

4.

Dreht sich der Mond um seine Achse?

(Auf Verlangen).

Mancher unter unsern Lesern, zumahl der Kenner der Astronomie, (wenn anders unser Wächelchen auf solche Leser rechnen darf,) wird bey dem Anblick dieser Ueberschrift lächeln, oder gar die Worte: auf Verlangen, schon für die Antwort auf die Frage halten. Fr. Dreht sich der Mond um seine Achse? Antw. O ja, wenn Sie befehlen. — Und in der That so ganz Unrecht hätte der Mann nicht. Indessen in dieser Absicht stehen die Worte nicht da. Sie sollen so wenig eine Antwort auf die Frage seyn, als sie überhaupt eine schriftstellerische Fiction sind, etwa dem geringfügigen Artikelchen ein Ansehen von

Nothwendigkeit oder gar von Wichtigkeit zu geben. Nein! Man hat wirklich nicht allein schon mehr als einmahl eine leicht faßliche Darstellung der Sache von uns verlangt, sondern auch gewünscht, sie in diesen Blättern zu sehen, für die ja ohnehin Betrachtungen von ähnlichem Gehalte so wohl als Inhalt, nicht fremd sind. Wir unterziehen uns daher nicht ohne Vergnügen dieser geringen Mühe, und nicht ganz ohne einige Hoffnung, daß auch mancher Leser, dem die Sache bekannt ist, hier und da vielleicht etwas finden werde, nicht zu seiner eigenen Ueberzeugung, (denn die wird in diesem Falle vorausgesetzt,) sondern zu vortheilhaftem Gebrauch bey ähnlichen Gelegenheiten. Denn wir sind mehr als einmahl so glücklich gewesen, einige der hartnäckigsten Gegner am Ende auf unsere Seite zu bringen, und daher mit den

ndthigen Handgriffen bey diesem Befehrungswerk so ziemlich bekannt, die übrigen der, der bloß für die Festigkeit seines eigenen Gebäudes sorgt, gar füglich, ohne Vorwürfe zu befürchten, ignoriren, und ohne Schaden entbehren kann.

Was uns aber noch außerdem bewogen hat, mit solchen Untersuchungen hierher zu kommen, ist hauptsächlich zweyerley. Erstlich kann man, wie uns dünkt, die Neigung der Menschen sich in Stunden der Zerstreuung und selbst in gemischter Gesellschaft mit solchen Gegenständen zu beschäftigen, nicht genug befördern. Sie sind unschuldig. Die geballte Faust, ohne die in politischen Disputen doch wirklich nichts von Bedeutung ausgemacht werden kann, ist hier völlig entbehrlich; der Zeigefinger allein ist schon genug. Sie sind ferner nützlich, und üben den Verstand so gut als

die Untersuchungen über den Kriegs-Etat der Republik St. Marino, oder über die Zahl der Otterfelle die aus Amerika nach China gehen, oder sonst Gegenstände von gleicher statistischer Wichtigkeit, und seinen Verstand zu üben, kann doch wirklich zuweilen von Nutzen seyn — in manchen Gegenden wenigstens. Auch hat man, wie wir hören, vor nicht gar langer Zeit über die Frage, von der hier die Rede seyn wird, in einer Gesellschaft freundschaftlich gestritten, und es sollte uns sehr freuen zu erfahren, daß durch diese Blätter der Friede zu beyderseitiger Satisfaction zu Stande gekommen wäre.

Der zweyte Bewegungsgrund war eine Betrachtung, die etwas weiter abliegt, aber wohl auch bey dieser Gelegenheit einer kleinen Beherzigung werth ist. Nämlich bey der näheren Untersuchung dieser Frage

wird es sich auch hier zeigen, wie Betrachtungen über Gegenstände mit denen sich der gemeinste Menschenverstand lange ohne merklichen Anstoß täglich beschäftigte, und, die er daher ganz zu durchschauen glaubte, oft unvermuthet auf Verwirrung und Widersprüche führen können. Verwirrung und Widerspruch sind aber bloß scheinbar. Es zeigt sich nämlich, daß das, was er nicht vereinigen konnte, bloß einzelne Zweige desselben Stammes waren, der aber unter seinem Gesichtskreis blieb. Man findet davon Beyspiele überall, und immer entsteht alsdann eine kleine Verwirrung, die so lange anhält, bis der Begriff gehörig erweitert und verbessert worden ist. Wir wollen dieses vorläufig durch ein sehr gemeines Beyspiel verständlich machen. Eine Species der Arithmetik heißt die Multiplication, also Vermehrung. Das

ist recht gut. Wenn 4 mit 5 multiplicirt wird, so entsteht daraus 20, eine Zahl, die größer ist als 5 und als 4, und größer als beide zusammen genommen, und genau fünf Mal so groß als 4, und vier Mal so groß als 5. Wenn aber $\frac{1}{4}$ mit $\frac{1}{5}$ multiplicirt wird, so entsteht $\frac{1}{20}$, eine Zahl, von der Alles wieder so gilt wie im vorigen Falle, wenn man statt größer, kleiner, und statt so groß, so klein setzt. Aber was hier gesagt werden muß, ist keine Kleinigkeit, es ist gerade das Gegentheil. Wer je Knaben empirisch rechnen gelehrt hat, wird bemerkt haben, daß gerade die besten Köpfe dieses seltsam finden, und das ist sehr recht, und ein gutes Zeichen. Sind sie also so weit über den rohen Begriff hinaus, daß sie dieses bemerken, so muß ihnen gezeigt werden, wie auch in allen gründlichen Rechenbüchern

geschiehet, daß diese so genannte Multiplication eine arithmetische Operation sey, zu welcher der letzte Fall so gut gehöre als der erste, und zwar mit völlig gleichem Rechte; auf den Namen komme es hier nicht an, der wäre leicht gemacht, wenn Männer, die gründliche Rechenbücher schreiben können, in solchen Neuerungen eine Ehre suchten; auch sage man schon im Lateinischen zuweilen *numerum in numerum ducere*, statt *per numerum multiplicare* u. s. w. Eben so ist es gar nicht zu verwundern, daß es eine Menge von Menschen gibt, die da glauben, sie haben den Begriff von Umdrehung um eine Achse in seinem ganzen Umfang gefaßt, wenn sie anzugeben wissen, wann ein Rutschen- oder Mühlenrad sich um seine Achse gedreht habe. Dieses sind aber bloß einzelne Fälle, und die bloß daraus hergeleitete Erklärung

von Umdrehung um die Achse erschöpft den Begriff noch nicht. Es ist die Multiplication mit ganzen Zahlen. Man braucht dieses freylich in unzähligen Lagen in der Welt nicht zu wissen, ja, es ist so gar nöthig und nützlich, daß nicht alle Alles wissen. Ich kann mir eine Verbindung von Wesen denken, die ihren Zweck am sichersten erreichen, wenn die Häupter in derselben, Alles in sich vereinten, was den Menschen der Gottheit nähert, und die letzten, nach unzähligen Abstufungen, von der Art wären wie sie Baucanson oder der Bildschnitzer mit der Hand macht. Ich sage, man brauche, um ein sehr nützlcher, ja selbst ein verdienstvoller Mann in der Welt zu seyn, eine Menge von Dingen nicht zu wissen, ja selbst solche Dinge nicht, die mit unserm Departement in naher Verbindung stehen und ein Ganzes mit ihm

ausmachen. Man denke nur an die Bewegung und Führung einer Armee, oder an ein altes Gleichniß, das man zu ähnlicher Erläuterung von dem Zweck der Glieder des Leibes hergehohlet hat. Dieses ist Alles recht gut, nur das ist nicht gut, daß man es bey dieser Lage der Sachen noch seltsam findet, wenn man auf Schwierigkeiten und vermeintliche Widersprüche stößt, so bald man sich mit diesen eingeschränkten Begriffen außer seinem Cirkel hinauswagt. O! es ist dieses ein unerschöpflicher Quell von Zank und Streit selbst in Wissenschaften gewesen, von denen man es nicht hätte erwarten sollen. So hielt man oft für eine Alles umfassende Grund-Philosophie, was eigentlich noch bloße Departementes-Weisheit war; die allerdings von Nutzen seyn konnte, sich aber doch gerade immer desto weiter von allem Zweck eigentli-

cher Philosophie entfernte, je näher man sie an die Begriffe des gemeinen Lebens anzuhängen suchte. Man wollte immer begreiflich machen, wie eine Vermehrung zuweilen eine Verminderung seyn könne, anstatt daß man sich zu dem allgemeinen Begriff der Operation hätte erheben sollen, aus welchem jene Umstände so leicht fließen, daß gar an keine Schwierigkeit mehr gedacht werden kann. Freylich ist dieses Erheben nicht immer leicht, natürlich, weil jeder Mensch von seiner Departements-Philosophie, die ihm fest anklebt, immer herabgezogen wird. Jeder hat sein Bündelchen davon bey sich, um unterwegs daraus zehren zu können, und dieses erschwert den Flug. Erst spät wird man oft gewahr, daß es besser gewesen wäre, man hätte den ganzen Plunder mit einem Mahl weggeworfen, vorausgesetzt,

daß man erstlich willens war, sich zu erheben. Dieses kann man aber ganz süglich lassen, ja es ist in hundert Fällen so gar gut, daß man es läßt. Nun zur Sache.

Die Frage: dreht sich der Mond um seine Achse? ist, so wie sie hier genommen wird, völlig mit der einerley: dreht sich ein Körper, der sich in einem Kreise so um mich bewegt, daß er mir immer dieselbe Seite zeigt, um seine Achse? Und wenn man dabey den Mond nennt, so nimmt man an, daß er sich so um die Erde bewege, daß er ihr immer genau dieselbe Seite zeige. Dieses ist nun im strengsten Verstande der Fall nicht, man hat aber bey diesem Streite gar nicht nöthig hierauf zu achten, oder wenn man ja Rücksicht darauf nehmen will, so geschieht dieses besser am Ende, wenn jene präliminäre Frage erst ausgemacht ist. Indessen ist es doch

gut, den lieben Mond, als solchen, bey der Untersuchung nicht aus der Acht zu lassen. Denn dem stillen Einfluß desselben hat sie eigentlich ihre ganze Wichtigkeit für einen großen Theil der Gesellschaft zu danken, nämlich seinem Range in der großen Welt (worunter wir hier das Weltgebäude verstehen), als Mitglied der ehrenwürdigen Versammlung um die Sonne. Wäre die Frage von einem Mayläufer, der am Faden um den Finger des Kindes, oder von einer Mücke, die um das Licht sumset, wer würde da von Achsen sprechen? Bey solchem Ungeziefer und seinen Bewegungen denkt man entweder gar nichts, oder was man will.

Die Geschichte der Astronomie nennt bey dieser Frage große Männer, die gerade entgegengesetzter Meinung waren, oder bestimmter zu sprechen, die die Frage

mit Ausdrücken beantworten, die, buchstäblich gegen einander gehalten, gerade das Gegentheil sagen. Der Mond dreht sich nicht um seine Achse, sagen jene, und er dreht sich um seine Achse, diese. Um nur ein Paar von jeder Partey zu nennen, so behaupteten unser große Landemann Keppler und Wallisius das Erstere, und Newton und Mairan das Letztere. Jene fanden ein Menge von Nachfolgern, und diese haben, so viel ich weiß, die jetzige ganze astronomische Welt auf ihrer Seite. Allein gottlob! der Streit ist aus, und zwar aus dem simplen Grunde, weil eigentlich nie ein Streit gewesen seyn konnte, so bald man sich über die Worte wegsetzte und bloß bey den Begriffen stehen blieb, die man zum Grunde legte. So etwas ließe sich wohl schon bey einer Frage erwarten, die an sich nicht schwer ist, und

die Kepler so und Newton anders beantwortet. Wenn z. B. gefragt würde: bewegt sich der Tisch auf dem du schreibst, fort oder nicht? so könnte von zwey sehr vernünftigen Menschen der eine sagen, er bewegt sich nicht fort, und der andere, er bewegt sich fort. Beide hätten Recht, der eine nach der Departements-Sprache des gemeinen Lebens, der andere in der mehr umfassenden Philosophie, weil sich die Erde nicht allein um ihre Achse dreht, sondern sich auch noch außerdem fortbewegt. — So werden sich beyde Parteyen bald vereinigen und keiner wird ein Wort weiter verlieren. Allein obgleich hier jeder Recht hat, so bald man das Wort so nimmt, wie er, so kann doch noch eine dritte Person am Ende hinzutreten, und untersuchen, welcher von beyden hier das größere Recht hat, das Wort sich fort

bewegen so zu nehmen, wie er es nimmt, und diese dritte Person ist hier Philosophie, die nach allgemeinen unabhängigen Principien entscheidet, und keine Vorschriften kennt, als die unabänderlichen Gesetze des Verstandes und der Vernunft. Ist die Frage vor diesem Forum erst entschieden, so finden sich alsdann die kleinen Departements-Einschränkungen leicht für jede Haushaltung von selbst. Untersucht man nun die Frage von der Bewegung des Tisches so, so nimmt die Sache eine ganz andere Wendung, und die Entscheidung muß nothwendig gegen den ersten ausfallen, der sagte: der Tisch habe geruht. Denn die Frage enthielt ja weiter nichts, als ob er sich fort bewege, ohne alle weitere Einschränkung, und da war es Unrecht von einer Ruhe zu reden, die im Grunde keine ist. Wäre gefragt worden, ob sich die

Erde fortbewege, so würde eben der Mann geantwortet haben: Ja. Wenn sich aber die Erde fortbewegt, so bewegt sich auch der Tisch, der auf ihr feststeht. Ob in der Frage über den Mond etwas Aehnliches zum Grunde liege, wird am Ende erhellen.

Vorher aber muß vor allen Dingen ausgemacht und festgesetzt werden, was man Umdrehen nennt, und zwar unabhängig von allen Nebenumständen im reinsten und vollkommensten Sinn, der auch gar nicht schwer zu fassen ist. Um so kurz als möglich von der Sache zu kommen, wollen wir uns einen Kreis aus Papier von einigen Zollen im Durchmesser ausschneiden, seinen Umfang in vier gleiche Theile theilen, die vier Punkte mit den Nahmen der vier Weltgegenden N. S. W. und O. bezeichnen, und die geraden Linien NS. und OW. ziehen. In dessen Mittel-

punkt stecken wir eine Nadel senkrecht auf seine Ebene, ihn bequem hin- und herführen zu können, und diese mag zugleich seine Achse heißen. Legen wir nun diesen Kreis auf einen Tisch vor uns hin, so, daß die Buchstaben auf die gleichnamigen Weltgegenden *) passen, und führen ihn mit der Hand hin und her, jedoch mit der Vorsicht, daß die gerade Linie NS. immer von Süden nach Norden streicht, und sich also bey aller ihrer Bewegung selbst parallel bleibt, so wird weder Knabe, noch Frauenzimmer, noch Mann sagen, daß man den Kreis gedreht habe. Man habe ihn hin und her bewegt, hin und

*) Wir haben hier mit Fleiß den Begriff von Weltgegenden gebraucht, um den von unendlich entfernten Punkten zu vermeiden, weil Leser, denen dieser wissenschaftliche Ausdruck geläufig ist, wohl diesen ganzen Aufsatz überhaupt sehr überflüssig finden möchten.

her geschoben, würden sie sagen, aber nicht gedreht, nicht um seine Achse gedreht. Nun zeichne man sich allerley Linien, Bogen, Schlangenlinien u. s. w. auf den Tisch, und führe den Mittelpunkt des Kreises langsam über dieselben hin, aber immer mit der beständigen Rücksicht, daß NS. von Süden nach Norden streicht, so werden alle einstimmig sagen, der Kreis habe sich nicht gedreht, weil immer dieselben Punkte seines Umfangs nach denselben Weltgegenden hingelegen hätten. Zuletzt beschreibe man auf dem Tische einen großen Kreis, und führe nun eben so den Mittelpunkt des papiernen mit obiger Vorsicht auf diesem Kreise herum, so werden alle sagen, der Mittelpunct des papiernen Circels habe sich auf dem mit Kreide gezogenen Kreise herumbewegt, gedreht aber habe er sich nicht. Denn sich fortbewegen und

sich drehen, sind ganz verschiedene Dinge. Ein Wagenrad kann sich drehen und fortbewegen, welches gewöhnlich der Fall ist; es kann sich drehen und nicht fortbewegen, wie beim Schmieren geschieht, und kann sich fortbewegen und nicht drehen, wenn es auf steilen Bergen beim Herabfahren gehemmt wird. Niemand wird von einem Menschen, der sich auf einem Felde hin und her bewegte, vorwärts, rückwärts und seitwärts, und in allen möglichen Richtungen, dabei aber sein Gesicht immer gegen Norden wendete, sagen, er habe sich umgedreht. Dieses ist sehr leicht und sehr gemein, und was das Schönste ist, es ist eben so wahr und so richtig, als es leicht und gemein ist. Der gemeine Mann kann sich dieses nur nicht immer deutlich entwickeln, aber er fühlt es, daß der Weiser, der die Umdrehungen zei-

gen soll, im Unendlichen liegen muß, wenn der Begriff Alles erschöpfen soll. Jeder nähere Weiser in jeder endlichen Entfernung taugt schon allein deswegen dazu nicht, weil er nichts Allgemeines gäbe, das doch hier gesucht wird. — Den Fall nun, da der papierne Kreis ohne sich zu drehen auf dem andern herumgeführt wird, wollen wir, der Kürze wegen, mit A bezeichnen.

Würde aber, bey dem obigen Hin- und Herführen des papiernen Kreises, die Linie NS. nur im mindesten aus ihrer parallelen Lage gebracht, und finge an gegen Westen abzuweichen, gleich würden alle sagen: nun habe sich der Kreis ein wenig gedreht, denn die Linie NS. weise nicht mehr nach Norden, wie vorher. Kinder, die an einem Tische um eine Landkarte herum sitzen, kennen gar wohl diesen Unterschied zwischen Drehen und Hin- und Herschieben

der Karte. Würde nun der kleine Kreis so bewegt, daß die Linie NS. immer mehr gegen Westen abweiche, hierauf von da nach Süden, endlich nach Osten, und am Ende wieder in die erste Lage NS. käme, so, daß also das Ende N. Einmahl nach allen Punkten des Horizonts gewiesen hätte, so würde man sagen: er habe sich Einmahl um seine Achse gedreht. Auch hier kommt, so wie vorher, gar nichts darauf an, ob sein Mittelpunkt während dieser Einmahligen Umdrehung geruht, oder ob er sich in geraden oder krummen Linien, in dem Bogen eines Kreises, oder in einem ganzen Kreise bewegt habe. Ja, der Mittelpunkt könnte den großen Kreis hundert Mahl durchlaufen, und der kleine sich doch während der Zeit nur ein einziges Mahl umgedreht haben. Die Fortbewegung hat mit der Umdre-

hung nichts zu thun. Hat man nun verstanden, was es heißt: sich während einer gewissen Zeit Einmahl um die Achse drehen, so wird man es auch für jede Zahl von Umdrehungen ganze oder gebrochene verstehen. Hierbei ist keine Schwierigkeit. Hat man aber dieses nicht bloß gefaßt, sondern sich auch geläufig gemacht, so ist alles Uebrige eine bloße Kleinigkeit. Denn hieraus erhellet, daß sich der Mittelpunkt unsers papiernen Kreises auf dem großen Kreise Einmahl herum bewegen, sich selbst aber in dieser Zeit so oftmahl umdrehen könne, als man nur Zahlen angeben will; nicht bloß 1, 2, 3 und 1000 Mahl, sondern auch $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ — — — ein $\frac{1}{1000}$ Mahl und $1\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}$, — — — $365\frac{1}{4}$, $366\frac{1}{4}$ Mahl u. s. w. Sich $\frac{1}{1000}$ Mahl während Einer Revolution um die Achse drehen, heißt hier so viel als sich, während 1000 Revolutionen,

Einmahl darum drehen. Aus dieser unendlichen Menge von möglichen Fällen, wollen wir nun den auswählen, da der papierne Cirkel sich gerade Einmahl um seine Achse dreht, während sein Mittelpunkt den großen Kreis auch einmahl, und zwar nach eben der Gegend zu, durchläuft, und diesen Fall wollen wir mit B bezeichnen.

Nun vergleiche man die beyden Fälle A und B sorgfältig mit einander, und untersuche, wie die Bewegung des papiernen Cirkels einem Auge erscheinen müsse, daß sich genau im Mittelpunkt der Bahn befände, in welcher der Mittelpunkt des ersten umherläuft, und man wird ohne Schwierigkeit einsehen, daß im Falle A jeder Halbmesser des papiernen Kreises einmahl gerade nach dem Auge hingewiesen haben werde; im Falle B hingegen

nur immer derselbe Halbmesser nach demselben hingewiesen habe. Sehen wir nun, unser papierner Kreis sey der Equator einer Kugel, wie etwa der Mond, so wird im Falle A das Auge im Mittelpunkte der Bahn alle Seiten dieser Kugel; im Falle B aber immer dieselbe zu sehen bekommen. Da wir nun von dem Monde nur immer dieselbe Seite sehen, so muß er sich in Absicht auf unsere Erde, in dem Falle B befinden, das heißt, er dreht sich gerade in der Zeit, in welcher er seine Bahn Einmahl durchläuft, auch Einmahl um seine Achse. Dieses ist so unwidersprechlich wahr und gewiß, daß man es sich gar nicht einmahl denken darf, daß Keppler es widersprochen haben würde, wenn man von jenem allgemeinen und einzig richtigen Begriffe von Umdrehen mit ihm ausgegangen wäre, von welchem wir

hier ausgegangen sind. Allein warum lehrte er denn, der Mond drehe sich nicht um seine Achse? Deswegen; er ging von einem nicht so allgemeinen Begriffe von der Umdrehung aus, und dieser läßt sich auf ähnliche Weise rechtfertigen, wie oben die Ruhe des Schreibtisches. Seine Schlüsse laufen ungefähr darauf hinaus. Man ziehe auf unserm Tische eine Linie von Westen nach Osten, und lege den papiernen Kreis so darauf, daß sein Durchmesser WO. auf dieselbe in gehöriger Richtung zu liegen kömmt. Wird nun der Kreis, längs jener Linie (seiner Bahn), so fortgeführt, gleich viel nach Osten oder Westen, daß der Durchmesser WO., seine Lage gegen diese Bahn nicht verändert, so hat sich der Kreis nicht um seine Achse gedreht. Denn nicht bloß der genannte Durchmesser, sondern auch NS. und alle andere haben

ihre Lage gegen die geradlinige Bahn nicht verändert. Dieses stimmt auch mit unserer gegebenen Erklärung überein. Wird nun der Mittelpunkt des papiernen Einkreis auf den großen Kreis gelegt, etwa so, daß die Linie WO. auf dem kleinen, eine Tangente des großen wird, so wird letzterer den Umfang des ersten in zwey Punkten schneiden, die wir mit klein w. und o. bezeichnen wollen. Führt man aber den kleinen Kreis so auf dem großen herum, daß klein w. und o. immer in dessen Umfang bleiben, und also folglich weder die Chorde wo., noch der Durchmesser WO., noch NS., noch irgend ein anderer ihre Lagen gegen den Umfang des großen Kreises, das ist, gegen die Bahn verändert, so sagt auch Keppler da noch, der kleine Kreis habe sich nicht um seine Achse gedreht, eben weil seine Durchmesser

ihre Lage gegen seine kreisförmige Bahn eben so wenig verändert haben, als vorher gegen die geradlinige. Er macht also die Bahn zum Weiser der Umdrehung. Er hat sein Wort geprägt, und wir müssen es nehmen, wie er es gibt. Allein wir glauben, unsere Leser werden nun vorbereitet genug seyn, um einzusehen, daß jene erste Vorstellung die allgemeinere und wissenschaftlichere sey. Wer dieses nicht jetzt von selbst fühlt, dem läßt es sich nun in einem Taschenkalender unmöglich weiter fühlbar machen, doch wollen wir einiges Wenige dahin gehörige mit möglichster Kürze beybringen.

Wenn die letzte Erklärung richtig ist, so wird sich der Mond auch nicht um seine Achse drehen, wenn er statt 60 Halbmesser der Erde von uns abzustehen nur 30, oder 10, oder Einen abstände, wenn er sich

nur so bewege, wie jetzt, daß ist in $27\frac{1}{2}$ Tagen einmahl um den Mittelpunkt der Erde herum käme, und die ganze Zeit immer denselben Halbmesser seiner Kugel nach dem Mittelpunkt der Erde hinkehrte. Wo soll man aber da aufhören? Man lasse endlich den Halbmesser der Mondsbahn kleiner werden, nicht bloß als den Halbmesser der Erde, sondern selbst als den des Mondes, so wird nun der gemeine Mann schon anfangen zu sagen, er drehe sich wenigstens um eine Achse, obgleich nicht um einen seiner Durchmesser. Läßt man die Distanz der Mittelpunkte des Mondes und seiner Bahn immer mehr abnehmen, so verschwindet das gerühmte Nichtdrehen immer mehr. Fallen endlich beyde Punkte, Mittelpunkte der Bahn und des Mondes zusammen, so wird nun selbst der hartgläubigste Monrotatist gestehen, er

drehe sich jetzt in $27\frac{1}{3}$ Tagen um seine Achse. Woher rührt aber der plötzliche Sprung von gar Nichts auf ein so merkliches Etwas? Nein! der Mond thut hier eben das, was er dort oben that, nur mit dem Unterschiede, daß hier sein Mittelpunkt ruht, und dort sich fortbewegte; Umstände, die nichts mit einander zu thun haben, und bey der wissenschaftlichen Betrachtung nothwendig getrennt werden müssen *). Daß er aber die Umdrehung um seine Achse in eben der Zeit vollendet, in welcher sein Mittelpunkt seine Bahn durchläuft, ist ja weiter nichts als einer von den unzähligen Fällen, die Statt haben könnten. Gesezt auch, diese besondere Umdrehung würde durch eine besondere eigene

*) Daß sich dieses Argument nicht durch eine unendliche große Bahn, die in einer epicyclischen Zeit durchlaufen würde, retorquiren lasse, kann hier blos angedeutet werden.

Beschaffenheit des Mondes und durch den Zug der Erde bewirkt, welches wahrscheinlich ist, so ändert dieses wiederum nichts in der Hauptbetrachtung, denn jede Bewegung hat ihre Ursache. Ferner, ließe auf einmahl des Mondes Schwere gegen die Erde und die Sonne nach, so würde er sich in einer geraden Linie in der Ebene seiner Bahn, vermöge seiner Trägheit, fortbewegen. Allein vermöge eben dieser Trägheit würden seine Theile ihre Bahnen um seinen Mittelpunkt fortbeschreiben, und er würde, vor wie nach, sich in der geraden Linie, in welcher sich nun sein Mittelpunkt bewegt, alle $27\frac{1}{3}$ Tage um seine Achse drehen; nunmehr selbst nach Keppler's Darstellung, und nach ewigen Gesetzen der Natur, und doch ist hier nichts abgeändert worden, als die Bewegung des Mittelpunkts im Kreise. Umgekehrt könnte man

jeden Körper, der sich um eine ruhende Achse dreht, wie z. B. dem Minutenzeiger einer Taschenuhr, die auf dem Tische liegt, durch Fortbewegung der ganzen Uhr immer eine solche Richtung geben, daß er beständig nach einem gewissen Punkt auf dem Tische hinwiese. Wer eine Stunde verschleudern will, wird sich davon leicht durch die Erfahrung überzeugen können. Hat sich der Zeiger deswegen nicht um die Achse gedreht, weil ich die Spitze desselben immer nach demselben Punkt hingerichtet habe, und weil ein in diesem Punkte befindliches Auge keine Drehung bemerkt haben würde? — Man noch einen Versuch, den ich bey halbstarrigen Proselyten noch am bewährtesten gefunden habe. Man befestige eine kleine Bouffole auf dem einen Ende eines Lineals mit etwas Wachs, und durch ein Loch am andern Ende befestige man das

Lineal selbst auf einem Tische, vermittelst eines Stifts, um den es sich aber frey auf der horizontalen Ebene herumführen läßt. Hier wird die Büchse des Compasses einen Kreis um den Stift beschreiben und dem Stift immer dieselbe Seite weisen, und also den Mond recht gut vorstellen, so wie der Stift die Erde. Nun lasse man den Zweifler, während die Büchse ihre Bahn langsam durchläuft, den Stand der Magnetnadel beobachten, und er wird von selbst finden, daß sie, in einem Umlauf der Büchse um den Stift, den getheilten Rand ebenfalls einmahl durchlaufen und über allen Abtheilungen desselben gestanden habe. Nun geben aber dergleichen Zweifler gar gern zu, daß sich die Magnetnadel nicht habe drehen können, weil weder Eisen noch sonst eine äußere Kraft sie im mindesten stürte (ein Beweis, daß selbst diese Lehr-

ginge den wahren Begriff von Umbrehung haben, ohne es deutlich zu wissen). Was hat sich aber denn nun hier um die Achse gedreht? Denn wenn die Nadel einer Boussole über alle Zahlen ihres getheilten Randes hingeführt werden soll, so muß entweder die Nadel um die Achse (so mag hier die Spitze heißen, auf der sie ruht,) gedreht werden, oder die Büchse; anders geht es nicht: also — hat sich vorhin die Büchse um die Achse gedreht. Man erreicht auch seinen Zweck oft sehr bald, wenn man den Lehrling, statt ihn den anfangs gedachten papiernen Cirkel in einem Kreise herumführen zu lassen, in einem regulären Vieleck, z. B. einem Sechseck, herumführen läßt. Er wird alsdann gemeiniglich von selbst gewahr, worauf es hier ankommt. Ob wir uns nun gleich anfangs vorgenommen hatten, auch hiervon etwas

zu sagen, so müssen wir es dennoch unterlassen, weil wir allmählich anfangen zu fürchten, der Leser möge gar glauben, der liebe Mond habe durch seinen influxum auf unser Taschenbüchelchen es dahin vermocht, dem Publicum, während seines Umlaufs, dieses Mahl auch nur eine Einzige Seite zu zeigen. Allein drehen können wir es unmöglich, ehe wir noch auf dieser selben Seite noch Einiges gewiesen haben. Das erste sey ein Einwurf, der gewöhnlich gemacht wird. Wenn ich, sagt man, eine Billardkugel an einem Bindfaden befestige, und so um den Finger in einem Kreise herumschleudere, so zeigt die Kugel dem Finger immer dieselbe Seite, sie muß sich also auch um ihre Achse gedreht haben. Aber wo ist hier die Achse und die Drehung? Die Kugel kann sich nicht um die Achse gedreht haben, daran

verhindert sie ja der Bindsaden. Diesem Einwurfe wollen wir, ehe wir ihn betrachten, durch ein besseres Beyspiel erst noch eine größere Stärke geben. — Man denke sich ein Mühlenrad, etwa unter dem Aequator. Der Bach, der es treibt, soll genau von Westen nach Osten fließen und das Rad oberflächlich seyn, so wird das Rad sich in derselben Ebene um seine Achse drehen, zu welcher sich der Aequator der Erde um die Weltachse dreht und in derselben Richtung. Ein Auge im Mittelpunkt der Erde, das dieses Mühlenrad sehen könnte, würde finden, daß es nicht allein in vier und zwanzig Stunden von Osten nach Westen in einem Kreise umgelaufen sey, sondern sich auch (nur zehn Umdrehungen auf die Minute gerechnet,) während der Zeit über vierzehntausend Mahl um seine eigene Achse gedreht habe. Nun werde das Rad

und folglich die Mühle angehalten, gehemmt, so wird es dem Auge während seines Umlaufs um den Mittelpunkt immer dieselbe Seite gewiesen haben. Während dieses dem des Mondes ganz ähnlichen Umlaufs, kann es sich aber, sagt man, unmöglich um seine Achse gedreht haben. Denn hätte es sich um seine Achse gedreht, so würde die Mühle indessen gegangen seyn, denn so bald sich das Rad dreht, drehen sich Trilling und Mühlslein, und die Mühle geht. Dieses ist Alles sehr wahr, nur vergißt man dabey den kleinen Umstand, daß sich indessen die Mühle auch mit um die Achse gedreht habe, und folglich das Kamunrad nicht auf den Trilling wirken konnte, weil er ihm auswich. Der Minutenzeiger einer kleinen Taschenuhr, deren polirtes Gehäuse man frey, etwa auf eine Glastafel legte, wird sich, wenn

er etwas schwer geht, nicht fortdrehen lassen, ohne daß sich das ganze Gehäuse drehte. Habe ich ihn und das ganze Gehäuse nun einmahl auf diese Weise umgedreht, so wird freylich der Zeiger noch immer auf dieselben Zahlen weisen, aber schwerlich wird selbst ein Anfänger läugnen, daß er sich um seine Achse gedreht habe, nur mit dem Unterschiede von der gewöhnlichen Art der Drehung, daß dieses Mahl sich die ganze Uhr auch mitgedreht habe. Dieses ist genau der Fall mit dem Mühlenrade, nur daß die Achse des Mühlenrades selbst sich im Kreise herumbewegte, während das Rad so herumgeführt wurde, wie der Uhrzeiger. Das Ganze ließe sich auch an unserer Taschenuhr zeigen, und beschreiben, wenn es der Mühe werth wäre, und — — der Herr Verleger das Papier dazu hergeben wollte. So dreht sich die Willards

Kugel um eine Achse, die senkrecht auf ihrer Bahn steht, ja jedes Sandkorn der Erde dreht sich täglich um eine, die der Erdachse parallel geht. Von den Menschen ist es ja ohnehin klar, weil sie (die stehenden wenigstens,) des Nachts die Beine in die Höhe kehren, welches ohne Umdrehung nicht wohl angeht. Doch dieses wollen wir noch mit einem ernsthaften Beispiele erläutern. Die Erde drehe sich, wollen wir uns denken, einmahl nicht um ihre Achse, auch die Sonne sey nicht da, und überhaupt, außer den Fixsternen, nichts am Firmamente sichtbar. Auf dieser Erde denke man sich nun eine ruhende Kugel, und gerade Linien aus dem Mittelpunkt derselben nach jedem Fixsterne hingezogen: so werden die Punkte, worin diese Linien die Kugelfläche schneiden, die Lage der Fixsterne auf ihr verzeichnen, und sie selbst

wird einen sehr vollkommenen Himmels-
Globus vorstellen können, noch zur Zeit
ohne Pole und ohne Aequator. Drehte sich
also hier weder Globus, noch Erde, noch
Fixsternhimmel um eine Achse, so würden
der Mittelpunkt des Globus, der Fixstern
und sein Bild auf dem Globus ewig in
derselben geraden und ruhenden Linie blei-
ben. Nun fange der Globus allein an
sich um eine Achse zu drehen. Da dieser
Achsen aber unzählige gedacht werden könn-
en, so wollen wir der Bequemlichkeit im
Folgenden wegen, diejenige wählen, die un-
serer jetzigen Erdachse parallel liegt. So
bald die Drehung anfängt, so wird kein
Fixstern mehr auf sein Bild auf dem
Globus passen, wie vorher; die zwey Sterne
ausgenommen, durch die die verlängerte
Achse der kleinen Kugel selbst etwa ginge.
Jeder Radius des Globus bis an den

Firsterhimmel verlängert gedacht, wird nämlich an demselben einen Kreis beschreiben, und jeder Stern auf dem Globus wird, bey einer ganzen Umdrehung, jedem Punkte eines solchen Kreises gegenüber gelegen haben, den sein ihm zugehöriger verlängerter Radius am Himmel beschrieben hat. Dieses ist bloß die Folge der Umdrehung der Kugel um ihre Achse, weil die Fixsterne als vollkommen ruhend angenommen worden sind. Allein nun befestige man den Globus an der Erde, nachdem man ihn vorher ganz in die erste Lage gebracht hat, und lasse sich nun die Erde um die bestimmte Achse drehen, so wird die Erscheinung genau dieselbe seyn. Also hat sich auch hier der Globus um seine Achse gedreht, nur mit dem bekannten Unterschiede, daß sich seine Achse ebenfalls, und zwar sich selbst und der Weltachse parallel

um die letztere ein Mahl herum bewegt hat. Dieses würde aber immer Statt haben, unser Globus mag sich befinden wo er will, innerhalb der Erde, und selbst im Mittelpunkt derselben. So viel zum Beweis, daß jedes Sandkorn der Erde sich innerhalb vier und zwanzig Stunden ein Mahl um seine Achse dreht. Freulich ist diese Achse bloß eine geometrische gerade Linie, eben so wie bey'm Mühlenrade, und wir hoffen, selbst der Anfänger werde indessen zwischen stählernen Zapfen und Achsen unterscheiden gelernt haben, da sich die Zapfen des Mühlenrades ja selbst um ihre Achsen drehen. Auch bey den Sonnenuhren dreht sich daher der Schatten eigentlich nicht, sondern die Uhr dreht sich. Wer einen Begriff von einer Aequinoctialuhr hat, wird sich dieses unmittelbar aus unserm so eben gebrauchten Globus begreiflich machen könn-

nen; es gilt aber von allen Uhren. Weil sich aber die Erde zugleich um die Sonne bewegt, so bleibt sich der Schatten nicht parallel, aber die Veränderung in vier und zwanzig Stunden ist so geringe, daß sie bey einem einzigen Tage nur einen geringen, und auf unsere Schlüsse, gehdrig erwogen, gar keinen Einfluß hat. Man kann, Alles dieses gehdrig zusammen genommen, also auch sagen, die Erde drehe sich nicht $365\frac{1}{4}$ Mahl des Jahrs um ihre Achse, sondern $366\frac{1}{4}$ Mahl. Weil aber diese eine Umdrehung $365\frac{1}{4}$ Tage dauert, und folglich nur ein kleiner Theil davon auf jede der andern Umdrehungen fällt, so wird dieses Stückchen mit dem Uebrigen in eins geschlagen. Darauf gründet sich der Unterschied zwischen Sonnen- und Sternen-Zeit. Ist es aber dem Sprachgebrauche gemäß, zu sagen, der Schatten der Sonnenuhr

stehe stille und das Zifferblatt drehe sich? Allerdings nicht. Aber die allgemeine Betrachtung darf sich nicht um den Sprachgebrauch bekümmern. Um eine Menge würdigen zu können, muß ihr Gehalt genau untersucht werden, alsdann erst ist es Zeit, sie, nach Befinden, mit einem positiven oder negativen Agio in der Welt cursiren zu lassen.

Nun zum Beschluß und zur völligen Rechtfertigung des Sprachgebrauchs unsers großen Landmanns Keppler, noch eine Betrachtung, und zwar eine von dem scharfsinnigen Vertheidiger der Rotation des Mondes selbst, von Mairan. Man erlaube uns, seine Worte im Grundtext hinzusetzen. Sie stehen in den Pariser Memoiren für 1747. S. 20. Nachdem er bewiesen hat, daß sich der Mond um seine Achse drehe, fährt er so fort: Cependant

le cas d'une rotation précisément de même durée que la circulation et où tous les points du mobile décrivent des lignes parallèles à celle que décrit son centre de gravité, est si unique par lui-même et par le peu d'exemples que nous en avons dans le ciel, ou nous ne connoissons que la Lune et tout au plus quelque autre satellite à qui il puisse convenir; il tombe *si peu sous les sens et s'écarte si fort des notions communes*, qu'il mériterait, ce me semble, d'être distingué du cas général par *quelque dénomination particulière*. Diese *dnomination particulière* hat nun Keppler, und, wie uns dünkt, mit Recht aus den *notions communes* selbst genommen. So wäre er also eben so sehr gerechtfertigt, als Josua, oder als der Naturforscher, der den Wind durch eine

Bewegung der Luft definirt, und doch von Windstille spricht, während, z. B. in unserm Grade der Breite, sich die Luft mit einer Geschwindigkeit von neunhundert Fuß in einer Secunde von Westen nach Osten bewegt, folglich, wenn die feste Erde allein ruhend bliebe, einen Orkan verursachen würde, heftig genug, Berge allmählich zu versetzen, und unsere Palläste wie Stopfeln vor sich herzutreiben. — Also wie sie befehlen.

Nachschrift.

Unter dieser Rubrik wollen wir noch ein Paar Bemerkungen beybringen, die der Zweifler, an welchen vorstehender Aufsatz eigentlich gerichtet war, allenfalls überschlagen kann. Astronomische Leser werden Mairan's angeführte Worte eigentlich noch in einer andern Rücksicht merkwürdig

gefunden haben. Die Ausdrücke: *le peu d'exemples que nous en avons dans le ciel* und *tout au plus quelque autre satellite* etc. könnten nämlich nach einigen Jahrhunderten einen Geschichtschreiber der Astronomie wohl gar einmahl verleiten, zu schließen; Mairan habe schon damals gewußt, was Herschel fast funfzig Jahre nachher erst entdeckt hat, nämlich, daß ein Saturnus = Trabant (der vierte) eben so rotire, wie unser Mond. Allein Mairan will mit seinem *tout au plus quelque autre satellite*, wohl weiter nichts sagen, als daß es nicht wahrscheinlich sey, daß eine solche Umdrehung um die Achse bey einem Hauptplaneten Statt finde, weil alsdann die eine Hälfte desselben, das Licht der Sonne ganz entbehren müßte. In dessen entbehrt ja schon die hintere Seite unsers Mondes, in seinen Nächten, das

Erdenlicht, daß doch dem vordern in den
seinigen wohl auch nicht umsonst leuchtet.
Drehre sich also Mercur so um die Sonne,
wie der Mond um unsere Erde, und zeigte
ihr immer nur dieselbe Seite: so hat der
Mensch gewiß die glücklichste Lage in der
Reihe der Wesen, sich geschwind mit sol-
chen Anomalien auszuföhnen: nämlich
von der einen Seite hinlängliche Ueber-
zeugung von seiner eigenen Eingeschränk-
theit so etwas nicht ungereimt zu finden,
und von der andern, bequemes Glückwerk
von Kenntnissen genug, es sich auch sub
spe rati, stante pede zu erklären.

Die zweyte Bemerkung ist folgende:
gibt es auf dem Monde auch Astronomen
von dem Grade von Einsicht derer bey uns,
die, selbst nach erklärtem Wort, noch glau-
ben können, der Mond drehe sich nicht um
seine Achse: so werden sie von unserer Erde

etwas Aehnliches lehren. Nur mit dem billigen Unterschiede, daß sie unserer Erde absprechen, was ihnen ihre Collegen bey uns zuerkennen, und dafür zugestehen, was diese ihnen absprechen. Die unsrigen geben zu, daß der Mond sich in einer Bahn bewege, aber läugnen, daß er sich um die Achse drehe; die dort oben aber werden zugeben, daß sich die Erde um ihre Achse drehe, aber dafür läugnen, daß sie sich fortbewege. Denn da uns der Mond immer dieselbe Seite zeigt, so sehen sie uns immer nach derselben Gegend zu, und in derselben Höhe über dem Horizont. So werden z. B. die, welche die Mitte der so genannten Mondscheibe bewohnen, unsere Erde immer im Zenith sehen. Sie werden also glauben, die Erde stände stille und der Himmel mit der Sonne und allen Sternen bewege sich um ihre Benigkeit herum, woben sie denn der Sonne eine eigene Bewegung von 30 Graden an einem ihrer Tage ($29\frac{1}{2}$ der unsrigen,) in ihrer Bahn zuerkennen werden. Ist ein solcher Contract nicht nachbarlich?