

Wenn man alle Ursachen betrachtet, welche das Gleichgewicht der Atmosphäre stören, ihre große Beweglichkeit, die eine Folge ihrer Flüssigkeit und ihrer Federkraft ist, den Einfluß der Kälte und Wärme auf ihre Elasticität, die ungeheure Menge von Dünsten, die sie wechselsweise aufnimmt, und wieder von sich giebt, endlich die Veränderungen, welche die Umdrehung der Erde in der relativen Geschwindigkeit ihrer Theilchen bloß dadurch hervorbringt, daß sie nach der Richtung der Meridiane ihre Stellen verändern; so wird man sich über die Unbeständigkeit und Veränderlichkeit ihrer Bewegungen nicht wundern, die sich schwerlich werden unter sichere Gesetze bringen lassen.

D r e y z e h n t e s K a p i t e l .

Von dem Vorrücken der Nachtgleichen und dem Wanken der Erdaxe.

Alles ist in der Natur verbunden, und ihre allgemeinen Gesetze verknüpfen auch Erscheinungen mit einander, die nicht in der geringsten Verbindung zu stehen scheinen. So verursacht die Umdrehung des Erdsphäroids die Abplattung desselben an den Polen, und diese
Abplat-

Abplattung, verbunden mit der Wirkung der Sonne und des Monds, bewirkt das Vorrücken der Nachtgleichen, welches vor der Entdeckung der allgemeinen Schwere, auf die tägliche Bewegung der Erde keine Beziehung zu haben schien.

Wir wollen uns diesen Planeten als ein gleichartiges, an seinem Aequator aufgetriebenes, Sphäroid vorstellen. Man kann ihn alsdann betrachten als entstanden aus einer Kugel von einem der Polaraxe gleichen Durchmesser, und einem diese Kugel bedeckenden Meniscus, dessen grösste Dicke an dem Aequator des Sphäroids wäre. Die Theilchen dieses Meniscus können angesehen werden, als eben so viele kleine Monde, die aneinander hangen, und ihre Umläufe in einer der Umdrehungszeit der Erde gleichen Zeit machen. Die Knoten aller ihrer Bahnen müssen also, vermöge der Wirkung der Sonne, zurückgehen, wie die Knoten der Mondsbahn; und aus diesen rückläufigen Bewegungen muß, vermöge der Verbindung aller dieser Körper eine zusammengesetzte Bewegung in dem Meniscus entstehen, welche seine Durchschnittspunkte mit der Ekliptik zurückgehen macht. Da aber dieser Meniscus an der Kugel hängt, die er bedeckt, so theilt er seine

II. Theil.

M

rückläufige Bewegung mit ihr, wodurch ihre Bewegung beträchtlich aufgehalten wird; die Durchschnittspunkte des Aequators und der Ekliptik, d. h. die Nachtgleichen, müssen folglich, vermöge der Wirkung der Sonne, eine rückläufige Bewegung haben. Wir wollen versuchen die Geseze und die Ursache derselben zu erforschen.

Zu dem Ende betrachten wir die Wirkung der Sonne auf einen in der Ebene des Aequators liegenden Ring. Wenn man sich die Masse dieses Gestirns als gleichförmig vertheilt auf der Peripherie ihrer für kreisförmig angenommenen Bahn vorstellt, so übersieht man leicht, daß die Wirkung dieser körperlichen Bahn die mittlere Wirkung der Sonne vorstellen werde. Wird diese Wirkung auf jeden der über die Ekliptik erhabenen Punkte des Rings in zwey zerlegt, deren eine in der Ebene des Rings liegt, die andere auf dieser Ebene lothrecht ist, so ist leicht, einzusehen, daß das Resultat dieser letzteren Wirkungen auf alle diese Punkte auf der Ebene selbst lothrecht sey, und in dem Durchmesser des Rings liege, der auf seiner Knotenlinie lothrecht ist. Die Wirkung der Sonnenbahn auf den unter der Ekliptik liegenden Theil des Rings bringt auf ähnliche Art

ein auf der Ebene des Rings lothrecht und in dem untern Theile eben dieses Durchmessers liegendes Resultat hervor. Diese zwey Resultate sind bestrebt, den Ring der Ekliptik zu nähern, indem sie ihn auf seiner Knotenlinie in Bewegung setzen; seine Neigung gegen die Ekliptik würde also durch die mittlere Wirkung der Sonne abnehmen, und seine Knoten würden vest seyn, ohne die Umdrehungsbewegung des Rings, von welchem wir hier annehmen, daß er sich in einerley Zeit mit der Erde umdrehe. Aber diese Bewegung erhält dem Ringe eine beständige Neigung gegen die Ekliptik, und verwandelt die Wirkung des Einflusses der Sonne in eine rückläufige Bewegung der Knoten; sie zieht diesen Knoten eine Veränderung zu, welche, ohne sie, bey der Neigung Statt finden würde, und giebt der Neigung die Beständigkeit, welche bey den Knoten Statt finden würde. Um die Ursache dieser sonderbaren Veränderung zu begreifen, wollen wir die Lage des Rings sich unendlich wenig ändern lassen, so daß die Ebenen seiner beyden Lagen sich nach der Richtung des auf der Knotenlinie lothrechten Durchmessers schneiden. Man kann am Ende eines jeden Augenblicks die Bewegung eines jeden seiner

Punkte in zwey zerlegen, deren eine im folgenden Augenblicke allein bleiben, die andere aber auf der Ebene des Rings lothrecht seyn, und vernichtet werden soll; und es ist klar, daß das Resultat dieser zweyten Bewegungen, auf alle Punkte des oberen Theils des Ringes bezogen, auf seiner Ebene lothrecht seyn, und in dem vorhin betrachteten Durchmesser liegen werde, welches in Ansehung des untern Theils des Ringes auf gleiche Art Statt findet. Damit dieses Resultat durch die Wirkung der Sonnenbahn aufgehoben, und der Ring, vermöge dieser Kräfte, im Gleichgewichte um seinen Mittelpunkt erhalten werde, müssen sie einander entgegengesetzt, und ihre Momente in Beziehung auf diesen Punkt gleich seyn. Die erste dieser Bedingungen fordert, daß die angenommene Veränderung der Lage des Rings rückläufig sey; die zweyte Bedingung bestimmt die GröÙe dieser Veränderung, und folglich auch die Geschwindigkeit der rückläufigen Bewegung seiner Knoten. Es ist leicht einzusehen, daß diese Geschwindigkeit der Masse der Sonne, dividirt durch den Würfel ihrer Entfernung von der Erde und multiplicirt durch den Cosinus der Schiefe der Ekliptik, proportionirt sey.

Da die Ebenen des Rings in zwey auf einander folgenden Lagen sich nach der Richtung eines auf der Knotenlinie lothrechten Durchmessers schneiden, so folgt, daß die Neigung dieser bey den Ebenen gegen die Ekliptik beständig ist; die Neigung des Rings ändert sich also, vermöge der mittleren Wirkung der Sonne, nicht.

Was wir so eben von einem Ringe gesehen haben, das beweist die Analysis von jedem von einer Kugel wenig unterschiedenen Sphäroide. Die mittlere Wirkung der Sonne bringt in den Nachtgleichen eine der Masse dieses Gestirns, dividirt durch den Würfel seiner Entfernung, und multiplicirt durch den Cosinus der Schiefe der Ekliptik proportionirte Bewegung hervor. Diese Bewegung ist rückläufig, wenn das Sphäroid an seinen Polen abgeplattet ist; ihre Geschwindigkeit hängt von der Abplattung des Sphäroids ab; aber die Neigung des Aequators gegen die Ekliptik bleibt immer die nämliche.

Die Wirkung des Monds macht gleichfalls die Knoten des Erdäquators in der Ebene seiner Bahn zurückgehen; da aber die Lage dieser Ebene und ihre Neigung gegen den Aequator, vermöge der Wirkung der

Sonne, sich ununterbrochen ändert, und die durch die Wirkung des Mondes verursachte rückläufige Bewegung der Knoten des Aequators in der Mondsbahn dem Cosinus dieser Neigung proportionirt ist, so ist diese Bewegung veränderlich. Außerdem macht sie, wenn man sie gleichförmig annimmt, daß die rückläufige Bewegung der Nachtgleichen und die Neigung des Aequators gegen die Ekliptik sich nach der Lage der Mondsbahn ändert. Eine sehr einfache Rechnung ist hinreichend, um zu sehen, daß aus der Wirkung des Mondes, verbunden mit der Bewegung der Ebene seiner Bahn, folgt 1) eine mittlere Bewegung bey den Nachtgleichen, die derjenigen gleich ist, welche dieses Gestirn verursachen würde, wenn es sich in der Ebene der Ekliptik selbst bewegte; 2) eine Ungleichheit, die von dieser rückläufigen Bewegung abzuziehen, und dem Sinus der Länge des aufsteigenden Knoten der Mondsbahn proportionirt ist; 3) eine dem Cosinus eben dieses Winkels proportionirte Verminderung der Schiefe der Ekliptik. Diese zwey Ungleichheiten werden zugleich dargestellt durch die Bewegung des Endpunkts der bis an den Himmel verlängerten Erdaxe

auf einer kleinen Ellipse, nach den im eilften Kapitel des ersten Buchs aufgestellten Gesezen; wobey die große Axe dieser Ellipse zur kleinen sich verhält, wie der Cosinus der Schiefe der Ekliptik zum Cosinus des Doppelten dieser Schiefe.

Aus dem eben Beygebrachten begreift man die Ursache des Vorrückens der Nachtgleichen, und des Wankens der Erdaxe; aber eine genaue Berechnung, und die Vergleichung ihrer Resultate mit den Beobachtungen sind der Probirstein einer Theorie. Die Theorie der Schwere verdankt Dalemberthen den Vortheil, in Ansehung der beyden vorhergehenden Erscheinungen auf diese Art bestätigt worden zu seyn. Dieser große Geometer hat zuerst durch eine sehr schöne Analyse die Bewegungen der Erdaxe, für jede beliebige Gestalt und Dichtigkeit der Schichten des Erdsphäroids bestimmt, und nicht nur mit den Beobachtungen übereinstimmende Resultate gefunden, sondern auch die wahren Dimensionen der kleinen Ellipse, welche der Erdpol beschreibt, bekannt gemacht, worüber Bradley's Beobachtungen noch einige Ungewißheit zurückließen.

Die Einflüsse eines Gestirns auf die Bewegung der Erdaxe und auf die der Meere sind beyde der Masse des Gestirns, dividirt durch den Würfel seiner Entfernung von der Erde proportionirt. Da das Wanken dieser Axe blos allein der Wirkung des Mondes zugeschrieben ist, während das mittlere Vorrücken der Nachtgleichen das Resultat der vereinigten Wirkungen der Sonne und des Mondes ist, so ist klar, daß die beobachteten Grössen dieser zwey Erscheinungen das Verhältniß dieser Wirkungen geben müssen. Setzt man mit Bradley das jährliche Vorrücken der Nachtgleichen auf $154''$, 4 und die ganze Grösse des Wankens auf $55''$, 6; so findet man die Wirkung des Mondes sehr nahe dem Doppelten von der der Sonne gleich. Aber ein kleiner Unterschied in der Grösse des Wankens bringt einen beträchtlichen in dem Verhältnisse der Wirkungen dieser beyden Gestirne hervor; und um dieses Verhältniß der Zahl 3 gleich zu machen, wie es allen Beobachtungen der Ebbe und Fluth gemäß ist, braucht man nur die ganze Grösse des Wankens auf $62''$, 2 zu setzen. Maskelyne fand sie, da er Bradley's Beobachtungen aufs neue untersuchte, $58''$, 6 groß, was von dem

Resultate, welches die Erscheinungen der Ebbe und Fluth geben, nur um $3'', 6$ unterschieden ist.

Da ein so kleiner Unterschied bey den Beobachtungen der Fixsterne fast unmerklich ist, so läßt sich das Verhältniß der Wirkungen des Monds und der Sonne viel besser durch die Ebbe und Fluth bestimmen. Es schien mir daher, daß man die Gleichung der Nutation auf $31'', 1$; die der Präcession auf $58'', 2$; und die Mondsgleichung der Sonnentafeln auf $27'', 5$ setzen müsse.

Die Erscheinungen der Präcession und Nutation verbreiten ein neues Licht über die Beschaffenheit des Erdsphäroids; sie geben eine Grenze der Abplattung der für elliptisch angenommenen Erde, und es folgt daraus, daß diese Abplattung nicht über $\frac{1}{307}$ ist, welches mit den Pendelversuchen übereinstimmt. Wir haben im siebenten Kapitel gesehen, daß der Ausdruck des Radius Vector des Erdsphäroids Glieder enthält, welche, ob sie schon an sich selbst und an der Länge des Pendels unmerklich sind, doch bey den Meridiangraden eine sehr merkliche Abweichung von der elliptischen Gestalt bewirken. Diese Glieder verschwinden gänzlich aus den Wer-

then der Präcession und Nutation, und daher stimmen diese Erscheinungen mit den Pendelversuchen überein. Das Daseyn dieser Glieder vereinigt also die Beobachtungen der Mondsparrallaxe, die des Pendels und der Meridiangrade, und die Erscheinungen der Präcession und Nutation.

Was für eine Gestalt und Dichtigkeit man den verschiedenen Erdschichten immer geben, und welche von den beyden Voraussetzungen man annehmen mag, daß die Erde ein durch Umdrehung entstandener Körper sey, oder nicht, so kann man, wenn sie nur von einer Kugel nicht viel unterschieden ist, immer einen durch Umdrehung entstandenen elliptischen Körper angeben, bey welchem die Präcession und Nutation die nämlichen wären. So sind bey Bouguer's Hypothese, wovon im siebenten Kapitel die Rede war, und nach welcher die Zunahmen der Grade der vierten Potenz des Sinus der Breite proportionirt sind, diese Erscheinungen genau die nämlichen, wie wenn die Erde ein Ellipsoid wäre, das eine Ellipticität von $\frac{1}{183}$ hätte, und wir haben gesehen daß die Beobachtungen ihr keine grössere Ellipticität, als, von $\frac{1}{305}$ zu geben verstatten. Die-

se Beobachtungen stimmen also mit den Pendelbeobachtungen überein, die Unstatthaftigkeit dieser Hypothese darzuthun.

Wir haben in dem Vorhergehenden vorausgesetzt, daß die ganze Erde ein vester Körper sey. Da aber dieser Planet großentheils mit den Gewässern des Meeres bedeckt ist, so entsteht die Frage, ob nicht die Wirkung dieser die Erscheinungen der Präcession und Nutation ändern müsse? Die Untersuchung dieser Frage ist von Erheblichkeit.

Da die Gewässer des Meeres vermöge ihrer Flüssigkeit den Attractionen der Sonne und des Monds nachgeben, so scheint es auf den ersten Anblick, ihre Gegenwirkung könne auf die Bewegungen der Erdaxe keinen Einfluss haben.

Auch Dalembert, und alle Geometer, welche sich nach ihm mit diesen Bewegungen beschäftigten, haben sie gänzlich außer Acht gelassen; ja sie sind sogar davon ausgegangen, um die beobachteten Größen der Präcession und Nutation mit den Messungen der Erdgrade zu vereinigen. Indessen zeigt uns eine tiefer eingehende Untersuchung dieses Gegenstandes, daß die Flüssigkeit der Gewässer kein zureichender Grund ist, ihren

Einfluss auf das Vorrücken der Nachtgleichen außer Acht zu lassen. Denn wenn sie auf der einen Seite der Wirkung der Sonne und des Monds folgen, so führt auf der andern Seite die Schwere sie ununterbrochen zu dem Zustande des Gleichgewichts zurück, und erlaubt ihnen nicht mehr, als ganz kleine Schwingungen zu machen. Es ist also möglich, daß sie durch ihre Attraction und ihren Druck auf das von ihnen bedeckte Sphäroid der Erdaxe, wenigstens zum Theile, die Bewegungen beybringen, die sie von ihnen erhalten würde, wenn sie sich verdichten sollten. Man kann sich überdies durch eine sehr einfache Schlußreihe überzeugen, daß ihre Gegenwirkung von der nämlichen Ordnung ist, wie die directe Wirkung der Sonne und des Monds auf den vesten Theil der Erde.

Wir wollen uns diesen Planeten als gleichartig und von einerley Dichtigkeit mit dem Meere vorstellen, und setzen, das Wasser nehme in jedem Augenblicke die dem Gleichgewichte der Kräfte, wovon es getrieben wird, angemessene Gestalt an. Wenn bey diesen Voraussetzungen die Erde plözlich ganz flüssig würde, so würde sie die nämliche Figur

behalten, und alle ihre Theile würden einander das Gleichgewicht halten; die Umdrehungsaxe würde also kein Bestreben, sich zu bewegen haben, und es ist klar, daß dies auch in dem Falle noch bestehen müsse, wo ein Theil dieser Masse bey seiner Verdichtung, das vom Meere bedeckte Sphäroid bilden würde. Die vorhergehenden Hypothesen dienen den *Newtonischen* Theorien von der Gestalt der Erde und der Ebbe und Fluth des Meeres zur Grundlage. Es ist sehr merkwürdig, daß dieser große Geometer unter der unendlichen Menge derer, die man über diese Gegenstände aufstellen kann, gerade zwey solche gewählt hat, welche weder Präcession noch Nutation geben, da alsdann die Gegenwirkung des Wassers die Wirkung des Einflusses der Sonne und des Monds auf den Kern der Erde aufhebt, wie auch immer seine Figur beschaffen seyn mag. Es ist wahr, daß diese beyden Hypothesen, und besonders die letztere, der Natur nicht gemäß sind; aber man sieht *a priori*, daß die Folge von der Gegenwirkung des Wassers, obschon von derjenigen unterschieden, welche bey Newtons Voraussetzungen Statt hat, doch von der nämlichen Ordnung ist.

Die Untersuchungen, welche ich über die Schwingungen des Meeres angestellt habe, haben mich in den Stand gesetzt, diese Folge der Gegenwirkung des Wassers nach den wahren Voraussetzungen der Natur zu bestimmen. Sie haben mich nämlich auf den merkwürdigen Lehrsatz geführt, daß, *wie auch das Gesez der Tiefe des Meeres beschaffen, und das von demselben bedeckte Sphäroid gestaltet seyn mag, die Erscheinungen der Präcession und Nutation die nämlichen sind, wie wenn das Meer eine veste Masse mit diesem Sphäroide ausmachte.*

Wenn die Sonne und der Mond allein auf die Erde wirkten, so würde die mittlere Neigung der Ekliptik gegen den Aequator beständig seyn; wir haben aber gesehen, daß die Wirkung der Planeten die Lage der Erdbahn beständig ändere, und daß daraus in ihrer Schiefe gegen den Aequator eine Abnahme entstehe, die durch alle älteren und neueren Beobachtungen bestätigt wird. Die nämliche Ursache giebt den Nachtgleichen eine jährliche rechtläufige Bewegung von $0'',5707$; folglich wird die durch die Wirkung der Sonne und des Mondes verursachte jährliche Präcession durch die Wirkung der Planeten um diese

Größe vermindert, und ohne diese Wirkung würde sie 155",66 betragen. Diese Wirkungen des Einflusses der Planeten sind von der Abplattung des Erdsphäroids unabhängig; aber die Wirkung der Sonne und des Monds auf dieses Sphäroid muß sie selbst und ihre Gesetze abändern.

Wenn wir die Lage der Erdbahn, und die Bewegung ihrer Umdrehungsaxe auf eine feste Ebene beziehen, so ist klar, daß die Wirkung der Sonne, vermöge der Veränderungen der Ekliptik, bey dieser Axé eine der Nutation ähnliche Schwingungsbewegung hervorbringen wird, mit dem Unterschiede, daß, da die Periode dieser Veränderungen unvergleichbar länger, als die der Veränderungen der Mondbahn ist, die Größe der correspondirenden Schwingung bey der Erdaxe viel größer ist, als die der Nutation. Die Wirkung des Monds verursacht bey eben dieser Axé eine ähnliche Schwingung, weil die mittlere Neigung seiner Bahn gegen die Erdbahn beständig ist. Die Ortsveränderung der Ekliptik bringt also in Verbindung mit der Wirkung der Sonne und des Monds auf die Erde in ihrer Schiefe gegen den Aequator eine Veränderung hervor, die von derjenigen sehr

verschieden ist, wie sie blos vermöge dieser Ortsveränderung allein Statt finden würde; die ganze Gröfse dieser Veränderung wäre nämlich vermöge der letzteren ohngefähr 12 Grade, und die Wirkung der Sonne und des Monds bringt sie etwa auf 3 Grade herunter.

Die durch eben diese Ursachen bewirkte Veränderung der Bewegung der Nachtgleichen ändert die Dauer des tropischen Jahres in verschiedenen Jahrhunderten. Diese Dauer nimmt ab, wenn diese Bewegung zunimmt, welches gegenwärtig Statt hat, und das jezige Jahr ist ohngefähr um 12" kürzer, als zur Zeit des Hipparchus. Aber diese Veränderung in der Länge des Jahres hat Grenzen, welche durch die Wirkung der Sonne und des Monds auf das Erdsphäroid noch näher zusammengerückt werden. Die Weite dieser Grenzen würde, vermöge der Ortsveränderung der Ekliptik allein, ohngefähr 500" seyn; durch diese Wirkung aber wird sie auf 120" herun-
ter gesetzt.

Endlich ist auch der Tag selbst, in dem Sinne, wie wir ihn im ersten Buche bestimmt haben, vermöge der Ortsveränderung der Ekliptik verbunden mit der Wirkung der Sonne und des Monds, sehr kleinen Verän-
derun-

derungen unterworfen, die, obschon die Theorie sie anzeigt, den Beobachtern immer unmerklich seyn werden. Nach dieser Theorie ist die Umdrehung der Erde gleichförmig und die mittlere Länge des Tags kann für beständig angenommen werden; dies Resultat ist für die Astronomie sehr wichtig, weil diese Länge zum Maasse für die Zeit und für die Umläufe der Himmelskörper dient. Wenn sie sich ändern sollte, so würde man solches an der Dauer dieser Umläufe erkennen, welche im Verhältnisse ihrer Länge zu- oder abnehmen würden; aber die Wirkung der Himmelskörper bringt darin keine merkliche Aenderung hervor.

Indessen könnte man glauben, die Winde, welche zwischen den Wendekreisen beständig von Osten nach Westen wehen, dürften durch ihre Wirkung auf das veste Land und die Gebirge die Geschwindigkeit der Umdrehung der Erde vermindern.

Es ist unmöglich diese Wirkung der Analysis zu unterwerfen; glücklicherweise kann man, vermittelst des im dritten Buche erläuterten Grundsatzes der Erhaltung der Flächen, beweisen, daß ihr Einfluß auf die Umdrehung der Erde gleich Null ist. Nach diesem Grund-

II. Theil.

N

saze ist die Summe aller Elemente der Erde, des Meeres und der Atmosphäre, stückweise multiplicirt mit den Flächen, welche ihre auf die Ebene des Aequators projecirten Radii vectores um den Schwerpunkt der Erde beschreiben, in gleicher Zeit beständig. Die Sonnenwärme bringt darin keine Veränderung hervor, weil sie die Körper gleichförmig nach allen Richtungen ausdehnt; nun übersieht man leicht, dafs, wenn die Umdrehung der Erde abnehmen sollte, diese Summe kleiner seyn würde; die durch die Sonnenwärme verursachten beständigen Winde ändern also diese Umdrehung nicht. Zu einer merklichen Veränderung der Dauer derselben wäre eine beträchtliche Ortsveränderung bey den Theilen des Erdsphäroids erforderlich. So würde die Versezung einer grofsen Masse von den Polen an den Aequator diese Dauer länger machen; sie würde hingegen kürzer werden, wenn dichte Körper dem Mittelpunkte oder der Axe der Erde sich näherten. Aber wir kennen keine Ursache, welche Massen, die stark genug wären, um in der Länge des Tags eine merkliche Veränderung zu bewirken, auf grofse Entfernungen versezen könnte; und wir sind also vollkommen berechtigt, diese Länge als

eins der beständigsten Elemente des Weltsystems zu betrachten. Das nämliche gilt von den Punkten, wo die Umdrehungsaxe der Erde ihrer Oberfläche begegnet. Wenn dieser Planet sich nach und nach um verschiedene Durchmesser drehete, die mit einander beträchtliche Winkel machten, so würden der Aequator und die Pole ihre Stelle auf der Erde verändern, und die Meere würden, indem sie sich nach dem neuen Aequator hinzögen, die höchsten Berge wechselsweise bedecken, und wieder verlassen. Aber alle Untersuchungen, die ich über die Ortsveränderung der Pole der Umdrehung auf der Erdoberfläche angestellt habe, haben mir bewiesen, dafs sie unmerklich ist.

Vier z e h n t e s K a p i t e l.

Von dem Schwanken des Monds.

Wir haben endlich noch die Ursache von dem Schwanken des Monds und der Bewegung der Knoten seines Aequators zu erklären.

Der Mond ist, vermöge seiner Umdrehungsbewegung, an seinen Polen etwas abgeplattet, aber die Attraction der Erde mußte