenden, auf welche die Sonnenstrahlen senkrecht auffallen, am heißesten seyn, und dieß geschieht im heißen Erdstriche. Je schiefser die Sonnenstrahlen auf einen Theil der Oberfläche der Erde auffallen, desto kälter muß es daselbst seyn, theils weil auf eine schiefe Fläche weniger Strahlen fallen, als auf eine eben so große senkrechte, theils weil die Strahlen nicht in sich selbst zurück, sondern seitwärts reflectirt werden, wenn sie schräge auffallen. Deswegen ist es in den kalten Erdstrichen kälter als in den gemäßigten, und in diesen kälter als in den warmen, und überhaupt ist die Sonnenwärme dem Sinus der jedesmaligen Sonnenhöhe proportionirt.

A discourse concerning the proportional Heat of the sun in all latitudes, with de Method of collecting the same by EDM. HALLEY; in den *Philos. transact.* num. 203. art. 9.

Erläuterung der Halleyschen Methode, die Wärme zu berechnen, in so fern solche bloß als eine Wirkung der Sonne angesehen wird, von Abr. Gottl. Kästner; im *Lamb. Mag.* II. Band. 426. S.

Die verschiedene Wärme in den verschiedenen Erdkreisen wird hernach näher untersucht und dabey zugleich auf andere mitwirkende Ursachen mit gesehen werden.

## §. 600.

Wenn die Sonne in dem Winterpuncte (§. 596) steht, so fallen die Sonnenstrahlen auf den nördlichen gemäßigten und kalten Erdstrich am schiefesten auf, und dann ist daselbst Winter. Je näher die Sonne zum Frühlingspuncte hinauftritt, desto weniger schief werden die Sonnenstrahlen; wenn sie in den Frühlingspunct selbst hineintritt, so sängt sie den Frühling an. Nun kömmt sie dem Sommerpuncte immer näher, die Strahlen werden immer weniger schief; steht sie in dem Sommerpuncte selbst, so sind sie es am wenigsten, und wir haben Sommer. Jetzt geht sie wieder nach dem Aequator zu, die Strahlen werden schief, die Wärme geringer, und wir bekommen Herbst, wenn die Sonne in den Herbstpunct tritt, von da sie wieder zum Winterpuncte hinabgeht und noch schiefere Strahlen auf uns wirft. In dem südlichen gemäßigten und kalten Erdstriche muß alles umgekehrt seyn.

## §. 601.

§. 601.

Wir haben Tag, wenn die Sonne über unserm Horizonte steht; Nacht, wenn sie sich unter demselben befindet. Wie lange der Tag dauert, das hängt von der Größe des Stückes des Tagekreises der Sonne ab, das über dem Horizonte liegt. Die, die unter dem Aequator wohnen, haben beständig Tag und Nacht gleich, denn die Tagekreise der Sonne werden von dem Horizonte so wie der Aequator, mit dem sie allemal gleichlaufend sind, in zwei Hälften getheilt. Je weiter hingegen ein Ort von dem Aequator liegt, ein desto größerer Unterschied unter Tag und Nacht kann daselbst entstehen; denn die Tagekreise der Sonne machen immer einen schiefen Winkel mit dem Horizonte, und es ist bald ein größeres bald ein kleineres Stück davon über dem Horizonte. Den längsten Tag haben die Bewohner der nördlichen Hälfte der Erdfugel, wenn die Sonne im Sommerpuncte steht; den kürzesten, wenn sie sich im Winterpuncte befindet. Mit den Bewohnern der südlichen Hälfte der Erde ist es umgekehrt. Wenn die Sonne durch den Aequator geht, so haben alle Bewohner der Erde Tag und Nacht gleich.

§. 602.

Man kann berechnen, wie lang der längste und kürzeste Tag unter einer jeden Breite seyn kann. Die z. B. zwischen dem heißen und ei-

nem gemäßigten Erdstriche auf der Gränze wohnen, können höchstens einen Tag von  $13\frac{1}{2}$  Stunden, und müssen wenigstens einen Tag von  $10\frac{1}{2}$  Stunden haben. Die an der Scheidung der gemäßigten und kalten Erdstriche wohnen, können einen Tag von 24 Stunden haben, so daß ihnen die Sonne nur auf einen Augenblick untergeht: ja gerade unter den Polen hat man ein halbes Jahr Tag, und ein halbes Jahr Nacht; anstatt der Nachtgleichen geht die Sonne halb über und halb unter dem Horizonte um den ganzen Horizont herum.

Hiernach hat man die Erde in Klimata eingetheilt. Durch zwei Breiten, wovon unter einer der längste Tag eine halbe Stunde länger ist, als unter der andern, gehen die Parallelkreise, welche die Klimata begränzen, (und innerhalb der Polarreise durch die, wovon unter einer der Tag einen Monat länger ist. L.)

S. 603.

Aber die Luft, welche die Erde umgibt, macht hierin ansehnliche Veränderungen: sie bricht (und in ihr hängende Dünste reflectiren L.) die Lichtstrahlen der Sonne und verursacht hierdurch die Abend- und Morgendämmerung (crepusculum vespertinum et matutinum;) ja sie macht, daß wir die Sonne am Morgen eher sehen, als sie über dem Horizonte steht, und am Abend noch nachher, nachdem sie schon wirklich untergegangen ist. Man rechnet die astronomische Dämmerung so lange, als die Sonne nicht

nicht mehr als 18 Grad unter dem Horizonte steht; die gemeine Dämmerung setzt Hr. Lambert auf die Zeit, da die Sonne weniger als 6 Grad  $2\frac{1}{2}$  Min. unter dem Horizonte steht. Je weiter ein Ort vom Aequator ab liegt, desto längere Dämmerung hat er.

Geschichte der Wissenschaften von der Dämmerung, von Thorb Bergmann; in den Schwed. Abhandl. 1760. S. 237.

§. 604.

So wie ein jeder Stern denen, die weiter nach Osten wohnen oder eine größere Länge haben (§. 579), früher durch den Mittagskreis gehen muß als denen, die weiter nach Westen wohnen, oder eine geringere Länge haben, so muß dieses auch die Sonne thun. Die östlichen Gegenden haben also früher Morgen, Mittag und Abend als die westlichen. Reiset Jemand nun beständig von Westen gegen Osten, so würde er, wenn er um den vierten Theil der Erde herumgekommen wäre, 6 Uhr Morgens haben, wenn man bey ihm zu Hause erst Mitternacht hat. Wenn er um die halbe Erde gereiset ist, so hat er schon Mittag zu derselben Zeit, da dort, von wo er austrisete, erst Mitternacht ist. Ist er drey Vierteltheile der Erde umreisete, so hat er 6 Uhr Abends, wenn es zu Hause Mitternacht ist, und kömmt er nach Umschiffung der ganzen Erde wieder zu Hause an, so zählt er zwar 12 Uhr Mitternacht, wenn man sie auch zu Hause zählt,

zählt, aber er hat schon Montag, wenn man zu Hause erst Sonntag hat. Wäre er umgekehrt nach Westen zu um die ganze Erde gereiset, so würde er glauben am Sonnabend wieder anzukommen, wenn es zu Hause schon Sonntag ist. So fuhr Hernand Magellan westwärts von Sevilien ab den 10 Aug. 1519, und sein Schiff kam 1522 den 7 Sept. wieder daselbst an; aber man schrieb auf dem Schiffe erst den 6 Sept. weil es die ganze Erde umschiffte hatte.

## §. 605.

Denen, die unter dem Aequator wohnen, stehen alle Tagekreise auf dem Horizonte senkrecht, alle Sterne gehen ihnen auf und unter, und man sagt, die Weltkugel stehe ihnen senkrecht (Sphaera recta); denen zwischen dem Aequator und den Polen stehen die Tagekreise der Sterne immer unter spitzigern Winkeln auf dem Horizonte, es gehen ihnen auch immer weniger Sterne auf und unter, je weiter sie nach den Polen zu wohnen, und sie haben die Weltkugel schief (Sphaera obliqua); die unter den Polen haben die Weltkugel parallel (Sphaera parallela); es gehen ihnen gar keine Fixsterne auf oder unter, und alle Sterne, die sie sehen, bewegen sich in Kreisen, die mit ihrem Horizonte parallel laufen.

## §. 606.

§. 606.

Die Bewohner des heißen Erdstriches werfen zu der Zeit, da die Sonne im Mittage gerade über ihrem Scheitel steht, gar keinen Schatten und heißen Unschattichte (ascii); die übrige Zeit fällt ihr Schatten am Mittage bald nordwärts bald südwärts, und sie heißen deswegen Zweschattichte (amphiscii). Die Bewohner der gemäßigten Erdstriche werfen ihren Schatten des Mittages allemal nach einer Gegend, entweder nordwärts oder südwärts, und heißen deswegen Einschattichte (heteroscii). Den Bewohnern der kalten Erdstriche kömmt die Sonne zu der Zeit, da sie ihnen nicht untergeht, binnen 24 Stunden zwey Mal in den Mittagkreis; ihr Schatten beschreibet daher diese Zeit über einen Kreis um sie herum, und man nennt sie aus dieser Ursache Umschattichte (periscii).

Vom Zurückgehen des Schattens in gewissen Erdstrichen. 2.

§. 607.

Die unter gleichen entgegengesetzten Breiten und unter entgegengesetzten Mittagskreisen wohnen, heißen Gegenfüßler (antipodes); sie haben die Tages- und Jahreszeiten entgegengesetzt. Die unter gleichen entgegengesetzten Breiten, aber unter einerley Mittagskreisen wohnen, heißen Gegenwohner (antoecci), und haben entgegengesetzte Jahreszeiten, aber einerley

ley Tageszeiten. Die unter einerley Breite aber entgegengesetzten Mittagskreisen wohnen, heißen Nebenwohner (*perioeci*); sie haben einerley Jahreszeiten, aber entgegengesetzte Tageszeiten.

§. 608.

Das bisher Vorgetragene läßt sich an den künstlichen Erdkugeln zeigen, auf welchen die Deter nach ihren Längen und Breiten verzeichnet sind. Die Nürnberger kosm. graphische Gesellschaft hatte angefangen dergleichen große Himmels- und Erdkugeln mit einer vorzüglichen Genauigkeit zu verfertigen, sie ist aber damit nicht zu Ende gekommen, ungeachtet wir kleinere sehr brauchbare und wohl eingerichtete von ihr erhalten und auch sonst schon größere haben. Landcharten (*mappae geographicae*) sind perspectivische Entwürfe gewisser Gegenden der Erdoberfläche. Unter den verschiedenen Arten Landcharten zu verzeichnen, verdient die stereographische Projection den Vorzug, bey welcher die perspectivische Abbildung dem Vorbilde am ähnlichsten wird.

Avertissement des heritiers de Homann sur la construction des grands globes. à Nürnberg. 1746, fol. Deutsch und Französisch.

Description complete ou second avertissement sur les grands globes par GEORGE MAUR. LOWIZ. à Nürnberg. 1749. 4.

Troisième avertissement, sur les grands globes par GEORGE MAUR. LOWIZ. 1753. 4.

IO. MATTH. HANII sciagraphia tractatus de projectionibus sphaerarum. Lipsi. 1717. 4.

ABR. GOTTH. KAESTNERI theoria projectionis stereographicae horizontalis; in seinen *diff. phys. et mathem.* n. XII. pag. 88.

§. 609.

S. 609.

Die Zeit zwischen zweenen Durchgängen eines Fixsternes durch den Mittagskreis eines Ortes, oder die Zeit, in welcher sich die Erde ein Mahl ganz um ihre Ase drehet, heißt ein Sterntag (dies fixarum, primi mobilis). Wenn man ihn in vier und zwanzig Stunden, eine solche Stunde in sechzig Minuten, u. s. w. theilt und danach eine Zeit angibt, so rechnet man nach Sternzeit. Weil die Sonne täglich uns etwas weiter nach Osten zu rücken scheint (S. 590.): so ist die Zeit zwischen zweenen Durchgängen der Sonne durch den Mittagskreis etwas größer als ein Sterntag; sie heißt ein natürlicher Tag oder Sonnentag.

S. 610.

Diese wahren Sonnentage (dies veri) sind aber wegen einer in der Folge (S. 622 Anm.) vorkommenden Ursache nicht alle gleich groß: ihre mittlere Größe über einen Sterntag beträgt bey nahe vier Minuten Sternzeit, und diese Zeit zusammen heißt ein mittlerer Sonnentag. Hieraus erhellet der Unterschied unter wahrer und mittlerer Zeit und das davon abhängende Missehen der Uhren, ingleichem der Unterschied der Mittage in Zeit für zween Orter auf der Erde, und wie man daraus den Unterschied der Mittagskreise in Graden oder den Unterschied der geographischen Längen finden kann,

Kann, so wie der Gebrauch der Seeuhren zur Findung der Längen zur See.

§. 611.

Die mehreren Europäischen Völker fangen ihren Tag von Mitternacht an zu zählen und theilen ihn in zweymahl zwölf Stunden, so daß um Mittag sowohl als um Mitternacht zwölf Uhr gezählt wird. Aber die Astronomen fangen ihren Tag zwölf Stunden später, nämlich mit dem Mittage an.

Dieses thut der Astronom eigentlich nicht, sondern er zählt bloß vollendete Tage, die er jedesmahl mit unserm Mittage schließt, das übrige vrückt er durch Brüche, nämlich Stunden, Min. u. s. w. aus, ohne den Tag selbst zu zählen, dem diese Theile zugehören. Im gemeinen Leben hingegen zählt man den laufenden (noch nicht vollendeten) Tag, den man jedesmahl mit Mitternacht schließt. Was nach der Rechnung des gemeinen Lebens den 1. Jenner Morgens um 8 Uhr vorgeht, das geht nach der astronomischen Dec. 31. St. 20. vor, aber dieses ist nicht die 20. Stunde des 31. astronomischen Decembers, sondern 31. Dec. 1. 20. St., das ist die 20. St. des astronomischen ersten Jenners. Der Astronom zählt also sehr richtig und consequent seine Tage, so wie er seine Jahre und seine Stunden zählt und so wie wir auch unsere Stunden zählen. Wir nennen die Zeit zwischen 11 und 12 nicht 12 Uhr, sondern 11 Uhr und geben das übrige davon durch Minuten an. Also anstatt zu sagen der Astronom fange seine Tage 12 Stunde später an, wie gewöhnlich gesagt wird, sollte man vielmehr sagen er fange sie um so viele Stunden früher an. 2.

§. 612.

Ein Sonnenjahr nennen wir die Zeit, in der die Erde ihre Bahn ein Mahl durchläuft;  
an

an dessen Ende wird also die Sonne wieder eben den Stand gegen die Erde zu haben scheinen, den sie im Anfange desselben hatte. Man hat gefunden, daß das Sonnenjahr 365 Tage 5 Stunden 48 Min. 45 Sec. (nach Hrn. v. Zach 48'', 016 L.) lang ist. Im gemeinen Leben rechnen wir das Jahr zu 365 Tagen, und theilen es bekanntermaßen in zwölf Monate von ungleicher Länge ein, in denen wir wieder jedesmal sieben Tage auf eine Woche zählen.

§. 613.

Weil man aber das Jahr nur zu 365 Tagen annahm, das doch wirklich beynähe noch sechs Stunden darüber beträgt, so mußten nach mehreren Jahren ganz andere Jahreszeiten auf einen gewissen Tag des Jahres fallen als vorher geschah, und daraus nothwendig große Unbequemlichkeiten im gemeinen Leben entstehen. Julius Cäsar ordnete daher die von ihm sogenannte Julianische Einrichtung des Jahres an, nach welcher jedes Mal das vierte Jahr einen Tag mehr, in allem 366 Tage, bekömmt. Dieser hinzugesetzte Tag wird zwischen den 23 und 24sten Februar eingeschaltet und heißt der **Schaltrtag** (dies intercalaris), ein solches verlängertes Jahr aber ein **Schaltjahr** (annus bissextilis).

Da aber solchergestalt vier Julianische Jahre 1461 Tage lang sind, da vier wahre Jahre nur 1460 Tage 23 Stunden 15 Minuten betragen, oder da immer 128 Julianische Jahre um einen Tag länger sind, als eben so viele wahre Jahre: so blieb noch immer ein dem vorher erwähnten ähnlicher obgleich nicht so großer Fehler, der sich aber doch in mehrern Jahren ansehnlich vergrößern mußte. Im sechszehnten Jahrhunderte wurde man aufmerktsamer darauf, und der Pabst Gregorius XIII. machte deshalb 1582 in einer eignen Bulle eine andere Einrichtung, der die Katholiken bey ihrem Gregorianischen Kalender folgen. Man fand, daß man wegen der östern Wiederholung des erwähnten Fehlers zehn Tage zu viel gezählt hatte, diese strich der Pabst aus dem dasjähri-gen Kalender aus, und man zählte in diesem Jahre nach dem vierten October gleich den fünfzehnten. Wegen der Folge wurde die Einrichtung gemacht, daß die Jahre 1700, 1800 und 1900 keinen Schalttag bekommen sollten, aber wohl das Jahr 2000 u. s. w. Solchergestalt wurde der gedachte Fehler fast ganz und gar gehoben, und erst nach 3200 Jahren findet sich bey dem Gregorianischen Kalender ein Unterschied von einem Tage.

Die Protestantischen Staaten hatten diesen Gregorianischen Kalender nicht angenommen, weil sie glaubten, das Osterfest müsse bisweilen zu einer andern Zeit gefeyert werden, als es der Gregorianische Kalender angibt. Sie behielten daher, so wie auch die Russen thaten, noch immer den Julianischen Kalender bey, und bedienten sich folchergestalt des alten Styls, die Katholiken des neuen. Mit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts aber kamen die Protestantischen Deutschen Reichsstände darin überein, daß sie den verbesserten Kalender einführten, der größtentheils mit dem Gregorianischen übereinstimmt, nur daß das Osterfest darin astronomisch berechnet wird, da man sich in dem Gregorianischen Kalender hingegen der cyklischen Festrechnung (computus ecclesiasticus) bedient. Im Jahr 1700 ließ man auf den achtzehnten Februar gleich den ersten März folgen, und nahm dadurch die Tage weg, die sich zu viel eingeschlichen hatten. England nahm 1752, und Schweden 1753 ebenfalls diesen verbesserten Kalender an, und jetzt bedient sich kein Volk in Europa weiter des alten Styls, als Rußland. Aber im Jahre 1776 haben die Protestantischen Deutschen Reichsstände beschloffen, das Osterfest jederzeit mit den Katholiken zu gleicher Zeit zu feyern, und so ist nun ein all-

gemeiner Deutscher Reichskalender zu Stande gekommen.

### Von der Sonne.

S. 616.

Die Sonne ist der hellste und glänzendste von allen Weltkörpern, die wir um uns herum sehen: um in sie hineinschauen zu können, muß man erst durch davor gehaltene in etwas undurchsichtige Körper ihren Glanz schwächen. Wenn man dieses thut, so sieht man zuweilen schwarze Flecken in derselben, deren Gestalt veränderlich und unordentlich ist. Sie bewegen sich durch die Sonnenscheibe von Osten nach Westen zu, und zwar am geschwindesten, wenn sie mitten durch die Sonne gehen, verschwinden am westlichen Rande und brauchen 15 Tage, ehe sie am östlichen wieder zum Vorschein kommen, von da wieder 13 Tage hingehen, ehe sie aufs Neue verschwinden. Sie erscheinen also völlig so, wie sie erscheinen müßten, wenn die Sonne eine Kugel wäre, die sich von Abend gegen Morgen um ihre Ase drehet. Wenn man zugleich mit darauf rechnet, daß die Erde während der Zeit der Beobachtung dieser Flecken immer in ihrer Bahn fortrückt, so findet man daraus, daß die Sonne, um sich von Westen gegen Osten um ihre Ase zu drehen, \*) 25 Tage 12 Stunden braucht. Die Ase der Sonne macht mit der Ekliptik einen Winkel von  $82^{\circ} 30'$ .

CHRIST.

CHRIST. AVG. HAVSEN theoria motus solis circa propriam axem. Lips. 1726 4.

ALB. EVLERI de ratione solis circa axem ex motu macularum apparante determinando; in *dest Comment. Petrop. nov. Tom. XII. pag. 273.*

ABR. GOTTH. KAESTNER ad motum solis circa axem suum computandum formulae analyticae; in *den Comment. nov. soc. reg. scient. Goett. Tom. I. pag. 110.*

\*) Es herrscht hier noch sehr viel Ungewißheit. Man könnte noch um ganze Stunden gefehlt haben. L.

S. 617.

Diese schwarzen Sonnenflecken scheinen übrigens nicht über der Fläche der Sonne erhoben zu seyn, und müssen sehr dicht seyn, weil sie uns sonst unmöglich so dunkel erscheinen könnten, da der Körper der Sonne selbst ein stark glühender Körper seyn muß, wie die Wirkungen der Brenngläser und Brennspiegel zeigen. (? L.) Das Daseyn gewisser Stellen in der Sonne, die heller als die übrigen wären, dergleichen Hebel bemerkt haben will, ist noch sehr zweifelhaft. Die dunkeln Flecken hat Joh. Fabricius \*) 1611 zuerst gesehen, Chph. Scheiner aber hat sie in demselben Jahre noch weiter beobachtet und ebenfalls beschrieben.

\*) Dieser, und nicht sein Vater David Fabricius ist der Entdecker der Sonnenflecken, wie in Anno Heinrich Taden's gelehrtem Ostfriesland, Aurich 1785. 8. 1. B., einem Buche, das verleiten könnte, und wirklich einen gelehrten Recens. in der Litt. Zeit. 1787. Nr. 218, verleitet hat, behauptet wird. Man darf die von mir unten angeführte Schrift nur ansehen, sich zu überzeugen, daß der Sohn und nicht der Vater der Entdecker ist. Veranlassung zu diesem falschen Gerüchte mag wohl der Umstand gegeben haben, daß der

Water, der Prediger zu Osteel in Ostfriesland war, sich selbst sehr mit Astronomie beschäftigte und der Sohn seine Entdeckung nicht zu Wittenberg, wo er lebte, sondern bey einem Besuche zu Osteel gemacht hat. L.

Apelles post tabulam epistolae de maculis solaribus scriptae ad MARC. VELSERVM. Aug. Vindel. 1612. 4.

EIVSD. de maculis solaribus et stellis circa Iouem errantibus accuratior disquisitio, ad MARC. VELSERVM. Aug. Vindel. 1612. 4.

CHPH. SCHEINERI Rosa visina. Bracciani. 1630. fol.

De inuenienda distantia macularum solarium a sole, auct. GEO. WOLFG. KRAFFT; in den Comment. Petrop. Tom. VII. pag. 279.

Observations on the solar Spots, by ALEX. WILSON; in den Philos. transact. Vol LXIV. Part. I. pag. 1.

Hierher gehören Hr. de la Lande's Einwurfe gegen die Wilsonsche Hypothese in Mem. de l'Acad. de Paris für das Jahr 1776, und Hrn. Wilson's Antwort auf diese Einwurfe; in den Philos. trans. Vol. LXXIII. P. 1. L.

\* J. E. Bode über die Sonnenflecken (in den Schriften der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin II. B. und Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels. Berlin 1778. S. 626.)

\* IOH. FABRICII, Phrysi de maculis in sole obseruatis etc. narratio. Vittebergae 1611.

\* IOH. HERON. SCHRÖTERS Beob. über die Sonnenflecken und Sonnenfackeln samt beyläuf. Bemerk. über die scheinbare Fläche, Rotation und Licht der Sonne. Erfurt 1789. 4. nebst 5 Kupfert.

\* Ueber die Sonnenflecken von Hrn. Rektor FISCHER zu Halberstadt in BODENS astron. Jahrb. 1791. pag. 195.

\* Von dem was Thomas Harriot der wohl gar dem Fabricius die Ehre der Entdeckung streitig machen könnte, hierin gethan hat, findet sich eine Nachricht von dem Hrn. von Zach in BODENS astron. Jahrb. 1788. S. 151.

\* Gedanken von Hr. de la Lande darüber in Brugnattelli Bibliotheca fisica d'Europa. T. I. p. 55. 56.

S. 618.

Wenn die Sonne eben untergegangen ist, oder gleich aufgehen will, so sieht man besonders im Frühjahre und im Herbste ein weißes Licht am Himmel, das von der Sonne ab, am Horizonte aufwärts geht, um die Ekliptik liegt und nach oben spitzig zuläuft. Dieß nennt man das Zodiakallicht; Cassini hat es 1633 zuerst bekannt gemacht. Vermuthlich rührt es von einer linsenförmigen Atmosphäre her, welche die Sonne umgibt, und nicht in der Ebne der Ekliptik liegt, sondern einen Winkel von  $7\frac{1}{2}$  Graden damit macht.

Découverte de la lumière celeste qui paroît dans le zodiaque par M. CASSINI; in den anciens mem. Tom. VII. pag. 119.

\* In Hr. v. Mairan's Traité physique et histor. de l'Aurore boreale 1731 kommt vieles vom Zodiakallichte vor.

Nähere Betrachtung der Bahnen der himmlischen Körper; ihrer Größen, u. s. w.

S. 619.

Die Bahnen der Planeten liegen nicht, wie man sie in einer Zeichnung vorstellen muß, in der Ebne der Ekliptik noch unter sich in Einer Ebne, sondern eine jede macht mit der Ekliptik einen Winkel, der aber bey keinem Planeten groß ist. Er ist

bey dem Merkur	7°	0'	0''
bey der Venus	3	23	20

Pp 4

bey

bey dem Mars	1°	51'	0''
bey dem Jupiter	1	19	10
bey dem Saturn	2	30	20
(bey dem Georgs-Planeten	0	46	16 nach

Fr. v. Zach. L.)

Die Bahnen der Planeten und die Ekliptik müssen sich also einander in zweenen Puncten schneiden, und diese Puncte heißen Knoten (nodi). Die Lage derselben verändert sich, wiewohl nur langsam.

## §. 620.

Weil die Bahnen der Planeten und die Ekliptik keinen großen Winkel unter einander machen, so können sich auch die Planeten bey ihrer eigenen Bewegung niemals weit von der Ekliptik entfernen. Wenn man auf jeder Seite der Ekliptik mit ihr selbst parallel einen Kreis acht Grad von ihr zieht, so wird dadurch ein Streifen begränzt, in welchem sich die Planeten immer aufhalten, den man den Thierkreis (zodiacus) nennt und eben so eintheilt, wie die durch die Mitte desselben gehende Ekliptik.

## §. 621.

Daß uns die Planeten nicht zu allen Zeiten unter einerley Größe erscheinen, wie die darüber angestellten Beobachtungen lehren, ist etwas, was man nach dem Copernicanischen Systeme erwarten mußte; aber daß der Durchmesser der Sonne ebenfalls nicht allemal gleich groß erscheint,

erscheint, konnte man nicht daraus folgern, wie doch wirklich geschieht. Um den 20 oder 21ten December erscheint der Durchmesser der Sonne am größten, um den 20 oder 21ten Junius am kleinsten. So müßte also wohl die Erdbahn entweder gar kein Kreis seyn, oder wenn sie einer wäre, so müßte wenigstens die Sonne nicht in dem Mittelpuncte desselben liegen.

Die Sonne ist uns also zwar im Winter näher als im Sommer, aber dieser Unterschied ist nicht so beträchtlich, daß es deswegen im Winter auch wärmer seyn müßte als im Sommer.

§. 622.

Genaue Beobachtungen über die Bewegungen der übrigen Planeten, insbesondere des Mars, lehrten ebenfalls, daß die Bahnen derselben nicht wohl Kreise seyn konnten. Kepler muthmaste vielleicht anfänglich nur, daß sie Ellipsen seyn möchten, in deren einem Brennpuncte die Sonne läge: aber seine Muthmassung wurde bald ausgemachte Wahrheit. Es sind aber diese Ellipsen nicht sehr viel von Kreisen unterschieden; bey dem Mars noch am meisten. Auch bewegen sich die Planeten und die Erde nicht mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch ihre Bahnen, sondern am geschwindesten in der Sonnennähe (perihelium), das heißt wann sie der Sonne am nächsten sind; am langsamsten in der Sonnenferne (aphelium).

10. KEPLERI astronomia nova mathematica seu physica coelestis tradita commentariis de motibus stellae Martis. Prag. 1609. fol.

Diese Veränderlichkeit in der Geschwindigkeit der Erde trägt nicht nur zur Ungleichheit der natürlichen Tage bey (S. 610), sondern sie macht auch, daß die Jahreszeiten auf der Erde nicht gleich sind. Frühling und Sommer dauern ungefähre zusammen 186, Herbst und Winter 170 Tage.

## §. 623.

Entfernungen der Planeten von der Sonne in Halbmessern der Erde:

	kleinste	mittlere	größte
des ♀	7816	9839	11862
der ♂	18255	18384	18514
der ♀	24989	25416	25343
des ♂	35112	38726	42340
des ♀	125764	132188	137613
des ♀	228929	242453	255976
(des $\text{♁}$ )	442957	462857	482758 L.)

## §. 624.

Verhältniß der Größe der Sonne und der Planeten gegen einander:

	Durchm.	Oberfl.	Körperl. Inh.
der ☉	112,79	12722	1434867
des ♀	0,41	0,1681	0,068921
der ♀	0,97	0,9409	0,912673
der ♂	1,00	1,0000	1,000000
des ♂	0,67	0,4489	0,300763
des ♀	11,394	100,8232	1479,205
des ♀	10,100	102,01	1030,301
(des $\text{♁}$ )	4,31769 *)	18,6354	80,492 L.)

\* On

\* On the Georgian Planets its Satellites by W. HERSCHEL  
Philos. transact. Vol. 77. for 1788. P. II. und  
Vol. 73. P. I.

§. 625.

Die Planeten gebrauchen zur Durchlau-  
fung ihrer Bahn:

Merkur	87 T.	23 St.	14 M.	26 S.
Venus	224	16	41	32
Erde	365	5	48	45
Mars	686	22	18	27
Jupiter	4330	8	58	27
Saturn	10749	7	21	50

(Der Georgs-Planet nach Hr. v. Zach in  
30589,36 Tagen ungefähr. L.)

Wie uns die Bewegungen der Planeten  
erscheinen.

§. 626.

Weil die Bahnen des Merkurs und der  
Venus innerhalb der Erdbahn liegen, so können  
sich diese beiden Planeten den Erdbewohnern nie-  
mals weit von der Sonne zu entfernen scheinen,  
sondern ihre scheinbare Bewegung in Absicht auf  
uns muß darin bestehen, daß sie sich auf beiden  
Seiten der Sonne ihr nähern und dann wieder  
davon entfernen. In der That erscheinen sie auch  
so; Merkur entfernt sich nie über 28 Grad, und  
Venus nie über 47 Grad von der Sonne. Beide  
gehen entweder bald vor der Sonne auf, oder  
bald nach ihr unter; die Venus heißt in dem er-  
sten

sten Falle der Morgenstern (phosphorus), im andern der Abendstern (hesperus); oder sie werden auch gar nicht gesehen, weil sie der Sonne zu nahe stehen; bisweilen gehen sie auch vor der Sonnenscheibe vorbei und erscheinen dann als kleine schwarze Flecken in der Sonne.

Merkur tritt öfter vor die Sonne, Venus viel seltener; das erste Mal hat sie Horoccius (Horoz, L.) 1639 vor der Sonne gesehen, hernach hat sich diese merkwürdige Begebenheit 1761 und 1769 wieder ereignet, und 1874, wie auch 1996 wird man sie wieder sehen können.

Warum man die Planeten so selten vor der Sonne sieht.  
 \*Merkwürdigkeiten von den Durchgängen der Venus durch die Sonne von Lamp. Zeinr. Köhl. Greifswald 1768. 8.

§. 627.

Die Bahnen der übrigen Planeten liegen außerhalb der Erdbahn, und diese können sich also uns weiter von der Sonne zu entfernen scheinen, ja selbst der Sonne gerade gegenüber zu stehen kommen. Weil sie aber eine längere Zeit brauchen, um ihre Bahnen zu durchlaufen, als die Erde, so kann ihre Bewegung den Erdbewohnern ganz unordentlich scheinen, und der Planet bald vorwärts (planeta directus), bald rückwärts zu gehen (retrogradus), bald ganz still zu stehen scheinen (stationarius). Wenn AB, 89 Fig. der dreißigste Theil von dem ganzen Kreise ist, der die Bahn des Saturns vorstellt, so wird ungefähr ein Jahr hingehen, ehe Saturn von A nach B gelangt. (Diese Figur ist wenigstens für

für unsere Gegenden verkehrt gezeichnet. L.) Aber in eben dieser Zeit bewegt sich die Erde durch ihre ganze Bahn DEFG. Wenn die Erde in D und Saturn in A ist, so wird er den Erdbewohnern bey dem Sterne P erscheinen; während der Zeit, daß sich die Erde von D nach E bewegt, gelangt Saturn von A nach a und erscheint den Erdbewohnern nun bey dem Sterne O, er scheint folglich jetzt rückgängig zu seyn. Wenn die Erde nach F kömmt, so ist Saturn in b und scheint nun bey dem Sterne Q zu stehen, folglich auf ein Mal wieder stark vorgerückt zu seyn, u. s. w. Eben dieß gilt auch vom Jupiter und Mars. (Auch läßt sich diese Figur für die Erscheinungen bey den untern Planeten gebrauchen, wenn man AB für einen Bogen der Erdbahn und GDEF für die Bahn des untern Planeten gelten läßt. L.) Tycho, der die Erde ruhen ließ, mußte zur Erklärung dieser Erscheinung unnatürliche Schraubengänge annehmen, in denen sich seiner Meinung nach die Planeten drehen sollten. Die 90 Fig. ist ein Stück von einer solchen Planetenbahn nach Tycho's Meinung.

Auch sehen wir die Planeten selten in den Eben ihrer Bahnen, weil unsere Erdbahn mit den Bahnen der Planeten Winkel macht.

### Vom Monde.

§. 628.

Der Mond (M) bewegt sich in seiner Bahn um die Erde herum, und mit dieser gemeinschaftlich

lich um die Sonne. Sein Halbmesser beträgt 0,273 des Halbmessers der Erde, seine Oberfläche zwischen  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{4}$  der Oberfläche der Erde und sein körperlicher Inhalt ungefähr  $\frac{1}{50}$  der Erde. Seine geringste Entfernung von der Erde ist 54, seine größte ohngefähr 78 Erdhalbmesser. Seine Bahn macht mit der Ekliptik zwischen  $5^{\circ}$  und  $5^{\circ} 18'$ ; die Punkte, worin sich beide schneiden, heißen auch hier Knoten (S. 619) und die gerade Linie von einem Knoten zum andern die Knotenlinie. Diese Knotenlinie bleibt sich aber nicht immer parallel, sondern bewegt sich bald geschwinder bald langsamer von Osten nach Westen, und steht auch zuweilen stille, so daß sie fast in 19 Jahren ganz herum kömmt. Ueberhaupt scheint der Mond bey seiner Bewegung viele Unordnungen zu haben (oder sie fallen uns wegen seiner Nähe mehr in die Augen L.).

## S. 619.

Es ist bekannt genug, daß bald ein größerer, bald ein kleinerer Theil des Mondes leuchter; und zwar geht es mit diesen Veränderungen auf folgende Weise zu. Wenn der Mond bald nach der Sonne untergeht, so leuchtet nur ein schmaler sichelförmiger Theil von ihm, der mit seiner erhobenen Ründung nach der Sonne zu gefehrt ist. Die folgenden Tage geht der Mond immer später unter, und der helle Theil wird immer größer; den siebenten Tag geht er  
um

um Mitternacht unter und sieht aus wie eine halbe helle Scheibe. Noch immer fort geht der Mond später unter, und der helle Theil wird größer; am vierzehnten Tage geht er auf, wenn die Sonne untergeht, und unter, wenn die Sonne aufgeht; er erscheint nun als eine ganz helle Scheibe und heißt jetzt der Vollmond (*luna plena*); die vorige Zeit nennt man ihn den zunehmenden Mond (*luna crescens*); die Erscheinung am siebenten Tage heißt das erste Viertel (*quadratura prima*). Nachdem der Mond voll geworden ist, geht er auf, wenn die Sonne schon untergegangen ist, und zwar alle Abende später; an der Seite, wo vorher seine Scheibe zuerst helle wurde, wird er jetzt täglich immer mehr dunkel; der helle Theil wird solchergestalt immer kleiner, und der Mond heißt nun abnehmend (*decrescens*). Am ein und zwanzigsten Tage ist er nur noch zur Hälfte helle und geht um Mitternacht auf, jetzt heißt er das letzte Viertel. Endlich geht er am acht und zwanzigsten Tage mit der Sonne zugleich auf; man sieht gar nichts Helles an ihm, und er heißt nun Neumond (*luna noua*).

§. 630.

Die Seite des Mondes, welche der Sonne zugeteilt ist, ist der Erfahrung zufolge allemal helle; er scheint also sein Licht von der Sonne zu bekommen, für sich aber ein dunkler Körper

zu seyn. Alle diese Veränderungen in der Gestalt des Mondes (phases lunae) lassen sich auf folgende Art erklären. Wenn die Sonne in E, 91 Figur, die Erde in G, ABCD aber die Mondsbahn ist, so wird der Mond, wenn er sich in A befindet und mit der Sonne zugleich untergeht, die dunkle Seite ganz der Erde zukehren. Nach sieben Tagen wird er nach B gelangen, und der Erde halb die helle, halb die dunkle Seite zukehren, wie im ersten Viertel. Am vierzehnten Tage ist der Mond in C, kehrt nun als Vollmond die erleuchtete Seite ganz nach der Erde, und geht auf, wenn die Sonne untergeht; in D ist er im letzten Viertel nach ein und zwanzig Tagen, und halb helle und halb dunkel; den acht und zwanzigsten Tag ist er wieder in A, und es ist Neumond.

## S. 631.

Die Zeit, die von einem Neumonde zum andern, oder von einem Vollmonde zum andern, hingehet, heißt ein synodischer Monat: er beträgt 29 Tage 12 St. 44' 3" 11". In dieser Zeit aber muß der Mond weiter laufen, als ein Mal durch seine ganze Bahn, weil die Sonne, oder vielmehr die Erde, in dieser Zeit ebenfalls in ihrer Bahn weiter rückt. Die Zeit, welche der Mond zu einer Durchlaufung seiner Bahn gebraucht, heißt ein periodischer Monat: und beträgt 27 Tage 7 St. 43' 5". Von beyden ist  
der

der Sonnenmonat unterschieden, der zwölfte Theil eines Sonnenjahres, oder 30 Tage 10 St. 20' 4'', und der im gemeinen Leben gewöhnliche (§. 612).

Zwölf synodische Monate machen ein Mondenjahr, welches also 354 T. 8 St. 48' 38'' 12''' beträgt.

§. 632.

Der volle Mond leidet bisweilen eine Verfinsterung (eclipsis); es sieht dabey aus, als wenn eine schwarze Scheibe von Osten nach Westen zu vor ihn rücker. Niemals erfolgt eine solche Mondfinsterniß, als beyhm Vollmonde, und zwar nur, wenn der Mittelpunct des Mondes in oder nahe bey dem Knoten ist, das heißt da, wo der Schatten der Erde hinfallen muß. Daß die Verfinsterung des Mondes wirklich daher rührt, daß der Mond in den Schatten der Erde tritt, wird daraus gewiß, daß man nach dieser Voraussetzung Mondfinsternisse vorher sagen kann. Uebrigens betrifft diese Verfinsterung entweder den ganzen Mond, oder nur einen Theil desselben, und heißt darnach total oder partial. Manchmal sieht man den Mond bey solcher Totalfinsterniß ganz schwach und zwar meistens roth, er bekömmt nämlich einiges Licht von denjenigen Sonnenstrahlen, die sich in der um die Erde herum befindlichen Luft brechen. Uebrigens müssen alle Einwohner der Erde, denen der Mond zur Zeit der Verfinsterung über dem

Horizonte steht, die Finsterniß zu einerley Zeit und auf einerley Weise sehen.

Gebrauch, den man von den Mondsfinsternissen zur Findung der geographischen Länge eines Orts machen kann.

S. 633.

Schon mit bloßen Augen sieht man in dem Monde dunklere Flecken, aber noch mehrere durch das Fernrohr. Die Gränze des von der Sonne erleuchteten Theils des Mondes ist auch nicht eine Ellipse, wie sie eigentlich sollte, sondern höckerig und uneben; auch erscheinen innerhalb des dunkeln Theils hin und wieder kleine helle Punkte, da alles um sie herum noch dunkel ist. Man hat daraus gefolgert, daß es Berge im Monde geben müsse, deren Höhe man sogar gemessen hat. Nicht ganz mit eben der Gewißheit lehrt man, daß die hellern Stellen im Monde Land, die dunklern Wasser seyn. Man hat auch aus mehrern Beobachtungen über den Mond Mondscharten verfertigt, worunter vornehmlich die Charie des Hevels und Riccioli gebräuchlich sind. Von Mayer besitzen wir nun eine mit vorzüglichem Fleiße verzeichnete, auch eine andere vom Hrn. Lambert. (In den Berliner Ephemeriden für 1776. L.)

10. HEVELII selenographia. Dantisc. 1667. fol.

Tob. Mayers Bericht von den Mondskugeln, welche bey der kosmographischen Gesellschaft zu Nürnberg verfertigt werden. Nürnberg. 1750. 4.

Mayers Mondcharte, im I. Bande seiner oper. ined.

\* Carte

• Carte de la Lune de JEAN DOMIN. CASSINI. à Paris chez Dezauche. ohne Jahr; hat 19 Paris. Solle im Durchmesser. Es ist keine Vollmonds-Charte so wie auch die Mayersche keine ist, der sie jedoch an Genauigkeit nachzustehen scheint. L.

• Eine höchst besondere Beobachtung hat Don Ulloa, der die Sonnenfinsterniß von 1778 den 24. Jun. zwischen Cap St. Vincent und Lercera, wo sie total und zwar mit Dauer war, zur See observirte, am Monde gemacht. Während der totalen Verfinsternung und ehe der Sonneneller anfang wieder hinter dem Monde hervor zu treten, bemerkte man nahe am Rande des Mondes, auf dessen dunkler Scheibe ein lichtiges Pünctchen, von Anfang so klein, daß man es weder mit bloßen Augen, noch auch durch ein gemeines Taschenspectiv sehen konnte; durch einen Tubus von  $1\frac{1}{2}$  Fuß konnte man es deutlich sehen, und es ließ völliä, als wenn ein Stern von etwa der vierten Größe zwischen dem Auge und dem Monde stünde. Bald darauf wurde es größer, und stieg bis zur Größe eines Sterns von der zweiten, in diesem Zustande sah man es wenigstens  $\frac{1}{2}$  Minute lang. Sein Licht glich nicht dem Lichte des Ringes, sondern dem der Sonne, in dem Augenblicke des anfangenden Austritts. Die übrigen Beobachter sahen es ebenfalls, und durch andere Fernrohre. Don Ulloa ist sehr geneigt zu glauben, und unterstützt seine Meinung mit guten Gründen, daß es ein Loch durch den Mond gewesen sey, und das Wachsen des Lichts von dem dahinter weggehenden Sonnenrand hergerührt habe. Die Erscheinung ist allerdings merkwürdig, da sie ein Mann wie D. U. beobachtet hat, allein es werden, wenn man nicht den totalen © Finsternissen mit Dauer, eben so nachreiset, wie den Durchgängen der Venus, Jahrhunderte verstreichen, ehe die Beobachtung Bestätigung oder Widerlegung erhält. Siehe Rozier's Journal für den April 1780. p. 219. L.

Don Hrn. Herschels brennendem Vulcan auf dem Monde, S. die Berliner Monatschrift, März 1785. S. 200; das Gentleman's Magazine für 1783,

und hauptsächlich das Berlinische astronomische Jahrbuch für 1782; hierher gehört auch das Wissen vielleicht, das Halley bekanntlich bey einer Total  $\odot$  Finsterniß im Monde gesehen haben will. Aenderer Veränderungen, die Hr. Zennel in unserm Erabanten bemerkt hat, wird im Berl. astronom. Jahrb. für 1789 gedacht.  $\text{L}$

Ueber die sogenannten Vulcane im Monde ist bisher sehr viel geschrieben worden. Die Geschichte ihrer Entdeckung und was sich darwider sagen läßt, findet sich beyammen in Bodens astron. Jahrb. für 1792, und hieraus im Auszuge im Goth. Magaz. VI. 3. 175 Hr. Oberamtman Schörrers Bemühungen hierüber finden sich in seinen Beyträgen zu den neuesten astronomischen Entdeckungen. Berlin 1788. 8. p. 221; und in dessen vortrefflichen Selenotopographischen Fragmentenzur genaueren Kenntniß der Mondfläche etc. Gött. 1791. 4. mit 45 Kupfert. — Daß der Mond durchlöcher sey hat schon Liefmann ein Arzt zu Budissin aus seinen Beobachtungen der Sonnenfinsterniß von 1706 geschlossen; (Breslauische Samml. 1722; Goth. Magaz. II. 1. 189). Beobachtungen von sprühenden Funken vor der Mondscheibe erzählt Bodens astronom. Jahrbuch 1789. S. 246. und 1793. S. 248. Dergleichen Erscheinungen, die vermuthlich ihren Grund in unserer Atmosphäre haben, würde man häufiger bemerken, wenn man es der Mühe werth achtete mit stark vergrößernden Werkzeugen den heitern Himmel am Tage zu beobachten — Muthmaßungen über die Natur der Mondflecken von Hr. Aepinus, finden sich im Goth. Magaz. I. 4. 155; von Hrn. Kant in der Berlin. Monatschrift März 1793, und von mir im Gött. Magaz. I. 1; auch schon ähnliche vor allen diesen in HOOK'S Micrographia.  $\text{L}$

### §. 634.

Weil der Mond uns beständig einerley Seite zeigt, so muß er sich nothwendig in eben der Zeit um seine Aze drehen, in der er seine Bahn

Bahn durchläuft. Indessen zeigt er doch einen Theil seiner übrigen Fläche, bey einer besondern Bewegung, die man sein Wanken (libratio) nennt.

Abhandlung über die Ummwälzung desmonds um seine Aye und die scheinbare Bewegung dermondsflecken, von Tobias Mayer; in den Kosmog. Nachr. 1748. S. 52.

Von den Monden anderer Planeten.

S. 635.

Simon Marius und Galilei haben 1609 und 1610 vier kleine Sternchen bey dem Jupiter entdeckt, die sich eben so um diesen Planeten herum bewegen, wie der Mond um die Erde. Man nennt sie Jupitersmonde oder Erabanten (satellites Jovis). Ihre Durchmesser und die scheinbaren Durchmesser ihrer Bahnen bey einer mittlern Entfernung des Jupiters sind:

	Durchm.	Durchm. ihr. Bahnen.
des 1.	0,5 Erddurchm.	3 Min. 42 Sec.
2.	0,5	5 54
3.	0,555	9 24
4.	0,5	16 32

Ihre Bahnen liegen fast ganz in der Ebne der Bahn ihres Hauptplaneten. Die Zeit ihres periodischen Umlaufs um den Jupiter ist:

des 1.	1 T.	18 St.	27 Min.	33 S.
2.	3	13	13	42
3.	7	3	42	33
4.	16	16	32	8 *).

29 3

Biswei.

Bisweilen werfen sie einen Schatten auf den Jupiter, wenn sie gerade zwischen ihm und der Sonne stehen; oder sie treten auch manchmal in den Schatten des Jupiters, wie der Mond in den Schatten der Erde.

Gebrauch der sich von den Verfinsterungen der Jupitersmonde machen läßt, die geographische Länge eines Orts zu bestimmen.

Nuncius sidereus GALILEI GALILEI; *Opere Tom. II. pag. 1.*  
SIM. MARIJ mundus Jovialis A. 1609 detectus ope periscilli belgici. Norimb 1614. 4.

\*) Bey dem 4ten Erabanten finden sich noch schwer zu erklärende Irregularitäten, die sich auf mehr als 4. Min. in Zeit erstrecken können. Vieles ist sich von den neuen Tafeln zu versprechen mit deren Verfertigung sich die Hrn. de la Place und de Lambre beschäftigen, denen man bereits die vorzüglichsten Tables de Jupiter et de Saturne. à Paris 1789. 4. zu verdanken hat. L.

S. 636.

Diese Verfinsterungen der Jupitersmonden haben uns die vorher (S. 310.) erwähnte merkwürdige Eigenschaft des Lichtes kennen gelehrt, daß es nämlich eine gewisse Zeit gebraucht, um sich durch einen Raum zu bewegen. Denn wenn sich dergleichen Verfinsterungen zutragen, wenn die Erde zwischen dem Jupiter und der Sonne steht, so bemerkt man ihren Anfang und ihr Ende früher als man sie berechnet hatte; befindet sich die Erde an der andern Seite ihrer Bahn, so geschieht die Verfinsterung später, und endigt sich später, als sie berechnet war. Dieß kann nicht wohl einen andern Grund haben als

den,

den, daß, weil die Erde sich nun weiter vom Jupiter entfernt befindet, das Licht auch um so viel mehr Zeit gebraucht zu unserm Auge zu kommen. So hat man gefunden, daß das Licht 8 Min. 13 Sec. Zeit nöthig hat, um einen Weg zurück zu legen, der so lang ist als der Halbmesser der Erdbahn. Es bewegt sich also in einer Secunde durch mehr als 44336 Meilen, und ist folglich mehr als 975146 Mal geschwinder als der Schall (§. 268).

Diese große Entdeckung ist von Olof Römer einem Dänen von Stande um das Jahr 1675 gemacht, und nachher von Bradley genügt worden eine besondere Erscheinung bey den Fixsternen, die man die Abirrung des Lichts nennt, daraus zu erklären, und so bezeugt nun jeder Stern die Wahrheit des Sages, daß die Erde um die Sonne läuft. L.

§. 637. a.

Beym Saturne hat Huygens 1655 ebenfalls einen Mond oder Trabanten, und der ältere Cassini 1671 und 1684 noch vier andere entdeckt. Die Durchmesser ihrer Bahnen sind:

des 1.	1 Min.	27 Sec.
2.	1	52
3.	2	36
4.	6	0
5.	17	25

Die Zeiten ihrer Umläufe um den Saturn:

des 1.	1 T.	21 St.	18 Min.	27 Sec.
2.	2	17	44	22

Ω 9 4

des

des 3.	4 L.	12 St.	25 Min.	12 Sec.
4.	15	22	34	38
5.	79	7	47	0

Außerdem ist Saturn noch mit einem flachen und dünnen gegen die Ekliptik um  $23^{\circ} 30'$  ( $31^{\circ}$ ,  $20'$  L.) geneigten Ringe umgeben, 92 Fig., den Huygens eigentlich zuerst als das was er ist erkannt hat. Der Durchmesser sei es äußern Randes beträgt  $42''$  seines innern  $30''$ . In derselben Ebne bewegen sich auch die Saturnusmonden.

Am 28 Aug. 1789, entdeckte Hr. Herschel einen 6ten, und am 17. Sept. desselben Jahres sogar einen 7ten Trabanten des Saturnus. Beide liegen innerhalb der Bahn dessen, der bisher der erste hieß. Die Umlaufzeit jenes 6ten sagt Hr. S. auf 32 St.  $50'$ , und berechnet daraus seinen Abstand nach Keplers Regel zu  $35''$ ,058. Die Umlaufzeit des 7ten oder innersten fand er = 2 St.  $45'$ , woraus sich ein Abstand vom Hauptkörper von  $27''$ ,366 ergibt, doch ist die Umlaufzeit und folglich der Abstand dieses letztern noch nicht so genau bestimmt, als die des 6ten, weil er sehr schwer zu beobachten ist, indessen sah ihn Hr. S. als er ihn durch sein 40 füssiges Teleskop entdeckt hatte, und die Stelle wußte wo er stand, auch durch sein 20 füssiges. Ihre Bahnen scheinen ganz in der Ebne des Ringes zu liegen. Auf dem Saturne selbst hat er Streifen wie die auf dem Jupiter gesehen, woraus die Umdrehung des  $\tau$  nach derselben Richtung wie die übrigen Planeten erhellt; der Ring liegt in der Ebne des Aequators und hat einen dunkeln Kreis auf sich, der es wahrscheinlich macht, daß es 2 Ringe sind. Die Axe des  $\tau$  verhält sich zum Durchmesser seines Aequators nach 4 Messungen wie 10:11, (nach Hr. Prof. Buaae wie 2:3) auch zeigten sich Spuren einer Atmosphäre. Diese

Diese Nachrichten die von Hr. Z. selbst herrühren, finden sich in Hr. Bodens Jahrbuche 1793, S. 239. Die Abhandlung selbst befindet sich in Philol Transact for 1790 wo auch Tafeln für alle 7 Trabanten vorkommen. Aus hellen Flecken auf dem Ringe selbst hat er dessen Rotations-Zeit zu 10 St. 32', 15,4 Sec. bestimmt. In einer Abhandl. in den Transact. for 1791. hat er nicht allein jene Muthmaßung von einem doppelten Ringe bestätigt, sondern auch die Dimensionen derselben und ihren Abstand von einander angegeben, auch zugleich die Rotations-Zeit des 7ten Trabanten, seiner Revolutions-Zeit um den Hauptplaneten gleich befunden. Aus Privatnachrichten, die ich im Junius 1794 aus London erhielt, ersehe ich, daß Hr. Herschel nunmehr auch die Umdrehung des Saturns um seine Ase aus vielen Beobachtungen bestimmt, und der dortigen Societät eine Abhandlung darüber übergeben habe. Das Mittel gibt für diese Zeit 10 St. 16', 0'', 44. 2.

CHRIST. HUGENII systema Saturninum. Hag. com 1659. 4.  
GOTTF. HEINSII de apparentiis annuli Saturni commentatio. Lips. 1745. 4.

S. 637. b.

(Am 1ten Jenner 1787 entdeckte Hr. Herschel um seinen Georgs-Planeten zwey Trabanten. Die Umlaufs-Zeit des innersten ist 8 Z. 17 St. 1' 19'', 3, sein Abstand 32'', 09; die des äußeren 13 Z. 11 St. 5' 1'', 5 und sein Abstand 44'', 23.

On the Georgian Planet etc. by w. HERSCHEL Philol. transact. for 1788 P. II. Bodens Jahrb. 1790. S. 253; 1791. S. 252. Gotth. Mag. IV. 4. 15. 2.

S. 638.

Auch bey der Venus wollen Cassini 1686, Short 1740, Montaigne 1761 und noch einige  
 2. q 5                      Andere

Anderer einen Mond gesehen haben, aber sein Daseyn ist noch sehr ungewiß. Der 1 Junius 1777 wird vielleicht mehr darüber lehren. (Man sollte ihn nämlich an diesem Tage nach Hrn. Lamberts Muthmaßung in der Sonne sehen; man hat ihn aber nicht gesehen. Der Hr. Berf., der am 18 August jenes Jahres starb, hat also noch erfahren, was dieser Tag gelehrt hat. L.) Ueberhaupt nennt man die bekannten vierzehn Monde, sieben des Saturnus, vier des Jupiters, zwey des Georgs-Planeten und einen der Erde, Nebenplaneten (*planetæ secundarij*); die übrigen Planeten, Merkur, Venus, die Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Georgs-Planeten, Hauptplaneten. Die beiden erstern, deren Bahnen von der Erdbahn eingeschlossen sind, nennt man untere Planeten, die vier letztern obere, deren Bahnen die Erdbahn einschließen.

Sur un satellite apperçu auprès de la planète de Vénus; in der *Hist. l'acad. roy. des sc.* 1741. pag. 224.

Memoire sur le satellite vu ou présumé autour de la planète de Vénus, et sur la cause de ses courtes apparitions, par M. DE MAIRAN; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1762. pag. 161.

Essai d'une theorie du satellite de Vénus, par M. LAMBERT; in den *Nouv. mém. de l'acad. roy. des sc. de Pr.* 1773. pag. 222.

Vom Erabanten der Venus, durch Hrn. Lambert; im *astron. Jahrb.* 1777. S. 178; 1778. S. 116.

Nähere

Nähere Betrachtung der Planeten.

§. 639.

Die Planeten bedecken bisweilen in Absicht auf unser Auge andere Sterne, die weiter von uns entfernt sind. Zu diesen Bedeckungen gehören auch die Sonnenfinsternisse (eclipses solares). Einen Theil der Sonne oder auch die ganze Sonne bedeckt nämlich bisweilen eine schwarze Scheibe zur Zeit des Neumondes, die sich von Westen nach Osten zu bewegt; und wenn man für diese Zeit den Ort der Sonne und des Mondes berechnet, so findet sich, daß Sonne, Mond und Erde dann genau in einer geraden Linie stehen. Man darf also wohl nicht daran zweifeln, daß die schwarze Scheibe, die vor die Sonne tritt, der Mond sey. Die Sonnenfinsternisse können wie die Verfinsterungen des Mondes total oder partial, auch ringförmig seyn. Die Abendländer müssen eine jede Sonnenfinsterniß eher sehen als die Morgenländer.

§. 640.

Durch ein Sternrohr entdeckt man auf der Oberfläche der Planeten Flecken, ja de la Hire hat 1700 in der Venus selbst Berge bemerkt, die er für größer hält als die Mondsberge. Außer diesen Flecken hat man auch im Jupiter dunkle und helle veränderliche Streifen bemerkt. Beym Merkur und Saturn hat man noch keine Flecken

Flecken sehen können, vermuthlich weil der erstere der Sonne zu nahe, der letztere zu weit von uns liegt. (S. hierüber die Anmerkung zu S. 637. 2. L.) Aber bey denjenigen Planeten, in welchen man Flecken beobachtet hat, hat man aus ihrer Bewegung gefunden, daß auch diese Planeten sich um eine Aze drehen, und zwar Venus in 23 Stunden 20 Minuten, Mars in 14 St. 40', Jupiter in 9 St. 57'. (Ist wohl auf einzelne Minuten nach dem bisherigen Verfahren nicht auszumachen, weil die Flecken wahrscheinlich eine eigne Bewegung von Osten nach Westen haben, wie etwa bey uns die Wolken zwischen den Wendekreisen. L.) Bianchini aber behauptet, Venus drehe sich in 25 Tagen um ihre Aze \*).

Hesperii et phosphori noua phaenomena, auct. FRANC. BIANCHINI, Rom 1728, gr. fol.

Weil Jupiter so groß ist und sich so schnell um seine Aze drehet, so weicht seine Gestalt ziemlich stark von der kugelförmigen Gestalt ab. Der Durchmesser seines Aequators ist  $1\frac{1}{2}$  seiner Aze gleich. (Nach Hr. Herschels Beobachtungen ist der Unterschied zwischen der Aze und dem Durchmesser des Aequators des Mars ebenfalls beträchtlich, und letzterer =  $1\frac{1}{3}$  der erstern; von der Abplattung Saturns, siehe die Anmerkung zu S. 637. 2. L.)

\* On the remarkable appearances at the polar regions of the Planet Mars, the inclination of its Axis etc. by W. HERSCHEL *Philos. transact.* Vol. 74. P. II. pag. 223.

\* J. Hier. Schröter Beobacht. und Folgerungen über die Rotation und Atmosphäre des Jupiters. In dessen Beyträgen zu den neuesten astronom. Entdeckungen. Berlin 1788. 8. S. 1.

\*) Hr.

\*) Hr. Oberamt. Schröter setzt sie in Philos. transact. for 1792 auf 23 St. 21 Min. S. auch dessen Beobachtungen über die sehr beträchtlichen Gebirge und die Rotation der Venus. Erfurt 1793 4 Gegen einiges indiesen Schriften Vorgetragene, hat Hr. Zerschel in den Philos. trans. for 1793. Erinnerungen gemacht; indessen ist wohl jetzt gewiß, daß sich Bianchini geirrt habe. L.

§. 641.

Daß die Planeten dunkle Körper sind, die ihr Licht nur von der Sonne entlehnen, lehrt ihr Ansehen durch Fernröhre und ihr ab- und zunehmendes Licht; bey den untern und dem Monde ihr Durchgang durch die Sonnenscheibe, bey den obern die Verdunkelungen derselben durch die Trabanten und die Verdunkelungen der Trabanten durch ihre Hauptplaneten. Sie bewegen sich eben so um die Sonne, wie die Erde, und ist es nicht wahrscheinlich, daß sie auch von vernünftigen Geschöpfen bewohnt werden? Für wen sind sonst diese großen Weltkörper da, und wem leuchten die Monde des Jupiters, des Saturns und der Ring, der diesen Planeten umgibt? Aber Menschen brauchen es eben nicht zu seyn, und Menschen können es nicht seyn, wenigstens nicht solche wie wir.

§. 642.

Auch ist es nicht notwendig, daß diese Planete sämtlich mit Luft umgeben wären wie unsere Erde. Zwar hat man aus einem  
weissen

weißen oder silberfarbenen Ringe, den man bisweilen bey starken Sonnenfinsternissen um den Mond gesehen hat, und auch aus andern Gründen geschlossen, der Mond habe eine Atmosphäre wie unsere Erde, aber die Sache ist wohl noch nicht so ausgemacht, und eine solche Atmosphäre wie die Erde kann der Mond wohl nicht haben.

Observation faite à Londres de l'eclipse totale du soleil du 3 May 1715 par M. le Chev. DE LOUVILLE; in den *Mem. de l'acad.* 1715. pag. 89.

Christf. Mylius Gedanken über die Atmosphäre des Mondes 1746. 4.

Tobias Mayers Beweis daß der Mond keinen Luftkreis habe; in den *Kosmogr. Nachricht.* 1748. S. 379.

sur l'atmosphère de la lune prouvée par la dernière eclipse annulaire du soleil, par M. EULER; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc. de Pr.* 1748. pag. 103.

De atmosphaera lunari diss. astronomica, auct. IO. PAVLL. GRANDJEAN DE FOVCHY; in den *Philos. transact.* num. 455. art. 3.

Dissertatio de lunae atmosphaera auct. P. ROG. IOS. BOSCOWICH. Rom. 1753. 4. Vindob. 1766. 4.

Don Ulloa in der (s. Anmerkung zu §. 633.) angeführten Abhandlung ist sehr für eine Atmosphäre um den Mond. 2.

Die Atmosphäre um den Saturn, Jupiter und Mars haben Hr. Herschel und Hr. Oberamt. Schröter sehr wahrscheinlich gemacht, auch hat letzterer in der Venus eine Dämmerung von  $15\frac{1}{2}$  Grad beobachtet, welches eine Atmosphäre in derselben voraussetzt. S. *Bodens Jahrb.* 1793. S. 251. Ueber Hr. Oberamt. Schröters Beobachtung einer Atmosphäre des Mondes. S. *Götting. gel. Anzeigen* 1792. 86. Stück. 2.

S. 643.

So wenig wie ich die Größe der Einwohner der übrigen Planeten, noch ihre Bildung und Denkungsart untersuchen mag, so wenig kann ich mich hier darauf einlassen, zu untersuchen, wie der Himmel den Einwohnern dieser Planeten erscheint, ob dieses gleich mit größerer Gewißheit geschehen kann als jenes, wenn man sich richtige Begriffe von der Beschaffenheit unseres Sonnensystems gemacht hat.

CHRIST. HUGENII cosmotheoros sive de terris coelestibus earumque ornatu. Hag 1698. 4.

Entretiens sur la pluralité des mondes par M. DE FONTENELLE. à Paris 1686. 12

Fontenelles Gespräche von mehr als einer Welt, ins Deutsche übersetzt von Joh. Chph. Gottsched. Leipzig 1726. 8.

\* Ebendasselbe mit Anmerkungen und Kupfertafeln von Joh. E. Bode, zweite gänzlich umgearbeitete und vermehrte Ausgabe. Berl. 1788. Auch hat man, und mit Recht, eine Uebersetzung von Fr. B. Anmerk. einer neuen Auflage des Originals beigefügt, und auf diese Weise den Franzosen ein zwar lebhaft geschriebenes, aber mit vieler falschen Philosophie durchwebtes Werkchen, das sie uns schon vor einem Jahrhunderte zugesandt haben, nunmehr verbessert wieder zurückgegeben. 2.

### Von den Kometen.

S. 644.

Noch gibt es außer den Planeten gewisse Sterne, die nur zu Zeiten unsern Augen sichtbar werden und vornehmlich an einem hellen  
Schweife

Schweife kennlich sind, der von ihnen abgeht und allemal von der Sonne abgekehrt ist. Man nennt diese Sterne Kometen: ihr Körper oder Kern \*) ist mit einem losern Dunste, oder der sogenannten Atmosphäre umgeben. Die Kometen haben wie die Planeten eine eigne Bewegung, aber sie bleiben nicht im Thierkreise wie diese, sondern bewegen sich dem Anscheine nach viel unordentlicher.

\*) Hr. Herschel hat in dem von seiner Schwester den 21. Dec. 1788 entdeckten Kometen mit den stärksten Vergrößerungen, die dessen Licht vertrug, keinen Kern entdecken können, ob er ihn gleich hätte sehen müssen, wenn er auch nur 1" im Durchmesser gehabt hätte (*Philos. transact. Vol. 79. P. II.*) welches eine schon vor mehreren Jahren in den Vorlesungen von mir zuweilen geäußerte Muthmaßung besähe, daß entweder alle Kometen nur bloße Nebel sind, die uns gegen die Mitte zu dichter erscheinen müssen, oder doch am Ende zu solchen Nebeln werden. L.

#### §. 645.

Eine genauere Beobachtung der Kometen hat aber gezeigt, daß ihre Bewegung wirklich ordentlich ist, in einer gewissen regelmäßigen Laufbahn und eben so geschieht, wie die Bewegung der Planeten. Ihre Laufbahnen sind auch (wahrscheinlich L.) Ellipsen, in deren einem Brennpuncte die Sonne liegt, wie die Bahnen der Planeten, aber sie sind sehr lange Ellipsen, die daher den Parabeln nahe kommen, wie Dörfel zuerst gezeigt hat. ABC, 93 Fig. ist ein Stück einer solchen Kometenbahn: so lange sich der Komet

met in dem Theile derselben aufhält, das der Sonne und uns am nächsten liegt, so lange ist er uns sichtbar; in dem andern vielleicht (gewiß L.) viel größern Stücke der Bahn hält er sich viel länger auf und wird dann von uns nicht bemerkt, weil er zu weit von uns liegt. Weil man also nur ein sehr kleines Stück von der Bahn eines Kometen kennen lernt, wenn er erscheint, so hält es viel schwerer als bey den Planeten, die ganze Bahn daraus zu finden und folglich zu bestimmen, wann der Komet wieder erscheinen werde; indessen hat man doch wirklich schon die Wiedererscheinung einiger Kometen vorher verkündigt, die sich ziemlich richtig eingestellt haben \*). Bis jetzt kennt man etwas über sechs- zig Kometen \*\*).

\*) Eigentlich hat man nur den einzigen von Halley für 1759 verkündigten wirklich wiederkehren sehen. Der für 1788 oder 1789 vorausgesagte ist nicht erschienen. Es ist dieses aber nicht sowohl einer Unvollkommenheit der bisherigen Theorie, als vielmehr die ganze Weissagung und die darauf gegründete Erwartung einer kleinen Uebereilung einiger Personen zu zuschreiben. Nach dem, was Hr. D. Olbers (Leipziger Math. Magaz. 1787. IV. St. S. 430.) und Hr. v. Zach (Goth. gel. Zeit. 1788. 92. St.) darüber gesagt haben, war es kaum möglich sich noch gegründete Hoffnung hierüber zu machen. L.

\*\*) So viel ich weiß, ist der von Miß Caroline Zerschel am 15ten Decemb. 1791 in der Eidere entdeckte (der 5te von ihr zuerst gefundene) der softe Comet, dessen Bahn man bis jetzt (Aug. 1794.) berechnet hat. Die Berechnung dieses letztern ist von Hr. v. Zach. Siehe Bodens Jahrbuch für 1796. S. 147. L.

S. 646.

Vermuthlich sind die Kometen brennende Weltkörper, aber im übrigen dicht; der Komet von 1540 warf einen ordentlichen Schatten auf den Mond. Die Atmosphäre des Kometen ist eine Menge von erleuchteten oder brennenden Dämpfen, und der Schweif ein durch die Sonne abwärts geriebener Theil dieser Dämpfe. Die Größe des Schweißes ist manchmal ungemein beträchtlich, aber er ist so dünne, daß man die Fixsterne dadurch erblicken kann. Indem die Kometen nahe bey der Sonne vorbehey gehen, können sie aufs Neue in Brand gesetzt oder ihre Hitze wenigstens ansehnlich vergrößert werden; und darum haben die Kometen, wenn sie von der Sonne zurückkehren, meistens einen längern Schweif und einen stärkern Glanz: der Schweif kann uns aber auch öfters alsdann kürzer scheinen, weil er durch die große Hitze sehr stark verdünnt wird. Unglück können die Kometen wohl nicht den Erdbewohnern vorher sagen; eher könnten sie ihnen selbst was machen, wenn sie zu nahe bey der Erde vorbehey gingen.

STANISL. DE LVBIENIETZ theatrum cometicum. Amstel. 1668. fol.

10. HEVELII cometographia. Dantisc. 1668. fol.

Gortf. Zeinsius Betrachtungen über den Kometen. 1744. Petersburg 1744. 1.

Abt. Gorth. Kästners philosophisches Gedichte von den Kometen; in seinen vermischten Schriften S. 69.

An Essay on the use of comets, and an account of their luminous appearance, by HUGH WILLIAMSON; in den Philad. transact. Vol. I. append. pag. 27.

• DIONIS

- DIONIS DE SEJOUR Essai sur les cometes. Par. 1775.
- J. E. B. Wiedeburg; an die Bürger bey Gelegenheit des Kometen. Jena 1769.
- Wie sehr richtige oder unsern Kenntnissen wenigstens angemessene Begriffe schon Seneka (Quaest. Nat. Lib. VII) von den Kometen hatte, liest sich nicht ohne das größte Vergnügen. 2.
- Ein Werk, daß die Geschichte dieser merkwürdigen Himmelskörper bis auf seine Zeiten, so zu reden, erschöpft, ist die zwanzig Jahre versprochen gewesene und nunmehr erschienene Cometographie des Herrn Pingré à Paris 1785. II. Vol. 3. Ein kurzer Auszug dasaus findet sich im Goth. Mag. III. 3. 116. 2.
- Considérations générales sur la Situation et la distribution des orbites de toutes les Planètes et Comètes qui ont été cacuclés jusqu'à present. Par M. BODE in Mem. de Berlin vom August 1786 bis Ende 1787. Berlin 1792. 4. S. 341. Die Betrachtungen gehen bis auf das Jahr 1785 inclus. und enthalten 72 Kometen. Der 1791 davon erschienenen Deutschen Uebersetzung ist eine große Charta beygefügt, welche eine Verzeichnung der Bahnen dieser Kometen mit allen bestimmenden Umständen, nebst den Bahnen des Merkur, der Venus, der Erde und des Mars in gehörigen Verhältnissen enthält. 2.

Etwas von den sinnlichen Vorstellungen des  
Weltgebäudes und der astronomischen  
Rechnung.

S. 647.

Die Lage der Fixsterne gegen einander wird auf der schon vorher bemerkten Himmelskugel (S. 575) vorgestellt. Die Ringkugel (Sphaera armillaris) stellt dem Auge die verschiedenen Kreise dar, die man sich als am Himmel gezogen vor-

Kr 2

stellt.

stellt. Man hat auch Maschinen erbacht, wo Kugeln entweder mittelst eines Räderwerks dergestalt bewegt werden, daß dadurch die Bewegung der Planeten nachgeahmt wird, oder wo sich diese Kugeln doch wenigstens mit der Hand bewegen lassen, so daß also die Stellungen und Bewegungen der Planeten dadurch sinnlich gemacht werden können. Weniger genau leisten die verschiedenen Astrolabia etwas Aehnliches, welche aus Scheiben bestehen, die man in einander drehen kann.

CHRIST. HUGENII descriptio automati planetarii; in seinem op. rel. Tom. II. pag. 175.

Von Hrn. Bodens Planeten-Maschine, auf welcher sich auch schon der Georgs-Planet befindet. L.

§. 648.

Durch die astronomische Rechnung hingegen kann man die jedesmalige Lage der Weltkörper gegen einander mit einer großen Genauigkeit bestimmen. Diese Rechnung kann demjenigen, der sich den gehörigen Begriff von der Beschaffenheit des Weltgebäudes macht und dabey in der reinen Mathematik, besonders in der sphärischen Trigonometrie, geübt ist, keine Schwierigkeiten machen. Man muß aber auch die Kunstwörter verstehen, deren man sich außer den bisher erklärten bey diesen Rechnungen zu bedienen pflegt, von welchen ich noch etwas hinzusehen will.

§. 649.

§. 649.

Ein Scheiteltreis (verticalis) heißt ein größter Kreis, der durch das Zenith (Anm. 3. 577 §.) und einen Stern, oder einen gewissen Punct des Himmels geht. Der durch des Mittagkreises Pol geführte Scheiteltreis heißt der erste. Ein größter Kreis durch den Weltpol und einen gewissen Stern heißt der Abweichungskreis (circulus declinationis) und der Bogen dieses Kreises, der zwischen den Aequator und den Stern fällt, heißt seine Abweichung (declinatio), die also nördlich oder südlich seyn kann.

§. 650.

Der Bogen des Aequators zwischen dem Mittagkreise und dem Abweichungskreise heißt der Abstand des Sternes vom Mittagkreise; der Bogen des Horizontes zwischen dem Mittagkreise und dem Scheiteltreise heißt das Azimuth. Weil sich der Abstand eines Sternes vom Mittagkreise verhält wie die Zeit, die er gebraucht um in den Mittagkreis zu kommen, so nennt man auch den Abweichungskreis den Stundenkreis, und den Abstand des Sternes vom Mittagkreise den Zeitbogen.

§. 651.

Die Rectascension oder die gerade Aufsteigung eines Sternes (ascensio recta) heißt der Bogen des Aequators zwischen dem Frühlingspuncte und dem Abweichungskreise des Sternes,

Rr 3

nach

nach der Ordnung der himmlischen Zeichen, oder von Westen nach Osten. Der Bogen des Aequators zwischen dem Frühlingspuncte und dem Puncte desselben, der mit einem Sterne aufgeht, heißt die schiefe Aufsteigung des Sternes (*ascensio obliqua*); der Bogen des Aequators zwischen dem Frühlingspuncte und dem Puncte, der mit dem Sterne untergeht, die schiefe Absteigung (*descensio obliqua*); auch hier wird von Westen nach Osten gezählt. Der Unterschied der geraden und der schiefen Aufsteigung heißt *differentia ascensionalis*.

## §. 652.

Der Bogen des Horizontes zwischen dem wahren Osten und dem Puncte, wo der Stern aufgeht, heißt seine Morgenweite (*amplitudo ortiva*); die Abendweite (*amplitudo occidua*) ist der Bogen des Horizontes zwischen dem wahren Westen und dem Puncte, wo der Stern untergeht.

## §. 653.

Ein größter Kreis durch den Pol der Ekliptik und einen Stern heißt ein Breitenkreis (*circulus latitudinis*), der Theil des Bogens, der zwischen den Stern und die Ekliptik fällt, die Breite des Sternes (*latitudo*), der Bogen der Ekliptik zwischen dem Frühlingspuncte und dem Breitenkreise eines Sternes die Länge desselben (*longitudo*).

## §. 654.

§. 654.

Bei sehr entfernten Weltkörpern ist es un-  
streitig einerley, ob sie aus dem Mittelpuncte  
der Erde, oder von einem Puncte auf der Ober-  
fläche derselben aus betrachtet werden; aber  
nicht bei nähern. Der Stern A, 94 Fig. er-  
scheint dem Bewohner der Erde B in D, aus  
dem Mittelpuncte der Erde betrachtet würde er  
in C erscheinen. Den Bogen CD nennt man  
die Parallaxe. Es ist nicht schwer einzusehen,  
daß sie für die im Horizonte stehenden Sterne  
am meisten, im Zenith aber gar nichts be-  
trage; auch daß wegen der Parallaxe die  
Sterne niedriger gesehen werden, als aus dem  
Mittelpuncte der Erde betrachtet.

§. 655.

Wegen der Brechung der Lichtstrahlen in  
dem Dunstkreise der Erde hingegen sieht man  
die Sterne, und zwar die weit entfernten eben  
sowohl als die nähern, höher als man sie sonst  
sehen würde. Der Stern S, 95 Fig. schickt  
nach P Lichtstrahlen gegen den Dunstkreis der  
Erde, die sich bei ihrer Brechung in der nach  
der Erde zu immer dichtern Luft immer mehr  
und mehr krümmen, und so zum Auge des Beobach-  
ters in T gelangen, welcher nun glaubt, der  
Stern stehe irgendwo in der Linie RT, nicht  
in der Linie ST, worin er doch wirklich steht.  
Im Zenith fällt die Brechung ebenfalls weg  
und ist am Horizonte am größten.

Les propriétés remarquables de la route de la lumière par les airs, par I. H. LAMBERT. à la Haye, 1759. 8.

## §. 656.

Zu den astronomischen Rechnungen gebraucht man auch Tafeln, aus denen man z. B. die Stellung der Weltkörper für diese oder jene Zeit, die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen u. s. w. hernehmen kann. Je genauer diese Tafeln sind, desto genauer muß auch unstreitig die sich darauf gründende Rechnung eintreffen.

10. KEPLERI tabulae Rudolphinae. Vlm. 1627. fol.  
 Nouae tabulae motuum solis et lunae, auct. TOB. MAYER; in den *Comment. Tom. II. pag. 383.*  
 Tabulae lunares ad meridianum Parisiensem, quas supputauit TOB. MAYER, cum supplemento reliquarum tabularum lunarium D. CASSINI etc. per P. MAX. HELL. Vindob. 1763. 8.  
 Tabulae motuum solis et lunae, auct. TOB. MAYER. Lond. 1770. 4.  
 \*) Tabulae motuum solis novae et correctae ex Théoria gravitatis et Obsf. recentissimis erutae, quibus accedit *Fixarum praecipuarum Catalogus novus* etc. auspiciis et sumtibus serenissimi Ducis Saxo-Gothani. Auctore FRANC. DE ZACH. Gothae 1792. 4.  
 Tabulae solares quas ex nouissimis suis obseruationibus deduxit NIC. IVD. DE LA CAILLE. Paris 1758. 4. per P. MAX. HELL. Vindob. 1763. 8.  
 Tabulae pro calculandis eclipsibus satellitum Jouis ad meridianum obseruatorii Vpsaliensis, auctore PETR. WARGENTIN; in den *Act. Vpsal. 1741. pag. 27.*  
 Astronomische Kalender zeigen die himmlischen Begebenheiten in dem Jahre genau berechnet an. Dergleichen sind:  
 Connoissance des temps pour l'année etc. à Paris, 8. von 1679 an.  
 Ephemerides astronomicae anni etc. Vienn. 8. von 1757 an.  
 Astronomisches Jahrbuch oder Ephemeriden für das Jahr u. s. w. Berlin, groß 8. von 1776 an.  
 \*) Seit 1794 kommen Supplemente dazu heraus.

Exposi-

Exposition du calcul astronomique par M. DE LA LANDE  
à Paris 1762. 8.

§. 657.

So wenig wie ich mich hier darauf einlassen kann, die astronomische Rechnung zu lehren, eben so wenig wird man auch hier Unterricht in der Kunst zu observiren, oder astronomische Beobachtungen am Himmel anzustellen, erwarten. Es geschieht am bequemsten auf besonders dazu gebaueten Sternwarten (observatoria), vermittelst der Werkzeuge, die entweder zu genauerer Betrachtung der himmlischen Körper, oder zur scharfen Ausmessung größerer und kleinerer Entfernungen am Himmel, oder zu richtiger Bestimmung der Zeit dienen.

### Ursachen der Bewegungen der himmlischen Körper.

§. 658.

Demjenigen zufolge, was wir nun von der Beschaffenheit des Himmels wissen, können wir uns wohl nicht, wie die Alten thaten, vorstellen, als wenn die Planeten an gewissen in einander steckenden hohlen Kugeln fest säßen, und dadurch bewegt würden, daß sich diese hohlen Kugeln um ihre Ase dreheten. Auch durch den Wirbel einer flüssigen Materie können die Hauptplaneten nicht um die Sonne, und die Nebenplaneten nicht um ihre Hauptplaneten  
 Nr 5 führt

führt werden, nach Cartes Meinung; diese Wirbel würden sich einander stöhren und auch auf die Kometen wirken; auch müßten dann die Planetenbahnen alle in Einer Ebne liegen, wie sie doch nicht thun. Der große Newton hat vielmehr zuerst gemiesen, daß eben die Kraft welche einen Stein gegen die Erde treibt, die Schwere, auch die Planeten in ihrer Bewegung erhält.

S. 659.

Ein Apfel nämlich, der vom Baume fiel, veranlaßte Newtonen, die Geschwindigkeit zu untersuchen, mit welcher der Apfel oder ein anderer Körper fallen würde, der so weit als der Mond von der Erde entfernt wäre. Weil seine Entfernung von dem Mittelpuncte der Erde alsdann ungefähr sechzig Mal größer wäre als seine Entfernung von dem Mittelpuncte der Erde alsdann ungefähr sechzig Mal größer wäre als an der Oberfläche der Erde (S. 628), und wenn die Kraft der Schwere abnimmt, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt, so würde er dann in einer Minute ungefähr durch funfzehn Fuß fallen. Aber wenn der Mond seine Centripetalkraft gegen die Erde auf einmahl verlöre, so würde er durch seine Centrifugalkraft in einer Minute völlig um diese funfzehn Fuß weiter von der Erde entfernt werden, und die Centripetalkraft, welche ihn daran verhindert, ist also eben so stark als die Kraft  
der

der Schwere in der Entfernung des Mondes von der Erde ist; es ist also die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß beide einerley sind; daß die Schwere, welche wir an den Körpern auf der Oberfläche unserer Erde bemerken, auch dem Monde zukömmt, nur wegen der größern Entfernung um so viel schwächer ist, und den Mond in seinem Gleise erhält.

§. 660.

Und wenn die anziehende Kraft der Materie überhaupt zukömmt, wie es wohl das Ansehen hat, können wir dann nicht auf eben die Weise eine Schwere der übrigen Nebenplaneten gegen ihre Hauptplaneten, und der Hauptplaneten gegen die Sonne annehmen? Zumahl doch wirklich die Planeten sich in Ellipsen um die Sonne herum bewegen, und zwar so, daß ihre Bewegung in der Sonnennähe am geschwindesten, in der Sonnenferne am langsamsten ist (§. 622), wie es auch geschehen muß, wenn eine anziehende Kraft der Sonne (nach dem [§. 659] angegebenen Gesetze. L.) auf die Planeten wirkt (§. 65). Kepler hatte auch schon vor Newton entdeckt, daß die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten um die Sonne sich gegen einander verhalten wie die Würfel ihrer (mittlern L.) Entfernungen von der Sonne; und so muß es sich auch verhalten, wenn sich die Planeten in Ellipsen bewegen und nach dem einen Brennpuncte

puncte der Ellipse zu angezogen werden sollen. Die allgemeine Schwere der Materie gegen einander gibt also die Centripetalkraft bey der Bewegung der Planeten in ihren krummen Bahnen ab; die zweyte dazu erforderliche Kraft, die Centrifugalkraft scheint Gott den Weltkörpern bey ihrer Schöpfung eingedrückt oder gegeben zu haben.

Du système du monde dans les principes de la gravitation universelle, par M. CLAIRAUT; in den *Mém de l'acad. roy. des sc.* 1745. pag. 329.

§. 661.

Aber wenn die allgemeine Schwere Statt findet, so muß auch der Mond gegen die Sonne schwer seyn, und die einander nahe genug liegenden Planeten ebenfalls vermittelst der Schwere in einander wirken. Dief verursacht insbesondere in der Bewegung des Mondes gewisse schon vorher zum Theil aus der Erfahrung angegebene Unregelmäßigkeiten (§. 628.), die den Sternkündigern viel zu schaffen gemacht haben. Und auch die Erde muß bey ihrer Bewegung dadurch gewisse Ungleichheiten bekommen, da sie ein Sphäroid ist (§. 586), und weder ihre Aze, noch ihr Aequator in der Ebne der Ekliptik liegen; so wird sie von der Sonne ungleich angezogen, und so können sich die Durchschnitte des Aequators und der Ekliptik ändern, wie sie auch wirklich thun (§. 594).

Theorie

Theorie de la lune deduite du seul principe de l'attraction reciproquement proportionnelle aux quarrés des distances, par M. CLAIRAUT. à Petersb. 1752. 4.

Theoria lunae iuxta systema Newtonianum, auct. TOB. MAYER, edita iussu praefectorum rei longitudinalinae. Lond. 1767. 4.

§. 662.

Eine Vergleichung der alten und neuen astronomischen Beobachtungen zeigt, daß die Fixsterne zwar immer einerley Breite behalten (? L.), daß aber ihre Länge veränderlich ist und zwar alle Jahr um 50 Sec. und folglich alle 72 Jahr um einem Grad zunimmt. Das Gestirn des Widders steht deswegen jetzt nicht mehr in dem Zeichen der Ekliptik welches man den Widder nennt, sondern ungesähr um 30 Grad, oder um ein ganzes Zeichen, weiter nach Osten. Es scheint also, als ob der Frühlingspunct (§. 595) alle Jahr um 50 Sec. weiter nach Westen rückte; und die Frühlingsnachtgleiche erfolgt also, so wie auch die Herbstnachtgleiche, alle Jahr um etwas früher. Dieß nennt man die Vorrückung der Nachtgleichen (praecessio s. anticipatio aequinoctiorum).

§. 663.

Mit dieser Bewegung, die aus der ungleichen Anziehung der Erde von der Sonne mit der täglichen Umdrehung der Erde um ihre Ase verbunden folgen muß, ist auch die Veränderung der Lage der Erdbare nothwendig verknüpft. Die Erdbare kann folglich verlängert  
nicht

nicht immer durch einerley Punkte am Himmel gehen, und der Stern, der jetzt wirklich der Polarstern wäre, würde es nach einer geraumen Zeit nicht mehr seyn.

Recherches sur la précession des équinoxes et sur la nutation de l'axe de la terre dans le système newtonien, par M. D'ALEMBERT, . . .

§. 664.

Auch die Kometen müssen, wann sie nahe genug bey den Planeten vorbehey gehen, anziehende Kraft gegen dieselben äußern, und die Planeten wiederum gegen die Kometen. So können die Kometen z. B. durch ihre Wirkung auf die Erde die Vorrückung der Nachtgleichen beschleunigen oder aufhalten, die Schiefe der Ekliptik verändern, und mehrere dergleichen Wirkungen auf die Erde und andere Planeten hervorbringen. Umgekehrt können wieder die Kometen durch die Planeten in etwas aus ihrer Bahn gerückt werden, und ein Komet bey seinem folgenden Umlaufe um die Sonne einen ganz andern Weg beschreiben als bey dem vorhergehenden.

§. 665.

Der ganze Raum, in welchem sich die Planeten bewegen, ist mit dem Aether angefüllt, sonst könnten von den Planeten und den noch enfterneren Weltkörpern keine Lichtstrahlen zu uns kommen; ober nach der Newtonischen Hypothese muß doch wenigstens dieser  
Raum

Raum mit den sich nach allen Seiten zu durch-  
frehenden Lichtstrahlen angefüllt seyn (§. 308).  
Aber der Aether, oder die Materie des Lichts,  
mag auch noch so fehn sein, so wird er den  
Planeten bey ihrer Bewegung noch immer in  
etwas widerstehen, und die Planeten müssen  
also nothwendig, da ihre Schwere gegen die  
Sonne immer dieselbe bleibt, dieser beständig  
näher und näher kommen, die Zeit aber, in  
welcher sie ihre Bahn durchlaufen, folglich im-  
mer kürzer und kürzer werden. Es scheint  
also fast, als wenn die Erde der Sonne jetzt  
näher liege als vor diesem, und die Zeit ihres  
Umlaufes um die Sonne, oder das Jahr,  
verkürzt wäre. Eben das gilt von den übrige-  
gen Planeten.

LEON. EVLER de perturbatione motus planetarum a re-  
sistentia aetheris orta; in seinen *Opusc. Tom. I.*  
*num. IV. pag. 245.*

Recherches sur les alterations que la resistance de l'éther  
peut produire dans le mouvement moyen des plané-  
tes par M. l'abbé BOSSUT. Charleville, 1766. 4.

### Von den Fixsternen.

§. 666.

Die Fixsternen scheinen selbst durch die  
besten Fernröhre nicht größer als dem bloßen  
Auge: sie erscheinen uns auch völlig in einer-  
ley Lage gegen einander, die Erde mag sich in  
ihrer Bahn befinden wo sie will. Beides  
könnte nicht seyn, wenn die Fixsterne nicht  
sehr

sehr weit von der Erde entfernt lägen, viel weiter als selbst Saturn. Da sie aber ein weit glänzenderes Licht haben, als irgend ein Planet, so können sie dieß Licht wohl nicht wie die Planeten von der Sonne haben; sie müssen vielmehr für sich selbst große leuchtende Körper oder Sonnen seyn.

## §. 667.

Wenn man annimmt, daß der Hundstern, einer derer Fixsterne, die uns am größten erscheinen, eben so groß ist als unsere Sonne, so muß er wenigstens 206264 Mal weiter von uns entfernt liegen als die Sonne. Hieraus kann man ungefähr die Zeit schätzen, die das Licht von ihm gebraucht um zu uns zu kommen (§. 636). Vielleicht sind die Fixsterne, welche uns kleiner erscheinen, wirklich nicht kleiner, sondern nur noch weiter entfernt; und vielleicht sind alle Fixsterne in gleichen Entfernungen von einander und in ordentlichen Lagen gegen einander gestellt, und erscheinen uns nur unordentlich, weil wir sie aus dem unrichtigen Gesichtspuncte betrachten.

An original theory or new hypothesis of the universe, by THOM WRIGHT. Lond. 1750. 4.

- Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt. Königsberg und Leipzig 1755. 8. (von Hrn. Kant.)

## §. 668.

S. 668.

Man hat da Fixsterne erscheinen sehen, wo vorher keine waren, andere sind auf ein Mal verschwunden und werden jetzt nicht mehr gesehen: einige von den verschwundenen sind nach einiger Zeit wieder erschienen. Auch nicht wenige Fixsterne bewegen sich wirklich, wiewohl nur sehr wenig, und sind also im eigentlichen Verstande keine Fixsterne. Lauter Gegenstände zu Speculationen für den, der dergleichen anzustellen Lust hat.

De motu fixarum proprio commentatio auct. TOB. MAYER; in *seinen oper. ined. Vol. I. pag. 75.*

An inquiry into the quantity and direction of the proper motion of Arcturus by THOM. HORNSBY; in *den Philos. transact. Vol. LXIII Part. I. pag. 93.*

(Diese bisher sogenannte eigne Bewegung der Fixsterne haben neuerlich Hr. Herschel und Hr. Prevost angefangen als eine, wenigstens zum Theil, scheinbare anzusehen, und daraus auf eine eigne Fortbewegung der Sonne mit allen ihren Planeten und Cometen zu schließen, und gefunden, daß wenn man annimmt, die Sonne mit diesen ihren Trabanten bewege sich nach dem Sterne  $\alpha$  im Herkules zu, sich die Bewegung von 22 Sternen unter 29, deren Bewegung ausgemacht ist, sehr gut erklären läßt.

On the proper motion of the sun and Solar system; with an account of several changes that have happened among the fixed stars since the time of M. FLAMSTEAD. By W. HERSCHEL, ESQR. F. R. S. in 73 Bände der *Transact.*

Mém. lus à l'acad. des Sc. de Berlin en Juill. et en Sept. 1783. par M. PREVOST. à Berlin, 4. L.)

\* Ueber den Grad der Zuverlässigkeit unsrer Kenntniß von einer eignen Bewegung unsers Sonnensystems v. Hr. Wurm, in *Bodens Jahrbuch für 1795. S. 175. L.*

SS

S. 669.

S. 669.

Wenn aber die Fixsterne Sonnen sind, ist es dann nicht wahrscheinlich, daß sie auch ihre Planeten haben, die sich eben so um sie herum bewegen, wie die uns bekannten Planeten um unsere Sonne thun; deren Bewohnern sie ebenfalls Licht und Wärme mittheilen? So würden die Himmel auf eine unaussprechliche Weise des Herren Macht und Ruhm verkündigen: unzählige Welten schwimmen in ihnen, jede mit vernünftigen Einwohnern belebt, die alle glücklich sind, alle ihren großen Schöpfer anbeten! Was für ein kleiner unerheblicher Theil der Schöpfung, was für ein Nichts ist dann die Erde mit allen ihren sich großdünkenden Menschen!

S. 670.

Wir bemerken des Nachts bey heiterm Himmel einen weissen Streifen der um den ganzen Himmel herum zu gehen und durch das Fernrohr betrachtet, aus unzähligen Fixsternen oder Sonnen zu bestehen scheint. Man nennt ihn die Milchstraße (*via lactea*). Unsere Sonne gehört vielleicht mit zu dieser Milchstraße, und diese unzählbare Menge von Sonnen ist vielleicht in ein System vereinigt, macht vielleicht damit ein Ganzes aus. Man entdeckt auch am Himmel gewisse sogenannte nebelichte Sterne (*stellae nebulosae*), die wie ein weisser Flecken  
aussehen,

aussehen, und wenigstens zum Theil durch das Fernrohr untersucht aus kleinen Steinen zu bestehen scheinen. Sind diese nebelichten Sterne vielleicht auch dergleichen von uns sehr entfernte Milchstraßen, und sind wieder mehrere dergleichen in Ein System vereinigt? Welch ein großer Gedanke von der Welt und ihrem Schöpfer, den Lambert gewagt hat! \*)

\*) Eigentlich 6 Jahre vor Lamberten schon Herr Kante in dem §. 667 angeführten Werk. Weiter ausgeführt und der Bestätigung viel näher gebracht, findet man diesen großen Gedanken in einer Abhandlung des Hr. Herschel: on the construction of the Heavens. Philol. Transact. Vol. 75. und in Bodens Jahrbuch 1788. S. 238., auch im Goth. Magaz. IV. 2. 115., und Hr. v. Zachs Auszug aus Herrn Herschels Account of some observations tending to investigate the Construction of the Heavens in Bodens Jahrbuch 1788. S. 246. Von Herrn Herschels Abhandlungen ist nunmehr eine Uebersetzung erschienen, die zugleich einen Auszug aus Herrn Kants so eben erwähneter Schrift enthält: Will. Herschel über den Bau des Himmels u. mit Kupfern. Königsberg 1791. 8. (von G. W. Sommer). Etwas wider Hr. Herschels Zählung der Sterne, im Goth. Mag. V. 2. 171. 2.

### Astronomische Werke.

- 1) CLAUD. PTOLEMAEI *μεγαλη συνταξις* cum comment. THEONIS ALEXANDRINI. Basil. 1538. fol.
- EIVSD. omnia quae existant opera praeter geographiam, castigata ab ERASM. OSW. SCHRECKENFUCHSIO. Basil. 1551. fol.
- 2) NIC. COPERNICI de revolutionibus orbium coelestium. L. VI. Basil. 1566. fol.
- 3) TYCH. DE BRAHE astronomiae instauratae progymnasmata. Prag. 1603. 4.
- 4) EIVSD. de mundi aetheris recentioribus phaenomenis. Prag. 1610. 4.

- 5) EIVSD. epistolamm astronomicarum lib. prim. 1618. 4.  
 6) GAL. GALILAEI dialogus de systemate mundi. 1635. 4.  
 7) IO. KEPLERI epitome astronomiae Copernicanae. Francof. 1635. 8.  
 8) IO. BAPT. RICCIOLI almagestum nouum. 1651. fol.  
 9) EIVSD. astronomia reformata. Bonon. 1665. fol.  
 10) Historia coelestis ex libris et commentariis manuscriptis obseruationum vicennialium TYCH. BRAHE. Aug. Vindel. 1666. fol.  
 11) IO. HEVELII machina coelestis. Dant. 1673 · 1679. fol. Tom. I. II.  
 12) DAV. GREGORII astronomiae physicae et geometricae elementa. Oxon. 1702. fol.  
 13) IO. FLAMSTEDII historia coelestis. Lond. 1712. fol.  
 14) IS. NEWTON de mundi systemate. Lond. 1728. 4.  
 Ebenders. im IV. Buche seiner princip. philos. nat. mathem.  
 15) Discours sur les differentes figures des astres par M. DE MAUPERTUIS. à Paris 1732. 8; und in seinen Oeuvr. Tom. I. pag. 79.  
 16) IO. FRID. WEIDLERI historia astronomiae. Witteb. 1741. 4.  
 17) Elemens d'astronomie par M. CASSINI. à Paris 1742. 4. Tom. I. II.  
 18) LEON. EVLERI theoria motuum planetarum. Berol. 1744. 4.  
 19) Leçons d'astronomie par M. l'abbé DE LA CAILLE. à Paris 1746.  
 D. DE LA CAILLE lectiones elementares astronomiae geometricae et physicae, in lat. trad. a C. S. E. S. I. Vienn. 1757. gr. 4.  
 • Die dritte Ausgabe des Originals 1761 enthält Vermehrungen und Veränderungen, wovon der Lat. Uebersetzer auch die wichtigsten mitgetheilt hat: Ad Lectiones element. Appendix complectens praecipuas mutationes etc. Viennae 1762. Die vierte Ausgabe von 1780 ist mit Hr. De la Lande's Anmerkungen begleitet.  
 20) Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues, ausgefertigt von J. S. Lambert. Augsb. 1761. 8.  
 21) Astronomie, par M. DE LA LANDE. à Paris 1764. gr. 4. Tom. I. II. neue sehr vermehrte Ausgabe, 1771.

Vom Weltgebäude u. der Erde überh. 645

1771. Tom. I - III. (Tom. IV. 1781. Neuste Auflage, jedoch mit Ausnahme des 4ten Theils. Paris 1792. 2.)
- 22) Von den Weltkörpern zur gemeinnützigen Kenntniß der großen Werke Gottes, verfaßt von A. Schmid. Hamb. 1766. Leipz. 1771. 8. (verbessert mit Kupfern, Leipzig 1772. 2.)
- 23) Einleitung in die astronomischen Wissenschaften von Lamp. Heinr. Köhl, 1. Theil. Greifsw. 1768. 8. (2. Theil. Greifsw. 1779. 8. 2.)
- 24) Recueil pour les astronomes, par M. JEAN BERNOULLI, Tom. I. à Berl. 1771. 8. Forts.
- 25) Lettres astronomiques par M. JEAN BERNOULLI. à Berl. 1771. 8.
- 26) Astronomische Abhandlungen zu weiterer Ausföhrung der astronomischen Anfangsgründe abgefaßt von Abr. Gottb. Kästner. Göt. 1772 - 1774. 8. I. und II. Sammlung.
- 27) Joh. Andr. von Segner astronomische Vorlesungen. Halle 1775, 1776, 4. 1 und 2 Theil.
- \* 28) J. E. Bode Erläuterung der Sternkunde und der dazu gehörigen Wissenschaften. Berlin 1778. 8. 2te Auflage 2 Bände Berlin 1792.
- \* 29) Zellmuchs, erste Gründe der Sternwissenschaft. Braunschw. 1776. 8.
- \* 30) Introduction à l'astronomie physique par Mr. COUSIN. à Paris 1787. 4.