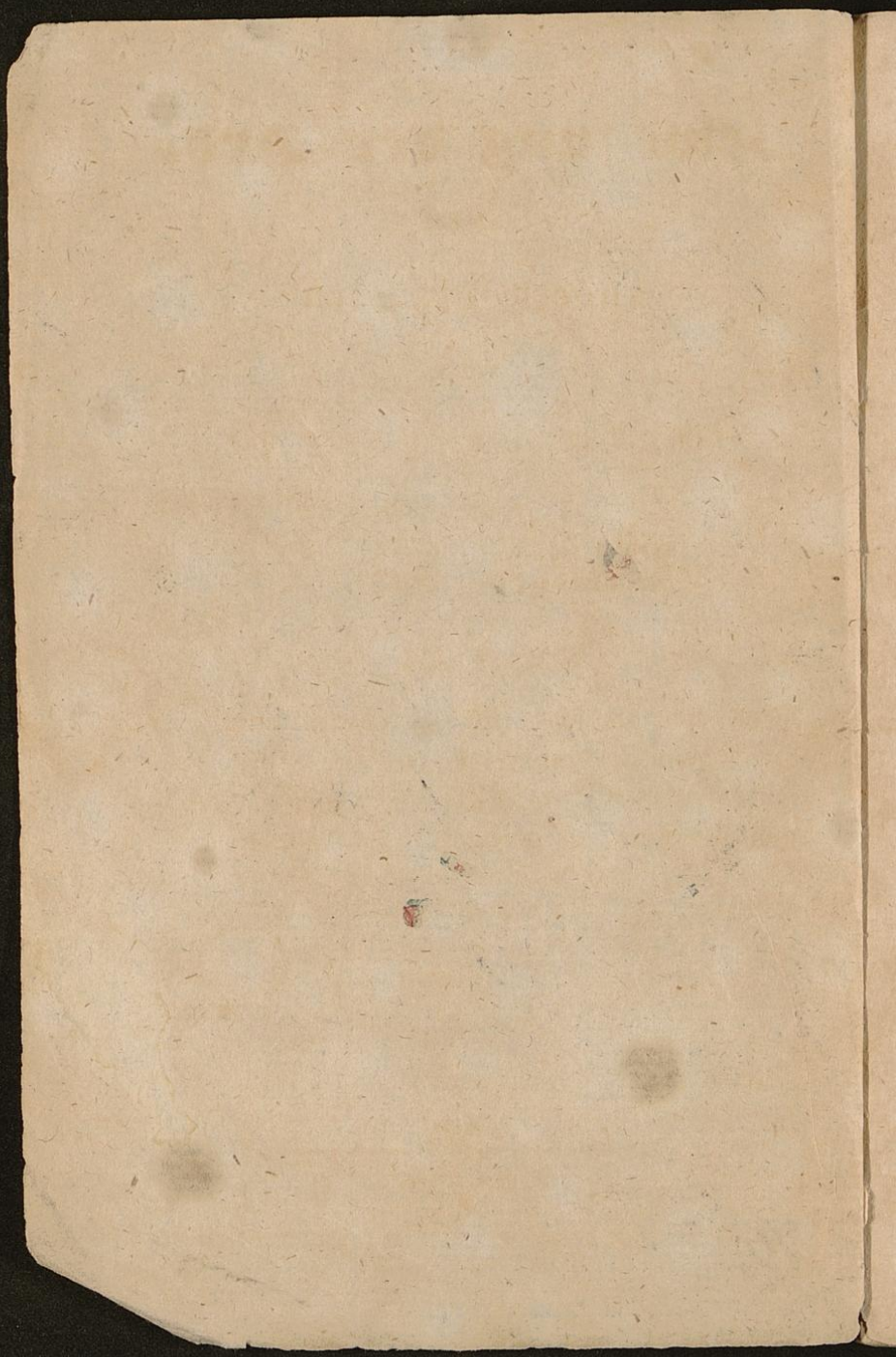


❖  
Benz.  
1107





1107

# Bewegung der Erde

und der

andern Planeten

von

i h r e m U r s p r u n g e

bis

zu ihrem Ende,

o d e r

Auszug aus den astronomischen Tabellen eines noch nicht herausgegebenen Werkes, wo diese Bewegung aus den Beobachtungen der Astronomen von den ältesten Zeiten bis zu uns nachgewiesen wird.

V o n

J. W. Schmitz.

---

Berlin 1830.

Auf Kosten des Verfassers.



1679 175 1111111111

Benz 1104

8.

1111111111 1111

1111111111 1111

1111111111

1111111111 1111 1111

1111111111 1111 1111

1111111111 1111 1111

1111 1111



1111111111





## Vorrede.

---

Wenn ich diese Arbeit nicht so genau wie sie seyn sollte dem Publikum übergebe, so will ich jedoch erwähnen welche Mühe ich mir gegeben habe um eine größere Vollkommenheit zu erreichen.

Als ich zuerst diese regelmäßig steigenden Entfernungen der Planeten von der Sonne von den ältesten Astronomen bis zu den noch lebenden erkannte, stellte ich mir vor nichts sey leichter als dieses auffallende Resultat durch die Nachforschungen der Gelehrten zu bestätigen; ich fand mich aber hierin sehr getäuscht. Zuerst sprach ich einige Gelehrten in Paris; da ich noch nicht alle Astronomen angehohlt hatte war es ihnen leicht gerade aus zu erklären: solche einzelne Angaben bewiesen nichts, und es fände sich kein Unterschied zwischen den alten und neuern Beobachtungen. Sie achteten jedoch diese Sache einer genauern Untersuchung nicht unwerth, glaubten aber das Land der Gedanken, Deutschland, sey mehr geeignet einen so wichtigen Gegenstand zu prüfen. Ich beschäftigte mich nun ferner damit die alten und neueren Beobachtungen



zu sammeln, und wendete mich, mit dem Resultate der astronomischen Beobachtungen seit zwei Tausend Jahren zuerst an einige Gelehrte in Berlin. Ich erwartete, wenn ich auf so klare Angaben kein einstimmiges Urtheil erhielt, daß man mir doch wenigstens die Gründe einer widersprechenden Meinung klar angeben würde. Aber die Erklärung daß alles immer beim Alten stehen bleibe und die entgegengesetzten Beobachtungen nur Irrthümer wären, wurde von keinem einzigen Grunde unterstützt, und während der eine sich begnügte mir den Rath zu ertheilen in die Schule zu gehen und zu lernen wie Alles im Weltall feststeht, wollte der andere mit einer so unnützen Frage verschont bleiben. Dieses Verfahren hätte mich eigentlich nicht befremden sollen, da vor einigen Jahren ein Professor meine Arbeit durch den Wis zu widerlegen glaubte, daß er mich für den großen Messias ausrief.

Ein besonderes Licht aber ging mir durch die Worte eines gelehrten Professors auf, welcher mir sagte: „Wie! Sie sprechen die Gelehrten von Profesion? Sie sind ja nicht zunftmäßig.“

Ich brachte nun ferner diesen Gegenstand mit einiger Bitterkeit zur Sprache, erhielt aber kaum das Zugeständniß daß eine Bewegung der Himmelskörper möglich wäre, wenn auch die mecanique céleste sie nicht vorgesehen hätte. Ich gestehe daß es für einen Gelehrten keine Kleinigkeit ist auf alle Beobachtungen seit



dem Entstehen der Astronomie zurückzukommen, die, wie ich wahrzunehmen Gelegenheit gehabt habe, Wenigen bekannt sind, und ich hätte es gewiß eben so wenig wie andere unternommen die Beobachtungen von allen Zeitaltern zusammenzustellen, wenn nicht die Entdeckung der physischen Ursache dieser Bewegung mich angespornt hätte deren Bestätigung nachzuforschen. Wenn sich aber aus der Vergleichung ein so wichtiges Resultat ergibt, ist es denn wohl recht solches bloß mit der Meinung zu widerlegen daß solche Platzveränderung nicht Statt haben könnte. Auf die Frage: warum, wenn alle unsere Vorgänger in der Astronomie so unwissend waren, sie die Schiefe der Ekliptik, die Excentricität der Erdbahn u. s. w. so richtig beobachtet haben, und warum wenn die Verminderung der Schiefe der Ekliptik, der Excentricität u. s. w., nachdem sie Jahrhunderte lang abgestritten und erst im 18ten Jahrhundert anerkannt worden ist, nicht auch im 19ten Jahrhundert das so bedeutende Abweichen der Erde von der Sonne anerkannt werden mußte? habe ich bis jetzt keine Antwort erhalten können.

So lange das Resultat aller Beobachtungen nicht mit dem Vorgefühl dieser steigenden Entfernungen zusammengesetzt worden war, war es weniger gewagt unsere Vorgänger so sehr unwissend zu erklären; jetzt aber ergibt sich daß man sie alle in Masse des Irrthums beschuldigen muß, und es verdient bemerkt zu werden



daß nicht allein Ptolemäos, Kopernik, Kepler, Halley, Herschel und hundert andere die geschrieben haben, sondern alle Zeitgenossen dieser Astronomen sich geirrt haben müssen, indem ja vormals wie auch jetzt unter vielen nur wenige geschrieben haben. Man setzt also Irrthümer voraus von vielen hundert Astronomen, von vielen hundert Geschichtschreibern und von allen Völkern des Alterthums in Masse, welche weniger als 365 Tage oder 12 Monate gezählt haben, und warum setzt man so viele Irrungen voraus? Um eine einzige irrige Meinung aufrecht zu halten; nämlich: die Unbeweglichkeit der Natur, die doch durch alle Erscheinungen widersprochen wird, da wir in der ganzen Natur nichts als Bewegung, nichts als Entstehen und Vergehen wahrnehmen; und welchen Irrthum setzt man voraus? Wären es Widersprüche von einem Volke zum andern, von einem Astronomen zum andern; aber es ist ein einstimmiger allgemeiner Irrthum, dessen regelmäßige Progression nach Verhältniß der Zeit nur von einer Verabredung zwischen allen Völkern herrühren könnte, die gewiß Niemand voraussehen wird. Also setzt man beinahe das Unmögliche voraus um eine Meinung zu behaupten die keinen Grund hat; und es ist sichtbar daß das Abläugnen nur auf blinder Anhänglichkeit an die einmal erlernten Grundsätze beruht. Eben so war es bei der ersten Behauptung der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde; diese Bewegung hob alle ungeraimten Umläufe, die man den Himmelskörpern zu-



schrieb, und dennoch wollte man lieber die unmöglichen jährlichen und täglichen Bewegungen aller Fixsterne beibehalten, als die einfache Bewegung der Erde eingestehen. So erklärt auch diese einfache und nothwendige allgemeine Bewegung der Natur alle Widersprüche der Alten, und nun möchte man dennoch lieber behaupten, daß diese unzähligen scheinbaren Widersprüche wirkliche Irthümer aller Völker und aller Jahrhunderte seyen um eine einmal oberflächlich abgegebene Erklärung, daß sich nichts bewege, als wahr zu behaupten.

Ich bin weit entfernt Jemanden um Beweise aus der Astronomie für diese Bewegung anzusprechen; ich werde diese Bewegung aus physischen Gründen klar darthun, und es wird darauf nichts zu erwiedern bleiben, als zu beweisen, daß es unmöglich sey, daß solche Bewegung Statt haben kann. Die Gelehrten, die ich zuerst befragte, meinten eines der Hauptresultate meiner physischen Grundsätze fände sich durch die Astronomie widersprochen; nun finde ich es hingegen durch die Zusammenstellung aller Beobachtungen durch die Astronomie bestätigt, und verlange ich nun weiter nichts als daß man die Wirklichkeit dieser Bewegung untersucht oder den Irthum gründlich erklärt. Auch meine Auszüge wünschte ich berichtigt und erweitert zu sehen, denn Geschäfte erlauben mir nicht meine bisherigen Nachforschungen zu erneuern, ich kann jedoch versichern, daß der Irthum nicht bis auf  $\frac{1}{4}$  meiner Angaben stei-



gen wird, und wie man sehen wird selbst ein doppelter Unterschied, dennoch den Beweis einer abweichenden Bewegung der Erde von der Sonne nicht vernichten würde.

Man glaubt die Zeiten seyen vorbei wo man eine nützliche Wahrheit zu unterdrücken suchte, und die Gelehrten bildeten keine Zunft mehr die sich hinter ihren Diplomen verschanzt, und ihr Heiligthum dem Profanen unzugänglich glaubt; aber worin ist dieses Jahrhundert vom 15ten verschieden, wenn eine Entdeckung in der Naturwissenschaft zwar nicht mehr von der Inquisition vor Gericht gezogen, aber solche ihrem Urheber so sauer gemacht wird, daß sie ohne besondere Ausdauer in Vergessenheit zurücksinken müßte, wie ich mich nun auch schon acht Jahre lang von der Bekanntmachung dieser Nachforschungen habe abschrecken lassen.

Das Publikum wird nun urtheilen ob ich mich irre, oder ob die Gelehrten, welche die Sache so leichtfertig abzumachen glaubten, an einer angewöhnten Meinung klebten, und aus Besorgniß ihre Studien zu erneuern die Wahrheit zurückgestoßen haben.

---



Bewegung der Erde und der andern Planeten von  
ihrem Ursprunge bis zu ihrem Ende.

---

Eine einfache und einzige Ursache aller Bewegungen der Natur welche ich vor fünfzehn Jahren vermuthete, und die ich seither mit ängstlicher Sorgfalt in den besten astronomischen und physischen Werken so wie in allen Naturerscheinungen untersucht, schien mir außer einer unzweideutigen Erklärung des Weltgebäudes, auch auf den Ursprung und auf die Bestimmung der Himmelskörper hin zu deuten. Von allen unmittelbaren Ursachen der Naturerscheinungen und der Bewegungen der Natur, welche es den Wissenschaften bisher gelungen ist anzuzeigen, oder mit einiger Gewisheit zu erklären, giebt keine eine physische Gewisheit über den Anfang und das Ende der gegenwärtigen Form der Dinge. Indem ich diese wichtige Frage vornehme, deren bloße Erörterung vormals den Bannfluch nach sich zog, und wovon eine physische Auflösung, eben so augenscheinlich als diejenige des Blitzableiters und der Bewegung der Erde, die Gestalt der Welt ändern würde, kann ich eine absolute Gewisheit nicht anzeigen ohne sie vorher durch eine auffallende aber leicht zu bestätigende astronomische Thatsache, auf welche meine Nachforschungen mich geführt haben, ahnden zu lassen.



Wenn die einzige Urkraft der Natur, welche ich anzeige, die wahre Urheberinn der Bewegungen des Weltalls ist, so muß daraus hervorgehen, daß außer den täglichen und jährlichen Bewegungen die Erde und alle andern Planeten einer Bewegung folgen, durch welche sie sich mehr und mehr von der Sonne entfernen, so daß Venus und Merkur einstens den Platz der Erde einnehmen werden, und die Erde allmählig die Regionen durchgehen wird wo Mars, Jupiter und Uranus rollen, und so ferner.

Als ich in meiner Nachforschung auf eine so deutliche Thatfache stieß, wie die wirkliche Vorrückung der Himmelskörper, mußte ich lange dabei verweilen. Das Geheimniß des Daseyns der Erde und der gegenwärtigen Gestalt der Welt hängt also, dachte ich, von der einfachen Frage ab, ob die Bahn welche die Erde durchläuft auf die Entfernung von der Sonne, wo wir uns jetzt befinden, unbeweglich ist, oder ob die Bahn der Erde sich mehr und mehr vergrößert, und die Erde so wie die übrigen Planeten sich durch eine bis jetzt unbekante Bewegung von der Sonne entfernen. Ist die Bahn der Erde unbeweglich, so ist mein einziges Gesetz der Natur ein Hirngespinnst; wenn aber die Entfernungen der Planeten von der Sonne immer zunehmen, so wird man sich eine Idee von den Folgen machen, welche eine Urkraft der Natur haben muß, die eine so ahnungsvolle Bewegung anzeigt, wovon zweitausendjährige astronomische Beobachtungen uns keine Kenntniß verschafft haben. Erklärt sich diese Bewegung nicht durch die Regeln der Anziehungskraft und findet nichts desto weniger Statt, so wird dieses blos ein Beweis seyn daß die Anziehungskraft uns nichts über den Ursprung der Dinge lehren kann. Sollte man denken die Wissenschaften wären zu dem Punkte gelangt wo wir schon alle Geheimnisse kennen



welche die Natur dem Menschen in ihrem Innersten zu erblicken erlaubt, und diese Schrift mit diesem Vorurtheile durchsehen wollen, so bitte ich den Leser zu bedenken, daß wenn dreißig Jahrhunderte Wissenschaften und Philosophie nöthig waren, bevor der Mensch aufhörte die Erde unbeweglich im Mittelpunkte der Welt zu glauben, es nicht auffallend seyn wird daß man drei Jahrhunderte nachher eine Bewegung der Erde noch nicht kannte mit welcher das Schicksal des Menschen-Geschlechts verknüpft ist; und daß wenn Jahrtausende verfloßen sind bevor der Mensch vermuthete daß Amerika unter seinen Füßen lag und die Erde im Raume rollte, Niemand drei Jahrhunderte später berechtigt ist zu behaupten daß die Geheimnisse der Natur erschöpft sind, sondern man eher denken soll, daß die großen Fortschritte der letzten Jahrhunderte wenigstens eben so wichtige und unerwartete Entdeckungen gereift haben als jene waren.

Da die Sterne, seit dem ersten Entstehen der Künste und Wissenschaften, bei den ältesten Völkern beobachtet worden sind und die Werke berühmter Astronomen seit zwei tausend Jahren ihre Abschätzungen der Bewegungen und Entfernungen aufbewahren, so müssen sich in diesen Werken, wenn eine große Naturveränderung Statt hat, viele Spuren davon auffinden. Stellt man nun alle Angaben von den ältesten Astronomen bis zu den noch lebenden nach den Data's neben einander, so ergiebt sich aus den Beobachtungen der Astronomen aller Jahrhunderte daß die Entfernungen der Planeten von der Sonne von Jahr zu Jahr zugenommen haben, und so regelmäßig steigen, daß, je nachdem die Astronomen eine kürzere oder längere Zeit auf einander folgen, sie auch die durch ihre Vorgänger angegebenen Entfernungen um eine kleinere oder größere Quantität vermehrt finden.

Man ersieht aus der Zusammenstellung der Beobachtungen seit zwei tausend Jahren daß der Abstand der Erde von der Sonne von Jahrhundert zu Jahrhundert um Hunderttausende Meilen zugenommen hat, und auch nach den Messungen der besten lebenden Astronomen noch immer steigt.



# von der Sonne.

Na in geographischen Meilen

Astro	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus
Prolema	1003896	4854456	8798055	16672451	
Albategu	951467	3951500	8779800	13133400	
Alfragan	1044302	4325000	9681000	14792000	
Ferneliu	1079522	4851229	11173500	16330500	
Copernik	981549	3923950	8925825	14009850	
Tycho B	988375	3939948	9957709	13580100	
Clavius	1003896	1625000	9979654	14904887	
Longomo	1098441	1690636	5588034	10618263	
Bulliald	1254800	1912387	6556266	12020967	
Vansberg	1287600	2061720	6958512	12789570	
Kepler,	1519796	—	—	—	
Entdec					
Ferngl					
— ne	2902531	4436425	15100555	27638082	
Er					
Vendelin	1389250	1912387	6958512	12789570	
Riccioli	6297556	12195453	31800210	65559165	
Lalande,	20143635	30692726	104803125	192145511	386421494
und 3					
fen					
Diazzi	20878700	31812800	108593700	199137600	400521000
neuern					
men					





## Mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne.

Namen der Astronomen	Jahr der Beobachtungen.	in Halbmessern der Erdfugel						in geographischen Meilen						
		Mer- kur	Venus	Erde	Mars	Jupi- ter	Saturn	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus
Ptolemaeos	140	43 $\frac{1}{2}$	461 $\frac{2}{3}$	1168	5648	10690	19395 $\frac{1}{2}$	37400	396735	1003896	4854456	8798055	16672451	
Albategnius	880	43	420	1107	5397 $\frac{1}{2}$	10215	15257	34958	360990	951467	3951500	8779800	13133400	
Alfraganus	—	44	500	1215	5032	11616	17210	37818	429750	1044302	4325000	9681000	14792000	
Fernelius	1510	44	495	1256	5642	13000	19000	37818	358058	1079522	4851229	11173500	16330500	
Copernik	{1525 1543	451	821	1142	4100	10350	16300	387634	705649	981549	3923950	8925825	14009850	
Tycho Brahe	{1588 1606	483	855	1150	4584	10422	15800	502807	734862	988375	3939948	9957709	13580100	
Clavius	44	500	1168	5032	11611	17225	37818	429750	1003896	1625000	9979654	14904887		
Longomontanus	459	931	1278	1967	6502	12354	394510	800194	1098441	1690636	5588034	10618263		
Bullialdus	1589	563	1057	1460	2225	7628	13986	483898	908591	1254800	1912387	6556266	12020967	
Pansberg	1590	708	1077	1498	2400	8096	14880	608526	925681	1287600	2061720	6958512	12789570	
Kepler, vor der Entdeckung der Ferngläser	—	—	—	1768	—	—	—	—	—	1519796	—	—	—	
— nach dieser Entdeckung	—	1313	2448	3377	6150	17569	32156	1128523	2104056	2902531	4436425	15100555	27638082	
Vendelius	1620	—	—	1500	2225	8096	14880	—	—	1389250	1912387	6958512	12789570	
Niccioli	1646	3322	5339	7327	14189	36998	73949	2856259	4588870	6297556	12195453	31800210	65559165	
Balande, Herschel und Zeitgenos- sen	9072	16952	21132	35710	121935	223554	7797563	14570542	20143635	30692726	104803125	192145511	386421494	
Piazzi und die neuern Astrono- men	9404	17571	24292	37013	126334	231690	8082100	15102300	20878700	31812800	108593700	199137600	400521000	



Namen der Astronomen.	Jahr der Beob- achtungen	Mittlere Entfernung der Planeten von der Sonne, in Zahlen ausgedrückt, welche das Verhältniß der verschiedenen Entfernungen zu der der Erde von der Sonne bezeichnen.						
		Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus
Ptolemaeos	140	0,03719	0,39529	1,00000	4,83562	9,15239	16,60573	
Abategnius	880	0,03883	0,37940	1,00000	4,15312	9,22764	13,77597	
Alfraganus	—	0,03621	0,41152	1,00000	4,14156	9,56090	14,16460	
Fernelius	1510	0,03503	0,39466	1,00000	4,49204	10,35032	15,12739	
Copernik	1525 1543	0,39492	0,71890	1,00000	3,59019	9,06304	14,27320	
Tycho Brahe	1588 1606	0,51740	0,74444	1,00000	3,98609	9,06261	13,72174	
Clavius		0,03767	0,42808	1,00000	4,30821	9,94092	14,52361	
Longomontanus		0,35915	0,72848	1,00000	1,53905	5,87167	9,66667	
Bullialdus	1589	0,38564	0,72402	1,00000	1,52408	5,22500	9,56640	
Lausberg	1590	0,47217	0,71873	1,00000	1,60160	5,40274	9,93006	
Kepler		0,38878	0,72487	1,00000	1,40657	5,20222	9,52200	
Vendelinus	1620	—	—	1,00000	1,48333	5,40274	9,93006	
Niccioli	1646	0,45365	0,72867	1,00000	1,93670	5,04940	10,09260	
La Hire	1684	0,38800	0,72307	1,00000	1,52344	5,20905	9,51003	
Halley	1719	0,38710	0,72333	1,00000	1,52369	5,20098	9,54007	
Cassini (Sohn)	1740	0,38760	0,72340	1,00000	1,52373	5,20290	9,54180	
Herschel	1790	0,38721	0,72744	1,00000	1,52371	5,20106	9,53778	19,18294
Piazzi und die neuern Astrono- men.		0,38710	0,72333	1,00000	1,52369	5,20116	9,53781	19,18318

Sonne, in Zahlen ausgedrückt,  
fernungen zu der der Erde  
hnen.

Jupiter	Saturn	Uranus
15239	16,60573	
22764	13,77597	
56090	14,16460	
35032	15,12739	
06304	14,27320	
06261	13,72174	
94092	14,52361	
87167	9,66667	
22500	9,56640	
40274	9,93006	
20222	9,52200	
40274	9,93006	
04940	10,09260	
20905	9,51003	
20098	9,54007	
20290	9,54180	
20106	9,53778	19,18294
20116	9,53781	19,18318



Es bietet sich hier ein auffallender Beweis dieser fortschreitenden Entfernungen dar, welcher zugleich eine große Genauigkeit in den astronomischen Beobachtungen bestätigt. Nimmt man wie hier oben die Entfernung der Erde von der Sonne als Maasstab für die andern Entfernungen an, so ist ein veränderlicher Maasstab gewählt worden, weil die Entfernung der Erde selbst in dem Verhältnisse wie wir eben gesehen haben zunimmt; es müßten folglich alsdann die Zahlen welche die Entfernung derjenigen Planeten welche sich weniger schnell von der Sonne entfernen als die Erde, ausdrücken immer kleiner werden, wie man es auch in der Tabelle sieht. Da die Entfernung Merkurs z. B. in Brüchen der Entfernung der Erde ausgedrückt ist, so muß dieser Bruch kleiner werden, wenn die Entfernung der Erde als Einheit angenommen um eine größere Quantität als die Entfernung Merkurs zugenommen hat. Jedesmal hingegen wenn die Astronomen die wirkliche Entfernung Merkurs von der Sonne untersuchen, finden sie dieselbe eben so wie die der andern Planeten größer und größer.

Da die Sonne erst seit Kopernik als der Mittelpunkt unseres Planetensystems betrachtet worden ist, haben die älteren Astronomen selten die Abschätzungen der Entfernungen der Himmelskörper auf die Sonne selbst bezogen, sondern indem sie vermutheten daß Alles sich um die Erde drehe; die sie für den Mittelpunkt aller Bewegungen hielten, drückten sie ihre Beobachtungen immer in diesem Sinne aus. Da aber die Thatsache daß die Sonne der Mittelpunkt unseres Planetensystems ist nichts desto weniger bestand, so haben wir für die genaueren Beobachtungen, wenn wir blos die Namen ändern, eben die nämlichen Resultate als ob der Beobachter die Erde für beweglich und mit den andern Planeten um die Sonne laufend gehalten hätte.



Man begreift daß alle Beobachtungen der Bewegungen und der Entfernungen der Sonne durchaus dieselben sind, ob der Astronom die Bewegung der Erde gekannt habe oder nicht, indem selbst für uns diese Bewegung nicht sichtbar ist, und unsere Augen sie immer der Sonne zuschreiben. Für den Mond ändern die Beobachtungen auch um nichts, ob er sich um die unbewegliche Erde drehe oder ob er uns auf unserer jährlichen Reise um die Sonne begleite. Seine verschiedenen Bewegungen und Entfernungen, seine Parallaxen, seine Finsternisse sind daher von den alten Astronomen unter dem nämlichen Gesichtspunkte beobachtet worden wie von den neuern. Was die andern Planeten betrifft so muß man einen Unterschied machen zwischen den beiden Planeten Merkur und Venus welche der Sonne näher sind als wir, und denjenigen welche weiter davon entfernt sind. Da die Bahn der Venus z. B. in der Bahn der Erde eingeschlossen ist, so begreift man, daß wenn ein alter Astronom ihre Entfernung von der Sonne und außerdem ihre Entfernung von der Erde abgeschätzt hat, da Venus sich zwischen der Erde und der Sonne befindet, die Summe dieser beiden Entfernungen genau die Entfernung der Erde von der Sonne ausmacht, wenn die beiden Beobachtungen richtig sind; eben so ist es für Merkur.

Für die mehr als wir von der Sonne entfernten Planeten ist zu bemerken, daß indem die alten Astronomen ihre Entfernungen in ihren Apogäen und Perigäen und in der Sonnenferne und Sonnennähe der Erde abschätzten, und hiervon den Durchschnitt nahmen, diese Entfernungen ohne es zu wissen wirklich auf die ganze Bahn der Erde bezogen haben. Wenn man sich nun vorstellt wie wir z. B. Saturn betrachten indem unsere Erde selbst um die Sonne läuft, so begreift man daß die mittlere Entfernung der verschiedenen Punkte, von wo wir ihn während unseres jährlichen Umlaufes sehen, die:



jenige des Mittelpunkts unserer Bahn ist; in andern Worten: daß die Entfernung der ganzen Erdbahn von Saturn dieselbe ist als diejenige des Mittelpunkts dieser Bahn, das heißt: ungefähr diejenige der Sonne selbst. Wenn also die alten Astronomen mit Genauigkeit die verschiedenen Entfernungen Saturns, Jupiters und Mars von der Erde beobachtet haben, so muß der Durchschnitt dieser Entfernungen genau mit der Entfernung dieser Planeten von dem Mittelpunkt der Erdbahn, oder ungefähr mit der Entfernung dieser Planeten von der Sonne selbst übereinstimmen.

Wenn man denkt daß die Alten nicht wußten daß der Mittelpunkt der Bahn der Erde so nahe bei der Sonne ist, so muß man sich wirklich wundern, daß jedesmal wenn aus ihren Beobachtungen eine direkte Abschätzung der Entfernung der Planeten von der Sonne, die sie als beweglichen Planet betrachteten, hervorgeht, sie ziemlich genau mit der Entfernung übereinstimmt, welche man aus den Beobachtungen die sie auf die Erde als unbeweglichen Mittelpunkt bezogen haben, entnehmen kann.

Für Merkur allein, wovon ein Theil der Bahn sich immer unsern Beobachtungen hinter der Sonne entzieht, stimmen die sehr alten Beobachtungen über seine Entfernung von der Sonne nicht mit denjenigen überein welche die Entfernung dieses Planeten von der Erde direkt abschätzten. Man wird dieses aus folgender Tabelle ersehen, nach welcher die genannten Astronomen in Halbmessern der Erde abschätzten:



Namen.	Durchschnitt dieser beiden Abstände, als Durchschnitt.				
	Die Entfernung Merkurs von der Erde.	Die Entfernung der Sonne von der Erde.	Milch michin für die Entfernung Merkurs von der Sonne.	Die Entfernung Merkurs von der Sonne wurde aber diese gemessen.	
Ptolemäos	117	1168	1051	43 $\frac{1}{2}$	547
Albatagnius	115	1107	992	43	518
Alfraganus	115	1205	1090	44	567
Fernelius	117	1256	1139	44	591
Clavius	116	1168	1052	44	548

Die neuern Astronomen, deren Messungen der Vollkommenheit der Instrumente wegen weniger des Irrthums beschuldigt werden können, geben die Entfernungen, wenn sie nur um zehn Jahre nach einander beobachtet haben, schon einige tausend Meilen größer an als ihre Vorgänger.

Dieselbe Ursache der Natur welche das allmähliche Abweichen der Planeten von der Sonne bewirkt, hat auch zur Folge daß die Trabanten und ihre Hauptplaneten sich mehr und mehr einander annähern, je nachdem sie sich zusammen mehr von der Sonne entfernen. So wie der Abstand der Trabanten Saturns von diesem Planeten schon kleiner ist als auf Jupiter und auf Uranus kleiner als auf Saturn, nehmen diese Entfernungen mehr und mehr ab bis diese Weltkörper sich ganz nahe kommen und endlich zusammenstürzen, wie Herschel deren über acht hundert sich ganz nah um einander bewegende oder fest an einander liegende beobachtet hat. Indem die Hauptplaneten sich mehr und mehr von der Sonne entfernen, muß die Entfernung der Trabanten von denselben immer kleiner und kleiner gefunden werden, wie dieses auch



der Fall ist, indem seit der kurzen Zeit der Entdeckung der Trabanten Jupiters und Saturns deren Entfernungen von denselben schon folgendermaßen abgenommen haben:

Trabanten von	Entfernung der Trabanten von ihren Hauptplaneten in Halbmessern der Kugel eines jeden Planeten.			
Jupiter.	Cassendus u. Galilei 1620.	Newton.	Herschel 1785.	Neuere.
1. Trabant.	6	5,965	5,813	5,67
2. „	10	9,494	9,248	9,00
3. „	16	15,141	14,752	14,38
4. „	27 od. 28	26,630	25,946	25,30
Saturn.				
1. Trabant.			3,080	3,00
2. „			3,952	3,68
3. „		4,893	4,893	4,70
4. „		6,268	6,268	5,12
5. „		8,754	8,752	7,16
6. „		20,295	20,295	15,00
7. „		59,154	59,143	52,50

Wenn diese Entfernungen nicht auf den Hauptplaneten bezogen, sondern die scheinbaren Entfernungen in Sekunden angegeben werden, so zeigt sich die nämliche Verminderung. Diese Entfernungen waren nach

Trabanten Jupiters.	Cassini (Sohn) 1730	La Lande 1760	Schröter.
1. Trabant.	1'' 57'''	1'' 51'''	1'' 40''
2. „	3 7	2 57	2 25
3. „	4 59	4 24	4 4
4. „	8 45	8 16	7 42
<hr/>			
Saturn's			
1. Trabant.			
2. „			
3. „	0'' 43''' $\frac{1}{2}$	0'' 43'''	
4. „	0 56	0 56	
5. „	1 18	1 18	
6. „	3 0	3 0	
7. „	7 42 $\frac{1}{2}$	8 42	

Der Mond muß sich folglich auch der Erde mehr und mehr annähern. Seine Entfernungen von der Erde wurden zu Hipparchs Zeit die größte zu 83, die kleinste zu 71, und die mittlere zu 77 Halbmessern der Erde geschätzt; nach andern Angaben zu 72 $\frac{1}{2}$ , 62 $\frac{1}{2}$  oder 67 $\frac{1}{2}$  Halbmesser für die mittlere Entfernung, oder im Durchschnitt 72 $\frac{1}{2}$  Halbmesser oder 62,313 geographische Meilen. Seine mittlere Entfernung wird nach den neuesten Messungen nicht über 51,000 Meilen geschätzt.

Wenn unsere Erde mit dem Strome der Weltkörper von ihrer Quelle bis zu ihrer Auflösung fortgerissen wird, so muß diese so ahnungsvolle Bewegung, außer der direkten Abschätzung der Entfernungen, auch noch aus vielen andern Naturerscheinungen zu erkennen seyn. Ich erwähne hier nur die in der Astronomie am leichtesten wahrzunehmenden Veränderungen, welche die Folgen dieser Bewegung seyn müssen.

Da die Entfernung im umgekehrten Verhältnisse der Parallaxen steht, so müssen, wenn die Erde sich mehr und mehr von der Sonne entfernt, die von den alten und neuern Astro-



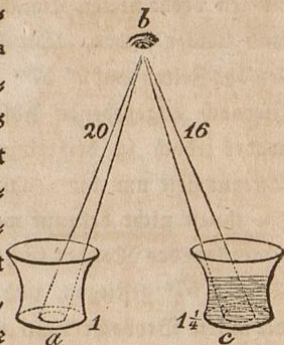
nomen beobachteten Parallaxen der Sonne sich immer kleiner und kleiner finden. Die Parallaxe der Sonne wurde zu Ptolemäos Zeiten auf 2' 57'' beobachtet, und findet sich nach den hiernach angegebenen Abschätzungen bis auf 7'' vermindert, wobei jedoch zu bemerken, daß die Beobachtungen der alten Astronomen um die Quantität der Aberration von 0° 40'', die ihnen nicht bekannt war, vermindert werden müssen. Die Parallaxe des Mondes ist hingegen durch dessen Annäherung von 48' auf 57' gestiegen, und muß aus der nämlichen Ursache für die alten Beobachtungen noch kleiner angesetzt werden.

Namen der Astronomen.	Jahr der Beobachtung	Parallaxe der Sonne, in den drei Entfernungen von der Erde.		
		mittlere	größte	kleinste
Ptolemäos	140	2' 57''	2' 51''	3' 4''
Albategnius	880	3 7	3 0	3 14
Alfraganus		2 56	2 50	3 3
Fernelius	1510	2 40	2 36	2 46
Copernik	(1525 1643)	3 0	2 55	3 6
Tycho Brahe	(1583 1606)	3 0	2 54	3 7
Clavius		2 57	2 51	3 4
Longamont.		2 40	2 39	2 45
Bullialdus	1589	2 21	2 19	2 42
Lansberg	1590	2 18	2 13	2 23
Kepler		1 0	0 58	1 2
Kirchner		1 46	1 41	1 51
Schyrler	1630	1 44	1 29	1 49
Niccioli	1646	0 28	0 27	0 29
La Caille	1758	0 10		
Herschel	1785	0 8		
Mayer		0 7 8		
D. Neuren		0 7		

Daß das Eintreten der Erde in eine immer dichtere Atmosphäre, je nachdem sie sich mehr von der Sonne entfernt, ganz neue und unvorhergesehene Verichtigungen in den astronomischen Beobachtungen erfordert, wird man durch dieses Beispiel begreifen:



Es liegen zwei Scheiben von gleicher Größe in gleicher Entfernung  $ba$  und  $bc$  von dem Auge  $b$  in zwei gleichen Becken  $a$  und  $c$ , deren erstes leer, letzteres aber mit Wasser gefüllt ist. Das Auge schätzt die Entfernung  $a$  20 Zoll und den Durchmesser der Scheibe 1 Zoll; es schätzt aber die Entfernung  $c$  16 Zoll, und den Durchmesser der Scheibe  $1\frac{1}{2}$  Zoll; welche ist nun die wahre Entfernung und der wahre Durchmesser die wir annehmen müssen? Umgekehrt würde das Auge von  $c$  nach der Sonne  $b$  hinschauend, sie ferner und kleiner als von  $a$  aus abschätzen. Daher muß die Verminderung der Parallaxen, deren Verzeichniß man hiervor gesehen, so unverhältnißmäßig groß erscheinen, wie ich diese fortwährenden Veränderungen unserer Gesichtslinie in einer besondern Abhandlung über die Refraktion darthun werde.



Beim Abweichen der Planeten vom Aequator bilden die Punkte der beiden Sonnenwenden im Centrum der Sonne mit dem Aequator einen Winkel, welcher in dem Verhältnisse kleiner ist als die Planeten weiter von der Sonne entfernt sind; wenn sie sich daher allmählig mehr und mehr von der Sonne entfernen, so muß dieser Winkel immer kleiner werden, das heißt: die Neigung der Bahnen muß abnehmen, oder für die Erde die Schiefe der Ekliptik vermindern.

Die Schiefe der Ekliptik wurde ehemals durch die Bräminen auf  $25^\circ$  geschätzt; sie war  $24^\circ$  bei den Chinesen, bei den Egyptern zu Eudores Zeiten und bei den Griechen zu den Zeiten Aristarchs und Archimeds. Von Hipparch und Ptolemäos wurde sie zu  $23^\circ 51'$  festgesetzt, und sie hat allmählich bis zu unsren Tagen abgenommen, indem man



sie jetzt weniger als  $23^{\circ} 28'$  schätzt. Diese wirkliche Verminderung der Schiefe der Ekliptik ist von den Astronomen bis zum 17ten, ja selbst noch im 18ten Jahrhundert geläugnet worden. Da man keine Platzveränderung in der Stellung der Himmelskörper annehmen wollte, beschuldigte Jeder seine Vorgänger des Irrthums, obschon die Beobachtung dieser Schiefe weder große astronomische Kenntnisse noch die vollkommensten Instrumente erfordert. Endlich war es merkwürdig aus dem Verzeichniß aller angeblichen Irrthümer eine regelmäßige Verminderung von Jahrhundert zu Jahrhundert zu ersehen. Die Wahrheit hat gesiegt, und man ist jetzt allgemein einig daß die Schiefe der Ekliptik, oder die Verschiedenheit der Jahreszeiten ungefähr eine Minute per Jahrhundert abnimmt.

Da die Bahnen der von der Sonne entfernteren Planeten weniger elliptisch sind, als die der Planeten, welche ihr näher stehen, so muß die Excentricität der Bahn der Erde und der andern Planeten mehr und mehr vermindern.

Man sieht aus der hiernach folgenden Tabelle, wo die Excentricität der Erdbahn in Theilen ihres Durchmessers ausgedrückt ist, daß die Verminderung seit den griechischen Astronomen bis zu Piazzi von 20 Millionstel auf 16, oder ungefähr  $\frac{4}{5}$ , ist, und daß die Verminderung der größten Mittelpunkts-Gleichung, welche nothwendigerweise mit der Excentricität im Verhältnisse steht, auch  $\frac{4}{5}$  ist, oder von  $2^{\circ} 23'$  zu  $1^{\circ} 55'$ .



Namen der Astronomen	Jahr der Beobach- tung	Neigung der Ekliptik oder der Erdbahn auf dem Himmels- äquator	Excentri- cität der Erdbahn in Theilen ihrer Ent- fernung von der Sonne für 100000 ge- nommen	Größte Mittel- punkts-Glei- chung
Die alten Perser	vor Christ.			
Hipparch	180	25° 0' 0'' 24 0 0	0,02083 0,02076	— 2° 23' 0''
	nach Christ.			
Ptolemaeos	140	23 51 20	0,02076	2 23 0
Albategnius	880	23 35 6	—	2 0 0
Fernelius	1510	23 38 30	—	—
Copernik	{ 1525 1543	23 28 24	0,01700	—
Tycho Brahe	{ 1588 1606	23 31 31	0,01792	2 3 15
Longomontanus		—	0,01785	2 2 48
Bullialdus	1589	—	0,01884	2 2 41
Lansberg	1590	23 30 30	—	2 2 30
Kepler	23 30 10	0,01800	—	—
Vendelinus	1620	—	—	2 0 0
Niccioli	1646	23 30 0	0,01745	1 59 0
Huygens	1660	—	0,01730	—
Cassini (Water)	1670	23 29 2	0,01690	1 55 51
La Hire	1684	—	0,01681	1 55 42
Halley	1720	—	0,01680	—
La Caille	1758	23 28 19	—	1 55 36
La Lande	1765	23 27 57	0,01680	1 55 31
Herschel	1790	23 27 56	0,01679 <sub>4</sub>	—
Piazzi und die neuern Astro- nomen	1790	23 27 44	0,01679 <sub>0</sub>	1 55 28

Das Vorrücken der Nachtgleichen und die rückgängige Bewe-  
gung der Sonnenferne, geben als nothwendige Folgen der Vergrö-  
ßerung der Erdbahn ähnliche Resultate, welche keine astronomische



Beobachtung hat andeuten können, die aber aus der Vergleichung 2000jähriger Beobachtungen klar hervorgegangen sind.

Diese verschiedenen Veränderungen sind auch um Einiges jährlich größer als zu den Zeiten Hipparchus und Ptolemaeos. La Lande hat diesen Unterschied beim Vorrücken der Nachtgleichen bemerkt, aber er setzt hinzu: er glaube keine wirkliche und physische Beschleunigung des Jahres annehmen zu können, obschon solche sich aus Ptolemaeos Beobachtungen ergebe; er hätte hinzusetzen können: und auch aus den Beobachtungen der übrigen Astronomen.

Da die Trabanten ihren Planeten in dem Verhältnisse näher als diese weiter von der Sonne entfernt sind, und ihre Umläufe in Verhältniß ihrer Annäherung schneller vollenden, so müssen die Umlaufs-Perioden des Mondes und der andern Trabanten beständig kürzer werden.

Diese Abkürzung der Umlaufszeit ist so beträchtlich, daß sie von Jahrhundert zu Jahrhundert, ohne deren Ursache zu errathen, bemerkt worden ist. Halley hat zuerst gefunden, daß die Bewegung des Mondes sich seit den ältesten Zeiten bis zu uns mehr und mehr beschleuniget hat, und seine Beobachtungen sind durch Dunthorne und Mayer bestätigt worden. Halley's Tabellen wurden als unveränderlich betrachtet, aber in den letzten Zeiten bemerkte Burg in Wien, indem er die Beobachtungen Flamsteed's, Bradley's und Maskelyne's verglich, daß der Mond wieder seinen Lauf beschleuniget habe. Francesco Carlini hat eine genaue Berechnung dieses neuen Unterschiedes aufgestellt.

Burg befragte Laplace über diese zunehmende Beschleunigung der Bewegung des Mondes; dieser berühmte Astronom wollte sie durch die Gesetze der Anziehungskraft erklären, und war der Meinung, daß dieser Unterschied der Geschwindigkeit von einer Gleichung von langer Periode her-



rähre, und schlug sie auf 180 Jahre an. Aber diese Periode, welche durch nichts bewiesen wird, ist nur eine Voraussetzung, und findet sich durch die ältesten Beobachtungen bis zu den unsrigen, und durch alle diejenigen, welche in Europa und Asien gemacht worden sind, widersprochen.

Es ist sonderbar, wie die Anhänger des Attraktions-Systems sich mit Perioden aus jeder Verlegenheit zu ziehen suchen. Wenn sie endlich Veränderungen, die gegen die Attraktion zeugen und seit dem Dasein des menschlichen Geschlechts beständig fortgeschritten sind, nicht mehr läugnen können, so heißt es, diese Veränderungen seien periodisch, obschon nirgend die Spur eines Rückschrittes zu finden ist, und zwar setzt man solche Perioden oft nicht weniger als auf 25,000 Jahre an, wobei der Prophet gewiß niemals Lügen gestraft werden kann. Findet sich aber nun wieder eine neue Veränderung, so ist diese eben so bald erklärt, als die erstere: man setzt schnell der Periode noch eine oder zwei Nullen zu, und so freut man sich dann das Geheimniß schon wieder errathen zu haben.

Der Lauf des Mondes hat sich von den Chaldäern bis zu den Arabern, und von den Arabern bis zu uns immer beschleunigt. Bailly sagt von den indischen Tabellen, welche in ein höheres Alterthum hinaufsteigen als die unsrigen, daß darin von den Indiern mehrere Berichtigungen in entfernten Zeiträumen gemacht worden seyen, und daß es merkwürdig sey, daß diese Verbesserungen immer zum Zwecke hatten, der Bewegung des Mondes mehr Geschwindigkeit zu geben; es hat mithin niemals eine rückgängige Veränderung gegeben, und es giebt keine Periode dieser Beschleunigung; weil sie aber seit undenklichen Zeiten immer zunehmend gewesen ist, so muß man nothwendigerweise daraus schließen, daß sie nie aufhören kann zuzunehmen, es sey dann durch eine Veränderung in der Natur, die kein Mensch ahnen kann.



Wir sehen durch diese Genauigkeit der indischen Astronomen, daß die Beschleunigung der Bewegung des Mondes, deren Entdeckung bei uns so sehr bewundert worden ist, ihnen Jahrhunderte lang bekannt war, bevor Mayer oder Halley sie vermuthet hatten.

Die Umläufe der Trabanten Jupiters und Saturns sind von mehreren Beobachtern schon kürzer als zur Zeit ihrer Entdeckung gefunden worden.

Trabanten von	Dauer der siderischen Umläufe der Trabanten um ihre Planeten, in Tagen und Dezimalbrüchen des Tages.				
	Schirler	Galilei 1600.	Cassini (Vater) 1650.	Bode 1776.	Herschel.
<b>Jupiter</b>					
1r Trabant	1,76979	1,77147	1,77013	1,35327	1,76914
2r "	3,56366	3,55451	3,56944	3,52340	3,55118
3r "	7,16667	7,16424	7,16667	7,15351	7,15455
4r "	16,78646	16,79809	16,74635	16,68898	16,63877
<b>Saturn</b>					
		Cassini (Vater) 1650.	Cassini (Sohn) 1730.		
1r Trabant					0,94271
2r "					1,37024
3r "		1,89977	1,88781	1,88781	1,88780
4r "		2,73819	2,73914	2,72693	2,73948
5r "		4,50324	4,41249	4,52444	4,51749
6r "		15,96875	15,74072	15,94187	15,94530
7r "		79,83333	79,32430	79,32431	79,32960

Die Annäherung der Erde zu den Fixsternen in den Gegenden des Aequators durch ihre allmähliche Entfernung von der Sonne, kann der großen Entfernung wegen kaum bemerkbar seyn; da aber der Umkreis, den die Erde beschreibt und von welchem die Parallaxen abhängen, immer größer wird, so müssen die Parallaxen der Fixsterne sich vergrößert finden.



Diese Vergrößerung der Parallaxen der Fixsterne ist von Schröter, Piazzzi, Maskelyne, Brinkley, Callandrelli und Cacciatore beobachtet worden.

Durch diese Vorrückung der Erde müssen wir die Sterne nach dem Aequator, welche von unserm Planeten aus in einer geringern Entfernung als ehemals beobachtet werden, größer und leuchtender finden, und die Entfernung unter ihnen muß uns ebenfalls größer als den Alten erscheinen, wie hierüber in den letzten Zeiten viele Beobachtungen gemacht worden sind. Die Sterne in den Gegenden des Poles hingegen, wovon wir uns entfernen, werden kleiner geschätzt als früher und verlieren ihren Glanz, wie Sirius selbst von den Alten mit einem rothen Lichte beobachtet worden ist, und jetzt weiß erscheint. Eine scheinbare Verminderung der Entfernungen zwischen den Sternen in den Gegenden des Poles ergiebt sich aus den Beobachtungen der besten neuern Astronomen.

Zur Zeit der Sonnenfinsternisse bedeckt der Mond, welcher über ihre Fläche geht, einen Theil der Erde mit seinem Schatten; die Ausdehnung dieses Schattens ist seit den ersten Zeiten der Astronomie gemessen worden. Wenn aber der Mond sich der Erde nähert, so muß dieser Schatten oder die Ausdehnung der Finsternisse auf der Erde kleiner und kleiner werden. Dieser Schatten muß auch noch durch die zunehmende Entfernung von der Sonne vermindern, und aus diesem doppelten Grunde muß diese Verminderung beträchtlich seyn. Es ist nun aber nichts leichter, als die Ausdehnung dieses Schattens, welcher sich unter unsern Füßen befindet, und dessen Messung kein astronomisches Instrument erfordert, genau zu kennen. Wenn also dieser Schatten sich vom Alterthume bis zu uns immer kleiner und kleiner gefunden hat, so wird es



unmöglich seyn zu zweifeln, daß die Entfernung des Mondes wirklich abgenommen hat.

Die Ausdehnung des Schattens des Mondes auf der Erde ist, wie aus nachstehendem Verzeichniß, von Riccioli berechnet, zu ersehen, vom Knoten der Sonne ab gerechnet im Zeitraum von 1600 Jahren von  $19^{\circ} 25'$  auf  $18^{\circ} 1'$  oder um  $1^{\circ} 24'$  vermindert. Von beiden Seiten des Mondknotens ab gerechnet ist die Verminderung noch stärker.

Je weiter die Sonne von uns entfernt ist, je mehr muß der Schatten, womit die Erde zur Zeit der Finsternisse die Scheibe des Mondes bedeckt, kleiner werden, und je weniger der Mond von der Erde entfernt ist, je kleiner noch dieser Schatten werden muß; es muß folglich, wenn solche Platzveränderungen dieser Gestirne Statt haben, dieser auf der Mondscheibe so leicht zu beobachtende Schatten und Halbschatten, nach der Reihe der Zeitalter, wo die Beobachtungen Statt hatten, kleiner und kleiner gefunden werden. Die Grenzen der Mondfinsternisse auf der Erde müssen sich folglich verengen.

Der Durchmesser des Schattenkegels der Erde muß aus den nämlichen Ursachen zunehmen.

Die Grenzen, binnen welchen die Mondfinsternisse auf der Erde sichtbar sind, haben sich im nämlichen Zeitraum von 1600 Jahren von  $15^{\circ} 38'$  auf  $12^{\circ}$ , oder um  $3^{\circ} 38'$  verengt. Der Halbmesser des Schattens der Erde, welcher ehemals  $45' 30''$  auf dem Monde beobachtet wurde, ist bis auf  $43' 12''$  vermindert.



Namen der Astronomen.	Jahr der Beobachtungen.	Grenzen der Sonnenfinsternisse in Graden der Länge.		Mondfinsternisse.	
		Von dem Knoten der Sonne gerechnet.	Von beiden Seiten des Mondknotens gerechnet.	Scheinbarer Durchmesser der Erde in der mittleren Entfernung auf dem Monde beobachtet.	Ihre Grenzen auf der Erde von dem Knoten ab gerechnet.
Ptolomäos	140	19° 25'	32° 3'	45' 30''	15° 38'
Albategnius	880	—	30 30	44 41½	14 12
Copernik	1525	19 12	25 21	43 36½	12 39½
	1543	—	—	—	—
Tycho Brahe	1588	18 25	22 43	44 32	12 36
	1606	—	—	—	—
Longomontanus	—	19 0	24 32	44 32	12 24
Bullialdus	1589	18 22	24 32	43 14	12 25
Lansberg	1590	—	25 46	42 10½	12 3
Kepler	—	17 16	23 5	—	12 0
Vendelius	1620	18 1	24 9	43 38	12 25
Riccioli	1646	—	25 4	43 12¼	—

Man kann sich auf eine leichte Art vorstellen, wie sehr die Verminderung dieses Schattens die Entfernung der Erde von der Sonne und die Annäherung des Mondes beweiset, wenn man eine Hand zwischen ein Licht und die Wand ausstreckt; der Schatten, den die Hand auf die Mauer wirft, wird größer seyn als die Hand; bringt man aber die Hand näher zu der Mauer, so sieht man diesen Schatten vermindern, bis er nahe an der Wand nicht größer als die Hand selbst ist. Wenn man, anstatt die Hand der Wand zu nähern, das Licht entfernt, so wird der Schatten ebenfalls abnehmen, und die Verminderung wird stärker seyn, wenn sich diese beiden Ursachen vereinigen.



Die Beschleunigung der Bewegungen der Trabanten Jupiters und Saturns durch die Verminderung ihrer Entfernungen von diesen Planeten ist seit ihrer Entdeckung schon bemerkbar geworden. Um aber die Annäherung des Trabanten der Erde durch diese Beschleunigung zu bestätigen, haben wir ein anderes Mittel als die astronomischen Beobachtungen, welches allen Menschen seit dem ersten Alter der Erde bis zu uns sichtbar war, dieß ist: daß die Beschleunigung des Umlaufs des Mondes um die Erde die Monate im Jahre vermehren muß. Wenn es daher außer den astronomischen Beobachtungen durch alle Zeitrechnungen bestätigt wird, daß unsere Vorfahren nicht so viel Monate im Jahre hatten wie wir, und sogar die Namen der Männer, welche nacheinander die Vermehrung der Mond-Umläufe zuerst bemerkte, und dem Jahre Tage und Monate zugesetzt haben, so wie die Zeiten, wo diese Zusätze gemacht wurden, uns von der Geschichte genau aufbewahrt worden sind, so wird eine große Vermehrung der Geschwindigkeit in der Bewegung des Mondes Jedem augenscheinlich seyn.

Es geht aus folgendem Verzeichniß hervor, wie die Zahl der Monate im Jahre von den ältesten Völkern bis zu uns zugenommen hat, und selbst während wir noch fortfahren zwölf Monate im Jahre zu rechnen, giebt es deren schon mehr als zwölf und einen halben.

Romulus war gewiß ein Stifter und Gesetzgeber, dessen Weisheit in allen Zeitaltern bewundert werden wird. Kann man voraussetzen, daß ein König, dessen Anordnungen so ausgedehnte Kenntnisse bezeugen, die einfachsten Begriffe der Astronomie nicht gekannt hätte, wenn die periodischen Umläufe des Mondes und der Sonne, die allen Menschen sichtbar sind, astronomische Kenntnisse genannt werden können? Kann man glauben, daß Romulus ein Jahr von



30½ Tagen feierlich eingesetzt haben würde\*), wenn es damals 365 Tage von einem Frühling zum andern gegeben hätte, und daß er es in 10 Monate eingetheilt haben würde, wenn der Mond damals 12 Umläufe um die Erde auf einen um die Sonne gemacht hätte? Bailly, in seiner Geschichte der Astronomie, wundert sich, daß der Stifter Roms eine so sonderbare Eintheilung der Zeit angenommen habe, und er hat Recht; denn es würde in der That eine unbegreifliche Ungereimtheit seyn, wenn er angeordnet hätte, die Zeit auf eine mit der Bewegung der Gestirne, diesem einzigen Maaß der Zeit, so sehr in Widerspruch stehende Art zu zählen. Wenn aber der Mond zu Romulus Zeiten nur zehn Umläufe im Sonnenjahre machte, und wenn die Erde, da sie in einer geringern Entfernung um die Sonne lief, ungefähr wie jetzt Venus, nur 304 Umdrehungen um ihre Achse in einer Periode der Jahreszeiten machte, so erklären sich alle Widersprüche. Man könnte dieselbe Bemerkung über ähnliche Eintheilungen des Jahres bei allen andern alten Völkern machen, es wird aber hinreichend seyn, sie hier blos anzuzeigen.

Die allgemeine Uebereinstimmung aller Völker in der allmähligen Verbesserung ihres Kalenders, indem sie immer Tage und Monate zusetzten, ohne daß die Völker der verschiedenen Welttheile, wovon die Einen das Daseyn der Andern nicht kannten, sich über diese Veränderungen hätten verabreden können, scheint eine wirkliche Vermehrung der Tage und Monate im Jahre anzudeuten.

Die ersten Menschen haben nur Tage gekannt um die Zeit zu rechnen.

Die Chinesen, deren geschriebene Chroniken die ältesten sind, haben die Tage Jahre genannt, und die Namen des

---

\*) Solin et Macrob. Saturnal. lib. I., Cap. 12, 13 et 14.



Tages und des Jahres oder eines Umlaufs sind bis heute noch bei den Indtern ziemlich gleichlautend; es ist wahrscheinlich, daß die Jahre der langen Perioden der Egyptier und anderer alten Völker gleichfalls nur Tage waren.

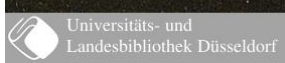
	Tage.	Monate.
Die Chinesen haben angefangen, das Jahr zu 60 Tagen zu rechnen . . . . .	60	
In Indien, in Egypten und im ganzen Alterthum wird ein Jahr von 60 Tagen erwähnt . . .	60	
Anderer behaupten, diese Periode sey nur der Sommer oder der Winter gewesen, wonach die beiden Theile des Jahres zusammen 120 Tage gehabt hätten	—	120
Die Arkadier haben nach Censorin, Cap. 19. und Plinius, lib. VII. cap. 8. zuerst Jahre von 3 Monaten gehabt . . . . .		3
Nach Plutarch in Numa §. 6. von 4 Monaten		4
Man behauptet, die Jahre der Arkadier seyen nur Jahreszeiten gewesen; dies würde 12 Monate im Jahre machen. Aber wie erklärt man ihre Jahre, als sie auf 4 Monate gestiegen waren? Es gab keine drei Jahreszeiten, und die Vereinigung von viereu würde 16 Monate geben, welche gewiß kein Volk jemals bemerkt haben wird. Aber wie kann man überhaupt voraussetzen, daß ein ganzes Volk sich einigen würde, den scheinbaren Lauf der Sonne, den wahren Maasstab der Zeit, außer Acht zu lassen, um die vier Jahreszeiten, deren Grenzen von den meisten Menschen nicht erkannt werden können, Jahre zu nennen?		



	Tage.	Monat.
Die Arkadier sollen später 6 Monate im Jahre gehabt haben. (Solin Polyhist. cap. 1.) . . . . .		6
Die Chinesen hatten vormals ein Jahr von 6 Monaten. (Souciet, observations faites aux Indes et à la Chine.) . . . . .		6
Die Egyptier (Censorin de die natali cap. 19.)		6
Später haben die Chinesen die Zahl der Tage auf 180 ausgedehnt . . . . .	180	
Die Zeitrechnungen aller andern Völker Asiens beweisen, daß in den ersten Zeiten ein Jahr von 180 Tagen bei ihnen im Gebrauche gewesen ist	180	
Die Mexikaner, deren Denkmäler von einem hohen Alterthume zeugen, haben Anfangs das Jahr in neun Monate eingetheilt . . . . .		9
Zur Zeit der Entdeckung Amerika's fand man bei ihnen noch ein Ritualjahr von 260 Tagen oder 10 Monaten im Gebrauche . . . . .	260	10
Man schreibt auch den Chaldäern ein Jahr von 10 Monaten zu . . . . .		10
Das Jahr von Romulus war . . . . .	304	10
Es wurden, je nachdem es sich verlängerte, Schalttage und Schaltmonate hinzugesetzt.		
Da die Bewohner Kamtschatka's nicht dieselben Fortschritte in der Astronomie gemacht haben, wie andere Völker, haben sie die 10 Monate bis zu den neuern Zeiten beibehalten. . . . .		10
Das Jahr der Patriarchen war nach Freret in 336 Tage eingetheilt . . . . .	336	



	Tage.	Monate.
Es stieg später zu 354 Tagen und 12 Monaten	354	12
In demselben Zeitalter, wo diese Vermehrung der Monate im Jahre auf der ganzen Erde mußte bemerkbar geworden seyn, haben alle Völker diese Verbesserung des Kalenders eingeführt, und man findet dasselbe Jahr von 354 Tagen und 12 Monaten bei den Egyptiern . . . . .	354	12
Bei den Arabern . . . . .	354	12
Bei den Griechen, welche die Monate abwechselnd zu 29 und 30 Tagen rechneten . . . . .	354	12
Man erwähnt ferner bei den Arabern ein Jahr von 355 Tagen . . . . .	355	12
und bei den Römern eben so . . . . .	355	12
Eine beträchtlichere Verbesserung in runden Zahlen findet sich dann wieder in allen Theilen der Welt. Numa Pompilius fügte dem römischen Jahre mehrere Tage zu, welches alsdann 360 Tage hatte	360	12
Zu dieser Zahl Tage stieg es auch bei den Griechen	360	12
Bei den Hebräern und überhaupt in Egypten	360	12
Bei den Indiern . . . . .	360	12
Man hat diese Jahre, deren Daseyn von den Alten einstimmig bezeugt wird, dadurch erklären wollen, daß man sie Mondjahre nannte. Ist es aber wahrscheinlich, daß jemals ein Volk, und vielweniger alle Völker einstimmig auf den Gedanken kommen würden, das Jahr, welches wir nur durch den scheinbaren Lauf der Sonne erkennen können, nach dem Umlaufe des Mondes zu rechnen? Während		





	Tage.	Stunden	Monate.
man aber auch dem indischen Jahre von 360 Tagen den Namen Mondjahr zulegen wollte, mußte man gestehen, daß die Braminen von Cirvalour diese alte Periode von 360 Tagen wirklich Sonnenjahr nennen.			
Die olympischen Jahre der Griechen hatten 361 Tage . . . . .	361		
Noch andere . . . . .	362		
Die indischen Tafeln, welche der Jesuit Duchamp nach Frankreich brachte, waren auf Jahre von 364 Tagen berechnet . . . . .	364		
Die Chaldäer oder Egyptier, die Griechen und die Römer erhielten dann die Rückkehr der Jahreszeiten in 365 Tagen, wie Herodote es von den Egyptiern ausdrücklich sagt, und wie man auch weiß, daß die Griechen erst zu Thales Zeiten anfangen, ein Viertel Tag hinzuzurechnen, und daß dieser Zusatz bei den Römern erst zu Julius Cäsars Zeiten eingeführt wurde.	365		
Das Jahr wurde zu Aphrodisius Zeit nach Censorin, cap. 19. auf 365 Tage und 3 Stunden festgesetzt . . . . .	365	3	
Um eine runde Zahl zu haben, wurde das Jahr bei allen Völkern auf 365 und ein Viertel Tag Zusatz, der vielleicht zu stark war, verlängert	365	6	
Die Zahl von 12 Mondwechseln im Jahre			12



hat sich nach den Cyklen von Miton und Calippe allmählig vermehrt und ist jetzt . . . . .

12 $\frac{1}{2}$

so daß der Zeitraum von 30 und  $\frac{1}{2}$  Tagen, den wir Monat nennen, etwas ganz Anderes als ein Mondwechsel ist, und ein Dichter würde nicht mehr, wie zur Zeit der Römer, sagen können:

Ex horis nox atque dies, et nocte dicque  
Lunigenae surgunt menses, ex mensibus anni.

Unsere Eintheilung des Jahres in 12 Theile rührt augenscheinlich von einer Zeit her, wo es wirklich 12 Mondwechsel im Jahre gab, denn die Alten konnten sich über den so sichtbaren Lauf des Mondes nicht irren, und wenn sie nicht öfterer Veränderungen in dieser Eintheilung des Jahres gemacht haben, so ist die Ursache die, daß die Sonne das einzige Gestirn ist, welches die Jahreszeiten ordnet, und bei der Zeiteintheilung wenig Rücksicht auf den Lauf des Mondes genommen wurde, eben so wie wir auch heute noch 12 Monate beibehalten, obschon es deren schon mehr als 12 $\frac{1}{2}$  im Jahre giebt. Man sieht dadurch, wie viel es wahrscheinlicher ist, daß die Zeit immer nach dem scheinbaren Laufe der Sonne gerechnet worden ist, und daß es niemals Mondjahre gegeben hat, wie man deren zu erfinden genöthiget war, und das für unmöglich gehaltene Daseyn eines Jahres von zehn oder einer geringeren Zahl Monate zu erklären. Das Jahr der Alten kann niemals etwas Anderes als ein wirkliches Jahr, ein Sonnenjahr, gewesen seyn. Wie sollte auch die Rückkehr der Wärme und Kälte, die Erndte ihrer Früchte und die Zeit der Saat, sie das wahre Sonnenjahr nicht kennen und



brauchen gelehrt haben; um so mehr, da die Sonne die erste Gottheit der Menschen war?

Die allmähliche Annäherung des Mondes und die Verkürzung seiner Umlaufszeit sind auch schon bemerkt worden. „Man hat einigen Grund zu glauben,“ sagt Ferguson in seiner Elementar-Astronomie, „daß der Mond der Erde etc. was näher sey als ehemals, und daß sein periodischer Monat kürzer geworden sey als in alten Zeiten, und er schließt „daraus, daß er sich allmählig der Erde nähern muß.“

Die Vergrößerung des scheinbaren Durchmessers des Mondes, indem er uns näher kommt, und die Verminderung des scheinbaren Sonnen-Durchmessers, stehen mit diesen Veränderungen nicht ganz im Verhältnisse, welches von einer mit diesen Vorrückungen selbst in Verbindung stehenden Veränderung der Strahlenbrechung herrührt. Eine allmähliche Veränderung der Durchmesser ist jedoch den meisten Astronomen nicht entgangen. La Lande sagt unter andern, 2ter Theil, pag. 121: „Obchon man den Durchmesser der Sonne seit „einem Jahrhundert kleiner und kleiner gefunden hat, so „glaube ich doch nicht, daß er wirklich vermindert hat;“ und er setzt die Vermuthung hinzu, daß der fortwährende Ausfluß der leuchtenden Materie diese Wirkung hervorbringen könnte.

Wenn man aber bis zu den astronomischen Ueberlieferungen der Egyptier und anderer alten Völker hinaufsteigt, so findet man immer größere Verschiedenheiten, und es muß selbst eine Zeit gewesen seyn, wo der Durchmesser der Sonne das Doppelte oder Dreifache von dem jetzigen zu seyn schien, und es muß nicht außerordentlich scheinen, daß die Egyptier ihn sehr groß geschätzt haben. Dies ist so wahr, daß die Chinesen, fest auf ihre alte Astronomie bauend, sich lange Zeit geweigert haben ihren Augen zu glauben, indem sie durch:



aus nicht einräumen wollten, daß der Mond uns größer scheinen könne als die Sonne.

Die alten Egyptier sollen nach Macrobius den scheinbaren Durchmesser der Sonne zu 100' geschätzt haben, und man findet ihn heute nur 31' 20'', wie man aus dem hier nachfolgenden Verzeichnisse ersieht. Die alten Beobachtungen des scheinbaren Durchmessers des Mondes, welcher von Hipparch zu einem halben Grade geschätzt wurde, bieten wegen der außerordentlichen Vergrößerung der Scheibe des Mondes am Horizonte, keine regelmäßige Progression dar; aber nach den neuern Beobachtungen findet sich dieser Durchmesser, den Cassini zu 31' 20'' schätzte, in einem halben Jahrhundert um einige Sekunden vergrößert.

N a m e n der A s t r o n o m e n.	Jahre der Beobachtungen.	Scheinbarer Durchmesser der Sonne in den drei Entfernun- gen von der Erde.		
		mittlere	größte	kleinste
Ptolomäus	140	32' 18''	31' 10''	33' 20''
Albategnius	880	32 28	31 20	33 40
Copernik	(1525)	32 44	31 48	33 54
	(1543)			
Tycho Brahe	(1588)	31 0	30 0	32 0
	(1606)			
Clavius		32 18	31 10	33 20
Longomontanus		31 4	30 0	32 8
Bullialdus	1589	32 54	32 18	33 40
Kepler		30 30	30 0	31 0
Niccioli	1646	31 56	30 30	33 8
Picard	1670	31 42	31 24	32 47
Flamsteed	1673	31 40	31 22½	32 45
Halley	1719	31 36	31 20	32 36
Cassini (Sohn)	1740	31 35	31 18	32 36
Herschel	1790	31 30	31 12	32 5
Piazzi und die neuern Astronomen.		31 20	31 0	32 0



Bei der ersten Anwendung des Fernrohrs glaubte Kepler mit demselben die Entfernungen zwischen den Himmelskörper größer, und deren Durchmesser kleiner als vor dem Gebrauche des Fernrohrs zu finden. Jetzt weiß man das Scheinbare von dem Wirklichen zu unterscheiden, und es ist zu bezweifeln, ob der erste Gebrauch des Fernrohrs wirklich den Himmel unter einem andern Gesichtspunkte dargestellt hat, oder ob bloß die genauere Beobachtung, welche es zuläßt, Kepler mehr erkühnte, die Beobachtungen seiner Vorgänger unrichtig zu erklären. In diesem Zweifel könnte man jedoch annehmen, daß wirklich eine Täuschung Statt gehabt habe, und es wäre viel, solche auf ein Drittel der Abschätzungen anzuschlagen; man könnte daher die Angaben der alten Astronomen um ein Drittel erhöhen.

Es wird dem Leser wohl nicht entgehen, daß ich keine Muthmaßungen oder eigene Meinungen aufstelle und zu beweisen suche, wie dieses bisher in der Naturwissenschaft so häufig geschehen ist, und aus welchem von einem Zeitalter zum andern neue Systeme hervorgegangen sind, die wieder von andern verdrängt wurden; in diesem aufgeklärten Jahrhundert können nur aus wirklichen Entdeckungen und Wissenschaften neue Kenntnisse hervorgehen, wie die großen einzelnen Fortschritte in allen Zweigen der Physik es auch erwarten lassen und möglich machen. Zuvor deutete ich hier nur eine einzelne Thatsache an, einfach wie die Bewegung der Erde einstens zu untersuchen stand. Copernik hatte seine Zeitgenossen durch gute Gründe zu überzeugen, ich brauche nur auf die schon niedergeschriebenen Aeußerungen und Berechnungen der Sachkundigen aller Jahrhunderte hinzudeuten. Wenn es nur diesem Jahrhundert vorbehalten war, die Kräfte der Natur nicht bloß in ihrem augenblicklichen Zustande, sondern auch ihre schaffenden und vernichtenden Wirkungen auf



so einfache Thatsachen wie der Abstand und die Umlaufszeit der Himmelskörper zurückzuführen; so kann ich auch erwarten, daß diese wichtige Frage nicht mit blinder Anhänglichkeit an alte Meinungen, nicht mit scheinheiliger Besorgniß für religiöse und moralische Grundsätze, und nicht ohne gründliche Untersuchung beurtheilt, und vor Allem nicht von den Gelehrten mit Stillschweigen übergangen werden wird.

Man wird auch bemerken, daß ich keine Zugeständnisse ja selbst keinen Glauben verlange; ich billige vielmehr das Mißtrauen, welches die vielen Schwärmereien und Systeme, die so oft in der Naturkunde die wirkliche Wissenschaft ersetzt haben, gegen jede neue Entdeckung einflößen müssen, und mein Wunsch wäre, daß, gleich dem Volke, das einem Propheten zurief: „thue erst Wunder um uns zu überzeugen,“ bei dem jetzt so weit vorgerückten Stande der wirklichen Kenntnisse, wo keine Träumereien mehr geduldet werden können, auch dem ernstern Naturforscher zugerufen würde: willst du uns etwas Neues lehren, so zeige mehr als Wunderdinge, zeige Wahrheit die Jeder begreift.

Man denke nicht, da ich hier blos dieses Verzeichniß liefere, welches zu einer allgemeinen Philosophie gehört, deren politischer Theil bereits erschienen ist\*), daß ich durch einige Zurückhaltung räthselhaft seyn will. Ich mache aus meiner blos auf Thatsachen wie diese hier beruhenden Naturlehre kein Geheimniß, und habe im In- und Auslande viele Bekannten und Gelehrte davon unterhalten, welche die Wichtigkeit eines Naturgesetzes einsahen, das nicht blos alle bekannten Naturerscheinungen erklärt, sondern deren auch aufdeckt, welche, wie diese Bewegung der Himmelskörper, vom Menschen un-

---

\*) Theorie der Politik bei L. W. Krause in Berlin, und la politique nouvelle, chez J. Renouard à Paris.



geahndet tief verborgen lagen; ich kann aber in diesen blos der astronomischen Untersuchung gewidmeten Blättern mich nicht umständlich über eine Entdeckung äußern, die mit allen Lebensverhältnissen und religiösen Meinungen so nahe in Berührung kommt. Sobald aber die Astronomen diese Progegnen untersucht haben werden, werde ich ohne alle Zuthuung von Meinungen, blos aus Experimenten und Schlüssen vom Bekannten zum Unbekannten beweisen, daß der leere Raum unmöglich ist; daß das Weltall mit einer Aether-Atmosphäre gefüllt ist, welche sich nach jeder Sonne zu verdünnt, so daß der ausgedehnteste Theil im Centrum eines jeden Planeten-Systems diejenigen Gase sind, welche das Feuer der Sonne unterhalten; daß bei dieser Verbrennung eben so wie bei Meteor-Erscheinungen sich Materien zu Massen zusammenhäufen müssen, welche die Sonnenflecken bilden; daß diese Massen verbrennend sich auflösen oder von der Sonne ausgeworfen werden und neue Weltkörper bilden, welche sich mehr und mehr von der Sonne entfernen, je nachdem ihre Masse erkaltet, und endlich, nach vielen Tausend Jahren immer zunehmender Entfernung und Verminderung ihrer Bewegungen, als Fixsterne unbeweglich erscheinen, jedoch immer noch eine für ganze Generationen unbemerkbare Bewegung behalten, wie die neuern Astronomen schon bemerkt haben, daß nichts am Himmel unbeweglich ist; daß die größern Weltkörper die kleinern auf dem Wege von der Sonne bis zur äußersten Atmosphäre einholen, und sie alsdann ihren Lauf gemeinschaftlich fortsetzen müssen, wie man auch sieht, daß nur die entferntern Planeten Trabanten haben, wie Jupiter fünf, Saturn eine Menge, die sich als Ring zusammenschließen, und Uranus eine solche Anzahl, daß sie zwei Ringe bilden; daß diese vereinigten Sphären, je nachdem sie sich von der Sonne entfernen, sich mehr und mehr einander annähern,



wie auch wirklich die Trabanten der entferntesten Planeten dem Hauptplaneten am nächsten stehen, und endlich zu einer einzigen Masse zusammenstürzen müssen, wie schon gesagt, daß Herschel deren über 800 unter den Fixsternen beobachtet hat, die sich ganz nahe umeinander bewegen oder fest an einander anliegen; und daß die Weltkörper sich allmählig auflösen und ihre in Atomen zerstreute Materie wieder zur Quelle der Bewegung und des Lebens, zur Sonne, zurückkehren muß.

Ob schon in wenigen Seiten abgefaßt, sind diese Tabellen doch das Resultat der Durchsuhung einer Menge astronomischer, physischer und geschichtlicher Werke. Von Ptolemäos aufwärts sind die Beweise für diese Bewegung noch auffallender als bei den angeholten Astronomen, da sie aber auch weniger Glauben zu verdienen scheinen könnten, habe ich hier nur mit jenem geschätzten Astronomen angefangen, weil dessen Genauigkeit mehr und mehr anerkannt wird.

Man wird nicht ohne Erstaunen aus diesem Verzeichniß ersehen, wie leicht sich Alles, was die Astronomen in Widerspruch setzten, erklärt, und ihre Beobachtungen berichtigt werden. Sobald ein fleißiger Beobachter andere Resultate als seine Vorgänger fand, schrieb er ihnen die scheinbare Unrichtigkeit zu, und legte die Schuld auf die Unvollkommenheit ihrer Instrumente.

Als aber seit der Vervollkommnung der astronomischen Instrumente ein hinlänglicher Zeitraum verflossen war, um wieder neue Veränderungen in der Lage der Himmelskörper wahrnehmen zu können, und Männer von gleicher Wissenschaft, mit Instrumenten von gleicher Vollkommenheit versehen, dennoch wieder Unterschiede fanden, konnten schon wirkliche Veränderungen am Himmel vermuthet werden, und es wurden häufig einzelne Ansichten darüber geäußert. Da aber



die Natur selbst durch fortwährende Veränderungen die Beobachter in Widerspruch gesetzt hat, ist es kein Wunder, daß Jeder die Arbeit seiner Vorgänger zu verbessern fand.

Der Vorwurf der Unrichtigkeit, den man den Alten machte, war um so mehr ungegründet, da man Ursache gehabt hat in allen Berechnungen, welche von dem Gebrauche der Instrumente fast gänzlich unabhängig sind, und wo die Natur nicht so schnelle Fortschritte wahrnehmen läßt wie bei der Schiefe der Bahnen und den Sonnen- und Mondfinsternissen, ihre große Genauigkeit zu bewundern. Was noch mehr beweiset, wie wenig diese Vorwürfe gegründet gewesen, und daß man die Alten für zu unwissend in der Astronomie gehalten, ist die Kenntniß, die man in neuern Zeiten von der Astronomie der Chinesen und Indier erlangt hat. Wenn Völker, die im Vergleich mit uns auf einer so tiefen Stufe der Bildung stehen, uns dennoch um so viele Jahrhunderte in der Kenntniß der Bewegungen des Himmels vorangegangen sind, und uns an Genauigkeit gleich kommen, obschon ihre Instrumente weniger vollkommen als die unsrigen waren, so muß man gestehen, daß die alten Völker, deren Werke in den übrigen Wissenschaften heute noch unsere Muster sind, auch im Stande waren, in der Astronomie wenigstens so viel zu leisten als die Chinesen und Indier.

Will man aber auch, um ein allmähliges Fortschreiten zu läugnen, behaupten, daß die Alten die Entfernungen überhaupt zu klein, die Parallaxen und scheinbaren Durchmesser aber zu groß abgeschätzt hätten, so wird der Beweis der allgemeinen Bewegung der Natur um nichts dadurch geschwächt, sondern vielmehr verstärkt. Wenn man den Irrthum auf eine gewisse Quantität, selbst auf die Hälfte schätzt, so mußten dann die Entfernungen doppelt und die Parallaxen und scheinbaren Durchmesser um die Hälfte vermindert angesetzt



werden, und wir hätten alsdann für die Entfernung des Mondes zu Hipparch's Zeiten 144 Halbmesser der Erde oder 124,626 geographische Meilen, das heißt: mehr als das Doppelte der jetzigen Entfernung. Für die Parallaxen würde das umgekehrte Verhältniß Statt haben, und der scheinbare Durchmesser des Mondes, welcher demnach zu Hipparch's Zeiten ungefähr 15' gewesen wäre, würde sich ebenfalls jetzt mehr als verdoppelt finden, so daß diese Voraussetzung eine größere Annäherung des Mondes beweisen, und nichtsdestoweniger eine beträchtliche Vermehrung unserer Entfernung von der Sonne bestehen lassen würde.

Wir haben aber Thatsachen aufgefunden, welche von der so häufig vorgeschätzten Unvollkommenheit der optischen Instrumente unabhängig sind, wie die Beschleunigung der Bewegung des Mondes und der übrigen Trabanten; die Ausdehnung und die Dauer der Finsternisse an der Oberfläche der Erde berechnet; das Vorrücken der Nachtgleichen, die Schiefe der Ekliptik, sichtbar durch den Unterschied der Länge des Schattens im Sommer oder im Winter und die Gegenstände am Horizonte, bei welchen die Sonne von einer Jahreszeit zur andern aufgeht. Wir haben ferner Thatsachen gefunden, welche von aller astronomischer Wissenschaft unabhängig sind, wie die Versteinerung der Felsen, welche flüchtig gewesen seyn müssen, weil sie Thiere und Pflanzen einschließen, welche ohne dieses nicht hineingekommen seyn könnten, die Verminderung des Wassers, die Vermehrung der Tage und Monate im Jahre u. s. w.

Auf die Versicherung der Astronomie hatte man das Weltall unbeweglich erklärt; die Astronomie wird aber durch ihre eigenen Angaben überzeugt werden, daß Alles von seinem Ursprunge zu seinem Ende fortschreitet. Die ganze Natur zeigt immerwährende Veränderungen an, und ohne Zweifel



hätten die großen Veränderungen, welche man auf der Erde bemerkt, uns über ihren Ursprung und ihr Ende aufgeklärt, wenn nicht entgegengesetzte Meinungen auf die scheinbare Unbeweglichkeit der Himmelskörper gegründet worden wären. Wenn nun diese verschwindet, so werden wir ohne Vorurtheil Spuren der allgemeinen Bewegung der Natur untersuchen, und in unserer Nähe erkennen können.

Es kann gefragt werden, warum der regelmäßige Gang dieser allgemeinen immer fortschreitenden Veränderungen nicht eher bemerkt worden ist, da doch die Gestirne seit undenklichen Zeiten beobachtet worden sind, und so viele in den letzten Jahrhunderten in allen Ländern errichtete Sternwarten von Astronomen bedient werden, welche die geringsten Bewegungen des Himmels auspähen? Die Antwort ist, daß alle seit der Wiederherstellung der Astronomie sichtbar gewordenen Veränderungen auch wirklich mit der größten Genauigkeit beobachtet worden sind; die Verminderung der Schiefe der Ekliptik, der Mittelpunktsgleichung, der Excentricität, des scheinbaren Durchmessers der Sonne; die Beschleunigung der Bewegung des Mondes, und die Bewegung der Knoten und der Sonnenweite, sind auf Minuten und Sekunden berechnet worden; die Veränderung der Parallaxen der Planeten und der Fixsterne, alle scheinbaren Platzveränderungen derselben, welche von der Vergrößerung der Erdbahn und der Annäherung des Mondes herrühren, sind bemerkt worden, und die letzteren Astronomen sind sogar so weit gegangen, zu sagen, daß nichts am Himmels-Gewölbe unbeweglich ist. Man hat aber keinen regelmäßigen Gang in diesen Veränderungen erkannt, weil sie nicht alle in demselben Sinne fortschreitend sind. Es geschah daher immer, daß, wenn ein alter Astronom zu große Quantitäten gefunden hatte, er auch andere hingegen zu klein angab; den wahren Zusammenhang dieser



verschiedenen Veränderungen nicht kennend, sah man darin nur einen Beweis der Unrichtigkeit unserer Vorgänger, und dieses Vorurtheil, durch das große Vertrauen in die neuern Vervollkommnungen noch verstärkt, war Schuld, daß sogar die Vergleichung der Abschätzungen aller Zeitalter vernachlässiget wurde. Man fuhr daher fort, seine Vorgänger immer zu verbessern, und die neuern Astronomen handelten gegen die des Mittelalters, wie diese gegen die griechischen Astronomen, und die griechischen gegen die Egyptier gehandelt hatten, und in China und Arabien befolgten die Astronomen denselben Gang gegen ihre Vorgänger, seit die Erde allmählig, ohne daß ihre Bewohner es bemerkt haben, von der Stelle, wo sich jetzt Merkur oder Venus befindet, zu der, wo sie jetzt ihre Bahn durchläuft, abgewichen ist.

Es möchte ferner gefragt werden, wie es seyn kann, daß solche Bewegung von Einem, der nicht durch astronomische Beobachtungen bekannt ist, zuerst angedeutet wird? Da es aber unmöglich ist, gegenwärtig am Himmel zu sehen, wie die Gestirne z. B. zu Ptolomäos Zeiten gestanden haben, so begreift man leicht, daß diese Bewegungen nicht durch Beobachtung, sondern nur durch das Studium der Astronomie aller Zeiten erkannt werden kann; und die ausgezeichneten Astronomen werden mir es nicht verübeln, wenn ich aus Erfahrung sage wie einige sind und nicht seyn sollen.

Wenn dadurch, daß ihm kostspielige Instrumente angeschafft werden und die Unterhaltung der Sternwarte jährlich eine ansehnliche Summe kostet, ein Beobachter glaubt, alles bestände in der Benutzung dieser Werkzeuge, und sich übrigens auf die neueste Elementar-Abhandlung der Astronomie verläßt, so kann er der Naturkunde nichts nutzen. Da die Instrumente auch wirklich das Beste sind, was er kennt, so darf man sich nicht wundern, daß er die Wissenschaft aller



früheren Astronomen und anderer Völker geringschätzt, und weil er keine Veränderung wahrnimmt, auch bei ihm der feste Glaube entsteht, daß der Lauf und die Stellung der Weltkörper immer so wie jetzt gewesen sind. Daher die ewigen Erklärungen, daß die Alten nichts wußten, und man wäre geneigt unverholen zu sagen, daß barbarische Völker, wie früher die Mexikaner, Egyptier und Araber und heute noch die Chinesen und Indier unmöglich astronomische Kenntnisse haben können, obschon ihre Tabellen und Himmelkarten eben so genau wie die unsrigen sind, und unsere ganze Astronomie außer den Entdeckungen seit Copernik, noch dieselbe ist, wie sie die Griechen von den Afrikanern erlernt haben. Das Unwissenderklären ist kurz und gemächlich, es erhält aber Schranken, wofür man sich nicht gehütet hatte; denn nun müssen auch Copernik, Kepler, Galilei, Cassini u. s. w. bis Herschel schon für unwissend erklärt werden, da diese auch von einem zum andern die Entfernung der Erde bedeutend größer gefunden haben. Dieses wird jedoch nur in halben Worten gesagt.

Es ist nicht blos eine unverzeihliche Vernachlässigung, die Werke der Astronomen des Alterthums und des Mittelalters nicht zu untersuchen, sondern es ist auch eine große Albernheit sich in den Kopf zu setzen, daß allmähliche Veränderungen, die man durch eigene Beobachtungen nicht erkennen kann, auch nicht Statt haben. Es sah Niemand die Ekliptik sich gerade stellen, die Sonnenscheibe kleiner werden, den Mondlauf sich beschleunigen, aber diese Veränderungen gingen aus der Vergleichung hervor, welche tief sinnige Astronomen zwischen den Abschätzungen der Alten und ihren eigenen aufstellten; ein Beweis, wie diese großen Bewegungen vielmehr durch die Kenntniß der Werke der Vorgänger als durch Beobachtungen erkannt werden müssen.



Was mich selbst betrifft, so weiß ich, daß es Leute gegeben hat, die ein in ihrem Gehirne gesponnenes System als Wirklichkeit verfolgten; es ist mir aber auch bekannt, daß die Bewegung der Erde und alle nützlichen aber schlagreden Entdeckungen, bis zum Einimpfen der Pocken, ihre unsinnigen Widersprecher, ja selbst Feinde gehabt haben, die Wahrheit aber wie immer geseigt hat; ich weiß auch, daß tausend Stimmen sich Columbus bei der Entdeckung Amerikas widersetzen und doch diese Hälfte der Erde, trotz den Widersprechern, vor ihm lag.

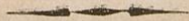
Die Ausdauer, welche dem Haufen der Routiniers entgegen gesetzt werden muß, ist wirklich der Menschheit ein Unglück.

Wie abschreckend muß es nicht seyn, wenn man eine vieljährige Arbeit einem Gelehrten vorlegt, der sich keine Mühe giebt, den man aber für einen denkenden Kopf angesehen hat, sich in einer Viertelstunde entschließt ein unwiderrusliches Urtheil auszusprechen.

Ich bin weit entfernt mir zu schmeicheln, daß ich alles auf's Genaueste zu berechnen wüßte, und werde um so mehr meine Angaben gerne berichtigt sehen, da selbst Hunderttausend und Millionen Meilen Unterschied den Beweis dieser Veränderungen nicht schwächen. Klare Zahlen müssen aber nicht mit leeren Worten abgemacht werden. Wenn diese Zahlen nicht aus den Beobachtungen der angeholten Autoren hervorgehen, so sage man, da doch seit 2500 Jahren von den Chaldäern bis zu uns die nämlichen Beobachtungen, woraus die Entfernungen hervorgehen, gemacht worden sind, was denn genauer gerechnet daraus entnommen werden muß. Wenn man eine Veränderung zugiebt und die andere nicht, so erkläre man, wie es möglich ist, wenn die Schiefe der Ekliptik vermindert, die Nachtgleichen und Sonnenferne sich bewegen, die Excentricität, die Mittelpunktsgleichung, der Schatten der



Erde und des Mondes an Größe verändern, daß dieses Alles geschehen kann, ohne daß die Bahn der Erde sich erweitert; wenn endlich alle Differenzen nur Irrthümer sind, wie es kommt, daß diese Irrthümer von einem zum andern eben so viel größer sind als ein größerer Zeitraum die Beobachtungen trennt, und wenn Alles außer uns selbst in der Astronomie unwissend ist, so sage man wie es kommt, daß die so weit unter uns und unter den alten Griechen stehenden Afiaten doch so viel in der Astronomie wissen? Wer diese Zweifel nicht befriedigend auflösen kann, ist unfähig ein gültiges Urtheil zu fällen.





Erde u  
gescheh  
wenn e  
kommt,  
viel gr  
trennt,  
unwisse  
unter u  
doch so  
nicht be  
theil zu

dieses Alles  
ch erweitert;  
sind, wie es  
dern eben so  
eobachtungen  
Astronomie  
die so weit  
den Aftaten  
diese Zweifel  
gültiges Ur

