

76

Cosmologische Briefe

über die

109803

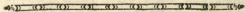
Einrichtung

des

Weltbaues

Ausgefertigt von

J. H. Lambert.



Mugspurg

Bev Eberhard Kletts Wittib.

1761.

He



Vorrede.



Eine gedoppelte Absicht hat mich
veranlaßt, diese Sammlung
Cosmologischer Briefe über die
Einrichtung des Weltbaues her-
aus zu geben, die ich deswegen
hier anzuzeigen für nöthig er-
achte, weil sie nothwendig nach der verschiedenen Ge-
denkensart der Leser bey denselben verschiedene Ein-
drücke machen müssen, je nachdem ihnen die darinn
vorgetragene Säge und besonders ihre Verweise,
mehr, oder minder einleuchten werden.

Ich hatte in dem Hauptstücke der Photometrie, welches von dem Lichte und Abstände der Fixsterne handelt, gelegentlich angemerkt, wie ich glaube, daß man sich die Austheilung derselben durch den Welt- raum am vernünftigsten vorstellen könne. Die vornehmsten Betrachtungen darüber zog ich in die Kürze zusammen, und begnügte mich, sie in einzeln Sätzen und ohne Beweise vorzutragen, welche man doch um desto mehr von mir fordern konnte, weil die Meynung, die ich angabe, unerwarteter ware, und als eine Folge von mehreren Schlüssen angesehen werden konnte.

So emsig die neuern Astronomen sind, die Weltkugel unseres Sonnensystems in Ordnung zu bringen, und jedem Cometen seine Laufbahn anzuweisen, und seine künftige Rückkehr vorher zu bestimmen, so wenig hat man es noch gewagt, etwas wahrscheinlicheres über die Ordnung und Anlage der Fixsterne zu finden. Was man hiebey gethan, ist, daß man suchte auszumachen, wie weit der nächste derselben von der Sonne entfernt seye. Es ist unstreitig, daß man hieraus noch lange nicht auf die Ordnung schliessen kann, die sie unter sich haben. Die Ausmessung ist hiebey unzureichend, und man muß nothwendig allgemeinere Betrachtungen darüber

ber anstellen, welche zwar keine Geometrische Schärfe haben, aber dennoch zu einem höhern Grad der Wahrscheinlichkeit können gebracht werden.

Diese Betrachtungen machen den Inhalt von den letzten Briefen dieser Sammlung. Sie dehnen sich auf die Einrichtung des ganzen Weltgebäudes aus. Die erstere Briefe sind zu einzelern Theilen desselben, und besonders zur Bestimmung der Anordnung der Weltkugeln in unserm Sonnensystem gewidmet, welches uns theils jetzt schon bekannter ist, theils durch künftige Observationen noch mehr bekannt werden wird. Die Absicht, so ich dabei hatte, geht dahin, daß ich zeigte, daß die Cometen lange nicht so fürchterlich seyen, als man sie seit einiger Zeit ausgeben wollte, daß unser Sonnensystem nicht so öde seye, als man es wegen Mangel genugsamer Observationen glauben möchte, und endlich, daß die Cometen den Planeten an Würde, wo nicht vorgehen, doch im geringsten nichts nachgeben.

Ich weiß, daß ich bey allem dem viele neue Gedanken, und über dieß mit einer zureichenden Dreistigkeit vortrage, ungefehr eben so, als wenn diese Dreistigkeit das, was den Beweisen an Schärfe abgeht, ergänzen sollte. Dieses war aber meine Meynung nicht. Ich gebe zu, daß das meiste von dem,

was ich sage, nur einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit hat. Diese aber habe ich mich mit gutem Vorbedachte, bemüht, so weit zu treiben, als es möglich ware. Ich lehrte jede Sache auf alle Seiten um, um von jeder derselben, neue Gründe zu ihrer Unterstützung zu suchen, und den Beweisen trachtete ich alle Manigfaltigkeit zu geben, und sie der Gewisheit so nahe zu bringen, als es sich thun lieffe. Ich untersuchte, was zur völligen Gewisheit gehörte, und legte die Gründe zusammen auf die Waagschal, um zu sehen, wie viel ihnen am völligen Gewicht noch abgienge. Ich betrachtete sie wiederum in Absicht auf die Leser, und erforschte, wie viel mir jeder nach seiner Bedenkensart einräumen würde. Dieses ist alles, was ich mit Sätzen thun konnte, die nur wahrscheinlich waren. Aber ich bemühte mich, es zu thun, um mir einen Vorrath von wahrscheinlichen Beweisen aufs künftige zu sammeln, den ich gerne noch grösser haben möchte. Hier ist nun meine zweyte Absicht.

Ich habe mich seit vielen Jahren schon damit beschäftigt, daß ich so wohl von meinen eigenen als anderer ihren Erfindungen, nicht leicht eine vorbeylese, da ich nicht gesucht hätte, die Kunstgriffe und Regeln, so dabey vorkommen, zu abstrahiren, und mir eine

eine Sammlung davon zu machen, die ich künftig als Anmerkungen und Zusätze zur Vernunftlehre und Erfindungskunst heraus zu geben gedenke. Hierunter gehört auch ein Theil, der den Argumenten gewidmet ist, in so ferne diese den Demonstrationen, die nach aller Strenge bewiesen, entgegen gesetzt sind, und als unzureichende Beweise angesehen werden können. Es ist unnöthig, hier ihre verschiedene Arten, und wie weit jede derselben reicht, anzuführen. Hingegen werden mir in erst bemeldter Sammlung die Beispiele davon desto nützlicher seyn.

Es ist für sich klar, daß gegenwärtige Briefe, einen ziemlichen Vorrath dazu angeben. Man hat in Absicht auf die Vernunftlehre des Wahrscheinlichen schon längst gewünscht, daß die, so viel mit wahrscheinlichen Dingen umgehen, Regeln und Beispiele dazu anschaffen möchten. Ich befinde mich in dem Falle nicht, daß ich solche geben könnte, die nachgehends im Gemeinen Leben könnten gebraucht werden. Da aber das gemeine Leben den Reichthum der wahrscheinlichen Gründe nicht erschöpft, und viele derselben auch in den Wissenschaften noch zurücke bleiben, wo man lauter Gewisheit haben sollte, so geben diese Briefe Stoff zu einer gewissen Gattung derselben an, welche um desto mehr nach aller

Schärfe geprüft zu werden verdient, weil die Teleologie uns in der Naturlehre nicht nur die Allgemeinheit der Gesetze der Natur beweisen muß, sondern auch fürnehmlich zu Erfindung derselben dienen sollte.

Diesen letztern Nutzen hat der Herr von Leibniz schon angemerkt, und in dem Beweise von dem Gesetze der Strahlenbrechung ein Beispiel davon zu geben gesucht. Der Herr von Maupertius bemühte sich ebenfalls alle Gesetze der Bewegung aus der Teleologie zu beweisen. Ueberhaupt ist es unstreitig, daß es in der Welt mehr als ein *maximum* und *minimum* geben muß. Es ist nur zu bedauern, daß die Untersuchung derselben noch ehender eine bloße Glaubenssache ist, dabey jeder sich das Recht vorbehält, seinen Beyfall nach seiner Willkühr einzurichten, und daß die Besorgnis der Ausnahmen der Allgemeinheit der Teleologischen Sätzen in so ferne Abbruch thut, daß man sie lieber durch die Erfahrung bestätigt wissen, und vor dem Sehen nicht getrost glauben will. Diese Schwürigkeit drückt die meisten Beweise, deren ich mich in diesen Briefen bediene, daß sie nicht wie die Geometrischen, den Beyfall abnöthigen, sondern es dem Leser überlassen, ob er sie des Beyfalls würdig finden werde. Viele Vorderfälle, deren ich mich in den Beweisen bedient, sind von den Absichten

ten der Schöpfung hergenommen, und folglich teleologisch. Man kann ihre Allgemeinheit auf eine gedoppelte Art in Zweifel ziehen. Einmal kann man fragen, ob sie nicht nothwendig eine sehr starke Einschränkung leyden, und wenn auch dieses nicht ist, ob es nicht einzeln Fälle giebt, wo andere Absichten eine Ausnahm daran machen. Das Lehrgebäude von den Absichten der Schöpfung ist noch lange nicht so vollständig, daß man jede einzeln Absicht mit den übrigen vergleichen, ihre Subordination veste setzen, die Einschränkungen und Ausnahmen bestimmen, und daher auch jede vorkommende Fälle daraus beurtheilen könnte. So lange dieses nicht ist, wird sich jeder Leser ein unumschränktes Recht anmassen, von teleologischen Beweisen so viel einzuräumen und zu verworfen, als es ihm gefällt. Man wird in dem 6ten und 8ten Briefe Betrachtungen finden, die hieher gehören. In jenem wird die Beschaffenheit einer vollständigen und streng erwiesenen Teleologie, in diesem aber das Recht untersucht, das sich jeder Leser nach seiner besondern Gedankenart anmassen kann, an der hierinn beschriebenen Einrichtung des Weltbaues zu zweifeln.

Eine Hauptschwärigkeit, die den teleologischen Beweisen anhaftet, ist die Endlichkeit der Welt. So

groß und ausgedehnt dieselbe auch seyn mag, so wird sie dadurch auf endliche Zahlen eingeschränkt, und von der Unendlichkeit der göttlichen Absichten fällt dadurch die Hälfte weg. Ihre Summe kann nur der Zeit nach als unendlich angesehen werden, weil sie sich durch die Ewigkeit erstrecken, und daher dem Unendlichen immer näher kommen, ungeacht sie es nie erreichen. Dem Raume nach verhält es sich anders. Das Ganze hat hier seine Schranken, welche der Allgemeinheit der teleologischen Sätze in so ferne Gebrauch thun, daß man immer die Bedingung hinzusetzen muß: So weit das Weltgebäude reicht. Dadurch aber kann man sie so unumschränkt nicht vortragen, und es ist leicht zu erachten, daß dieses Anlaß giebt, an der Zuverlässigkeit ihrer Anwendung zu zweifeln. So z. Ex. wenn man die Bewohnbarkeit der Welt als eine Hauptabsicht der Schöpfung ansehen, und Schlüsse daraus herleiten will, so kann man sie nicht ohne die so gar merkliche Einschränkung annehmen, daß die bewohnbare Plätze auf irgend eine endliche Zahl müssen gesetzt werden. Man muß immer diese Absicht nur so vortragen: So weit das Weltgebäude reicht, ist es bewohnt. Es ist unstreitig, daß der Beweis dieses Satzes schwerer wird, als wenn man an der Absicht weder Ausnahme noch Einschränkung annehmen könnte.

Ich kann nicht sagen, ob in allen teleologischen Beweisen, die in diesen Briefen vorkommen, eine so genaue Behutsamkeit gebraucht worden, weil ich die meisten Vordersätze schlechthin als gemein vorgetragen habe, wie man es bey wahrscheinlichen Beweisen zu thun gewöhnt ist, um ihnen alle Stärke zu geben. Man kan sie demnach als *locos communes* ansehen, dergleichen man in dem gemeinen Leben häufig gebraucht. Diese Form habe ich ihnen ohne Bedenken lassen können, weil überhaupt die ganze Form der Beweise darnach eingerichtet ist. Die schärfere Untersuchung jeder Arten dieser Beweise verschiebe ich in die vorhin versprochene Anmerkungen über die Vernunftlehre, ungeacht verschiedene derselben bereits in diesen Briefen auf die Probe gesetzt werden.

Was ich dermalen hierüber sagen kann, ist, daß ich Beweise von solcher Art aufgesucht habe, die in ähnlichen Fällen schon öfters gelungen sind. Man kann die Lehre von den Antipoden, die von dem Umlaufe der Erde, die Gedanken des *Seneca* von den Cometen, und seine Weissagungen hierüber, die Lehre von den Einwohnern der Planeten, und mehrere dergleichen hieher rechnen, die die Erfahrung entweder bereits bekräftigt und apodictisch gewiß gemacht, theils zu einem noch höhern Grad der Wahrschein-

schein

scheinlichkeit gebracht hat. Man sollte gedenken, daß Beweise von solcher Art, deren jeder für sich betrachtet, zu schwach ist, alle aber zusammen genommen, eine einleuchtende Stärke haben, eine besondere Art von Gewisheit ausmachen, die zwar von der geometrischen verschieden, aber nichts desto weniger eben so gewiß ist, und vielleicht beruht der Unterschied dieser Gewisheit nur darauf, daß man solche Beweise noch nicht in ihre gehörige Form bringen, die Stärke eines jeden noch nicht berechnen, und daher auch noch nicht sehen kann, ob ihre Summe ein ganzes ausmacht, welches die völlige Gewisheit erfordert. Dieses unbestimmte kann allein genug seyn, um einen Beweis, der mehr als zureichend, oder gar vielfach wäre, als unzureichend, oder wenigstens als zweifelhaft ansehen zu machen.

Um den teleologischen Gründen, deren ich mich bedient habe, ein mehreres Ansehen zu geben, habe ich nicht unterlassen, auch solche Folgsätze, daraus herzuleiten, die die Erfahrung bereits gelehrt hat. Man kann als ein unerwartetes Beispiel hieher rechnen, was in dem 6ten und 7ten Briefe über die Beschaffenheit, Lage und Anzahl der Planeten und Cometenbahnen gesagt wird, wo ich aus der größten möglichen Bewohnbarkeit und geschickten Ausweichen
der

der Weltkugeln in unserm Sonnensystem, und daher aus teleologischen Gründen, auf eine nothwendige Art herleite, daß es viel mehr Cometen als Planeten geben, und überdies die Planeten in gleicher Fläche liegen, und die obern Planeten weiter von einander abstehen müssen, just so, wie es uns die Erfahrung lehrt.

Indessen sind nicht alle Gründe die ich gebrauche, bloß teleologisch. Das Gesetz der Schwere, welches ich durch die ganze Welt ausdehne, giebt mir solche an, die auf eine viel nothwendigere Art schließen. Der Abstand der Fixsterne von einander in dem 12ten Briefe, und das Ausweichen der Planeten und Cometen in dem 3ten Briefe wir daraus hergeleitet. Nur muß ich in Ansehung des letztern hier noch erinnern, daß der Beweis, der daselbst über die Frage vorkommt, ob sich ein Comet jemals in den Mond hätte verwandeln können, Kürze halber so vorgetragen wird, als wenn die Erde in einem Punkte ihrer Bahn stehen geblieben wäre, welches man unstreitig nicht annehmen kann. Der Mond beschreibt in seinem wahren Laufe eine Cycloidallinie, in welcher er sich nicht viel geschwinder bewegt, als die Erde. Bey dem Neumonde ist seine Bewegung so gar langsamer. Da hingegen der Lauf eines Cometen, wenn

er so weit von der Sonne weg ist, als die Erde, fast um die Helfte geschwinder ist, und da im Heranrücken gegen die Erde diese Geschwindigkeit nothwendig hätte müssen grösser werden, so ist es unmöglich, daß er hätte hängen bleiben, und die Erde immerfort begleiten können, wie es der Mond thut. Eben so ist der Mond in einem Beharrungsstande, in welchen kein Comet hätte kommen können, weil das Mittel, einen Cometen in die Cycloidallinie des Mondes zu bringen, schlechthin ins Unmögliche fällt, und sich ohne ein wirkliches Wunder nicht gedenken läßt. Dieses ware hier anzumerken, um zu zeigen, wie der wahre Beweis hätte eingerichtet werden müssen.

Was ich ferner aus den gebrauchten teleologischen und andern Gründen herleite, habe ich mich bemüht so weit zu treiben, daß das meiste davon früher, oder späther durch die Erfahrung und genaue Observationen wird erörtert werden können. Hieher gehört, was ich von der Anzahl der Cometen sage, welche ich grossentheils mit Vorbedachte so ansfehnlich machte, als es sich thun ließe, um zu zeigen, daß man allerdings Ursache habe, diese Weltkörper aus ihrem ehmaligen geringen Ansehen, darein sie Aristoteles und seine Anhänger gesetzt, hervor zu ziehen, und sie ein für allemale in ihrer wahren Wür-

de zu betrachten, zumal da ich zeige, daß sie zur Besohnbarkeit des Sonnensystems viel nothwendiger und dienlicher sind, als die Planeten, und überdies eine grössere Manigfaltigkeit in den Abwechslungen haben, und daher nicht nur zur Vollständigkeit, sondern auch zur Vollkommenheit des Sonnensystems, dieses Theils des ganzen, das meiste beitragen. Es ist genug, wenn man aus allem, was ich von ihrer Anzahl sage, nur so viel zugiebt, daß dieselbe sehr ansehnlich seyn müsse, und das Licht und die Wärme der Sonne recht sehr genügt werde. Die wirkliche Bestimmung wird den künftigen Zeiten vorbehalten seyn, wenn die Halleysche Tafel, die ich den häufigen Anmerkungen darüber mehr Licht zu geben, beizufügen nützlich erachtet, zu einem vollständigen Register derjenigen wird gemacht werden, die wir auf unserer Erde zu Gesichte bekommen. Von diesen wird man sodann auf die schliessen können, die weiter von der Sonne wegbleiben, als das sie uns jemals sichtbar werden könnten, deren Anzahl ich wenigstens 40. mal grösser setze, wenn auch kein Perihelium weiter von der Sonne entfernt bleibe, als Saturn, der äußerste der uns sichtbaren Planeten.

In der letztern Hälfte dieser Briefe habe ich mich vorzüglich bemüht, dem Weltbaue eine ansehnliche Grösse

Größe zu geben, und besonders hierinn scheint eine ziemliche Dreistigkeit den Mangel schärferer Beweise zu ersetzen. Ich kann es dem Leser ganz anheim stellen, wie viel er davon zugeben will, zumal, wenn sich nicht jemand die Mühe nimmt, die vorgeschlagenen Observationen und Berechnungen vorzunehmen, oder wenn diese Bemühung fruchtlos seyn sollte. Bis dahin finde ich dennoch keinen Grund, diese gewagte Gedanken ganz zu verwerfen, so sehr sie noch eine bloße Glaubenssache seyn mögen, und theile die uns sichtbaren Fixsterne ohne Bedenken in besondere System ein, die zusammen genommen, die Milchstrasse ausmachen. Diese stellt mir ein ganzes System vor, welches vermuthlich noch zu mehreren andern gehört. Da ich indessen die Sache nur als wahrscheinlich angeben kann, und überdies die zweifelhaftere Stücke unbestimmt lasse, so bleibt allerdings noch ein weiteres Feld zu neuen Muthmassungen, die jeder Leser, der sie der Untersuchung nicht unwürdig achtet, nach Belieben weiter treiben kann.

Hiezu gebe ich in den letzten Briefen solche Andeutungen, die ich Anfangs selbst nicht vermuthet hatte, weil ich bey dem 14ten Briefe stehen zu bleiben gedachte, und die bis dahin vollendete Arbeit einige Zeit hatte liegen lassen. Von der wirklich beobachteten

Verrückung in der Lage der Fixsterne unter einander, wäre mir nichts bekannt. Ich hatte sie nur aus allgemeinen Gründen hergeleitet, die ich in dem 10ten und folgenden Briefen anbringe. Man wird finden, daß diese Gründe fast eben die sind, aus welchen man bereits schon mehrere Sätze in der Astronomie erwiesen, oder doch wenigstens zu einem einleuchtenden Grade der Wahrscheinlichkeit gebracht hatte. Man trug sie allgemein vor, und ich konnte auch nichts finden, wodurch ihre Allgemeinheit eingeschränkt würde. Um desto mehr vergnügte es mich, als ich erfuhre, daß die daraus geschlossene Verrückung der Fixsterne, wenigstens bey vielen durch die Erfahrung bekräftigt worden, und Herr Prof. Mayer, der sich mit dieser Entdeckung, wie mit allen andern, die wir ihm zu danken haben, viele Ehre machet, selbst an der Allgemeinheit und Gültigkeit der völligen Induction nicht zweifelt.

Da diese Bestätigung früher eingetroffen, als ich es selbst vermuthet hatte, so verleitete sie mich meine bis dahin ungezwungen auf einander folgende Schlüsse, ausführlicher zu entwickeln, um zu sehen, was sie etwann noch mehr aufdecken würden, wenn ich sie in gleicher Allgemeinheit beybehielte, und die Analogie weiter fortsetzte.

Hier werde ich es der völligen Willkühr der Leser überlassen, zu urtheilen, ob ich mir selbst eine Deductionem ad absurdum errichtet habe; wenn die auch hiebey vorgeschlagenen Observationen, wozu ich dormalen weder Zeit noch Anlaß habe, nicht nach meiner Vermuthung ausfallen sollten?

Was ich noch vor der angegebenen Prüfung darüber denke, habe ich im 2oten Briefe in kurze Artikel zusammen gezogen, und werde jedem Leser vollkommen anheim stellen, was er davon zugeben, oder weglassen will, weil es vor der Erfahrung schlechterdings eine Glaubenssache ist, und das Unglaubliche darinn nicht auf die Unmöglichkeit, sondern bloß auf das Unerwartete und Ungewöhnte fällt. Wären die Erfahrungen bereits angestellt, so würde ich entweder weggelassen, oder genauer erwiesen haben. So aber finde ich nichts ungewöhnliches dabey, wenn ich auf eine künftige Prüfung hin, eine Meynung wage, und die dadurch veranlaßte Fragen aufwerfe, welche die Erfahrung beantworten kann. Sie sind ohne dem von der Art, daß ihre Beantwortung, wie sie auch ausfallen mag, zu fernern Untersuchungen Anlaß geben wird.

Sätze die nur wahrscheinlich gemacht werden, unterscheiden sich von solchen, die nach aller Schärfe erwies

erwiesen sind, vorzüglich dadurch, daß man sich bey den letztern selten genöthigt sieht, an Beantwortung der Einwürfe zu gedenken, als welche mehrentheils nur aus einem Mißverstände herrühren, da hingegen bey den erstern die Vorbeugung und Beantwortung der Einwürfe mehr zu sagen hat, weil öfters der ganze Beweis eines wahrscheinlichen Satzes darauf beruht, daß man zu zeigen sucht, es lasse sich nichts, oder wenigstens nichts Erhebliches dawider einwenden. Ein richtig erwiesener Satz hängt mit den übrigen Wahrheiten nothwendig und zureichend zusammen, bey den wahrscheinlichen ist der Zusammenhang entweder nicht ganz nothwendig, oder er ist unvollständig, oder wenigstens zeigt sich nichts das ihn Umstosse. Sollten sie genauer abgemogen werden, so muß man entscheiden, was zum vollständigen Beweise noch fehle, wenn man diesen auf die bequemsten und leichtesten Data bringt, und sodann, ob dieses fehlende mehr, oder minder beträchtlich seye, und wie ferne man es ohne strengern Beweis zugeben könne?

Werden die Sätze, so in der letzten Hälfte dieser Briefe von allen Seiten betrachtet werden, auf diese Waagschal gelegt, so ergiebt sich leicht, daß sie von verschiedenem Gewichte sind. Besonders ist der

von der Centralbewegung der Fixsterne so gut als vollständig erwiesen, weil er auf der Erfahrung, auf den ersten Gesetzen der Bewegung, und auf der Erhaltung des Weltbaues beruht. Die Erfahrung zeigt, daß wirklich eine Bewegung da seye. Die Erhaltung des Weltbaues schleußt die geradlinichte Bewegung aus, und die Grundsätze der Mechanic tießt dem Gesetze der Schwere macht sie vollends central.

Der andere Hauptsatz, daß nemlich die Milchstrasse in kleinere Systemen von Fixsternen eingetheilt und diese durch merkliche Zwischenräume von einander abgesondert seye, läßt sich allerdings nicht so streng erweisen. Was dabey fehlt, ist daß wir diese Systemen nicht von allen Seiten her, sondern nur aus einem einigen Gesichtspuncte sehen, in welchem sich zwar die Milchstrasse von den übrigen Theilen des Himmels deutlich abgeschnitten, und hin und wieder in kleinere Theile abgesondert zeigt. Allein, eben dieses sollte sich auch zeigen, wenn wir sie von andern Seiten her ansehen könnten. Da aber dieses nicht angeht, so muß die Lücke in dem Beweise durch anderweite Betrachtungen ausgefüllt werden, so weit es angehen kann.

Den dritten Hauptsatz habe ich nicht anders als eine Aufgabe vortragen können, und sehe die Auflösung

lösungen davon als noch sehr unvollständig an. Es fragt sich nemlich, ob Cosmologische und Mechanische Gründe es zulassen, daß ein System von Fixsternen sich nur um seinen Mittelpunct der Schwere bewege, oder in diesem, wie in denen von den kleinern Systemen, Körper von zureichender Masse seyn müssen? Die mechanische Gründe beruhen auf dem Gesetze der Schwere, die Cosmologische aber auf der Erhaltung und einfachen Ordnung des ganzen. Bejaht man diese Frage, so kann man das Ungeheure, das über alle Einbildungskraft hinaus geht, nicht wohl vermeiden, und wird es zugeben müssen, so bald die Frage bejaht werden muß. In diesem Fall hat man auch ein näheres, wiewohl nicht ganz vollständiges Recht auf die Autopsie zu dringen. Kann aber die Frage nicht nothwendig bejaht werden, so bleibt die Sache schlechterdings dahin gestellt, weil das Gegentheil an und für sich nicht nothwendig gemacht werden kann, da die kleinere Systemen Exempla in contrarium enthalten. Und die Einbildungskraft, welche dabey etwas zu ungeheures findet, hat das angemessene Recht, ihr Gebiet als Grenzen des Striches der Wahrheiten auszugeben, längst schon und in weit wichtigern Stücken verlohren. Es scheint, sie bleibe im grossen wie im kleinen zurücke.

Was ferner wahrscheinliche Sätze noch misli-
cher machen kann, ist, wenn man sie so heraus bringt,
daß so wohl die Gründe, worauf man bauet, als
auch das, so man damit verbindet, eine bloße Glaus-
benssache ist. Dieses macht sie noch überdies hypo-
thetisch, weil man voraus setzen muß, die gebrauch-
ten Gründe werden sich mit der Zeit erweisen lassen,
oder wenigstens ohne viele Wiederrede als glaubwür-
dig angenommen werden. Es ist leicht zu erachten,
daß der erst erwähnte dritte Hauptsatz von dieser Art
ist. Er kann nur bedingungsweise untersucht werden,
weil er die beyden erstern als vollkommen richtig er-
wiesen voraus setzt. Wird z. Er. die Eintheilung der
Fixsterne in Systemen noch nicht zugegeben, so kommt
die Frage, ob diese Systemen in ihrem Mittelpuncte
einen Körper von zureichender Masse haben, gar
nicht vor, und noch viel weniger wird die Frage vor-
kommen, ob diese Körper, als welche zusammen ein
größeres System ausmachen würden, wiederum ei-
nen noch größern Körper in ihrem Mittelpuncte ha-
ben müssen?

So sehr demnach diese Fragen dahin gestellt
scheinen, und seyn mögen, so sehr können sich Leser,
welche das Ganze in diesen Briefen genauer unter-
suchen wollen, über die Dreistigkeit verwundern,
daß

daß ich diese Fragen der Ordnung nach vorgebracht habe, als wenn alles voraus gesetzt bereits un-
 widerleglich, und durchaus schon angenommen wäre. Ich
 hätte können inne halten, und bey den ersten stehen
 bleiben, bis sie wären vollends ausgemacht worden,
 und vielleicht werden viele urtheilen, daß ich es hätte
 thun sollen. Allein, ich glaubte den Lesern mehr
 Aufrichtigkeit schuldig zu seyn, ihnen, was ich selbst
 voraus sehe, anzuzeigen, und die Fragen, so in ei-
 ner Reihe von selbst auf einander folgen würden,
 voraus anzuzeigen. Die letztern sind unstreitig noch
 am weitesten zurücke, sie mögen aber allerdings die-
 nen, die erstern der Untersuchung würdiger zu ma-
 chen. Ueberdies nimmt der Grad der Wahrschein-
 lichkeit und Glaubwürdigkeit derselben nur stufen-
 weise ab, und auch aus diesem Grunde finde ich we-
 niger Ursache sie irgend abzubrechen. Ich habe sie
 demnach vollends fortgesetzt. Sie können nicht an-
 ders als der Ordnung nach untersucht und ins reine
 gebracht werden, und ehe die erstern bejaht sind,
 scheint es überflüssig, sich über die letztern zu zanken.
 Werden sie alle bejaht werden können, so haben wir
 einen vollständigern Lehrbegriff von der Einrichtung
 des Weltbaues, und diesen habe ich vorausgesetzt,
 daß er richtig seye, in den drey letzten Briefen ge-
 sucht, in seiner vollständigsten Harmonie vorzustellen.

Sind hingegen die Fragen nicht zu bejahen, so fällt das Lehrgebäude mehr, oder minder weg, und es bleibt uns das Vergnügen, es werde noch ungleich harmonischer seyn, nur daß wir es nicht kennen, und es mühsamer finden müssen.

In Ansehung des ganzen Weltbaues scheinen wir dermalen das zu seyn, was vor Zeiten Pythagoras, Pthololaus, Aristarchus, Nicetas und andere griechische Weltweisen in Absicht auf unser Sonnensystem waren. Sie wagten Muthmassungen darüber, die sie theils aus Gemächlichkeit, theils aus Mangel genugsamer Observationen nicht ganz ausführten. Vielleicht war auch das sogenannte Ptolomäische System noch nicht bekannt genug, daß man zureichende Gründe hätte daraus hernehmen können, es umzustossen. *Alphonsus* schiene schon mehr Anlaß zu haben, darüber ungedultig zu werden, doch ohne daß ihm einfiel, die Sache ganz umzuwenden. Dieses wäre dem unsterblichen *Copernico* vorbehalten, und *Kepler* und *Newton* müssen es vollends ins reine bringen. Wir erwarten noch die *Copernicus*, *Keplers* und *Newtons* für den ganzen Weltbau, und können uns eine ähnliche Vorherverkündigung entwerfen, wie sie *Seneca* in Absicht auf die Cometen getroffen

troffen hat. Es steht dahin, ob die Erfüllung früher eintreffen werde?

Ich hätte gewünscht, die Betrachtungen in diesen Briefen zu einem zweyten Theile der Fontenellischen Gespräche von mehr als einer Welt zu machen, wenn ich ihnen in dem Vortrage die so schätzbare Lebhaftigkeit hätte geben können, und die sinnreichen Einfälle mir eben so fließend und reich gewesen wären. Wie ferne das, was ich über den Weltbau sage, im Grunde als eine Fortsetzung der Fontenellischen Gedanken dienen kann, wird jeder Leser, wenn er die Wirbel, die Fontenelle so gern gebrauchte, wegläßt, leicht beurtheilen können. Wie vielmal mehr, als eine Welt wird man hier finden, wenn man Regionen einräumt, die nur um unsere Sonne sind, wenn jeder Fixstern so viele hat, wenn die Milchstrasse ein ungezähltes Heer, nicht bloß von einzeln Fixsternen, sondern von ganzen Systemen ist, wenn endlich die ganze Milchstrasse selbst, noch zu unzählbaren andern Milchstrassen, oder Systemen von gleicher Art gehört?

So weit werden unstreitig die Fontenellischen Betrachtungen zu einer gewissen Vollständigkeit gebracht, wenn man je nicht weiter gehen, und dieses Heer von Milchstrassen, als einen einzelnen Theil von einem noch grössern System ansehen will, welches mit dem unendlichen verglichen noch immer klein seyn wird. Weiter werde ich die Einbildungskraft nicht ausdehnen, die mir ohnehin zu enge ist, als daß ich sie gegen derjenigen, die dem Herrn von Fontenelle so lebhafteste Vorstellungen angabe, abmessen sollte. Ich bleibe in engern Schranken, und habe aus diesem Grunde mich lieber der Briefform, als der Gespräche bedient, weil ich viele Betrachtungen auf eine an einander hängende Art vortragen mußte, und besonders in denen Beweisen, die etwas schärfer seyn sollten, das Trockene nicht vermeiden konnte.

Ich mag es wohl der Critic überlassen, die Character der beyden Freunde, denen ich diese Briefe in die Feder gabe, zu vergleichen, oder zu untersuchen, wie ferne ich dabey geblieben bin. In Sachen, wo die Materie immer das Hauptwerk macht, wird hierauf so viel nicht gesehen.

Der Antwortende dieser Freunde bleibt sich selbst beständiger gleich, der andere muß sich etwas ändern, weil er lernte, und zu an einander hängenden Gedanken aufgelegt wurde. Freunde konnte ich ohne dem nicht von sehr verschiedener Gedenkensart setzen, und den Grund, warum die Einwürfe, die manchem Leser heimsallen werden, weggeblieben sind, habe ich schon vorhin gegeben, weil ich vielmehr suchte, die Gründe auf alle Seiten umzuwenden, und manigfaltig zu machen. Hieraus wird sich erklären, warum es dem Lernenden nicht Ernst ist, seine Einwendungen strenger zu treiben.

Die Briefform erforderte Lobsprüche und Höflichkeiten, die ich allerdings würde weggelassen haben, wenn ich diese Betrachtungen als die meinigen gegeben hätte. Man mag sie als Ruheplätze ansehen, die mühsamere Untersuchungen unterbrechen. Vorzüglich aber habe ich solche ausgesucht, die entweder Pflichten und Eigenschaften wahrer Freunde, und ihre Gedenkensart vorstellen, oder in logischen Anmerkungen über die Voll-

kom

Kommenheiten des Verstandes bestehen, die zwar hier als Lobsprüche verschwendet sind, aber keinem Leser, der sie besitzt, anders als zur Ehre gereichen können, und die ihn als einen Freund liebenwürdig, und als einen Erforscher der Wahrheit verehrenwürdig machen.



Herrn Edmund Halley Tafel der Laufbahn, der von ihm
berechneten Cometen.

Ann.	Notus ascendens	Inclinatio orbitæ	Perihelium in orbite	Perihelium in æclipſtica	Latitudo Periheli	Distantia Periheli	Logarithmus Distantiæ	Tempus Periheli
1337	II 24° 21' 0	31° 11' 0	♄ 7° 39' 0	♄ 12° 45' 15	20° 40' 30 B	40666 R	9, 609238	Jul. 22 6 2
1478	♄ 11° 45' 30	5° 20' 0	♄ 13° 33' 30	♄ 15° 40' 20	4° 25' 50 A	34273 R	9, 734384	Febr. 28 22° 23
1531	♄ 19° 19' 0	17° 36' 0	♄ 12° 39' 0	♄ 0° 48' 15	17° 3' 5	50700 R	9, 733583	Aug. 24 22 18 1
1531	II 10° 27' 0	32° 36' 0	♄ 22° 7' 0	♄ 16° 39' 40	12° 17' 0 B	50920 D	9, 706803	Oct. 19 22 11
1538	♄ 23° 42' 0	32° 06' 30	♄ 3° 30' 0	♄ 11° 06' 0	31° 10' 20 B	46390 D	9, 666424	Apr. 22 22 02 3
1577	V 25° 52' 0	74° 32' 45	♄ 9° 21' 0	♄ 7° 53' 0	69° 31' 20 A	18342 R	9, 863447	Oct. 26 13 45
1580	V 18° 57' 20	62° 40' 0	♄ 19° 3' 30	♄ 19° 17' 10	62° 40' 0 B	39628 D	9, 773450	Nov. 28 13 0
1583	♄ 7° 42' 30	6° 4' 0	V 3° 31' 0	V 8° 39' 10	2° 35' 15 A	109358 D	10, 038250	Sept. 27 19 20
1590	♄ 13° 30' 40	19° 40' 40	♄ 6° 24' 30	♄ 2° 53' 50	22° 45' 50 A	37651 R	9, 706880	Jan. 29 3 45
1598	♄ 12° 12' 30	52° 12' 0	♄ 12° 16' 0	♄ 22° 44' 33	52° 44' 30 B	51035 R	9, 710058	Jul. 31 19 23
1607	♄ 20° 11' 0	17° 2' 0	♄ 21° 16' 0	♄ 1° 29' 40	16° 10' 5 R	32630 R	9, 768490	Oct. 26 3 50
1618	II 16° 12' 0	17° 34' 0	V 21° 22' 0	V 6° 10' 0	35° 30' 0 A	37973 D	9, 579498	Oct. 29 12 13
1620	II 28° 10' 0	79° 18' 0	V 18° 18' 20	II 20° 41' 35	58° 24' 0 A	84750 D	9, 928140	Nov. 22 19 40
1661	II 22° 30' 30	32° 33' 50	♄ 23° 38' 20	♄ 21° 37' 30	17° 17' 0 B	44851 D	9, 651774	Jan. 16 23 41
1664	II 22° 12' 0	21° 18' 30	♄ 20° 41' 15	♄ 8° 40' 35	16° 12' 50 A	102373 D	10, 011044	Nov. 24 11 32
1665	III 18° 22' 0	56° 5' 0	♄ 18° 52' 30	♄ 24° 6' 35	22° 8' 0 B	10049 R	9, 027309	Apr. 12 5 15 1
1674	♄ 27° 30' 30	83° 22' 10	V 16° 39' 0	♄ 9° 26' 0	89° 27' 40 B	69759 D	9, 823276	Febr. 20 8 37
1677	III 26° 49' 10	79° 3' 15	♄ 17° 37' 5	♄ 16° 21' 5	79° 44' 20 B	28039 R	9, 448078	Apr. 26 0 27 1
1680	♄ 22° 2' 0	60° 56' 0	♄ 22° 39' 30	♄ 17° 26' 50	81° 12' 40 A	6124 D	7, 787106	Dec. 3 0 6
1682	♄ 21° 26' 30	17° 36' 0	♄ 22° 24' 25	♄ 22° 0' 30	16° 59' 20 B	33228 R	9, 763877	Sept. 4 7 20
1683	♄ 19° 19' 0	83° 11' 0	II 15° 29' 30	♄ 20° 36' 35	22° 52' 0 B	50020 R	9, 743343	Jul. 3 3 50
1684	I 22° 15' 0	69° 48' 40	II 28° 32' 0	I 15° 15' 25	26° 33' 20 A	96015 D	9, 982139	Maj. 19 10 16
1686	X 20° 34' 20	31° 3' 0	II 17° 0' 30	II 16° 24' 0	31° 17' 35 B	32500 D	9, 511883	Sept. 6 12 33
1698	I 27° 44' 15	12° 46' 0	♄ 0° 51' 15	♄ 0° 47' 20	0° 38' 10 A	69229 R	9, 839660	Oct. 8 16 37



Cosmologische Briefe
über die
Einrichtung des Weltbaues.

Erster Brief.



Werden Sie es wohl glauben, mein Herr! daß ich nach Durchlesung der Schriften, die Sie mir an gegeben haben, um etwas übler daran bin, als vorher nie? Ich hoffte, meine Neugierde über die Laufbahn der Planeten und Cometen vollkommen zu stillen, und wünschte mir zum voraus Glück dazu, daß ich nunmehr auch bald aus Gründen wissen würde, wie es zugehe, daß die Lehtern zu gesetzten Zeiten wiederkehren; Und dies

ses freute mich um so mehr, da wir im verwichenen
 Jahre die erste Rückkunft eines so ausserordentlichen
 Sterns haben sehern können. So weit muß ich Ih-
 nen gewonnen geben. Ich durchlase diese Lehrbegriffe
 mit größter Begierde, und es fällt mir nun nichts
 leichters, als den weiten Raum um die Sonne, alle
 Räume zwischen den Planeten, und noch weit über
 den Saturn hinaus, mit Ovallinien auszufüllen, und
 in jede einen Cometen, und wenn Sie wollen, einen
 mit Satelliten zu setzen. Jedem Fixstern gabe ich ei-
 ne ähnliche Menge von solchen Körpern, die von ihm
 Licht und Wärme haben sollten, und auf allen stell-
 te ich mir unzählbare Einwohner von allen möglichen
 Arten und Gestalten vor. Ich habe mir dabei die
 Einbildungskraft zugleich mit den Weltgebäuden er-
 weitert, und es giebt mir nun keine Mühe, den Ab-
 stand von unserer Sonne bis zu einem Fixstern der
 fünfzigsten Größe, als einen Maasstab anzunehmen,
 und denselben Millionenweise umgeschlagen, gegen die
 Grenzen des Systems der Sterne zu messen, die wir
 noch durch Telescopia sehen, und die noch weit hinter
 diesen stehen. Ich gebrauche nun keinen Amboss mehr,
 der zehn Tage zubringe, um aus dem Himmel auf die
 Erde zu fallen. Der Raum, durch den er fällt, ist
 mir nun nur ein Punct, und seine Geschwindigkeit
 vergleiche ich mit dem Kriechen eines Wurmes, oder
 mit dem Schleichen einer Schnecke. Sollte ich Zeit
 und Raum vergleichen, so ist der Glanz, so der Blitz
 in Augenblicken über den Himmel ausbreitet, noch zu
 langsam. Das Licht und sein Weg dient mir nur
 zum

über die Einrichtung des Weltbaues. 3

zum Maasse. In acht Minuten kömmt es von der Sonne auf die Erde, und legt daher einen Weg zurück, den man mit Halbmessern der Erde ausmessen muß, davon jeder 860. Meilen macht, und deren es wenigstens 20000. gebraucht, um den Abstand der Sonne dadurch zu bestimmen. Diesen Weg macht das Licht in 8. Minuten, und dieses ist nun mein Maassstab, mit dem ich die äussersten Fixsterne auffuche. Ich gebe dem Licht Jahrhunderte Zeit, bis es von denselben zu uns komme, und sehe, daß es Fixsterne gebe, von welchen das Licht in den nächsten 6000. Jahren noch nicht angelangt ist, und die folglich erst unsere Nachkommen werden zu sehen haben. Die Nacht solle mir immer heller werden, und jeden Abend freue ich mich über das neuangelangte Licht von andern Sternen. Mit allem dem sehe ich, daß diese Entfernungen noch alle ihre Schranken haben, und vielleicht von den Grenzen des Weltgebäudes noch weit weg sind.

Doch ich gerathe unvermerkt in eine Astronomische Entzückung, und sage Ihnen, mein Herr, Sachen vor, die Ihnen nothwendig bekannt sind. Nehmen Sie sie immer als eine Probe an, daß ich Ihrem Vorschlage gefolgt habe, und ich will Ihnen nochmals sagen, daß ich bis dahin vieles Vergnügen daran hatte. Aber sagen Sie mir nun auch, ist es denn nicht möglich, anderst als mit neuen Zweifeln und neuer Unruhe zur Gewisheit zu kommen, oder ändern die Zweifel nur ihre Natur, daß sie anfangs einfältiger
A 2
sind,

sind, und nachher gelehrter werden, wenn man jene gehoben hat? Ich fragte sie anfangs nur, was es mit dem Weltgebäude für eine Beschaffenheit habe, nunmehr weiß ich es, in so ferne mir noch die Frage zu machen bleibt, was mit der Zeit aus demselben, und zugleich aus den Weltweisen, die es so schön ausgedacht haben, werden wird. Ist es nicht so, die Cometen sind nun nimmer durch ihre Bedeutung, sondern durch ihre Wirkung furchtbar? Ich kenne nun die Kräfte der Schwere, so die Weltkörper gegeneinander haben, genugsam. Jupiter vermag den Saturn und seine Trabanten aus seiner Ordnung zu bringen, und selbst der Mond macht die Erde etwas wanken. Er macht das Meer aufschwellen und niedersinken. Wie würde es uns gehen, wenn ein grosser Comet der Erde so nahe käme, das Meer über die Erdoberfläche schwemmte, oder gar die Erde mit sich fortrisse?

Sagen Sie mir einmal, mein Herr, ob man alles, was die Weltweisen hierüber ausgedacht, so schlecht hin als wahrscheinlich halten könne, oder mischen sie nicht ohne Bedenken unter die Wahrheit solche Möglichkeiten, davor man sich fürchten müßte, wenn sie wirklich seyn sollten? In der That, nachdem ich mir alles Ungeheure dabey vorgestellt, so habe ich mercklich nachgelassen, die Cometen so frengelbig durch den Weltraum auszustreuen, und ich ließ alle die weg, die mit der Zeit Unheil anrichten könnten. Allein das mit reiche ich nicht weit, weil ich die Cometen nehmen muß, wie sie wirklich sind, und wenn sie nicht selbst fried-

same

über die Einrichtung des Weltbaues. 5

same Bahnen sich machen, so haben wir immer Krieg am Firmamente zu besorgen.

Was meinen Sie hierüber? Kann man wohl ausser der bloßen Möglichkeit etwas Wahrscheinliches in solchen Verstörungen finden? Mögen wohl Jupiter, Saturnus und die Erde ihre Trabanten auf eine so kriegerische Art erhascht haben, daß sie Cometen an sich zogen, und mit sich fortrissen, die doch ruhig in ihren Ellipsen hätten einhergehen können? Wie schieden sich die Einwohner eines Cometen in diese neue Stelle? Und ist es bey der Schöpfung der Erde und bey der Sündfluth so zugegangen, wie Whiston und Burnet und andere es beschreiben wollen? Ich sage es Ihnen aufrichtig, daß mir alles dieses als sehr romanemäßig vorkömmt, das man bey Weltweisen im Ernste nicht suchen sollte. Der Verfasser des Noah mag sie immerhin gebrauchen, und Dichtern mag die Freiheit bleiben, ihrer Einbildungskraft allen Lauf zu lassen. Da lese ich sie mit Vergnügen, und sehe den Comet, das Luftschiff und mehrere dergleichen Erfindungen leicht in eine Classe. Ein Dichter begnügt sich an der Möglichkeit, und in seiner Welt richtet er alles, wie es ihm am schönsten und wunderbarsten vorkömmt. Allein Weltweise sollten mehr als die bloße Möglichkeit suchen, und ich gestehe Ihnen, daß ich bey so vielen schönen Wahrheiten nicht so viele Träume gesucht hätte. Denn anders kann ich sie doch nicht nennen, bis sie nicht wahrscheinlicher gemacht werden. Ich würde sie schlechthin den Dichtern über-

X 3

lassen,

lassen, und wenn ich ihre Unwahrscheinlichkeit erweisen könnte, so würde ich alles thun, um die Philosophen davon abzuhalten. Allein sie stellen uns alle die Sachen so vor, daß ich weder Wahrscheinliches noch Unwahrscheinliches dabey finden kann, wollen eben nicht gut dafür siehen, ob nicht heute noch ein so böser Comet kömmt, der uns den friedfamen Mond wegraubt, oder der Erde selbst einen Stoß giebt, daß sie zu Trümmern fährt, oder wenigstens einen guten Theil seines Schweifes in unserer Atmosphäre zurück läßt. Den Chinesern, die ich so ofte verlacht hatte, gebe ich nun bald Recht, daß sie alle Nächte Wachten gegen den Himmel ausstellen, eben so, wie wir es gegen das Feld thun, und daß sie auf ihren Sternwarten ausspähen lassen, ob sich nichts feindliches am Himmel zeigt. Wie unbesorgt war doch der gute Ptolomäus bey seiner ruhenden Erde, und wie ruhig blieben seine Anhänger, bis Copernicus came, und anfieng, die Erde um die Sonne herum zu führen. Aber nun geht es bunter zu, und Copernicus würde sich auf seinen Triumph nicht viel zu gut halten, wenn er wüßte, daß wir nun zu besorgen haben, es möchte ein Comet kommen, und die Erde bis jenseits der Fißterne mit sich fortzuschleppen, oder wenigstens uns alle ersäufen, zerquetschen, ersticken, verbrennen, und was dergleichen Unheil noch mehr ist, das uns die Weltweisen befürchten machen. Ich wünschte bald, daß die Cometen wieder ihre alte Bedeutung hätten, und Krieg und alles Unheil vorhersagten, das uns ja ohnehin betrifft, und weniger allgemein ist, als solche Wirkungen, die
 nicht

über die Einrichtung des Weltbaues. 7

nicht nur einzelnen Ländern, sondern der ganzen Erde drohen, und die viel unerwarteter kommen, als alle Kriege. Unsere Erde ist ohnedem einer der kleinern Planeten, und um desto leichter kann sie fortgerissen werden. Und wer weiß es, ob nicht schon Planeten mangeln, die aus dem weiten Raume, der zwischen dem Mars und dem Jupiter ist, hinweg gekommen sind. Geht es denn unter den Weltkörpern, wie auf der Erde, daß der stärkere den schwächern aufreibt, und sind Jupiter und Saturn nur dazu bestimmt, daß sie immer Beute machen?

Sehen Sie nun, mein Herr, woran ich bin. Sie müssen alle diese fürchterliche Drohungen nothwendig wissen, weil Sie mir die Schriften angewiesen haben, darinn ich sie gefunden; aber mit allem dem schelten Sie mir viel ruhiger dabey. Ist Ihre Ruhe nur ein gesetzter Muth, mit dem Sie unerschrocken den Einsturz des Himmels erwarten, oder verlassen Sie solche Dinge als Spiele der Einbildungskraft? Ich bin bereit, Ihnen in beydem zu folgen, so bald ich weiß, woran Sie sich halten. Ich schätze Ihre Gelassenheit, die Sie in allen Unfällen auf die Probe gesetzt haben, und stelle sie mir zum Muster vor. Sagen Sie mir nur, worinn ich Ihnen hier folgen solle, ich will es mit dem Eifer thun, mit dem ich bis jenseits des Grabes verharre

Mein Herr ꝛc.

Zwenter Brief.

Sehr Schreiben, mein Herr, welches ich mit Vergnügen durchgelesen, zeigt mir, daß Sie sich in kurzer Zeit den Weltbau, und die Gewißheit und Ungewißheit unserer Weltweisen bekannt gemacht, und allem Ansehen nach mehr gefunden haben, als Sie anfänglich wissen wollten. Aber darüber bestreuden Sie sich nicht, daß neue Wahrheiten zu neuen Fragen und Zweifeln Anlaß geben. Dieses ist der gemeine Weg, durch den wir von einer Wahrheit zur andern kommen, und es ist nur zu bedauern, daß es damit etwas langsamer zugeht, als wir es wünschten. Gedenken Sie aber je nicht, daß es bey diesen Zweifeln bleiben werde, und wir haben zu hoffen, daß man sie nach und nach erörtern, aber auch zugleich neue Fragen vorlegen werde, deren Beantwortung der Nachwelt wird vorbehalten seyn. Vergnügen Sie sich immer mit dem, was wir gewiß wissen, und lassen Sie künftige Möglichkeiten den Nachkommen zu bestimmen übrig, wenn es jetzt noch nicht angehen will.

Doch vielleicht kommen Ihnen, mein Herr, diese Muthmassungen der Weltweisen nur deswegen so fürchterlich vor, weil sie Ihnen neuer sind, und Sie werden sich unvermerkt an die Sprache von solchen Möglichkeiten gewöhnen, die gewiß noch keinem den Schlaf werden gebrochen haben. Allein laßt uns auch das schlimmere setzen. Wenn gleich in wenig Zeit der Erde ein solches Uebel bevorstünde, was wol-

len

über die Einrichtung des Weltbaues. 9

Ien Sie anfangen? Würden Sie nicht den Astronomen Dank wissen, und sie als Propheten ansehen, die geordnet wären, uns solche Vorfälle vorher zu sagen, damit wir uns dazu gefaßt machen könnten. Wie, wenn die Erde ein Satellit eines Cometen werden sollte, der sie mit sich bis jenseits der Sphäre des Saturns wegführte, oder ihre Fläche mit Wasser überströmte; würden Sie nicht im ersten Fall sich zu einer mehr als Sphärischen Kälte vorbereiten, und im letztern sich nach einem Schiffe umsehen?

Allein ich vermuthe immer das bessere, und betrachte diese Möglichkeiten nicht so, daß ich dabei gedenken sollte: *Hic Deus nihil fecit.* Die Erhaltung ganzer Weltkörper kommt mir wenigstens wichtiger vor, als die von solchen Geschöpfen, die ihre Geschlechter fortpflanzen, und von Jahr zu Jahr wieder neu werden. Bey diesen mögen die ältern zum Wachsthum der jüngern dienen, aber daß Welten aus Welten entstehen, oder aus den Trümmern der ersten wieder neue zusammengesetzt werden sollten, dazu wird mehr erfordert, und ihre Dauer mißt sich nach Myriaden von Jahrhunderten ab. Diese Verhältnisse finden Sie bey Dingen, deren Entstehen und Vergehen uns vor Augen liegt. Die Dauer nimmt mit ihrer Größe zu, und die Zeiten, innert welchen Tulpen blühen und Eedern wachsen, eben so wie die, so das Leben eines Insects oder eines Menschen ausmißt, haben bald keine Verhältniß gegen einander. Dieses sind Geschöpfe, die ihr Geschlecht fortpflanzen, aber ihr Wohnort leh-

det nur solche Veränderungen, die ihn täglich und jährlich erneuern, und zu grösseren Abwechslungen gehören mehrere Jahrhunderte, als bey Gewürmen einzelne Stunden.

Indessen kann ich die Möglichkeiten, so die Philosophen vielleicht mehr zu ihrer Belustigung als im Ernste ausgedacht, nicht alle schlechtlin verwerfen, und ich bin immer sehr geneigt, noch mehrere dergleichen auszusinnen, davon ich Ihnen einige schreiben könnte, wenn Sie nicht an den bisherigen schon mehr als genug zu haben schienen. Was man unter allen am leichtesten einräumen wird, sind solche Veränderungen, dadurch die Weltkörper in ihrer Bahn etwas verrückt werden, und diese wissen Sie nun selbst schon aus den Beispielen, die Sie anführen. Diese kleinere Verrückungen sind allerdings Folgen von der Schwere der Planeten und Cometen gegeneinander. Und es ist die Frage, ob man sie schlechterdings nur als kleine Ausnahmen von allgemeinen Gesetzen ansehen solle, oder ob sie in der That auch Nebenabsichten sind, wodurch der Lauf dieser Körper zugleich mehrere Abwechslungen erhält, und dauerhafter wird.

Was meinen Sie, mein Herr, wenn man sehen könnte, daß diese Abwechslungen in der Laufbahn aus guten Absichten seyn müßten, und daß alle Planeten und Cometen gerade diejenige Grösse, Schwere, Lage, Richtung und Geschwindigkeit hätten, daß sie, des beständigen Anziehens unerachtet, immer einander auf

die

über die Einrichtung des Weltbaues. II

die geschickteste Art auswichen? Wäre es nicht möglich, daß ein Comet, der einmal sehr nahe bey dem Jupiter vorbeyle, in seiner Bahn dergestalt abgelenkt würde, daß, da er vorhin rechter Hand um die Sonne gieng, er nunmehr linker Hand um dieselbe laufen würde? Je stärker eine solche Aenderung wäre, desto wichtiger würden mir auch die Gründe scheinen, die sie erfoderten. Die Cosmologischen Lehren von der Vollkommenheit der Welt, und die Teleologischen Sätze, die wir aus der Erfahrung von den Absichten natürlicher Dinge haben, sind Ihnen, mein Herr, so wohl bekannt, daß ich nicht erst fragen darf, ob Sie bey der Einrichtung des Laufes der Weltkörper nicht eben so weise Absichten des Schöpfers annehmen werden, als wir sie z. E. bey allen und auch den kleinsten Theilen des menschlichen Körpers finden. Es ist wahr, daß wir die Absichten in so grossen Theilen eben nicht so leicht errathen können, als es bey Kleinern geschieht, wo wir die Folgen der Veränderungen übersehen können. Wir sehen am Himmel noch höchstens nur die Ausnahmen, und es wird Aeonen gebrauchen, bis sich eine ganze Folge von Veränderungen wird übersehen, und alle Theile derselben untereinander vergleichen lassen. Dann erst wird es sich zeigen, was diese Summe von kleinern Abweichungen zu bedeuten habe, und wie sich die vorhergehenden Umstände zu den folgenden anschicken.

Kann ich Ihnen, mein Herr, übrigens glauben, daß Sie bey allem diesem nur die fürchterliche Seiten
von

von den Wirkungen der Cometen betrachtet haben, und daher auf ihre Erfinder in Ernste böse sind? Ich vermuthete nicht, daß die Weltweisen diese Folgen aus andern Absichten so böse vorgestellt haben, als um unserer Einbildungskraft etwas zu thun zu geben. Sie wissen, was Ahnungen sind, und bevorstehende Unglücksfälle, die wir besorgen, gehen uns allemal sehr nahe. Die Philosophen wollten uns vorstellen, daß Cometen eben nicht bloß zum Anstaunen am Himmel erscheinen, sondern auch etwas wirken können. Es war dieses ein sehr reicher Stoff, um die Einbildungskraft rege zu machen, und es ist bekannt, daß wir nothwendig mehr Antheil nehmen, wenn man das Unheil in seinem höchsten Grade vorstellt. Erzählen Sie nur jemanden, ein Comet könne uns das Jahr länger oder kürzer, und aus Sommer Winter machen, er könne das Wasser aus dem Meere über alle Berge hinauf ziehen, er könne uns den Mond wegrauben, oder machen, daß wir künftig nur alle Jahre einmal Vollmond und Neumond haben, oder hinwiederum, daß wir alle 14. Tage eine Finsterniß bekommen, und was dergleichen Veränderungen mehr sind; so erzählen sie lauter Möglichkeiten, die aber merkwürdig genug sind, um die Aufmerksamkeit an sich zu ziehen, und die Einbildungskraft zu beschäftigen.

Fragt man aber, ob sich etwas dergleichen jemals zu tragen werde, so wird Ihnen kein Philosoph dafür gut stehen wollen, weil wir nicht alle Cometen noch ihre Bahnen noch ihre Zusammenkünfte wissen.

Sie

über die Einrichtung des Weltbaues. 13

Sie werden hiebey leicht denken, daß wir auf solche Art noch lange in der Ungewißheit bleiben werden, wenn es nicht andere Gründe giebt, woraus sich etwas Zuverlässigers bestimmen läßt. Ich habe Ihnen schon vorhin die allgemeinen Cosmologischen Gründe vorgeschlagen. Helfen Sie mir untersuchen, wie weit sie sich hier anwenden lassen. Meines Erachtens aber werden in diesem Falle specialere Gründe erfordert, und besonders solche, die sich aus dem Gesez der Schwere, nach welchem sich doch alle Weltkörper richten, und aus der Beschaffenheit ihrer Laufbahn herleiten lassen. Die Cosmologischen werden nur dienen, um etwas von der Einrichtung der Weltsystemen überhaupt zu schliessen, aber die kleinern Uebel, die uns die Philosophen besorgen machen, hängen auf eine nähere Art von dem Geseze der Schwere ab, weil sie in der That nur aus diesem alleine hergeleitet werden.

Ich will damit anfangen, daß ich Ihnen hierüber zwei Fragen vorlege, die Sie nach Durchlesung der Schriften, so ich Ihnen angegeben, leicht werden auflösen können. Untersuchen Sie einmal, ob es möglich ist, daß zweien Cometen oder ein Comet und ein Planet jemals aneinander stoßen können, oder ob sie nicht vielmehr, wenn sie so nahe zusammen kommen sollten, sich zugleich um die Sonne und um einen gemeinsamen Mittelpunct bewegen werden. Sie werden hiebey leicht die Umstände beider Körper bestimmen, und finden können, wie nahe zum Exempel ein Comet in den Wirkungskreiß der Erde kommen müßte,

müßte, bis er daselbst hangen bliebe, und wo er müßte durchgehen, um eine Ellipse von gegebener Figur um dieselbe zu beschreiben, wie wir es an dem Monde sehen. Sie begreifen leicht, daß diese Bestimmung von der Geschwindigkeit abhängt, die der Comet in seiner ersten Laufbahn bey Annäherung der Erde hat. Diese Geschwindigkeit muß mit der kleinsten Entfernung des Cometen von der Erde nothwendig eine bestimmte Verhältniß haben, und wenn der Comet nicht just diesen Weg nimmt, so wird die Erde weiter nichts ausrichten, als daß die Bahn des Cometen mehr oder minder geändert wird. Achten Sie sodann, wie schicklich die Umstände seyn müßten, damit sich eine solche Begebenheit zutragen könnte, und ob man nicht vielmehr einen Vorsatz als einen bloßen Zufall dabey zum Voraus sehen müßte?

Die andere Frage ist eben die, so sie mir gemacht haben, ob es vernuthlich seye, daß Jupiter und Saturnus ihre Trabanten auf diese Art nach und nach bekommen haben? Die Auflösung der vorhergehenden Frage mag Ihnen auch hier dienen, und die Umstände, die wir bey den Satelliten antreffen mögen, die Antwort leichter machen. Einmal bewegen sich alle Satelliten so, wie die Hauptplaneten von Abend gegen Morgen. Sehen Sie nur, daß es Cometen gewesen wären, so sind nur zweyen Fälle möglich, wie sie sich im Netze des Hauptplaneten hätten verstricken können. Entweder es wäre geschehen, indem der Comet von dem Aphelio wider zur Sonne herunter

über die Einrichtung des Weltbaues. 15

herunter gefliegen, oder sich von der Sonne wieder aufwärts entfernt hätte. Im ersten Fall hätte derselbe die Bahn des Hauptplaneten auf der Ostlichen, im andern Fall auf der Westlichen Seite durchschneiden müssen. Wie groß ist hiebei die Wahrscheinlichkeit, daß das Gegentheil niemals eingetroffen. Denn auf diese kommt es an, wenn man hier schlechthin einen Zufall setzen will. Es sind in allem zehn Satelliten, und von diesen sollten sich wenigstens fünf von Osten gegen Westen um den Hauptplanet drehen, weil beyde Bewegungen als gleich möglich müssen angesehen werden. Ein Comet kann im Herauf- und Herabsteigen einem Planeten eben so wohl auf der einen als auf der andern Seite zu nahe kommen, wenn wir annehmen wollen, daß die Laufbahn derselben so aufs Umgekehrte gesetzt ist. Die Rechnung über die Wahrscheinlichkeit ist hier bald gemacht. Es ist eben so viel, als wenn zwischen Cajus und Titius zehnmal das Loos gezogen würde, welches an sich betrachtet einem so leicht fallen könnte als dem andern, und man setze, Cajus wäre alle zehnmal glücklich gewesen. Die Unwahrscheinlichkeit ist hiebei 1023. mal größer als die Wahrscheinlichkeit. Und eben so wäre es über 1000. mal wahrscheinlicher gewesen, daß von den Satelliten einige sich von Morgen gegen Abend bewegten, wenn ihre Bewegung ein bloßer Zufall gewesen wäre. Eine andere Betrachtung, welche diese Unwahrscheinlichkeit noch weit größer macht, giebt uns die geringe Neigung, so die Bahnen der Satelliten gegen die von den Hauptplaneten haben. Sollte man hier annehmen,

men, daß alle Cometen, die sich in Satelliten verwandelt haben, eine so gar geringe Neigung in ihrer vorigen Bahn hatten, und keiner derselben über oder unter dem Hauptplanet vorbeigegangen wäre, wenn ihn dieser nicht aufgefangen hätte?

Unsere Fernröhren sind noch nicht hinreichend, die Diameter der Trabanten des Jupiters und des Saturns genau zu messen, sonst würde ich Sie einladen, zu sehen, ob nicht eine gewisse Ordnung darunter wäre, daß die entferntern merklich größer sind als die nähern, wie dieses auch bey den Hauptplaneten ziemlich zutrifft, und die Ausnahmen unmerklich sind. Eben dieses muß ich auch in Absicht auf ihre Umwälzung um ihre Ase unbestimmt lassen, die wir nur von dem Monde wissen. Aber dieses einige Beispiel ist genug, um auch hierinn Absichten und nicht Zufälle zu vermuthen. Woher möchte es doch kommen, daß unter allen Cometen, die bey der Erde hätten vorbeigehen können, derjenige hangen bliebe, der sich so um seine Ase drehete, daß er immer die gleiche Seite gegen uns lehrte? Sollte hier ein Zufall seyn, so muß ich sagen, daß seine Wahrscheinlichkeit kleiner ist, als jede, die man sich gedanken kann. Die Absicht, warum diese Umwälzung just so ist, kann ich nicht finden, aber noch unendlichmal weniger läßt sie sich durch einen Zufall erklären. Wo sich endlich bey der Sündfluth, nach der Whistonischen Erklärung der Mond hingeflüchtet, um vor einem Cometen sicher zu seyn, durch dessen Dunstkreis die Erde durchzöge, das kann ich Ihnen auch

über die Einrichtung des Weltbaues. 17

auch nicht erörtern. Er hätte wenigstens eine merkliche Breite oder doch eine große Aenderung in seinem Laufe bekommen sollen.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich von vielen Muthmassungen, so man über die Wirkungen der Cometen gemacht hat, theils die Möglichkeit, fürnemlich aber die Wahrscheinlichkeit sehr herunter setze, ungeacht ich noch lange nicht alle läugnen, sondern die geringern immer zugeben, und die größern als sehr selten ansehen werde, es sehe, daß man sie in der Lehre von der Vollkommenheit der Einrichtung des Weltbaues bloß als Ausnahmen ansehen müsse, oder daß sie in der That dazu dienen, die System jeder Fixsterne zu künstigen Veränderungen vorzubereiten. Ich hoffe, Sie werden nun weniger Ursach finden, über den braven Copernicus zu zörnen, daß er die Erde aus ihrer Ruhe verrückt, da Sie sehen, daß es jeder Comet thun könnte, und daß vielleicht schon verschiedene etwas daran geändert haben. Sie können aus diesem auch abnehmen, daß wir vielleicht noch nicht genug Copernicanisch sind, wiewohl ich gar nicht der Meinung bin, daß wir es dadurch werden könnten, wenn wir annähmen, die Erde werde mit der Zeit ein Satellit eines Cometen werden. Ich glaube vielmehr, daß Cometen und Planeten nach der wahren Einrichtung des Weltgebäudes einander, durch ganze Weltalter durch, geschickt ausweichen können, und daß dieses Ausweichen eben durch solche kleinere Verrückungen immer möglich bleibe.

Darinn bin ich also mit Ihnen vollkommen einig, daß Sie aus ähnlichen Gründen angefangen haben, aus ihrem Cometen-System alle diejenigen wieder wegzuschaffen, die mit der Zeit Unheil anrichten könnten. Ich weiß, daß Ihr zärtliches Herz sein Mitleiden auch bis auf winselnde Thiere erstreckt, und daß Sie kein Freund von Zerrüttungen sind, sondern, wo Sie nur immer können, Eintracht und Ruhe und stille Zufriedenheit stiften, und dadurch ihre Gewogenheit und Freundschaft so schätzbar machen, daß gleichgesinnte Gemüther und Menschenfreunde die wesentlichste Glückseligkeit in Ihrem Umgange finden. Diese haben Sie mir zu meinem größten Vergnügen gegönnet, und ich werde sie immer neu empfinden, da ich mit erwidrender Treue verharre

Mein Herr &c.



Dritter Brief.

Auf die Beschreibung, die Sie mir, mein Herr, von der Verfassung des Weltgebäudes machen, fange ich nun bald an, es mit andern Augen anzusehen, als es mir die Weltweisen vorgewalt hatten. Es hätte nicht viel gefehlt, daß ich nicht die Astronomen als verordnete Propheten, und, wenn ich es noch fürchterlicher machen sollte, die Erfindung der Fernröhren und den schnellen Wachsthum der Sternwissenschaft als Vorbothen eines bevorstehenden Uebels betrachtet hätte. Wie, dachte ich, ist irgendwo ein Genius, der dem Copernicus den Weltbau, dem Kepler seine Geseze, und dem Newton die so schreckbare Attraction, und die Lehre von dem Lauf und der Wirkung der Cometen eingabe, das mit sich alles zur Weissagung des Unheils anschicken, und die Bewohner der Erde sich dazu gefaßt machen möchten, damit nicht alle zu Grunde giengen, sondern ein Saame zur Fortpflanzung auf der ungeänderten Erde leben bliebe. Wäre dieses der Rathschluß der Vorsehung, die bey allen Unfällen noch für die Erhaltung Ihrer Geschöpfe forget!

Allein Ihr Schreiben, mein Herr, dafür ich Ihnen verbindlichst danke, benimmt mir diese ängstliche Vorstellung, da Sie solche Zufälle, wo nicht ganz in Abrede sind, doch wenigstens auf viele Jahrhunderte hinaus setzen. Ihr Weltgebäude hat unstreitig etwas

Großes und der Weisheit des Schöpfers Würdiges. Sie sind auf eine weit höhere und edlere Art auf die Erhaltung der Geschöpfe bedacht, als unsere Weltweisen, die nur auf Unglück zu denken scheinen, oder sich wenigstens damit belustigen, daß sie uns eine Furcht einjagen wollen.

Ich habe mit der äußersten Begierde alle Stellen Ihres Schreibens zusammen genommen, um mir einen Begriff von einer Einrichtung zu machen, die Sie mir als ein Werk des Weisesten angeben. Nun strenge ich meine Einbildungskraft und alles, was in mir denkt, an, um Ihnen in Schlüssen zu folgen, die Sie vermuthlich weiter getrieben haben, als Sie mir es sagen wollen, weil Sie mir ausdrücklich sagen, ich werde ohnehin schon mehr haben, als ich verlangte. Mein, mein Herr, ich kehre nun um, weil Sie von anders als von Zerrüttungen reden, und zwischen den Weltgebäuden eben die Harmonie einführen wollen, die zwischen Freunden ist, die ein innerer Trieb auch da gegen einander zieht, wo sie sich in der Ferne sehen, und wo andere Bestimmungen ihre Zusammenkunft nicht leiden. So nähern sich die Weltkörper gegen einander, aber höhere Befehle wollen, daß sie ihren Weg in die Ferne fortsetzen, und um die Erhaltung der Ihrigen besorgt seyn.

Nicht wahr, mein Herr, so stellen Sie sich die Welten vor. Ich finde ein wahres Vergnügen daran, und werde nun den schönen Jupiter nicht mehr als einen

über die Einrichtung des Weltbaues. 21

nen räuberischen Tyrannen, sondern als einen geliebten Vater ansehen, der seine vier Kinder beständig um sich hat, der ihre Mächte erleuchtet, und in seiner friedlichen Bahn ungestört mit ihnen einhergeht. Jeder Comet, der in sein Gebiet kommt, beugt sich vor ihm, und lieber wird er seine Bahn ändern, als kriegerisches Unheil anrichten. Denn dieses sind die Gedanken, die Sie mir, mein Herr angegeben haben, und ich muß Sie dabey fragen, ob nicht schon alle die Cometen, die nun von Morgen gegen Abend einhergehen, eine so edle Willfährigkeit gegen diesen Fürsten der Planeten gehabt haben?

Ein solcher Lehrbegriff ist zugleich angenehmer und wahrscheinlicher, und ich suche alles auf, um die Gründe, die Sie mir angegeben, mir immer klarer zu machen. Ich lasse nun mit Ihnen jeden Weltkörper das seyn, was er einmal ist, und denke nicht mehr auf den Untergang aller seiner Bewohner, der unvermeidlich wäre, wenn die Verrückung in der Laufbahn unmäßig groß würde. Sie trösten mich noch lange nicht genug, wenn Sie sagen, ich sollte mich auf eine Syberische und noch ärgere Kälte gefaßt machen, wenn ein Comet die Erde mit sich wegführte. Ein Winter, der wenigstens 70. Jahre währen würde, wenn wir auch mit dem Cometen von 1759. weg müßten, der noch am geschwindesten wieder kommt, ein solcher Winter hat mit den Polarländern noch keine Vergleichung, und die holländischen Schiffer, die ein halb Jahr bey dem Pole zubringen müssen, würden sich auf die Rück-

kunft des Sommers nicht zu freuen haben, wenn die Erde selbst sich von der Sonne entfernte. Wir sind für die Stelle geschaffen, die die Erde wirklich hat, und sie müßte ewig öde bleiben, oder es müßte eine neue Schöpfung geschehen, wenn sie sollte weggerissen werden.

So weit gehe ich nun in meinen fürchterlichen Vorstellungen nicht mehr, und werde mich immer an die Betrachtungen halten, die Sie, mein Herr, über die Satelliten angestellt. Diese habe ich von ganzem Herzen durchgegangen. Ich habe einen Cometen auf alle Seiten umgewandt, um zu sehen, ob er sich in unsern Mond hätte verwandeln können. Dazu habe ich die vortheilhafteste Umstände genommen, und da ich dem Cometen einen Lauf geben müssen, der über 27mal langsamer wäre als der von der Erde, so habe ich gesetzt, der Ort des Vollmonds sey das Aphelium des Cometen gewesen, und derselbe habe sich darinn ungesehr so geschwinde bewegt, als nun der Mond thut. Allein die Ellipse, die er zuvor hätte beschreiben müssen, fällt ins Unmögliche, und ihr Perihelium wäre innert der Sonne zu stehen gekommen. Rückte ich das Aphelium weiter hinaus, so wäre der Comet bey der Erde entweder geschwinder gelaufen, und damit hätte er nicht können hangen bleiben, oder die Ellipse wäre noch unmöglicher geworden. Weiter habe ich diese Betrachtung nicht anders als auf eine allgemeine Art verfolgt. Ich fand gleich dabey, daß der Comet entweder gleich anfangs den Weg um die Erde hätte

über die Einrichtung des Weltbaues. 23

hätte finden müssen, den jetzt der Mond nimmt, und da sehe ich gar nicht ein, wie er in diesen Weg hat kommen können, da nun der Mond beständig darinn fortgeht, ohne ihn wieder zu verlassen: Oder ich hätte müssen annehmen, daß sich die Sache erst nach und nach ergeben habe, und der Comet erst in der Folge der Zeit in seinen Beharrungsstand gekommen seye, in welchem wir nun den Mond sehen. Dieses aber kann ich mit den Gesetzen der Bewegung nicht zusammen reimen, weil es darauf ankommt, ob der Comet in einem einigen Punkte seiner Bahn die Geschwindigkeit gehabt habe, die sich zu dem Abstände dieses Punkts von der Erde schickte. Ist dieses gewesen, so läßt sich an keine Aenderung mehr gedenken, und der Beharrungsstand ist gleich von Anfang da. Im andern Falle hat er sich bey der Erde nicht aufhalten können, und höchstens ist seine Bahn um die Sonne etwas geändert worden.

So stelle ich mir die Sache vor, und finde da bey noch keine Möglichkeit, aus einem Cometen einen Satelliten, und wie sie es anmerken, noch viel weniger unsern Mond zu machen, der sich so außerordentlich, und aus unergründlichen Absichten, in gleicher Zeit um seine Aze und um seine Bahn herum dreht. Die Unwahrscheinlichkeit, die Sie, mein Herr, für die Satelliten überhaupt berechnet haben, leuchtet mir vollkommen ein, und ich würde sie so gut als eine moralische Gewißheit ansehen, wenn sie auch keine andere Gründe angeführt hätten, die mich mehr als genug

überzeugen. Ich wünschte nur, daß die Philosophen; an statt uns so sehr in Schrecken zu setzen, sich auch bemühen möchten, die Welt eben so wie die kleinern Geschöpfe von der Seite zu betrachten, und endlich in einem vollständigern Lehrgebäude uns die Sprache der Himmel zeigten, die uns etwas mehr als die Größe und Allmacht des Schöpfers, ich meyne, auch seine Weisheit und Güte lehren würde.

Wie überwiegend ist hierinn meine Wißbegierde, und wie geringe hingegen die Hoffnung, sie in kurzer Zeit zu stillen! Ich habe alles angewandt, um die Vergleichung zu machen, die Sie mir angerathen haben, und von den unzähligen Absichten, die wir bey den Dingen auf der Erde finden, auf die zu schließen, so bey ganzen Weltkörpern vorkommen. Ich durchginge nachmals, wozu jeder Theil, jede Muskel, jedes Glied uns-res Leibes diene, warum es an diesem, und nicht an einem andern Orte stehe, wie vollkommen es zu seiner Absicht eingerichtet ist, was zu seiner Erhaltung dienet, wie es vor jedem Unfall gesichert, oder was bey jeder Beschädigung wieder zu seiner Herstellung be trägt. Ich dehnte diese Betrachtung auf jede Thiere, auf jede Insecte aus, und suchte, wie seine Gliedmassen eingerichtet sind, daß dasjenige dadurch geschehen könne, wozu es in der Welt gewidmet ist. Ich verfolgte seine Zufälle durch jede Jahreszeiten, und bemerkte, was es für Abwechslungen dabey leidet, wie es sich in Hiß und Kälte anrichtet. Ich durchlief selbst jede Abänderungen der Witterungen,
und

über die Einrichtung des Weltbaues. 25

und untersuchte, wozu die Folgen derselben in dem Pflanzen- und Thierreiche dienen müssen. Und bis dahin waren mir Nieuwentijt und Derham erwünschte Lehrer. Allein so bald ich mich über die Atmosphäre hinaus schwingen, und solche Absichten, solche Einrichtung, solche Mannigfaltigkeit an der Bühne des Himmels finden wollte, da fieng an, vielmehr zu erstaunen, und in stiller Ebesucht zu bewundern, als etwas bestimmteres einzusehen. Es seye, daß die Ordnung, so hier herrschet, zu weit aussehend ist, als daß wir sie fassen können, oder daß Jahrhunderte erfordert werden, bis sich uns eine Reihe von Veränderungen zeigt, so gestehe ich Ihnen gerne, daß ich hier nicht weit kommen konnte.

Da Sie mir indessen dennoch die Cosmologischen Gründe anrathen, so habe ich neue Kräfte gesammelt, um dieselben hier anzuwenden, ungeacht ich dabey nur sehr allgemeine Betrachtungen hoffen konnte, wie Sie es selbstn auch gedenken. Ich sahe wohl, daß ich den ganzen Weltbau überhaupt als eine sehr zusammengesetzte Maschine betrachten sollte. Bey dieser sollte ich erstlich allgemeine Geseze, aber bey jedem derselben tausend kleinere Abwechslungen, und wieder neue Anwendungen auf andere und verschiedene Fälle finden. Ich stellte mir z. E. das Licht vor, das überhaupt alle Fixsterne haben, das aber bey jedem derselben seine besonders Stärke und Abwechslungen hat. Da sezte ich, die Planeten und Cometen, so davon erleuchtet werden, fordern diese Stärke, oder ihre Ab-

änderungen. Ich durchgieng die Geseze der Schwere, die eben so allgemein sind, und daher fand ich unzählige Mannigfaltigkeiten in dem Laufe der Planeten, die um die Fixsterne herum sind. Der Kih, den die Weltweisen schon längst darüber entworfen haben, ist prächtig und groß, und es verursacht eine ehrfurchtsvolle Bewunderung, wenn man überdenket, daß der ganze Himmel, und alle Weltkugeln durch ein einiges Gesez bewegt werden, und in der That, wenn kein anderes dabey statt hätte, so würde dieses allein hinreichend seyn, um zu zeigen, daß dadurch alle Himmel mit einander in einer sehr genauen Verbindung stehen, daß die ganze Welt ein zusammenhängendes Ganzes ist, und daß sie nicht aus einzelnen und abgetrochnen Stücken zusammen geflickt seye. Diese Säge sind allerdings groß und schön, aber es ist doch noch so gar wenig Speciales dabey.

Da ich also auf diese Art nicht viel finden konnte, so lehrte ich um, und suchte bey der Erfahrung anzufangen, so unvollständig sie noch seyn mag. Ich nahm daher die Hallensische Tafel von dem berechneten Lauf der Cometen vor, die man bis zu seiner Zeit genau observiret hatte. Diese vergliche ich so untereinander, daß ich sehen wollte, ob sie in gewisse Ordnungen könnten gebracht werden. In allem sind es 24, und eigentlich nur 21, weil einer dieser Cometen drey mal, und ein anderer zweymal vorkömmt. Ungeacht ich mir wohl einbilden konnte, daß diese Zahl noch sehr geringe ist, und daher in der Ordnung, die ich suchte,

über die Einrichtung des Weltbaues. 27

suchte, noch viele Lücken bleiben würden, so vermuthete ich doch, daß unter diesen 21. mehr als eine Art seyn würde, weil sie Halley nicht ausgesucht, sondern genommen hat, wie er sie haben konnte.

Schreiben Sie, mein Herr, dieses Unternehmen einer überwiegenden Neugierde zu, dazu mich Ihr Brief aufgeweckt hat. Ich werde Ihnen nun den Erfolg und meine Schlüsse angeben, so ich dabei gemacht habe, und bitte mir von Ihnen aus, daß Sie sie weiter fortsetzen, und mir mittheilen möchten, wenn sie Ihnen der Mühe zu lohnen scheinen. Sie werden doch immer daran sehen, daß ich wünschte, in die Astronomischen Geheimnisse einzudringen, und ich würde vergnügt seyn, wenn mich diese Bemühungen auf ihre Spur brächten, auf deren Sie merkwürdigere Umstände müssen entdeckt haben, wie ich es aus ihrem Briefe abnehme. Ich sienge bey den Periheliis dieser Cometen an, und fand unter allen 21. nur zween, deren Perihelium weiter von der Sonne weg wäre als die Erde in ihrer mittlern Entfernung, und der Unterschied wäre unerheblich. Die übrigen 19. hatten ihr Perihelium zwischen der Erde und der Sonne, und zwar zwischen der Erde und der Venus giengen nur 2, zwischen der Venus und dem Mercurius hingegen 11, und zwischen dem Mercurius und der Sonne 6. durch. Hieraus konnte ich nichts anders vermuthen, als daß die Cometen, deren Perihelia weiter von der Sonne weg und der Erdbahn nahe sind, seltener gesehen werden, oder wohl gar auch seltener wieder kommen.

Denn

Denn ich sollte doch wohl gedenken, daß es Cometen gebe, die der Sonne nicht näher kommen, als z. E. Mars oder einer der obern Planeten.

Sodann vergliche ich diese kleinsten Entfernungen mit dem Neigungswinkel, und fand, daß dieser bey allen den 6. Cometen, die sich unter den Mercurius zu der Sonne senken, allezeit über dreßsig Grad, und bey vier derselben über 60. Grad ware. Bey den übrigen, die nicht so tief gehen, fand ich alle Neigungswinkel ohne Unterschied, doch so, daß der kleinste derselben über 5. Grade ware. Ich weiß wohl, daß man hieraus schon längst geschlossen, daß die Neigungswinkel deswegen grösser seyen, damit die Cometen den Planeten ausweichen können. Allein warum hat man uns dennoch dieselbe so fürchterlich gemacht?

Endlich fand ich, daß die Cometen, so zum zweyten, und drittenmale in der Tafel vorkommen, jedesmal eine andere Lage in ihrer Bahn hatten; ungeacht die Aenderung nicht groß ist, so zeigt sie mir doch, daß man von der jezigen Bahn eines Cometen auf seine künftige nicht so genau schliessen könne.

Was glauben Sie hievon, mein Herr! Könnte nicht der Comet von 1680, den man uns als den

über die Einrichtung des Weltbaues. 29

den forchtbarsten vormahlt, vor seiner Rückkunft andere Cometen unterwegs antreffen, denen er zu Lieb seine Bahn änderte, daß sie nicht mehr so nahe bey der Erdbahn vorbei gienge, als es 1680. geschah?

Sie sehen nun hier meine Entdeckungen, nach welchen ich gerne mein Cometen-System einrichten wollte, wenn Sie mir dazu helfen. Je näher ein Comet der Sonne käme, desto grösser wollte ich seinen Neigungswinkel machen, und die kleinern Neigungswinkel müßten mir davon ausgeschlossen bleiben. Den übrigen, die entfernter bleiben, könnte ich auch die Neigungswinkel grösser und kleiner setzen, und ich würde acht haben, daß ein Comet desto mehr freyen Raum um sich hätte, je grösser derselbe wäre. Denn ich sehe dieses auch an den Planeten, da Jupiter und Saturn so weit von einander, und von den übrigen weg sind. Glauben Sie, daß ich für ihre Laufbahn auch Parabeln und Hyperbeln setzen könne, oder sollen es lauter Ellipsen seyn? Es ist ja bewiesen, daß alle Kegelschnitte gleich möglich sind, wenn nur die Sonne in ihrem Brennpuncte ist. Was wollen Sie nun aus solchen Cometen machen, die uns nur einmal besuchen, und sodann auf ewig wieder Abschied nehmen. Gewiß, ich wollte den Comet von 1680. gern in eine Hyperbel setzen, wenn er uns nur mit Unheil drohen sollte, wie man uns vorgeben

vorgehen will. Aber bey Ihrem System, mein Herr, wäre es Schade, wenn er nicht öfters wiederklame, weil er doch inwaer einer von den schönsten und sehenswürdigen ist.

Ich erwarte Ihre Antwort mit größtem Verlangen; Wie gerne wünschte ich, einmal wieder bey Ihnen zu seyn, ich würde weder Ellipsen noch Hyperbelen suchen, um zu Ihnen zu kommen, und die geradeste Linie muß immer der Weg der Freundschaft seyn, der mich am richtigsten zu Ihnen führet, wenn es je das mir nur zu langsame Geschickte zuläßt. In dieser angenehmen Hoffnung verbleibe ich

Mein Herr &c.



Viertes

Vierter Brief.

Sie kommen mir, mein Herr, in Ihren Betrachtungen über die Verfassung des Weltbaues zuvor, und die Mühe, die Sie sich haben geben wollen, aus der Cosmologie und aus der Erfahrung Gründe dazu aufzusuchen, und sie mir gütigst mitzutheilen, verbindet mich, nun auch meinen Gedanken aufzubieten, um zu sehen, ob ich etwas dazu beitragen kann. Ihr Eifer hierinn solle mir zum Vorbild dienen, aber sagen Sie mir, ist es denn nur eine freundschaftliche Willfährigkeit, daß Sie mir keine Einwürfe wider mein System machen, oder wollen Sie mit der nächsten Art, das Furchterliche aus der Welt zu verbannen, zufrieden seyn? Sie sind ja so gut ein Philosoph, als die, so diese Schrecknisse ausgedacht haben, und das Recht, das uns die Weltweisheit giebt, von jedem Vorgeben einen zureichenden Grund zu fordern, ist Ihnen, ich weiß es, in allem seinem Umfange bekannt.

Ich gestehe Ihnen gerne, daß mir mein System nur deswegen mehr einleuchtete, weil es mir vorkame, daß es sich für eine Welt besser schickte, die die vollkommenste seyn sollte, und aus diesem Grunde schiene mir auf die rechtmäßigste Art zu folgen, daß die Uebel desto seltener seyn müssen, je größer sie sind. Ich fand keine Ursache, eine neue Schöpfung anzunehmen, und noch viel weniger wollte ich ganze Weltgebäude

öde und unbewohnt machen. Es würde dadurch eine Seite der Welt immer unbetrachtet bleiben. Ein Planet, der aus seinem Gleise weggerückt würde, oder einem Cometen nachfolgen müßte, schiene mir seiner Zerstörung sehr nahe zu seyn, und ich hielt alle seine Einwohner ohne Hoffnung einer Erneuerung und Fortpflanzung, für immer verlohren und ausgetilgt. Wer sehen Sie die Thiere, die unter den Polen ihren Aufenthalt haben, und dazu ausgerüstet sind, in die Afrikanische Sandwüsten, oder die, so hier ihren Aufenthalt finden, auf die Eisgebürge der Polarländer, diese Versekung würde noch wenig zu sagen haben. Lassen sie aber das Meer austrocknen, und geben sie den Fischen die Luft zu ihrem Wohnorte, so kommen wir den Folgen, die die Verrückung eines Planeten nach sich ziehen würde, um ein nießliches näher. Aber die Unwahrscheinlichkeit steigt zugleich zu ihrem wahren Grade empor.

Es ist wahr, wenn ich sehe, der Lauf der Weltkörper seye so eingerichtet, daß eben die kleinern Veränderungen, die sie einander verursachen, dazu dienen müssen, daß sie einander immer ausweichen können, so nehme ich etwas an, das sich eben so strenge nicht erweisen läßt. Ich nehme darinn die Weisheit des Schöpfers in ihrem völligen Umfange. Ich sehe zugleich, daß die Erhaltung der Weltkörper und ihrer Bewohner eine solche Absicht der Schöpfung gewesen, dabey keine Ausnahme zuläßig ware, die eine völlige Zerstörung einschloffe. Läßt man diese Säge gelten,

über die Einrichtung des Weltbaues. 33

so ist doch immer mehr eine Verwunderung als ein vollständiger Beweis dabey, und man kann mir immer in Zweifel ziehen, ob eine solche Einrichtung möglich gewesen, gesetzt, daß auch die Erhaltung der Weltkörper und ihrer Einwohner keine Ausnahme hätte leiden können.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich mein System nicht ohne Zweifel gelassen, ungeacht ich die Absicht nicht habe, dieselben ohne Noth zu vergrößern. Ich muß Ihnen aber doch sagen, was sich dabey bedenken läßt. Sie weichen ohnedeme aus richtigen Gründen den Redensarten aus, die einen bloßen Zufall in den Dingen der Welt in sich schließen. So z. E. wenn der Comet von 1680. so nahe bey der Erdbahn vorbei gegangen, daß er von derselben nicht weiter weg gewesen, als der Mond von der Erde ist, so sind Sie, mein Herr, schon längst gewöhnt, den Ausdruck zu vermeiden: Es ist ein Glück, daß sich die Erde damals nicht daselbst befunden. Denn in der That fällt hier Glück und Zufall weg, so bald man die Sache als eine Folge von der Einrichtung der Welt einsieht, und es wird eine Absicht des Schöpfers helfen, daß er für die Erhaltung der Erde und des Cometen auf diese Art sorgen wollte. Wir müssen ohnedeme nothwendig alles, was wirklich geschieht, als Mittel und Absichten ansehen, die in den ewigen Rathschlüssen auf die allertreffendste Art unter einander geordnet sind.

Läßt sich ferner aus den Befehlen der Schwere beweisen, daß es unmöglich ist, daß zween Weltkörper aneinander stossen können, oder daß, wenn es je einmal geschehen würde, ihre Laufbahn aus Vorsatz dazu müßte eingerichtet worden seyn, weil es vollkommen individuelle Umstände dabey erfordert, so haben wir im ersten Falle für die Erhaltung der ganzen Körper keine Sorge zu tragen, bey dem andern aber würde immer der Beweis auf die fallen, die es behaupten wollten, weil ich hier allen Zufall schlechterdings ausschliesse, und sicher annehmen kann, daß so individuelle Umstände wesentliche Ausnahmen von allgemeinen Absichten des Schöpfers sind. So weit wir noch jetzt die Laufbahn der Cometen kennen, finden sich noch keine solche Durchschnitte, die einstens dergleichen Zerrüttung nach sich ziehen könnten, und was Sie, mein Herr, über die Halleysche Tafel anmerken, daß die zum zweyten- und drittemale wiedergekommene Cometen allezeit eine geänderte Bahn hatten, mag schon zeigen, daß, wenn auch dergleichen Durchschnitte einmal wären, sie noch lange nicht unverändert bleiben.

Das Aneinanderstossen der Weltkörper scheint mir noch immer von den Absichten der Schöpfung am weitesten entfernt, weil jede geringe Aenderung in der Bahn eines Cometen zureichend ist, es auszuweichen. Und die Betrachtung, die Sie gemacht haben, daß Cometen keine Satelliten werden können, beweist zureichend, daß Satelliten vom Anfange her Satelliten gewesen sind. Ich schliesse kurz daraus, jede Planeten,

über die Einrichtung des Weltbaues. 35

gen, Satelliten und Cometen seyen an diesem, und nicht an einem andern Orte, weil sie an denselben gesetzt worden, und weil ihre Bewohner alle dazu eingerichtet sind. Was würden wir ausserhalb dem Saturn und in einem mehr als 70jährigen Winter anfangen? Denn dieser Winter wäre, wie Sie es anmerken, unter allen denen, so Cometen auszusuchen haben, noch der kürzeste.

Ich weiß wohl, daß diese Betrachtungen, die ich mir in Menge gemacht habe, nur abgebrochene Stücke des Beweises sind, den man für mein System fordern kann. Aus unsern kurzen Erfahrungen kann man noch nicht auf die künftigen schliessen, und die Cosmologischen Gründe lassen sich hier noch nicht bis zur Vollständigkeit entwickeln. Ich wünschte mit Ihnen, daß sich die Weltweisen darinn etwas Mühe geben möchten, ob man die Erhaltung ganzer Weltkörper unter die Absichten des Schöpfers rechnen könne, die keine Ausnahmen leiden. Wenigstens achte ich mich hierinn befugt, diese Ausnahmen so geringe zu setzen, daß sie als unendlich klein können angesehen werden; und mein System von dem Weltbaue wird höchstens darinn fehlen, daß ich es vollkommener annehme, als es möglich scheinen möchte. Der Umfang der Allwissenheit und der Weisheit des Schöpfers ist unendlich, und ich werde mich immer hüten, derselben Schranken zu setzen. Dieses würde geschehen, wenn ich eine Vollkommenheit, ohne Beweis eines notwendigen Widerspruches, für unmöglich und für zu groß ansehen,

C 2

hen,

hen, oder das, was wir in Kleinem bewundern, in dem Ganzen missen wollte.

Ich habe die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, über Halley's Tafel angestellt, mit vielem Vergnügen durchgelesen, und sie mit der Tafel verglichen. Sie können mit gutem Grunde fortfahren, den Raum um die Sonne nach denen Regeln, die Sie sich entworfen haben, mit Ellipsen auszufüllen, und die Ursachen, die Sie angeben, warum die Cometen in der Tafel seltener sind, die nicht so nahe zur Sonne kommen, leuchten mir vollkommen ein. Es ist fast nothwendig, daß die Cometen, die sich bis unter den Mercurius herunter senken, entweder im Heranrücken oder in ihrer Rückkehr auf der Erde gesehen werden, und der einzige Fall, wo diß nicht wohl angeht, ist, wenn der längere Theil der Ellipse sich abwärts neigt, denn alsdann werden sie mehrentheils nur jenseits des Aequators gesehen werden können, weil sie uns in ihren besten Umständen unter dem Horizonte bleiben. Eben so geht es mit denen, die zwischen der Sphäre der Venus und des Mercurius durchgehen. Sie gebrauchen etliche Monate, um diesen Weg um die Sonne zu machen, und haben ein stärkeres Licht von der Sonne, und grossen Theils auch einen ansehnlichen Schweif, weil sich dieser bey ihrer Annäherung gegen die Sonne verlängert, wie uns der Comet von A. 1744. ein deutliches Beyspiel davon gegeben. Die Erde mag zu solcher Zeit in Opposition oder in Conjunction mit dem Cometen und der Sonne stehen, so sind etliche

über die Einrichtung des Weltbaues. 37

etliche Monate genug, um denselben entweder des Abends oder des Morgens zu sehen. Dieser Grund ist hinreichend, um zu zeigen, warum unter den 21. Cometen, der Halley'schen Tafel, 17. waren, die innerhalb der Venus, und unter diesen 6. die innerhalb des Mercurius ihr Perihelium hatten.

Hingegen ist es ganz anders mit denen Cometen, deren Perihelium so weit oder noch weiter, als die Erde von der Sonne entfernt ist. Ihre größte Erleuchtung ist schwächer, ihre Schweif nicht so groß, und die Erde muß in sehr vortheilhaften Umständen seyn, wenn wir sie sehen sollen, und auch ihre Sichtbarkeit währet höchstens einige Tage, oder wenige Wochen. Kommen sie der Erde sehr nahe, so ist ihr scheinbarer Lauf sehr geschwinde, und sie legen am Himmel täglich 10, 20, und mehr Grade zurück. Daher werden sie in kurzer Zeit kleiner, und verlieren sich aus dem Gesichte. Und da ihre kleinste Entfernung so groß ist, so mag man leicht eine länglichte Ellipse annehmen, und ihre Rückkehr wird auf viele Jahrhunderte hinaus gesetzt. Dieses mag wiederum etwas beitragen, um ihre Erscheinung seltener zu machen. Ich vermuthe aber nicht, daß es viel austrage, und die vorigen Betrachtungen sind gültigere Gründe. Denn da sich der Raum um die Sonne mit dem Abstände vergrößert, so haben auch mehrere Ellipses das selbst Platz, und desto mehrere Cometen können wieder erscheinen, ob gleich jeder derselben länger ausbleibt.

Ich rechne fast alle die Cometen zu dieser Classe, die man nur wenige Nächte, aber dagegen fast alle Jahre andere sieht. Die Zeit ihrer Sichtbarkeit ist öfters zu kurz, um ihre Laufbahn daraus zu bestimmen. Viele darunter werden uns von den Wolken bedeckt, und wenn man erst Fernröhre gebrauchen muß, sie zu entdecken, so ist leicht zu erachten, daß es sich eben nicht so öfte zutragen, sondern mehrentheils nur gelegentlich geschehen werde. Da die Cometen überdiß wegen ihrer größern Atmosphäre einen geringern Glanz haben, so ist es nicht vermuthlich, daß wir sie sehen können, so bald sie sich niemals unter den Mars herunter senken, weil wir auch die sichtbaren in dieser Entfernung von der Sonne schon wieder anfangen aus den Augen zu verlieren. Der Comet von 1759. hält sich fast 5. Jahre inner dem Kreyse des Saturns auf, uns aber ist er kaum so viele Monate sichtbar.

Halleys Tafel, wie Sie es, mein Herr, anmerken, giebt uns nur noch einen kleinen Anfang von der Lage der Cometenbahnen, darinn noch nicht alle Arten derselben sind. Nehmen Sie nur die Perihelia zum Beispiele. Wir wollen sie noch nicht entfernter setzen als die Erde, sondern inner diesen Schranken bleiben, und die, so doppelt und dreynfach darinn vorkommen, nur einmal rechnen. Unter allen diesen Distanzen sind 7. und daher der dritte Theil von allen, die zwischen die Zahlen 50000. und 60000. fallen. Ich sollte daraus vermuthen, daß dieses die Umstände eines Cometen seyen, dessen Sichtbarkeit auf unserer Erde

Erde am meisten möglich ist. Zwischen 70000. und 80000. findet sich in der Tafel keiner, ungeacht der Raum zwischen diesen beyden Distanzen viel grösser ist als der zwischen den beyden erstern. Wenn wir auch sehen, der Comet von 1680. komme unter allen der Sonne am nächsten, so lassen sich noch wenigstens fünf oder sechs andere gedanken, die eben so nahe kommen können, ohne einander zu stören. So können 12. und mehr andere doppelt so weit wegbleiben, und ich hätte überhaupt gute Lust, die Anzahl der Cometen wie die Quadrate des Abstandes ihres Perihelii anzuwachsen zu machen, und diesen Abstand bis ziemlich weit über den Saturn hinaus zu erstrecken. Ich muß Ihnen doch ein kleines Müstergen von meinem Entwurfe geben, und dabey werde ich so gemäßiget verfahren, als mir immer möglich ist.

Ich nehme nach Ihrer Anmerkung über die Hallenische Tafel nicht mehr als 6. Cometen an, die zwischen dem Mercur und der Sonne durchgehen. Dieses ist unstreitig sehr mäßig. Denn wenn ich die Lücken in der Hallenischen Tafel ausfüllen wollte, so würden etliche hundert, und vielleicht mehr als tausend nicht zureichen. Aber ich bleibe bey den 6, die in der Tafel stehen. Sodann will ich die Perihelia nicht weiter hinaus rücken, als die Bahn des Saturns ist, ungeacht noch aufferhalb Raum genug dazu bliebe, weil der nächste Fixstern wenigstens 50000mal weiter von unserer Sonne weg ist, als Saturn. Sie sehen demnach, wie sachte ich gehe. Wenn ich nun nach-

rechne, so finde ich das Quadrat bey dem Abstände des Saturns bey 600mal grösser als des Merkurs. Und jenen Raum setze ich nicht dichter mit Periheliis von Cometen angefüllt als diesen. Die Rechnung ist nun bald gemacht. Denn ich werde wohl nicht weniger als 6mal 600, das ist in die 3600. Cometen heraus bringen. Sollten Sie wohl gedenken, daß wir bey unserer Sonne so viele Nachbarn hätten? Allein dieses scheint mir noch immer viel zu wenig. Denn nehme ich an, daß wir alle die nicht zu sehen bekommen, deren Perihelium weiter als Mars von der Sonne weg ist, dessen Laufbahn 40mal weniger Fläche hat als die vom Saturn, so rechne ich wiederum, daß wir von diesen 3600. Cometen nur den 40sten Theil, und daher nicht mehr als 90. zu Gesichte bekommen.

Diese Zahl ist unstreitig zu klein. Schlagen Sie einmal eine Verzeichnis von den wirklich gesehenen Cometen auf. Werden Sie nicht finden, daß man schon über etliche hundert gesehen, die Lusterscheinungen nicht mit gerechnet, die man in den ältern Zeiten damit vermengt hat? Diese Zahl müssen Sie wenigstens doppelt nehmen, theils weil viele unter Tag, viele andere bey trübem Nächten, und noch mehr andere wegen der südlichen Breite nicht gesehen worden. Dadurch ersetzen Sie diejenigen genugsam, die mehr als einmal zu uns gekommen, welches so ofte nicht geschieht, weil die meisten viele Jahrhunderte ausbleiben, und eben nicht bey jeder Rückkunft sichtbar sind. Sie haben selbst aus den 24, so in Hal-

leys

leys Tafel stehen, aus diesem Grunde nur 3. weggeschafft, und es ist sehr vermuthlich, daß Cometen um die Sonne gehen, die seit der Sündfluth kaum einmal bey uns gewesen sind. Ueberdih wird nicht leicht ein Jahr vergehen, darinn man nicht wenigstens einen Cometen sehen könnte, wenn es so leicht wäre, die, so weniger sichtbar sind, aufzuspühren, und man, wie die Chineser, jede Nachtwachten gegen den Himmel ausstellen wolte.

Wenn ich den Cometen von 1680. zum Maasstab annehme, so würde ich alle die 3600. Cometen allein innert den Mercur bringen können. Denn sein Perihelium war über 60mal näher bey der Sonne als die Bahn dieses Planeten. Quadriren Sie 60, so wird ordentlich 3600. herauskommen, und nach diesem Maasse hätte ich innert dem Saturn 60mal 3600, folglich über zwey Millionen Cometen. Und da neben dem Cometen von 1680. noch gut 2. oder 3. andere seyn können, so würde ich fünf Millionen annehmen. Glauben Sie, mein Herr, daß dieses zu viel wäre?

Der Lauf eines Cometen in einer Parabel, eben so wie der in einem Circul, ist an sich betrachtet, so gut möglich, wie der in Hyperbeln und Ellipsen, aber die Natur leidet eine so vollkommene Regelmäßigkeit nicht. Sie wissen, mein Herr, wie nahe diese Linien aneinander grenzen, und wie wenig es gehraucht, um einen Circul in eine Ellipse, und eine Parabel in eine

Hyperbel, oder auch in eine Ellipse zu verwandeln. Sehen Sie nun, einer der Planeten wäre wirklich in einem Circul herum gelaufen, so werden Sie leicht finden, daß jeder Comet, der in seine Nähe kömmt, seine Bahn ändern, und den Circul etwas ablang machen könne. Er wird also nicht lange darinn bleiben. Und wenn Saturn gleich in einem Circul einher gegangen wäre, so würde die nächste Conjunction mit Jupiter denselben in eine Ellipse verwandelt haben. Eben dieses gilt auch bey den Parabeln; Es ist physicalisch unmöglich, daß sie sich nicht in kurzer Zeit in Ellipsen oder Hyperbeln hätten verwandeln sollen.

Es ist wahr, bey den Circuln haben so kleine Veränderungen nichts zu sagen, der Planet wird immer bey unserer Sonne bleiben, wenn gleich seine Elliptische Bahn bald grösser, bald kleiner wird. Hingegen bey den Parabeln wird der Unterschied merklicher. Denn wird eine Parabolische Bahn in eine Ellipse verwandelt, so bleibt der Comet bey unserer Sonne, und bekömmet einen Periodischen Lauf. Entsteht aber eine Hyperbel daraus, so sehen wir ihn nicht mehr, weil er sich nothwendig von der Sonne immer entfernt. Ich will Ihnen eben nicht behaupten, ob es solche Laufbahne gebe, aber wenn es dergleichen giebt, so ist nothwendig, daß der Comet nach und nach in das Gebiet einer andern Sonne kömmt, und vermuthlich viele tausend Jahre unterwegs zubringt. Nähert er sich aber dem Fixstern, gegen

über die Einrichtung des Weltbaues. 43

gegen welchen er sich von unserer Sonne entfernt hat, so gilt auch dorten das allgemeine Gesetz der Schwere, und er wird um diesen Stern eine von den vorgenannten krummen Linien zu seiner Laufbahn bekommen, folglich entweder daselbst bleiben, oder sich aufs neue wieder gegen andere Fixsterne wenden. Das letztere ist nothwendig, so lange seine Bahn nicht durch irgend einen Cometen oder Planeten in eine Ellipse verwandelt wird, und diese Verwandlung ist leichter oder schwerer, je nachdem die Hyperbel, die er daselbst zu beschreiben angefangen, von der Parabel weniger oder mehr verschieden ist. Auf diese Art ließen sich Weltkörper oder Cometen gedenken, die bey keinem Fixstern blieben, sondern dazu geordnet wären, einen nach dem andern zu besuchen.

Ich habe mich schon öfters mit der Betrachtung solcher Cometen aufgehalten, und ware um ihre Einwohner besorgt. Rathen Sie, mein Herr, was für welche ich dazu bestimmt hätte? Werden Sie es wohl gedenken, ich hätte lauter Astronomen aus denselben gemacht, die dazu geschaffen wären, den Bau des Himmels, die Stellung jeder Sonnen, die Lage und Laufbahn ihrer Planeten, Sateliten und Cometen in ihrem ganzen Zusammenhange zu betrachten. Jenes wäre in dem langen Zeitlaufe geschehen, den ihr Wohnort zubringt, von einer Sonne zur andern zu gehen, und dieses würde geschehen, wenn sie im Begriffe wäre, um eine Son-

ne herum einen neuen Weg zu suchen, um jede Himmelsmel von neuen Seiten zu betrachten. Ihnen müssen Jahrhunderte, wie uns einzelne Stunden vorbeigehen, und die Unsterblichkeit müsste ihr Erbtheil seyn, weil sich die Zeit nach ihren Verrichtungen ausmisst, wie es auf unserer Erde Insecten giebt, deren ganzes Leben sich innert dem Verlaufe weniger Stunden anfängt und endigt, weil ihre Geschäfte nicht längere Zeit fordern.

Glauben Sie nicht, mein Herr, daß das Weltgebäude auch von dieser grossen Seite müsse betrachtet werden? oder sollte der Allerweiseste, der die Welten angeordnet hat, nur in den kleinern Theilen, wie es von uns geschehen kann, bewundert werden, und die Einrichtung und Anordnung aller Sonnen und Irsterne unbetrachtet bleiben. Ich gedenke das letztere. So wie wir auf jedem Staube eine belebte Welt, und in jedem Tropfen ein Meer voll Creaturen durch die Vergrößerungsgläser entdecken, so finden diese Astronomen Himmel voll grosse Weltkörper. Und wie uns bey unseren Betrachtungen einzelne Stunden vergehen, so vergehen denselben bey Betrachtung ganzer Sonnensystemen Jahrtausende. Sie, mein Herr, wissen ohnedeme, daß Zeit und Raum weder groß noch klein sind, sondern nur in ihrer Verhältniß gegen einander müssen betrachtet werden, weil beyde mit einander grösser und kleiner werden. Ein Schiffer, der in Indien fährt, ist längst schon dazu gewöhnt, daß er seine Reise nicht nach Stunden, sondern

sondern nach Monaten abmisst, und die tägliche Erfahrung lehrt uns, daß uns Jahre vergehen können, wie einzelne Tage, und hingegen Stunden uns länger als Tage scheinen, so ofte wir wünschen müssen, daß sie doch bald vorbei wären. So zähle ich mit Sehnsucht jede Augenblicke, die mir zu Jahren werden, seit dem ich Sie nimmer sehe. Sie verkürzen sich bey Durchlesung Ihrer Schreiben, und wann ich an Ihren Umgang und die vormals so kurzen Stunden gedenke, die über unseren Unterredungen vorbei eilten. Ich sehne mich darnach, daß sie wieder kommen, die erwünschten Stunden, da ich Ihnen mit tausend Freuden werde bezeugen können, daß ich niemals aufhören werde zu seyn,

Mein Herr 10.



Sünster

Fünfter Brief.

Sie Weltgebäude, mein Herr, ist mir viel zu angenehm, als daß mir Einwürfe dawider so leicht einfallen sollten, und wenn mir je dergleichen in Sinne kämen, so würde ich sie Ihnen allemal lieber als Fragen vorlegen, die Ihnen zu noch mehrerer Aufklärung desselben dienen könnten. Aber dafür bin ich nicht besorgt. Sie müssen allerdings noch weiter hinaus gedacht haben, als Sie es noch sagen wollten, als Sie mir die Schriften zu lesen gaben, die darüber herausgekommen sind. Und endlich recht betrachtet, was sollte ich Ihnen einwenden? Wieder Ihre Hauptabsicht? Dieses würde mir auch in dem ungerceinstesten Traume nicht einfallen. Sie geht ja dahin, daß Sie im ganzen Weltbaue eben die Ordnung, Harmonie, Mannigfaltigkeit und Abwechslung, Zusammenhang, Vollkommenheit, Schönheit, Mittel und Absichten finden wollen, die wir auf der Erde auch in den kleinsten Theilen bewundern. Sie suchen die Ausnahmen unendlich klein zu machen, und noch gar in Zweifel zu ziehen, ob es Ausnahmen sind, oder ob sie nicht vielmehr als Mittel angesehen werden müssen, dadurch die Abwechslung mannigfaltiger und die Ordnung in dem Laufe der Weltkörper vollkommener und dauerhafter wird. Sie verbannen alles, was einem blinden Ungekehr nahe käme, und das, was wir sonst, ohne daran zu denken, ein Glück nennen, machen Sie zu einer Folge von der Einrichtung der Welt, und

über die Einrichtung des Weltbaues. 47

zu einer Probe der Weisheit und Güte des Schöpfers, der unter allen Welten die vollkommenste wählte, und schuf.

Lassen Sie es immer gelten, daß es Weltalter gebrauchen werde, bis sich die Folgen dieser Einrichtung aufklären, und darthun werden, daß die Welt nicht für Augenblicke geschaffen seye, wie Gewürme, die nur Stunden gebrauchen, um die kurze Veränderung auf unserer Erdsfläche herfürzubringen, wozu sie gewidmet, und wozu alle ihre Gliedmaßen eingerichtet sind. Was Sie, mein Herr, von ganzen Weltssystemen sagen, ist ihrer Größe, ihrer Pracht, ihrer Dauer und Bestimmung gemäß, und der Zweifel, den Sie sich selbst über die Möglichkeit einer solchen Einrichtung machen, verschwindet, wenn man das Unendliche in dem Umfange der Allwissenheit, Macht, Weisheit und Güte des Schöpfers überdenkt.

Woran wollen Sie denn ferner zweifeln? Ist es nicht so, die Hauptfrage kömmt darauf an: ob alle Cometen und Planeten einander auf immer ausweichen können? Fordern Sie hierüber meine Einwürfe? da ich von Anfang schon, auf die Weltweisen zürnte, daß sie sich nur mit dem schlimmsten, das je möglich wäre, aufhielten, und uns bald hätten zu glauben gegeben, die Welt seye just so eingerichtet, daß wir in kurzem mit einem Cometen davon müßten: Sie, mein Herr, nehmen doch unter allen Möglichkeiten, die wahrscheinlichste an, weil sie unter allen die weiseste
und

und gütigste ist, die in den Schäden der Allwissenheit Gottes waren. Halten Sie sich immer an den großen Satz? Die ganze Welt ist eine fortwährende Wirkung aller göttlichen Vollkommenheiten zusammen genommen, was werden Sie dabey anders als Liebe, Güte, Allmacht, Weisheit, Vorsicht und Erhaltung des Ganzen, Ordnung, Dauer und Vollkommenheit heraus bringen? Werden Sie nicht nothwendig daraus folgern, daß die Dauer des Ganzen ewig fortwähren, und die Erhaltung jeder Theile der Ewigkeit desto näher kommen müsse, je größer sie sind, und je näher sie dem Ganzen kommen. Ist es nicht so, was sterblich ist, pflanzt sein Geschlecht fort, und was der Veränderung unterworfen ist, erneuert sich? Wo finden Sie Ausnahmen an diesen ewigen Gesetzen, und wenn Sie keine finden, wo wollen Sie denn auch nur Scheingründe für die Zerrüttung der Weltssystemen auffuchen? Sie gebrauchen ja zu ihrem Weltbaue das Gesetz der Schwere, das irgend ein Genius dem Newton in einer Entzückung geoffenbahret hat, und die Bahnen der Weltkörper sind dabey nicht willkürlich, sondern gerade und umgekehrt erwiesen. Sollte ich noch unwahrscheinlichere Umstände zusammenträumen, um zu versuchen, ob ein Comet hätte ein Satellit werden können, und zehen Cometen just so laufen machen, daß sie endlich um den Saturn, Jupiter und unsere Erde alle in solchen Bahnen einhergehen könnten, die von Circuln so gar wenig unterschieden sind, wie die Bahnen der Hauptplaneten selbst? Nein, mein Herr, gedenken Sie ja nicht, daß ich so weit ausschweifen werde,

werde, um Einwürfe zu suchen, und das Wahrscheinlichste mit dem Unwahrscheinlichsten zu bestreiten. Ich bleibe einmal dabey, daß Satelliten immer Satelliten gewesen sind, und die Aehnlichkeit zwischen ihrem Laufe und dem Laufe der Hauptplaneten sowohl in Ansehung der Richtung, als der Neigung und Ründung ihrer Bahnen zeigt mir immer mehr eine Anordnung, die ein Vorsatz des grossen Schöpfers, und nicht die Frucht von Zufällen und Verwirrungen ist.

Je mehr sich Ihr Weltgebäude meinem Verstande entwickelt, desto geringer wird der Abstand meiner Cosmologie von demselben, und ich sehe nun voraus, daß ich bald aufhören werde, mich über die Allgemeinheit der Gründe dieser Wissenschaft zu beklagen. Ich wünschte nur noch mehrere Tafeln zu haben, wie des Halley seine ist. Wie gerne würde ich sie Ihnen zuschicken, und wie wichtige Anmerkungen und Vergleichen hätte ich darüber von Ihnen zu erwarten. Aber sagen Sie mir doch, mein Herr, getrauten Sie sich wohl i: Ernste, noch mehr als fünf Millionen Cometen heraus zu bringen? Denn Sie geben mir diesen Ueberschlag nur als ein Mustergergen ihres Entwurfes an. Ich gestehe Ihnen, daß ich mich bey dieser Stelle ihres Schreibens ziemlich aufgehalten habe. Sind Sie denn hierinn nicht zu freigebig, und was wollen Sie doch aus einer so ungeheuren Zahl von Cometen machen? Sie wissen ja, daß viele von den Weltweisen sie für unreife Planeten gehalten, und gezeweifelt haben, ob sie als Cometen bewohnt seyn können. Nehmen

Sie den Comet von 1680. zum Beispiele. Den 8ten Dec. selbigen Jahres ware er der Sonne 160. mal näher als die Erde. Dieses vergrößert die Hitze der Sonne 25600. mal, da sie umgekehrt zunimmt, wie das Quadrat des Abstandes. Sehen Sie nun, das beste Brennglas könne die Sonnenstralen 2000. mal verstärken, welches ehender zu viel als zu wenig ist, so ist die Rechnung bald gemacht, daß die Hitze von 12. der besten Brenngläsern auf einen Punct gerichtet, kaum so groß seyn werde, als diejenige, deren dieser Comet bloßgesetzt ware. Ich mache die Rechnung lieber auf diese Art, weil sie richtiger ist, als wenn ich den erhitzten Cometen mit einem glühenden Eisen vergleichen, oder sehen wollte, er würde in den nächsten 50000. Jahren nicht wieder erkälten. Ich will eben die Hitze, die er wirklich erlangt hat, nicht bestimmen, aber das weis ich, daß ich doch noch lieber mit dem Cometen von 1759. einen 70. Jährigen Winter, als mit dem von 1680. eine solche Hitze aushalten wollte. Einen so ausgeglüheten Cometen haben die Philosophen mit der Zeit von seiner Bahn ablenken, und zum Planeten machen wollen, und eben so stellet uns Whiston die Erde vor, als sie noch ein Chaos ware.

Was für ein reiches Magazin von unreifen Planeten, die noch erst ausgeglühet werden müßten, hätten Sie noch in Vorrathe! aber ich besinne mich. Sie lassen in ihrem Weltbaue jeden Körper das seyn, was er einmal ist, und so wenig Sie zugeben, daß Cometen sich in Satelliten verwandeln können, so wenig werden

über die Einrichtung des Weltbaues. 51

werden Sie auch Hauptplaneten aus denselben machen wollen; von jeder neuen Schöpfung ziehen Sie Ihre Gedanken ab, und unbewohnt wollen Sie doch auch die Cometen nicht lassen. Ich muß nochmals fragen, ob Sie der Sache nicht zu viel thun, und ihr System unwahrscheinlich machen? Sie kehren ja die ganze Welt um, und da Sie den Krieg am Firmamente vermeynden wollen, so verfallen Sie auf Erden mit den Philosophen in Streitigkeit. Gewiß, Ovid hat keine außerordentlichere Metamorphose ausgedacht, als die Cometen bey den Weltweisen ausgestanden haben. Aristoteles hielte sie für Meteoren. Kepler, Hevel, und andere machten Himmelswolken daraus. Bis dahin war alles bey ihnen vergänglich. Bald aber stiegen die Cometen an, den Planeten ihre Würde und das Alterthum ihrer Herkunft streitig zu machen, und erhoben sich wirklich zum Range der Weltkörper, und behaupteten dieses Recht mit tüchtigen Gründen. Aber kann ich Ihnen, mein Herr, unbedingten Beyfall geben, wenn Sie aus den Cometen den Haupttheil des ganzen Sonnensystems machen? Wie sehr fallen die Planeten von ihrem vormaligen Ansehen herunter, und wie wenig werden sie es, da sie, die Satelliten mitgerechnet, nur 16. an der Zahl sind, gegen Legionen von Cometen behaupten können? Wo bleibt hier unsere Erde, die sich doch vormals als Königin auf den Thron geschwungen, Sonne und Mond als ihre zween Leuchter ansah, und Planeten und Fixsterne als Trabanten um sich her wandlen ließen, und den Cometen kaum einen kurzen Aufenthalt in der Luft gönnete?

Nun werden Sie mir, mein Herr, nicht mehr den Vorwurf machen, daß ich wider Ihr Weltgebäud nichts einwende. Doch vielleicht habe ich mich hie bey übereilt. Ich weiß gar zu wohl, daß Sie wider sinnliche Sätze nicht ohne gute Gründe behaupten. Allein hier kann ich doch alle meine Fragen nicht erörtern, und will Sie um die Auflösung derselben gebethen haben. Wie angenehm ist es mir, daß ich Ihnen auch hier eine Probe geben kann, daß Ihre Gründe mir einleuchten werden. Sehen Sie einmal, woran ich Anstand finde. Glauben Sie, daß Cometen und Planeten Körper von verschiedener Art seyen, oder daß Sie, des Unterschieds in ihrem Ansehen und in ihrer Laufbahn ungeachtet, in eine Classe gehören, nicht nur in so ferne sie Nachbarn sind, und um eine Sonne laufen, sondern auch in andern bestimmtern Absichten. Wenn Sie, mein Herr, das erste annehmen, so muß ich wieder fragen, woher Sie glauben, daß so gar wenige Planeten, und hingegen so viele Cometen sind? Diese Frage scheint mir die schwerste.

Sodann lasse ich etliche hundert, und wenn Sie wollen, tausend Cometen gelten, und wenn die Sache von meinem Beyfalle abhänge, so würde ich Ihnen alle 5. Millionen ohne Bedenken einräumen, und ich würde mich auch an dem Einfall nicht aufhalten, daß dadurch der ganze Raum um die Sonne nicht bloß mit den Körpern der Cometen, sondern fürnehmlich mit ihren Atmosphären und Schweifen ausgefüllt würde. Denn ich gebe Ihnen zu, daß beyde nur alsdenn größer

größer werden, wenn die Cometen nahe zur Sonne kommen, wie man es an denen von 1680. und 1744. und andern mehr offenbahr gesehen.

Um Ihnen aber zu zeigen, daß ich auch die Gründe zu diesem Beyfall aufgesuchet habe, so habe ich Ihre Rechnung ordentlich zergliedert. Ich wunderte mich anfangs darüber, warum Sie die Anzahl der Cometen nicht gar wie die Cubos des Abstandes Ihres Perihelii von der Sonne anwachsen ließen, weil Sie doch so sehr auf ihre Vermehrung bedacht waren. Sie wissen ja, daß die Perihelia in jedem sphärischen Raume, den Sie sich um die Sonne gedenken können, alle mögliche Lagen haben können. Sehen Sie nun dieselben auf eine einförmige Art vertheilt, so wächst ihre Zahl unstreitig wie die Cubi des Abstandes. Allein ich sahe bald, daß Sie auch darauf dachten, wie Sie die Durchschnitte der Bahnen vermeiden, und jedem Comet eine ruhige Laufbahn geben könnten. Mein Einfall würde angehen, wenn die Cometen sämtlich in ihren Perihelien blieben. Da sie aber eine Laufbahn um die Sonne haben, so fallen viele Perihelia und mit denselben eben so viele Laufbahnen weg. Jede Laufbahn sehen Sie hier nicht als eine geometrische Linie an, sondern Sie nehmen den stärkern Theil des Wirkungskreises des Cometen dazu, in welchen kein anderer Comet eintreten solle. Dadurch aber verfallen Sie richtig auf Quadrate des Abstandes. Ich stelle mir hiebey Stangen vor, die als Radii gegeneinander gerichtet werden. Es sind nur 12, die am nächsten

gegen den Mittelpunct kommen. Da sie aber alle vom demselben divergiren, so bleibt noch Raum übrig, 1 2. andere dazwischen zu schieben. Diese lassen wiederum neuen Raum für folgende, die aber von dem Mittelpunct immer weiter weg bleiben. Ihre Anzahl wird nur wie die Quadrate des Abstandes vom Mittelpunct und nicht wie die Cubi zunehmen.

So weit finde ich an ihren Gründen nichts aus-
zusehen, aber, wenn Sie mir, mein Herr, erlauben zu
sagen, so beweisen Sie dadurch nur die Möglichkeit,
daß so viele Cometen seyn können. Gibt es aber auch
in der That so viele? Dieses können Sie doch nicht
wohl anders als aus Cosmologischen Betrachtungen
herleiten, und wenn Sie es in Ernste behaupten wol-
len, so werde ich Ihre Absicht leicht erachten. Es ist
offenbar, Sie müssen den Abscheu, den die Natur vor
dem leeren Raume hat, so weit treiben, daß sie einen
leeren und einen unbewohnten Raum in eine Classe set-
zen, und beyde schlechtlin verbannen. Sie haben mir
ja sonst schon behauptet, daß wir mit den besten Ver-
größerungsgläsern in einem Wassertropfen nur noch
die Wallfische, und auf einem Stäubchen höchstens nur
die Elephanten sehen. Auf diese Art begreife ich gar
wohl, daß Sie am ganzen Firmamente keine Laufbahn
möglich lassen werden, in die Sie nicht einen Weltkör-
per setzen, der auf jedem Stäubchen eine Welt und in
jedem Tropfen ein Meer von Geschöpfen habe. Sie
machen den großen und kühnen Schluß: Entweder die
Erde ist allein bewohnt, oder in jedem Punete des gan-
zen

über die Einrichtung des Weltbaues. 55

gen Weltgebäudes sind Einwohner und Creaturen. Da ich Ihnen diesen Schluß zugebe, so sehen Sie hieraus, daß es nicht an meinem Benfall liegen wird, Ihr Weltgebäud in Aufnahme zu bringen. Aber ehe ich darinn weiter gehe, so bitte ich Sie nochmals um die Auflösung meiner Fragen über die Vergleichung zwischen den Cometen und Planeten.

Bei den Anmerkungen, die Sie, mein Herr, über den hyperbolischen Lauf der Cometen gemacht haben, finde ich nicht den geringsten Anstand. Ich sehe nun überhaupt ein, daß Ihre Absicht ist, dasjenige in Ihrem System, so unsere zu kurze Erfahrung unbestimmt läßt, aus Betrachtung der Absichten der Schöpfung zu bestimmen. Sie gebrauchen hier wiederum einen Satz, welcher verdient ausführlich ins Licht gesetzt zu werden. Sie fordern, die Welt solle in ihrem ganzen Umfange und Zusammenhange von Geschöpfen betrachtet werden, wie wir das, was auf unserer Erde ist, in kleinem betrachten. Unsere Augen sind zu kleinern Gegenständen eingerichtet, und wir haben genugsames Licht von der Sonne, um sie deutlich zu sehen. Kaum fangen wir an, Vergrößerungsgläser und Fernrohre zu gebrauchen, und was sich unsern Augen dadurch entdeckt, ist nur für wenige, die alle Nase dazu haben, und die ein innerlicher Trieb führt, auch die kleinsten und größten Welten, die Elemente und das Ganze zu untersuchen. Uns bleibt der ganze Weltbau und seine Einrichtung noch eben so gut als verborgen. Sollte er aber deswegen allen Geschöpfen ein Geheim-

nis bleiben, oder ist die Ordnung und Vollkommenheit desselben nicht so schön, nicht so bewunderungs- und anbethenswürdig, als in den unendlich mal kleinern Gegenständen unserer Sinnen? Erschöpft die Erde den Reichthum der Allwissenheit, Allmacht, Weisheit und Güte des Urhebers aller Dinge, der sie seinen Fußschemel, die Himmel aber seinen Thron nennt? Uns zeigt der Höchste, daß er auch im Kleinen groß und unendlich ist, und eben dieses werden auch die Einwohner an den, auf eine immer abwechselnde Art sind. Nähert man sich seiner Unendlichkeit nicht, wenn man ihn aus dem Grundrisse des Gebäudes kennen lernt. Ich wenigstens, daß ich nicht gewußt habe, was Raum, Land und Umfang in dem Werke des Allgütigen will, ehe ich gelernt habe, die Wege im Maasstabe zu nehmen, und die Vorurtheile zu verbannen, die die Gestirne kaum zu erheben, und den Himmel inner dem geraden Meilen auf der Erde aufstehen machen. Wie viele Schlüsse gebraucht es nicht, um die Grenzen, mit denen uns die Sinnen einschränken, bis zu den Grenzen des Sonnensystems hinauszubringen, und wie weit bleiben wir auch hier noch zurück?

Ich gebe den Astronomen, die Sie, mein Herr, auf solche Weltkörper setzen, den ersten Rang. Ihr Weg geht von Sonnen zu Sonnen, wie wir auf der Erde von Stadt zu Stadt gehen, und wie uns dabei
einzel

über die Einrichtung des Weltbaues. 57

einzelne Tage vorbeu eilen, so zählen sie Myriaden von unsern Jahren. Sie sind bestimmt, den Grundriß des Weltbaues zu bewundern, und in seiner Grundlage und Anordnung die Ketten der göttlichen Rathschlüsse über ihre Bestimmung einzusehen. Unsere größte Maaße sind ihre Differentialien, und unsere Millionen mögen kaum ihr Einmal eins seyn. Sie kennen die Wärme und die Klarheit jeder Sonnen, und mit einem Schlusse bestimmen sie die allgemeine Beschaffenheit der Einwohner jeder Planeten, die in jedem Abstände um dieselben herum sind. Ihr Jahr ist die Zeit von einer Sonne zur andern. Ihr Winter fällt in die Mitte des Zwischenraumes oder des Weges, den sie dahin machen, und sie sehern den Zeitpunkt, wo die vorige Bahn sich in eine neue umwendet. Das Perihelium von jeder Bahn ist ihr Sommer. Ihr Wohnort ist zu jedem Abstände von den Sonnen geschaffen, und jede Stufen der Wärme wirkt auf ihm das Herfürwachsen von solchen Pflanzen, die ihnen zum Muster derjenigen dienen, so auf Planeten und Cometen bey gleichem Abstände von den Sonnen herfürkommen. Jeder Eintritt in ein neues Sonnensystem ist ihr Frühling, und den Herbst sehern sie, wenn sie es wieder verlassen.

Doeh ich muß abbrechen, weil ich mich eben so, wie Sie, mein Herr, bey der Betrachtung dieser Weltkörper, sehr lange aufhalten könnte. Es freuet mich ungemein, daß es doch auch solche Geschöpfe giebt, die das Ganze in dem Weltbaue übersehen, und ich wünschte mit der Zeit den Weg um etliche Millionen von

D 5

Sonnen

Sonnen mit diesen Astronomen zurück zu legen. Wie reich würde ich dadurch an der Erkenntnis des Weltbaues werden! Aber dieser Wunsch bleibt ausgefetzt, und zufrieden mit meiner jetzigen Bestimmung, werde ich sie unermüdet aus der Ferne betrachten. Die Kette von Schlüssen, die Sie, mein Herr, gemacht haben, hat Sie so grossen Körpern schon nahe gebracht, Sie wissen, daß ich Ihnen folge, wohin Sie fortschreiten. Zeigen Sie mir die neuen Wege, die Sie in die Reviere der Himmel eröffnet haben. Ich will sie mit Ihnen wandeln, und Ihnen bey jedem Schritte sagen, daß Sie auf das äusserste verbinden.

Mein Herr ic.



Sechster Brief.

Die Cosmologische Gründe, die Sie mir, mein Herr, zu Unterstützung meines Systems an gegeben haben, sind mir desto angenehmer gewesen, weil ich eben im Begriffe ware, dasselbe von dieser Seite, auf eine genauere Art zu untersuchen. Ich bedaure nur, daß Sie so bald abgebrochen haben. Verlassen Sie sich vielleicht so sehr auf die Harmonie unserer Gedenkensart, daß Sie glauben, ich müsse mit Ihnen nothwendig bey einerley Anlässen einerley Vorstellungen haben? So sehr ich mich jederzeit bemüht habe, mich dieser vollkommenen Uebereinstimmung zu nähern, so finde ich doch immer, daß andere Gegenstände andere und nicht vorgesehene Eindrücke machen, und das Vergnügen häuft sich bey dieser Mannigfaltigkeit, da es genug ist, wenn Freunde in jeden Grundsätzen einig sind, weil sie sodann jede neue Folgen von diesen Grundsätzen einander mittheilen, und sie auch da noch harmonirend finden werden. So finde ich die mir so angenehmen Anmerkungen in Ihrem Schreiben, und so hoffe ich, daß Sie auch meine Antworten auf die Fragen finden werden, die Sie mir vorgelegt haben. Wir bestreben uns immermehr, Lieblinge der edlen Wahrheit zu werden, die uns ihre Grundsätze an gabe, und so sehr wir auch anfangs verschieden dachten, so nahe werden wir nach der Untersuchung des Unterschiedes zusammen treffen, und jede neue Entdeckung zu einem festen Grunde neuer harmonirender Gedanken machen.

machen. Wie sehr vergnügt mich die angenehme Vorstellung, daß nichts unsere Gedanken werde trennen können. Dieser reizenden Harmonie kann ich es zuschreiben, daß Sie, mein Herr, zum voraus auf die Gründe gefallen, die ich zu meinem System gebrauche. Sie legen sie mir als ausgemachte Wahrheiten vor, die sich durch das ganze Weltgebäude ausdehnen, und geben mir den erwünschten Anlaß, um nach aller Schärfe zu untersuchen, wie ferne sie sich werden miteinander verbinden lassen, damit ich darauf bauen, und weiter gehen könne. Ich muß Ihnen doch sagen, wo ich gewünscht hätte, damit hinauszulangen.

Ich betrachtete den Weltbau als nach unzähligen allgemeinen und specialern Gesetzen und Absichten aufgeführt, und dieses schiene mir der Begriff von der höchsten Vollkommenheit zu fordern, die die Welt haben sollte. Die allgemeinsten von diesen Gesetzen sahe ich als Hauptabsichten an, die gar keine Ausnahme lieten, und die specialern sollten sich durch diese einschränken. Da ich mir vornahm, den Weltbau im Ganzen zu betrachten, so fielen die Gesetze, so Ausnahmen leyden, aus meinen Betrachtungen weg, und ich sahe wohl, daß ich sie desto weniger würde gebrauchen können, je specialer sie wären. Eben so sahe ich, daß mir alle die uneuthetlich würden, die gar keine Ausnahme haben sollten. Dieses war mein Entwurf, und Sie werden leicht erachten, daß die erste Frage hiebei diese war, woran man solche Ausnahmsfreye Gesetze erkennen, und wo man sie finden solle?

Diese

über die Einrichtung des Weltbaues. 61

Diese schwere Frage löste sich bey mir nach und nach in verschiedene andere auf. In dem Weltgebäude sollten lauter Aehnlichkeiten, aber bey jeder Aehnlichkeit unzählige Abwechslungen und Mannigfaltigkeiten seyn. Diese Abwechslungen mußte ich bey Seite setzen, und die Aehnlichkeiten so weit allgemeiner machen, bis ich sie auf jede Weltkörper anwenden konnte. Was konnten mir hier anders als die abstractesten Begriffe bleiben, da ich alles, was individual ist, weglassen mußte. Diese abstracten Begriffe mußten noch so von verschiedener Art seyn, daß sie sich dieser Verschiedenheit ungeachtet, dennoch miteinander verbinden ließen, und in soferne gedachte ich für jeden ein allgemeines Gesetz anzunehmen, das keine Ausnahme hätte.

So betrachtete ich z. Er. die Bewegung, und dehnte das Gesetz der Schwere auf alle Weltkörper ohne Ausnahme aus, weil es, wie Sie, mein Herr, in ihrem vorhergehenden Schreiben anmerken, das Weltgebäude zu einem zusammenhängenden ganzen macht. Es ist noch nicht bewiesen, daß dieses Gesetz nothwendig ist, so bald man sich Körper gedenkt, und wie kennen die Natur des Stoffes, daraus die wirkliche Welt besteht, noch nicht genug, um zu beurtheilen, ob zu diesem Stoffe kein anderes Gesetz hätte seyn können? Genug, daß ich die Welt nehme, wie sie wirklich ist, und ich schliesse mit Ihnen, daß dieselbe ein Stückwerk würde, wenn kein allgemeines Gesetz jede Theile miteinander verbande. Newton, der diesen Zusammenhang uns gelehrt hat, gab sich die Mühe, noch andere

bere Befehle der Schwere zu untersuchen, und Ihre Dissonanzen zu zeigen. Spiral-Linien, in welchen die Planeten von Ihren Sonnen immer wegflohen, oder zuletzt in selbige sich einsenkten, sind Folgen davon. Die Auswahl des Allerweissesten fiel auf das einfachste, das zugleich ewige Harmonie und Ordnung hatte, und wobey jeder Weltkörper das bleiben konnte, wozu alle seine Einwohner geordnet waren.

Auf eine ähnliche Art durchforschte ich die Bewohnbarkeit der Welt, und machte allerdings den kühnen Schluß, daß ich keinen Raum derselben weder öde noch unbewohnt lassen wollte. Sie sollte ein Abdruck, oder wie Sie es, mein Herr, nennen, eine fortdaurende Wirkung aller göttlichen Vollkommenheiten zusammen genommen seyn. Konnte ich wohl hiebey einen Gesichtspunct, aus dem man diese Vollkommenheiten betrachten kann, öde lassen? oder konnte die Welt eine Wirkung des unendlich wirksamen Schöpfers seyn, ohne daß in jeder Stelle derselben Leben und Wirksamkeit, Gedanken und Triebe in den Geschöpfen wären? Sollte ich wohl die Vollkommenheit in einer beständigen und unerschöpflichen Abwechslung von Aehnlichkeiten bestehen machen, und dennoch dabey leere Stellen übrig lassen, wo nichts dergleichen vorgienge, wo keine Theile eines Ganzen wären, das unendlich vollständig seyn sollte? Solche Lücken konnte ich nun nicht zulassen, und ich truge kein Bedenken, jedes Sonnensystem so sehr mit bewohnbaren Weltkörpern anzufüllen, als die vortrefliche Ordnung, die in ihrem Laufe eingeführt ist,

nur

über die Einrichtung des Weltbaues. 63

nur immer leyden machte. Auf unserer Erde, die wir nun seit der Erfindung der Vergrößerungsgläser, auch in den kleinsten Theilen betrachten können, finden wir alles so voller Einwohner, daß wir nicht länger mehr zweifeln können, die Bevölkerung und Belebung jeder Theile der Welt als eine Absicht der Schöpfung anzusehen, die keine Ausnahme leydet. Im Kleinen lehret es uns nun der Augenschein selbst, und die Stufen, dadurch wir bey der Verbesserung der Vergrößerungsgläser gehen, lassen uns sicher den Schluß machen, daß wir die kleinsten Geschöpfe noch lange nicht entdeckt haben. Sollten wir denn diesem Schlusse sogar enge Grenzen setzen, wenn wir ihn auf die Anzahl der Weltkörper ausdehnen wollen?

Nach der Bewegung und Wohnbarkeit vergliche ich Zeit und Raum, und die ganze Welt diene mir zum Beispiele, daß beyde mit einander zunehmen, und daß die kleinen Veränderungen durch ihre Summe das ersetzen, was in einzeln grössern nur einfach ist. Eine kleine Veränderung ist bald herfür gebracht, aber desto öfter kehrt sie abgewechselt wieder, und die Summe von ihren Mannigfaltigkeiten wird dennoch beträchtlich. So kehrt sich unter unsern Fußstritten der Staub um, und die kleinen Welten, aus denen er besteht, verändern sich in neue. Sollen aber Städte gebaut, und Wälder gepflanzt werden, so gebraucht es Jahre dazu, und die Zeit, darinn die Weltkörper um die Sonne laufen, wächst mit ihrem Raume bis auf viele Jahrhunderte. Sie wird noch tausendfach grösser,

fer, wenn ein Körper von einer Sonne zu einer andern fortgehet, und wird sich durch unsere Jahre nicht mehr füglich ausdrücken lassen, wenn wir die Veränderung ganzer Sonnensystemen dadurch bestimmen sollen.

Für die Beschaffenheit der Einwohner jeder Weltkörper ware ich nicht besorgt, weil ich überhaupt annehmen konnte, daß jeder derselben zu der Stelle, wo er sich befindet, werde eingerichtet seyn. Was wir auf der Erde finden, richtet sich ohne Ausnahme nach diesem Gesetze. Wir finden Thiere, so für die Polarländer, andere, die für die heißen Erdstriche, wieder andere, so für die höchsten Alpen, und noch andere, die für die Tiefen der Erde gemacht sind. Jedes findet an seinem Wohnorte seine angemessene Wärme, Luft und Nahrung, und jedes ist nach allen seinen Gliedmassen dazu eingerichtet. Die Betrachtung wird augenscheinlicher, wenn wir Erde, Wasser und Luft miteinander vergleichen. Wer würde an die Bewohnbarkeit des Wassers denken, wenn die Fische und andere Wasserthiere uns nicht von Kindheit auf bekannt wären? Wir würden es aus ähnlichen Gründen für unmöglich halten, aus denen wir dem Feuer die Bewohnbarkeit absprechen, und der Unterschied würde nur auf das verbrennen und ersäufen ankommen. Es ist wahr, das Feuer auf unserer Erdofläche ist nicht so ausgebreitet, wie das Wasser, daß es einen beständigen Wohnort abgeben sollte. Allein, wenn es unter der Erde seinen fortwährenden Sitz hätte, wie viele Naturlehrer behaupten, so fiel dieser Grund weg. Vielleicht sind die Einwohner des
Feuers

Feuers unsern Augen unsichtbar, und die Wirksamkeit des Feuers in Auflösung der uns bekandten Materien fordert entweder Körper von Aebest, oder solche, die sich nicht weiter trennen lassen. Doch hiebey halte ich mich nicht auf. Die Structur solcher Geschöpfe mag uns immer verborgen bleiben, aber ihre Möglichkeit läßt sich noch nicht so leicht umstossen.

Die Berechnung, die Sie, mein Herr, über den Cometen von 1680. angestellt haben, ist eben so deutlich, als die, so man insgemein davon angiebt, und in Ansehung der Richtigkeit geht sie ungleich weiter. Es hat mich öfters gewundert, daß die gemeine, die man in so vielen Schriften findet, so leicht und ohne weitere Untersuchung nachgeschrieben worden, und allem Ansehen nach würde es weniger geschehen seyn, wenn nicht die Auctorität des NEWTONS, der sie doch nur als einen benläufigen Ueberschlag angegeben, statt der Gründe gedient hätte. Von der Hitze, die der Comet wirklich erlangt hat, läßt sich vollends nichts schliessen, und alles, was man dabey thun kann, ist, daß man die Dichtigkeit der Sonnenstralen bestimme, welche in seine Atmosphäre einfielen, und hiezu ist Ihre Vergleichung mit den Brenngläsern hinreichend und faßlich. Wenn unsere Erde diesen Weg nehmen, und von jetzt an in eine solche Nähe der Sonne kommen sollte, so ist unstreitig, daß die Wirkung von derselben, die 12. der besten Brennspiegel zusammen genommen, verursachen können, eben nicht so viel verschieden seyn würde. Das ganze Meer müßte sich in

eine hohe und dichte Athmosphäre von Dünsten verwandeln, und ungeachtet diese die Sonnenstrahlen merklich zurückhalten und schwächen würde, so würde ich doch nicht gut stehen, ob diese Decke zureichen möchte, die Erdsfläche zu schirmen. So viel ist gewiß, daß das Licht der Sonne, wenn sie am Horizonte ist, durch unsere jezige Athmosphäre gut über 2000. mal schwächer wird. Die Athmosphäre des Cometen von 1744. war bey 8000. Meilen hoch. Sie mag daher noch viele 1000. mal mehr Licht auffangen und zurückwerfen. Die Hitze eines glühenden Eisens läßt sich nicht so leicht bestimmen, ungeacht sie nicht viel über 4. mal grösser seyn wird, als die Sommerwärme der Erde. Newton hat bey dieser Berechnung den Grad der absoluten Kälte noch lange nicht tief genug angenommen. Ein Körper, der 50000. Jahre gebraucht, um wieder zu erkälten, hätte auch eben so viele Jahre nöthig gehabt, um diese Hitze zu erlangen. Endlich ist auch ein jeder Körper nur eines bestimmten Grads der Wärme fähig. Der Comet von 1680. müßte demnach eine ganz besondere und von allen Körpern unserer Erde verschiedene Natur gehabt haben, wenn er hätte 2000mal heißer werden sollen, als ein glühendes Eisen, weil auch dieses schon nicht mehr als glühend werden kann, und bey grösserer Hitze sich in Glas und Asche verwandelt. Es möchte ihn nun seine Athmosphäre vor der Sonnenhitze geschirmt haben, oder seine Structur derselben proportionirt gewesen seyn, so kam er bey der Sonne durch, und ich zweifle nicht, daß seine Einwohner nicht sollten unbeschädigt geblieben seyn. Vielleicht
sind

über die Einrichtung des Weltbaues. 67

sind sie von solcher Beschaffenheit, daß Frost und Hitze keinen Eindruck auf sie macht. Nur die Einwohner der Planeten, und daher auch wir selbst, sind so zarte gewöhnt, daß wir eine temperirte Wärme gebrauchen. Wir taugten nicht, den Weg dieses und anderer Cometen zu machen. Sollte ich aber je eine Vergleichung anstellen, so sind die Bewohner der Planeten gegen die von den Cometen umgekehrt das, was die Gewächse unter dem Equator gegen die in den nördlichen Erdstrichen sind. Diese halten alle Abwechslung der Witterung aus, dahingegen jene in warmen Gewächshäusern müssen gepflegt werden, wenn sie in unsern Ländern bestehen sollen.

Die Frage, die Sie mir, mein Herr, über den Unterschied der Planeten und Cometen vorgelegt haben, werde ich wohl nicht vollständig auflösen können, doch habe ich darüber verschiedene Betrachtungen angestellt, die zu der Auflösung dienen mögen. Einmal, da ich setzte, daß beyde bewohnt seyen, und das bleiben, was sie von Anfang her gewesen sind, so fällt dieser Hauptunterschied in meinem System ganz weg. Ich lasse dabey nichts unreifes, und noch vielweniger würde ich ein Magazin von unreifen Planeten zugeben. Das äußerliche Ansehen, welches in unsern Augen einen beträchtlichen Unterschied zu machen scheint, besteht in ihrem grössern Dunstkreise und in ihrem Schweife, die wir bey den Planeten und ihren Satelliten anders sehen. Aber an diesem halten Sie sich nicht auf, weil Dunstkreis und Schweif nur alsdenn grösser werden,

wenn sie der Sonne näher kommen. Ich achte nicht, daß diese Vergrößerung nur eine zufällige Wirkung von der Wärme der Sonne seye. Der Dunstkreis mag einen wesentlichen Nutzen haben, und vermuthlich dient er zum Schirme wider die allzugroße Hitze. Unsere Erde mag in gleicher Absicht die Wolken gebrauchen, obgleich diese noch lange nicht so nothwendig sind, um die Hitze zu vermindern. Auf eine vorzüglichere Art scheint die Erdofläche einen Schirm wider die Kälte des Winters nöthig zu haben, und dafür dient ihr der Schnee zur Decke. Da also der Dunstkreis der Cometen nur wenige Monate größer ist, so werde ich den Aufenthalt ihrer Bewohner noch lange nicht, als mit beständigem Nebel und Dampfe eingehüllt ansehen, dadurch sie sollten verhindert werden, das Weltgebäude deutlich zu betrachten. Unsere Athmosphäre wird zwar niemals so groß, als die von Cometen werden kann, aber sie bleibt uns beständig, und die Hälfte unserer Lebenszeit ist uns der Himmel mit Wolken bedeckt. Auf eine ähnliche Art bedeckt uns des Winters der Schnee die Erdofläche. Bleibt uns aber deswegen Himmel und Erde unbekandt, wenn wir die Zeit gebrauchen wollen, wo sie sich beyde wieder aufdecken?

Dieses Aufschwellen der Athmosphäre der Cometen ist demnach als eine Folge von ihrer elliptischen Laufbahn anzusehen, und mag in Absicht auf ihre Beschirmung nothwendig seyn. Aber deswegen sind Planeten und Cometen noch nicht anders als in Absicht auf ihre Laufbahn verschieden. Bey jenen ist sie beynah circular,

über die Einrichtung des Weltbaues. 69

etecular, bey diesen aber sehr ablang. Es kömmt also die Frage darauf an, ob diese Circul und lange Ellipsen sich nicht durch unzählige Stufen einander nähern? Diese Frage läßt sich nicht leicht durch die Erfahrung bestimmen. Wir sind so nahe bey der Sonne, daß wir nur den innern Theil ihres ganzen Systems zu sehen bekommen. Auffer dem Saturn erblicken wir keinen Planeten mehr, und er müßte dem blossen Auge nothwendig unsichtbar bleiben, wenn er nur merklich kleiner als Saturn wäre. Von den Cometen sehen wir ebenfalls nur solche, die sich unter dem Mars herunter senken, und die sichtbarsten müssen der Sonne um die Helfte näher kommen, als die Erde, wie ich dieses in meinem letzten Briefe schon angemerkt. Es ist demnach vermuthlich, daß wir unter allen Körpern unsers Sonnen-Systems nur die beyden Extrema, ich meyne diejenigen sehen, deren Bahn entweder die rundeste oder die ablangste ist. Innert den Mercur kommt kein Comet, dessen Bahn nicht sehr ablang wäre, ungeacht das Gegentheil an sich betrachtet, nicht unmöglich ist. Der Grund hievon ist, weil die Cometen überhaupt sehr lange ausbleiben. Der von 1759. scheint unter allen noch am geschwindesten wiederzukommen, er gebraucht aber dennoch 75. Jahre. Wenn Sie diese Zahl quadriren, und aus dem Quadrate die Cubic-Wurzel ausziehen, so finden sie den mittlern Abstand eines Cometen von der Sonnen, der in 75. Jahren wiederkömmt. Die Rechnung giebt, daß dieser mittlere Abstand $17\frac{1}{2}$. mal weiter von den Sonnen weg ist, als die Erde. Das doppelte davon ader $35\frac{1}{2}$. giebt die

längere Ase seiner Ellipse. Wie schmal muß sie demnach werden, wenn das Perihelium näher ist, als der Mercur, und wie viel noch schmáler, wenn der Comet noch länger ausbleibt. Wenn auch ein Comet in 75. Jahren wiederkámte, dessen Perihelium so weit als die Erde von der Sonne hinweg wáre, so würde seine Laufbahn noch allezeit 3. mal länger als breit seyn. Aber es ist sehr vermuthlich, daß solche Cometen Jahrhunderte zu ihrer Rückkehr gebrauchen.

Sie sehen, mein Herr, daß dieser Beweis aus der Erfahrung und aus dem Gesetze der Schwere hergeleitet ist, und daß ich demnach nothwendig die Laufbahnen der uns sichtbaren Cometen als sehr ablang ansehen kann. Sie sind daher auch von den Circuln unter allen am meisten verschieden, und ich kann sehen, daß wir nur die beyden Extrema zu Gesichte bekommen. Rücken Sie aber die Perihelien der Cometen weiter von der Sonne weg, so mögen auch die Ellipsen etwas rúnder werden, und ich würde die Bahn des áussersten Cometen von einem Circul nicht viel unterschieden sehen. So groß auch der Raum um die Sonne und ihr Wirkungskreis ist, so hat er dennoch in Absicht auf die Cometen, so um dieselbe laufen sollen, seine Grenzen. Ich kann keinen derselben so weit entfernen, daß er dem Wirkungskreis einer andern Sonne zu nahe kámte. Seine Schwere gegen unsere Sonne muß immer stark genug bleiben, daß die Schwere, so er gegen jeden Fixstern hat, dagegen für unmerklich zu achten. Ich will eben nicht bestimmen, ob er unserer Sonne

über die Einrichtung des Weltbaues. 71

Sonne 100, oder 1000mal näher bleiben müsse als dem Fixstern. Der nächste dieser Sterne mag 500000mal entfernter seyn als die Erde von der Sonne. Geben Sie dem äußersten Cometen nur den 1000ten Theil dieses Abstandes, so wird er noch immer sich 500mal weiter von der Sonne entfernen als die Erde. Ließe er nun in einem Circul, so wäre dieser Abstand seine halbe Ase, und die Zeit seines Umlaufes würde sich auf 11180. Jahre erstrecken, und kaum um $\frac{1}{3}$. kürzer seyn, wenn gleich der Comet bis inner die Bahn des Mercuris sich herabließe.

Aus diesen Gründen läßt sich vermuthen, daß es außer dem Saturn noch Laufbahne geben, die von den Circularen nicht merklich verschieden wären. Aber nach meinem System müßten es sehr wenige seyn, und die ablangen Ellipsen behalten bey mir einen Vorzug, der die Anzahl der Planeten nothwendig sehr klein machen muß. Dieses ist die Frage, die Sie mir vorgelegt haben, und dieses wird auch die letzte Beantwortung seyn, die ich darüber finden kann. Urtheilen Sie, mein Herr, wie ferne sie Ihnen Genügen leistet. Ich leite sie aus den beyden Grundsätzen meines Systems her, die Sie mir eingeräumt haben. Die Anzahl der Weltkörper, die um unsere Sonne laufen, solle so groß seyn, als es immer möglich ist, und in ihrem Laufe sollen Sie einander immer ausweichen können. Sie wissen, mein Herr, daß ich dieses letztere Gesetz als schlechthin nothwendig ansehe, und nach diesem solle sich die Anzahl und Beschaffenheit der Cometen

und Planeten richten. Sie haben mir selbst ange-
merkt, daß ich aus diesem Grunde ihre Anzahl nicht
wie die Cubos, sondern nur wie die Quadrate des Ab-
standes der Perihelien anwachsen liesse. Nun werde
ich beweisen, warum die circulare Bahnen die unschick-
lichsten sind.

Das Gesetz der Schwere bringt als eine noth-
wendige Folge mit sich, daß, wenn Cometen oder Plas-
neten in einem Circul um die Sonne laufen sollen,
diese nothwendig in dem Mittelpunct des Circuls seyn
müsse. Setzen Sie demnach, alle Cometen sollen in
Circuln um die Sonne laufen, so sind diese Circul ein-
ander concentrisch. Da die Cometen ferner einander
ausweichen sollen, so erinnern Sie sich aus ihrem
Schreiben, daß diese Circul nicht als geometrische Li-
nien müssen angesehen, sondern zu jedem der stärkere
Theil des Wirkungskreises des Cometen mitgenommen
werden. Verwandeln Sie demnach Ihre Stangen in
Circul von solcher Größe, daß einer in den andern
passe, und alle concentrisch bleiben. Ihr System wird
ungefähr aussehen, wie eine Sphæra armillaris, mit
dem Unterschiede, daß Sie nicht mehrere gleichgroße
Circul bebehaltten können. Wie nimmt nun hier die
Anzahl ihrer Circul zu? Nicht wahr, schlechtthin wie
Ihr Abstand vom gemeinsamen Mittelpunct, weil sie
um jeden Circul den nächst größern anlegen? Es ist
hier gleich viel, ob Sie die Circul in eine Fläche setzen,
oder denselben verschiedene Neigungswinkel gegeneinan-
der geben. Denn da sie concentrisch bleiben müssen, so
werden

über die Einrichtung des Weltbaues. 73

werden sich die nächsten immer in zweien Punkten berühren, und jeder Raum, der leer bleibt, ist hier vollends überflüssig. Rechnen Sie wiederum nur 6. Cometen innert dem Mercur, so werden Sie bis zum Saturn kaum 150. herausbringen. Ich brachte hingegen 3600. heraus. Der Unterschied ist allerdings sehr merklich.

Die Haupthinderniß liegt hier darinn, daß alle Circul concentrisch seyn müssen, und diese Hinderniß fällt bey den Ellipsen desto mehr weg, je mehr sie ablang sind. Die Sonne ist in ihrem Brennpunct, und kaum entfernt sich der Comet von seinem Perihelio, so wird auch sein Abstand von der Sonne grösser, und läßt zu einem neuen Perihelio genugsamen Raum. Das Bild, so Sie sich mit geradlinichten Stangen entworfen haben, kömmt diesen ablangen Ellipsen viel näher, und wenn Sie die Stangen in solche Ellipsen verwandeln, so werden Sie ungleich mehrere um einander herumlegen, und nach allen Lagen in einander verschrenken können, als wenn Sie concentrische Circul daraus machen.

Hieraus sehen Sie, mein Herr, wie mein System der Natur so nahe kömmt. Ich habe vorhin erwiesen, daß die Laufbahn der Cometen sehr ablang seye, die bis innerhalb der Sphäre des Mercuris zur Sonne kommen, und es erhellet überhaupt aus diesen Betrachtungen, daß die Absicht des Schöpfers gewesen seye, das Sonnensystem so vollständig zu machen, als es im-

mer möglich wäre. Daher haben wir so wenig Planeten, und hingegen Legionen von Cometen, und ich mache den Schluß daraus, daß beyde in eine Classe gehören, und daß die Cometen, wo nicht den vornehmsten, doch den zahlreichsten und ansehnlichsten Theil des Sonnensystems ausmachen, der uns sichtbar ist. Bald würde ich vielmehr fragen, warum noch einige Planeten um unsere Sonne herum sind. Wenn es nicht bloß deswegen ist, weil zwischen den Ellipsen, so die Cometen beschreiben, einiger Raum bleibe, so werde ich den Grund schlechterdings darinn suchen, daß auch Einwohner um die Sonne seyn sollten, die einer immer gleich gemäßigten Wärme bedürften. Also mußte uns Zärtlingen zu gefallen, die Erde in einer fast circularen Bahn einhergehen. Ich vermuthete aber, beyde Gründe werden hiebey zusammentreffen, weil die Mannigfaltigkeit und Bewohnbarkeit in dem Weltgebäude sich paaren müssen. Und eine dieser Absichten mag diesen, die andere zu bestimmen. Vielleicht läßt sich auch hieraus der Grund angeben, warum die Bahnen der Planeten alle fast in gleicher Fläche liegen. Denn dieses wäre, um den Cometen über und unter dieser Fläche vollkommen freyen Raum zu lassen. Die Durchschnitte der Cometen und Planetenbahnen werden dadurch einfacher, und es erhellet hieraus zugleich der Grund, warum die Planeten so weit voneinander entfernt sind, weil zwischen ihren Bahnen noch Raum zu allen Durchschnitten der Cometenbahnen bleiben sollte. Und da diese Durchschnitte bey sehr ablangen und schief inclinirten Ellipsen, weiter von der Sonne abstehen, so läßt sich

über die Einrichtung des Weltbaues. 75

sich daraus angeben, warum Saturn, Jupiter und Mars am weitesten voneinander weg sind. Wären ausserhalb dem Saturn noch etliche Planeten, so würde allem Ansehen nach ihr Abstand noch viel grösser seyn, weil die Anzahl der Durchschnitte der Cometenbahnen daselbst noch häufiger wird.

Dieses sind die Betrachtungen, die ich über die Auflösung Ihrer Frage gemacht habe. Schreiben Sie mir, mein Herr, was Sie darüber gedenken, und wie ferne sie Ihnen zureichend vorkommen. Es würde mir sehr angenehm seyn, wenn Sie mir dabey neuen Anlaß geben würden, noch mehrern Zusammenhang in meinem System zu finden, denn was ich dermalen gefunden, habe ich Ihren Anmerkungen zu danken, die mir in jeden Fällen nützlich und verbindlich gewesen sind. Ich weis, daß Sie unerschöpflich sind, wenn Sie auf Mittel denken, ihre Freunde zu verpflichten, und wie viele Proben haben Sie mir besonders davon gegeben. Ich bitte Sie, die meinigen, so gut sie von meinen Kräften abhängen, als Wirkungen und Zeichen der unzertrennbaren Freundschaft anzusehen, die unsere Herzen auch in der Ferne vereinigt, und mit welcher ich verbleibe

Mein Herr &c.



Siebenter

Siebenter Brief.

Es ist ausgemacht, mein Herr, Ihr Weltbau wird sich in langen Reihen von künftigen Beobachtungen bewährt finden lassen, weil Sie alle Quellen zusammen nehmen, daraus die Gründe zur Aufführung und Unterstützung desselben nur immer fließen können. Sie forschen den Kegeln der Vollkommenheit nach, die keine Ausnahme leiden können, weil Sie nothwendig richtig annehmen, die Welt seye unter allen die vollkommenste, da sie ein Werk des Allerweisesten ist. Sie bestimmen die Eigenschaften und Kennzeichen dieser Kegeln und Gesetze, um sie in der wirklichen Welt aufzusuchen. Allgemeine Mittel machen Sie zu allgemeinen Absichten, und geben diesen für jede einzelne Umstände alle mögliche Abwechslungen. Sie breiten die Macht, die Ordnung, das Leben, die Wirksamkeit, die Weisheit und Güte des grossen Schöpfers durch das ganze Weltgebäude aus, weil Sie es in jeden kleinsten Theilchen als eine Wirkung aller dieser Vollkommenheiten zusammengenommen ansehen können. Wie vollständig, wie harmonisch wird bey solchen Betrachtungen alles, was man bisher nur schüchtern und stückweise zu behaupten bemüht war, und wie reichlich füllen Sie die Lücken solcher Beweise aus, die kaum auf einzelne Theile gehen. Sollte es denn Kühnheit heißen, wenn Sie suchen, solche abgebrochene Stücke, solche kaum gewagte Beweise in Ihrer wahren Vollständigkeit vorzutragen, oder was nothwendig allgemein seyn muß, wirklich allgemein zu machen? Es

Es ist wahr, die Folgen von Ihren Gründen scheinen das ganze Sonnensystem umzukehren, aber diese Verwandlung geht nur in unserm Verstande vor. So lehrte vormals Copernicus dasselbe um, oder vielmehr, er machte den Anfang dazu, aber Sie, mein Herr, scheinen es zu vollenden, oder wenigstens den Weg dazu zu bahnen, daß es durch künftige Erfahrungen vollendet werden könne. Denn von diesen wird es abhängen, jeden Cometen ihre Bahn zu bestimmen; Sie, mein Herr, begnügen sich diesen späten Zeiten durch eine Art von Divination zuvorzukommen, und uns die Grundlage und das Allgemeine in dem ganzen System zu zeigen, und vorherzusagen, was man künftig entwickeln werde. Der geringe Vorrath von unsern Erfahrungen giebt Ihnen nur sehr kleine und abgebrochene Stücke, Sie vergleichen dieselben, Sie entdecken die mangelnden Theile, und machen den Schluß, wie das Ganze aussehen müsse. Die Harmonie, die in Ihren Gedanken herrscht, die mein Vergnügen und das Band unserer Freundschaft ist, leitet Sie bis in die Ordnung des Weltbaues, und breitet sich auch hierinn durch alle Theile aus.

Was sollte ich Ihnen an dem kühnen und weit aussehenden Schlusse läugnen, den Sie machen? Die Sonne solle der größten möglichen Anzahl von Weltkugeln Licht und Wärme geben, und diese sollen einander immer ausweichen können, folglich müssen unzählige mal mehr Cometen als Planeten seyn. Sollte ich an den Vordersätzen zweifeln, oder sehen, die Sonne dürfe

dürfte ihr Licht und Wärme unnützer Weise verschwenden. Es ist mir genug, daß noch so viel Licht durchfällt, als nöthig ist, damit auch die Bewohner anderer Sonnen-Systemen sehen können, daß unsere Sonne, und damit auch unser ganzes System in der Welt ist. Der Anblick des gestirnten Himmels, und besonders des Sirius ist mir zu angenehm, als daß ich seinen Bewohnern den schönen Glanz unserer Sonne entziehen sollte, die ihnen als ein anderer Sirius durch ihre Nächte leuchtet. Entziehen Sie mir, mein Herr, nur den gestirnten Himmel nicht, so will ich Ihnen Weltkugeln um unsere Sonne zugeben, so viel Sie verlangen können. Ich finde die Erde im Kleinen zu sehr bewohnt, als daß ich nicht eben so viele große Wohnplätze gerne annehmen sollte. So wie ein Schwarm von emsigen Bienen sich um ihre Königin herum schwingt, so, und noch Millionenmal mehr sollten mir Weltkugeln um die Sonne gehen. Sie gehen friedsam und einig, und keine solle feindschaftlich den gesetzten Lauf der andern stören, weil sie sämtlich erhalten werden sollen.

Ich habe den Beweis Ihres Satzes ausführlich durchgegangen, weil er die Auflösung einer Frage seyn sollte, die ich in meinem letztem Schreiben für die schwerste hielte. Ich nahm meine Stangen, und bog sie in Circul. Aber diese konnte ich nicht zugleich concentrisch und von einerley Größe sehn, ohne daß ich hätte Einschnitte darcin machen, und sie so in einander fügen sollen, wie an der Sphaera armillari der Aequa-

über die Einrichtung des Weltbaues. 79

Aequator und die Coluri in einander gefügt sind. Dieses hiesse so viel, als Cometen annehmen, deren Laufbahne einander durchschneiden. Es ist wahr, die Perioden solcher Cometen wären gleich groß gewesen, aber sie würden es doch nicht lange geblieben seyn, weil immer kleine Verrückungen in der Bahn vorgehen, und über diß wären sie zu einförmig geworden. In der Welt solle alle mögliche Mannigfaltigkeit, die die allgemeinen Gesetze zulassen können, angebracht werden, weil ihre Vollkommenheit dadurch grösser wird.

Hingegen boge ich meine Stangen zu Ellipsen; und machte etliche davon gleich groß. Ihren Brennpunct machte ich zum gemeinsamen Mittelpuncte. Die eine ließ ich abwärts, die andere aufwärts, und noch etliche andere queer gehen, und sie würden ordentlich durch einander verschrenkt. Jede gieng gegen eine besondere Gegend, und sie verbreiteten sich divergirend von dem Mittelpunct aus. Es bliebe immer grösserer Raum für folgende Ellipsen, die sich durch die erstern ordentlich verschrenken konnten.

Ich hätte noch wohl zwischen diesen Ellipsen Raum zu einigen Circuln oder ründern ovalen gefunden, aber es schiene mir immer, als wenn einige längere Ellipsen diesen zu Gefallen wegbleiben müßten. Doch habe ich die Untersuchung so weit nicht getrieben, weil ich wohl denken konnte, daß meine verschränkten Ellipsen von einem Muster zum Weltbaue noch unendlich

lich weit entfernt blieben. Ich glaube doch aber nicht, daß Sie, mein Herr, den Planeten nur unter dem Titel der Toleranz einen Platz in der Welt lassen. Ich würde wenigstens unserer Erde zu Gefallen etliche von den fünf Millionen Cometen aufopfern. Der Verlust wäre so unmerklich. Doch Sie haben allem Vermuthen nach das Vorrecht, so ehemals die Planeten hatten, nur deswegen so gar sehr verringert, damit Sie zeigen möchten, daß man die Cometen aus einem höhern und wichtigern Gesichtspunct, und nicht als unreise, oder gar als veraltete und abgenützte Planeten ansehen solle. Denn nach Ihrem System sind sie zur Bewohnbarkeit und Bevölkering des Weltgebäudes auf eine weit vorzüglichere Art dienlich als die Planeten.

Der Beschluß von Ihrem Schreiben zeigt mir, daß Sie noch eine gute Menge von Folgerungen aus Ihrem Satze von der Anzahl und Vergleichung der Planeten und Cometen hätten herleiten können. Aber Sie begnügten sich, einige davon aufeinander zu häufen, und kurz anzuzeigen. Wenn Sie etwan dabey an das Sapiienti pauca gedacht hätten, so muß ich Ihnen gestehen, daß ich gewünscht hätte, Sie möchten dabey ein wenig länger stehen geblieben seyn. Haben Sie es vielleicht auf gelegnere Zeit verschoben, oder trauen Sie mir zu, daß ich in so kurzem so starke Progressse in dieser Wissenschaft müsse gemacht haben, wie ich es wünschte? Im ersten Fall werde ich die Ausführung mit Verlangen erwarten, und was ich für

über die Einrichtung des Weltbaues. 81

für den andern Fall nun thun werde, solle nur dienen, um Ihnen zu zeigen, daß ich Ihre Schlüsse aller Aufmerksamkeit würdig achte, und Sie mir, wie alle Ihre Gedanken, zu eignen zu machen suche. Urtheilen Sie, mein Herr, wie ferne es mir hierinn gelungen?

Sie schlossen 3. E. alle Bahnen der Planeten müssen ungefehr in gleicher Fläche liegen, denn es ist für sich klar, daß es wegen der kleinern Verrückungen niemals vollkommen zutreffen wird. Den Grund von dieser Lage werden Sie unstreitig daraus herleiten, damit Sie eine desto grössere Anzahl von Cometen in das Sonnen-System hinein bringen können. Dieses solle Ihnen, so viel es möglich ist, bewohnbar seyn. Ich fieng daher an, das Gegentheil anzunehmen, und gabe jeder Bahn der Planeten eine schiefe Lage. Die Erde ließ ich in der Eccliptic, die Bahnen des Mercuris und der Venus durchschnitten sich in dem Pole des Thierkreyses recht winklicht. Die übrigen neigte ich gegen jede von diesen unter verschiedenen Winkeln. Sodann schaute ich, wie nun die Ellipsen, so die Cometen beschreiten, zwischen diesen rundern Ellipsen der Planeten könnten durchgezogen werden. Für die sechs Planeten hatte ich nun schon sechs Flächen, in welche ich keinen Cometen setzen konnte, der näher zur Sonne käme, als der Planet, der in dieser Fläche einher gieng. Saturn und Jupiter nahmen mir um desto mehrere hinweg, weil ich mehrer als eine länglichte Ellipse in eine gleiche Fläche legen wollte, eben so wie nun die Planeten sämtlich in der Fläche

des Thierkreyses sind, wenn sie auch gleich ein wenig gegen einander inclinirt wären. Ich fienge daher bald an, die Kreyse der Planeten wiederum der Eccliptic zu nähern, weil mich auf diese Art alle sechs nicht mehr hinderten, als vorhin ein jeder derselben, und ich fand, daß eben die Flächen, die Sie mir für die Cometen unnütz machten, nunmehr mit Ellipsen von Cometen besetzt werden konnten. Von diesen Ellipsen, die ich in eine Fläche legte, mußten die innern länglicht seyn, damit ich die andern um dieselben herumlegen konnte, weil doch die Sonne der gemeinsame Brennpunct von allen seyn mußte. Die herumgelegten mußten sich nach und nach mehr ausbreiten, damit ein Zwischenraum für die Durchschnitte derjenigen Ellipsen bliebe, die in andern Flächen lagen.

Vergliche ich die zwey Verter, wo die Ellipsen der Cometen die Fläche der Eccliptic durchschneiden, so sahe ich wol, daß es vortheilhafter ware, den einen Durchschnitt viel weiter von der Sonne wegzusetzen als den andern. Denn wollte ich die Ellipse so stellen, daß beyde Durchschnitte gleich groß würden, so kamen beyde nahe zur Sonne, wo ohnedeme der Raum enger ist, und gespahrt werden muß. Auf die andere Art aber kam nur ein Durchschnitt der Sonne näher, und für den andern konnte ich noch einen Cometen anbringen. Das System wurde dadurch doppelt reicher an Weltkugeln. Denn bey den entfernten Durchschnitten bliebe noch immer Raum genug. Die meisten derselben würden bis zu den obern Planeten hinaus

aus gerückt, wo ich noch Raum für viele neue Cometen fand, weil bis zu den Fixsternen noch weit hinaus neue Laufbahnen können gesetzt werden.

Die Durchschnitte, so die Ellipsen der Cometen selbst unter einander machen, habe ich nicht untersucht. Denn weil selbige sich von ihrem Perihelio an bis zu der kleinern Ape ausbreiten, und diese Ape vielleicht bey allen aussert den Saturn fällt, so schiene mir das Ausweichen der Cometen unter einander viel möglicher, weil ich die beyden Halften jeder Ellipse von der Sonne aus als ziemlich gestreckt ansehen, und sie daher mit den Stangen in meinem vorhergehenden Briefe vergleichen konnte.

Sie sehen hieraus, mein Herr, wie ferne ich Ihnen nachgekommen bin. Ich begreife nun vollkommen, daß in Ihrem System die Durchschnittpuncten der Ellipsen in der Eccliptic so zerstreut seyn müssen, wie es uns die auch noch so unvollständige Erfahrung lehrt, und aus denen uns nun bekandteren Laufbahnen der Cometen beweist.

Hieraus erklären Sie auch, warum die Ellipsen, deren Perihelia nahe bey der Sonne sind, sehr ablang seyn müssen, und wiederum, warum wenige Planeten, und warum diese wenige in einer Fläche, und die oberen von einander mehr entfernt sind. Alles dieses fließt aus Ihrem Satz, daß das Sonnen-System so wenig öde seyn müsse, als möglich ist. Aber warum

lehren Sie nun diese Schlüsse nicht auch um? Finden Sie die Folge nicht strenge genug, wenn sie nun hinwiederum aus so vielen Uebereinstimmungen mit der Erfahrung die Richtigkeit des Grundsatzes veste sehen sollen? Doch ich sehe nun Ihre Art zu beweisen. Den Grundsatz leiten Sie aus den Absichten der Schöpfung her, und was je noch an dessen Allgemeinheit von Ausnahmen zweifelhaft bleiben könnte, dieses ersetzen Sie durch die Erfahrung. Der Beweis aus der Erfahrung würde für sich betrachtet zureichen, wenn wir ein vollständiges Register von allen Cometen hätten, oder wenn die Hallenische Tafel auf alle ausgedehnt wäre. Da wir aber kaum den Anfang davon haben, so gebrauchen Sie teleologische Gründe, um das Mangelnde zu ersetzen, und vorher zu sagen, was die künftigen Erfahrungen lehren werden. Aus der Teleologie leiten Sie die Absichten her, und aus der Erfahrung finden Sie, daß die Mittel zu solchen Absichten vorhanden sind. Auf diese Art geben Ihnen die Absichten Anlaß, den Mitteln nachzuforschen, und die Mittel leiten Sie dahin, daß Sie die Absichten finden, und ihre Allgemeinheit beurtheilen können. Sie rücken beyde näher zusammen, und Ihr Beweis wird dadurch vollständig. So hatte ich in meinem letzten Schreiben gewünscht, die abstracten Gründe der Cosmologie und die Verfassung der wirklichen Welt auf eine nähere Art zu verbinden, weil ich das durch hoffen konnte, in den Schlüssen ungleich weiter zu gehen.

über die Einrichtung des Weltbaues. 85

Es freute mich, daß meine Berechnung über die Hitze des Cometen von 1680, Ihnen, mein Herr, Gelegenheit gabe, an die Bewohnbarkeit dieser Weltkörper auf eine bestimmtere Art zu denken, wenn Sie je nicht längst vorhin daran gedacht haben. Ihre Betrachtungen darüber waren mir immer neu, und sehr angenehm. Sie wissen, wie viele Schwierigkeiten man an dieser Sache gefunden. Allem Ansehen nach kamen diese Schwierigkeiten daher, weil man die Vergleichung zwischen der Erde und den Weltkörpern zu weit ausdehnte. So fand Columbus nach einer weiten Schifffahrt eine neue Welt, und brachte die Nachricht zurück, daß sie bewohnt wäre. Man konnte ihn mit Grunde fragen, ob es Menschen daselbst gebe? Das Land ware auf der Erdofläche, und daher für Menschen bewohnbar. Entdeckte aber ein Astronome in dem Monde, der Venus und andern Planeten, Berge, Meere, Atmosphären, ic. und schloße daraus, daß es Einwohner daselbst geben müsse, so gieng diese Folgerung an, aber man würde zu weit gehen, wenn man gleich Menschen aus ihnen machen wollte. Man würde eben so gut Menschen in der Tiefe des Meeres suchen müssen. Wir sind überhaupt zu sehr daran gewöhnt, alles individual zu setzen, und der allgemeine Begriff, den wir uns von den Einwohnern der Welt überhaupt machen sollten, ist noch viel zu enge eingeschränkt, weil wir keine andere Mannigfaltigkeiten gesehen haben, als die, so um uns her auf der Erde sind. Es ist wahr, ihre Anzahl reicht bis ins Unendliche; sollte sie aber die Schätze

der Unwissenheit Gottes erschöpfen? So wenig als die Erde das ganze Weltgebäude ist. Wie schwer ist es uns, ein denkendes Wesen, ein vernünftiges Geschöpf uns vorzustellen, ohne ihm sogleich zwei Hände, zween Füße, einen Kopf und andere dem Menschen ähnliche Glieder zu geben. Wenn wir weit gehen, so legen wir noch etwan Flügel bey, weil wir fühlen, daß uns die Kunst zu fliegen fehlt. Wir würden eben so Flossfedern hinzu fügen, wenn das Schwimmen dem Menschen unmöglich, und der Tod nicht eine Folge des Ersäufens wäre.

Indessen muß ich doch sagen, daß mir das Licht viel zu allgemein durch die ganze Welt verbreitet scheint, als daß es den Erdbewohnern alleine dienen sollte. Ich will damit nicht sagen, daß eben alle Bewohner aller Welten Augen haben müssen, wie die unsrige. Es können noch mehrere Wege seyn, wodurch die Bilder der sichtbaren Dinge sich der Seele denkender Geschöpfe vorstellen, so sehr wir daran gewöhnt sind, die Strahlenbrechung und das Bild auf dem Netzhäutgen als notwendig anzusehen. Die Natur des Lichtes, seine Wirkungen, die Gemeinschaft zwischen der Seele und dem Leibe sind uns entweder noch gar nicht, oder doch nur in so ferne bekannt, als wir die Eindrücke, so das Licht auf uns macht, empfinden, und das übrige durch Schlüsse zu erscheyn suchen, zu welchen wir doch keine andere Grundsätze haben, als die wir durch unser Sehen erlangen. Uebrigens kann es doch seyn, daß viele unter den Bewohnern anderer Welt,

Weltkugeln Augen haben, die den unsrigen in so ferne ähnlich sind, als es die Beschaffenheit der Körper, daraus sie bestehen, zuläßt.

Eine andere Wirkung, die mit dem Lichte unserer Sonne, und daher auch mit dem von andern Sonnen verknüpft scheint, ist die Wärme, und ihre Abwechslungen. Ich weiß wohl, daß man dabey noch viele Fragen als unaufgelöst ansieht. Ist z. E. Licht und Wärme nothwendig beisammen, oder wird diese durch die Bewegung des Lichtes nur wirksamer gemacht? Hat die Erde eine Grundwärme, die ihr gleichsam angebohren ist, und dient die Wirkung der Sonne nur zu den jährlichen Abwechslungen derselben, und zu Ersekung dessen, was von der Erd- und Wasserfläche beständig durch die Luft aufsteigt und weggeht? Sollten in diesem Falle Cometen, die so nahe zur Sonne kommen, und sich wieder auf viele Jahre hin von derselben entfernen, einen solchen Grad von Grundwärme haben, daß die Abänderung, die in jedem von ihren Umläufen von der Sonne herührt, dadurch eine unmerklichere Verhältnis bekommt? Das Aufschwellen von der Atmosphäre dieser Weltkörper läßt sich doch wohl nicht anders als von der Wärme herleiten, die sich allerdings merklich verstärken muß, wenn der Comet nahe zur Sonne kömmt. Ich finde es sehr wahrscheinlich, daß diese Atmosphäre den Cometen zur Decke dient. Sie ist uns fast eben so sichtbar als der Körper selbst, und muß daher das Licht in

grosser Menge aufhalten. Der Comet, von der Erde betrachtet, hat keine Phases, wie die Venus und der Mercur. Seine von der Sonne weggekehrte Fläche scheint nur so helle als die, auf welche das Sonnenlicht gerade fällt. Auf dieser haben die Bewohner des Cometen einen wirklichen Tag, und auf jener eine Dämmerung, die dem Tage an Klarheit nichts nachgibt. So haben wir den Tag des Morgens, wenn die Sonne einen halben Grad unter und über dem Horizonte ist. So, aber noch heller haben ihn die Bewohner des Cometen in der Nähe der Sonne, und so sahen wir ihn an dem von 1744. Der Durchmesser seiner Athmosphäre war neun- bis zehnmahl grösser als der von dem Körper. Sie konnte demnach das Licht der Sonne merklich schwächen, und mußte es über den ganzen Körper zerstreuen. Durch diese Zerstreung allein wurde es viermal schwächer, wenn ich auch sehe, daß alles auf die Oberfläche des Cometen wäre gebrochen worden, welches noch lange nicht ist. Die Zerstreung des Lichts in der Athmosphäre mag höchstens nur dienen, um diese zu erwärmen, und noch mehr auszudehnen, aber die Wärme steigt aufwärts, und sucht die kältern Gegenden. Sie muß demnach von dem Cometen und von der Sonne weg, und vermuthlich reißt sie in ihrem starken Strome einen Theil der Athmosphäre mit sich fort, welche den Schweif des Cometen ausmacht. Dieser Strom ist ungemein schnell, da sich die Länge des Schweifes merklich verändert, und der Comet dadurch bey jeder

jeder Rückkehr zur Sonne etwas von seiner Atmosphäre verleurt, so wenig es auch seyn mag.

Ungeacht ich nicht glaube, daß er dadurch an Stoff merklich ärmer werden sollte, so wünschte ich doch Mittel zu der Ersetzung zu finden. Ich vermüthe nicht, daß die Sonnen, Atmosphäre aus zurückgelassenen Schweifen der Cometen bestehe. Die Materie dieser Schweife mag bleiben, wo sie will, so werde ich sie doch nicht aus dem Sonnen, System weglassen. Sie bleibt noch immer schwer gegen die Sonne, und mag irgendwo ein Gleichgewicht finden. Es könnte seyn, daß eine Masse von solcher Materie durch die Himmelsluft vertheilt ist, da die Cometen im Durchfahren, und besonders im Wiedererkälten sich neuen Vorrath sammeln. Diese Möglichkeit lehrt uns wenigstens die Erfahrung auf unserer Erde. Die Veränderung in den Dünsten richtet sich ungleich mehr nach den Abwechslungen, als nach den wirklichen Graden der Wärme und Kälte. So wird der Schweif eines Cometen fürnemlich alsdenn länger, wenn er sich geräder gegen die Sonne senkt. Fähret er aber durch sein Perihelium, so ändert sich sein Abstand von der Sonne nicht so merklich, der Schweif wird kürzer, und vertheilt sich in Aeste, und der Comet würde zu seinem Beharrungsstande kommen, wenn er sich vom Perihelio an nicht wieder von der Sonne aufs neue entfernte.

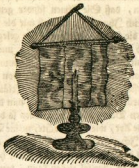
entfernte. Aber auch durch diese Entfernung muß der Schweif kürzer werden, weil die Wärme nachläßt und abnimmt. Sammelte der Comet im Weggehen von der Sonne neuen Vorrath zu seiner Athmosphære, so würde ich ausser dem Licht und Wärme noch eine andere Materie annehmen, die den Weltkugeln um unsere Sonne gemeinsamt wäre. Allein so weit habe ich nicht nöthig zu gehen, weil sich hierinn wenig bestimmen läßt. Ich sehe diese Körper überhaupt als sehr mannigfaltig an, und sehe den Unterschied derselben gröffer, je mehr ihre Laufbahnen verschieden sind. Ich achte es sehr schwer zu erörtern, wie weit unter allen eine Aehnlichkeit statt hat, wenn man die Untersuchung bis auf jede einzelne Materien erstrecken will. Das Allgemeine, so wir kennen, mag in den Gesetzen der Bewegung, und in der Austheilung des Lichts und Wärme bestehen. Aber hieraus läßt sich für die Beschaffenheit der Einwohner noch nicht viel herleiten. Ich glaube doch immer, daß die von den Cometen ein starkes Temperament für alle Abwechslungen der Wärme und Kälte haben müssen; und gebe Ihnen, mein Herr, hierinn allen möglichen Beifall, daß wir dazu viel zu zärtlich wären. Die angenehme Sonnenwärme mußte für uns beständiger bleiben, und ich vergleiche die Erde, unsern Wohnort, mit

der

über die Einrichtung des Weltbaues. 91

der edlen Freundschaft, die alle Unbeständigkeit verbanner. So ist die, die Sie mir gegönnet haben. Wie sehr wünschte ich auch, die andere Vergleichung in Erfüllung zu bringen, daß ich wieder zu Ihnen kommen, und beständig bey Ihnen bleiben könnte. Ich bitte Sie, durch Ihre geschätzte Schreiben den Verlust Ihrer lehrreichen Unterredungen zu ersetzen. Ich erwarte Sie mit größtem Verlangen, und verbleibe

Mein Herr ic.



Achter

Achter Brief.

Nun muß ich Sie, mein Herr, auch fragen, ob ich nicht gute Gründe gehabt hätte, an das Sapiienti pauca zu gedenken? Konnte ich wohl an Ihrer Fertigkeit, alles leichte zu begreifen, nach so vielen Proben, einigen Zweifel haben? Ihr ganzes Schreiben hätte ihn auf das vollständigste gehoben. Wie leicht ist es Ihnen, noch ungleich schwerere Lehrbegriffe auch sogar durch sinnliche Bilder den Augen vorstellig zu machen? Wie nett und ausführlich drücken Sie dadurch meine abgebrochene Schlüsse aus. Ich weiß, daß Ihnen dieses alles keine Mühe gekostet, und würde meine dunkle Kürze bereuen, wenn ich hätte denken sollen, daß Sie Ihnen schwer gewesen wäre. Doch muß ich Ihnen sagen, daß mir die verschiedene Schlüsse, die so kurz geriethen, nur gelegentlich befielen, und daß ich sie noch anhenkte, um zu zeigen, daß Sie mit der Erfahrung übereinstimmen. Sie werden daran sehen, daß ich einige davon noch weiter hätte untersuchen sollen. Aber die Erläuterung, so Sie mir darüber gegeben, stellt mir nun die Sache in ihrer völligen Deutlichkeit vor: Eben so deutlich schildern Sie die Art, wie ich gedachte, meine Beweise einzurichten. Ich gestehe gerne, daß man an allem dem, was ich aus den Absichten der Schöpfung herleite, die Allgemeinheit in Zweifel ziehen kann, wenn man Beweise nach geometrischer Schärfe fordert. Man wird mir die Möglichkeit zugeben, und endlich auch noch einräumen,

räumen, daß die Folgen aus meinem System der Erfahrung nicht zuwider sind. Dieses ist auch alles, was ich nach der größten Strenge verlangen kann. An den Absichten, die ich zum Grunde lege, findet man keine Ausnahmen, so weit die Erfahrung geht. Will ich Sie aber weiter ausdehnen, als wir bisher wirklich erfahren haben, so kann man allerdings noch einwenden, ob nicht eben hier die Ausnahmen anfangen? Was kann ich hiebei thun? Wer alles erst sehen will, ehe er es glaubt, wird auf dieser Frage feste beharren, und es wird immer Jahrhunderte gebrauchen, bis die Erfahrungen, darauf ich mich berufen kann, vollständiger werden. Ich konnte also nicht wohl weiter gehen, als bloß, daß ich aus meinen Gründen diese Erfahrungen zuvorzusehen trachtete.

Es kommt hiebei auf die Verschiedenheit der Einsicht und der Gedenkensart an. So z. Ex. wer nicht einmal die Planeten als bewohnt ansieht, der wird die Einwohner auf den Cometen eben so wenig, und noch weniger zugeben. Er wird sie immer vorher sehen wollen, dazu aber sind unsere Fernröhren noch lange nicht hinreichend. Doch Sie, mein Herr, wissen schon, daß ich nicht nöthig habe, mich mit Einwendungen von dieser Art aufzuhalten, und unter Verständigen wird die Bewohnbarkeit der Weltkörper ohne viele Ausnahmen zugegeben werden. Wer aber hievon die Gründe zugiebt, der wird mich höchstens nur als verwegend ansehen, daß ich die Anzahl der Körper in unserm Sonnensystem so gar sehr vermehre, und derselben

selben so viele setze, als nur immer möglich sind. Hiebey kömmt allerdings die Hauptfrage darauf an, ob man eben die Gründe, die man für die Planeten giebt, so weit ausdehnen, und aus denselben schliessen könne, daß wir kaum noch den geringsten Theil der Weltkörper unseres Sonnensystems gesehen haben. Diese Frage läßt sich nicht wohl mit einem einigen Schlusse, sondern nur Stückweise beantworten, und es bleibt immer zu sehen, wie weit ihre Auflösung zur Vollständigkeit kömmt? Die verschiedene Stücke dieses Beweises habe ich schon in meinen vorhergehenden Briefen vortragen, und ich kann noch alle die dazu rechnen, die Sie sich die Mühe gegeben, denselben beizufügen.

Von diesen einzeln Beweisen wird man mir einig auch nach aller Strenge zugeben. Man wird z. E. einräumen; daß in der That weit mehr Cometen am Himmel sind als Planeten. In Halley's Tafel stehen schon 21. Die von 1742. und 1744, deren Lauf ebenfalls berechnet worden, finden sich nicht darunter. Wenn man ferner setzt, daß der von 1759. die kürzeste Periode habe, so ist sie immer von 75. Jahren. Hieraus folgt, daß alle Cometen, die seit 1682. gesehen worden, voneinander unterschieden waren, weil innert dieser Zeit keiner zweymal bey uns gewesen. Die meisten aber gebrauchen etliche hundert Jahre, und daher müssen von denen, so seit der Erneuerung der Wissenschaften gesehen worden, nur wenige, wegen ihrer zweymaligen Zurückkunft und noch weniger wegen ihrer mehrmaligen Erscheinung abgezogen werden.

Wenn

Wenn man überdies bedenkt, wie schicklich alle Umstände seyn müssen, bis ein Comet recht sichtbar seyn solle, und wie viel schicklicher noch, wenn auch solche sollen entdeckt werden, die uns nur wenige Tage sichtbar sind, so wird man allerdings viele hundert zugeben, die von der Erde wenigstens könnten gesehen werden, wenn nicht viele unter Tagen, viele andere bey trübem Wetter, und noch eben so viele deswegen nicht bemerkt werden, weil man sie nicht auffucht. Alle diese müssen der Sonne ziemlich nahe kommen, und da sehe ich nicht ein, mit welcher Wahrscheinlichkeit man behaupten wollte, es bleibe kein Comet weiter von der Sonne weg, als z. Er. Mars, zumal, da die ganze Sphäre dieses Planeten gegen den Wirkungskreis der Sonne fast für nichts zu achten.

Eben so wird man mir zugeben, daß die länglichsten Ellipsen, so die Cometen beschreiben, viel tauglicher sind, um die Anzahl derselben zu vermehren, und daß zugleich dadurch die Mannigfaltigkeit und Abwechslung in den Weltkörpern unsers Sonnensystems weit grösser wird. Man wird einräumen, daß, so bald die Anzahl dieser Körper mit Beybehaltung des Gesetzes der Schwere und des Laufes derselben unter allen die größte seyn solle, die sehr ablangen Ellipsen dabey nothwendig sind, und in grösserer Menge vorhanden seyn müssen. Warum sind sie es aber in der That auch? Es ist sehr vermuthlich, daß das Gesetz der Schwere, die Bewohnbarkeit des Sonnensystems, die Mannigfaltigkeit und periodischen Abwechslungen in
den

den Weltkugeln in einer solchen Verbindung miteinander stehen, daß sie zusammengenommen, ein Maximum ausmachen. Man kann noch nicht erweisen, warum vielmehr das Newtonische Gesetz der Schwere als irgend ein anderes in der Welt angebracht ist. Von verschiedenen andern Gesetzen hat Newton die Folgen und ihre Unschicklichkeiten untersucht. Wenn es aber nach aller Strenge sollte bewiesen werden, so vermuthe ich sehr, die Bewohnbarkeit des Sonnensystems und die Mannigfaltigkeit in dem Laufe würde mit unter die Gründe gehören. Die Spiralen, deren ich leztlin gedacht, hätten eben so vielen Raum weggenommen, als jetzt unzählige Ellipsen. So aber, wenn ein Weltkörper in seiner Ellipse einhergeht, so bleibt aller Raum um dieselbe frey, und noch unzählige andere Ellipsen können in gleicher und in andern Flächen angebracht werden. Jede Spiral würde eine ganze Fläche weggenommen haben, und wären die Umgänge derselben nahe beisammen gewesen, wie dieses bey der Sonne nothwendig würde geschehen seyn, so wäre nicht einmal Raum zu den Durchschnitten für andere Spiralen geblieben. Jeder Körper, der in solchen sich bewegt hätte, würde für jeden Abstand von der Sonne haben müssen eingerichtet seyn, ungeachtet er nur einen Augenblick in solchem Abstände geblieben wäre.

Wie viel schicklicher ist hingegen das Newtonische Gesetz der Schwere zur Bewohnbarkeit und Mannigfaltigkeit in jedem Sonnensystem! Wie viel harmonischer ist die Wiederkehr der Ordnung in jedem periodischen

ßen Kreislaufe! Wie viele einander dennoch ähnl-
 che Mannigfaltigkeiten unter allen Weltkugeln, die
 um die Sonne bleiben! Es sind immer Ellipsen, ge-
 setzte Perioden, Abwechslungen der Jahreszeiten von
 jeder Dauer, die auf jedem Weltkörper die ihm an-
 gemessene Veränderung herfürbringen.

Sollen aber je noch höhere Absichten erreicht, der
 Abstand von Sonne zu Sonne gemessen, der Weltbau,
 das System der Fixsterne im Ganzen, der Grundriß
 der Welt und seine Anordnung betrachtet werden, so
 dient eben dieses Gesetz der Schwere, und giebt noch
 den kürzesten Weg dazu. Verwandeln Sie nur die
 Ellipsen in Hyperbeln, so bleibt der Körper, so sich in
 denselben bewegt, nicht bey einer Sonne. Er krümmt
 kaum seine Bahn, um sie gegen andere Sonnen zu
 wenden. Zu diesem Umwege gebraucht er die kürzeste
 Zeit, weil er sich da am geschwindesten bewegt. So-
 dann nähert er sich seiner Asymtote, und tritt in ges-
 rader Linie in das Gebiet einer andern Sonne, wo sei-
 ne Geschwindigkeit wieder zunimmt, um bald wieder
 neue Systemen aufzusuchen. Könnte man hierzu schick-
 lichere Wege als die Hyperbeln, und in allen Absichten
 ein tauglicheres Gesetz der Schwere ausfinden, als das,
 so die Kegelschnitte, die einfachsten unter allen krum-
 men Linien, erfordert, von welchen die eine Helffte pe-
 riodische, die andere aber immer neue Mannigfaltig-
 keiten giebt, und unter beyden alle möglichen Abände-
 rungen statt haben?

Ich glaube, hieraus schliessen zu können, daß diese Abänderungen in der Welt nicht bloß möglich geblieben sind. Die Mannigfaltigkeit hat in der Lehre von der Vollkommenheit viel zu viel zu sagen, als daß ich den größten Theil derselben aus dem Weltgebäude weglassen sollte. Dieses würde geschehen, wenn ich die Anzahl der Cometen auf wenige Hundert einschränkte, ungeacht bey Millionen möglich sind, ohne einander zu stören. Von Cometen, deren Perihelia von der Sonne gleich weg sind, können die einen länger ausbleiben als die andere, weil die längere Ase der Ellipse von der Focaldistanz nicht abhängt. Wiederum können verschiedene Cometen einerley Perioden, aber sehr ungleiche Abwechslungen in ihren Jahreszeiten haben, weil die längere Ase allein die Zeit ihres Umlaufes bestimmt, der Brennpunct aber in jedem Puncte derselben seyn kann. Wie viele Abwechslungen und Mannigfaltigkeiten sind also hier möglich? Sollte ich denn weit den größten Theil davon ausschliessen? Dazu habe ich gar keine Gründe, hingegen fordert die größte Vollkommenheit auch zugleich die größte Vollständigkeit. Sie soll alles haben, was sie haben kann. Wie viel wird also noch der Abstand des Wirklichen von dem Möglichen betragen können, und was wird bey meinem System noch fehlen, als das vollständige Register von allen Cometen, wenn man diese Schlüsse vor der Erfahrung nicht als zulänglich ansehen will?

Es ist wahr, wir haben alle Ursachen, in der Natur

Naturlehre schüchtern zu seyn, und die Erfahrung macht sich in dieser Wissenschaft auf eine vorzügliche Art nothwendig. Man ist längst schon daran gewöhnt, Schlüsse nur als wahrscheinlich anzusehen, die sich nicht in ihrem ganzen Umfange auf die Erfahrung gründen, und die grossen Theils nur aus allgemeinen Betrachtungen hergeleitet sind. So hielte man in den ältern Zeiten die Figur der Erde, nachgehends ihren Umlauf, und hernach die Einwohner der Planeten, nicht wohl für mehr als wahrscheinlich erwiesen, und für die letztern mangelt noch dermalen die Autopsie, für alle, die ohne Sehen nicht glauben, und denen allgemeine Beweise nicht einleuchten. Ich kann also mein System nur für wahrscheinlich angeben, aber diesen Vortheil habe ich dabey, daß man nun immer mehr bemüht ist, keinen Cometen unbeobachtet vorbey zu lassen. Das Register wird vollständiger, und wer meine Schlüsse des Beyfalls würdig findet, wird zugeben, daß dieses Register erst in vielen Jahrhunderten ihre Richtigkeit wird bekräftigen können. Jeder Comet, der von den vorhergehenden verschieden ist, gehört mit auf die Waagschal, die in künftigen Zeiten augenscheinlich überwiegen solle.

Mit allem dem wird ein solches Register noch in gedoppelter Absicht unvollständig bleiben. Einmal fehlen darinn nothwendig alle Cometen, die uns nicht nahe genug kommen, um gesehen zu werden, und daher meines Erachtens der größte Theil, weil ich gar keinen Grund finde, warum ausser unserer Gesichtssphäre



sphäre keine Cometen seyn sollten. Diejenigen, so man gelegentlich durch Telescopien erblickt, mögen grossen Theils in diese Classe gehören. Sodann wenn ich setze, daß es auch hyperbolische Laufbahnen von Cometen gebe, so sehen wir alle diese nur einmal. Man kann zwar durch genauere Berechnung die Laufbahn bestimmen, und daher diese Cometen von den Elliptischen unterscheiden, wenn der Unterschied in der That merklich ist. Ich vermüthe aber, daß solche Cometen nicht so nahe zu unserer Sonne kommen, oder daß es wenigstens sehr selten geschehe, weil die Ellipsen nicht so weit reichen, daß sie dem Wirkungskreise einer andern Sonne zu nahe kommen sollten, so scheineth, daß der Raum ausser denselben fürnehmlich zu den Hyperbelen diene. Doch läßt sich hierüber nichts bestimmtes sagen, und das erstere bleibt immer möglich. Sien gen aber solche hyperbolische Laufbahnen auch näher bey unserer Sonne durch, so würde ich allerdings eine solche Anordnung in dem Weltbaue annehmen, und ihr Herannahen in solche Zeiten setzen müssen, daß sie den Weg ungestört zurück legen könnten, weil ich den Bewohnern jeder Weltkörper den für sie bestimmten Gesichtspunct zur Betrachtung des Weltgebäudes lassen wolte. Kleinere Verrückungen werde ich immer zu geben, die grössern sind an sich betrachtet möglich, aber ich setze in der Welt keinen bloßen Zufall, sondern Absichten, Ordnung und die weiseste und gütigste Einrichtung. Hierinn mag man mich zu freygebzig ansehen, wer aber das Gegentheil einräumen will, mag untersuchen, wie fern er neue Schöpfungen behaupten kann.

über die Einrichtung des Weltbaues. 101

Denn ich würde keinen Weltkörper zugeben, der auf ewig hin öde und zerstört bleiben müßte. Ich glaube wohl nicht, daß ein Weltkörper sich selbst bevölkern könne, oder daß, wenn die Erde ein Comet werden sollte, der Saame zu tüchtigen Bewohnern in ihr verborgen läge, und sodann aufkeimen würde. Im Gegentheil, was ich in meinen vorhergehenden Schreiben von der Anordnung der Planeten und Satelliten an gemerkt habe, dient mir zu einem nothwendigen Beweise ihrer Beständigkeit. Sie laufen alle von Abend gegen Morgen, ihre Bahnen sind sämlich sehr rund, und sie sind so viel, als es die kleinern Verrückungen zulassen, in einer Fläche, wie sie es seyn müssen, wenn Raum zu mehreren Cometen bleiben solle. Dieses heiße ich vorgesezte Anordnung, die Absichten zum Grunde hat, und nicht ein Zufall, wo alle Absichten fehlen. Diese Anordnung dehne ich ohne Bedenken auf die hyperbolischen Laufbahnen der Weltkörper aus. So unbewiesen sie scheinen mag, so sehr kann man sie der unendlichen Weisheit des Schöpfers vertrauen, und so sehr wird sie uns Stoff zur Ehrfurchtsvollen Bewunderung geben. Auf wie unzählig viele Arten hat er nur auf der Erdofläche für uns gesorgt? Sollte seine Fürsorge für den Staub unermesslich, für den ganzen Weltbau aber hinlänglich seyn, der sie durch Ewigkeiten durch nöthig hat, da wir sie kaum Stunden gebrauchen? Doch ich muß wieder zur Sache kehren, die ich theilweise prüfen wollte.

Ich merke also noch an, daß man mir zugeben
S 3 wird,

wird, das Sonnen-System seye viel bewohnbarer, wenn weniger Planeten sind, und diese wenige sich in einer gleichen Fläche bewegen. Dem Beweise dieses Satzes haben Sie, mein Herr, alle Deutlichkeit gesehen, daß ich nun nicht nöthig habe, dieselbe erst zu suchen. Dieses einzige ist mir noch darüber befallen. Sie wissen, daß die Sonne sich um ihre Aze bewegt, und ihr Aequator unter einem Winkel von $7\frac{1}{2}$ Grad gegen die Eccliptic inclinirt ist. Da die Bahnen aller Planeten fast in gleicher Fläche liegen, so ist die Neigung des Sonnen-Aequators gegen alle sehr geringe, und physicalisch zu reden kann man den Aequator der Sonne und die Bahnen der Planeten so gut als in eine Fläche setzen, denn die kleinern Verrückungen in den Bahnen der Planeten leiden kein geometrisches Ebenmaaß. Welcher Zufall mag diese Uebereinstimmung herfürgebracht haben, oder erlangen die Planeten dadurch ein Vorrecht vor den Cometen? Von Zufällen ist bey mir niemals die Rede. In meinem System sollten die Planeten alle in gleicher Fläche herum laufen, und wenn ich eine Fläche hätte wählen sollen, so würde die von dem Sonnen-Aequator dazu gewidmet worden seyn. Ich sehe zwar keinen andern Grund davon noch ein, als weil dieses ein Anfang zu der Harmonie des Systems gewesen wäre; Indessen zweifle ich nicht, daß noch andere Absichten dabey seyn werden. Die, so mir davon einfällt, werde ich unter die geringsten setzen, weil ich nicht beweisen kann, daß sie erheblich wäre. Ich müßte annehmen, daß die Sonne auf einzeln Thei-

ten

ten ihrer Oberfläche merkliche Veränderung des Lichtes leiden könnte. Eine starke Veränderung in dem Lichte brächte auch eine eben so starke in der Erwärmung der Planeten herfür. Durch den Umlauf der Sonne um ihre Aze wird sie unter den Planeten gleichförmiger ausgetheilt; weil diesen alle Tage andere Theile der Oberfläche der Sonne zu Gesichte kommen. Dieses würde nicht so ordentlich geschehen, wenn die Planeten in einer gegen den Sonnen-Aequator stark inclinirten oder gar senkrechten Fläche liefen. Bey den Cometen hat dieses weniger zu sagen, weil diese ohnehin zu stärkern Abwechslungen der Wärme gewöhnt sind. Wie wenn die Wärme der Sonne, in soferne sie von dem Lichte unterschieden ist, sich eben so wie die Athmosphäre derselben nach der Fläche ihres Aequators ausbreitete, oder diese Athmosphäre selbst zu Ausbreitung der Wärme diene, so würden die Planeten allerdings davon einen einförmigen Nutzen ziehen, als wenn ihre Bahnen gegen den Aequator der Sonne stärker inclinirt wären.

Für die Bewohner der Weltbürger ware ich nicht sehr besorgt, weil ich wohl sahe, daß unsere Begriffe nicht reich genug wären, um jede nach ihren Umständen und nach der Beschaffenheit ihres Wohnorts auszubilden. Die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, darüber gemacht haben, waren mir sehr angenehme. Ich sehe mit Ihnen den Gebrauch des Lichtes als sehr allgemein an, und würde auf jedem Weltkörper den Einwohnern eine Empfindung desselben zugeben, diese möchte nun vermittelst der Augen oder auf andere Arten sich bis in ihre Seelen fortpflanzen. Hierinn bestimme ich gleich,

falls nicht, weil wir von keinem andern Mittel uns einen Begriff machen können.

Es könnte seyn, daß ausser dem Lichte noch mehr andere Materien entweder vielen oder allen Weltkörpern gemeinsam, und nur in ihren Modificationen verschieden wären. Wir wissen noch nicht, auf wie vielerley Arten jede Materie ihre Gestalt ändern kann, zumal wenn sie mit andern vermischt wird. Ueberhaupt kann ich sehen, daß diejenlgen gemeinsam sind, die sich durch das SonnenSystem oder durch den Weltraum verbreiten. Die Dunstkreise der Cometen mögen sämtlich etwas ähnliches haben, besonders wenn sie im Rückkehren von der Sonne den Abgang wieder ersehen. Denn bey den Weltkörpern bin ich mit Ihuen, mein Herr, auf die Erhaltung des Ganzen bedacht. Das Wasser auf unserer Erde löst sich in Dünste, die Dünste in reine Luft, und diese vielleicht noch subtiler auf. Die feinsten Auflösungen können wieder den Rückweg nehmen, und sich in Wasser verwandeln. So kann es auch mit den Cometen gehen. Sollten auf diesen flüssige Materien seyn, die unserm Wasser ähnlich wären, so würde ich, um es flüssig zu erhalten, den Cometen eine merkliche Grundwärme geben, und die Auflösung desselben in Dünste müste ihnen zum Schirm wider die Sonnenhitze dienen. Indessen können wir von der Beschaffenheit dieser Körper kein sicheres Urtheil fällen. Der Dunstkreis der Cometen bleibt immer durchsichtig, weil wir durch denselben, auch wenn er 3000. Meilen hoch ist, noch den Körper selbst sehen können. Dieser muß demnach noch stark erleschtet seyn, wenn er nahe zur Sonne kömmt,

kömmt, ungeacht ich ebenfalls vermuthete, daß die daherrührende Wärme durch die Atmosphäre aufwärts fährt, weil sich doch das Licht in derselben so sehr zerstreut.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich es nicht viel wage, in meinem System etwas individuelles, sondern nur einen Grundriß von seiner Einrichtung anzubringen, der dem Wahren am nächsten käme. Die Verschiedenheit bey jeden Weltkugeln muß überhaupt groß seyn, weil der Schöpfer das Auserlesenste aus den Reichthümern seiner Unwissenheit durch das Weltgebäude verbreitet. Seine Güte und Weisheit muß nothwendig bey jedem Weltkörper dasjenige zusammen gerichtet haben, was seiner Laufbahn angemessen und dienlich wäre, ihn auf das vollständigste auszubilden. So sehen wir die Proben davon auf unserer Erde, und eben so, aber mit unendlich vielerley Abänderungen, werden sie sich auf jedem Weltkörper den denkenden Wesen, so sie bewohnen, kennbar und anbetenwürdig zeigen. Ich verehere besonders darinn auch die ewige Güte, daß sie harmonisch gestimmte Seelen, wie die unseligen sind, der Zeit und dem Orte nach zusammenbringt. Möchte Ihr freundschaftlicher Wunsch erfüllt werden, daß der so kleine Unterschied des Ortes uns nimmermehr trennte! Ich hoffe es, und sehe dem Zeitpunkt mit Verlangen entgegen, der meiner Freude den völligen Ausbruch gestatten wird, die ich geschwächter empfinde, so lange ich in der Entfernung mich nennen muß,

Mein Herr ic.

Neunter Brief.

So ruhen Sie denn niemals, mein Herr, wenn es um Gründe zu thun ist, Ihr Welt-System auch den Ungläubigsten annehmenswertig zu machen? In Ihrem vorhergehenden Schreiben untersuchten Sie, wie ferne die allgemeinen Absichten der Schöpfung, mit unsern Erfahrungen verglichen, die Beweise zur Vollständigkeit bringen könnten. Und nun erwägen Sie die verschiedenen Gesichtspuncten, aus welchen die Einrichtung und Bewohnbarkeit der Welt betrachtet werden. Ich gebe Ihnen vollkommen recht, daß diejenige, so noch an den Einwohnern der Planeten zweifeln, oder sie durchaus läugnen, noch zu weit zurücke bleiben, und in ihrem Verstande zu sehr eingeschränkt sind, weil sie ausser den Augen kein ander Mittel kennen, den Beyfall abzunöthigen, und daher von allgemeinen Beweisen, und von der moralischen Gewißheit nichts hören wollen. Es ist auch nicht nöthig, daß alle alles einsehen, und es mag unter den Erdbewohnern in kleinem ein ähnlicher Unterschied seyn, wie der, so zwischen den Einwohnern verschiedener Weltkörper ist. Die, so in hyperbolischen Laufbahnen einhergehen, und von Sonne zu Sonne wandeln, dehnen ihre Betrachtungen auf das Ganze aus, da wir höchstens bey der Erde stehen bleiben. Unser Gesichtskreis ist überhaupt enger eingeschränkt. Aber wie unzählig viele kleinere Stufen hat er nicht? Die meisten kennen nur einzeln Dörfer, ihren Geburtsort, andere

dere mögen grössere Erdstriche gesehen haben. Wenige schwingen sich in schärfern Betrachtungen über die Luft, und noch weniger dringen durch die Tiefe des Firmamentes. Sie, mein Herr, sind dadurch gedrungen, und nun erforschen Sie, wie Sie Ihre Entdeckungen jeder eingeschränktern Einsicht begreiflich machen, und jeden Gesichtskreis da erweitern können, wo er näher an ihre Betrachtungen grenzet.

Von mir können Sie, mein Herr, versichert seyn, daß es mir nicht an Trieben fehlen wird, Ihnen zu folgen, und meinen Gesichtskreis durch alle Welten auszudehnen, wenn Sie in Ihren Schlüssen auch noch bis jenseits der uns sichtbaren Fixsterne, bis jenseits des wunderbaren Lichtes, so *Derham* und andere in dem *Orion* entdeckt haben, fortschreiten wollen. Mein erstes Schreiben solle Ihnen zum Beweise dienen, daß ich mich schon viel beschäftigt habe, den Maßstab für solche Entfernungen zu gebrauchen, und auf jedem Lichtstrahl mich durch alle Welten zu schwingen. Ich habe ein ausnehmendes Vergnügen daran, den Zusammenhang einzusehen, den Sie allem Ansehen nach noch auf das Ganze erstrecken werden. Es ist Ihnen nicht genug, daß die Welt durch das Gesetz der Schwere allein zu einem aneinanderhängenden Ganzen gemacht seye. Sie verbinden noch jede Sonnen-Systemen auch dadurch mit einander, daß keines von dem andern so getrennt bleibe, daß seine Weltkugeln alle insgesamt bey ihm bleiben sollen. Dieses geben sie höchstens nur für die Hälfte, oder gar noch für einen viel kleinern Theil zu,

und den andern Theil lassen Sie, zu weit höhern Betrachtungen gewidmet, von Sonne zu Sonne laufen.

Wie sehr wird die Welt bewohnter, als man es vor weniger Zeit gedacht hatte! Wir finden Welten auf jedem Staube, in jedem Tropfen, und bald wird kaum der Staub so zahlreich seyn, als die Weltkugeln am Firmamente. Es ist unstreitig, mein Herr, wer die Einwohner in den Planeten zugiebt, hat keinen neuen Schritt mehr zu thun, um Ihnen so viele Weltkörper einzuräumen als Sie wollen. Denn er wird zugeben, die Welt habe nicht öde bleiben sollen, und es müsse mehr Leben als todte Massen in derselben seyn. Der Schöpfer, die ewige Quelle alles Lebens, ist viel zu wirksam, als daß er nicht in jedes Stäubchen Leben und Kräfte und Wirksamkeit geprägt hätte. Wie sollte man denn Ihr Unternehmen als verwegen ansehen, da Sie, mein Herr, weiter nichts thun, als daß Sie zeigen, man müsse die Absicht Gottes, das ganze Weltgebäude bewohnt zu machen, und keinen Theil, keine Seite desselben unbetrachtet zu lassen, in ihrem wahren Umfange zum Grunde legen, um sich von der Welt einen rechten Begriff zu machen. Das einzige, was man wider die Allgemeinheit dieser Absicht einwenden kann, ist die Besorgnis, es möchten höhere und uns unbekante Gründe verhindert haben, so viele Weltkugeln um jede Sonne einherwandeln zu lassen. Wer dieses besorgt, wird allerdings auf das vollständige Register von allen Cometen warten, und dazu gebraucht

es viele Jahrhunderte, und mit allem dem wird man es nie als vollständig ausgehen.

Ich habe mir einen bepläufigen Ueberschlag dieses Registers gemacht. Von 1500. bis 1600. hat man über 40. Cometen gesehen, von welchen allem Ansehen nach keiner in diesen 100. Jahren zum zweytenmale erschiene, weil ich den von 1759. noch immer als den geschwindesten ansehe, und den übrigen mehr als 100. Jahr, den meisten aber viele Jahrhunderte zu ihrem Umlaufe zugebe. Nach dieser Rechnung würde ich in 400. Jahren 4mal 40. oder 160. Cometen bekommen. Ich setze, es seyen 60. unter denselben zwey- und mehrmalen wieder gekommen, so bleiben noch 100. Für diese 100. muß ich aber wenigstens 300. sehen, weil der Sichtbarkeit eines Cometen so viele Hindernisse im Wege stehen, daß ich annehmen kann, daß wir von denen, die wir sehen könnten, kaum den dritten Theil wirklich sehen. Also hätte ich wenigstens 300. Cometen, die sich bis in unsere Gesichtssphäre herablassen. Diese ist aber, wie Sie es, mein Herr, in einem vorhergehenden Schreiben anmerken, 40mal kleiner, als die vom Saturn, folglich müßte ich diese 300. Cometen noch 40mal nehmen, um alle die herauszubringen, die bis innert die Sphäre des Saturns kommen. Die Rechnung gibt 12000. Cometen. Ungeacht diese Zahl noch lange nicht auf 5. Millionen reicht, so ist sie dennoch eine Legion, und die Anzahl der Planeten wird dagegen unerheblich. Indessen glaube ich wohl nicht, daß das Register der uns sichtbaren Cometen sich

nur

nur auf 300. belaufen sollte. Im Gegentheil vermuthete ich, daß es sich auf etliche 1000. erstrecken werde. Halley's Tafel giebt uns eine solche Verschiedenheit in der Lage der Cometenbahnen an, die uns sehr merkliche Lücken darinn vermuthen läßt. So z. Er. hatten die Cometen von 1672. und 1698. in ihren Perihelien einen fast gleichen Abstand von der Sonne, sie waren aber in allen übrigen Stücken völlig von einander verschieden. Und eben dieses gilt auch von den Cometen, so man in den Jahren 1532. und 1596. gesehen. Man kann also alle mögliche Verschiedenheiten zusammenpaaren, und die Lücken, so in der Halley'schen Tafel bleiben, werden dadurch augenscheinlich. Diese 12000. Cometen kommen noch alle näher zur Sonne als Saturn. Es hindert aber nichts, daß es nicht solche geben sollte, die über 10mal weiter wegbleiben, und die Bewohnbarkeit der Welt fordert, daß sie da selbst noch eben so dichte seyen, als sie es näher bey der Sonne sind. Auf diese Art müßte ich diese 12000. noch mit 100. vermehren, und ich würde 1200000. Cometen herausbringen, wenn auch das Register derselben, die uns sichtbar seyn können, sich nicht über 300. erstreckte.

Die Cometen, so nahe zur Sonne kommen, lassen außerhalb dem Saturn noch so vielen Raum, daß ich kein Bedenken trüge, die größten Cometen in diese äußere Kreisler zu setzen, und denselben Satelliten zu geben. Denn ich glaube nicht, daß uns jemals ein Comet mit Satelliten zu Gesichte kommen werde. Je
näher

über die Einrichtung des Weltbaues. III

näher sie zur Sonne kommen, desto enger wird der Raum, und desto mehr muß er gespahret werden. Ein Comet, der Satelliten um sich hat, hat einen sehr grossen Wirkungskreis, er muß aber dennoch andern Cometen Raum lassen. Dieses ist aber viel möglicher, wenn er weiter von der Sonne wegbleibt. Denn ich gedente, wie Sie, mein Herr, daß Ordnung, Mannigfaltigkeit, Bewohnbarkeit und das Gesetz der Schwere in jedem Sonnen-System einander bestimmen, und dieses ist nothwendig der Grund, warum Sie nur das Allgemeine betrachten, weil die Individualien aus der Erfahrung müssen entdeckt werden.

Ich gestehe Ihnen aber dennoch, mein Herr, daß unser Sonnen-System, so weit es uns jezo noch bekannt ist, schon genug bewunderungswürdiges zeigt. Denn so nenne ich auch das, wovon wir die Gründe nicht völlig eingesehen. Die Planeten scheinen mir denn noch etwas besonderes an sich zu haben. Ihre Bahnen sind in einer Fläche, und zwar, wie Sie es anmerken, in der Fläche des Aequators der Sonne, und alle, nebst ihren Satelliten laufen von Abend gegen Morgen, und zwar wiederum in solchen Ellipsen, die von Circuln so gar wenig unterschieden sind. Die Cometen hingegen laufen überqueer durcheinander, und haben alle mögliche Richtungen in ihrem Laufe. Dieser Unterschied muß seine gute Gründe haben, weil diese vierfache Ordnung und Uebereinstimmung in den Planeten nothwendig allen Zufall ausschließt. Nie habe ich vollständiger eingesehen, daß Cometen keine ungelte

unreife Planeten sind, und daß sie nicht durch eine Verrückung in ihrem Laufe sich in solche verwandeln. Es ist 65536mal wahrscheinlicher, daß unter 16. Cometen, die sich in Planeten und Satelliten hätten verwandeln sollen, wenigstens einer sich von Morgen gegen Abend würde bewegt haben. Die Unmöglichkeit wird noch unendlichmal grösser, wenn ich berechnen sollte, wie wenig es wahrscheinlich wäre, daß alle 16. Cometen sich just so verrückten, daß sie endlich in einer gleichen Fläche, und noch überdiß just in der Fläche des Equators der Sonne einhergehen mußten. Aller Zufall verschwindet hier nothwendig, und wir müssen die Anordnung der Planeten als die Folge eines Gesetzes ansehen, das seine tüchtige Gründe und Absichten hat, so verborgen diese uns noch seyn mögen. Daß die Laufbahnen der Planeten von einem Circul wenig verschieden sind, läßt sich endlich noch daraus begreifen, wenn man setzt, die Mannigfaltigkeit der Bewohner in dem Sonnen-System fordere auch solche, die einer gemäßigten und immer gleich grossen Erwärmung und Erleuchtung nöthig hatten. Daß sie sämtlich in einer Fläche laufen, haben Sie, mein Herr, daraus hergeleitet, weil dadurch die Bewohnbarkeit des Sonnen-Systems grösser wird. Daß sie sich aber alle von Abend gegen Morgen bewegen, davon läßt sich allem Ansehen nach nicht so leicht ein Grund angeben. Das Gesetz der Schwere scheint hiezu nicht hinreichend, weil es Cometen giebt, die eine ganz entgegen gesetzte Richtung in ihrem Laufe haben, wie z. E. der von A. 1759. Man hat sich auch dieses Grundes bedient,

über die Einrichtung des Weltbaues. 113

um die Cartesischen Wirbel umzustossen. Sollte diese allen Planeten gemeinsame Bewegung damit eine Verbindung haben, daß sie in der Fläche des Sonnen-Aequators sind, oder liegt etwan hier noch ein ander Gesetz des Weltbaues verborgen, daß die Planeten so wohl in ihrer Bahn als um ihre Aze sich nach eben der Richtung wenden müssen, nach welcher die Sonne selbst sich um ihrer Aze wendet? Etwas so gar Allgemeines setzt einen allgemeinen Grund und ein allgemeines Gesetz zum voraus, und dieses Gesetz scheint nur bey den Planeten, nicht aber bey den Cometen nothwendig zu seyn, weil diese nicht alle von Abend gegen Morgen laufen. Denn ich gedente nicht, daß allein das geschickte Ausweichen der Weltkörper unter einander eine solche Uebereinstimmung in dem Laufe der Planeten erforderte, oder daß jezt einige Cometen nur deswegen sich von Morgen gegen Abend bewegen, weil sie etwan vom Jupiter oder von einem entferntern grossen Cometen so sind abgelenkt worden, daß sie nunmehr diese Richtung haben. Es ist dieses zwar nicht unmöglich. Die Einwohner der Cometen scheinen ohnehin gegen Wärme und Kälte unempfindlich, und ein längerer oder kürzerer Winter hat bey ihnen nicht so viel zu bedeuten, als bey uns. Dieses wären aber nur Ausnahmen, welche in sehr geringer Anzahl seyn müssen. Ich würde demnach diese Entscheidung verschieben, bis das Register von den Cometen vollständiger würde. Denn man müste daraus sehen, ob in der That nur wenige Cometen von Morgen gegen Abend laufen, oder ob es fast eben so viele sind als die, so eine entgegen

gen gefetzte Richtung haben? Indessen scheinen mir so starke Verrückungen noch deswegen sehr unwahrscheinlich, weil ich gerne jeden Weltkörper dasjenige wollte seyn lassen, was er einmal ist. Ich würde sonst bald wieder besorgen, die Erde möchte auch eine solche Verrückung leiden, die ihr mit Zerrüttungen drohte. Dieses lasse ich aber nicht gelten, weil die Erde so wie die übrigen Planeten niemals Cometen gewesen sind, und um desto weniger noch sich in solche verwandeln werden, weil sie dazu gar nicht taugen. Hierüber bin ich nun vollkommen beruhiget, und werde mich unverändert an die Gründe halten, die Sie mir in Ihren vorhergehenden Schreiben gegeben.

Wie vorzüglich wird das Newtonische Gesetz der Schwere durch die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, darüber angestellt haben, und wie genau verbinden Sie es mit den übrigen Absichten der Schöpfung, nach welchen Sie die Einrichtung des ganzen Sonnen-Systems beurtheilen, und gleichsam zum voraus verkündigen, was erst die Nachwelt in Erfahrung bringen wird. Ich wünschte, das Maximum bestimmen zu können, von welchem Sie hiebei Erwähnung thun. Sie hängen das Gesetz der Schwere mit der Bewohnbarkeit und Mannigfaltigkeit der Weltkörper so zusammen, daß diese allgemeinen Absichten der Schöpfung allerdings dieses Gesetz zu fördern scheinen, welches auch ohnedem das einfachste ist, und uns die Bestimmung der Laufbahn jeder Weltkörper so sehr erleichtert. Wie bewunderungswürdig wird dabey die Einrichtung und

Orde

über die Einrichtung des Weltbaues. 115

Ordnung in dem ganzen Sonnen-System, und welche mannigfaltige Verschiedenheit und Abwechslung breitet dieses Gesetz durch die Welt aus. Dadurch erschellet die auserlesenste unter allen Ordnungen, die uns nothwendig eine Unordnung zu seyn scheinen würde, wenn wir ohne dieses Gesetz zu wissen, das Sonnen-System mit einem Anblicke so übersehen könnten, daß uns jede Planeten und Cometen in die Augen fielen. In der That würde es uns nicht anders als ein verwirrter und ohne Ordnung zerstreuter Haufe von Kugeln vorkommen, die ohne Rücksicht auf ihre Grösse unter einander wären. Wir würden keinen Grund finden können, warum ihre Entfernungen von ihrer Lage unter einander so ungleich, und dem Anscheln nach unschicklich wäre. Ich kann mir die Einbildungskraft nicht genug anstrengen, um mir die Lage dieser Weltkugeln so vorzustellen, wie sie zum Exempel in diesem Augenblicke ist, und jeden Cometen in seiner Bahn aufzusuchen. So viel aber gedenke ich, daß es mir vorkommen würde, als wenn sich alle verirrt hätten, und an einem Orte viele besämen, am andern aber fast gar keiner wäre.

Nehme ich aber das Gesetz der Schwere, und die daher rührende Ordnung in dem Laufe der Weltkörper, so um unsere Sonnen sind, so verschwindet diese verwirrte Vorstellung auf einmal. Denn dieses lehret mich, daß ich nicht die Weltkörper für sich, sondern zugleich auch ihre Laufbahn, und das Gesetz ihrer Bewegung betrachten müsse, und dadurch finde ich als

Ierdings die treffliche Harmonie, die Sie, mein Herr, in Ihrem Schreiben so würdig erheben. Wie klar erhellet auch hieraus der grosse Satz: Die Unordnung in der Welt ist nur scheinbar, und wo sie am grössten zu seyn scheint, da ist die wahre Ordnung noch weit herrlicher, uns aber nur mehr verborgen. Wie würden fehlen, wenn wir die Körper des Sonnen-Systems nur dem Raume und ihrem Orte nach betrachten, und dabey ungefehr eine Ordnung suchen wollten, wie sie in einer wohl eingerichteten Bibliothec ist, wo man nur auf den Ort sieht, um jedes Buch gleich zu finden. Diese Ordnung wäre in der Welt viel zu einfach. Hier muß Raum und Zeit mit einander verbunden, und die Ordnung auf beyde ausgebreitet werden. Wie vollkommen harmonisch geschieht dieses in dem Laufe der Weltkörper um die Sonne, die dem Raume nach betrachtet, keine Ordnung zu haben scheint.

Was glauben Sie, mein Herr, lassen sich diese Betrachtungen nicht auch auf die Fixsterne ausdehnen? Ich habe noch gestern Abend in dieser Absicht den gestirnten Himmel betrachtet, weil ich doch niemals eine gewisse Symmetrie in seiner scheinbaren Gestalt hatte finden können. Ich suchte sie nochmals vergebens. Denn ich fand die Sterne der ersten, zweyten und folgenden Grösse so gar ungleich ausgetheilt, daß bald viele der grössten dichte besammen, hingegen an andern Orten des Himmels grosse leere Räume, und in dieselbe kaum etliche Sterne der sechsten Grösse waren. So zerstreut, dachte ich, würde uns das Sonnen-System

stem vorkommen, wenn wir alle Planeten und Cometen desselben auf einmal sehen könnten. Aber bey diesem wissen wir doch, daß in der That eine ausnehmende Ordnung darinn ist, so sehr es uns anders vorkommen würde. Nach welchen Gesetzen mag denn der Allerweiseste diese ewigen Leuchter durch die ungemessenen Tiefen des Firmamentes, durch die herrlichen Vorhöfe seiner Wohnung ausgesäet haben? Solle ich auch hier Zeit und Raum mit einander verbinden, und Fixsterne nicht mehr als Fixsterne, sondern als Sonnen ansehen, die in majestätischen Kreysen einher wandeln, und Weltalter gebrauchen, um einen Schritt zu thun, oder einen Grad ihrer Bahn zu durchlaufen?

Am meisten hielt ich mich bey der Milchstrasse auf. Dieser lichte Bogen, der sich um das Firmament ganz herum zieht, und den Weltbau gleich einem mit Brillanten besetzten Ringe schmücket, erweckte Erstaunen und Bewunderung in mir. So sehen wir auf der Erde den Regenbogen uns in unzählbaren Tropfen das Bild der Sonne vorstellen, so scheint der grosse Schöpfer die Tropfen des Lichtes, in welchem er wohnet, um den Himmel herum ausgebreitet zu haben. Wie dichte, wie unermesslich dichte sind sie hier beisammen, und wie öde scheint der Himmel ausserhalb diesem lichten Streifen! Hier wurde ich recht irre, und ich muß Ihnen, mein Herr, sagen, daß ich bald wieder angefangen hätte, an der Allgemeinheit Ihres Grundsatzes zu zweifeln, daß die Welt so viel, als möglich ist, bewohnbar und be-

wohnt seyn sollte. Wie, wenn in diesem so schmalen Striche so undenkbar viele Sonnen seyn konnten, wo mag es gefehlt haben, daß nicht der ganze Himmel eben so dichte damit besetzt ist? Sehen Sie, es geht mir nun vollkommen, wie den Philosophen, die ich in meinem ersten Schreiben bestraft hatte. Ich werde unvermerkt auf ihre Spur gebracht, und fange nun bald an, Fragen und Zweifel auf einander aufzuhäufen. Doch hoffe ich, meine Zweifel werden nicht so fürchterlich seyn, und wenn uns nur die Cometen in Ruhe lassen, so bin ich nicht besorgt, daß uns etwa ein Fixstern besuchen werde. Er müßte dem ganzen Sonnen-System den Krieg ankünden, dieses aber werde ich wohl niemals einräumen.

Was gedenken Sie aber hierüber, und wie fern getrauen Sie sich, mein Herr, Ihren Grundsatz von der Bewohnbarkeit des Weltgebäudes zu rechtfertigen, und auch da noch zu zeigen, daß er mit der Ordnung in der Einrichtung des Ganzen und mit dem Gesetze der Schwere zusammenhängt? Wie wunderbar muß es doch in der Milchstrasse aussehen! Glauben Sie, daß die Sterne in diesem lichten Streife in der That dichter beisammen sind, oder liegen sie nur in unendlich langen Reihen hinter einander? Es mag aber das erste oder das letzte seyn, so komme ich immer wieder auf meine vorige Frage, warum es nur in diesen einigen Streifen ist? So unzählbar die Sterne auf
 see

fer der Milchstrasse sind, so sind sie gegen denen in diesem Circul kaum wie ein Tropfen Wassers gegen den Ocean. Unsere besten Fernröhren reichen nicht zu, sie uns dichte genug vorzustellen, und alles, was sich daran unterscheiden läßt, kömmt schlechthin auf die grössern Sterne, so in der Milchstrasse stehen, und auf die Figur dieses Streifens an, so wie sie uns in die Augen fällt. Der äussere Umriß derselben ist sehr irregular, ihre Breite sehr ungleich, und an einigen Orten kaum 3. Grad, an andern aber 25. bis 30. Grad. Sie scheint wie aus Stücken zusammengesetzt, und einige dieser Stücke scheinen seitwärts sich von den übrigen zu entfernen, als ob sie gespalten oder aufgerissen wäre.

Können Sie, mein Herr, bey dieser schelmischen Irregularität eine Harmonie und Ordnung finden. Und wie wollen Sie hiebey Zeit und Raum mit einander verbinden, damit sich alles dieses nach einem allgemeinen Gesetze richte? Denn nichts leuchtet mir klärer ein, als daß auch hier solche Gesetze und eine weise Einrichtung seyn müsse, und ich werde mir nie vorstellen können, daß, da jede Theile die vollkommenste Ordnung haben, diese Ordnung in dem Ganzen sollte vermist werden. Der Weltbau ist ein Ganzes, und muß daher nothwendig durch allgemeine Gesetze zusammenhängen. Ich erwarte hierüber Ihre Gedanken mit mehrerem Verlangen, als über alles, was ich noch von unserm Sonnen-System wissen

möchte. Dieses wird sich doch in kurzem von selbst mehr aufklären, und Ihre Vorherverkündigung in Erfüllung bringen. Aber in welchen künftigen Jahrtausenden werden die Nachkommen leben, die eine Veränderung in der Lage der Fixsterne, und daraus die Befehle des ganzen Firmamentes entdecken werden? Sie können mir, mein Herr, Ihre Betrachtungen darüber desto dreister sagen, weil ich über das Urtheil einer so späten Nachwelt nicht besorgt bin. Ich weiß, daß Sie doch allemal auf das wahrscheinlichste verfallen, und dieses ist für unsere Zeiten in einer so weitaussehenden Sache schon etwas recht Grosses. Ich werde es mit der vollkommenen Erkenntlichkeit annehmen, die ich Ihnen für so viele andere Gefälligkeiten schuldig bin, und immer lebhafter empfinden werde, so lange ich lebe, oder mich werde nennen können

Mein Herr etc.



Behrter

Zehnter Brief.

Sie geben mir, mein Herr, einen erwünschten Anlaß, meiner Einbildungskraft ungehemmten Lauf zu lassen, und wollen mich noch das zu berechtigen, weil die Erfahrung, wodurch man mich widerlegen könnte, noch weit ausgehlet ist. Allein Sie wissen, daß ich zu sehr diejenige Wahrscheinlichkeit liebe, die auch bey strengerer Untersuchung noch zulässig ist, und ich werde es den Dichtern überlassen, aus meinen Betrachtungen über den Weltbau vollends einen astronomischen Roman zu machen. Es werden ihn viele ohnedem schon für nichts bessers ansehen. Ich will dennoch versuchen, wie weit hiebey die Schlüsse reichen mögen, und das übrige durch Vermuthungen ergänzen, weil die genaue Erörterung ihrer vorgelegten Fragen allem Ansehen nach den künftigen Zeiten vorbehalten seyn wird. Es ist mir indessen ein wahres Vergnügen, daß Sie, mein Herr, nun auch anfangen, ihrer edlen Wißbegierde nicht mehr Schranken zu setzen, sondern dieselbe durch das ganze Weltgebäude auszudehnen, und ewige Gesetze und weise Ordnung da zu suchen, wo lauter Verwirrung zu seyn scheint. Werfen Sie mir nur immer Fragen auf, weil mich Ihre Untersuchung zu weiterm Nachdenken verleitet. Aber helfen Sie mir auch meine Betrachtungen erweitern, und sie durch das, so Ihnen dabey noch einfällt, vollständiger machen.

Ich will dabey anfangen, daß ich die Fixsterne aus ihrer Stelle rücke, und sie umgekehrt eben so wie die Planeten und Cometen in gesetzten Bahnen einher wandeln mache. Sie haben mir, mein Herr, bereits in einem vorhergehenden Schreiben, einen Grund dazu angegeben, weil Sie das Gesetz der Schwere durch das ganze Weltgebäude verbreiteten, und behaupteten, daß die Welt und alle ihre Theile dadurch auf das engste mit einander verbunden, und zu einem zusammenhängenden Ganzen wurde. Dieses Gesetz allein gibt aber nichts anders als eine vim centripetam, und wenn es alleine wäre, so müßten alle Weltkörper nach und nach wieder in einen Klumpen zusammen fallen. In 64. Tagen wäre die Erde schon in der Sonne. Allein so würde für die Erhaltung dieser Körper schlecht gesorgt, und es ist also nothwendig, daß das Gesetz der Schwere durch ein anderes so eingeschränkt werde, daß sie fortdauern können. Dieses ist die Bewegung, und die daher rührende vis centrifuga. Diese beyden Kräften halten einander ein gesetztes Gleichgewicht, und die Ordnung in den Weltkörpern wird dadurch beständig. Es mögen nun die Fixsterne entweder nur gegen einander oder gegen einen gemeinsamen Mittelpunct schwer seyn, so bleiben sie nicht in Ruhe, sondern müssen durch eine zweyfache Kraft in Kreysen bewegt werden.

Den andern Grund haben Sie, mein Herr, in ihrem letzten Schreiben vorgetragen. Sie finden in der Lage der Fixsterne keine Symmetrie dem Raum
und

und Orte nach, und hieraus schließen Sie, die Ordnung müsse Raum und Zeit mit einander verbinden, und daher vollkommener seyn, weil sie zusammengesetzter ist. Dieses erläutern Sie durch das Sonnen-System, welches uns allerdings verwirrt vorkommen würde, wenn wir alle Weltkugeln, so um die Sonne gehen, sehen könnten, und bey dem blossen Anblicke stehen blieben. Wie wollten Sie aber, daß die Fixsterne der Zeit nach eine Ordnung unter sich hätten, wenn zwischen Zeit und Raum keine Verhältnis, kein allgemeines Gesetz wäre? Dieses aber setzt nothwendig eine Bewegung zum voraus, und ich schliesse mit Ihnen, die Fixsterne seyen lange nicht so unbewegt, als man sie ausgegeben, sondern es seyen Sonnen, die in geordneten Laufbahnen einher wandeln.

Diese Bewegung der Fixsterne muß nothwendig in ihrem scheinbaren Abstände von einander in die Länge der Zeit eine Veränderung herfür bringen. Ich kann nicht sagen, ob man seit dem Hipparchus, welcher den ersten Catalogum der Fixsterne verfertigt, eine solche Veränderung bemerkt hat. So viel ist gewiß, daß diese alten Observationen mit den neuern nicht übereinkommen, und man hat die Ursache allein in den weniger genauen Instrumenten, und sodann auch darinn gesucht, weil die Strahlenbrechung, die Abirrung des Lichtes und die Nutation der Erde den Alten unbekannt ware. Könnte man diese Fehler verbessern, oder wenigstens untersuchen, ob der Unterschied zwischen den ältern und neuern Observationen merkli-

merklicher ist, als der, so von diesen Fehlern herkömmt, so würde die Frage entschieden. Es ist klar, daß man fürnemlich die Lage der größern Fixsterne unter einander vergleichen müßte, weil diese wahrscheinlicher Weise unserer Sonne am nächsten sind. Dermalen habe ich die Zeit nicht, diese Untersuchung anzustellen, daher bleibe ich bey den allgemeinen Gründen, die ich vorhin angeführt habe. Diese scheinen mir zureichend, um zu beweisen, daß die Fixsterne ihren Ort unter einander ändern müssen, und weiter würde sich aus der erstbemelten Untersuchung nicht viel schliessen lassen. Ich bleibe auch hier, wie bey den Cometen, nur bey der allgemeinen Einrichtung stehen.

Diese Bewegung der Fixsterne kann auf eine doppelte Art betrachtet werden. Denn da das Gesetz der Schwere dabey vorkömmt, so laufen, so viele ihrer zusammen gehören, um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere, wie dieses auch in unserm Sonnen-System statt hat. Es kömmt also die Frage nur darauf an, ob man diesen Mittelpunct ganz öde lassen, oder in denselben einen so grossen Körper setzen solle, der gegen die Fixsterne, so sich um denselben herumdrehen, eben das ist, was die Sonne in Vergleichung mit den Weltkugeln, die um sie laufen? Wäre dieser Mittelpunct ganz leer, so würde der Lauf der Fixsterne sehr langsam seyn müssen, weil sie gegen denselben keine andere vim centripetam hätten, als die, so von ihnen selbst herrührt, da sie gegen einander schwer sind. Diese Schwere aber wäre wegen

des grossen Abstandes sehr geringe, und daher könnte die vis centrifuga, und folglich auch die Geschwindigkeit nicht groß seyn. So würden die Planeten und Cometen unseres Systems sich um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegen, wenn auch gleich die Sonne nicht da wäre. Aber ihre Geschwindigkeit wäre ungleich langsamer, weil sie sich sonst zerstreuen würden.

Setze ich aber in den gemeinsamen Mittelpunct der Fixsterne, die zusammen ein System ausmachen, einen Körper, gegen welchen sie insgesamt schwer sind, so muß ich diesem Körper eine ungeheure Grösse geben, und seine Masse so aufhäufen, daß auch die entferntesten Fixsterne des Systems gegen denselben noch eine beträchtliche Schwere haben können, weil diese allezeit der Masse proportional ist. Wollte ich hier einen Roman schreiben, so würde ich setzen, dieser Körper habe entweder gar kein, oder doch nur ein sehr schwaches eigenes Licht. Ich würde die Welt so einrichten, daß die kleinern dunklern Körper, wie z. E. die Planeten um die leuchtenden Sonnen, diese aber wieder um dunkle Körper herum laufen. Denn die Sonnen hätten kein ander Licht nöthig, weil sie selbst von so starkem Glanze sind, hingegen könnte der dunkle Körper, um welchen sie sich bewegen, von den Sonnen, so zunächst um ihn laufen, noch zureichend erleuchtet werden. Allein von einer solchen Einrichtung kann ich keinen andern Grund als die bloße Möglichkeit angeben. Sie wissen aber, mein Herr, daß
die

die Möglichkeit nur in der Poetischen, nicht aber in der Philosophischen Welt als hinlänglich angesehen wird. Ich lasse es demnach unentschieden, ob ein System von Fixsternen sich nur um einen gemeinsamen Mittelpunct herum dreht, oder ob in diesem Mittelpunct in der That ein Körper von einer ungeheuren Masse ist, gegen welche die Fixsterne schwer sind?

Eine andere Betrachtung, die sich über die Bewegung der Fixsterne machen läßt, gründet sich auf die Frage, ob die Bewegung eines Weltkörpers um seine Aze mit seiner Bewegung in der Laufbahn nothwendig verbunden ist, und ob die mechanische Einrichtung des Weltbaues die eine von der andern abhängig macht? Die Verhältnis zwischen diesen beyden Bewegungen hat man noch nicht aus allgemeinen Gründen bestimmen können. Ließe sie sich aber erweisen, so würde ich mit dem Schlusse bald fertig seyn: Die Sonne bewegt sich um ihre Aze, folglich muß sie auch in einer Laufbahn einhergehen.

So viel ist ausgemacht, daß sich unsere Sonne, nebst ihren Planeten, Satelliten und Cometen um den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegt. Dieses folgt aus dem, daß alle diese Körper gegeneinander schwer sind. Allein der Circul, den die Sonne aus diesem Grunde beschreibe, ist nothwendig sehr klein, und man kann hieraus noch nicht schließen, daß sich sein Mittelpunct nach und nach verrücke. Es würde immer sehr langsam zugehen. Ich leite demnach die
Beweis

über die Einrichtung des Weltbaues. 127

Bewegung der Fixsterne lieber aus den beyden ersten Gründen her, welche sie merklicher und nothwendiger machen.

Was Sie mir, mein Herr, über die Milchstrasse schreiben, hat mich schon öfters auch in Verwunderung gesetzt. Es scheint unstreitig, daß dieser Streife weit hinter den andern Fixsternen ist, die wir ausserhalb demselben sehen, und die grössern Fixsterne in diesem Circul müssen uns alle ungleich näher seyn, weil wir die, so eigentlich die Milchstrasse ausmachen, nur durch Fernröhren deutlicher sehen. Sind sie aber so unermesslich entfernt, so scheint allerdings, daß sie unserer Sonne an Grösse und an Glanz nichts nachgeben, und daher auch einen merklichen Abstand von einander haben müssen.

Fangen Sie demnach bey unserer Sonne an, in Gedanken gegen einen Fixstern der ersten Grösse, von diesem zu einem entferntern, von diesem zu denen, die der Ordnung nach entfernter sind, gerade fortzugehen, so werden Sie vielfach früher zu den äussersten kommen, wenn Sie den Weg ausser der Milchstrasse nehmen, als wenn er durch dieselbe durchgeht. Ich sehe den nächsten Stern, so eigentlich zur Milchstrasse gehört, vielmal weiter von uns weg, als der äusserste von den übrigen, die nicht dazu gehören. Denn da ich annehme, die Sterne in diesen Streifen seyen so weit von einander entfernt, als irgend einer der nächsten Fixsterne von unserer Sonne, so muß ich sie
noth-

nothwendig in unbegreiflich langen Ketten hinter einander setzen, und daraus folgere ich, daß das ganze System der uns sichtbaren Fixsterne nicht sphärisch, sondern flach ist, ungefehr wie eine Scheibe, deren Durchmesser vielfach länger als ihre Dicke ist. Denn ich muß hier eine physicalische Fläche nehmen, die eine gewisse Dicke hat. In dieser Fläche liegt die Milchstrasse und alle sichtbaren Sterne ausser derselben, sie ist gleichsam die Eccliptic, darinn sich alle Fixsterne bewegen.

Aber damit reiche ich noch nicht aus. Die Milchstrasse unterscheidet sich von dem übrigen Theile des Himmels zu deutlich. Wenn ich also gleich alle andere Fixsterne zusammen nehme, so muß ich die Milchstrasse von denselben ganz absondern, und auch diesen Streifen in unzählige kleinere Theile zerfällen. Viele von diesen Theilen zeigen sich uns dadurch, daß sie von den übrigen getrennt erscheinen. Die übrigen bedecken einander, weil eines hinter dem andern liegt. Jedes von diesen Theilen sehe ich als ein besonder System von Fixsternen an. Wir selbst befinden uns in einem solchen, und zu diesem rechne ich alle Sterne, die uns sichtbar sind, und ausser der Milchstrasse liegen, wie auch die größern, so diesen Bogen des Himmels bedecken. Die übrigen Systemen liegen in der Fläche der Milchstrasse um uns herum. Jedes sehe ich unserm Sonnen System darinn ähnlich, daß alle Fixsterne oder Sonnen, die dazu gehören, sich um einen gemeinsamen Mittelpunct herum bewegen, und ich

über die Einrichtung des Weltbaues. 129

ich wäre geneigt zu glauben, daß alle diese Systemen, oder die ganze Milchstrasse einen gemeinsamen Mittelpunct habe, um welche sie laufen.

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß ich nach der Analogie schliesse. So z. E. gehören die Trabanten zu den Haupt-Planeten, diese zur Sonne, die Sonne zu ihrem System, und dieses zum System der ganzen Milchstrasse. Weiter reichen unsere Augen nicht, und ich lasse es unbestimmt, ob nicht die uns sichtbare Milchstrasse zu noch unzähligen andern gehört, und mit denselben wieder ein ganzes System ausmache. Vielleicht ist das Licht dieser so unermesslich entfernten Milchstrasse so schwach, daß wir es nicht sehen können. Denn die nächsten Fixsterne mögen dennoch ein schwaches Licht durch unsere Luft ausbreiten, weil wir des Nachts zumal bey hellem Himmel noch sehen können. Diese so schwache Klarheit kann unstreitig eine noch schwächere verdunkeln und unempfindbar machen, und ich schliesse aus dem, daß die Milchstrasse noch sichtbar ist, wie unzählig viele Sonnen in diesem Streifen seyn müssen. Dem blossen Auge entziehen sich die Sterne der siebenden und der folgenden Grössen, und sie werden uns nur alsdenn sichtbar, wenn viele derselben dicht beisammen sind. Wir sehen dieses an den sogenannten neblichten Sternen. Die Fernrohren lehren uns, daß sie nichts anders als ein Haufen von Sternen sind, die die Entfernung kleiner macht, als daß wir sie mit blossen Auge unterscheiden könnten. Wenn sich aber das Licht von vielen zusammen

J

paaret,

paaret, so wird es stärker, und daher unsern Augen empfindbar. Dieses ist der Grund, warum wir die Milchstrasse sehen.

So sieht das Firmament aus, wie ich mir es vorstelle, aber ich gestehe Ihnen gerne, mein Herr, daß ich die Gründe dazu noch nicht genugsam entwickelt habe. Es wird mir sehr lieb seyn, wenn Sie mir helfen wollen, dasselbe genauer zu untersuchen. Da ich hierinn Zeit und Raum mit einander verbinde, so hoffe ich, Sie werden sich damit nicht aufhalten, daß nicht der ganze Himmel so dichte mit Sternen besät ist, als die Milchstrasse. Sie haben mir schon darinn Beifall gegeben, als ich die Anzahl der Cometen nicht wie die Cubos, sondern nur wie die Quadrate des Abstandes ihrer Perihelien anwachsen liesse, weil Sie selbst einsahen, daß ich Raum zur Bewegung lassen mußte. Könnte ich nicht auch hieraus umgekehrt schließen: Der Himmel ausser der Milchstrasse scheint, mit diesem Dinge verglichen, leer und öde zu seyn, folglich ist daselbst Raum zur Bewegung aufbehalten, und es müssen die Fixsterne und alle ihre Systemen gefeste Laufbahnen haben? Denn Sie werden aus allen meinen vorhergehenden Schreiben abnehmen können, daß ich nicht mehr Weltkörper zulasse, als es Laufbahnen geben kann; aber wo noch Raum zu diesen ist, da trage ich kein Bedenken, einen Weltkörper hinzusetzen, und folglich in so weit die Welt damit anzufüllen. Die Bewegung scheint mir zur Vollkommenheit der Welt wesentlich, denn dadurch entstehen
Abwechslung

über die Einrichtung des Weltbaues. 131

Abwechslungen, und mit den Abwechslungen immer neue Mannigfaltigkeiten. Die Bewegung bringt diese Mannigfaltigkeiten hervor, die Gesetze der Veränderungen sind allgemein und einfach, und daher haben wir die Uebereinstimmung des Mannigfaltigen, das ist, die Vollkommenheit. Auf diese Art bekräftigt auch die Cosmologie meinen Satz von der Bewegung der Fixsterne.

Sie haben mir, mein Herr, bereits geholfen, das Newtonische Gesetz der Schwere durch die ganze Welt, und daher auch durch jede Systemen von Fixsternen auszubreiten. Eben so weit breiten sich nothwendig die Circul und Ellipsen aus, in welche die Fixsterne sich um den Mittelpunct ihres Systems herum bewegen. Je näher ein Stern diesem Mittelpunct ist, desto geschwinder läuft er in seiner Bahn, und in desto kürzerer Zeit kömmt er darinn herum. Ich habe schon vorhin angemerkt, daß ich die Sterne, so ausser der Milchstrasse sind, in ein System zusammen nehme, so groß auch ihre Zahl seyn mag. Es ist natürlich, und der Analogie gemäß, daß Zahl, Raum und Zeit zugleich mit dem System wachsen. Die Erde hat nur einen Trabanten, Jupiter 4, Saturn 5, die Sonne mag bey Millionen Weltkörper um sich haben, weil ihre Masse grösser, und ihr Licht und ihre Wärme von allgemeinerem Nutzen ist. Solle ich demnach ein System von Sonnen zusammen setzen, so reichen Millionen noch lange nicht zu. Es muß ungleich zahlreicher werden, wenn es in der Verhält-

nis wachsen solle, wie die Trabanten des Saturns zu der Anzahl der Körper des Sonnen-Systems, die ich in einem meiner vorhergehenden Schreiben auf Millionen gesetzt habe.

Ich kann nicht bestimmen, ob unsere Sonne nahe bey dem Mittelpunct des Systems ist, zu welchem sie gehört, oder ob sie weiter davon weg ist. So viel läßt sich ausmachen, daß sie nicht an den äußersten Grenzen ist, wenn ich nach dem vorhin beschriebenen Entwürfe schliessen kann. Denn ich sehe zwischen diesem System und den übrigen, die in der Fläche der Milchstrasse um dasselbe herum liegen, einen weiten Raum, wodurch die Systemen von einander abgefondert werden. Wäre nun unsere Sonne an den Grenzen, so würden wir nur auf der einen Helfte des Himmels Firsterne von der ersten, zweyten, und folgenden Größe sehen. Dieses ist aber nicht, weil uns der gestirnte Himmel aller Orten solche Sterne zeigt. Daher ist unsere Sonne näher bey dem Mittelpunct ihres Systems.

Hingegen kann es ehender seyn, daß dieses ganze System nicht mitten in der Fläche liegt, welche durch die Milchstrasse geht. Denn wäre dieses, so müßte die Milchstrasse auf der Himmelokugel als ein größter Circul erscheinen, und folglich von den Polen des Aequators und des Thierkreyses gleich abstehen, den Aequator und den Thierkreis selbst in zween gleiche Theile theilen. Dieses geschieht aber nicht. Daher

her stellt die Milchstrasse einen kleinern Circul vor, und unser System liegt aufferhalb der Fläche, die mitten durch die Milchstrasse geht. Da inzwischen die scheinbare Figur dieses Streifens von einem größten Circul der Sphære sehr wenig verschieden ist, so kann auch unser System von besagter Fläche nicht viel entfernt seyn. Vielleicht liegt es eben so aufferwärts, wie die Stücke, die wir von der Milchstrasse seitwärts herfür ragen sehen. Wenn es weiter entfernt wäre, so würden wir die Milchstrasse viel breiter sehen. Ihre mittlere Breite mag aber nur ungefehr zehen Grade betragen.

Diese Betrachtungen habe ich noch nicht weiter verfolgt, und sie daher auch hier nicht ausführlicher vortragen können. Ich gebe sie also nur für willkührlich aus, und vielleicht habe ich sie undeutlich und ohne die gehörige Ordnung beschrieben. Allein Sie wissen, mein Herr, wie schwer es ist, Ordnung über eine Sache auszubreiten, wozu uns noch die meisten Stücke fehlen. Sie werden mich sehr verbinden, wenn Sie mir Ihre Gedanken darüber mit der Ihnen gewöhnlichen Deutlichkeit mittheilen wollen, weil ich weiß, daß Sie eine vorzügliche Klarheit in allen Ihren Vorstellungen haben. Ihre Beyhülfe wird mir eine neue und unvergeßbare Probe der Freundschaft seyn, die Sie mir gesönnet haben, und die mir immer die angenehmen Empfindungen erneuert, mit denen ich bin,

Mein Herr 2c.

Eilfter Brief.

Nun sehe ich einmal in allem Umfange ein, warum Sie, mein Herr, immer sagten, daß wir noch lange nicht genug Copernicanisch denken. Es wäre nicht genug, die Erde aus ihrer Ruhe zu stören, sondern am ganzen Firmamente solle kein Körper in Ruhe bleiben. Die Sonne mag immerhin im Mittelpuncte ihres Systems seyn, und die Planeten und Cometen um sich her wandeln lassen. Sie ist es nicht mehr als Jupiter und Saturn in Absicht auf ihre Trabanten. Daß sie aber im Mittelpunct des ganzen Weltgebäudes seye, das ist noch lange nicht ausgemacht; und wenn sie es auch einmal wäre, so würde sie bald wieder daraus weggerückt werden. Kurz: die Ruhe ist aus der Welt verbannt, weil sie zu einförmig wäre. Die Mannigfaltigkeit fordert Abwechslungen, und diese können ohne Bewegung nicht vorgehen. Die Bewegung wird demnach wesentlich, und das allgemeine Gesetz der Schwere würde genug seyn, um zu zeigen, daß wirklich alles in Leben und Bewegung ist. Kein Punct des ganzen Weltgebäudes bleibt, auch nicht einen Augenblick, in einer absoluten Ruhe. Die vollständigste Symmetrie muß Zeit und Raum mit einander verbinden, und jede tote Masse wird schlechterdings aus der Welt ausgeschlossen, und ohne eine durchgängige Bewegung wäre die Welt eine Maschine, die nicht gebraucht würde, eine abgelaufene Uhr.

So weit räume ich Ihnen, mein Herr, gerne alles ein. Es ist also nur die Frage, die Art dieser Bewegung genauer zu bestimmen. Für unser Sonnen-System haben Sie bereits zureichend gesorgt, und aus dem allgemeinen Begriffe seiner Einrichtung gleichsam zum voraus gesagt, was die Erfahrung je länger je mehr bekräftigen wird. Eben so kann ich Ihnen zugeben, daß sie aus dem Gesetze der Schwere, welches sich unstreitig durch die ganze Welt ausbreitet, und sie zu einem zusammenhängenden Ganzen macht, richtig auf eine Central-Bewegung der Fixsterne schließen, so wenig sie uns noch merkbar ist. Diese sind so weit entfernt, daß sie unermesslich große Räume durchlaufen können, ehe wir ihren scheinbaren Ort um etliche Minuten verrückt sehen, und zur Bestimmung dieser so kleinen Verrückung scheinen die Observationen der ältesten Sternseher zu vielen andern Fehlern unterworfen, als daß man sie mit den neuern verglichen, so genau sollte erkennen können. Indessen lohnte es sich doch der Mühe, die Untersuchung anzustellen.

Was Sie, mein Herr, in Ihrem Schreiben noch selbst als willkürlich ansehen, betrifft die Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen, und dazu haben Sie mir einige Gründe angegeben, die ich gesucht habe, mir so deutlich vorzustellen, als es mir möglich war. Der erste dieser Gründe ist die Analogie, welche man überhaupt betrachtet in der Naturlehre sehr weit ausdehnen kann. Denn alles in der Na-

tur ist nach allgemeinen Gesetzen eingerichtet. Sie machen demnach aus dem ganzen Weltbaue ein ganzes System. Dieses theilen Sie in einzelne, und jedes derselben wieder in kleinere, bis sie endlich auf unser Sonnen-System, und auch noch von diesem auf die Systemen der Planeten kommen, welche nur wenige Trabanten um sich haben. Hiebey räumte ich Ihnen ein, daß die Erde mit dem Monde, Jupiter und Saturn mit ihren Trabanten die einfachsten Systemen ausmachen, daß die Sonne mit allen ihren Weltkugeln ein merklich größeres System ist, daß dergleichen größere Systemen um jede Fixsterne herum sind, daß endlich die ganze Welt zusammen genommen ein Ganzes oder das vollständigste System ist. Der Begriff, den wir uns von einem System machen, und die Kenntnis, so wir von der uns sichtbaren Welt haben, fordert, daß jedermann dieses zugeben wird. Die Frage ist demnach nur, ob wir nicht einen erstaunlich grossen Sprung machen, wenn wir von dem Sonnen-System sogleich zu dem System des ganzen Weltbaues fortschreiten, und ob nicht die Fixsterne selbst noch müssen in Classen, und diese Classen stufenweise noch in allgemeinere Classen gebracht werden? Denn so hätten wir nur noch drey Stufen: Das System jeder Planeten, das System jeder Sonnen, und das Welt-System. Wie, wenn statt dieser drey Stufen unzählige wären, wenn diese drey die Subordination der Systemen nicht vollständig genug machten, wenn zwischen der Anzahl der Planeten und Cometen um eine Sonne und der Anzahl aller Sonnen keine Propor-

über die Einrichtung des Weltbaues. 137

Proportion wäre, so müßten wir unstreitig noch mehrere Stufen zugeben. Ich wenigstens trüge kein Bedenken, weil mir eine Kette von drey Gliedern viel zu kurz scheint, und aller Orten, wo wir Stufen in der Natur antreffen, da sind mehrere.

Hier fangen Sie, mein Herr, an, zu untersuchen, ob man nicht von solchen mehreren Stufen Spuren antrifft, und diese Untersuchung führt Sie dahin, daß Sie die Milchstrasse in unzählige Theile eintheilen. Jedes von diesen Theilen machen Sie zu einem besondern System von Fixsternen oder Sonnen. Alle liegen in einer Fläche, und diese geht durch die Milchstrasse. Unsere Sonne liegt in einem solchen System, zu welchem Sie alle Sterne rechnen, die nicht eigentlich zur Milchstrasse, oder zu denen Systemen gehören, so uns dieser Streife des Himmels vorstellt. Diese entferntern Systemen sündern Sie durch einen merklichen Zwischenraum von dem unsrigen ab, und der Grund, den Sie hievon angeben, ist dieser, weil sich die Milchstrasse von den übrigen Theilen des Himmels gar zu deutlich unterscheidet. Dieses ist also die Einrichtung des unsern Augen sichtbarn Weltbaues, und Sie sagen, daß Sie in dieser Vorstellung noch viel Willkürliches finden. Ich habe mir Mühe gegeben, dieses Willkürliche aufzusuchen, weil ich begierig ware, mir von dem ganzen Zusammenhange einen lebhaften Begriff zu machen, und Ihnen, mein Herr, in so weitläufigen Schlüssen nachzufolgen. Urtheilen Sie, wie fern es mir hierinn gerathen, und

wie ferne Sie dabey Anlaß nehmen können, noch weiter zu gehen.

Die Hauptfrage scheint mir darauf anzukommen, ob die Sterne, so wir durch Fernröhren in der Milchstrasse sehen, wenigstens so weit von einander entfernt sind, als die nächsten Fixsterne von unserer Sonne? Denn wenn dieses ist, so wird bald ausgemacht seyn, daß sie in unbeschreiblich langen Reihen hinter einander liegen müssen. Ich nehme z. E. zween dergleichen Sterne aus der Milchstrasse, die nur eine Secunde von einander entfernt scheinen. Setze ich, sie seyen von uns gleich weit weg, so hätte ich einen gleichschenkligten Triangel, dessen zwo längern Seiten einen Winkel von einer Secunde machen, die kürzere aber der Abstand dieser beyden Sterne wäre. Die Trigonometrie giebt, daß jede der längern 206265mal grösser seyn müßte als diese. Diese ist aber wenigstens 500000mal grösser, als der Abstand der Erde von der Sonne. Daher müßten solche Sterne 200000mal 500000. oder 100000000000. das ist hundert tausend Millionenmal weiter von uns entfernt seyn als die Sonne. Da ich mir nicht vorstellen kann, daß wir sie noch sollten sehen können, so schliesse ich lieber, daß die Sterne der Milchstrasse entweder näher bey einander, oder in langen Reihen hinter einander liegen müssen. Das erstere leuchtet mir nicht so wohl ein. Einmal würde ich gar keinen Grund finden, alle Sterne der Milchstrasse in eine gleiche Entfernung zu setzen, und wenn ich es auch thun

thun wollte, so müßte ich annehmen, daß sie sehr klein wären, und so würden wir sie wegen ihres großen Abstandes allem Vermuthen nach nicht mehr sehen können. Im Gegentheile sehe ich jede Fixsterne als so viele Sonnen an, deren Licht und Wärme vielen Millionen dunkler Weltkörper dienen solle. Dieses aber fordert einen grossen Wirkungskreis, darinn solche Planeten und Cometen sich bewegen können, und daher auch einen grossen Abstand der Fixsterne von einander. Sehen Sie, mein Herr, so gebrauche ich Ihren Grundsatz von der Bewohnbarkeit der Welt, um den Abstand der Fixsterne zu bestimmen, und sie durch den unermesslichen Raum aus einander zu setzen. Ich wollte keinen Fixstern bloß zum Anschauen stehen lassen, sondern das Licht, die Wärme, und seine Schwere solle dienen, ein ganzes System von Weltkugeln um denselben einher wandeln zu machen, die Nutzen davon hätten. Mittel ohne Absichten scheinen mir nichts zu taugen, und ich schliesse sie von der Welt aus. Jeder Fixsterne muß zu ähnlichen Absichten dienen, zu welchen wir unsere wohlthätige Sonne gewidmet sehen. Diese hat ein ihrer Majestät angemessenes Gebiet, und jeder Fixstern verdient, nicht ärmer oder gar ungebraucht zu seyn. Sein Licht und seine Wärme sind Mittel, und diese sollen gebraucht werden, wie wir das Licht und die Wärme unserer Sonne gebrauchen. Jedem Fixstern räume ich demnach ein ansehnlich Gebiet ein, so weit sich sein Wirkungskreis erstreckt. Dadurch aber muß ich allerdings den Abstand zwischen jeden umgekehrt so groß als

den vom Sirius von unserer Sonne sehen, und die Fixsterne müssen Reihenweise hinter einander liegen.

Bis dahin glaube ich, daß ich Ihnen, mein Herr, ordentlich gefolgt bin, und die Sache nur nach meinen Begriffen eingerichtet habe. Allein Sie sind noch viel weiter gegangen, und ich muß Ihnen sagen, daß ich etwas Mühe hatte, von da an noch neue Schritte zu thun. So weit begriffe ich noch wohl, daß ich diese Reihen von Fixsternen durch die Milchstrasse unzählige mal weiter hinaus strecken mußte, als ausserhalb derselben, weil ich mir nicht vorstellen konnte, daß ausserhalb, wo wir den Himmel ziemlich leer sehen, an statt leuchtender Sonnen lauter dunkle und unsichtbare Weltkugeln seyn sollten; oder daß solche leere Räume mit eitel hyperbolischen Laufbahnen von Cometen angefüllt wären. Setze ich demnach ausser der Milchstrasse vielfach kürzere Reihen von Fixsternen, so folgt allerdings Ihr Schluß daraus, das gesamte System von Sternen, die wir sehen können, müsse nicht sphärisch, sondern flach seyn, und die Milchstrasse seye so zu reden die Eccliptic derselben. Ich sah sie daher als einen sehr flachen Cylinder, oder als eine Sphæroid an, und wenn ich der Dike nach eine Reihe von 100. Fixsternen setzte, so müßte ich der Länge nach eine Reihe von Millionen annehmen, damit die Milchstrasse, welche diese Sphæroid vorstellt, dichte genug mit Sternen besetzt scheinen möchte.

Hieran hielt ich mich also nicht lange auf. Hin gegen konnte ich nicht sogleich einsehen, warum Sie, mein Herr, zwischen der Milchstraße und unserm Fixsternen-System einen Zwischenraum ließen. Sie gaben mir hievon keinen andern Grund an, als daß Sie sagen, die Milchstraße unterscheide sich zu sehr von den übrigen Theilen des Himmels, oder der Absatz falle zu stark in die Augen. Hierüber hätte ich gewünscht, daß Sie sich etwas länger aufgehalten hätten. Dieser Vordersatz schien mir von dem Schlusssatz zu weit entfernt, und um die Mittelsätze zu finden, mußte ich ein Problem auflösen, das mir sehr räthselhaft vorkam. Ich bin noch lange kein Oedipus. Indessen strengte ich doch meine Kräfte an, um mir die Sache faßlich zu machen. Ich weiß, wie geschwinde Sie fortschreiten, aber es solle mir nie an Proben fehlen, um Ihnen zu zeigen, daß ich mich bemühe, nicht zurück zu bleiben.

Ich fieng demnach an, diesen Raum, den Sie, mein Herr, leer lassen, eben so dichte als den übrigen mit Fixsternen zu besetzen, und um mir die Einbildungskraft nicht gar zu sehr auszudehnen, so zog ich die Sache in ein kleines Bild zusammen, und suchte mir einen illuminirten Platz vorzustellen, auf welchem die Leuchter ungefehr so gesetzt wären, wie die Fixsterne in der Fläche der Milchstraße. Ich fieng bey dem Boden an, und stellte mir auf demselben etliche tausend Reihen von Lichtern vor, die in gleicher Entfernung stünden. In gleicher Höhe über denselben setzte ich eine eben so weit ausgebreitete Schichte, und über diesen
noch

noch 100. andere Schichten. So wurde die Luft auf dem ganzen Platze mit Lichtern angefüllt, und der Platz prächtiger illuminirt als es je geschehen seyn kann. Nun stellte ich mich mitten in diesen Raum, und schaute, wie es aussehn würde. Schaute ich gerade aufwärts oder unterwärts, so fand ich nur 50. Lichter. Je mehr ich aber mit dem Auge gegen den Horizont rückte, desto mehr Lichter sah ich in einer Reihe; Ihre Anzahl nahm aber allmählich, anfangs langsamer, nachgehends aber stärker zu, ungefehr wie die Secanten der Winkel zunehmen. Aber nirgends fand ich einen Absatz, wie wir ihn an der Milchstraße sehen. Ich folgte demnach Ihrem Schlusse, mein Herr, und ließ die nächsten Lichter um mich stehen, aber zwischen diesen und den entferntern nahm ich einen großen Kreis davon weg, und überschaute sodann die Illumination nochmals. Nunmehr waren die Lichter, so zunächst um mich geblieben, an Größe und Deutlichkeit kenntlich. Die entferntern waren blosser, undeutlicher und dichter bepfammen, und der Absatz fiel stark in die Augen.

So machte ich mir von Ihrem Schlusse ein sinnliches Bild, welches mir zwar die Einbildungskraft beschäftigte, aber dieselbe doch nicht so stark mitnahm, als wenn ich mir die wirkliche Illumination, die am Firmamente ist, hätte vorstellen wollen. Nun aber kann ich es auch thun, weil ich auf diese Art Ihren Schluß habe angefangen, ausführlicher einzusehen. Allerdings würde die Dichtigkeit der Sterne in der Milchstraße nicht auf einmal abgebrochen, sondern allmählich

über die Einrichtung des Weltbaues. 143

mählich abzunehmen scheinen, wenn zwischen derselben und unserm Fixsternen System kein weiter Zwischenraum wäre.

Aus allem diesem schliesse ich nun auch, daß Sie, mein Herr, unter allen Erklärungen, die man von der Milchstraße gegeben, auf die natürlichste verfallen, weil Sie viel nähere Gründe zur Wahrscheinlichkeit angeben, als bloße Möglichkeiten. In den ältern Zeiten hat man höchstens muthmassen können, ob dieser Streife aus zusammenfallendem Lichte von kleinern Sternen bestche? Die Fernröhren haben es ausser Zweifel gesetzt und man war nun nur bemüht, zu sehen, was man daraus machen wolte. Bey allen Muthmassungen, die man darüber gewagt hat, bliebe noch beständig die Frage unerörtert, warum nur dieser Streife so dichte voll Sternen scheine? Dieses ist eben die Frage, die ich Ihnen, mein Herr, in meinem letzten Schreiben vorgelegt hatte. Seht man, die Sternen seyen darinn sehr nahe beisammen, so fragt sich, warum nur in diesem Striche? Seht man, sie haben stärkeres Licht, und die meisten ausser der Milchstraße können, wegen des schwächern oder gar mangelnden Lichtes nicht gesehen werden, so kommt eben diese Frage wieder vor. Der gleichen Erklärungen sind nicht nur willkührliche Möglichkeiten, sondern, wenn man Gründe davon geben will, so muß man sagen, es seye so, weil es so seye, das ist, man könne noch keinen Grund finden.

So weit gebe ich Ihnen, mein Herr, gerne zu,
daß

daß mir Ihre Erklärung der Wahrheit sehr nahe zu kommen scheint, und ich hoffe, Sie werden noch mehrere Gründe dazu finden. Wie sehr würde es mich vergnügen, wenn die Betrachtungen, die ich darüber angestellt habe, Ihnen etwas dienen könnten. Ich bitte Sie besonders zu sehen, wiefern die ersten Gründe Ihres Systems zu aller erforderlichen Deutlichkeit können gebracht werden. Meines Erachtens wird der Weltbau, der uns in die Augen fällt, durch einen nothwendigen Schluß flach gemacht werden, sobald genugsam erwiesen ist, daß die Fixsterne in der Milchstraße hintereinander liegen, und daß jeder von dem andern so weit abstehe, als die nächsten Fixsterne von uns entfernt sind. Ich habe gesucht, es aus dem Nutzen her, zuleiten, den das Licht der Fixsterne eben wie das von unserer Sonne haben solle. Unsere Sonne leuchtet auch durch die Mächte der Einwohner, die um den Sirius, Arcturus und andere Fixsterne herum sind. Aber sie hat noch einen nähern Nutzen, der sich über alle Weltkugeln ihres Systems, und daher auch über unsere Erde verbreitet. Setze ich demnach um jeden Fixstern ein System von Körpern, die sein Licht und seine Wärme nutzen sollen, so muß ich nothwendig den Fixsternen einen ansehnlichen Abstand geben, und dieser Abstand wächst unstreitig zugleich mit der Größe des Sterns, weil sein Wirkungskreis seiner Masse proportional ist. Daß aber die Sterne in der Milchstraße unserer Sonne an Größe und Klarheit wenig nachgeben, das haben Sie, mein Herr, daraus geschlossen, weil sie, ihres großen Abstandes ungeacht, noch sichtbar sind. Es wird mich

mich sehr freuen, wenn Sie diese Beweise noch schärfer zu machen suchen wollen. Ihre Betrachtungen über diese so weitläufige und noch ganz unentwickelte Materie haben alle Wahrscheinlichkeit, und Sie geben mir auf die Hauptfrage, die ich Ihnen vorgelegt hatte, einen Grund an, der mit mehreren andern eine genaue Verbindung hat. Es wird mir sehr klar, daß am Himmel öde Plätze seyn müssen, damit Raum zur Bewegung bleibe, weil die Bewegung in der Welt wesentlich ist. Sie zeigen dieses auch aus der Analogie in unserm Sonnen-System, wo in einer gleichen Laufbahn nicht mehrere Weltkugeln sind. Sie zeigen, daß dadurch die Harmonie in der Welt vollständiger wird, weil sie sich auf Zeit und Raum erstreckt. Und nun vermisse ich die Symmetrie in der scheinbaren Lage der Fixsterne nicht mehr, weil ich deutlich begreife, daß unser Sonnen-System nicht ordentlicher aussehen würde, wenn alle Körper desselben sichtbar wären. Die Stufen, durch welche die Systemen immer grösser, ansehnlicher, und der Zeit und dem Raume nach majestätischer werden, und zu dem ganzen Welt-System empor wachsen, sind der Analogie, die wir in der ganzen Natur sehen, vollkommen gemäß. Ich theile also mit Ihnen, mein Herr, die Milchstrasse in unzählige kleinern Systemen ein, von welchen sich vielleicht einige, die von den andern abgesondert sind, unterscheiden lassen. Da alle diese Systemen in Bewegung sind, und ihre gesetzte Laufbahnen haben müssen, so halte ich mich nun an der irregulären Figur der Milchstrasse auch nicht mehr auf. Die Ordnung besteht in der Einrichtung dieser Laufbah-

nen, ungeacht sie uns noch lange wird verdeckt bleiben, weil uns Zahl und Maß zu Bestimmung so ungeheurer Räume und Zeiten fehlen. Indessen kann man sicher schliessen, daß sie nichts desto weniger wirklich ist, weil sich Ordnung und Vollkommenheit nothwendig durch die ganze Welt verbreitet.

Ungeacht ich aber zugebe, daß alle diese Systemen in einer Fläche liegen, und auch setze, diese Fläche habe eine ansehnliche Breite, so bleibt mir doch hiebei noch eine Frage unaufgelöst, weil es mir vorkommt, die Lage der Systemen der Milchstrasse müsse eine andere Einrichtung haben, als die Weltkugeln unseres Sonnensystems. Erinnern Sie sich, mein Herr, daß Sie aus guten Gründen bewiesen, es können mehr Weltkugeln um unsere Sonne seyn, wenn ihre Bahnen nicht in gleicher Fläche liegen, sondern alle mögliche Neigung gegen einander haben. Ich würde also fast schliessen können, die Anzahl der Systemen, so die Milchstrasse ausmachen, setze lange nicht die größte, die möglich wäre. Ich weis wohl, daß dieser Schluß noch nicht nothwendig folgt, weil es unbekannt ist, wohin sich alle diese Systemen mit der Zeit durch ihren Kreislauf wenden werden. Dieses einzige wäre also das unbegreiflichste dabei, daß wir eben in der Zeit leben, in welcher uns diese Systemen umgekehrt in gleicher Fläche zu liegen scheinen. Oder wollten Sie die ganze Milchstrasse in Absicht auf das Weltgebäude nur mit dem System des Saturns oder des Jupiters vergleichen, deren Trabanten auch in gleicher Fläche sind? Sie reden
mir

mir ohnedem noch von andern Milchstrassen, die ausser der uns sichtbaren sind, und die mit der unstrigen zusammen genommen, ein grösseres System ausmachen sollen. Ich vermuthete nun bald, daß Sie das blasse Licht, so man im Orion sieht, als eine solche Milchstrasse ansehen werden, welches die seyn würde, die der unstrigen noch am nächsten ist. Aber ich sehe in dieser Sache noch so wenigen Anschein, ausser allgemeinen Betrachtungen, et was bestimmteres durch Schlüsse herauszubringen, daß ich mich zum Voraus begnügen werde, nur das allgemeine davon zu übersehen. Doch gedenke ich wohl, daß man hierinn noch mehr als nur den ersten Schritt werde thun können, und ich sehe das, was Sie mir, mein Herr, über die Lage unseres Systems schreiben, als Proben davon an. Wenn Sie auch Ihre Gedanken über diese Sache nur als eine Hypothese angeben, so lohnt es sich auch immer der Mühe, dergleichen Folgsätze in grösserer Menge daraus herzuleiten. Eine Hypothese wird doch endlich zur Wahrheit, wenn alle Erscheinungen sich auf eine natürliche und in die Augen fallende Art daraus herleiten lassen, wenn alle diese Folgen unter sich und mit allgemeinen Gründen zusammenhängen, kurz, wenn sie in allen ihren Theilen mit sich selbst besteht. Wenn in dem Gebäude der Wahrheiten irgendwo eine Lücke bleibt, und man findet ein System von Gedanken, welches genau in diese Lücke paßt, so wird es sehr wahrscheinlich, wenn man es gleich nicht so geschwinde mit allen übrigen Wahrheiten zusammenhängen kann. Es kömmt der Wahrheit am nächsten, wenn sich neue Phänomene daraus herleiten

und vorhersehen lassen. Sie wissen, mein Herr, daß es mit dem Copernicanischen Weltbaue so gegangen, an welchem nun kein Astronome mehr zweifelt. Da Sie den ganzen Weltbau vollends recht copernicanisch zu machen suchen, so bauen Sie auf ähnliche Gründe, und ich sehe es als ein gutes Zeichen an, daß es Ihnen im Fortgange eben so gelingen werde. Es wird mich vergnügen, wenn ich auch nur einen Handlanger bey Ihrem Baue werde abgeben können. Sie wissen, wie wenig es mir an der bewährtesten Bereitwilligkeit hiezu fehlen wird, und wie sehr ich mir jederzeit angelegen seyn lasse, Ihnen durch immer neue Proben zu zeigen, daß ich lebenslang verharre

Mein Herr etc.



Zwölfter Brief.

Was ich von Ihrer Freundschaft, mein Herr, erwartet, und mir in meinem letzten Schreiben ausgebetten hatte, das gewähren Sie mir zu meinem größten Vergnügen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß ich über die Lage der Fixsterne Schlüsse gemacht hatte, die vielmehr eine Folge von Einfällen, als von einer vorbedachten Ueberlegung waren. Sie haben mich daher sehr verbunden, da Sie sich die Mühe gegeben, diese Schlüsse in Ordnung zu bringen, und die Stärke und Schwäche derselben zu prüfen, und ich sehe nunmehr erst deutlich ein, wie weit ich damit reiche, und wo ich zurücker bleibe. Ich muß Ihnen doch sagen, wie ich zu diesem Cahos von Gedanken kommen bin, so viel ich mich dessen noch erinnern kann.

An einem hellen Abend saß ich am Fenster, und da die Gegenstände auf der Erde allen Neitz zur Aufmerksamkeit für den folgenden Tag aufbehielten, so bliebe mir noch der gestirnte Himmel, als der würdigste unter allen Schauplätzen zur Betrachtung. Sie wissen, wie viele Stunden ich ihm von Kindheit an geopfert, und wie wenig die Gewohnheit noch bisher vermocht hatte, das Angenehme in dieser Betrachtung zu schwächen, oder zu einer abgenützten Alltagsfache zu machen. Es seze, daß das Sternenreich immer neue Seltenheiten entdeckt, oder daß die Man-

nigfaltigkeit in demselben unerschöpflich ist, oder das schimmernde Licht der Sterne etwas den Augen sehr Angenehmes und Reizendes hat, oder endlich ein astronomisches Auge deswegen nie müde wird, weil es ein beständiges plus-ultra findet, und ihm der Himmel immer neuen Stoff zum entzückenden Erstaunen, und zu Betrachtungen giebt, die die Stille der Nacht sammeln hilft, und lebhafter macht; Alle diese Gründe vereinigen sich bey mir, wenn ich diese glänzenden Leuchter in dem Tempel der Gottheit betrachte. Da nehme ich Flügel des Lichtes, und schwinde mich durch alle Räume der Himmel durch. Nie komme ich weit genug, und immer wächst die Begierde, noch weiter zu gehen. In solchen Betrachtungen stellte sich mir die Milchstrasse vor. Ich erstaunte nochmals über das Heer der kleinen Sterne in diesem Bogen, und vermiste sie ausser demselben. So gar nahe, dachte ich, sind diese Sterne nicht besammet, daß sie einander fast berühren sollten. Sie müssen hinter einander liegen, und die Reihen von Sternen müssen durch die Milchstrasse durch vielfach länger seyn, als ausserhalb derselben. Wären sie aller Orten gleich lange, so müßte der ganze Himmel so helle scheinen, wie jetzt die Milchstrasse. Aber ausser diesem Streifen sehe ich fast nur leere Räume. Kurz, das Fixsternengebäude ist nicht sphärisch, sondern flach, und sehr stark abgeplattet.

Hier bliebe ich den ersten Abend bey dem Anstaunen stehen, und zugleich auch bey dem letzten Schlusse.

Etwas

Etwas Zeit nachher fiel mir erst in die Augen, daß die Milchstrasse von den übrigen Theilen des Himmels so stark unterschieden seye, und da fieng ich an, dieselbe weiter hinaus zu rücken, und den leeren Raum zu lassen, den Sie, mein Herr, so nett in ein sinnliches Bild gebracht haben. Alle übrigen Sterne faßte ich in ein System zusammen, aber die Milchstrasse bliebe noch viele Tage uneingetheilt. Nachgehends wunderte ich mich, daß ich nicht gleich anfangs darauf gefallen, weil sich die Abtheilung von selbst zeigt. Allein ausser, daß uns fast immer unbemerkte Sachen vor Augen schweben, so konnte hier noch ein anderer Grund seyn. Der Theil der Milchstrasse, der gespalten ist, stunde nicht dem Fenster gegenüber. Da mir aber doch die Begierde bliebe, zu sehen, ob ich diese Gedanken weiter würde fortsetzen können, so übersah ich einmal die ganze Milchstrasse, und besonders ihre Figur. Und da schloße ich erst, daß ich dieselbe in einzeln Theile absondern sollte, und daß jeder Theil demjenigen, in welchem wir uns befinden, ähnlich zu achten seye. So entstanden also unvermerkt meine Fixsternen-Systemen.

Es kann seyn, daß mir allmählich noch mehrere Betrachtungen darüber eingefallen wären, weil ich sie noch nicht aufgegeben hatte. Allein es wäre allem Vermuthen nach langsam geschehen, weil wir über unsere Einfälle nicht gebieten können. Diese werden vorzüglichler erweckt, wenn andere Anlässe dazu kommen, und Sie, mein Herr, haben mir unter allen

solchen Anlässen den erwünschtesten gegeben, da Sie mir eben diese Frage vorlegten, und nun in Ihrem letzten Schreiben meine bis dahin noch undeutliche Vorstellungen in Ordnung brachten, und behörig aus einander setzten. Ich nehme Ihren Vorschlag mit Vergnügen an, und werde nun trachten, zu untersuchen, was zu einem vollständigen Beweise erfordert würde, was mir noch dabey mangelt, um ihn vollständig zu machen, und wie ferne sich die Lücken durch Wahrscheinlichkeit ausfüllen lassen.

Erstlich ist unstreitig, daß meine Hypothese nothwendig würde entweder bewähret oder verworfen werden, wenn wir ein Mittel hätten, den Abstand jeder Fixsterne genau auszumessen, weil man sodann ihre Lage gewiß wissen würde, die ich durch andere Betrachtungen zu bestimmen gesucht habe. Die jährliche Parallaxe der Erde ist zu dieser Absicht viel zu unmerklich, daher fällt das Mittel weg, welches uns die Geometrie in andern Fällen anbeut. Das Gesetz der Schwere und die Bewegung der Fixsterne giebt ein ander Mittel, allein diese Bewegung ist so geringe, und ihre Beschaffenheit so unbestimmt, daß wir in vielen Jahrhunderten damit nichts ausrichten werden. Demalen läßt es sich nur bey den Körpern unseres Sonnen-Systems anbringen. Das einige, was demnach übrig bleibt, ist das Licht und die Größe der Fixsterne, welche beyde Stücke so wohl für sich als dem Augenschein nach betrachtet werden müssen, wenn man daraus auf den Abstand der Sterne schließen will.

Ein

Ein Fixstern scheint uns grösser als andere, nicht nur je grösser und je näher er in der That ist, sondern auch je heller er ist. Wir sehen dieses des Nachts auch an den Lichtern, deren scheinbare Grösse mit dem Abstände zunimmt, und die ebenfalls grösser scheinen, wenn sie heller sind. Der Grund hiervon hängt von der Dehnung des Augensterns, von der Undeutlichkeit des Bildes auf dem Augennetze, und der Zerstreung des Lichtes auf demselben ab. Die Fixsterne scheinen durch die besten Fernröhren nur als lichte Punkte, weil das durch das zerstreute und falsche Licht weggebrochen wird. Aus ähnlichen Gründen scheint auch ein Stern heller als andere, besonders aber wenn er in der That heller ist. Es läßt sich ferner vermuthen, daß das Licht der Fixsterne etwas geschwächt werde, bis es zu uns kommt. Daß es sich in unserer Atmosphäre schwächt, ist unstreitig, wir sehen es auch an der Sonne. Es kann aber auch in der Himmelsluft zum Theil aufgefangen werden, so rein auch diese sonst seyn mag. Die Atmosphäre der Sonne fängt nothwendig viel von ihrem Lichte auf. Es kann Fixsterne geben, die noch grössere Atmosphären haben, und der Raum zwischen denselben ist noch lange nicht vollkommen leer. Aus diesem Grunde muß ein Stern blässer scheinen, je weiter er entfernt ist. Wäre aber diese Entfernung bey allen gleich, so siele dieser Grund weg, weil das Licht von allen auf eine proportionale Art geschwächt würde.

Wenn alle Fixsterne an sich betrachtet gleiche
 R 5 Grösse

Größe und gleiche Klarheit hätten, so würde nothwendig folgen, daß die kleinern weiter entfernt seyn müßten. Wären sie aber gleich weit entfernt, so müßte man annehmen, daß die kleinern auch zugleich schwächeres Licht hätten. Denn die Anzahl der Sterne der ersten, zweyten und folgenden Größen wächst umgekehrt wie das Quadrat der Größe. Von der ersten Größe zählt man 18, von der zweyten 68, von der dritten 209, von der vierten 457. u. Sie sehen schon, mein Herr, daß sich diese Progression viel besser zu dem verschiedenen Abstände schickt. Ich will zwar gar nicht sehen, daß alle Sterne gleich groß und gleich glänzend seyen. Denn so würde ich nicht über 12. Sterne der ersten Größe, oder 48. der zweyten, oder 108. der dritten u. bekommen. Es können etliche der nächsten Sterne kleiner und dunkler, hingegen mehrer von den entferntern heller und größer seyn, und überhaupt schickt sich auch eine solche Verschiedenheit besser zu meiner Hypothese, da ich die Sterne in Bewegung setze, so können sie nach und nach ihre Lage und ihren Abstand ändern.

Diese Bewegung haben Sie, mein Herr, als in der Welt nothwendig, zugegeben, und ich sehe nicht, was man dawider einwenden könnte. Die Vollkommenheit der Welt, und die Verbindung von Raum und Zeit erfordert sie, und das Gesetz der Schwere, welches die ganze Welt zusammenhängt, zeigt, daß sie wirklich aller Orten da ist. Ich schliesse hieraus ohne Bedenken, daß die Fixsterne ungleich entfernt seyn müssen.

müssen. Ein gleicher Abstand wäre zu einformig. Die Central-Kräfte lassen ihn nicht zu. Weil die Fixsterne um einen Mittelpunct laufen müssen, so können sie sich nicht in der Fläche einer Sphäre bewegen. Sie würden sich durchkreuzen und aneinander stoßen. Die Weltssystemen sollen erhalten werden, daher kann keine Laufbahn die andere durchschneiden. Ich kann also nicht wohl anders, als um jeden Fixstern einen Raum lassen, der seinem Wirkungskreiß angemessen ist. Man kann aus der Geometrie zeigen, daß 3. E. um den Wirkungskreiß unserer Sonne zwölf andere angelegt werden können, die gleiche Größe haben. Damit aber hätte ich nur 12. Sterne. Es sind aber unzählige, folglich müssen die übrigen Reihenweise weiter hinaus liegen. Jeder Stern hat einen Wirkungskreiß, weil er schwer ist. Jeder muß ferner Raum zu seiner Laufbahn haben. Alles leitet mich demnach zu dem Schlusse, daß sie durch den ganzen Weltraum verbreitet sind. Nehme ich noch die Betrachtung dazu, daß in dem Wirkungskreife eines jeden Sterns, ein System von Millionen Cometen und Planeten ist, die sein Licht und seine Wärme gebrauchen, damit es auf eine nähere Art nütze, so sehe ich nicht, was man zum Beweise noch ferner als die Autopsie fordern kann.

Indessen will ich noch diese Betrachtung machen, die nothwendig schlüssig ist, weil man den Fixsternen so wenig als unserer Sonne die Schwere absprechen kann. Sehen Sie, zween Sterne, deren scheinbarer

Abstand

Abstand nur eine Secunde beträgt, seyen von uns gleich weit entfernt, so ist ihr wahrer Abstand von einander der 2000000te Theil ihres Abstandes von unserer Sonne. Der nächste Stern mag 500000mal weiter von uns weg seyn als die Sonne. Wenn ich demnach diesen beyden Sternen einen solchen Abstand gebe, so würden sie 2mal weiter von einander abstehen, als die Erde von der Sonne. Da sie nun gegen einander schwer sind, so müßten sie entweder schon längst zusammen gefallen seyn, oder da dieses nicht ist, eine Kreyßbewegung um ihren gemeinsamen Mittelpunct haben. Diese Kreyßbewegung müßte uns nothwendig durch Fernröhren sichtbar werden, weil sie eine gar nicht lange Periode haben würde. Man müßte demnach eine beständige Veränderung in der Lage dieser Sterne wahrnehmen, der eine müßte bald vor, bald nach dem andern stehen. Von allem diesem bemerkt man nicht das geringste, und die Veränderung in der Lage der Fixsterne ist seit des Hipparchus Zeiten bis auf unsere kaum zu erkennen. Hieraus folgere ich demnach nothwendig, daß solche Sterne einen sehr ungleichen Abstand von unserer Sonne haben müssen. Sie können leicht erachten, daß in der Milchstraße alles wimmeln müßte, wenn die Sterne in derselben nicht in unbegreiflich langen Ketten hinter einander lägen. Eben dieses würde man auch an den sogenannten neblichten Sternen sehen.

Fügen Sie, mein Herr, diesem noch bey, daß wir gar keinen Grund haben, in Ansehung des Aus-

mes

über die Einrichtung des Weltbaues. 157

mes in der Welt so sparsam zu seyn. Denn hätte derselbe sollen gespart werden, so würden die Schwere, die Central-Kräfte, und überhaupt alle Bewegung weggeblieben seyn. Unsere Erde hätte müssen an einem Orte stille bleiben, und ihre Laufbahn wäre mit andern Planeten besetzt worden. Aber auf diese Art fielen das Schönste und Mannigfaltigste aus der Welt weg. Zu ihrer Vollkommenheit ist die Bewegung viel zu nothwendig; wo aber Bewegung ist, da muß Raum bleiben. Und es ist für sich klar, daß die Central-Kräften, die Laufbahnen, die Sonnensystemen um jede Fixsterne solche fordern.

Hier haben Sie, mein Herr, die Beweise, die ich für den ersten Satz habe aufbringen können, daß nemlich die Fixsterne, und besonders auch die, so in der Milchstrasse sind, hinter einander liegen, und ihr Abstand von einander sehr ansehnlich, und dem Wirkungskreise proportional seyn müsse. Der Schluß, den ich daraus ziehe, ist dieser, daß aufferhalb der Milchstrasse in gleicher Entfernung keine solche Fixsterne seyen, und zwar deswegen, weil die übrigen Theile des Himmels leere Plätze zu haben scheinen. Da ich diese leeren Räume zu dem Kreislaufe der Fixsternensystemen als nothwendig ansehe, so trage ich kein Bedenken, sie als wirklich leer anzunehmen, und in eine solche Nacht würde ich ohne allen Grund dunkle und unbeleuchtete Systemen von Weltkugeln setzen. Es muß Raum zur Bewegung bleiben, so langsam diese auch seyn mag.

Wenn

Wenn ich nun hieraus schliesse, das unsern Augen sichtbare Sterngebäude seye nicht sphärisch, sondern sehr flach und abgeplattet, so ist dieser Schluß weiter nichts als eine Anwendung bekannter geometrischer Sätze. Sie, mein Herr, haben die Sache durch Ihren illuminirten Platz so deutlich gemacht, daß ich nur nicht nöthig habe, mich lange dabey aufzuhalten. Die Absonderung der Milchstrasse von unserm System haben Sie dadurch ebenfalls erläutert, und ich glaube nicht, daß Sie Schwierigkeiten finden werden, wenn ich die ganze Milchstrasse in solche kleinere Systemen eintheile, die in derselben hinter einander liegen. Die Anzahl solcher Systemen bestimme ich nicht, sie muß aber allem Ansehen nach unbeschreiblich groß seyn. Ich habe dieses schon in meinem letzten Schreiben aus der Analogie geschlossen, da ich bey dem System des Jupiters anfieng, von diesem zu dem System unserer Sonne, und von diesem zu unserm Fixsternensystem fortschritte. Anzahl, Raum, Größe und Zeit wächst mit einander.

Sodann, da ich unser Fixsternensystem von denen, so in der Milchstrasse erscheinen, absondere, so lasse ich auch zwischen diesen einen ähnlichen Zwischenraum. Sie liegen ungesehr in einer Fläche. Daher kann ich nicht mehr als sechs annehmen, die zunächst um uns sind, wenn ich ihren Abstand von einander ungesehr gleich setze. Die übrigen alle muß ich nach und nach weiter hinaus rücken. Der scheinbare Diameter der nächsten Systemen der Milchstrasse mag kaum

kaum ihrer mittlern Breite gleich, und daher nicht über 10. Grad seyn. Nehme ich also den wahren Durchmesser eines solchen Systems zum Maßstabe an, so wird er 6. und mehrmal müssen umgeschlagen werden, um den Abstand eines Systems von dem nächst angrenzenden zu finden. Ich vermuthe aber, der scheinbare Durchmesser werde weniger als 10. Grad, und vielleicht kaum 5. oder 6. Grad betragen, und würde daraus schließen, ein System seye von dem nächsten 10. bis 12mal weiter entfernt, als es breit ist. Da aber die Milchstrasse ganz an einander hängt, so müssen unzählige dergleichen Systemen hinter einander liegen, um jede Zwischenräume zu bedecken, welche die nächsten würden leer lassen.

Indessen ist ihre Anzahl bestimmt, und die Milchstrasse hat irgendwo ihre Grenzen. Ich hatte dieses in meinem letzten Schreiben aus der Analogie geschlossen, da ich auffer diesem Streifen noch unzählige andere Milchstrassen setzte, weil es mir nicht wahrscheinlich ist, daß sich der Weltbau dabey einschränke, so wenig ich im Gegentheil zugebe, daß er unendlich seyn sollte. Es läßt sich davon reden, wenn Sie, mein Herr, fragen, ob nicht das klatte Licht im Orion, welches Derham als eine Oeffnung in das Caelum empyreum ansieht, die nächste von solchen Milchstrassen seye, und ich würde mich damit nicht aufhalten, daß man in seiner scheinbaren Gestalt eine Veränderung will bemerkt haben. Es scheint zu weit entfernt, als daß man es durch unsere Luft und durch
jede

jede Fernröhren immer gleich deutlich sollte sehen können.

Vielleicht läßt es sich am richtigsten aus der scheinbaren Figur der Milchstrasse schließen, daß sie engere Grenzen hat. Wäre sie unermesslich ausgebreut, so müßte sie uns als ein größter Circul der Sphäre erscheinen. Dieses ist aber nicht. Ihre scheinbare Figur ist vielmehr ein Ovale. Vom Nordpol steht ihre Mitte 35. Grad, vom Südpol nur 25. Grad ab. Hingegen durchschneidet sie den Aequator in zween ziemlich gleiche Theile. So erscheint dem Auge ein Ding, wenn es zugleich ausser demselben und ausser seiner Axe ist. Unser Fixsternensystem scheint also nicht nur etwas ausser der Fläche der Milchstrasse, sondern auch näher bey ihrem Anfange als bey der Mitte zu liegen. Die kleinern Irregularitäten in ihrer scheinbaren Figur lassen hiebey keine genauere Bestimmung zu.

Seit dem ist mir noch ein ander Mittel beygefallen, dadurch man wenigstens einen Versuch machen könnte, ob die Fixsterne unseres Systems, und daher auch unsere Sonne, gegen einen Körper schwer ist, der in dem Mittelpuncte dieses Systems liegt, oder ob sie sich nur um den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere des ganzen Systems bewegen? Wäre das erste, und unsere Sonne hätte gegen einen solchen Körper eine beträchtliche Schwere, so müßten auch die Planeten eine solche Schwere haben. Auf diese Art
ist

über die Einrichtung des Weltbaues. 161

ist 3. E. der Mond nicht nur gegen unsere Erde, sondern auch gegen die Sonne schwer, und die Astronomen beklagen sich über die kleinern, aber doch sehr merklichen Irregularitäten, die hieraus entstehen. Solchen kleinern Irregularitäten müssen auch die Planeten, und daher auch unsere Erde in ihrem jährlichen Umlaufe unterworfen seyn. Es ist demnach die Frage, ob man dergleichen jährliche Anomalien durch genaue Observationen bemerken könne, ob der observirte Ort der Sonne mit dem berechneten bis auf Secunden durch das ganze Jahr übereinstimme, ob die Verrückung der Aphellen und Knotenlinien in der Laufbahn der Planeten sich daraus würde herleiten lassen, ob die Veränderung in der Obliquität der Eccliptic nicht auch zum Theile daher rühren könne? Verrücket sich die Fläche der Laufbahn der übrigen Planeten, so hat man gar keinen Grund, die Fläche der Erdbahn unverrückt zu lassen, weil sie nichts weniger als der Maasstab der übrigen ist. Die Neigung der andern Laufbahnen werden nur deswegen auf die von unserer Erde oder auf die Eccliptic bezogen, weil diese für unsere Rechnungen die bequemste ist, und weil man sie doch immer unter einander vergleichen muß.

Könnte man hierüber etwas bestimmen, so würde unstreitig folgen, daß die Laufbahnen der Planeten eben so wenig vollkommene Ellipsen sind, als die von dem Monde, daß der Abstand der Sonne auf eine gedoppelte Art verändert werde, wie der von dem Monde. Man will bereits schon bemerkt haben, daß die

‡

astrono.

astronomischen Tafeln den Ort der Sonne öfters so angeben, daß die Observation fast eine ganze Minute davon abweicht. Es wäre demnach nur zu sehen, ob dieses zu gewissen Zeiten geschieht, und von dieser Ursache herkömmt?

Sie sehen hieraus, mein Herr, daß es auch Mittel giebt, meine Betrachtungen über die Kreyßbewegung unserer Sonne durch Observationen zu prüfen, wenn je ihre Schwere gegen den gemeinsamen Mittelpunct ihres Systems beträchtlich genug ist. Man könnte daraus die Gegend dieses Mittelpuncts finden, weil alle Planeten, und besonders auch unsere Erde, gegen denselben schwer sind, und die kleinern Anomalien sich darnach richten müssen, wie sich die von dem Monde nach der Sonne richten. In meinem letzten Schreiben hatte ich die Frage aufgeworfen, ob man in diesem Mittelpunct einen dunkeln Körper von einer ungeheuren Masse sehen müsse, oder ob man dafür nur den gemeinsamen Mittelpunct der Schwere des Fixsternensystems annehmen sollte? Vielleicht liesse sich diese Frage durch solche Observationen erörtern, oder wenigstens würde man daraus schliessen können, wie schwer jeder Planet, und daher auch die Sonne gegen diesen Mittelpunct ist. Diese Schwere ist allerdings sehr geringe, weil die Irregularitäten in der Bewegung der Erde, die etwan daher rühren möchten, noch nicht zufälliger Weise bemerkt worden, sondern erst noch durch sehr genaue Observationen bestimmt und untersucht werden müßten. Bey dem Monde sande man ähnliche Abweichungen, die von der Sonne herrühren, viel ehender. Denn die Rechnung wollte

wollte mit der Observation nie genau zusammentreffen, und die Abweichungen fielen so zu reden in die Augen, weil sie sich auf mehrere Minuten beliefen. Bey der Erde schienen sie kleiner als eine Minute zu seyn, wie ich es schon vorhin angemerkt habe. Eben dieses läßt sich auch aus der langsamen Bewegung der Aphelien und der Knotenlinien schließen, besonders wenn man ihre Fortrückten nicht von den Aequinoctien, sondern von einem Fixstern an rechnet.

So weit habe ich nun, mein Herr, Ihrem Rathe folgen können, den Lehrbegriff meiner Fixsternensystemen auseinander zu setzen. Ich reiße damit noch lange nicht an Ihre Deutlichkeit, und glaube, daß ich noch vieles von dem ersten Cahos meiner Einfälle in Verwirrung gelassen habe. Ich werde demnach inne halten, noch mehrere Schlüsse aufzuhäufen, bis ich sehen werde, was Sie bey den bisherigen anzumerken finden. Bedenken Sie je nicht, daß ich Ihnen voreile. Sie zeigen mir doch immer, wie weit der Weg richtig geht, und wie ferne ich bloße Einfälle von strengen Schlüssen zu unterscheiden habe. Ich wiederrufe lieber alles, wenn Sie es mit Ihren Gedanken nicht harmonisierend finden, weil ich dieser so schätzbaren Harmonie alle meine Systemen opfern würde. Diese solle mir ewig der Grund meines Vergnügens, und der vollkommnen Freundschaft und Ergebenheit bleiben, mit welcher ich verharre

Mein Herr ꝛc.

Drenzehnter Brief.

Wie angenehm würde es mir seyn, wenn ich Ihnen, mein Herr, Anlaß geben könnte, Ihre Betrachtungen über den Grundriß der Welt zu aller Vollständigkeit zu bringen. Ich hoffe, Sie werden aus allen meinen Schreiben sehen, daß diese Sache mich immer mehr aufmerksam macht, und zu einem ernstlichen Nachdenken verleitet. Ich empfinde alles Vergnügen bey der Betrachtung des gestirnten Himmels, welches Sie mir so lebhaft schildern, und wünschte nun, daß ich früher angefangen hätte, diese prächtige Schaubühne mit astronomischen Augen anzusehen. Allein desto eifriger werde ich diese Versäumnis einholen, und mich wenigstens in Stand zu setzen suchen, Ihnen geschickte Fragen vorzulegen. Denn diese Fragen beunruhigen mich nun nicht mehr, weil ich wohl einsehe, daß sie nicht so fürchterlich sind, als die, so man über die Wirkungen der Cometen, mehr für die lange Welle, als aus erträglichen Gründen gemacht hatte.

Sie haben mich, mein Herr, durch die Beschreibung, wie Sie zu Ihrem Lehrgebäude gekommen, sehr verpflichtet. So sehr Sie Ihre ersten Einfälle hierüber als ein Cahos ansehen wollen, so muß ich Ihnen doch sagen, daß sie sehr natürlich waren, und ich finde nichts darinn, welches von Ihren übrigen glücklichen Einfällen unterschieden wäre. Ich weiß, daß Sie
doch

doch immer auf das Wahrscheinlichste verfallen, und wenn es zur Prüfung kömmt, so bleibt eben nicht viel auszubessern. So ist das System Ihrer Gedanken eingerichtet, daß sich unvermerkt nur diejenigen zusammen paaren, die sich in der That zusammen schicken. Sie fühlen jede Lücke, die noch darinn bleibt, und jeder neue Anlaß dient Ihnen, eine und mehrere davon auszufüllen, weil Sie jeder neuen Erfahrung ihre Stelle in dem System anzuweisen wissen.

An dem verschiedenen Abstände der Fixsterne habe ich nun keinen erheblichen, oder vielmehr gar keinen Zweifel, wenn ich die Gründe, die Sie, mein Herr, davon angeben, zusammen nehme. Man hat es schon längst als etwas Einfältiges angesehen, daß die Alten dieselben sämtlich an die Fläche einer Sphäre gleichsam anhefteten, weil sie dadurch ihr primum mobile oder die tägliche Umdrehung des Firmamentes erklären wollten. In der That müßte es umgekehrt so seyn, wenn diese Umdrehung nicht scheinbar wäre, und nicht der Erde müßte zugeschrieben werden, eben so wie die langsame Veränderung der Sterne um die Pole der Eccliptic. Es ist nun zureichend bewiesen, daß alle Bewegung, die das ganze Firmament zu haben scheint, allein von der Erde herrührt, und überhaupt auch alle die, so sich nach einem einförmigen Gesetze richten, und alle Jahre oder alle Monden wieder kommen, dergleichen die Ablirung des Lichtes und die Nutation der Erde ist. Da dieses der einzige Grund war, den die Ptolomäcker angeben, die Fixsterne an ei-

ne Sphäre anzunageln, und ihre Entfernung gleich zu setzen, so fällt derselbe vollkommen weg, und es bleibt gar keiner mehr übrig.

Hingegen haben wir unzählige Gründe, diese Entfernung ungleich, und die Sterne in langen Reihen hinter einander zu setzen. Einmal sind es Sonnen, die ein System von Legionen Weltkugeln um sich haben, denen sie Licht und Wärme, und abwechselnde Jahreszeiten geben, und daraus ein Wohnort von lebenden Geschöpfen machen. Ein solches System fordert einen Raum, so groß der Wirkungskreis jeder dieser Sonnen ist. Dieser Wirkungskreis muß aber notwendig sehr groß seyn, und dem von unserer Sonne nichts nachgeben, weil wir die Sterne ihres großen Abstandes ungeacht mit einem solchen Glanze funkeln sehen. Dazu gehört eine Masse von Licht und Dichtigkeit und Größe, wie die von unserer Sonne, und daher ein gleich großer Wirkungskreis. Keine Sonne kann in dem Wirkungskreis einer andern seyn, ohne daß sie sich um dieselbe, oder beyde um ihren gemeinsamen Mittelpunct der Schwere bewegen, und diese Bewegung müßte notwendig in wenigen Jahren auch uns sichtbar seyn. Hieraus schließen Sie, mein Herr, mit Rechte, daß in der Milchstrasse und in den neblichten Sternen alles wimmeln müßte. Es ist dieses eine Sache, die in weniger Zeit durch Erfahrung ausgemacht werden kann, und Sie können sich auf dieselbe, wie in verschiedenen andern Stücken, sicher berufen. Bey den größern Sternen ist es ausgemacht,
daß

über die Einrichtung des Weltbaues. 167

daß sie in vielen hundert Jahren ihre Stelle unter einander nicht merklich geändert haben, und man müßte aus dem Ptolomäischen Catalogo, mit den neuern verglichen, sehen, ob man eine Veränderung heraus bringen könne. Dieses Mittel, die Entscheidung der Sache auf den Augenschein ankommen zu lassen, haben Sie, mein Herr, bereits in Ihrem vorigen Schreiben angegeben.

Cassini hat es als eine Folge der jährlichen Parallaxe der Erde angesehen, daß der erste Stern im Widder zu gewissen Zeiten doppelt erschiene. Um dieses auszumachen, müßte man untersuchen, ob die Erscheinung alle Jahre wieder eintritt, oder ob die verschiedene Durchsichtigkeit der Luft es nicht leidet, daß man diesen Stern beständig doppelt oder als wirklich zween verschiedene Sterne sehen kann, und ob sie eine geänderte Lage unter sich haben? Eben dieses bleibt auch bey dem mittlern Stern im Schwerte des Orions zu untersuchen, von welchem Huygens gefunden, daß er aus 12. kleinern besteht. Auf diese Art würde sich ausmachen lassen, ob es in der That Fixsterne giebt, die sich in einem gemeinsamen Wirkungskreise befinden, und in kurzer Zeit um den Mittelpunct ihrer Schwere gehen?

Allein bis dieses ausgemacht ist, können Sie, mein Herr, sicher bey Ihrem System bleiben, weil ich nichts dergleichen erwarte. Hingegen scheinen mir die andern Observationen, die Sie in Absicht auf die Pla-

neten, und besonders auch unsere Erde vorgeschlagen haben, von grösserm Nutzen, weil sich daraus verschiedenes von der Lage der Sonne in unserm Fixsternensystem und von ihrer Bewegung bestimmen liesse, und was Sie von den kleinern Abweichungen in den Tabellen von dem Laufe der Sonne sagen, scheint allerdings Hoffnung zu geben, daß diese Untersuchung nicht fruchtlos seyn werde. Noch vorzüglicher wäre es, wenn sich die Verrückung der Aphellen, der Knotenlinien, und der Inclination jeder Planetenbahnen daraus herleiten liesse. Die Cometen können zwar zu so kleinen Verrückungen allerdings auch etwas beitragen, wenn sie einem Planete zu nahe kommen; allein dieses wäre nicht allgemein, und besonders scheint es nicht, daß so grosse Planeten, wie Jupiter und Saturn sind, etwas davon leiden sollten. Demnach bliebe das Ordentliche in diesen Bewegungen allezeit von dem Mittelpunct unseres Fixsternensystems abhängig, und müßte daraus hergeleitet werden.

In dieser Absicht sehen Sie, mein Herr, jeder Planet seye ungefehr ähnlichen Anomalien in seinem Umlaufe unterworfen, welche der Mond bey der Sonne leidet. Sie betrachten hier die Sonne als einen Körper, der gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems schwer ist, und die Planeten und Cometen sehen Sie als ihre Trabanten an. So schwer die Sonne gegen diesen Mittelpunct ist, so schwer ist auch jeder Planet gegen denselben. Daher muß er allerdings bald geschwinder, bald langsamer laufen, als es geschehen

hen würde, wenn er allein gegen die Sonne schwer wäre. Allein wenn ich diese Vergleichung weiter treibe, so finde ich eine Schwierigkeit dabey, die ich nicht sogleich heben kann. Sie betrifft die Richtung in der Bewegung der Knotenlinien. Diese geht bey dem Monde wider die Ordnung der Zeichen, bey den Planeten aber folgt sie dieser Ordnung. Woher glauben Sie, mein Herr, daß dieses kommen mag, oder wie liesse es sich aus der allgemeinen Schwere unseres Sonnensystems gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems erklären?

Sodann haben Sie, mein Herr, in Ihrem vorhergehenden Schreiben aus dem, daß wir rings um uns her zerstreute Fixsterne sehen, geschlossen, unsere Sonne müsse nicht an den Grenzen, sondern mehr gegen die Mitte des Fixsternensystems liegen, zu welchem sie gehört. Dieses macht unstreitig ihren Lauf geschwinder, und ihre Schwere gegen den Mittelpunct grösser, und um desto ehender müßte sie auch bey den Planeten merkbar seyn. Da die daher entstehenden Anomalien aber dennoch sehr geringe sind, so werden Sie doch immer unserer Sonne noch einen sehr grossen Abstand von diesem Mittelpunct geben müssen, zumal wenn in demselben ein dunkler Körper von einer ungeheuren Masse seyn sollte, gegen welchen auch noch die äussersten Sonnen des Systems schwer wären. Denn in der That würde ein solcher Körper nicht viel nützen, wenn sein Diameter nicht fast so groß wäre als der Wirkungskreis unserer Sonne, oder der ganze Um-

fang unseres Sonnensystems ist. Wenn die Fixsterne ausserhalb der Milchstrasse sich in mehr als ein System eintheilen liessen, so würde ich bald den Entschluß fassen, solche dunkle Körper dahin zu setzen, wo die Astronomen neue Fixsterne gesehen haben, und andere verschwunden sind. Denn so liesse sich dieses Erscheinen und Verschwinden der Fixsterne umgekehrt wie die Zinssternisse erklären. Allein es wird immer besser seyn, wenn man vorher durch genaue Observationen untersucht, ob die Schwere der Sonne gegen den Mittelpunkt des Systems beträchtlich ist, weil sich dadurch etwas näher wird bestimmen lassen, welche unter diesen Möglichkeiten wahr sind.

Da ich die Bewegung der Fixsterne und ihren ungleichen Abstand von uns, nach den Beweisen, die Sie, mein Herr, davon gegeben haben, als moralisch gewis ansehe, so habe ich versucht, einen Ueberschlag von ihrer Geschwindigkeit zu machen. Ich setzte anfangs, der nächste Fixstern habe sich seit des Hipparchus Zeiten, oder eine runde Zahl genommen, seit 2000. Jahren um einen $\frac{1}{2}$. Grad bewegt. Dieses konnte ich wohl annehmen, weil des Ptolomäus Catalogus der Sterne nicht leicht genauer seyn wird. Ich nahm hierauf den Abstand der Erde von der Sonne zum Maassstabe an, und setzte, dieser Fixstern seye 500000mal weiter entfernt. Diese Zahl als den Halbmesser eines Circuls angesehen, fand ich, daß auf $\frac{1}{2}$. Grad umgekehrt 4000. solcher Maassstäbe gehen, welche demnach der Stern innert 2000. Jahren mußte durch

durchlaufen haben. Daher würde er in einem Jahr zweien solcher Maassstäbe oder einen Raum durchlaufen, der so groß als der Durchmesser der Erdbahn ist. Da dieser Durchmesser nur der $\frac{1}{2}$. von der Bahn der Erde ist, so würde ich finden, daß die Geschwindigkeit eines solchen Sterns dreymal kleiner als die von der Erde wäre. Diese Rechnung gieng an, wenn die Sonne inzwischen unverrückt geblieben wäre, und der Stern sich um dieselbe in einem Circul bewegt hätte. Wenn ich aber sehe, die Sonne bewege sich auch, so kommt hiebey nur eine relative Geschwindigkeit heraus, welche grösser oder kleiner wird, je nachdem ich die Richtung in dem Laufe ändere. Aus einem ähnlichen Grunde scheinen uns die Planeten bald gerade, bald rückläufig, bald stille stehend. Es kann demnach Fixsterne der ersten Grösse geben, die ihren Ort nicht merklich verändert haben, und andere, bey welchen die Veränderung des Ortes merklicher ist. Da ich aber die merklichste Veränderung nur auf einen $\frac{1}{2}$. Grad setze, so muß ich dabey die Umstände nehmen, die sie am grössten machen, und diese sind, wenn die Sonne und der Stern eine entgegengesetzte Richtung haben. Dieses bringt aber die Geschwindigkeit des Sterns auf die Helfte, und demnach würde ich sie sechsmal kleiner sehen als die von der Erde. Hiedurch wird aber die Schwere des Sterns gegen den Mittelpunct des Systems sehr geringe, wenn ich betrachte, wie groß die Ellipsen und Circul sind, in welchen die Sterne sich um diesen Mittelpunct bewegen. Indessen ist sie dem noch vielfach grösser, als die, so zweien der nächsten Fixsterne

Siristerne gegen einander oder gegen unsere Sonne haben. Denn da die Geschwindigkeiten der Planeten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln ihres Abstandes von der Sonne verhalten, so müßte ein Stern, der 500000mal weiter entfernt ist als die Erde, 700mal langsamer laufen. Nach vorigen Betrachtungen aber läuft er nur 6mal langsamer, und daher bey 120mal geschwinder, als wenn seine Central-Kräfte von unserer Sonne abhiengen. Eine grössere Geschwindigkeit fordert in allweg eine grössere Schwere, wenn sich der Körper in seiner Bahn erhalten solle. Ich würde demnach allerdings hieraus schliessen, daß die Schwere in dem Mittelpunct des Siristernensystems sehr groß seyn müsse. Allein es ist überflüssig, diesen behäuflichen Ueberschlag weiter fortzusetzen, weil der Satz, worauf er sich gründet, nemlich die Grösse der Verrückung der Siristerne seit des Ptolomäus Zeiten, erst noch muß ausgemacht werden.

Noch eine Frage muß ich Ihnen, mein Herr, vorlegen. Da Sie die Systemen in der Milchstrasse von dem unsrigen durch einen 6. bis 10mal grössern Zwischenraum absondern, und dadurch dieselben so gar weit entfernen, so kann ich noch nicht einsehen, wie wir die Sterne, so in diesem Streifen sind, durch Fernröhre noch voneinander unterscheiden können? Sie müssen die nächsten derselben doch wenigstens etliche hundertmal weiter hinaus setzen, als Sirius. Daß wir in diesem Striche mit bloßen Augen nur ein vermischtes Licht sehen, kann ich noch sehr wohl daraus herleib

herleiten, weil sich die Bilder dieser Sterne auf dem Augennetze vermischen, und uns daher nothwendig undeutlich scheinen müssen. Unsere Athmosphäre mag auch etwas dazu beitragen, und vielleicht thut es auch die Zerstreung des Lichtes in der Himmelsluft. Wie genau müssen denn die Fernröhren alles fremde Licht wegbrechen, wenn uns die Sterne in solchen Entfernungen noch als leuchtende Punkte deutlich abgesetzt erscheinen sollen?

Uebrigens sehe ich sehr wohl, daß, da die Anzahl der Fixsterne ungefehr wie das Quadrat ihrer Größe zunimmt, dieses Gesetz sich viel schicklicher durch ihren verschiedenen Abstand erklären läßt, weil die Oberflächchen der Sphären in einer solchen Verhältnis zunehmen. Und überdies würde man auch hieraus schließen können, daß die Fixsterne in unserm System noch ziemlich gleichförmig ausgetheilt sind, weil ihre Anzahl beständig wie die Flächen der Sphären zunehmen, deren Halbmesser 1, 2, 3, 4. u. sind. Die Bewegung der Sterne leidet keine grössere Gleichförmigkeit, weil sie nach und nach ihren Ort ändern. Daher glaube ich auch nicht, daß sich dieses Gesetz viel weiter erstrecken werde, weil die telescopischen Sterne an einigen Orten des Himmels viel dichter sind, als an andern. Besonders ist die Gegend um den Orion herum bis zur Verwunderung mit grossen und kleinen Sternen besetzt. Das Sternbild des grossen Hundes, und das Schiff Argos scheint ebenfalls sehr reich an Sternen. Sie liegen in einem gleichen Striche an der Milchstrasse,

se, und wenn unsere Sonne von dem Mittelpunct des Systems merklich entfernt ist, so sollte ich fast glauben, daß diese Sternbilder jenseits des Mittelpunctes liegen, weil dadurch die Reihe von Fixsternen verlängert wird, daß wir folglich mehrere neben und hinter einander liegend sehen können.

Auf diese Art würde ich für die Lage unserer Sonne in dem Fixsternensystem sorgen, zu welchem sie gehört, da Sie, mein Herr, die Lage dieses Systems in Absicht auf alle Systemen der Milchstrasse ausfindig zu machen bemüht sind. Ich habe die Figur dieses Streifens auf der Himmelkugel betrachtet. Ungeachtet derselbe nicht völlig circular ist, so weicht er doch von den Polen ungleich ab, und so, daß er vielmehr eine Ovale vorstellt, wie Sie es, mein Herr, anmerken. Ich sollte fast glauben, daß wir dem Theile der Milchstrasse näher sind, welcher den Colurus des Steinbocks durchschneidet, wo sie zugleich eine doppelte Breite hat, und zertheilt scheint. Durch diesen Theil scheint die kürzere Ase der Ovale zu gehen. Er steht ungesehr dem Sternbilde des Orions gegen über, von welchem ich vorhin unsere Sonne weiter hinweg rücken wollte, damit die Reihe hinter einander liegender Sterne darinn desto länger würde.

Zu allen diesen Bestimmungen fehlt uns noch Zahl und Maas, welches man vermuthlich erst in den folgenden Zeiten nach und nach finden wird. Es ist aber schon immer genug, die Lage der Sternsystemen
 nur

über die Einrichtung des Weltbaues. 175

nur beflüßigt zu wissen, und den Ort, wo wir uns in dem Weltgebäude befinden, einigermaßen zu bestimmen, wenn es auch nur auf eine verneinende Art seyn sollte. J. E. Unsere Erde ist nicht im Mittelpuncte des Sonnensystems, sondern sie dreht sich um die Sonne. Die Sonne ist nicht im Mittelpuncte ihres Fixsternensystems, sondern dieser Mittelpunct liegt in der Gegend des Orions oder des großen Hundes. Endlich ist dieses System weder in der Fläche, noch in dem Mittelpuncte der Milchstrasse, sondern etwas über dieselbe hervor ragend, und näher bey dem Theile der Milchstrasse, der durch den Colurus des Steinbockes geht, wo er eine doppelte Breite hat. Wo nun aber die Milchstrasse liege, wenn sie mit noch unzähligen andern Milchstrassen solle verglichen werden, dieses wird sich so leicht nicht ausmachen lassen, weil sie wegen ihrer ungeheuren Entfernung uns unsichtbar sind. So viel deucht mich aber, daß, wenn das schwache Licht im Orion eine solche entfernte Milchstrasse ist, dergleichen noch mehrere sollten durch Fernrohren entdeckt werden, wenn man sie auffuchen wollte. Denn daß man diese im Orion entdeckt hat, wird vermuthlich daher seyn, weil dieses Sternbild unstreitig das schönste ist, und wegen der Menge von Sternen die Astronomen zu desto fleißigerer Anschauung desselben angelockt hat. Ungeacht es in den kältesten Nächten am hellsten funkelt, so beschauete ich es doch jeden Winter mit neuer Lust, und ich gedenke mit Vergnügen an die Abendstunden, die ich mit Ihnen, mein Herr, in Betrachtung dieser prächtigsten Gegend

Gegend des Himmels zugebracht habe. Es scheint uns gleichsam aufzumuntern, etwas wichtiges daselbst zu suchen, und nach den vorigen Betrachtungen würde so wohl der Mittelpunkt unseres Fixsternensystems, als der von der ganzen Milchstrasse in dieser Gegend liegen. Wie vergnügt würde ich seyn, wenn diese Anmerkung Ihren Beyfall verdiente. Schreiben Sie mir, mein Herr, was Sie hierüber gedenken. Ich erwarte Ihre Antwort mit größter Begierde, weil ich darinn die Auflösung der Fragen hoffe, die ich Ihnen vorgelegt habe, und die ich, wie alle Gefälligkeiten, so von Ihnen bekommen, mit der Erkenntlichkeit annehmen werde, mit welcher ich Ihnen verbunden bleibe,

Mein Herr ꝛc.



Vier.

Vierzehnter Brief.

Sie geschätztestes Schreiben, mein Herr, ist eine mir sehr erfreuliche Probe, daß Sie grosse Schritte thun, um den Weg durch das Firmament zurück zu legen, und in einer so würdigen Bahn immer weiter zu gehen. Sie fühlen den ganzen Nachdruck der Ovidischen Worte:

*Os homini sublime dedit, caelumque tueri
Iussit et erectos ad sidera tollere vultus.*

In der That ist auch nichts dem Menschen anständiger, als daß er auch dahin sehe, wohin die Natur seine Augen gerichtet, und die Stelle kennen lerne, die ihm der Allerweiseste in der Welt angewiesen. So klein wir in der Betrachtung dieses unermesslichen Gebäudes unsern Körper finden, so groß wird unser Geist, wenn wir uns gewöhnen, ihn durch das ganze Firmament auszubreiten, und von solchen Grössen auf die Grösse und Majestät des Schöpfers zu schliessen. Sie wissen, mein Herr, in allem Umfange, was dieses sagen will, und räumen der Astronomie unter den menschlichen Wissenschaften die erste Würde ein, weil sie, und was dahin dient, die einzige ist, die durch alle Ewigkeiten fortdauert, und die Himmel auch nach dem Tode uns die Ehre Gottes erzählen, und die Werke seiner Hände Werk uns verkündigen solle.

Ich wende mich mit Vergnügen zu der Untersuchung

chung der Fragen, die Sie mir vorgelegt haben, und werde bey derjenigen anfangen, die Sie über die Kennbarkeit der Sterne in der Milchstrasse machen, wenn wir sie durch Fernröhren ansehen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß diese Untersuchung sehr schwer ist, und daß sie auf Gründen beruht, die man in der Optic noch nicht genug entwickelt hat. Indessen werde ich doch einen Versuch thun, um zu sehen, wie weit es mir darinn gelingen wird. Es kommt dabey auf folgende Sätze an, welchen ich den Beweis nicht vollständig beyfügen werde, um Sie nicht ohne Noth damit aufzuhalten.

So lange wir mit bloßem Auge einen Gegenstand deutlich sehen, scheint er uns ohne Rücksicht auf seine Lage und Entfernung ungefehr gleich helle. Ich sage ungefehr. Denn die Veränderung in der Oefnung des Augensterns mag hiebey etwas verändern. Da man aber dieses allezeit in die Rechnung einbringen kann, so werde ich diese Oefnung als beständig annehmen, und da schliesse ich, daß wir jedes Object in seiner wirklichen Klarheit sehen, so lange sein Bild im Auge deutlich ist. Auf diese Art würde uns die Sonne zwar kleiner, aber dennoch gleich helle scheinen, wenn wir auf dem Saturn oder in einer noch größern Entfernung dieselbe anschaueten.

Ist aber ein Gegenstand so weit entfernt, daß wir auf seiner Fläche nichts deutlich sehen können, so kommen hiebey zween Fälle vor. Einmal wenn das
schein

scheinbare Bild merklich groß ist. In diesem Fall vermischet sich das Licht jeder Theile unter einander, und es stellt uns das Mittel aus allen einzeln Klarheiten vor. Dieses Mittel ist wiederum beständig gleich, wenn sich auch die Entfernung merklich ändert. So sehen wir eine entfernte Mauer gleich helle, wenn sie von der Sonne unter einerley Winkel beleuchtet wird, wir mögen näher oder weiter davon weg seyn. Und eben so würde uns der Mond grösser, aber nicht heller scheinen, wenn er näher bey der Erde wäre. Denn ungeacht in diesem Falle mehr Licht in das Aug fällt, so breitet es sich auf dem Augennetze in gleicher Verhältniß mehr aus. Dieß ist auch der Grund, warum wir die Gegenstände durch erhabene oder Hohlgläser gleich helle sehen.

Scheint hingegen der Gegenstand undeutlich, und nur wie ein Punct, so verhält es sich anders, weil sein Bild auf dem Augennetze einen grössern Raum einnimmt, als es einnehmen würde, wenn wir es deutlich sähen. Die Stralen zerstreuen sich, und sind zween dergleichen Puncte nahe beysammen, so vermischet sich das zerstreute Licht unter einander, und wir sehen beyde Puncte als einen an. Auf diese Art sehen wir die Fixsterne schwächer glänzen, als wenn wir sie mit bloßem Auge deutlich sehen könnten. Denn in diesem Falle müßten sie so helle scheinen als die Sonne, und zwar wiederum ohne Rücksicht auf ihren Abstand.

Diese Deutlichkeit suchen wir durch Fernröhren zu erhalten, bey welchen in Absicht auf die Klarheit eben das gilt, was ich vorhin von dem Auge gesagt habe, nur mit dem Unterschiede, daß dieselbe hier nicht so fast von der Oefnung des Augensterns, als von derjenigen abhängt, die man dem Objectiv- Glase geben muß. Daher stellen uns die Fernröhren die Objecte nicht so helle vor, als sie mit bloßem Auge gesehen würden, wenn man sie eben so deutlich sehen könnte, aber sie vermindern jede Klarheit auf eine proportionale Art, und wiederum ohne Rücksicht auf den ungleichen Abstand. Wenn man demnach die Klarheit der Planeten unter einander vergleichen will, so muß es durch Fernröhre geschehen, die sie uns deutlich vorstellen.

Hieraus folgere ich nun, daß, wenn wir durch ein Fernrohr einen Fixstern, der an sich betrachtet so helle wäre als unsere Sonne, deutlich und als eine runde Kugel sehen könnten, sein Glanz uns durch das Fernrohr eben so helle scheinen würde, als wenn wir durch dieses Fernrohr die Sonne anschauten. Da aber der wahre scheinbare Diameter des nächsten Fixsterns kaum $\frac{1}{2}$. Tercie eines Grades ist, so ist alle Hoffnung verlohren, einen Fixstern durch Fernröhren vollkommen rund zu sehen. Er nimmet daher noch immer einen größern Raum auf dem Augennetze ein, als er einnehmen würde, wenn wir ihn deutlich sehen könnten.

Setze ich demnach, ein Fernrohr vergrößere 20mal, so wird diese $\frac{1}{2}$. Tertie zu 30. Tertien oder $\frac{1}{2}$. Secunde. Ich glaube nicht, daß das Aug einen Punct, der unter einem so kleinen Winkel erscheint, deutlich sehen könne. Dann das Licht, das von dem Fixstern auf einen so kleinen Punct des Augennetzes fällt, ist noch allemal so stark als das, so darauf fallen würde, wenn wir die Sonne durch ein solches Fernrohr anschauen wollten. Da es also eine starke Bewegung auf dem Nerbennetze des Auges verursacht, so theilt sich diese Bewegung den anliegenden Nerven mit, und dadurch wird das Bild des Sterns grösser.

Da indessen die Fernrohren dazu dienen, daß sie jeden Punct deutlicher machen, und sein Bild auf dem Augennetze näher zusammen bringen, so läßt sich daraus erklären, warum die Fixsterne desto kleiner, aber auch desto funkelnder scheinen, je besser das Fernrohr ist. Nach der vorlgen Betrachtung sollte das Bild $\frac{1}{2}$. Secunde seyn. Ich will setzen, es breite sich wegen der mitgetheilten Bewegung durch 5. Secunden aus, so ist es doch vielfach kleiner, als wenn man den Stern mit bloßem Auge anschaut. Sein scheinbarer Diameter wird immer wenigstens 2. Minuten, und folglich 24mal grösser seyn, als durch das Fernrohr. Sein Licht muß also dem bloßen Auge bey 600mal schwächer scheinen. Und wenn ich bey der $\frac{1}{2}$. Secunde bleibe, so ist es 6000mal schwächer.

In Ansehung der Fernrohren hat der verschiede-
ne Abstand der Fixsterne nichts zu sagen, weil er so
gut, als unendlich entfernt angesehen werden kann.
Hingegen vermindert derselbe die scheinbare Größe der
Sterne. Ich will sehen, ein Fernrohr seye so voll-
kommen, daß es parallele Strahlen im Auge auf ei-
nen Punct brächte, so würde allerdings das Bild der
entfernten Sterne kleiner seyn, aber deswegen immer
gleiche Klarheit behalten. Die ganze Sache kömmt
demnach darauf an, wie klein ein Punct auf dem Au-
genneze seyn müsse, bis ein so starkes Licht, wie das
von den Sternen, keinen Eindruck mehr darauf ma-
chen könne, wenn es auf diesen Punct allein fällt?
So zart und klein auch die Gesichtsnerven seyn mö-
gen, so müste dieser Punct immer unzählgemal klei-
ner seyn, damit das darauf fallende Licht die Masse
des Nervens in keine empfindbare Bewegung zu setzen
vermögend wäre.

Ungeacht aber weder die Fernrohre, noch unsere
Augen so vollkommen sind, daß jeder geometrische
Punct auf dem Augenneze wieder als ein solcher Punct
erscheinen sollte, so nähern sie sich doch dieser Vollkom-
menheit sehr merklich, weil sich das Fernrohr nach den
Augen richten läßt. Dadurch läßt sich ein Punct
erkennen, dessen scheinbarer Durchmesser, durch das
Fernrohr betrachtet, kaum eine Secunde beträgt.
Das Fernrohr stellt die Sache so vor, als wenn wir
Ihr Bild in der Entfernung von 8, 10, oder 12. Zoll
sähen. In diesem Abstände würden wir nach Herrn
Muf,

Muffsenbroecks Erfahrung einen seidenen Faden $\frac{1}{100}$ Zoll dick deutlich erkennen können. Sein scheinbarer Diameter ist kleiner als eine Secunde. Ein kleines Fünkchen, welches im Erlöschen am hellsten ist, würde uns eben so deutlich erscheinen, wenn es auch nicht dicker als ein solcher Faden wäre.

Da also die Stärke des Lichtes der Fixsterne, wenn sie durch Fernröhren gesehen werden, von ihrem verschiedenen Abstände nicht geändert wird, sondern nur ihre scheinbare Grösse, so kann ich einen Stern viele tausendmal weiter hinaus rücken, und er muß sich durch das Fernrohr noch immer erkennen lassen. Sein Licht wird noch immer stark genug seyn, um in dem Auge eine Empfindung zu erregen. Hierüber mache ich noch folgende Betrachtung.

Wenn das Bild eines Sterns auf dem Augennetze kleiner ist als ein Gesichtsnerv, so setzt es denselben dennoch ganz in Bewegung, und da durch diese Bewegung der Begriff von seiner Grösse in der Seele entsteht, so würde ich daraus schließen, daß uns jede Sterne, durch ein gleiches Fernrohr betrachtet, gleich groß, nemlich schlechthin als leuchtende Punkte erscheinen müßten. Hingegen würde sich in ihrer Klarheit ein Unterschied finden, weil die Erschütterung des Nervens desto schwächer würde, je weiter der Stern hinweg ist. Es ist leicht zu erachten, daß diese Erschütterung durch unzählige Stufen abnehme, ehe sie unempfindbar wird. Und da wir sie noch des

Nachts empfinden, weil wir auch da noch die Gegenstände sehen, so können wir daraus auf den Grad der Empfindlichkeit der Gesichtsnerven einen Schluß machen. Wir würden einen Stern noch empfinden können, wenn sein Licht vielfach schwächer wäre, als das von einem Hause, oder von einem Papiere, auf welches der Mond scheint. Das Licht des Mondes ist bey 70000mal schwächer als das von der Sonne oder von einem Fixstern, und die Klarheit des Papiers, so vom Monde beleuchtet wird, ist kaum der 100000te Theil von der Klarheit des Mondes. Also könnte das Licht eines Fixsterns 70000 Millionenmal geschwächt werden, und es würde uns dennoch noch eben so helle scheinen als ein Papier, das von dem Vollmonde beleuchtet wird. Machen Sie nun, mein Herr, den Ueberschlag, wie weit man den Sirius entfernen könnte, bis sein Bild, durch ein Fernrohr betrachtet, so schwach würde, als das Licht eines solchen Papiers.

Sodann thun uns die Fernrohren nicht so fast den Dienst, daß sie das fremde und zerstreute Licht wegbrechen, welches uns das Bild der Sterne undeutlich macht. Denn auf diese Art würde nothwendig der größte Theil des Lichtes wegfallen, und ein Stern müßte gar nicht funkelnd erscheinen. Im Gegentheil aber vereinigen sie alles dieses Licht in einen Punct, und zwar desto genauer, je vollkommener sie sind. Dadurch behält dieser Punct alle Klarheit, und diese muß nothwendig desto lebhafter werden,

werden, je genauer er auf dem Augennehe ausge-
drückt ist.

Wir sehen es an den Trabanten des Jupiters
und Saturns, die dem bloßen Auge unsichtbar blei-
ben, weil sich ihr Licht zu sehr zerstreut. Die Fern-
röhren sammeln es, und bringen das Bild dieser Tra-
banten beynahe zu einer völligen Deutlichkeit, daß wir
sie fast eben so hell als ihren Hauptplaneten sehen.
Wir würden sie vollends eben so helle sehen, wenn die
Fernröhren zureicheten, sie ganz deutlich vorzustellen.

Sie können, mein Herr, aus diesen Betrach-
tungen schließen, daß ich ohne Bedenken Fixsterne als
kenntbar ansehen kann, die viele tausendmal weiter
von uns entfernt sind, als die von der ersten Größe.
Ich gebe Ihnen gerne zu, daß die Systemen, welche
ich in der Milchstrasse hinter einander sehe, eine solche
Entfernung fordern. Ein leichter Ueberschlag wird
dieses offenbahr zeigen. Galiläus hat zwischen dem
Schwert und der Gurt des Orions bey 400. Sterne
gezählt. Der District mag ungefehr 10. Quadrat-
Grade betragen. Der ganze Himmel hat, wie jede
Kugelfläche 41253. solcher Grade. Daher auf el-
nen Grad 40. Sterne gerechnet, in allem 1650120.
Sterne heraus kommen würden, wenn sie aller Orten
so dichte besammen wären. Sehe ich nun 12. Ster-
ne zunächst um unsere Sonne, 4mal 12. in der zwey-
ten, 9mal 12. in der dritten Distanz, und lasse für
jede folgende Distanz die Anzahl wie die Quadrate

anwachsen, so finde ich, daß unsere Sonne mitgez
 rechnet, 75. solcher Distanzen hinter einander seyn
 müssen, bis die Summe von allen Sternen auf
 1650120. kömmt. Demnach hätten wir in unserm
 System Fixsterne der 75ten Größe, ungeacht wir
 nur die von der 6ten Größe mit bloßen Augen sehen
 können. Nehme ich nun den Abstand des Sirius
 von unserer Sonne zum Maasstabe an, so muß ich
 ihn 150mal umschlagen, um den Diameter unseres
 Systems auszumessen. Setze ich nach meinem letz
 tern Schreiben das nächste System in der Milchstrasse
 noch 10mal weiter hinweg, so komme ich schon auf
 1500. solcher Maasstäbe, welche folglich umgekehr
 den inneren Diameter der Milchstrasse ausmachen wür
 den. Der äussere Diameter läßt sich durch eine so
 kleine Zahl nicht bestimmen, weil ich, um diesen Strei
 fen so dichte mit Systemen auszufüllen, derselben gut
 viele Hundert hinter einander setzen muß.

Uebrigens glaube ich wohl nicht, daß unsere be
 sten Fernröhren zureichen, uns die äussersten Sterne
 der Milchstrasse noch kenntlich sehen zu lassen. Sie
 müssen sich wegen ihrer unermesslichen Kleinheit noth
 wendig allmählich verlieren, und ein zusammenfallen
 des sehr schwaches Licht ausmachen, zumal wenn sich
 das Licht der Sterne in der Himmelsluft nach und
 nach schwächen sollte, wie es nach dem, so ich in
 meinem letzten Schreiben angemerkt, sehr vermuth
 lich ist.

Die

Die andere Frage, die Sie mir, mein Herr, vorgelegt haben, betrifft die Schwere der Planeten gegen den Mittelpunct unseres Fixsternensystems. Sie werden aus meinen vorhergehenden Vorträgen sehen, daß ich es noch dahin gestellt seyn lasse, ob diese Schwere beträchtlich genug ist, um in der Laufbahn der Planeten bemerkbare Anomalien zu verursachen, welche denjenigen sehr ähnlich seyn müßten, die wir an dem Monde beobachten, und von der Schwere des Mondes gegen die Sonne herrühren. Man müßte sehen, ob die Erde zum Exempel in einer einfachen Ellipse einhergeht, oder ob sie jährlich eben so davon abweicht, wie der Mond von einer Conjunction zur andern? Ich hatte ebenfalls die Frage aufgeworfen, ob sich nicht das allmähliche Fortrücken der Aphelien und Knotenlinien in den Planetenbahnen aus der Schwere der Planeten gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems herleiten ließe? Wenn dieses wäre, so müßte diese Schwere sehr geringe seyn, nicht weil sie in dem Mittelpunct selbst geringe wäre, sondern weil der Abstand unserer Sonne von demselben sehr groß ist. Es kömmt hier darauf an, ob die Diameter der Planetenbahnen gegen diesen Mittelpunct eine erhebliche Verhältnisse haben. Denn es ist ausgemacht, daß auch der Mond viel beträchtlichere Anomalien leiden würde, wenn seine Bahn um die Erde grösser wäre, weil diese Anomalien sich fürnehmlich nach den Abänderungen in seinem Abstände von der Sonne richten.

Sodann würden diese Anomalien in der Laufbahn

bahn der Planeten bey jedem Umlaufe derselben wiederkommen. Sie richten sich nach einem gedoppelten Umfange. Einmal müssen sie bey den obern Planeten in jedem Umlaufe grösser seyn, weil ihre Laufbahn, und folglich der Unterschied ihres Abstandes von dem Mittelpunct des Fixsternensystems grösser ist. Hingegen kommen sie bey den obern Planeten desto langsamer wieder, weil diese zu ihrem Umlaufe längere Zeit brauchen. Dieses bringt die Perioden der Veränderungen der Aphellen und Knotenlinien mehr zur Gleichheit.

Das sich aber die Knotenlinien der Planeten nach der Ordnung der Zeichen, die vom Monde hinaus gegen rückwärts bewegen, darüber lassen sich verschiedene Anmerkungen machen, welche als eben so viele Arten angesehen werden können, den Zweifel aufzulösen, den Sie mir, mein Herr, vorgelegt haben. Denn da wir die Richtung in dem Kreislaufe der Sonne noch nicht wissen, so werden Sie leicht errathen können, daß es für jetzt genug seyn wird, wenn ich die Möglichkeiten anzeige, deren es hiebey mehrere giebt.

Einmal habe ich schon angemerkt, daß die Neigungen der Planetenbahnen nur bezogen werden auf die Erdbahn bezogen werden, weil die Astronomen ihre Berechnungen dadurch erleichtern können. Eben dieses werden auch die Astronomen auf den übrigen Planeten thun. Sie sehen die Fläche ihrer Laufbahn als

unbe-

unbeweglich an, und auf diese reduciren sie die Laufbahnen der übrigen Planeten. Sie haben demnach ganz andere Knotenlinien als wir, und nur darin stimmen wir mit ihnen überein, daß die Knotenlinien, die sie unserer Erdbahn geben, eben die Lage hat, die wir der ihrigen geben, weil es eine und eben dieselbe Durchschnittsline beyder Bahnen ist. Allein die Verrückung dieser Linie ist umgekehrt, wenn sie auf die Bahn eines Planeten oder auf unsere Erdbahn bezogen wird.

So aber muß sie nicht betrachtet werden, sondern wenn man ihre wahre Verrückung finden will, muß man sie bis an die Fixsterne verlängern, und folglich von ihrer jährlichen Bewegung von dem Anfange des Widlers die Praecession der Aequinoctien abzulesen. Nehme ich die Bewegung der Knotenlinien, wie sie Kepler angegeben, und ziehe von jeder die Bewegung der Fixsterne ab, die sie um die Pole der Eccliptic zu haben schelnen, so werden die Knotenlinien des Saturns und Merkurs unter den Fixsternen nach der Ordnung, bey den übrigen Planeten aber wider die Ordnung der Zeichen laufen.

Dieses wäre einem allgemeinen Gesetze noch mehr zuwider. Allein es ist zu bemerken, daß man hiebey nicht die Durchschnitte betrachten müsse, die die Planetenbahnen unter sich machen, sondern diejenigen, die sie sämtlich mit der Fläche machen, in welcher sich die Sonne um den Mittelpunct des Fixsterns

nen

nen-systems bewegt, welche aber erst noch muß gefunden werden. Ueberhaupt scheint es zwar, als wenn diese Fläche gegen der Eccliptic keine starke Neigung habe. Sie mag auch von der Fläche des Sonnen Aequators wenig verschieden seyn. Doch läßt sich hierüber durch bloße Vermuthungen nichts bestimmen, weil alle Umstände müssen zusammengenommen werden, wenn man den Mittelpunct des Fixsternensystems, die Fläche, in welcher die Sonne sich um denselben bewegt, den Abstand dieses Mittelpuncts, und seine Schwere ausfindig machen will.

Ehe man aber so weit geht, ist es das rathsamste, vorher durch genaue Observationen die Laufbahn unserer Erde zu untersuchen, ob sie in der That vollkommen elliptisch ist, oder ob sie an verschiedenen Orten davon abweicht, und entweder geschwinder oder langsamer lauft, als es das Keplerische Gesetz mit sich bringt? Denn hätte sie eine beträchtliche Schwere gegen den Mittelpunct der Fixsterne, so würde sie da geschwinder laufen, wo sie mit der Sonne und diesem Mittelpuncte in Conjunction und in Opposition ist, wie wir dieses auch an dem Monde sehen, wenn er neu oder voll ist. Dieses wäre die nächste Methode, ungefehr den Ort dieses Mittelpuncts zu bestimmen, welchen Sie, mein Herr, aus andern Betrachtungen in die Gegend des Orions setzen, weil es allerdings scheint, daß die Reihen von Fixsternen in dieser Gegend viel länger sind. Bis zu einer genauern Bestimmung trage ich kein Bedenken, die Systemen der Fixsterne

Fixsterne so anzunehmen, wie Sie es zu Ende Ihres Schreibens vorstellen, und den Mittelpunkt unseres Systems und den von der Milchstrasse in der Gegend des Orions zu suchen. Dermalen sehe ich noch nicht ein, daß sich hierinn etwas bestimmteres finden liesse, und ich besorge nur, man möchte dieses schon als zu verwegend ansehen. Doch daran halte ich mich nicht auf. Ich weiß zu wohl, daß, wenn man eine Hypothese auf die Bahn bringen will, es besser ist, wenn man sie vollends ausschmückt, und sie in ihrem Umfange darlegt. Da ich die Mittel zur Prüfung derselben angegeben, so ist dieses alles, was man fordern kann, und nach einer solchen Prüfung wird es sich zeigen, was man dabey auszubessern haben wird. Diese Mittel beruhen zwar alle auf der Frage, ob die Sonne gegen das Centrum des Fixsternensystems eine solche Schwere habe, daß sich die Wirkungen an den Planeten bemerken lassen, so klein sie auch seyn mögen? Ist diese Schwere nicht so groß, so reichen auch die angegebenen Mittel nicht zu, die Frage bleibt unentschieden, und die genauere Bestimmung von der Lage unserer Sonne und ihrem Krenzlaufe wird nicht so leicht zu Stande gebracht werden.

Indessen bleibe ich bey den Gründen der Analogie, worauf ich die Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen gebaut habe, ungeacht ich damit nicht weiter, als auf einen gewissen Grad der Wahrscheinlichkeit reiche, welchen jeder nach Verschiedenheit seiner Einsicht bestimmen kann. So viel scheint mir
klar

Klar genug zu seyn, daß man die Milchstraße nicht wohl auf eine schicklichere Art wird betrachten können, als wenn man sie in einzeln Systemen von Fixsternen eintheilt, und sie zu einem zusammengesetzten System macht. Ihre Figur selbst giebt uns die nächste Anleitung dazu. In denen Betrachtungen, die ich darü-
ber gemacht habe, finde ich noch keinen Widerspruch. Sie gründen sich auf solche Sätze, die sich noch zureichend erweisen lassen. Die Bewegung der Fixsterne wird durch das Gesetz der Schwere so viel als notwendig. Der ansehnliche Abstand, der zwischen den nächsten Fixsternen seyn muß, wenn sie so wie unsere Sonne mit ihrem Lichte und ihrer Wärme nutzen sollen, macht, daß man sie in langen Reihen hinter einander setzen muß, und dadurch wird das ganze System der Milchstraße notwendig flach, weil die Reihen von Sternen in diesem Streifen allerdings vielfach länger seyn müssen. Ueberhaupt finde ich also nicht den geringsten Grund, von denen Schlüssen abzugehen, die mich nach und nach zu dieser Vorstellung geleitet haben.

Weiter bin ich hierinn nicht gegangen, ungeachtet ich öfters Lust hatte, einen Versuch zu thun, wie fernne sich die Systemen in der Milchstraße von einander unterscheiden ließen, weil wir dieselbe doch hin und wieder zertheilt sehen. Allein da ich so viele Systemen in diesem Streifen hinter einander setze, daß sie in unseren Augen ein zusammenhängendes Ganzes ausmachen, so habe ich mir noch nicht getrauet, etwas
hierinn

herian zu bestimmen. Und ehe ich weiter gehe, so wünschte ich, daß man vorher durch genaue Observationen die vorgeschlagene Prüfung anstellete, besonders aber untersuchte, wie viel seit des Ptolomäus Zeiten die Fixsterne sich unter einander möchten verrückt haben? Sodann könnte man auch untersuchen, ob sich die Bewegung der Aphellen und Knotenlinien in den Planetenbahnen aus den angegebenen Gründen herleiten liesse? Da diese Untersuchung für sich kann vorgenommen werden, so möchte es leicht geschehen, daß ich damit eine Probe machte. Allein die Arbeit erfordert mehr Mühe, als ich sie dormalen habe. Indessen wird es mir immer ein Vergnügen seyn, wenn Sie sich, mein Herr, die Mühe geben wollen, die Sache noch ferner zu überdenken, und mir Ihre Betrachtungen darüber mitzutheilen. Aber noch weit grösser wird es seyn, wenn es Ihnen Zeit und Umstände zulassen, wieder zu uns zu kommen. Ich hoffe es mit größtem Verlangen, und freue mich zum voraus, wie angenehm es mir seyn wird, Ihnen selbst wieder zu zeigen, daß keine Ergebenheit vollkommener ist, als die, mit welcher ich verbleibe,

Mein Herr ic.

Fünfzehnter Brief.

Es wird mir immer vielmehr an Kräften als an Begierde fehlen, der würdigen Aufmunterung zu folgen, die Sie mir, mein Herr, in Ihrem wertheften Schreiben geben, jede Himmel zum Gegenstande meiner Betrachtungen zu machen, und mich in Gedanken zu den entferntesten derselben hinaus zu schwingen. Sie können versichert seyn, daß ich nichts mehr wünschte, als ein astronomischer Magellan zu werden, und sollte es viele Jahre gebrauchen, die schnellsten meiner Gedanken durch den äußersten Umkreis des Weltbaues herumlaufen zu machen, so würde ich vergnügt zurück kommen, und andere Zahlen von Fixsternensystemen und Milchstrassen in mein Tageregister bringen, als die sind, welche die Inseln des Indianischen und stillen Meeres ausdrücken.

Allein so weit reichen meine Kräfte nicht, und immer werde ich vergnügt seyn, wenn ich Ihnen, mein Herr, in allem nachkommen kann. Ich weiß, daß Sie sich nicht begnügen, der Einbildungskraft ungehemmten Lauf zu lassen, welche uns nach aufgehäuften Gebürgen von Millionen weiter nichts als die Größe eines Raumes angeben würde, der ein leeres Bild vom Umfange der Welt, oder vielleicht auch nur von einem Theile derselben wäre. Sie bemühen sich vielmehr, den Weg gebähnt zu machen, so weit sie ihn

über die Einrichtung des Weltbaues. 195

Ihn gegen die Tiefen des Firmamentes zurück legen, und Gedanken, die leicht verfliegen könnten, durch Schlüsse zusammen zu hängen. So finden sie jedesmal, wie weit Sie gekommen, und jedesmal finden Sie den Rückweg, wenn Sie innehalten, das bereits Zurückgelegte wieder durchgehen, oder zum weitem Fortschreiten sich bereit machen wollen.

Wie angenehm ist mir ins besondere diese Vorsichtsamkeit, die Sie langsam eilen macht, daß ich den Weg geböhnt finde, und Ihnen, mein Herr, folgen kann. Sie räumen mir die Hindernisse weg, die mich aufhalten würden, indem sie sich die Mühe geben, meine Fragen zu erörtern. So entfernen Sie die Sterne in der Milchstrasse sehen, so leiten Sie doch das Licht derselben in unsere Gegenden, und heben mir den Zweifel, den ich über ihre Sichtbarkeit hatte, mit ausführlichen Gründen. Ich sehe nun, daß, wenn dieses Licht je etwas geschwächt wird, dieses nicht so fast unsern Fernröhren, als vielmehr der Himmelsluft und den Atmosphären der Fixsterne zuzuschreiben ist, und daß die Fernröhren uns jede Sterne in ihrer wahren Klarheit vorstellen würden, wenn sie ihr Bild ganz vollkommen deutlich machen könnten. Da Sie es aber dennoch dieser Deutlichkeit sehr nahe bringen, und die Himmelsluft allem Ansehen nach sehr rein seyn muß, so habe ich nun in Ansehung der Sichtbarkeit der Sterne keinen Anstand mehr.

Eben so bin ich durch Ihre Betrachtungen über die Bewegung der Knotenlinien der Planetenbahnen ausser allen Zweifel, zumal da Sie mehrere Arten anzeigen, wie die vorgelegte Frage erörtert werden könne, und Sie verschieben es bis auf eine schärfere Untersuchung, zu bestimmen, welche von diesen Möglichkeiten wirklich statt hat. Inzwischen ist es genug, daß mehrere Fälle möglich sind, um die Schwierigkeit, die mir einfiel, aufzuheben, und es dient mir zum neuen Beweise, daß wir auch hierinn noch nicht genug Copernicanisch dächten, wenn wir die Fläche der Erdbahn zur Grundlage von der Neigung der übrigen Planetenbahnen machen wollten, weil dieses umgekehrt eben so wegen der Bequemlichkeit der Rechnung geschieht, wie wir in der sphärischen Astronomie annehmen, das ganze Firmament drehe sich in 24. Stunden um die Are der Erde. Ich sehe nun vollkommen ein, daß, so bald die Knotenlinien sich verrücken, die Erdbahn von der vermeynten Unbeweglichkeit eben so gut ausgeschlossen ist, als die Bahnen der übrigen Planeten.

Da Sie die genauere Bestimmung dieser Verrückung nochmals als einen Anlaß ansehen, wodurch die Einrichtung unseres Sonnensystems, und besonders der Kreislauf unserer Sonne, welchen ich aus den allgemeinen Betrachtungen, so Sie darüber angestellt, als zureichend erwiesen ansehen würde, zugleich auch a posteriori dargethan werden könnte: so ist es mir ein wahres Vergnügen, da ich Ihnen hierüber ei-

über die Einrichtung des Weltbaues. 197

ne Nachricht mittheilen kann, die mir einer meiner Freunde gegeben. Erinnern Sie sich, mein Herr, daß Sie die Frage gemacht haben, ob nicht aus Vergleichung der alten und neuen Catalogen erwiesen werden könnte, daß die Fixsterne ihren Ort unter einander ändern, und sich nach und nach aus ihrer Stelle verrücken. Sie können diese Frage in Absicht auf viele Sterne als erörtert ansehen. Mein Freund sagte mir, daß sich der Herr Prof. Mayer zu Göttingen, dem wir so viele andere Erfindungen zu verdanken haben, die Mühe gegeben, diese Untersuchungen, die schon vor ihm seyn angestellt worden, weiter zu treiben. Er habe die Sache zureichend erörtert, und seye auf den Schluß gebracht worden, daß man nicht zu zweifeln habe, man würde nach einer allgemeineren Prüfung finden, daß sich alle Fixsterne mehr oder minder verrückt haben.

Bilden Sie sich ein, wie sehr mir diese Nachricht angenehm gewesen, und wie begierig ich noch diesmal bin, die Schrift selbst zu sehen, die eine für die ganze Astronomie, und für die völlige Bestätigung ihres Systems so wichtige Erfahrung enthält. Ich nahm inzwischen die Erfahrung mit Freuden an, und bothe allen meinen Kräften auf, um zu sehen, was ich würde daraus schließen können.

Ich sienge dabei an, den Rückweg zu nehmen, und hiezuh verhalfen mir Ihre vorhergehende Schreiben nach Wunsche. Denn Sie, mein Herr, hatten die

se allmählige Verwickelung aus dem Befehle der Schme-
re hergeleitet, weil dieses Gesetz jeder Masse von Ma-
terie anhaftet, und daher nicht nur durch die ganze
Welt ausgebreitet ist, sondern auch fürnehmlich dazu
dient, daß es die Welt zu einem zusammenhängenden
Ganzen macht. Dieses Gesetz schiene Ihnen mit gu-
tem Grunde auch eine vim centrifugam zu fordern,
weil die Erhaltung der Weltkörper in ihrem angemes-
senen Abstände darauf beruht. So brachten Sie bey-
de Central-Kräfte heraus, und aus diesen ware so-
dann die Verwickelung der Fixsterne eine nothwendige
Folgt.

Da nunmehr kann ich diesen Beweis, welcher voll-
kommen hypothetisch ist, in einen analytischen umseh-
ren, da sich der letzte Schlußsatz in eine ungezweifelte
Erfahrung verwandelt, die sich nun zum Grunde le-
gen läßt. Ich getraue mir die Central-Kräfte auf
eine nothwendig schlüssige Art daraus herzuleiten, und
werde nun diesen Versuch Ihrem Urtheile, welches ich
allzeit hoch achte, unterwerfen.

Da sich vermög dieser Erfahrung die Fixsterne
bewegen, so ist nothwendig diese Bewegung entweder
geradlinicht, oder ihr Lauf krümmet sich. Die gerad-
linichte Bewegung fällt ins ungercimte. Denn ent-
weder ist sie bey allen Sternen convergent, so müßte
man annehmen, die Welt seye so geschaffen, daß sie
nach und nach in ein Cahos zusammen fallen müsse;
Dieses ist der Erhaltung zuwider, folglich ungercimt.

über die Einrichtung des Weltbaues. 199

Ist die Bewegung divergent, so fährt wiederum die ganze Welt nach und nach auseinander, und ihre Theile zerstreuen sich ins Unendliche hinaus. Das Ganze wird zertrümmert, sein gemeinsames Band fällt weg, die Ordnung verschwindet, kurz, die divergente Bewegung wird ungereimt.

Ich kann noch befügen, daß die geradlinichte Bewegung viel zu einförmig wäre, als daß sie in einer so sehr zusammengesetzten Maschine statt haben könnte. Allein sie ist schon ungereimt genug, um sie bey den Weltkörpern vollkommen auszuschließen. Nach dem mechanischen Grundsatz, daß jeder bewegte Körper seine ursprüngliche Richtung behält, wenn er nicht von seiner Bahn durch irgend eine neue Kraft abgelenkt wird, folgt nun nothwendig, daß die Fixsterne von der geraden Linie immer abgelenkt werden. Soll nun auch hiebey die Welt nicht auseinander fahren, so werden nicht nur die Central-Kräfte, sondern auch ein solches Gleichgewicht unter denselben nothwendig, welches sie in gesetzten Laufbahnen erhält. Es muß bey jeden Sternen eine Kraft da seyn, die sie immer wieder dem Mittelpuncte näher bringt, von dem sie sich durch die Bewegung entfernen würden.

Dennmehr dehne ich das Newtonische Gesetz der Schwere durch die ganze Welt aus, es mag nun dem Stoffe, woraus die Weltkörper bestehen, als eine eigenthümliche Folge nothwendig anhängen, oder nur der vortrefflichsten Harmonie zu gefallen eingeführt seyn,

seyn, die Sie, mein Herr, in einem Ihrer Briefe in ihr wahres Licht gesetzt haben. Liegt die Schwere als eine anziehende Kraft in dem Körper selbst, so sind jede Fixsterne unserer Sonne viel zu ähnlich, als daß sie nicht eben so wie diese anziehen sollten. Hängt aber die Schwere von dem Drucke des Aethers ab, so breite ich ihn wieder eben so weit aus, als immer die Lichtstrahlen gehen mögen. Und wenn beide Ursachen zusammentreffen, so sind sie in ihrer Wirkung wieder durchgehends ähnlich, und der Erfolg muß einerley seyn, weil ein gleiches Gesch jede Systemen der Welt unter einander verbinden solle.

Zu diesen Betrachtungen habe ich noch die folgende gemacht. Weil die Fixsterne sich bewegen, so haben sie auch einen ungleichen Abstand von uns. Denn sonst müßten sie sich auf der Fläche einer Sphäre bewegen. Dieses aber fällt eben so ins Ungereimte, wie Sie, mein Herr, erwiesen haben, daß die Laufbahnen der Cometen nicht gleichgroße Circul seyn können. Ueberdies hat jeder Fixstern ein Gefolg von Planeten und Cometen, die er erleuchtet und erwärmet, um desto weniger würde auf der Fläche einer Sphäre Raum genug seyn.

Es wird mir ein wahres Vergnügen seyn, wenn Sie, mein Herr, die Mühe nehmen wollen, diese Schlüsse weiter zu treiben. Denn ich bin zum voraus überzeugt, daß Sie aus der Verrückung der Fixsterne, die Sie aus allgemeinem Betrachtungen hergeleitet

geleitet haben, vielleicht nur deswegen keine weitere Folgen gezogen, weil Sie dieselbe, nach der Ihnen so gewöhnlichen Sorgfalt, erst wollten durch die Erfahrung bekräftigt sehen; Und aus diesem Grunde haben Sie die Sache nur als eine Frage vorgelegt, deren Erörterung auf der Vergleichung der alten und neuen Catalogen der Fixsterne beruhete, eben so wie Sie es auf künftige genauere Observationen ankommen lassen, ob die Bahn der Erde von den übrigen Planeten durch eine bemerkbare Veränderung leide? Da nun aber die Erfahrung das erste bereits bekräftigt, so sehe ich nicht, was Ihre Folgsäße aufhalten sollte, und ich bitte nur, daß Sie mir dieselben mittheilen möchten.

Indessen da ich sie mit der größten Begierde erwarte, so muß ich Ihnen noch sagen, daß mich diese Erfahrung dreiste gemacht hat, von allen Selten her Gründe und Betrachtungen zu ihrem System aufzusuchen. Ich wünschte, nach und nach auf Ihre Spur zu kommen, und die Art zu schliessen, die Sie hiebei gebrauchen, mir völlig anzugewöhnen. Denn ich sehe schon, daß ich dadurch in Stand gesetzt würde, künftige Erfahrungen zuvor zu sehen, und sie getrost als Proben meiner Schlüsse zu erwarten. Ungeacht ich nun damit nicht völlig ausreiche, so muß ich Ihnen, mein Herr, doch sagen, wie ich angefangen habe, und weiß, daß Sie mir bei der Fortsetzung helfen werden. Es betrifft nicht die Systemen der Fixsterne, denn diese muß ich Ihnen ganz überlassen, bis ich etwan weitere Übung erlange. Dermalen lehre ich zu

unserm Sonnensystem zurück, um seine Einrichtung, wenn es mir möglich ist, noch genauer kennen zu lernen. Sie werden mir zugeben, daß es sich der Mühe lohne, weil es uns ein näheres und belandteres Bild von jeden andern Sonnensystemen ist. Die Halleische Tafel, die mir wieder in die Hände fiel, gabe mir Anlaß dazu. Und da sie eben so viele bereits ausgemachte Erfahrungen enthält, so wird sie meinen Betrachtungen zum Ziele dienen, wohin ich sie leiten solle.

Da ich nun zureichend weiß, daß die Bestimmung der Bahn eines Cometen von 6. Größen abhängt, welche dieselbe notwendig von jeder andern Bahn unterscheiden, so habe ich die Cometen in Absicht auf jedes dieser Stücke in Classen gebracht, und wollte die Gesetze suchen, wie sie in jeder Classe vertheilt wären.

Die erste Class, welche den Abstand der Perihelien betrifft, haben Sie, mein Herr, bereits durchgegangen, und zum Grunde gelegt, daß die Anzahl der Cometen wie die Quadrate des Abstandes ihrer Perihelien zunehme. Sie hatten mir ferner angemerkt, daß, da Haller die Cometen nicht ausgelesen, sondern sie genommen, wie er sie hat haben können, seine Tafel gleichsam ein Muster von ihrer Austheilung abgeben würde, daß dieses aber in Absicht auf ihre Sichtbarkeit eine Ausnahme litte, weil allerdings diejenigen Cometen unter einer so kleinen Anzahl häufiger

ger seyn müssen, deren Umstände sie am leichtesten sichtbar machen. Ich sahe also wohl, daß ihr Gesetz in Absicht auf die Distanz der Perihelien bey Halleys Tafel nicht durchgehends gefunden werden konnte. Indessen trifft es für die Cometen, so ihr Perihelium näher als die Venus haben, ziemlich genaue zu. Die Bahn der Venus ist umgekehrt 3mal grösser als die vom Mercur, und die Tafel gibt 17. Cometen, so inner der Venus, und nur 6, so inner dem Mercur ihr Perihelium hatten. Nun verhält sich 17. zu 6. umgekehrt wie 3. zu 1., und daher wie die Quadrate des Abstandes dieser beyden Planeten.

Dieses Beispiel, welches Sie mir gegeben, verleitete mich ebenfalls, solche Gesetze für die übrige Bestimmungsstücke der Cometen zu suchen. Ich schritt daher zu der Neigung ihrer Bahn gegen die Eccliptic, und wollte sehen, ob alle Neigungswinkel gleich möglich sind. Diese Winkel nahm ich von 10. zu 10. Grad, und schaute, wie viele von den 21. Cometen, so die Tafel enthält, zu jeder Abtheilung gehören, und wie viele dazu nach der Rechnung gehören sollten. Das Product nebst dem Unterschiede brachte ich in folgende Tafel,

Neigung

Neigung der Bahn	Anzahl der Cometen	Berechnete Anzahl	Unterschied.
10°	2	2 +	0
20	4	5 -	+ 1
30	6	7 -	+ 1
40	11	9 +	- 2
50	11	11 -	0
60	12	14 -	+ 2
70	15	16 +	+ 1
80	19	19 -	0
90	21	21 -	0

Da also die berechnete Zahl bald etwas grösser, bald etwas kleiner wäre, so schloß ich, daß, wenn Halleys Tafel statt 21 Cometen etliche hundert enthielte, der Unterschied nicht viel merklicher seyn würde, und daß ich folglich die Cometen so abtheilen könne, daß alle Neigungswinkel gleich möglich sind, und daher auch in gleicher Anzahl vorkommen.

Die Lage der Knotenlinie vertheilte ich ebenfalls durch die Zeichen des Thierkreyses. Diese Austheilung schiene mir in Absicht auf jede einzelne Zeichen nicht so ordentlich. Im S und Q fanden sich keine, dagegen aber waren im Π 5, und in der Υ 3, in der ♌ keine, im ♍ wieder 2, und so sah ich wohl, daß die aufeinander folgenden Zeichen einander compensirten, weil in den 4. ersten Zeichen 9, in den 8. ersten 14. waren.

über die Einrichtung des Weltbaues. 205

Die Breite der Perihelien, oder ihre Erhöhung über die Ecciptic sollen wie die Zonen der Sphäre, und folglich wie die Sinus latitudinis zunehmen, wenn sie durch die Sphäre gleich ausgetheilt sind, oder alle möglichen Lagen haben, und dieses traf in der Tafel des Halley sehr ordentlich zu.

Latit.	Anzahl der Cometen	Berechnete Anzahl
10	4	4 —
20	7	7 †
30	11	10 †
40	14	13 †
50	14	16 —
60	16	18 —
70	19	20 —
80	20	21 —
90	21	21.

Hingegen verhielte es sich mit der Longitudo Perihelii heliocentrica anders. Ich vermuthete anfangs, sie sollten durch alle Zeichen gleich ausgetheilt seyn, allein, die 6. nördlichen Zeichen des Thierkreyses hatten just doppelt so viele als die 6. südlichen. In jene trafen 14, in diese aber nur 7.

In Ansehung der Monate, in welchen die Cometen in ihren Perihelien gewesen, hatte das Gegentheil statt, indem die Anzahl derer, die in den 6. Wintermonaten durch ihr Perihelium gegangen, doppelt so groß war, als die, welche ihre größte Sonnennähe in den 6. Sommermonaten gehabt haben. Von jenen waren 16, von diesen aber nur 8.

Ich

Ich sollte hieraus vermuthen, daß die Sichtbarkeit zu diesem Unterschiede etwas bestrage. Da wir die Cometen nur alsdenn sehen, wenn sie zu ihrem Perihelio kommen, und da wir sie ferner nur des Nachts sehen können, so muß die Anzahl derer, so des Winters sichtbar sind, grösser seyn, als die Anzahl derer, die sich des Sommers sehen lassen, und zwar in Verhältnis von der Länge der Nächte. Diese aber sind bey uns im Winter noch einmal so lange als im Sommer, und daher ist es auch des Winters zweymal so möglich, einen Cometen zu sehen, als des Sommers. Aus diesem Grunde nehme ich allerdings an, daß die Perihelien auch in Absicht auf ihre Longitudo heliocentrica alle mögliche Lage haben, ungeacht ihre Sichtbarkeit ihrem andern Befehle folget.

Endlich bliebe mir noch die Richtung des Laufes, um zu sehen, wie viele Cometen rechtläufig oder rückläufig sind. Ungeacht Halley dieses in der Tafel nicht angezeigt hatte, so liess es sich dennoch aus seinen Datis schliessen, weil er die Lage des aufsteigenden Knoten und zugleich auch angezeigt hatte, ob das Perihelium austral oder boreal wäre. Denn ist es austral, so läuft der Comet vom Perihelio gegen den aufsteigenden Knoten. Ist aber das Perihelium boreal, so läuft er von diesem Knoten gegen das Perihelium. Hieraus ergab sich die Richtung des Laufes, und nachdem ich die Musterung angesehen, fand ich, daß unter den 21. Cometen der Tafel 11. rückläufig und 10. geradläufig waren, und daß man folglich von beyden Arten gleich

gleich viele annehmen könne. Dieses macht die Einförmigkeit, die wir bey den Planeten sehen, noch um desto merkwürdiger, da alle Planeten einerley Richtung haben.

Bev den Cometen ist beydes so vollkommen erkennet, daß ich keinen Umstand fande, der etwas daran änderte. Bev den rückläufigen waren 5. australe und 6. boreale, bev den geradläufigen waren 5. australe und eben so viele boreale, und gerad und rückläufige hatten alle mögliche Inclinations-Winkel und Abstände der Perihelien.

Aus diesen Betrachtungen konnte ich nun den allgemeinen Schluß machen, daß die Cometen um die Sonne in ihren Bahnen alle mögliche Lagen und Verschiedenheiten haben, und Halley's Tafel von allen Muster aufweist, aber dabey auch ungemein viele leere Stellen und Lücken läßt, welche noch müssen ausgefüllt werden, wenn sie dereinstens vollständig seyn, und alle uns sichtbare Cometen enthalten solle.

Ich sehe gar wohl, daß, wenn diese Betrachtungen brauchbar seyn sollen, dabey eine gewisse Art aus Wahrscheinlichkeiten zu schließen, angewandt werden müsse, die ich noch nicht völlig entwickeln kann. Ich nehme z. Ex. als einen Grundsatz an, daß wirklich alle möglichen Lagen bey den Cometenbahnen statt haben, und hieraus läßt sich unmittelbar herleiten, wie die Cometen in Absicht auf jede Bestimmungsstücke ausge-
theilt

theilte werden müssen. Alle Neigungswinkel sind gleich möglich. Jede Zeichen des Thierkreyses haben eine gleiche Anzahl von Knotenlinien und Perihelien. Die Anzahl der Cometen in Absicht auf die Latitudinem perihelii heliocentricam muß zunehmen, wie die Sinus latitudinis, und daher immer langsamer, bis sie mit dem 90ten Grad der Breite aufhört, und vollständig wird. Endlich nimmt eben diese Anzahl zu, wie die Quadrate des Abstandes des Perihelii von der Sonne.

Nach diesen hypothetischen Bestimmungen wende ich mich zu der Halleyschen Tafel, um zu sehen, ob sie sich nach derselben richtet, oder unverwerfliche Spuren davon darbeut. Die Neigung der Bahnen, ihre Knotenlinien und die Breite der Perihelien gehen nach Wunsch. Hingegen weicht die Distanz der Perihelien und ihre Longitudo heliocentrica, wie auch die Monate ihrer Erscheinung von dem aus der Hypothese hergeleiteten Sage ab, doch aber so, daß sich diese Abweichung aus der Betrachtung der Sichtbarkeit ordentlich erklären läßt, wenn man die an sich möglichen Fälle in diejenigen verwandelt, die der Sichtbarkeit noch mehr oder minder möglich sind. Diese Verwandlung habe ich in Absicht auf den Abstand der Perihelien noch nicht genau bestimmen können, weil sie von sehr vielerley Umständen abzuhängen scheint. Indessen ist es mir genug, daß sich die Cometen, so fast notwendig sichtbar seyn müssen, darnach richten, und eben so auf die zu schließen, die nicht so leicht gesehen werden können.

Die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, die hiebei vorkömmt, scheint sich nun darauf zu gründen. Ich muß annehmen, daß bey der Hallenschen Tafel keine Auswahl vorkömmt. Denn eben dieses ist, was die Sache auf die Theorie der Wahrscheinlichkeit ankommen macht, wie es bey den Loosen geschieht. Ferner muß ich annehmen, die Wiederkehr der Cometen richte sich nach einer so sehr zusammengesetzten Ordnung, daß sie eben so auf einander folgen, als wenn alle Fälle gleich möglich wären, daß aber dennoch derjenige die Oberhand behalte, der am wahrscheinlichsten ist.

Dieses vorausgesetzt, stelle ich mir die Sache so vor. Ich nehme ein allgemeines Gesetz an, und aus demselben bestimme ich sechs besondere Gesetze für eben so viele Bestimmungsstücke der einzeln Fälle. Von diesen einzeln Fällen nehme ich 21. so, wie sie kommen, und ohne Auswahl, und vergleiche sie mit jedem dieser sechs besondern Gesetze. Sie treffen ordentlich zu. Wenn man nun statt dieser 21. Fälle alle die, so wirklich statt haben, zusammen nähme, so fragt sich, wie groß die Wahrscheinlichkeit seye, daß sie sich gar nicht nach diesen sechs Gesetzen richten sollten, die sämtlich aus einem allgemeinen Gesetze fließen?

Ungeacht ich diese Frage noch nicht auflösen kann, und sie überdiß eine nicht wenig weitläufige Rechnung zu erfordern scheint, so sehe ich doch so viel ein, daß, weil Halleys Tafel sich nach diesen Gesetzen sehr ordentlich

dentlich richtet, die darinn mangelnde Cometen, und daher alle insgesamt eben diesen Gesetzen folgen müssen, weil es unmöglich zu seyn scheint, daß nicht von den meisten, wo nicht gar von allen, dieser Gesetze nachahmliche Ausnahmen in der Tafel vorkommen würden, wenn die ganze Anzahl aller Cometen auf eine andere Art ausgetheilt wäre. Denn wie hätte es geschehen können, daß diese 21. Cometen in allen diesen 6. verschiedenen Absichten just uns zu täuschen erschienen und observirt worden wären?

Es würde sich meines Erachtens der Mühe lohnen, diese Betrachtung völlig ins Licht zu setzen, wenn sie Anlaß geben könnte, die Lücken der Hallerschen Tafel zu bestimmen. Allein da Sie, mein Herr, hiezu bereits den Abstand der Perihellen gebraucht haben, und dieser Umstand der schicklichste ist, so würde ich nur eine Aehrenlese nach der Erndte vornehmen, wenn ich es aus den übrigen Stücken suchen wollte. Am besten scheint mir noch die Lage der längern Axen der Laufbahnen hieher zu dienen. Die 3wo, die in der Tafel einander am nächsten kommen, machen einen Winkel von ungefehr 7. Grad mit einander. Theile ich sie durch die ganze Fläche der Sphäre nach diesem Maaße aus, so muß ich 41253. Quadratgrade, als den Inhalt der Fläche durch 49. Quadratrgrade theilen, und da bekomme ich 842. uns sichtbare Cometen, welche noch alle innert den Mars kommen, und 40mal so viel oder 33680. welche innert den Saturn kommen. Die Anzahl wäre wieder sehr beträch-

über die Einrichtung des Weltbaues. 211

trächtlich. Allein diese Rechnung ist lange nicht so schlüssig, wie die, so Sie von den Perihelien hergenommen haben, weil die Perihelien den Wirkungskreis eines Cometen auf eine nähere Art inbegreifen, als die bloße Lage der längern Axen.

Was mir aber bey allem diesem merkwürdiger scheint, ist, daß alle Neigungswinkel gleich möglich sind, weil ich immer gedacht hatte, daß sie bey den Cometen merklich grösser seyn würden, als die von den Planeten. Allein Hallens Tafel selbst enthält solche, deren Neigungswinkel nicht über 5. oder 6. Grade, und daher nicht grösser sind als der vom Mercur, welchen Kepler auf 6. Grad, 54. Minuten setzt. So nahe grenzt demnach die Cometen- und Planetenwelt aneinander, daß sie sich stufenweise vermengt, und allem Ansehen nach werden die Neigungswinkel der nächsten aneinander liegenden Cometenbahnen nicht viel grösser seyn; weil sie sich doch eben so unter einander ausweichen müssen, wie sie den Planeten ausweichen. Eine so geringe Neigung scheint aber anzuzeigen, daß der Wirkungskreis der Cometen eben nicht beträchtlich seyn müsse, und unter den uns sichtbaren Weltkugeln würden Jupiter und Saturn noch immer den Vorzug behalten. Wenn also die Cometen nur bey diesen glücklich durchkommen, so bin ich für die übrigen Zufälle nicht besorgt.

Schreiben Sie mir, mein Herr, wiederum, wie ferne die Anlässe, die ich aufzubringen gesucht

nicht habe, Ihnen dienen können, noch fernere
 Schlüsse daraus herzuleiten, besonders aber hoffe ich,
 Sie werden mir Ihre Anmerkungen und Folgsätze
 über die Verrückung der Fixsterne mittheilen, wo-
 für ich Ihnen äusserst werde verbunden seyn. Se-
 hen Sie diesen Brief als eine Probe der Bemü-
 hungen an, die ich mir gebe, auf Ihren Wegen
 einher zu gehen, und Ihre Gedekensart in den
 astronomischen Geheimnissen eben so wie in den Ge-
 sinnungen der wahren Freundschaft zu eigen zu ma-
 chen suche, mit welcher ich verbleibe,

Mein Herr ic.



Sechzehnter Brief.

Es war mir ein ausnehmendes Vergnügen, aus Ihrem geschätztesten Schreiben zu sehen, wie Sie, mein Herr, alles anwenden, um neuen Stoff zu unsern astronomischen Betrachtungen zu sammeln, und dieselben nicht nur in allen Absichten gewisser, sondern auch in jeden einzeln Theilen bestimmiter zu machen. Ich gestehe Ihnen gerne, daß ich mich am Ende meiner Einfälle zu seyn glaubte, und es bald auf künftige Umstände verschoben hätte; weiter zu gehen. So wenig können wir unsern Gedanken gebieten, wenn wir Glieder zu einer langen und zusammenhängenden Reihe von Schlüssen finden sollen. Bald verlieren wir die zu neuen Sätzen fruchtbare Seite der Sache aus dem Gesichte, bald bemerken wir nicht gleich, was uns daran dienlich seyn kann, und bald fehlen uns die Vorderfälle, die wir damit verbinden sollten, um neue Schlüsse heraus zu bringen. Das meiste hierinn hängt von Zeit und Umständen ab, und läßt uns warten, bis sich die Auflösung der Fragen etwan von selbst darbeut. So gelegentlich geht es mit unsern Untersuchungen, und so aufgelegt müssen wir seyn, die dienlichen Gelegenheiten und Anlässe gleich zu erkennen, und anzuwenden.

Wie sehr wünschte ich, die Nachricht über die nun außer Zweifel gesetzte Verrückung der Fixsterne so glücklich gebrauchen zu können, die Sie mir mitge-

theilt haben, und die Schlüsse, die Sie, mein Herr, bereits daraus gezogen, noch weiter zu treiben. Sie haben alle Ursache von der Welt, diese Erfahrung für die ganze Astronomie als sehr wichtig anzusehen. Was je in unserm Sonnensystem auch nur der langsamsten Veränderung unterworfen ist, das hat man bisher immer dadurch veste zu seyn gesucht, daß man es mit den Fixsternen vergliche. Was bey der Schiffahrt die Ufer und Vorgebüge sind, das waren die Fixsterne in der Astronomie; Man gedachte sich da immer wieder zurecht zu finden. Allein da es nun vollends ausgemacht ist, daß die Fixsterne sich verrücken, so muß man auf andere Mittel denken, die astronomischen Orter, die man observirt, in den folgenden Zeiten wieder zu finden. Der Mond, der jetzt einen Fixstern bedeckt, wird ihn, wenn er auch wieder in gleiche Stelle kömmt, in den künftigen Jahrhunderten nicht mehr bedecken.

Ungeacht ich meine allgemeine Gründe für die Verrückung der Fixsterne für zureichend ansah, an derselben nicht zu zweifeln, so hatte ich dagegen vielmehr den Anstand, ob sich diese Verrückung bereits bemerken lasse. Daher hatte ich auch die Vergleichung der alten und neuen Catalogen vorgeschlagen. Da sie aber Herr Prof. Mayer beträchtelich gefunden, so ist es unstreitig, daß ich nun ihrem Vorschlage folgen, und sehen kann, was sich für Schlüsse dabey machen lassen.

So viel sehe ich wohl voraus, daß sich aus einer solchen Vergleichung nicht so fast die Grösse als die Wirklichkeit dieser Verrückung genauer erörtern läßt. Denn diese Verrückung muß merklich grösser seyn, als daß man sie den fehlerhaften Observationen der ältesten Astronomen allein zuschreiben könnte, und dieses ist für sich betrachtet schon genug. Die astronomischen Instrumente sind dormalen in solcher Vollkommenheit, daß man in viel kürzerer Zeit diese Verrückung genauer wird bestimmen können, als es aus der Vergleichung der alten und neuen Catalogen geschehen kann.

Ist sie aber einmal bestimmt, so läßt sich allerdings die Rechnung darüber machen, die Sie, mein Herr, in einem ihrer vorhergehenden Schreiben als einen vorläufigen Ueberschlag angestellt haben. Sie nahmen $\frac{1}{2}$ Grad an, der nächste Stern habe sich um $\frac{1}{2}$ Grad verrückt, und daraus berechneten Sie die Geschwindigkeit seiner Bewegung, und schlossen, daß sie nicht von der Schwere desselben gegen unsere Sonnen herrühren könne. Grund genug, um einen andern Mittelpunct für unser Fixsternensystem zu suchen, und noch um desto mehr, weil die Verrückung allem Ansehen nach grösser als $\frac{1}{2}$ Grad seyn wird, welches ich aber inzwischen dahin gestellt seyn lasse, bis mir die Schrift des Herrn Prof. Mayers zu Gesichte kommt.

Sodann haben Sie, mein Herr, in eben dem Schreiben bereits angemerkt, daß diese Verrückung

nur relativ seye. Denn da Sie richtig annehmen können, unsere Sonne bleibe eben so wenig an gleicher Stelle als die Fixsterne, so vermischet sich die Aenderung ihres Ortes mit der scheinbaren Veränderung der Lage der Sterne, und es ist unstreitig, daß man hiebey das Optische von dem Physischen unterscheiden müsse, wie es in der ganzen Astronomie schon längst eingeführet ist.

Um aber diese Sache in ihr wahres Licht zu sehen, so muß ich Ihnen sagen, daß ich nun um die Bestimmung des Abstandes der Fixsterne unter einander gar nicht mehr besorgt bin. Sie wissen, wie viele Mühe man sich gegeben, die Parallaxe der Erdbahn dazu zu gebrauchen, nur um den Abstand eines der nächsten zu finden, und daß der halbe Diameter dieser Bahn bald keine Verhältnis zu diesem Abstände behält, weil er wenigstens 700000mal grösser ist. Aber nun haben wir eine ganz andere Parallaxe, welche uns nach und nach die Lage der Fixsterne genauer angeben wird. Es ist die Parallaxe der Sonnenbahn, die sie um den Mittelpunct des Fixsternensystems durchläuft, und wir werden nun in Absicht auf die Fixsterne eben die Kunstgriffe gebrauchen können, deren sich die Astronomen im Monde in Absicht auf die Hauptplaneten bedienen müßten, wenn sie die Sonne nie sehen würden. Es ist natürlich, daß es uns mehrere Zeit gebraucht. Die Grösse und Würdigkeit der Sache fordert sie.

Den Theil der Bahn, so unsere Sonne in etlichen hundert Jahren durchläuft, kann man als eine Standlinie ansehen, und auf diese müßte die Verrückung der Fixsterne bezogen werden. Wir befinden uns in einem ähnlichen Fall, wenn wir aus drey Observationen eines Cometen die Bahn desselben finden wollen. Der Unterschied, der die Schwierigkeit vergrößert, kömmt darauf an, daß wir den Mittelpunct des Fixsternensystems noch nicht wissen. Denn auf diesen müßte man jeden Winkel beziehen.

In meinen vorhergehenden Schreiben habe ich zur Ausfindung dieses Punctes verschiedene Mittel vorgeschlagen, und lasse es bis zu weiterer Untersuchung noch dahin gestellt seyn, ob sie zureichen oder nicht. Da indessen die scheinbare Verrückung der Fixsterne eben so wohl von der Bewegung der Sonne als von ihrer eigenen Bewegung abhängt, so liesse sich vielleicht daraus herleiten, gegen welche Gegend die Sonne ihren Lauf nimmt. Es ist unstreitig, wie Sie es, mein Herr, bereits in Ihrem vorhergehenden Briefe angemerkt, daß einige Fixsterne müssen rückläufig, andere geradläufig, und noch andere stillstehend erscheinen. Die Bewegung unserer Sonne mengt sich bey allen ein, und bringt dabey etliche optische Irregularität hervor, aus welcher sich die wahre Bewegung dennoch nach und nach muß erkennen lassen.

Ueberdih stelle ich mir das Fixsternensystem, zu welchem unsere Sonne gehört, nicht anders vor, als

unser Sonnensystem. Dieses ist gleichsam das jüngste Bild von jenem. Es ist fast bis zur Gewisheit vermuthlich, daß die Bahnen der Fixsterne nicht nur alle mögliche Lage unter einander haben, sondern auch Ellipsen von allen Arten seyn werden. Das erste erhellet daraus, weil wir die Fixsterne aller Orten um uns herum ausgetheilt sehen, welches nicht seyn würde, wenn sie, wie die Planeten, in gleicher Fläche lägen. Das andere scheint mir, wie bey den Cometen, die Mannigfaltigkeit und die Vergrößerung ihrer Anzahl zu fordern. Denn Sie werden sich, mein Herr, noch erinnern, daß die länglichten Ellipsen zur Vermehrung der Anzahl tauglicher sind. Diese mache ich aber wiederum aus dem Begriffe der Bewohnbarkeit nothwendig. Jeder Fixstern hat ein Gefolg von Cometen und Planeten. Sollen diese zahlreicher werden, so muß man auch jene vermehren, und daher in dem Fixsternensystem die größte mögliche Zahl anbringen, die es fassen kann. Es muß sich demnach aus künftigen Observationen erörtern lassen, ob unsere Sonne in einer länglichten oder ründern Ellipse einhergeht, und ob ihre Bahn gegen die Fläche der Milchstrasse mehr oder minder inclinirt ist.

Die wahre Geschwindigkeit der Bewegung der Fixsterne ist unstreitig sehr ungleich, und desto kleiner, je mehr sie von dem Mittelpunct des Systems entfernt sind. Ich habe lezthin schon angemerkt, daß unsere Sonne dem Mittelpuncte näher seyn müsse, und dieses macht die Geschwindigkeit ihrer Bewegung grösser.

größer. Hingegen mag es irgendwo Fixsterne der festesten Größe geben, die sich viel langsamer bewegen. Dahin rechne ich die, so dem Mittelpunct gegen über zu stehen scheinen, oder in Opposition mit demselben sind. Dieses würde wieder ein Mittel abgeben, die Gegend des Centri des Systems beyläufig zu bestimmen.

Dieses sind umgekehrte die Betrachtungen, so mir über die nunmehr erörterte Frage von der Verrückung der Fixsterne befallen. Sie können daraus leicht sehen, daß sie fast alle dahin zielen, wie man sich ins künftige diese Beobachtungen zu Nutzen machen könne, und in dieser Absicht hätte ich sie allerdings umständlicher auseinander gesetzt, wenn ich gedächte, daß man in kurzer Zeit etwas bestimmteres finden könnte. So aber kann ich die hiezü etwan dienlichen Methoden ausgestellt seyn lassen, und mich mit dem begnügen, was zur Bekräftigung der Theorie von der Eintheilung der Fixsterne in besondere Systemen dienlich seyn kann, und dazu haben Sie, mein Herr, bereits die Gründe angegeben. Es wird auf diese Stücke ankommen: Die Fixsterne bewegen sich in Laufbahnen. Die Central-Kräfte kommen dabey vor. Sie sind nicht gegen die Sonne, sondern zugleich mit der Sonne gegen den Mittelpunct des Systems schwer, und um diesen bewegen sie sich in Laufbahnen, die alle mögliche Lage unter einander haben.

Haben Sie hiebey Lust, der Einbildungskraft freyen

freien Lauf zu lassen, so sehen Sie, ob es unter diesen Laufbahnen auch Hyperbeln gebe? Auf diese Art werden Sie Sonnen finden, die ihren Lauf von System zu System, oder gar von Milchstrasse zu Milchstrasse fortsetzen. Hier wird Zahl und Maass fehlen, und aus allem wird erhellen, daß die Welt nicht für Augenblicke geschaffen sey. Es wird die Frage seyn, ob ein Platonisches Jahr zureiche, bis unsere Sonne einmal in ihrem Kreise herum kömmt; oder ob sie in einem solchen Jahre kaum ein Zeichen von ihrem Thierkreise durchlaufe? Da die Sonne nahe bey dem Mittelpuncte des Systems ist, so mag dieses Jahr noch klein seyn gegen demjenigen, welches die äussersten Sonnen des Systems zu ihrem Umlaufe gebrauchen. Wie wird erst das Jahr aussehen, in welchem ein System herum kömmt; und in welcher Zeit wollen wir die Milchstrasse im Kreise herum führen? Zeiten von dieser Dauer wollen wir Augenblicke der Ewigkeit nennen. Sie fangen bald an, ein Verhältnis zu derselben zu haben.

Ich gebe Ihnen, mein Herr, vollkommenen Beyfall, wenn Sie sagen, daß unser Sonnensystem ein Bild von jeden andern ist, weil ähnliche Mittel ähnliche Absichten voraus setzen. Ich würde hierinn noch weiter gehen, und setzen, daß es auch ein Bild von einem Fixsternensystem ist, in so ferne die Austheilung und Laufbahnen der Fixsterne eine sehr ähnliche Einrichtung haben, und in jeden einerley Central-Kräfte angebracht sind, um sie in einem gesetzten Laufe zu erhalten.

halten. Nur darinn kann ich noch nicht auskommen, ob ich den gemeinsamen Mittelpunct des Systems öde lassen, oder in denselben einen ungeheuer grossen dunkeln Körper setzen solle, dessen Masse schwer genug wäre, um jede Fixsterne des Systems eben so in ihren Bahnen zu erhalten, wie es unsere Sonne in Absicht auf die Planeten und Cometen thut. Wir können noch nicht sagen, wie dichte ein Körper seyn müßte, wenn er gar keine Zwischenräume mehr behielte. Vielleicht ist das Gold, der dichteste unserer irdischen Körper, mit einem solchen verglichen, nur noch als ein Schwamm anzusehen. Ich bin daher um die Grösse und Masse eines Körpers, der ein ganzes Fixsternensystem um sich herum lenken könnte, nicht viel besorgt. Aber noch immer finde ich mehr Gründe, demselben alles Licht zu benehmen, und ihn von der nächsten Sonne, die um ihn herum läuft, erleuchten zu lassen. Wäre er leuchtend, so würde in einem weiten Raum um ihn herum jede Sonne überflüssig seyn, weil ich das Licht nur als ein den dunkeln Körpern dienliches Mittel ansehe.

Sehe ich aber, der Mittelpunct des Fixsternensystems seye ganz öde, so haben dieselben keine andere Schwere, als die, so ein jeder gegen alle übrigen hat. Die, so näher bey der Mitte des Systems sind, würden gegen jede äussern, und folglich in entgegen gesetzten Richtungen schwer seyn, und da sehe ich nicht, wie eine Central Kraft und eine einformige Bewegung daraus erfolgen könnte. Die mittlere Richtung

der

der Schwere wäre bey jedem Stern aus Millionen einzeln Richtungen zusammen gesetzt, und daher jeden Augenblick veränderlich. Die Ordnung in dem Laufe wäre viel zu verwickelt, als daß sie sich zu einem System schickte, dessen Größe und Dauer etwas sehr einfaches erfordert. Wie wenig und wie selten stören sich die Cometen und Planeten unter einander, und wie sehr wird ihre Bewegung durch die kräftige Wirkung der Sonne einfach gemacht. Wir sehen dieze kleinern Verrückungen als Ausnahmen an, die vielleicht auch ihren Nutzen haben können, allein dessen uncrachtet bleiben sie Ausnahmen, weil sie Abweichungen von einem allgemeinen Gesetze sind. Lasse ich demnach den Mittelpunct eines Fixsternensystems öde, so deucht mich, daß ich in den Gesetzen seiner Bewegung alles Allgemeine wegnehme, und nichts als solche Ausnahmen zurücke lasse. Die Ordnung würde als eine beständige Vermischung von Millionen einzelner Wirkungen müssen angesehen werden, ungeachtet eben so wie es in dem Laufe der Dinge auf unserer Erde geschieht. Allein so sehe ich die Einrichtung des Weltbaues nicht an. Je näher ein System dem Ganzen kömmt, desto einfacher müssen die Gesetze seiner Veränderungen seyn.

Fügen Sie, mein Herr, diesem noch bey, daß, da die nächsten Fixsterne so weit von einander entfernt sind, dieselben nicht nur für sich, sondern mit ihrem ganzen Gefolge in einander wirken. Sie haben mir in Ihrem leyten Schreiben nochmals einen Uberschlag
von

von der Anzahl der Cometen vorgelegt. Ich weiß nicht, ob Ihnen etwa die 5. Millionen, die ich Ihnen vorgerechnet hatte, nicht annoch zu viel scheinen. Ich verlange die Sache gar nicht zu übertreiben. Allein wie Sie es auch immer angreifen, um die Lücken der Hallenschen Tafel auszufüllen, werden Sie noch immer genug Cometen heraus bringen. Ich sehe derselben ohne Bedenken so viel nur immer ungesichert neben einander einhergehen können. So viel Sie aber auch zugeben wollen, so wird doch die Masse von allen Planeten und Cometen zusammen genommen viel grösser seyn als die Masse der Sonne. Um desto beträchtlicher wird auch die Schwere eines ganzen Sonnensystems gegen das andere, und um desto mehr ist darauf zu denken, daß sie einander nicht mehr stören, als das System des Saturns vom System des Jupiters gestört wird. Wie wollen sie diese nothwendige und heilsame Absicht erreichen, ohne den Mittelpunkt des Fixsternensystems mit einem Körper von ungeheurer Masse auszufüllen?

Ist aber ein solcher Körper in dem Mittelpuncte eines Fixsternensystems, so wird dieses in Absicht auf seine Einrichtung unserm Sonnensystem vollends ähnlich, und der Unterschied wird nur darin bestehen, daß in dem einen dunkle Weltkugeln um eine leuchtende, in dem andern aber die leuchtenden mit ihrem Gefolge um eine dunkle laufen.

Diese Aehnlichkeit der Einrichtung voraus gesetzt,

seht, sind die Betrachtungen, die Sie, mein Herr, über die von unserm Sonnensystem gemacht haben, sehr dienlich, uns beyde näher bekannt zu machen. Sie ersetzen dadurch vollständig, was ich in meinen vorhergehenden Anmerkungen über die Halley'sche Tafel aus der Acht gelassen hatte. Sie läßt sich allerdings in denen sechs Absichten untersuchen, die von den Bestimmungsstücken jeder Laufbahn hergenommen sind, und ich hatte sie nur in einer dieser Absichten, und zwar noch sehr unvollständig untersucht. So viel sahe ich wohl ein, daß, wenn man die Lücken der Tafel ausfüllen sollte, die Gründe dazu am bequemsten von dem Abstände der Perihelien hergenommen würden. Allein ich sahe auch bald, daß sich hiebey verschiedene Unvollständigkeiten einmengen, die von der Sichtbarkeit eines Cometen herrühren.

Die Möglichkeit, einen Cometen auf unserer Erde zu sehen, hängt in Absicht auf den Abstand seines Perihelii von verschiedenen Umständen ab. Vorzüglich ist es sein kleinster Abstand von der Sonne und von der Erde, die er hat, wenn er des Nachts über unserm Horizonte ist. Ist er da zu weit von der Sonne hinweg, so sieht man ihn wegen des schwachen Lichtes nicht. Bleibt er zu weit von der Erde hinweg, so verliert er sich wegen der allzukleinen scheinbaren Größe. Beide Umstände müssen zusammentreffen, wenn er kenntlich und lange genug sichtbar seyn solle, daß man ihn mehrmalen observiren, und seine Laufbahn bestimmen könne.

Die Berechnung, welche man hierüber anstellen könnte, wird allerdings sehr weitläufig, und scheint mir eben nicht so gar nothwendig, weil allgemeine Betrachtungen hier zureichend sind, dergleichen ich in einem meiner vorhergehenden Schreiben bereits ange stellt habe. Ich schloße daraus, daß uns alle Cometen sichtbar seyn müssen, die der Sonne näher kommen als Venus, und bis dahin nimmt in der Halleyschen Tafel ihre Anzahl zu, wie das Quadrat des Abstandes. Bleiben sie aber weiter von der Sonne weg, so werden die Umstände ihrer Sichtbarkeit nach und nach mehr eingeschränkt, die Zeit ihres Aufenthaltes in unserer Gesichtssphäre kürzer, und die Lage der Erde in ihrer Bahn bestimmter. Aus Halleys Tafel, als aus der Erfahrung zu schließen, kommen diese Hindernisse sehr schnelle zusammen, weil unter 21. Cometen nur 4. waren, die weiter von der Sonne wegblieben als Venus.

Indessen ist es mir genug, daß die übrigen 17, welche nothwendig sichtbar seyn müßten, mit dem Gesetze der Quadrate des Abstandes übereinstimmen. Da es sich also von der Sonne bis zur Venus richtig findet, so sehe ich keinen Grund, warum es sich nicht eben so gut bis zum Saturn und noch weiter hinaus erstrecken sollte, ungeacht ich zur Bekräftigung keine andere als teleologische Gründe weiß, die ich schon zu reichend aus einander gesetzt habe.

Die übrigen Absichten, in welchen Sie, mein Herr, die Halley'sche Tafel durchgegangen haben, sind wegen der Sichtbarkeit nicht so vielen Schwierigkeiten unterworfen. Sie haben die allgemeinen Gesetze für jedes Bestimmungsstück genau entwickelt, und ich gestehe Ihnen, daß ich ebender vermüthet hätte, Halley's Tafel würde noch viel beträchtlicher davon abweichen, weil sie nur 21. Cometen enthält. Sie bekräftigen also das allgemeine Gesetz, daß ihre Bahnen alle möglichen Lagen haben, auf eine solche Art, daß jeder Zweifel dawider nothwendig unerheblich wird. Ich achte es für unnöthig, die Unwahrscheinlichkeit auszurechnen, die Sie hiebei vorgeschlagen haben, weil sie so, wie Sie, mein Herr, die Frage vorstellen, von sich selbst und eben so stark in die Augen fällt. Denn nehmen Sie an, die wirkliche Ausheilung aller Cometen richte sich nach einem andern Gesetze, so könnte es zwar seyn, daß die 21. Cometen der Halley'schen Tafel mehr oder minder davon abweichen, aber diese Abweichung würde ganz unordentlich seyn, und man würde nothwendig diese 21. haben auslesen müssen, damit sie sich nach sechs besondern und von den wahren verschiedenen Gesetzen richten müßten. Ich sehe es demnach so gut als ausgemacht an, daß Ihre Betrachtungen über Halley's Tafel desto genauer werden befunden werden, je mehr man sie nach und nach zur Vollständigkeit bringen wird.

Daß aber übelgens hiebei eine Berechnung der Wahrscheinlichkeit vorkomme, ist allerdings unstreitig, und

und die beyden Gründe, die Sie, mein Herr, dazu an gegeben haben, scheinen mir zureichend. Man kann die Wahrscheinlichkeit allezeit da gebrauchen, wo Zu fälle nach einer sehr zusammengesetzten Ordnung auf einander folgen. Die wirkliche Erfahrung, zumal wenn sie lange fortgesetzt wird, weicht von dem höch sten Grade der Wahrscheinlichkeit immer etwas ab, und gibt bald zu viel, bald zu wenig, aber niemals so, daß sie unkenntlich wird, oder sich nach ganz verschie denen Gesetzen richten sollte. Sie läßt noch allemal sehr deutliche Spuren von den Gesetzen, nach welchen die Zufälle unter einander folgen. Nehmen Sie z. E. die Todtenlisten einer Stadt von verschiedenen Jahren. Wenn Sie alle Jahre vollkommen einerley wären, so würde man unstreitig auf eine Nothwendigkeit schließ en können. So aber läßt das Zufällige kleinere Un terschiede zu, aber niemals so, daß in dem einen Jahr gar kein Todesfall, im andern hingegen doppelt oder mehremal so viele wären, als es die Anzahl der Ein wohner zuläßt. Ein Jahr kann tödtlichere Umstände zusammenhäufen als das andere, allein niemals so, daß es zu den übrigen alle Verhältnis verleurt. Alle Ursachen, die dazu beitragen, laufen zu sehr unter ein ander, als daß sie mit einem male alle fehlen, oder als ie besammten seyn sollten.

Es ist wahr, daß die Rückkehr der Cometen nicht von so vielen Ursachen abhängt. Dagegen aber sind ihre Perioden incommensurabel, und die Stelle, die sie in einem vorgegebenen Augenblicke, z. E. zur

Zeit der Schöpfung haben müßten, ist aus unzähligen Absichten bestimmt, die von der schicklichsten Einrichtung des ganzen Weltbaues, und von allen Veränderungen desselben abhängen. Nehmen Sie z. E. nur an, der Ort und Umlauf jeder Weltkugeln seye so eingerichtet, daß sie sich, des beständigen Anziehens ungeacht, dennoch auf immer ausweichen können, so werden sie bald finden, daß aller Zufall hiebey zwar notwendig ausgeschlossen seye, daß aber die Sache so verwickelt seyn müsse, als wenn es ein bloßer Zufall wäre. Dadurch wird die Anwendung der Wahrscheinlichkeit zulässig, und ist es auch wirklich bey allen individualen Begebenheiten, bey welchen dennoch allgemeine Gesetze mit vorkommen. Diese behalten immer die Oberhand, und man wird sie aus Vergleichung vieler einzeln Fälle ungeacht ihrer scheinbaren Unordnung immer heraus bringen können. Oder wenn sie sich, wie bey den Cometen, aus allgemeinen Betrachtungen herleiten lassen, so wird sich auch diese Vergleichung desto genauer finden, je grösser der Vorrath von wirklichen Observationen ist.

Sie haben allerdings Ursache, daß Sie sich, mein Herr, über der gleichförmigen Möglichkeit der Neigungswinkel der Cometenbahnen gegen die Ecliptic aufhalten, und die Bestätigung aus der Halley'schen Tafel als merkwürdig ansehen. Sie haben mir zugleich dadurch Anlaß gegeben, die Sache noch mehr zu überdenken, und ich gestehe Ihnen gerne, daß ich mich noch nicht darcin finden kann. Die Kleinern
Neigungs-

Neigungswinkel kommen in der Tafel als Erfahrungen vor, und an statt sie in Zweifel zu ziehen, müssen sie vielmehr zum Grunde gelegt werden, um, wie Sie, mein Herr, bereits gethan, auf den geringen Wirkungskreis der Cometen einen Schluß zu machen. Es ist für sich klar, daß dieser Schluß zugleich auch darauf beruht, daß die Weltkugeln einander so wenig als möglich ist, stören sollen, weil diese Ausnahmen geringe seyn müssen.

Ungeacht ich also die kleinern Neigungswinkel zugebe, weil sie aus der Erfahrung offenbahr sind, so habe ich einen ganz andern Anstand. Sehe ich nemlich, die Bahnen der Cometen haben alle mögliche Lage, so scheint daraus zu folgen, daß nicht alle Neigungswinkel gleich möglich sind, sondern daß der größern mehr seyn müssen als der kleinern. Sehen Sie hier meinen Beweis.

Die Lage einer Fläche kann auf die Lage einer einlgen Linie reductet werden, welche auf der Fläche senkrecht steht. Da nun die Fläche jeder Cometenbahnen durch die Sonne geht, so können wir an statt der Fläche eine auf derselben senkrecht stehende Linie aus der Sonne ziehen, und diese Linie bis zu den Fixsternen hinaus verlängern. Der Ort, wo sie hintrifft, ist ein Punct, der sich auf der Himmelstugel zeichnen läßt, und den wir den Pol der Cometenbahn nennen können, eben so wie unsere Erdbahn den Pol der Eccliptic hat. Auf diese Art können wir die Flä-

the und Linie weglassen, weil der Pol jeder Cometenbahn ihre Lage vollständig bestimmt,

Setzen Sie nun, die Bahnen der Cometen haben alle mögliche Lage unter einander, so ist nothwendig, daß ihre Pole auf der ganzen Kugel fläche gleichförmig ausgetheilt seyn müssen, eben so wie Sie die Perihelien ausgetheilt haben. So weit der Pol einer Cometenbahn von dem Pol der Eccliptic absteht, so groß ist auch der Neigungswinkel dieser beyden Flächen gegen einander, und das Complement dieses Winkels zu 90° ist der Abstand des Pols der Cometenbahn von der Eccliptic. Nun werden Sie, wie bey den Perihelien, finden, daß die Anzahl der Pole zunehmen müsse, wie der Sinus dieses Complementes, und daher wie der Cosinus des Neigungswinkels. Dieses scheint mir demnach das Gesetz zu seyn, nach welchem sich die Neigungswinkel, oder ihre Complementary richten. Nehmen Sie nun die Complementary von 10. zu 10. Grad, und ihre Sinus so, daß der Sinus totus der Anzahl der Cometen der Tafel gleich oder 21. seye, so finden Sie folgende Tabelle:

Compl.

Compl. des Nei- gungswinkels.	Anzahl der Cometen	Berechnete Anzahl	Unterschied.
10	2	4	+ 2
20	6	7	+ 1
30	9	10	+ 1
40	10	13	+ 3
50	10	16	+ 6
60	15	18	+ 3
70	17	20	+ 3
80	19	21	+ 2
90	21	21	0

Es ist augenscheinlich, daß die Unterschiede zwischen der observirten und berechneten Anzahl nicht nur viel grösser sind, als in der Tabelle, die Sie gegeben haben, sondern daß der Fehler hier bey allen auf eine Seite fällt. Alle berechnete Zahlen sind grösser als die observirten, da Sie hingegen in ihrer Tabelle bald grösser, bald kleiner waren.

Was wollen Sie hieraus schliessen? Es ist unstreitig, daß, wenn man das Gesetz von der Lage der Cometenbahnen aus Halleys Tafel a posteriori hätte herleiten sollen, so würde man darauf verfallen seyn, daß alle Neigungswinkel gleich möglich sind. Nehme ich hingegen an, die Cometenbahnen haben alle mögliche Lagen, so findet sich ganz ein anderes Gesetz, und es müssen mehr grössere als kleinere Neigungs-

winkel seyn. Dieses kommt aber mit Halleys Tafel sehr wenig überein.

Ich glaube nicht, daß die Sichtbarkeit hierinn etwas ändern mag. Denn ich müßte annehmen, die Cometen seyen viel sichtbarer, wenn sie einen kleinen Neigungswinkel gegen die Eccliptic haben, als wenn dieser Winkel grösser ist. Dieses möchte angehen, wenn die besten Umstände der Sichtbarkeit in die südliche Halbkugel fallen, weil uns sodann der Comet unter dem Horizont bleibe.

Da Sie, mein Herr, die Perihellen eben so auf der Kugelfläche ausgetheilt haben, wie ich die Pole der Cometenbahnen austheile, und hin gegen ihre Berechnung mit der Tafel viel genauer übereinstimmt, so habe ich gezweifelt, ob nicht eines dem andern im Wege stehe. Wenn dieses wäre, so behielten die Perihellen unstrittig den Vorzug, und die Ausnahme müßte auf die Vertheilung der Pole fallen. Sienge aber beydes an, und die Sichtbarkeit machte ebenfalls keine Ausnahme, so müßte man fast schließen, daß die Eccliptic oder die Fläche der Planetenbahnen in Absicht auf die Neigungswinkel etwas besonders hätte. Vielleicht müßte man auch warten, bis die Halleysche Tafel merklich vollständiger würde, welches noch aus verschiedenen andern Absichten zu wünschen ist.

Es wäre mir ein wahres Vergnügen, wenn Sie, mein Herr, in der Auflösung dieses etwas verwickelten Zweifels einen glücklichen Einfall hätten. Ich hoffe und erwarte es, wie die fernern Anmerkungen, die Ihnen über die noch sehr unreifen Gedanken dieses Schreibens befallen werden, und mit welchen sie äusserst verbinden werden, der mit wahrer Ergebenheit die Ehre hat zu seyn,

Mein Herr etc.



Siebenzehnter Brief.

So glaubten Sie denn, mein Herr, in Ernste am Ende Ihrer guten und schicklichen Einfälle über die Einrichtung des Weltgebäudes zu seyn? Das werde ich mir nie vorstellen, und Ihr geschättestes Schreiben ist gewiß keine Probe davon. Es wäre Bescheidenheit und neue Aufmunterungen, daß Sie sich meiner beläufigen Berechnungen über die Geschwindigkeit des Laufes der Fixsterne und einiger andern von meinen Betrachtungen haben bedienen wollen, um den Anfang zu Ihren fernern Schlüssen zu machen. Sie haben mir dadurch auf eine sehr verbindliche Art gezeigt, wie ich meine eigene Gedanken weiter hätte fortsetzen sollen, und dadurch geben Sie mir einen erwünschten Leitfaden, da Sie mir zeigen, wie ich eben diese Gedanken zur Hauptsache, die ich noch nicht sahe, hätten führen können. Da ich indes nichts so sehr wünsche, als nach und nach selbst ein einige sichere Schritte zu thun, und mir die Mittel und Wege immer bekannter zu machen, die man an dem Firmamente einschlagen muß, so freut es mich, daß dieser erste Versuch Ihren Beyfall erhalten, und daß Sie mir die Fortsetzung davon haben anzeigen wollen.

Ich sehe nun vollkommen ein, daß das Hauptwerk bey der entdeckten Verrückung der Fixsterne auf die Parallaxe der Sonnenbahn ankömmt, und um mir
sie

sie desto lebhafter vorzustellen, so habe ich die Astronomie, die im Monde statt haben würde, wenn die Sonne unsichtbar wäre, untersucht. Um der Sache ihre völlige Aehnlichkeit zu geben, mußte ich annehmen, die Astronomen des Mondes wüßten schon, daß der Mond um die Erde, und die Erde um irgend einen Mittelpunct herum ließe, um welchen sich auch die übrigen Planeten bewegten. Ferner konnte ich annehmen, daß ihnen das Gesetz der Schwere, die kleinern Anomalien, so daher in der Bewegung des Mondes entstehen, und die Nothwendigkeit der Kegelschnitte und die Keplerischen Gesetze bekannt wären. Aus diesen Stücken mußte ich nun herleiten, wie sie es angreifen würden, um den Ort des gemeinsamen Mittelpuncts der Planeten oder der ihnen unsichtbaren Sonne in kurzer Zeit wenigstens bepläufig zu finden. Hierzu konnte ihnen der Lauf des Mondes und der von den übrigen Planeten dienen. Ich kann annehmen, die Ellipse, so der Mond ohne die Mitwirkung der Sonne um die Erde beschreiben würde, seye ihnen bekannt, und da müßten sie die Stellen suchen, wo die Abweichung, so von der Sonne verursacht wird, z. E. in der Geschwindigkeit, sich am stärksten äußert. Dieses wären die Stellen, wo der Mond kurz vorher in Conjunction oder in Opposition mit der Sonne gewesen, und hierdurch würde die Lage der Sonne bepläufig bestimmt.

Das andere Mittel wäre von den Planeten herzunehmen. Die Astronomen des Mondes müßten ihre

Stelle

Stelle etliche male observiren, und mit Hülfe der Keplerischen Gesetze liesse sich ihr wahrer Ort, umgekehrt eben so, jedoch etwas mühsamer finden, als wir es bey den Cometen thun. Der Abstand des Mondes von der Erde und sein Umlauf um dieselbe würde ihnen eine monatliche Parallaxe geben, welche sie bequemer gebrauchen könnten, als wir die Parallaxe der Erdbahn in Absicht auf die Fixsterne. Hingegen würde ihnen diese letztere Parallaxe in Absicht auf die Planeten und Cometen, die Dienste thun, die wir von der Parallaxe der Sonnenbahn zu gewarten haben,

Die Mittel, so wir in Absicht auf die Lage der Fixsterne zu gebrauchen haben, sind diesen ganz ähnlich. Der gemeinsame Mittelpunct des Fixsternsystems ist uns unsichtbar, seine Lage muß durch Schlüsse heraus gebracht werden, die wir nicht wohl andrerth als daher leiten können, wenn die Erde in ihrem jährlichen Laufe kleinen Abweichungen unterworfen ist, oder daß wir es aus der optischen Ungleichheit der scheinbaren Verrückung der Fixsterne herleiten,

Ungeacht dieses eben nicht so bald genaue geschehen wird, so können wir dennoch dieser Absicht immer näher kommen, und nach und nach wird sich der wahre Maasstab zur Ausmessung des Abstandes der Fixsterne finden lassen, welcher die Entfernung unserer Sonne vom Mittelpunct des Fixsternsystems ist, zu welchem sie gehört. Unsere Sonne ist nicht in diesem Mittelpunct. Sie wird aber kaum

um den Abstand etlicher Fixsterne davon entfernt seyn.

Ungeacht es aber hiezü Zeit und Weisheit gebraucht, so vergnügt es mich doch, daß es auch Mittel geben wird, die Einrichtung des Fixsternensystems genauer kennen zu lernen, und vielleicht sind die Nachkommen, die ich gut in das fünfzigste Saeculum gesetzt hätte, gar nicht weit von unserer Zeit entfernt. Ehe ich Ihr System kannte, werden Sie sich, mein Herr, erinnern, daß ich Sie zur Dreistigkeit aufmunterte, weil ich über das Urtheil einer so späten Nachwelt nicht besorgt wäre. Allein Ihr System gebrauchte keine Dreistigkeit, und wenn wir selbst unermüthet diese Nachwelt wären, so würde ich nun nicht besorgt seyn, daß es wesentliche Veränderungen leiden werde. Es wird nichts als eine individualere Bestimmung fordern, die man von der Erfahrung hernehmen muß. Für das Allgemeine in dieser Einrichtung haben Sie zureichend gesorgt. Die Aehnlichkeit zwischen demselben und unserm Sonnensystem sehe ich nun vollkommen ein.

Aber ich muß mich doch ein wenig bey dem dunkeln Körper aufhalten, den Sie, mein Herr, in dem Mittelpunct des Fixsternensystems sehen wollten, und worüber Sie zwar noch einigen Anstand finden, aber dennoch Beweise dazu auffuchen, die man eben nicht unbetrachtet übergehen kann. Wissen Sie, woran ich mich aufhalte? Fürnemlich an den Folgen Ihrer Beweise.

Beweise. So scharf Sie diese Beweise machen, so glaube ich, daß sie mit eben dieser Schärfe sich auch auf den Mittelpunct der ganzen Milchstrasse, und folg- lich aller Fixsternensystemen zusammen genommen aus- dehnen lassen. Sie ordnen dennoch der ganzen Milch- strasse ebenfalls eine Laufbahn, weil Sie mich fragen, in welcher Zeit wir sie herum führen wollen? Und die Nöthlichkeit, die von System zu System geht, das Gesetz der Schwere, welches alle mit einander verblu- det, und die Welt zu einem zusammenhängenden Gan- zen macht, die Harmonie und Vollkommenheit, wel- che Zeit und Raum zusammen faßt, und daher Bewe- gung fordert, kurz, alle Gründe, woraus Sie die Be- wegung einzelner Fixsterne geschlossen haben, und nun durch die Erfahrung bekräftigt werden, lassen die Milchstrasse nicht ruhen.

Wenn sie aber eine Laufbahn hat, so lassen sich Ihre Gründe von dem dunkeln Körper im Mittels- punct des Fixsternensystems eben so gut darauf anwen- den. Sezen Sie den Mittelpunct der Milchstrasse ganz öde, so wird ihre Bewegung aus lauter kleinen Ausnahmen bestehen, weil ihre einzeln Systemen kei- ne gemeinsame und überwiegende Richtung der Schwere haben, welche ihre Bewegung so einformig machte, als es bey grossen Weltssystemen erfordert wird. Ein jedes Fixsternensystem der Milchstrasse begreift Mil- lionen Sonnen, und um jede Sonne eben so viele Planeten und Cometen. Nehmen sie alle diese Cör- per zusammen, wie beträchtlich muß ihre gemeinsame Schwere

Schwere werden, und wie unordentlich ihr Lauf, wenn nichts ist, welches allen gebietet, in einer sehr einfachen Laufbahn zu bleiben?

Ich glaube, daß ich in der Anwendung Ihrer Gründe, ordentlich verfahren bin. Sollte ich sie nun als nothwendig schliessend ansehen, so werde ich auch einen dunkeln Körper annehmen müssen, welcher Masse genug habe, um die Milchstrasse in einfacher Ordnung zu halten, und nehmen Sie, mein Herr, an, daß die Milchstrasse zu noch unzähligen andern gehört, so geben Sie mir Stoff zu einem noch vielfach schwerern und größern Körper, welcher wider alle Milchstrassen Befehle und Ordnung geben muß. So weit Sie nun hierinn gehen wollen, so kommen Sie doch endlich auf den Mittelpunct des ganzen Weltbaues, und hier finde ich meinen letzten Körper, der die ganze Schöpfung um sich herum lenkt.

Hier finde ich Stoff für meine Einbildungskraft, und zähle die Augenblicke der Ewigkeit, in welchen die äußersten Grenzen der Schöpfung im Kreise herum kommen. Da ist der Thron, dem alle Systemen als so viele Trabanten aufwarten, die Hauptstadt, die dem Reiche der Wirklichkeit Befehle giebt, und alle in Ordnung und vollständigster Harmonie erhält, das Ganze zum Ganzen macht, alle Ausschweifungen verbietet, der Empörung und Zerstreuung jeder flüchtigen Theile Einhalt thut, und sie in ihre behörige Stelle zurück lenkt.

Allein

Allein unvermerkt verdunkelt ich meine Schwelgerei durch diese Entzückung, die mir der Anblick einer so prächtigen Stelle verursacht. Ein Dichter hätte hier einen reizenden Anlaß, sie vollends auszuschmücken, und sie unserer Einbildungskraft bis zur vollkommensten Glaubwürdigkeit vorzumalen, und einnehmend zu machen. Aber philosophisch davon zu reden, so gestehe ich gerne, daß mir die ungeheure Größe dieser dunkeln Körper ganz im Wege steht. Sie fällt mir ins Ungläubliche. Es ist wahr, daß sie sich vielleicht ins Kleine ziehen lassen, wenn wir annehmen, daß wenigstens der Kern derselben von einer absoluten Dichtigkeit seye, wenn sich die Schwere nothwendig nach der Masse richtet, oder die Dichtigkeit des Aethers gegen den Mittelpunct des Weltgebäudes, und eben so auch gegen den von jeden grössern Systemen zunimmt. Was wir bey unsern irdischen Körpern wahrnehmen, so scheint das erstere statt zu haben, weil wir finden, daß sich die Schwere nach der Masse richtet, und so scheint es immer noch, daß man diesen dunkeln Körpern einen bis zum Erstaunen grossen Umfang geben müsse.

So sehr ich mich aber hiebey aufhalte, so kann ich doch nicht in Abrede seyn, daß Ihre Beweise mir bey näherer Untersuchung etwas mehr einleuchteten. Ich habe nur eine Probe in Kleinem davon gemacht. Ich nahm die Sonne aus unserm System weg, und daher auch die so kräftig gegen den Mittelpunct ziehende Schwere. Aber gleich mußte ich auch die vira centri

über die Einrichtung des Weltbaues. 241

centrifugam oder die Geschwindigkeit jeder Planeten und Cometen vermindern, wenn ich dafür sorgen wollte, daß nicht alle und jede nach einer tangentialen Richtung auseinander führen, und das ganze System sich gegen jede Fixsternen hinaus zerstreute. Allein damit richtete ich nichts aus. Denn Jupiter, welchen die Philosophen als einen Cometenräuber vorgestellt hatten, wurde es nun in der That. Jede Cometen, die in seiner Nachbarschaft waren, fiengen an, Elipsen um denselben zu beschreiben. Sein Gebiet wurde nach und nach ansehnlicher. Die Planeten ergaben sich ebenfalls, und selbst Saturn konnte sich mit seinen Trabanten nicht widersetzen. Anfangs gieng es, wie bey einer Empörung, unordentlich zu. Aber die Sonne war einmal weggeschafft. Jupiter sahe sich nach und nach von allen Seiten her mit Weltkugeln umringt. Der gemeinsame Mittelpunct der Schwere aller dieser Weltkugeln, welcher Anfangs vom Jupiter sehr entfernt und veränderlich ware, kam ihm immer näher, und endlich traf er mit seinem Mittelpuncte zusammen. Die Schwere der Weltkugeln gegen einander bliebe ohne Wirkung, weil die von den nähern wegen den entgegengesetzten Richtungen entkräftet, und so gut als aufgehoben, und die von den entferntern mit ihrer Schwere gegen den Jupiter vereinigt ware. So came das System unter einem kleinern Regenten in Beharrungsstand. Würde ich nun den Jupiter auch wegschaffen, so glaube ich, daß Saturn das nächste Recht zur Regierung hätte, und es auf eine ähnliche Art erlangen würde. Allein durch

solche Veränderungen würde das System viel unansehnlicher, und die goldene Zeit würde mit der Sonne aufhören.

Urtheilen Sie nun, mein Herr, ob ich dieses Bild richtig entworfen habe, und wie fern es sich auf ein Fixsternsystem anwenden lasse. Ich glaube schließen zu können, daß, ohne den dunkeln Körper im Mittelpuncte zu lassen, die mächtigste unter den Sonnen des Systems sich die Oberherrschaft zu eignen, daß aber das ganze System an Grösse, Geschwindigkeit und einfacher Ordnung viel unansehnlicher werden würde. So viel ist gewiß, daß unter der Regierung des Jupiters Saturn ein sehr mächtiger Vasall wäre, welchem eine ziemliche Anzahl von kleinern Fürsten das Gleichgewichte halten müßte, damit er keine Unruhe antichte. So aber kann es mit der Ordnung in den Laufbahnen nicht gehen, daß dem Saturn, welcher, wo er sich befindet, ein Uebergewicht geben würde, eine desto grössere Anzahl von Cometen und Planeten gegen über seyn sollte, die den Jupiter eben so kräftig gegen sich zögen, als er vom Saturn auf die andere Seite gezogen würde. Unsere Sonne hat dieses lange nicht so nöthig, und das Uebergewicht, welches Jupiter und Saturn zusammen genommen der einen Seite des Systems geben, wird gegen die starke Kraft der Sonne, und bey so vielen Cometen, die auf allen Seiten um sie herum sind, vollends unmerklich. Der gemeinsame Mittelpunct des ganzen Sonnensystems scheint mir bey so bewandten Sachen

von dem Mittelpunct der Sonne vielleicht kaum eines
Zolles breit entfernt seyn zu können.

So wenig ich demnach dem Jupiter oder Sa-
turn die Regierung unseres Systems lassen würde, so
unschicklich scheint es mir, daß ein Fixsternensystem von
einem Fixstern regiert werde. Als ein Fixstern müßte
er ein eigenes Gefolg von Cometen und Planeten ha-
ben, dieses wären aber nur seine Hausgenossen, und
ich glaube, daß er damit genug zu thun habe, als daß
er noch ein Heer von andern Fixsternen, die doch mit
ihm zu paaren gehen, regieren könnte. Die Ober-
herrschafft muß despotischer seyn, weil sie mächtiger
seyn muß. Und damit verfallt ich allerdings auf ei-
nen Körper, der jeden Fixstern mit seinem ganzen Ge-
folge im Zaume halten kann.

Daß dieser Körper dunkel seye, aber von einer
Sonne beleuchtet werde, geht mir wohl ein. Nur
dieses ist noch der Zustand, den ich dabey habe. Wä-
re ein solcher Körper von so ungeheurer Grösse und
beleuchtet, so deucht es mich immer, daß sich einige
Spur sollte davon finden lassen, zumal da unsere Son-
ne eben nicht am äussersten Ende des Systems, son-
dern näher bey dem Mittelpuncte, und daher näher
bey diesem Körper ist. Es könnte also einen beträcht-
lichen scheinbaren Diameter haben, und sein Licht, so
schwach es ist, würde unterwegs nicht so stark ge-
schwächt, daß wir es nicht durch Fernröhren entdecken
könnten. Da die Sonne, die ihn beleuchtet, zunächst

um ihn herumläuft, so müßte er Phases haben, und daher bald voll, bald ganz verfinstert seyn. Hätte er wie die übrigen Weltkugeln Flecken, so würde sich seine scheinbare Gestalt auch dadurch ändern. Glauben Sie, mein Herr, daß wir einige Hoffnung haben können, etwas dergleichen zu entdecken? Ich wünschte, daß es geschehe, weil die Anwendung unserer Mondastronomie dadurch merklich erleichtert würde. Es wäre dabey nicht mehr notwendig, voraus zu setzen, daß die Astronomen des Mondes zur Errichtung ihres Copernicanischen Systems den Ort der Sonne erst durch Umwege suchen müßten. Doch da ich es dahin gestellt seyn lasse, so halte ich mich dabey nicht auf, was in diesem Falle zu thun wäre, um die Lage der Fixsterne unseres Systems nach und nach zu bestimmen. Uebrigens kann ich nicht läugnen, daß es mich sehr freuen würde, wenn sich bald Mittel und Wege dazu finden ließen.

Die Anmerkungen, die Sie, mein Herr, über meine Einrichtung des Cometen-systems gemacht haben, sind mir desto angenehmer gewesen, weil ich sie als die erste Probe ansehen kann, die ich gemacht habe, um mit Ihrer Art zu schließen anzugewöhnen. So viel sehe ich nun daraus, daß mir doch von sechs Stücken fünf gelungen sind, und Ihren Beyfall erhalten haben, und besonders auch, daß Sie meine Betrachtungen über die Berechnung der Wahrscheinlichkeit, die dabey vorkommt, und darüber ich mir etwas zu gut hielte, nicht nur billigen, sondern noch

durch

durch mehrere Betrachtungen ins Licht setzen. Aber bey dem sechsten Stücke lassen Sie mich in Zweifel, und vielleicht anstatt es mir rund zu sagen, daß ich mich dabey geirrt habe, wollen Sie mir lieber eine nützliche Beschäftigung geben, indem Sie mir die Sache als ein Problem vorlegen, an dessen Auflösung ich mich üben könnte. Ich liebe und suche die Wahrheit, und wie Sie mir dieselbe auch vorlegen, verbinden Sie mich. So werde ich sie auch annehmen, wann ich die Auflösung zu Ende bringen kann, ohne darauf zu sehen, ob ich mich selbst widerlege, und das, so ich zuvor gedacht hatte, wieder ändern muß.

Die Schwierigkeit, die Sie mir vorlegen, besteht darinn. Ich hatte alle Neigungswinkel der Cometenbahnen als gleich möglich angesehen, und zwar weil sie mir, als ein von den übrigen unabhängiges Bestimmungsstück vorlamen, und Halleys Tafel mich noch mehr dazu verleitete, so gern ich die kleinen Neigungswinkel ganz hätte ausschließen wollen. Allein die Tafel verboth es, weil sie Exempla in contrarium enthält. Und dieser war eben, woran ich mich in meinem letzten Schreiben aufhielt, und woben Sie mir zeigten, wie die Sache von einer andern Seite betrachtet werden könne.

An den Schlüssen, die Sie, mein Herr, dabey machen, habe ich desto weniger auszusuchen, weil sie auf eine viel nothwendigere Art aus dem zum Grunde gelegten allgemeinen Besche fließen, daß die Cometenbahnen

bahnen alle mögliche Lage haben. Sie bringen die Lage einer jeden Bahn auf eine Linie, und endlich noch kürzer auf einen Punct der Sphäre, und diese Puncten müssen auf der Fläche der Sphäre gleich vertheilt seyn. Es versteht sich von selbst, daß hier von einer physicallischen Gleichheit die Rede ist. Hieraus leiten Sie her, es müssen mehr grössere als kleinere Neigungswinkel seyn. Dieser Schluß ware mir in Absicht auf die Eecliptic erwünscht; ungeacht er eben so gut auf jede andere Fläche bezogen wird. Indes sen bin ich doch noch immer für die Planeten und unsere Erde mehr besorgt als für die Cometen, die sich in alle Verrückungen besser schicken, und alle Unfälle besser aushalten können.

Sodann vergleichen Sie Ihre Rechnung mit der Halleyschen Tafel, mit welcher sie ordentlich übereinstimmen sollte, aber dennoch davon sehr beträchtlich, und zwar durchgehends auf gleiche Seite abweicht, dahingegen meine Rechnung damit ordentlich zutrifft. Der Unterschied zwischen der Tafel und unsern beyden Gesetzen ist fast einerley mit dem Unterschiede zwischen den Gesetzen selbst.

Es ist unstreitig, wenn es dabey bleiben sollte, so würde ich Recht haben, und auf dieses hin haben Sie, mein Herr, bereits den Schluß angegeben, den Sie machen würden: Es müßte nemlich die Eecliptic hierinn etwas besonderes haben. Allein bedenken Sie, worinn dieses besondere bestehen würde. Es wäre

Wäre just so, als wenn den Planeten zum Troste mehr Cometen kleinere Neigungswinkel hätten, als es natürlicher Weise nöthig gewesen wäre. Was wollen Sie hieraus machen. Sind etwan Cometen und Planeten so gute Freunde, oder haben Jupiter und Saturn verschiedene Cometen schon so nahe zu sich gezogen, daß nun die Bahnen nicht mehr so stark inclinirt sind?

Sie sehen, mein Herr, schon voraus, daß ich Ihnen hierüber meine alte Klaglieder anstimmen würde, weil Sie noch andere Mittel aussuchen, diese Schwierigkeit zu heben. Die Perihelien sehen Sie als auf der Sphäre gleich vertheilt an, und so stellet sie auch Halleys Tafel vor, und dabey fragen Sie, ob nicht diese Vertheilung der Vertheilung der Pole von den Cometenbahnen im Wege stehen möchte? Ich habe dieses nicht finden können. Denn wo ich den einen dieser Punkte hinsetze, da bleibt mir für den andern ein ganzer Circul auf der Kugelfläche, in welchen ich ihn setzen kann, wo es am schicklichsten, und der gleichförmigen Vertheilung nach nothwendig ist.

Ich halte mich daher lieber an den andern Grund, den Sie, mein Herr, angeben, daß nemlich die Sichtbarkeit denen Cometen, die stärkere Neigungswinkel haben, mehr im Wege stehe, weil sie uns in ihren besten Umständen viel leichter unter dem Horizonte bleiben können. Sie sehen schon, daß dieses meine Regel umstößt, allein ich opfere sie der Wahr-

helt um desto lieber auf, weil ich die Planeten dabey ruhiger lasse, als wenn ich mehrere kleine Neigungswinkel annehmen sollte. Ich habe demnach gesucht, ob nicht die Halleysche Tafel einige Spuren dieser Hindernis angebe, die von der Sichtbarkeit herrühret.

Zu diesem Ende nahm ich an, die besten Umstände der Sichtbarkeit eines Cometen fassen auf den Theil seiner Bahn, welcher zwischen ihren beyden Knoten liegt, und um die Sonne geht, oder auf die Seite des Perihelii. Es wird dieses wohl bey den meisten zutreffen, ungeacht es auch einige Ausnahmen haben kann.

Hieraus folgerte ich nun, daß, wenn das Perihelium austral ist, der Comet in seinen besten Umständen der Sichtbarkeit desto leichter unter unserm Horizont bleiben könne, je grösser der Neigungswinkel seiner Bahn gegen die Eccliptic ist. Hingegen wenn das Perihelium in die nördliche Halbkugel fällt, so hindert die Grösse des Neigungswinkels die Sichtbarkeit nicht, im Gegentheil wird der Comet desto mehr über unsern Horizont erhöhet.

Ich theilte demnach die Cometen in diese zwey Classen, und fandte für die Borealischen die Neigungswinkel 18, 31, 32, 32, 32, 55, 64, 79, 83, 83. Hingegen für die Australischen die Winkel 5, 6, 11, 21, 29, 37, 60, 65, 74, 79. Die Minuten und Secunden lasse ich Kürze halber weg. Hieraus sahe ich

ich wohl, daß die Neigungswinkel der Australischen durchgehends kleiner waren, hingegen bey den Borealischen der kleinste sich auf 18. Grad beliefe. Bey jenen war der größte 79°. bey diesen aber liefen noch zween bis auf 83. Grad.

Bei dieser Eintheilung finden sich nun in jeder Classe weniger Cometen, und daher mehr Lücken, so daß ich sie nun nicht von 10. zu 10. Grad, sondern nur von 0. bis 60. und von 60. bis 90°. vergliche. Denn nach der Regel, die Sie, mein Herr, gegeben, sollten in diesen beyden Intervallen gleich viele seyn. Bey den 11. Nördlichen sind 6. von 0. bis 60. Grad, und 5. von 60. bis 90. Grad. Bey den Südlichen aber sind 6. von 0. bis 60. Grad, und nur 4. von 60. bis 90, weil bey diesen die grössern Neigungswinkel seltener vorkommen.

Ich trage demnach kein Bedenken, meine Regel aufzugeben, die mir ohnehin anstößig ware, und den Grund, warum sie mit der Tafel noch ziemlich zu trafe, darin zu suchen, daß die Sichtbarkeit der größten Neigungswinkel, wenn die Cometen Südlich sind, im Wege stehe. Auf diese Art hat zwar die Eccliptic nichts zum voraus, aber die Anzahl der kleinern Neigungswinkel wird geringer, und dieses scheint mir auch des Ausweichens halber viel dienstlicher zu seyn. Das Unerwartete hiebey ist, daß die verschiedene Stufen der Sichtbarkeit der wirklichen Vertheilung der Pole von den Cometenbahnen just so Abbruch

thun, daß in der Halley'schen Tafel statt Ihrer Regel die melange vorkömmt, und diese Vermischung beyder Umstände mich zur Annehmung der gleich möglichen Neigungswinkel verleitet hat. Indessen Ist es unstrittig, daß sich die Sache noch mehr ausklären wird, wenn diese Tafel wird vollständiger gemacht werden. Ein und eben derselbe Comet Ist nicht bey jeder Rückkunft gleich sichtbar, und man muß sie jedesmal in Ihren besten Umständen der Sichtbarkeit in die Tafel bringen.

Der Abstand der Perihellen von der Sonne mag auch etwas zu der Vertheilung der Neigungswinkel beitragen. Ein Comet, wie der von 1680, muß fast nothwendig einen grössern Neigungswinkel gegen die Eccliptic haben, weil seine Ellipse ungemein schmal wird. Aus der Halley'schen Tafel erhelle überhaupt, daß die Neigungswinkel grösser sind, je näher das Perihelium bey der Sonne ist. Ist dasselbe weiter hinweg, so finde ich in der Tafel alle Neigungswinkel. Die Lage der Bahn eines Cometen wird desto willkührlicher, je mehr sein Perihelium von der Sonne entfernt ist. Seine Ellipse breitet sich mehr aus, und um desto leichter kann sie sich von der Fläche der Planetenbahnen, und überhaupt von jeder andern entfernen.

Dieses Ist die Auflösung, die Sie mir, mein Herr, haben vorlegen wollen, so gut ich sie habe finden können. Habe ich sie vollständig getroffen, so stößt sie

sie meine Regel um, und ich opfere sie der Sicherheit
 unserer Erde, die Sie, mein Herr, viel ungestörter
 machen, und daher zugleich auch der Harmonie unse-
 rer Gedankensart mit Freuden auf, weil ich die Die-
 gel, so Sie gegeben, genauer erwiesen, und die Hin-
 dernisse weggeschafft, die sie unwahrscheinlicher mach-
 ten. Es wird mir jedesmal ein Vergnügen seyn,
 wenn Sie mit so wohl neue Wege zeigen, als auch
 mich wieder darauf führen, wenn ich in meinen nach
 und nach kühnern Untersuchungen davon abgehen soll-
 te. Ich kann es von Ihrer Freundschaft erwarten,
 und jede neue Probe wird mir den verbindlichsten Dank
 vergrößern, in den Sie mich schon so ofte gesetzt ha-
 ben, und mit welchem ich alle Anlässe ergreifen werde,
 um zu zeigen, daß ich mit vollkommenster Ergebenheit
 verbleibe,

Mein Herr ic.



Acht.

Achtzehnter Brief.

So lange Sie, mein Herr, fortfahren werden, zu Fortsetzung meiner Gedanken über die Einrichtung des Weltbaues solche Anlässe zu geben, wie Sie dieselben in Ihren Schreiben bisher aufgehäuft haben, werde ich mich wohl nicht über den Mangel fernerer Einfälle zu beschweren haben, und es ist mir eine wahre Freude, daß Sie mich immer aufmuntern, die Tiefen des Hiemamentes noch mehr zu durchforschen. Stoff, Beiträge, Fragen und Zweifel, kurz, alles, was Sie mir dazu angeben wollen, werde ich suchen so anzuwenden, daß wir noch mehreres finden können, und daß das bisher Gefundene immer mehr zusammenhangend werde. Aber beklagen Sie sich nicht darüber, als wenn es Ihnen nicht gelingen sollte, selbst etwas hierinn zu finden. Die Schlüsse, die Sie aus ihnen ziehen, so ich gemacht habe, um einen dunkeln Körper in den Mittelpunkt jedes Fixsternensystems zu setzen, und die Sie sogleich auch allgemeiner machen, und auf jede Milchstrassen und größere Systemen, ja endlich bis auf die ganze Schöpfung ausdehnen, sind offenbare Proben, daß es Ihnen weder an der Allgemeinheit noch an der Stärke der Erkenntniskräfte und ihrer Anwendung in dieser Sache fehle. Sie reichen ja bis zu den scharfsinnigern Fragen und Zweifeln, und suchen Mittel, auch diese noch zu heben, um noch weiter fortzugehen, und dazu fordern Sie mich nun auf. Sie verlang-

ten,

ten, daß ich Sie führen sollte, und, sehen Sie, nun bringen Sie mich unvermerkt zu dem Mittelpunct des ganzen Reiches der Wirklichkeit. Entzückt über die Pracht, Grösse, Majestät und Schönheit dieser Stelle, die Ordnung und Befehle durch die ganze Schöpfung ausbreitet, wohin jede einzelne Theile zielen, und um welchen sie sämtlich ihren Lauf richten, und in gesetzten Bahnen zurück gehalten werden, fordern Sie einen Dichter auf, der seine Farben darleihe, um diese Stelle reizend genug zu schildern, wo das erste Triebrad jeder Bewegung der Weltssystemen ist. Von da aus schwingen Sie sich gegen die äussersten Grenzen des Weltbaues, und überdenken die Zeit des Umlaufes der entferntesten Systemen um diesen Ort, der jede einzeln Theile durch allgemeine Kräfte verbindet, und sie zum Ganzen macht.

Allein ich kehre mit Ihnen wieder zu philosophischen Untersuchungen zurück. Sie erstaunen über die ungeheure Grösse solcher Körper, die ganze Fixsternensystemen, ganze Milchstrassen, und kurz, die ganze Schöpfung in Ordnung halten sollen. Ungeacht dieses Erstaunen Sie bald dahin verleitet, daß Sie gerne etwas dergleichen sehen möchten, so glaube ich doch, daß Sie es nicht aus Gründen thun, wie die, die in viel leichtern Sachen zum Glauben die Autopsie fordern. Sie wollen beschwigen sehen, weil Sie vermuthen, es werde möglich seyn, und Körper von so ungeheurer Grösse, wenn sie auch nicht mehr erleuchtet wären, als es Jupiter oder Saturn ist, müßten
noch

noch einen solchen scheinbaren Diameter haben, daß man wenigstens den nächsten durch Fernröhren entdecken sollte. Sie stellen sich zum voraus seine Phasen und Flecken vor, und bestimmen die Abwechslungen in seiner scheinbaren Gestalt. Es wundert mich, daß sie nicht das bloße Licht im Orion wieder von der Classe der Milchstrasse ausschloßen, und dasselbe zu einem hellern Theile eines solchen Körpers machten. Sie wußten ja, daß **Derham** es nicht als ein wahres Licht, sondern nur als eine Art von Widerschein ansehen wollte, den man wie durch eine Oefnung, als einen Abglanz des Caeli empyrei sehe. Diese Beschreibung schickte sich besser für einen erleuchteten, als für einen leuchtenden Körper. Eben so wußten Sie, daß man die scheinbare Gestalt dieses blassen Lichtes verändert gefunden, welches in so wenigen Jahren von einer Milchstrasse nicht wohl kann gesagt, oder wenigstens nur dadurch erklärt werden, wenn man den Grund von der größern oder kleinern Durchsichtigkeit unserer Luft hernehmen könnte. Die Sonne, die einen solchen Körper erleuchtet, mag uns als ein sehr kleiner Fixstern vorkommen, wenn nur der Körper groß genug ist, um einen merklich grossen scheinbaren Diameter zu haben, und nicht zu gar weit entfernt, als daß sein Licht durch die Himmelsluft ganz sollte geschwächt werden, so thun uns die Fernröhren hierinn die gehörigen Dienste. Dieses schwache Licht ist überdiß im Orion, in welcher Gegend Sie ohnedes me den Mittelpunct unseres Fixsternensystems suchen wollen.

Ich habe dasselbe noch nicht durch ein Fernrohr, sondern nur im Kupfer gezeichnet gesehen. Da erste Fixsterne vor demselben stehen, so kann ich, aller dieser Gründe ungeacht, nicht in Abrede seyn, daß es mir zu groß vorkomme, so ungeheuer auch die Größe des Körpers seyn mag, den ich in den Mittelpunct eines Fixsternensystems setze. Indessen aber, da man es veränderlich gefunden hat, so gebraucht es wenige Jahre, um zu sehen, ob sich in seinen Veränderungen so etwas einförmiges zeigt, das man aus einer Bewegung um die Aze und aus dem Umlaufe einer Sonne um dasselbe erklären könnte. Ich wünschte mit Ihnen, mein Herr, daß es so befunden, oder daß überhaupt ein solcher Körper entdeckt würde, weil es uns streitig eine beträchtliche Erleichterung für die nähere Bestimmung des Fixsternensystems wäre. Ich würde sodann die Beweise, die ich für das Daseyn solcher Körper aufgesucht habe, so weit ausdehnen, als Sie nur immer wollten.

Da es aber inzwischen unausgemacht bleibt, so lehre ich zu diesen Beweisen zurück, um genauer zu prüfen, worauf sie sich gründen, und wie weit sie reichen, und da finde ich wieder an den netten Bildern, die Sie sich, mein Herr, darüber entworfen haben, ein erwünschtes Hülfsmittel, meine Beobachtungen ordentlicher einzurichten. Nachdem es nun einmal ausgemacht ist, daß die Fixsterne sich verrücken, und man es als eben so ausgemacht ansehen kann, daß ihre Bewegung nicht geradlinicht, sondern kreisförmig ist,

ist, und daher die Central-Kräfte dabey vorkommen, so wird die Hauptfrage diese seyn, die Sie, mein Herr, bereits gemacht haben, ob man das Regiment eines ganzen Fixsternensystems einem einigen Fixstern anvertrauen könne? Sie haben diese Frage in eine ähulliche verwandelt, da Sie die Sonne wegnahmen, und schauten, wie die Unordnung und Zerstreung in unserm Planeten- und Cometen-system würde müssen vermieden und gehoben werden. Diese Frage zeigte Ihnen sogleich, daß Jupiter, oder wenn dieser auch wegkäme, Saturn sich auf den Thron schwingen würde, weil diese beyden Körper, wenigstens unter allen, die uns zu Gesichte kommen, die mächtigsten Kräfte haben.

Setze ich demnach, ein Fixsternensystem seye in dem gemeinsamen Mittelpunct ganz öde, oder es habe darinn keinen solchen Körper, der es ganz regieren, und jeden Fixstern mit seinem Gefolge in Ordnung halten könne, so lassen sich folgende Betrachtungen machen. Da die Fixsterne sich nicht in geraden Linien bewegen sollen, so müssen sie davon abgelenkt werden, und ihre Geschwindigkeit muß dieser Ablenkung angemessen seyn, damit sie immer ein System ausmachen. Denn diese Subordination läßt sich nicht aufheben, sie ist für die Einrichtung des Weltbaues viel zu notwendig.

Was nun die Sterne von der geraden Linie ablenken kann, ist hier nichts anders als die Schwere, die

die sie gegen jede andere haben, und die Ablenkung selbst geschieht nach der mittlern Directionslinie, welche entsteht, wenn man jede einzeln Richtungen zusammensetzt. Sie ist demnach alle Augenblicke veränderlich, und schon dieses macht sie sehr ungläublich, und der Analogie widersprechend. In der That, in unserm Sonnensystem ist diese Richtung bey jeden Planeten und Cometen so gut als einfach, die wenigen Fälle ausgenommen, wo zweyne derselben sehr nahe bey einander vorbeyleufen. Bey den Fixsternen, deren jeder wegen seines ganzen Gefolges viel ungestörter seyn muß, sollte nun eine so einfache Richtung nicht statt haben, sondern eine andere, die aus Millionen kleinerer zusammengesetzt, und jede Augenblicke veränderlich ist? Dieses wird nicht wohl angehen.

Ferner läßt sich wohl begreifen, daß in solchem Fall die mittlere Richtungslinie der Schwere bey den äußersten Fixsternen des Systems ziemlich ordentlich gegen den Mittelpunct gehen würde, und daß, weil die einzelnen Richtungen alle auf eine gleiche Seite fallen, die Summe von allen merklicher wäre, und daher auch die Geschwindigkeit des Laufes grösser seyn müßte. Nehme ich hingegen einen Fixstern in der Mitte des Systems, so ist er gegen alle Seiten hinaus schwer. Die Schwere in jeden entgegengesetzten Richtungen hebt sich auf, ihre Wirkung fällt weg, und der Stern ist so gut, als wenn er gar keine oder eine unmerklich kleine Schwere hätte.

hätte. Da er also entweder gar nicht, oder sehr wenig von der geraden Linie abgelenkt würde, so könnte er auch fast gar keine Geschwindigkeit haben. Kurz, die Ordnung wäre nicht nur unendlich zusammengesetzt, sondern vollends umgekehrt. Die äussersten Sterne des Systems würden sich am geschwindesten, die inneren aber desto langsamer bewegen, je näher sie bey dem Mittelpuncte wären. Alles dieses ändert sich, und die Ordnung wird harmonisch und einfach, wenn ich wieder den dunkeln Körper in den Mittelpunct setze.

Diesu rechne ich noch, daß ich nicht gedenke ein Fixsternensystem in gleicher Stelle zu lassen. Es gehört zu einer Milchstrasse, und sein Mittelpunct solle um den Mittelpunct der Milchstrasse eine sehr ordentliche Laufbahn haben. Dieses fordert die Analogie, die von System zu System fortgeht, und jede Gesetze der Bewegung immer einfacher macht, je grösser ein System ist. Nehmen Sie z. E. nur den Jupiter weg, wie bald werden seine Trabanten zerstreut werden? Solle sich ein ganzes System in einer Laufbahn bewegen, und beisammen bleiben, so muß im Mittelpunct ein Körper seyn, der es mit sich herumführt.

Für die Grösse solcher Körper bin ich eben nicht besorgt. Sind sie wegen der Erhaltung einer einfachen und gewissen Ordnung nothwendig, so müssen sie
ihre

ihre angemessene Grösse haben, so erstaunungswürdig diese uns vorkommen mag. Ich finde überhaupt, daß wir uns in der Astronomie immer mehr zu grössern Dingen gewöhnen, und die Maassstäbe weglassen müssen, die wir auf der Erde gebrauchen. Sie fallen uns unendlich kleine, und verschwinden vor unsern Augen, wenn wir astronomische Blicke in das Firmament thun. Gehen wir bey den Satelliten an, und gehen zu den Hauptplaneten und Cometen, und von diesen zu den Sonnen, so sind die Sonnen in der Sprache des Himmels nur noch Körper vom dritten Range. So blieben wir, wie bey den Systemen, zurük, aber wir müssen diese Rangordnung bey beyden als noch viel vollständiger ansehen. Den vierten Rang haben die Körper, welche ganze Fixsternensysteme regieren, und diese sind die Grundlage zu den Milchstrassen, deren jede sich um einen Körper vom fünften Range bewegt. Und so weiter, bis wir endlich zu dem kommen, der die ganze Schöpfung als sein Gebiet beherrschet, und gegen sich schwer macht.

Aber ich muß Ihnen, mein Herr, noch auf eine andere Art zeigen, daß wir noch wenig wissen, was groß oder klein ist. So lange wir nicht wissen, wie weit die Sonne von dem Mittelpunct des ganzen Weltgebäudes entfernt ist, und in wie viel Zeit sie um denselben herum kömmt, können wir nicht sagen, wie geschwinde sich die Erde oder jeder anderer Planet bewegt. Die Ellipsen, in welchen wir die Planeten und Cometen einherwandeln machen, sind eine bloße Er-

dichtung, und nicht besser, als wenn wir in der sphärischen Astronomie annehmen, der Himmel drehe sich um die Erde. Es ist noch weit gesagt, daß das Copernicanische System etwas mehr als eine nützliche und brauchbare Hypothese seyn sollte. Sehen Sie, ich lehre nun vollends alles um, allein ich werde Ihnen andere und bessere Beweise geben, als es die Ptolemäer und Tychoonianer thun.

Um bey einem Beispiele anzufangen, welches zunächst bey uns, und schon bekannt ist, so setzt man, der Mond bewege sich in einer Ellipse um die Erde, und in dieser komme er umgekehrt in 27. Tagen herum. Dieses würde angehen, wenn die Erde unbewegt bliebe. Allein nimmt man an, die Erde laufe in einer Ellipse um die Sonne, so fällt die Ellipse des Mondes ganz weg, und nunmehr lauft der Mond in einer Cycloidal-Linie um die Sonne, und zwar etwas geschwinder als die Erde, weil er Umwege zu nehmen hat, und dennoch in gleicher Zeit herumkömmt. Dieses geht wieder an, so lange man annimmt, die Sonne seye unbewegt. Allein sie ändert ihren Ort so gut als jede Fixsterne. Setzt man, sie bewege sich in einer Ellipse um den Mittelpunct des Fixsternensystems, zu welchem sie gehört, so fällt die Ellipse der Erde und die Cycloidal-Linie des Mondes weg, und beyde verwandeln sich in Cycloidal-Linien, die Erde läuft in einer vom ersten, und der Mond in einer vom zweyten Grade. Es ist für sich klar, daß die Geschwindigkeit immer zunimmt.

Dieses

über die Einrichtung des Weltbaues. 261

Dieses geht wieder an, so lange der Mittelpunkt des Fixsternensystems oder der vorhin sogenannte Körper vom vierten Range unbewegt bleibt. Da aber nirgends Ruhe in der Welt ist, so wird wieder müssen gesetzt werden, dieser Körper habe einen Kreislauf, und so wird die Sonne in einer Cycloidal-Linie vom ersten, die Erde vom zweyten, und der Mond vom dritten Grade einhergehen. Aber alles dieses sind noch immer Hypothesen, bis wir zu dem Körper kommen, der die ganze Schöpfung um sich lenkt. Wäre dieser vom 1000ten Range, so würde die Erde eine Cycloide vom 998ten Grade beschreiben, und die Geschwindigkeit, die dabey heraus käme, wäre ihre wahre Geschwindigkeit. Wie groß wird diese seyn, und wer wird die Natur dieser Cycloide, ihre tausendfache Wendungen und ihren Anfang bestimmen?

Was ich hier von dem Monde gesagt habe, gilt von jedem Satelliten, das von der Erde erstreckt sich auf jede Planeten und Cometen, und das, so ich von der Sonne sagte, von jeden andern Sonnen, und so weiter. Die Ordnung wird zusammengesetzt, je niedriger der Rang der Körper ist, und die Art, wie sie zusammengesetzt wird, richtet sich nach einem gleichen Gesetze, oder nach den Stufen der Cycloidal-Linien, die sie durchlaufen.

Wie gefällt Ihnen, mein Herr, dieser Beweis? Ich gestehe Ihnen gerne, daß ich mich dabey verwirre, wenn ich die Folgen davon mir vorstellen will.

Sie wissen sich schon zurecht zu helfen. Ich werde sie demnach nur angeben. Im eigentlichsten Verstande läuft unsere Erde, und überhaupt jeder Weltkörper um den Mittelpunct der Schöpfung. Mit der Sonne hat sie weiter nichts zu thun, als daß sie dieselbe begleitet, beständig in ihrer Nachbarschaft bleibt, um ihr Licht und ihre Wärme zu nutzen. Hierzu gebraucht sie einen Umweg, weil das Gesetz der Schwere kein ander Mittel leidet, zween und mehrere Körper beisammen zu behalten. Ich will nicht bestimmen, wie viele Körper zu jedem Range gehören, aber aus jedem Range nehme ich einen, zu welchem unsere Erde gehört, und gegen welchen sie nothwendig eine Schwere hat. Sie ist gegen die Sonne schwer, damit sie in der Cycloide um sie bleibe. Mit der Sonne zugleich ist sie gegen den Körper vom vierten Range schwer, damit beyde in derselben Nähe und unter seinem Gesolge bleiben. Dieser Körper, die Sonne und die Erde sind gegen den Körper vom fünften Range schwer, der die Milchstrasse regiert, wiederum damit sie sich nicht zerstreuen. Auf diese Art schreite ich weiter fort, und bey jedem Schritte bekömmt die Cycloidallinien der Erde neue und grössere Wendungen zu den kleinern, die sie nimmer behält. Es scheint, als wenn die Satelliten uns zum Muster dessen dienen, was im Grossen vorgeht. Die Cycloidallinien, die wir bisher bey ihnen angenommen haben, zeigen uns, daß wir eben nicht bey den Ellipsen stehen bleiben sollen, wenn wir den wahren Lauf der Weltkörper uns vorstellen wollen, und beyde sind viel zu einfach für

für Körper von so niedrigem Range. Die Ellipsen kommen nur denen zu, die unmittelbar von dem Regenten des Weltbaues abhängen, und demselben so subordinirt sind, daß sie seine ersten Befehle unter sich vertheilen, und sie durch ihre unmittelbar Untergebenen weiter ausbreiten. Diese müssen sich schon etwas mehr Mühe geben, und in Cycloiden vom ersten Grade laufen, wie wir sie bisher dem Monde zugeeignet haben.

Sie sehen, mein Herr, hierinn einen kurzen Entwurf von der Subordination, die in der Welt herrscht. Hatte ich Unrecht, zu sagen, daß alles einfacher werde, je näher es dem Ganzen kömmt? Oder solle ich meine dunkeln Körper, die ich zu Regenten der Fixsternensystemen, der Milchstrassen, der Systemen von Milchstrassen &c. gesetzt hatte, wieder abschaffen, und in dem Weltbaue eine Democratie einführen? Er ist viel zu groß dazu, und wenn nicht jeder Theil ohne Ordnung thun solle, was er will, so müssen kräftigere Gründe da seyn, ihn in gesetzter Ordnung zu halten, und den Weltbau zu einem durch viele Stufen durch wohl eingerichteten und harmonischen Ganzen zu machen.

Da wir die wahre Cycloide, so die Erde durchläuft, allem Ansehen nach niemals kennen werden, so haben wir die Wahl, in den Hypothesen so weit zu gehen, als wir wollen. So lange wir nur Planeten und Cometen zu berechnen haben, würden wir ohne

Grund von der Copernicanischen abzuweichen. Sie ist viel zu bequem zu diesen Rechnungen. Eben so können wir es bey einer Cycloide vom ersten Grade bewenden lassen, wenn wir nur unser Fixsternensystem genauer bestimmen wollen. In etlichen tausend Jahrhunderten mag es vielleicht Zeit seyn, an eine Cycloide vom zweyten Grade zu denken, um die Systeme, so die Milchstrasse ansuchen, in Ordnung zu bringen. So unerschöpflich ist die Astronomie, daß wir uns nothwendig mit Hypothesen begnügen müssen, und nun nur so viel einsehen, wie diese Hypothesen nach und nach weiter ausgebreitet und zusammengesetzter gemacht werden müssen. Sie gehen durch unzählige Stufen näher zum Wahren, und mit jeder Stufe fängt ein neuer Maasstab von Raum und Zeit an. Unser dormaliger Maasstab ist für den Raum der Halbmesser der Erdbahn in der Copernicanischen Hypothese, für die Zeit aber ein Jahr, oder die Dauer des Umlaufes der Erde. Da wir Hoffnung haben, nun bald zur zweyten Hypothese zu gelangen, so werden wir den Abstand der Sonne von dem Mittelpunct des Fixsternensystems und die Zeit ihres Umlaufes um denselben als Maasstäbe annehmen können. Die dritte Epoche, die noch grössere Maasstäbe erfordert, bestimme ich nicht, und noch viel weniger die darauf folgenden.

Wie bequem ist uns indessen diese Auswahl der Hypothesen, da wir die zusammengesetztern immer in die einfachern auflösen können. So thun wir es bereits

über die Einrichtung des Weltbaues. 265

reits bey dem Monde, für dessen Laufbahn wir höchstens nur alsdenn eine Cycloide vom ersten Grad annehmen, wenn wir die von der Wirkung der Sonne herrührende Abweichungen und Ungleichheiten seines Laufes erörtern sollen. In jedem andern Falle lassen wir ihm eine Ellipse gelten, weil sie einfacher ist, und auf diese suchen wir die Ungleichheiten auf eine schickliche Art zu schieben, um die Berechnung seines Laufes desto leichter zu machen. Auf eben diese Art werden wir die Bahnen der Planeten und Cometen Ellipsen seyn lassen, wenn gleich der Umlauf der Sonne einige Ungleichheiten darinn wird entdecken lassen.

Wir haben uns ohnedem schon vollkommen an die Sprache des Copernicanischen Systems gewöhnt, und es ist eine viel zu bequeme Hypothese, als daß wir von Epicyclen reden sollten, wo es nicht besondere Umstände erfordern, dergleichen z. E. die Bestimmung von den Ungleichheiten in dem Umlaufe der Erde und anderer Planeten, oder die von der Lage der Fixsterne mit der Zeit seyn wird. In allen übrigen Fällen bleiben wir bey den Ellipsen, wir lassen die Sonne unbewegt, und führen die bisher gewöhnliche Sprache, weil wir die wahre dennoch niemals werden auf eine bestimmtere Art führen können.

Ich werde sie nun ebenfalls wieder annehmen, da ich noch auf die übrigen Stellen Ihres Schreibens zu antworten habe. Sie behaupten, mein Herr, aus guten Gründen, daß unsere Sonne bey der grossen

Anzahl von Cometen viel ruhiger bleibt, und ihr Mittelpunct von dem Mittelpuncte des Systems weniger abweichen kann, als wenn die Planeten allein wären. Sie behält gegen den Jupiter und Saturn noch allezeit eine sehr beträchtliche Schwere, welche zureichend wäre, sie in einem Circul herum zu ziehen, dessen Halbmesser ungesehr so groß als der Durchmesser der Sonne wäre. Dieser Circul wäre noch überdies vielen kleinen Abweichungen unterworfen, die ungesehr eine Periode von 20. Jahren, als der Zeit einer großen Conjunction hätten. Dieses aber hat nun nicht statt, weil aller Orten um die Sonne herum eine beträchtliche Anzahl von Cometen ist, deren jeder die Sonne etwas gegen sich zieht, und eben dadurch weicht sie so gut als gar nicht. Ich bleibe noch immer dabei, daß die größten Cometen nicht nahe zur Sonne, und daher auch nicht in unsern Gesichtskreis kommen. Wir hatten dieses aus der Oeconomie des Raumes, der nahe bey der Sonne gespahrt werden muß, und aus der ungestörten Ruhe der Planeten und Cometen hergeleitet; und nun könnte es auch daraus gefolgert werden, daß die Sonne selbst ungestört bleiben müsse. Erinnern Sie sich hiebei, mein Herr, daß ich in der Sprache der Copernicanischen Hypothese rede. Denn an sich betrachtet, wird die Sonne genug beschäftigt, weil sie in ihrer Cycloidal. Linie vom 997ten Grade noch eben so vielen Befehlshabern Folge leisten muß. Denn ich bleibe nun bey dieser Subordination, so unzureichend sie bewiesen seyn mag. Sie ist viel zu harmonisch, als daß ich sie bis

zu einer künftigen Erfahrung ohne Sehen nicht annehmen sollte.

Sie haben mich Ihnen, mein Herr, durch die Auflösung der Frage von den Neigungswinkeln der Cometenbahnen sehr verbunden. Sie setzten dabey, Ihrer Gewohnheit nach, meine Untersuchung darüber in ein mehreres Licht, und was ich noch jedesmal an Ihnen hochzuschätzen gefunden habe, so führen Sie dieselbe, ohne Rücksicht auf Ihre eigene Meinung, so fort, daß Sie zur Wahrheit kommen wollen, auch wenn Sie Ihre eigene Gedanken umkehren müßten. Sie können immer versichert seyn, daß Sie sich diese edle Absicht, ohne mein Zumuthen, vorsehen, weil ich in der That die Sache im Zweifel liesse, und die so gar ordentliche Uebereinstimmung Ihrer Rechnung mit der Halleyschen Tafel mir ein Hauptanstoß für meine Meinung war. Wäre diese richtig, so würde ich mich an die verschiedene Sichtbarkeit halten, und mich verwundern, daß diese vermögend wäre, ein leichtes Gesetz in ein noch leichteres zu verwandeln, und die Neigungswinkel, deren Anzahl ich wie die Cosinus derselben zu nehmen machte, in der Tafel schlechthin als gleichförmig ausgetheilt vorzustellen. Wären sie aber in der That gleich ausgetheilt, so würde ich wieder auf die Perihelien, weil ich ohnedem sehe, daß ihr Abstand von der Sonne einen sehr starken Einfluß in die Bestimmung der Anzahl und Lage der Cometenbahnen hat.

Da also hiebey vielerley Umstände vorkommen, und, wie Sie es, mein Herr, selbst anmerken, die ganze Sache nicht die wirkliche, sondern nur die wahrschynliche Vertzeilung der Cometenbahnen angeht, so habe ich auch die Untersuchung meiner Fragen nicht weiter verfolgt; und werde es dahin gestelt seyn lassen, bis die Verzeichniss der Cometen vollständiger wird. Es könnte dennoch seyn, daß die Eccliptic hierinn etwas voraus hätte, es mag nun von der Sichtbarkeit, oder von irgend einer andern Ursache herrühren. Vielleicht hat der Kreyßlauf der Sonne um den Mittelpunct unseres Fixsternensystems auch etwas dabey zu sagen. Wir können überhaupt noch wenig Gründe angeben, warum die Fläche der Planetenbahnen, die von dem Aequator der Sonne und die von ihrer Athmosphäre zusammentreffen.

Da ich diesen Kreyßlauf der Sonne nun in alles einmenge, was Ihre zugehört, so habe ich noch vor wenigen Tagen wiederum das Zodiacal-Licht, oder die Athmosphäre der Sonne betrachtet, und dabey wäre ich bald wieder auf die Theorie der Wirbel verfallen, die man sich in die Wette bisher bemüht hat, bey jeden Systemen einzuführen, und wieder umzustossen, und sie in tausend verschiedene Formen zu gießen. Daß die Sonne ihre Athmosphäre, so schnell auch ihr Kreyßlauf seyn mag, dessen uncracht bey sich behalte, dieses wunderte mich nicht, weil wir es auch an unserm eigenen Wohnorte an der Erde sehen. Daß aber diese Athmosphäre sich von der
Sonne

Sonne wenigstens bis zu der Erdbahn erstreckt, und daher die beyden untern Planeten, oder Venus und Mercur, sich in derselben bewegen, dieses verleitet mich fast zu dem Schlusse, daß die Sonne alle Materie und Körper, die um sie herum sind, gleich als in einem Wirbel mit sich forttrage. Ich weiß wohl, daß man die Atmosphäre der Sonne nicht selbst als den Wirbel ansehen kann, und daß ein Körper, der sich darinn bewegt, einen ihm eigenen Kreyßlauf um die Sonne hat, welchen man den Theilgen der Atmosphäre nicht wohl zuschreiben kann; allein dessen uneracht bleibt alles beisammen, und das ganze Sonnensystem wälzt sich mit der Sonne und ihrer Atmosphäre fort. Diese wird man allerdings als eine sehr dünne flüssige Materie ansehen müssen, damit sie durch ihren Druck gegen die Sonne, umgekehrt eben so wie unsere Erdluft, zusammen hänge, und einen Körper ausmache, widrigen Falls würde ich für ihre Zerstreuung nicht gut stehen, und es kömmt mir ohnedem vor, daß ihre Figur nicht circular, sondern ablang sey. Die äußerste Spitze des Zodiacal-Lichtes sieht man öfter bis 100. und mehr Grade von der Sonne entfernt. Ihre Figur mag nun aussehen wie sie will, so scheint es mir, daß man annehmen müsse, die aus dem Auge an diese Spitze gezogene Linie sey eine Tangente daselbst. Die Atmosphäre der Sonne scheint in eine Spitze auszulaußen, weil wir die äußerste Schärfe davon sehen, umgekehrt wie ein auf beyden Seiten erhabenes Brennglas, wenn das Aug in seiner Fläche liegt. Zeihen Sie nun einen Triangel, dessen

drey

dreu Ecken, die Sonne, die Spitze oder der Berührungspunct am Zodiacal-Lichte und das Aug des Zuschauers ist. Dieser Triangel wird in dem Auge einen stumpfen Winkel von 100. Grad haben, daher muß jeder der beyden übrigen kleiner als 90. Grad seyn. So klein Sie nun den Winkel in der Sonne machen, so wird der, so an dem Berührungspuncte ist, immer kleiner als 90. Grad seyn. Dieses ist unmöglich, wenn die Figur oder der äussere Umriß des Zodiacal-Lichtes, nach seinem Aequator genommen, circular und mit der Sonne concentrisch wäre. So dann ist die Seite, die dem stumpfen Winkel gegen über steht, grösser als jede der beyden andern. Man schließt daraus allerdings richtig, daß die Spitze des Zodiacal-Lichtes weiter von der Sonne weg seyn müsse, als die Erde, wenn sie mehr als 90. Grad von der Sonne abstcht. Zu andern Zeiten, und vermuthlich zu andern Jahreszeiten beträgt dieser Abstand kaum 50. bis 60. Grad. In diesem Falle ist die Spitze innerhalb der Erdbahn. Man hat daraus geschlossen, die Sonnen-Athmosphäre müsse sehr veränderlich seyn, und dieser Schluß ist nothwendig, so bald man annehmen kann, ihre Figur sey circular und der Sonne concentrisch. Allein nimmt man dieses an, so bleibt kein Mittel, zu erklären, wie die äusserste Spitze von der Sonne 100. und mehr Grade abstehen könne. Die Erde würde sich darinn befinden, weil sich diese Atmosphäre über die Erdbahn hinaus erstreckte. Daraus aber folgt nothwendig, daß man das Zodiacal-Licht über den ganzen Himmel verbreitet sehen

hen müßte, diß will nicht mehr sagen, als daß es sich mit der Dämmerung vollkommen vermische. Man wird keine wohl abgeschchnittene und in eine Spitze zulaufende Figur davon sehen.

Dieser Unterschied äuffert sich bey uns nach den Jahreszeiten. Wir sehen das Zodiacal-Licht vom Anfange des Herbstes und den Winter durch bis zu Anfang des Frühlings. Im Sommer läßt es sich nicht sehen, und man hat grossen Theils der Dämmerung Schuld gegeben. Allein vermuthlich ohne völlig zureichenden Grund. Da ich seine Figur ablang und der Sonne nicht concentrisch sehe, so werde ich sie Kürze und mehrerer Deutlichkeit halber als eine länglichte Ellipse ansehen, in deren Brennpunct die Sonne ist. Das Aphelium ist aufferhalb, und das Perihelium innerhalb der Erdbahn. Unsere Erde geht demnach in den Sommermonaten bey dem Aphelio der Sonnen-Athmosphäre durch dieselbe. In den Wintermonaten geht sie bey ihrem Perihelio vorbei, aber aufferhalb demselben.

Es würde etliche Jahre von Observationen erfordern, die man in dieser Absicht anstellen müßte, um zu sehen, wieferne sich die Figur des Zodiacal-Lichtes vermittlest solcher Tangentlinien bestimmen liesse, und wieferne die Veränderlichkeit der Sonnen-Athmosphäre in die scheinbare Gestalt und Länge derselben einen Einfluß haben kann: Es deucht mich noch immer am schwersten zu seyn, einen Grund anzugeben,
woher

woher es komme, daß die Spitze dieses Lichtes 100. und noch mehr Grade von der Sonne abstehen könne, wenn es sich nicht sollte aus der länglichten Figur der Sonnen-Atmosphäre herleiten lassen. Wäre aber diese Figur länglicht, so würde ich nicht wohl einen andern Grund davon suchen, als den Kreislauf der Sonne und ihre Schwere gegen den Mittelpunct des Fixsternensystems. Doch bis zu mehreren Erfahrungen und Observationen hierüber lasse ich die Sache ausgestellt. Die Theorie der Sonnen-Atmosphäre scheint mir noch nicht genug entwickelt zu seyn, wenigstens so weit sie mir bekannt ist.

Ich habe Ihnen, mein Herr, diese Schwierigkeiten, daraus ich noch nichts bestimmtes schliesse, nur deswegen angeführt, weil ich, wie Sie es leicht sehen können, von allen Selten her neuen Stoff aussuche, daraus sich etwan mit der Zeit etwas zu mehrerer Aufklärung unserer Lage in der Welt könnte schliessen lassen, oder der wenigstens Anlaß zu fernern Untersuchungen geben könnte. Finden Sie darüber und überhaupt über das, so in diesem Schreiben vorgetragen, einige glückliche Einfälle und schicklichere Vorstellungsart, so werden Sie mich dadurch äusserst verbinden. Ich weiß, daß Sie hierinn niemals Mangel haben. Ich erwarte Ihre Betrachtungen mit der erneuerten Versicherung der freundschaftlichsten Ergebenheit, mit welcher ich bin

Mein Herr u.

Neun-

Neunzehnter Brief.

Nun werden wir doch einmal genug Copernicanisch seyn, oder wir werden es niemals werden, oder wie hätten es nie seyn sollen, denn bald weiß ich mich vollends nimmer dorein zu finden, nachdem Sie mit, mein Herr, von Cycloidal-Linien vom 1000ten Grad, von Weltkörpern vom 1000ten Range, von einer tausendgliedrigen Reihe von Hypothesen, und von eben so vielen Sprachen reden, die man in der Astronomie wird gebrauchen, und allem Ansehen nach bey jeden Untersuchungen und Streitigkeiten zuvorderst ausmachen müssen, welche Sprache man gebrauchen, oder aus welchem Tone man sprechen wolle. Wie sehr wird die Welt umgekehrt! Anfangs ruhete die Erde. Dann fieng sie an zu laufen, und die Sonne setzte sich in Ruhe. Nun läuft sie auch, und der Körper vom vierten Range ruht. Er wird aber auch gestöhret werden, und die Ruhe wird an den vom fünften Grade kommen, und so weiter, bis die Ordnung an den letzten kömmt, welcher nicht hypothetisch, sondern in der That in Ruhe ist.

Es gefällt mir überaus wohl, daß wir die Wahl behalten, jeden von diesen Körpern in Ruhe oder in Bewegung zu setzen. Difi heißt nun eben so viel, als den Ton geben, aus welchem man anstimmen will. Ruht die Erde, so bleiben wir bey der sphärischen Astronomie, auf welche alle Erscheinungen des Himmels

ucls müssen gebracht werden. Dis geschieht durch eine Uebersetzung aus jeder astronomischen Sprache in die gemeine. Ruht die Sonne, so haben wir es mit unsern Planeten, Satelliten und Cometen zu thun, und sprechen von Ellipsen und Hyperbeln allein. Soll es weiter gehen, so geht es unsere benachbarten Sonnen oder Fixsternen an, da kommen neue Ellipsen und Hyperbeln, und die Sprache dehnt sich auf Cycloiden vom ersten Grade aus. Auf diese werden die vom zweyten, dritten und den folgenden Graden kommen.

Aber ich kehre wieder auf meine erste Frage zu rück, ob wir nun Copernicanisch sind, oder wie es damit gehe? Wenn ich mir die Sache recht vorstelle, so wüed es dahinaus laufen. Ptolomäus bliebe bey der populären oder gemeinen Sprache. Copernicus sieng an, den ersten Schritt zu thun, und lehrte uns die Buchstaben der ersten astronomischen Sprache kennen. Aber er wußte nicht, daß sie nur hypothetisch ware, und uns durch viele Stufen erst zu der wahren führen würde. Tycho Brahe versah sich dabey, und verwechselte den Vocal mit einem Consonanten, allein man fand bald, daß die Aussprache dabey litte, und gar nicht fließend ware. Kepler und Newton hoben diese Verwechslung vollends auf, und fanden Mittel, die bis dahin noch etwas rohe Sprache zu ihrer wahren Feinheit zu bringen, und ihre Heldengedichte nach der Mythologie ihrer Zeiten einzurichten. Allein die Zeiten ändern sich, und unsere nächsten Nachkommen werden diese Sprache nur noch in Gedächtnen gessen lassen,

lassen, oder sie zur Abkürzung der Ausdrücke gebrauchen, wo es nichts wird zu bedeuten haben. Aber wo es etwas auf sich hat, werden sie aus einem höhern Tone sprechen.

So muß ich mir nun die Sache entwickeln. In so ferne Copernicus den ersten Schritt that, bleiben uns und unsern Nachkommen noch tausend andere zu thun, und in so ferne werden wir noch lange nicht vollkommen Copernicanisch werden. In so ferne wir aber wissen, daß der letzte dieser Schritte sich bey dem Körper endigen werde, der die ganze Schöpfung um sich herum lenkt, glaube ich doch, daß wir genug Copernicanisch denken; oder wollen Sie, mein Herr, von da noch weiter gehen? Ich finde vollends nicht, wo Sie noch hin wollten. Oder hätten wir etwann nie Copernicanisch seyn sollen? Dieses würde doch nicht wohl anders angehen, als wenn wir veste geglaubt haben, die Sonne bleibe ein, für allemal an ihrer Stelle, und bewege sich nur um ihre eigene Ase. Ich gebe Ihnen zu, daß dieses ein Irrthum ist, den wir hätten vermeiden sollen, weil die Sonne, so wenig als die Fixsterne, an ihrer Stelle bleibt. Die Scene verwandelt sich, und es wird eine Zeit kommen, wo das Sternbild des Orions vielleicht so aussehen wird, wie jetzt das von dem grossen Bären.

Ich gedenke wohl bey der Copernicanischen Sprache zu bleiben, weil sie am leichtesten in die gemeine übersezt werden kann, und wie Sie es, mein Herr,

Herr, anmerken, wird man die nächst darauf folgenden mit derselben so verbinden, daß man die Anomalien der Cycloiden auf die Ellipsen bringt, wie wir es bey dem Monde thun. Ich glaube, die Astronomen des Mondes haben viel leichter auf diese verschiedene Sprachen verfallen können, ungeacht sie einen Schritt mehr zu thun hatten, weil sie einen Satelliten bewohnen. Ihre gemeine Sprache lautet allerdings so, als wenn der Mond keine Bewegung hätte. Allein da sie die Erde beständig auf einem gleichen Fleck ihres Himmels sehen, so mußte sie ihnen entweder ganz, oder doch fast unbeweglich vorkommen, oder keine andere Bewegung, als die um ihre Aze zu haben scheinen. Es wäre ihnen natürlicher, zur andern Sprache fortzuschreiten, und den Umlauf des Mondes um die Erde vest zu setzen. Allein sie mußten bald beyde zugleich um die Sonne herum laufen machen, und bey dieser doppelten Analogie konnten sie mit gutem Grunde auch an der Ruhe der Sonne zweifeln, und überhaupt vollends alles aus der Ruhe stören. Wären irgend auffser dem Saturn Planeten oder Cometen, deren Satelliten noch eigene Satelliten um sich hätten, so würden die Astronomen dieser letztern drey Schritte zu thun haben, bis sie die Sonne könnten herumlaufen machen, aber diese drey Schritte wären ihnen noch natürlicher, weil ihre Beweise sie fast nothwendig weiter hinaus verleiten würden.

Ungeacht ich aber bey der Copernicanischen Sprache bleibe, so habe ich doch gesucht, mir von etlichen

Uthen der nächst darauf folgenden einen Begriff zu machen, um mir die Uebersetzung daraus einiger massen vorzustellen. Ich konnte die verschiedene Stufen der Cycloiden mit nichts genauer vergleichen, als mit den Wellen des Wassers. Wird es von irgend einer Ursache bewegt, sogleich wird seine Oberfläche uneben. Es entsteht eine Reihe von auf einander folgenden Wellen, und zwischen jeden zweien derselben bleibt eine Tiefe, welche wieder ausgefüllt wird, wenn die Wellen sich legen. Diese aufeinander folgende Erhebung und Vertiefung bildet im Durchschnitte auf der Fläche des Wassers eine Art von Schlangenslinie, und stellt mir das Bild der Cycloiden vor. Sind die Wellen klein, so ist auch die Erhebung und Vertiefung nur einfach, und da habe ich eine Cycloide vom ersten Grade. Werden sie aber merklich grösser, so besteht eine grosse Welle aus sehr vielen kleinern. Die kleinern Krümmungen bleiben zwar, allein sie ziehen sich nach den Wendungen der grössern Welle in die Höhe, und von da wieder in die Tiefe. Es scheint, die Natur müsse zu dergleichen Wellenlinien und Oscillationen eine grosse Lust haben, weil wir sie fast in allen Bewegungen finden. So fährt ein Schiff durch eine Reihe von solchen Wellenförmigen Schwankungen über das Meer. Je grösser es ist, desto grösser muß die Wage seyn, die es heben und sinken machen kann. Ein kleiner Kahn folgt schon den kleinen und grössern Erhebungen zugleich, und indem sich das Orlogschiff einmal erhebt und sinkt, leydet der Kahn mehrere kleinere Erhebungen und Senkungen, die zusammen genommen, die

große ausmachen. So scheinen jede Weltkugeln durch den Raum des Weltgebäudes zu laufen. Alle kommen endlich um seinen Mittelpunct herum, aber je größer jede ist, desto weniger glebt sie nach, und desto einfacher sind ihre Schwangungen. Es ist natürlich, daß es dabey ruhiger und einformiger zugehen müsse, als auf dem Meere. Der allgemeine Wind, so jede fortreibt, ist ordentlicher und sich selbst beständiger gleich, als der Ostwind zwischen den Windcirculn unserer Erde; Und an der Erhaltung eines Weltkörpers ist mehr gelegen, als an der von einem Schiffe, zu dessen Erskung immer neuer Stoff nachwächst.

Wenn ich die Cycloidal - Linie, die unser Mond in der Copernicanischen Hypothese beschreibt, zum Muster nehme, so ist ihre Krümmung sehr geringe. Die Länge von einer Erhöhung und Vertiefung zusammen genommen beträgt beymahe 30. Grad unserer Erdbahn, und daher ungesehr den vierten Theil ihres Diameters; da hingegen die Erhöhung und Vertiefung zusammen kaum den 36. ten Theil dieses Diameters ausmachen. Die Cycloide ist demnach bey 9omal länger als breit.

Solle ich nun die zweyte Sprache annehmen, welche die Sonne in einem Kreise herum laufen läßt, so verwandle ich die Ellipse der Erdbahn in eine Cycloide vom ersten Grade, und diese muß allem Ansehen nach noch vielfach länger als breit seyn. Es bleibt zwar noch unausgemacht, ob die Sonne seit des Hipparchus

parchus Zeiten, oder eine runde Zahl genommen, seit 2000. Jahren einen Grad ihrer Bahn durchlaufen, und wie lang ein solcher Grad ist. Indessen aber hat die Erde 2000. Schwangungen in ihrer Cycloide gemacht, und Saturn 70. in der seinigen. Ein Comete, der erst in etlichen Jahrhunderten wieder kömmt, hat noch eine geringere Anzahl. Dessen uneracht würde ich alle die Cycloides in die Länge ziehen. Alles hängt von der Geschwindigkeit des Laufes unserer Sonne ab. Setze ich diese nur etliche mal grösser als die von der Erde in dem Copernicanischen System, so werden die Cycloiden sehr länglicht, und ihre Wendungen geringe.

Es scheint aber nicht, daß dieses nothwendig seyn müsse, und die Satelliten des Jupiters und Saturns beschreiben in dem Copernicanischen System solche Cycloiden, die sich mit den Wellen des Wassers nicht vergleichen lassen. Weil sie in ihren Ellipsen geschwin- der laufen als die Hauptplaneten in den andern, so laufen sie in der That rückwärts, wenn sie zwischen den Hauptplanet und die Sonne kommen, und ihre Cycloiden durchkreuzen sich.

Ich kann ihre Figur unter keinem bekanntern Bilde vorstellen, und überhaupt verwirre ich mich un- vermerkt in allen diesen Laufbahnen. Bald werden die Züge, so die Schreibemeister um ihre Buchstaben herum ziehen, nicht so verwickelt aussehen, als die wahren Bahnen der Weltkörper.

einem Cometen verfolgen, dessen Laufbahn um unsere in Ruhe gefetzte Sonne, eine Hyperbel ist, allein ich kam damit nicht zu Stande, und ich mußte mich mit der Vorstellung begnügen, daß er ein Körper sey, den die Sonne in ihrem Umlaufe liegend antrafe; seine Laufbahn um sich herum krümmete, und ihn so dann wieder neues Glück suchen, und gehen liesse. Bald hätte ich die prächtige Vorstellung davon vergessen, die wir uns ehedeme gemacht hatten.

Wie wunderbar muß es in dem Weltbaue aussehn? Ich finde da zwey Classen von Ordnungen. In dem Laufe der Dinge auf unserer Erde ist die Unordnung scheinbar, weil dem ersten Ansehen nach alles durcheinander geht. Uebersieht man das Ganze, so kommen die allgemeinen Gesetze, und mit diesen die Ordnung zum Vorschein. Am Firmamente ist es umgekehrt. Die einfache Ordnung ist die scheinbare. In der That, was kann ordentlicher scheinen, als der tägliche Umlauf, Auf- und Untergang der Sonne und jeder Fixsterne. Mit einem male dreht sich der ganze Himmel um die Erde herum, und des Nachts scheint der Mond der Anführer des ganzen Sternenheeres zu seyn. Läßt man sich Zeit und Weile, dieser Scene genauer nachzuschauen, so fangen kleine Abweichungen an, sich herfür zu thun. Der Mond wandelt von Stern zu Stern rückwärts, und die Planeten fangen auch an, zu zeigen, daß sie ihrem eigenen Sinne folgen, so sehr sie auch der allgemeine Strom mit sich fortreißt. Diese Unordnung zu heben, sängt der Zuschauer

schauer an, Copernicanisch zu denken, und bringt Planeten und Cometen in eine solche Ordnung, die nicht auserselbener seyn könnte. Allein nach und nach zeigen auch die Fixsterne, daß sie nicht todte Massen sind, sondern eigenes Leben und Bewegung haben. Ein neuer Grund, auch die Ordnung der Planeten als erschichtet anzusehen, und zugleich ein, für allemale zu schließen, daß die wahre Ordnung die allerzusammengesetzteste ist, und von uns nie erreicht werden wird. Der Weltbau im Ganzen betrachtet hat tausend Triebäder, so ineinander gerichtet, daß jedes grössere in die nächstkleinern, und diese in die folgenden eingreiffen, und in den kleinsten unzählige Schwankungen verursachen.

So sind Zeit und Raum durch die Bewegung jeder Körper des Weltbaues mit einander verbunden, daß die scheinbare Ordnung die einfachste seyn müßte, und daß wir eine desto zusammengesetztere nehmen müssen, je mehr die Zeit grösser wird, deren Ablauf wir vergleichen sollen. Wie ordentlich und genaue mißt uns die tägliche Umdrehung des Himmels die Tage und Stunden und ihre Theile vor, die wir zu jeder Verrichtung eingetheilt haben müssen! Kein genaueres Uhrwerk als der tägliche Umlauf jeder Fixsterne! Gebraucht es Zeiten von längerer Dauer; Solle der Umlauf der Cometen und Planeten, die an der ersten Ordnung die früheste und sichtbarste Ausnahm machen, ausgemessen werden, so müssen wir das nächste Triebad mit in die Rechnung ziehen, und können wieder

bey einer ausbündigen Ordnung bleiben, die uns Copernicus vorgezeichnet hat. Kommen aber Zeiten von vielen Jahrhunderten vor, so äussern sich auch in dieser Ordnung neue Abweichungen, die man ebenfalls wieder in eine neue Ordnung bringen muß. Man muß zu dem dekten Triebade fortschreiten, welches seinen Umlauf nach Platonischen Jahren misst. So haben wir durch bloß scheinbare Ordnungen genaue Uhewerke, für Stunden, Tage, Jahre, Jahrtausende, und jede andere Zeiten, die Schritt für Schritt Millionemal grösser werden als die nächst vorhergehenden.

Ich erstaune nochmals über diese Einrichtung. Die allerzusammengesetzteste unter allen Ordnungen muß uns einen sehr einfachen Schein zeigen, damit wir unsere Zeit messen, eintheilen, und richtig anwenden können. Wie nothwendig ist uns diese Absicht des Schöpfers! Ackerleute mußten uns die Astronomie lehren, weil es ihnen nothwendig war, die Jahreszeit zu jeder Feldarbeit zu wissen, um nicht zur Unzeit auszusäen, und allgemeine Theurungen zu vermeiden, die in den ältesten Zeiten bloß daher so ofte vorgefallen sind, weil die Hoffnung der reifen Erndte aus Mangel der Kenntnis der Jahreszeit fehlgeschlagen hatte. Vielleicht wird es Gründe geben, auch die Jahrtausende so genau zu kennen, wie dormalen die Jahreszeiten, aber für diese Zeitpuncten bin ich nicht besorgt, und kann es bey der Wissbegierde bewenden lassen. Sie wird bey mir von Tag zu Tag grösser, und je mehr

mehr ich nun den Weltbau ansehe, desto mehr bieten sich mir Fragen an, die ich gerne erörtern möchte.

Indessen vergnügt es mich, die Einrichtung des Ganzen einzusehen, so unbestimmt auch jede einzelne Umstände bleiben. Wo sind wir nun in der Welt? Wie weit steht unsere Erde von jedem der Körper ab, um welchen sie sich herum schwingt? Wie viele einzelne Wendungen gebraucht sie zu der nächst grössern, und wie viele von diesen zu der noch grössern? Wie nahe kann sie zu dem Mittelpunct der Schöpfung kommen, und wie weit kann sie sich in ihrer Cycloide von tausend grössern Wendungen davon entfernen? In welchem Puncte von jeder Wendung läuft sie jetzt? Wie groß ist ihre wahre Geschwindigkeit, oder steht sie vielleicht diesen Augenblick ganz stille, indem sie wieder den Rückweg zu nehmen anfängt, oder hat sie ihre grösste mögliche Geschwindigkeit, welche die Summe der Geschwindigkeiten in jeden Ellipsen ausmacht, so die Körper von jedem Range, zu welchem sie gehört, durchlaufen würden, wenn der von dem nächst höhern Range in Ruhe bliebe? Fällt diese Geschwindigkeit nicht fast ins unendliche, oder wird sie dadurch gemässigt, daß einige dieser Körper vorwärts, die andern rückwärts, noch andere herauf, und andere herunter laufen? So würde bey den Luftfeuern sein Schwärmer in der Luft wunderbarere Wendungen machen, als die Erde oder jede andere Weltkugel durch die Tiefen des Firmamentes. Und bey dieser unapudensbaren Krümmung ihrer Bahn mußte dennoch unsern Augen

gen die einfachste, und bey dem ersten Gebrauche des Verstandes eine eben so schöne Ordnung dabey zu seyn scheinen!

Sehen Sie hieraus, mein Herr, wie ich mich nun gewöhne, ein ganzes Register von Fragen zu machen. Allein ich fürchte mich nicht mehr dabey. So außerordentlich auch alle Weltkörper durch einander laufen, so bin ich nun wegen Ihres Ausweichens vollends ausser Sorgen. Ich sehe genaue ein, wie bey der Schöpfung jedem derselben eine Masse von bestimmter Grösse, ein ihm und allen denen Körpern, denen er subordinirt ist, vollkommen angemessener Grad von Geschwindigkeit, und die gehörige Richtung hat gegeben werden müssen, damit bey dieser fast unendlich zusammengesetzten Ordnung jeder Planet ein vollkommen richtiges Uhrwerk haben könnte, welches ihm Zeiträume von jeder Dauer anzeigte, und mit zunehmendem Zeitraume sich neue Triebräder zur Ausmessung kufferten. Denn ich verwundere mich nochmals darüber, daß bey diesem allem die einfachste Ordnung nur scheinbar, die wahre aber so sehr zusammengesetzt ist, als es nur immer seyn kann. Die wahre werden wir nie ganz überschauen können, und in so fern ne würde sie uns nie dienen, wenn sie auch unter allen die einfachste wäre. Aber so bequemt sie sich nach unserm Gebrauche, und so weit wir sie nöthig haben, stellt sie sich uns unter der einfachen Gestalt vor. Vielleicht ist dieser Schein so wesentlich, daß bloß um denselben zu erhalten, die wahre Ordnung so sehr hat

verwickelt

verwickelt werden müssen. Eben die Sonnen, um welche Planeten und Cometen laufen müßten, sollten schwer seyn, oder Kürze halber mit Newton zu reden, eine anziehende Kraft haben. Sogleich hebt dieses ihre Ruhe auf, so wenig es auch anfangs betragen mochte. Um die Bewegung in einfachere Ordnung zu bringen, und das Ganze dauerhaft zu machen, mußten die Sonnen in Classen gebracht, oder in Systemen eingetheilt, und jedem System ein Regent gegeben werden. Allein da mehrere Systemen waren, so fiel eben diese Schwierigkeit vor, und die Regenten mußten selbst wieder einen Oberherren haben, der sie mit ihrem Befolge herum lenkte. Dieses alles war noch zu wenig, und diese Subordination mußte mehrere Stufen haben. Je mehr Stufen hinzu kamen, desto zusammengesetzter wurde der Lauf der ersten Weltkugeln, allein das Scheinbare darinn bliebe einfach, wie es seyn sollte, wenn das Firmament einem jeden Planeten das vollkommenste Uhrwerk vorstellen sollte.

1781 *1782* *1783* *1784* *1785* *1786* *1787* *1788* *1789* *1790* *1791* *1792* *1793* *1794* *1795* *1796* *1797* *1798* *1799* *1800* *1801* *1802* *1803* *1804* *1805* *1806* *1807* *1808* *1809* *1810* *1811* *1812* *1813* *1814* *1815* *1816* *1817* *1818* *1819* *1820* *1821* *1822* *1823* *1824* *1825* *1826* *1827* *1828* *1829* *1830* *1831* *1832* *1833* *1834* *1835* *1836* *1837* *1838* *1839* *1840* *1841* *1842* *1843* *1844* *1845* *1846* *1847* *1848* *1849* *1850* *1851* *1852* *1853* *1854* *1855* *1856* *1857* *1858* *1859* *1860* *1861* *1862* *1863* *1864* *1865* *1866* *1867* *1868* *1869* *1870* *1871* *1872* *1873* *1874* *1875* *1876* *1877* *1878* *1879* *1880* *1881* *1882* *1883* *1884* *1885* *1886* *1887* *1888* *1889* *1890* *1891* *1892* *1893* *1894* *1895* *1896* *1897* *1898* *1899* *1900* *1901* *1902* *1903* *1904* *1905* *1906* *1907* *1908* *1909* *1910* *1911* *1912* *1913* *1914* *1915* *1916* *1917* *1918* *1919* *1920* *1921* *1922* *1923* *1924* *1925* *1926* *1927* *1928* *1929* *1930* *1931* *1932* *1933* *1934* *1935* *1936* *1937* *1938* *1939* *1940* *1941* *1942* *1943* *1944* *1945* *1946* *1947* *1948* *1949* *1950* *1951* *1952* *1953* *1954* *1955* *1956* *1957* *1958* *1959* *1960* *1961* *1962* *1963* *1964* *1965* *1966* *1967* *1968* *1969* *1970* *1971* *1972* *1973* *1974* *1975* *1976* *1977* *1978* *1979* *1980* *1981* *1982* *1983* *1984* *1985* *1986* *1987* *1988* *1989* *1990* *1991* *1992* *1993* *1994* *1995* *1996* *1997* *1998* *1999* *2000* *2001* *2002* *2003* *2004* *2005* *2006* *2007* *2008* *2009* *2010* *2011* *2012* *2013* *2014* *2015* *2016* *2017* *2018* *2019* *2020* *2021* *2022* *2023* *2024* *2025* *2026* *2027* *2028* *2029* *2030* *2031* *2032* *2033* *2034* *2035* *2036* *2037* *2038* *2039* *2040* *2041* *2042* *2043* *2044* *2045* *2046* *2047* *2048* *2049* *2050* *2051* *2052* *2053* *2054* *2055* *2056* *2057* *2058* *2059* *2060* *2061* *2062* *2063* *2064* *2065* *2066* *2067* *2068* *2069* *2070* *2071* *2072* *2073* *2074* *2075* *2076* *2077* *2078* *2079* *2080* *2081* *2082* *2083* *2084* *2085* *2086* *2087* *2088* *2089* *2090* *2091* *2092* *2093* *2094* *2095* *2096* *2097* *2098* *2099* *2100*

Sie haben mich, mein Herr, nun in die Hauptstadt geführt, und die Anlage des Ganzen sehen lassen. Allein wissen Sie, was mir noch dabei fehlt? Erinnern Sie sich, daß Sie mir vorwarfen, als wenn ich ohne sehen nicht glauben wollte? In der That, was getrauen Sie sich aus dem schwachen Lichte im Orion zu machen? Sie häufen mir so viele Betrachtungen auf einander, daß ich es bald als den hellern Theil von dem Regenten unseres Fixsternensystems ansehen würde. Denn ich glaube fast, daß es Ihnen damit Ernst

ist,

ist, und Sie suchen nur andere Gründe auf, um die Autopsie als nothwendig vorzustellen. Derham wollte es nicht für ein eigenes Licht ansehen, sondern nur für einen Wiederglanz? Es schiene ihm zu gleichförmig helle, und so genau abgeschnitten, als wenn es eine Oefnung wäre, durch welche man in einen erleuchteten Ort sehen könnte? Was kann genauer auf eine erleuchtete Fläche passen, deren reflectirtes Licht noch durch die Himmelsluft geschwächt, und dadurch noch viel blasser und einförmiger wird? Ferner, man hat seine Gestalt verändert gefunden? Sollte man dieses von der Undurchsichtigkeit unserer Erdluft herleiten, daß der Rand dieses Lichtes sich nicht allmählich ins Dunkle verleurt, sondern deutlicher abgesetzt ist? Ich bedaure wirklich, daß es mehrere Observationen gebraucht, um aus diesen Veränderungen etwas zu schließen. Ich würde mir bald suchen aus der Sache zu helfen.

Doch ich will mich dabey noch gedulden. Aber den Grund, den Sie, mein Herr, von der scheinbaren Größe dieses Lichtes hernehmen, um es nicht als einen von ihren dunkeln Körpern anzusehen, haben Sie vielleicht nur angeführet, weil ich mich bey dieser Größe in meinem vorhergehenden Schreiben aufgehalten hatte. Ich hatte ja nur den Schluß daraus gezogen, daß man wenigstens den nächsten von diesen Körpern mit den Fernröhren sollte ausspühren können. Nehmen Sie nur selbst, welche Masse zu einem Körper gehört, der ein ganzes Fixsternensystem in Ordnung halten solle.

solle. Sie sagen mir ja dabei, daß wir noch nicht wissen, was groß oder klein ist, und daß wir uns immer mehr an grössere Dinge gewöhnen müssen. Was ist die Erde gegen der Sonne, und was mag die Sonne gegen einen solchen Körper seyn? Der Diameter der Sonne ist gut zweymal grösser als der Diameter der Mondbahn um die Erde. Könnte nicht der Durchschnitt eines solchen Körpers noch grösser seyn als die Bahn des Saturns um die Sonne? Ich sollte wohl gedenken, daß er sichtbar wäre. Wir sind allem Ansehen nach kaum um den Abstand einiger Fixsterne davon entfernt, und die Fixsterne, die man in diesem Lichte des Orions sieht, müssen nothwendig in ungleichen Entfernungen hinter einander liegen, weil sie zu nahe beisammen zu seyn scheinen. Allein ich will es mit Ihnen auf die Erfahrung ankommen lassen, und ich hoffe, daß Zeit und Umstände es geben werden, daß wir sie beisammen anstellen können.

Inzwischen kann ich von der Möglichkeit, einen solchen Körper zu sehen, noch nicht abgehen, und wann das Licht, so sie reflectiren, an sich nicht schwach wäre, wenn es in dem unermesslich weiten Wege, denn es durch die Himmelsluft zurücke zu legen hat, nicht sehr merklich schwächer würde, wenn endlich unsere Luft von dem Lichte jeder Fixsterne des Nachts nicht einen gewissen Grad von Klarheit hätte, so würde ich dreiste genug seyn, zu glauben, daß wir auch den Körper, der unsere Milchstrasse reglet, und überhaupt alle die, um welche die Erde ihre Cy-
cloide

cloide herum krümmt, sehen würden, und ihr scheinbarer Diameter noch groß genug dazu wäre.

Mein Beweis ist aus der Analogie hergenommen, und vermög dieser schliesse ich, der Körper, der ein System regiert, müsse auch an den äussersten Grenzen desselben einen wenigstens mit Fernrohren noch sehr sichtbaren Diameter haben. Bey den Sa- telliten in unserm Sonnensystem ist es ausgemacht. Sie sehen ihren Hauptplaneten so groß, daß er ihre Nächte erleuchten kann. Saturn, der äusserste der Planeten, sieht die Sonne noch unter einem Winkel von mehr als 3. Minuten. Der Comet von 1759. in seiner größten Entfernung sieht sie noch unter einem Winkel von einer Minute. Ein Comet, der sich noch 60mal weiter entfernen würde, könnte die Sonne noch unter einem Winkel von einer Secunde sehen, welches durch ein gutes Fernrohr noch 2. und mehr Minuten betragen mag. Ich glaube schwerlich, daß je ein Comet, der wieder kommen, oder in einer Ellipse laufen solle, sich so weit entferne. Die kürzeste Zeit seines Umlaufes wäre über 35000. Jahre, weil er 2200mal weiter wegbliebe als die Erde.

Wiederum die anziehende Kraft eines Körpers nimmt ab, wie das Quadrat des Sinus seines scheinbaren Halbmessers. Solle sie nicht vollends unmerklich oder so geringe werden, daß sie die Oberhand nicht mehr behält, so kann man diesen scheinbaren

Halb-

Halbmesser nicht unmerklich annehmen, er muß noch eine kenntliche Grösse behalten. Denn Sie geben zu, mein Herr, daß ein Körper, der ein System regiren solle, bis zu den Grenzen des Systems seine Herrschaft mit Nachdrucke zeigen müsse, oder umgekehrt, daß sein System sich nicht über den kräftigern Theil seines Wirkungskreyses ausdehne. Um desto mehr muß er auch an dem Umfange desselben einen noch beträchtlichen scheinbaren Diameter haben.

Sie werden leicht sehen, wo dieses hinaus will? Unsere Erde gehört zu stufenweis größsern Systemen. Sie ist demnach in dem Wirkungskreyses jeder Körper, so dieselbe regieren, daher in dem von der Sonne, in dem von dem Regenten unseres Fixsternensystems, in dem von dem Regenten unserer Milchstrasse, und so fort. Jeder dieser Körper sollte demnach einen noch kennbaren Raum an unserm Himmel einnehmen, und daher wenigstens durch Fernröhren sichtbar seyn, wenn keine andere Hindernisse dabey wären. Allein ich glaube nicht, daß wir mehr als einen davon werden sehen können, weil die Schwächung des Lichtes durch die Himmelsluft und die nächtliche Klarheit unserer Erdluft, ein Licht, das nur reflectirt ist, und einen so ungeheuren Weg zurücke legen muß, notwendig unsern Augen entziehen, so gute Dienste auch die Fernröhren uns hiebey thun können.

Welche Merkwürdigkeiten geben Sie uns noch am Firmamente zu entdecken? Ose findet man erst,
wenn

wenn man ungefehr weiß, was man suchen solle. Ich bin je länger je mehr geneigt zu glauben, daß **Derham** auch nicht einmal im Traume an das **Caelum empyreum** gedacht hätte, wenn er geruht hätte, daß man Körper von solcher Größe auch noch hinterhalb etlichen Fixsternen suchen müßte, und eben so wenig würde ich an eine Milchstraße gedacht haben. Aber nun ist es bey mir veste gesetzt. Ich werde Zeit und Anlässe dazu suchen, etwas aus dieser Entdeckung zu machen, und bringe ich den Regenten unsers Fixsternensystems heraus, so gebe ich Ihnen jede andere zu, so ungewöhnt uns ihre Größe vorkommen mag.

So viel sehe ich gar wohl ein, daß auf diese Art, wie Sie sich, mein Herr, den Weltbau vorstellen, alles einfacher wird, je näher man dem Ganzen kömmt. Die Ellipsen, die wir in dem Copernicischen System an den Planeten und Cometen als eine ungemein ordentliche und einfache Einrichtung bewundern, fallen beschweben aus dem Weltgebäude nicht weg; Sie werden als die einfachsten nur an würdigere Stellen versetzt, und die Körper, die unmittelbar von dem Regenten der Schöpfung abhängen, bewegen sich in denselben, mit einer ihrem Range angemessenen einfachen und erühlichsten Majestät. Nächst diesem folgen Epicyclen vom ersten, zweyten, dritten und folgenden Grade, bis wir endlich auf die von den Satelliten kommen. So verbreitet sich ein einfacher Gesetz durch jede Stufen über das Ganze, daß wir eben die Ordnung, die von innen heraus in

der That herrscht, und sich von dem ersten Regenten auf seine nächst subordinirten, von diesen auf die folgenden und so weiter ausbreitet, bey jedem subordinirten Regenten, und wenn er auch der tausendste in der Ordnung wäre, hypothetisch annehmen, und seine nächst Untergebenen in den so einfachen und bequemen Ellipsen einher wandeln lassen können.

Ich gestehe Ihnen gerne, mein Herr, daß mich diese Ordnung so sehr einleuchtet, daß ich nichts harmonischeres und nichts vollständigeres ausfinden kann. Sie gleicht einer Reihe, daran jedes Glied nach einem Gesetz aus dem nächst vorhergehenden formirt wird, und unter denen Reihen, die man recurrentes nennt, ist sie die einfachste und vollkommenste. Ich kann mich nicht genug dabey aufhalten, und würde sie bereuen, wenn je die Regenten, bloß wegen ihrer ungeheuren Grösse, sollten geläugnet werden.

Ich nehme z. E. die Reihe 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, u. ziele ich jedes Glied von dem nächst folgenden ab, so bleibt 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, u. welches wieder eben diese Reihe ist, und daher wieder eben diese Verwandlung leidet. Aber jedesmal fällt das erste Glied weg. — Diß ist eben so viel, als wenn ich den Körper, der in einer Ellipse laufend angenommen worden, in Ruhe setze. Gleich werden jede von ihm abhängende Cycloiden um einen Grad einfacher, aber die Reihe bleibt. Wie können dieses so weit treiben, bis ein Körper von gegebenem

gebenem Range ruht, oder in einer Ellipse läuft. Und so machen wir es in dem Copernicanischen System, wo wir die Sonne in Ruhe setzen, das mit Planeten und Cometen in Ellipsen laufen mögen.

Was Sie, mein Herr, von der Figur der Atmosphäre der Sonne sagen, scheint mir der Untersuchung würdig zu seyn. Von verschiedenen Beschreibungen, die ich davon gelesen, giebt mir noch keine einen zureichenden Grund, warum ihr äußerster Stand oder die Spitze des Zodiacal-Lichtes über 100. Grad von der Sonne abstehen könne, und so deutlich abgeschnitten erscheine, wenn seine wahre Figur circular und der Sonne concentrisch seyn sollte. Hingegen sollte sich diese durch die Tangenten, die Sie ziehen, ordentlicher bestimmen lassen, und wo ich mich recht entsinne, hat man bereits angemerkt, daß sich die scheinbare Gestalt des Zodiacal-Lichtes sehr nach unsern Jahreszeiten richtet. Ich glaube aber, daß wie in Europa dasselbe niemals in jeden Theilen seines Umfanges sehen. Im Herbst sieht man es nur des Morgens, im Frühlinge nur des Abends, folglich beyde male nur den Theil, der gegen den Colur der Sommer Sonnenwende liegt. Im Winter wird es Morgens und Abends, und folglich der Theil gesehen, der gegen die beyden Aequinoctial-Puncte des Thierkreyses hinaus geht. Der vierte Theil, welcher gegen den Steinbock liegt, kommt uns nicht zu Besichte, und im Sommer, wenn nemlich

sich die Erde in diesem Zeichen ist, sehen wir gar nichts von dieser Atmosphäre. Ihre Neigung gegen die *Ecliptic* setzt man $7\frac{1}{2}$ Grad, und ihre Knotenlinie geht durch den 8ten Grad der Zwillinge und des Scorpions. Dieses sind just die Umstände, welche machen, daß sich die Erde des Sommers innert dieser Atmosphäre befinden kann, so daß sich ihr Licht über den Himmel ausbreitet, und wo ich mich nicht irre, haben einige französische Astronomen so gar in China, vielleicht auch aus diesem Grunde, dieses Licht für eine zweite Dämmerung ausgegeben wollen.

Ist diese Atmosphäre gegen das Zeichen des Steinbocks, und daher dem Orion gegenüber länger gedehnt als auf der andern Seite, so würde ich einen neuen Grund finden, meinen so sehr gewünschten dunkeln Körper im Orion zu suchen. Diese Atmosphäre würde etwas den Cometen Schweifen sehr ähnliches haben, welche auch von dem Brennpunct ihrer Ellipse fast immer in gleicher Linie abgehen. Die *Observationen*, die hierzu noch erfordert werden, wie die von dem Lichte im Orion, lassen sich etliche Winter durch zu Stande bringen. Ich bin auf beyde so begierig, daß ich alles auffuchen werde, um sie mit Weile anzustellen, und hoffe, daß ich es mit Ihnen, mein Herr, werde thun können. Wir werden nun den Orion mit andern Augen anstaunen, als

es vormals geschähe, und wenn wir etwas da finden, mit ungleich grösserm Vergnügen.

Aber wollen Sie, mein Herr, in Ernste die Wirbel wieder ausbringen? Muß ein Wirbel keinen grossen Körper als einen Regenten in seinem Mittelpuncte haben? Wenn dieses nicht nöthig ist, so verliere ich bald wieder die Hoffnung, im Orion etwas zu entdecken. Sie werden doch einen Wirbel nicht sich selbst überlassen. Ich glaube, er wäre zu unordentlich, wie die, so in der Luft oder im Wasser entstehen, und wieder vergehen. Die Ordnung in dem Weltbaue muß viel gesetzter und einformiger seyn. Es deutet mich, die Erfindung der Wirbel seye eine zu missliche Sache, und ich weiß, daß Sie, mein Herr, lieber bey dem bloßen Befehle der Schwere, als bey einer richtigen Erfahrung bleiben, als daß Sie auf einen Mechanismus sinnen sollten, für den man eben deswegen nicht gut stehen kann, weil man immer zweifeln wird, ob nicht noch mehrere möglich sind.

Doch ich muß zum Beschlusse eilen. Sie sehen hieraus, mein Herr, wie ich mir Ihre Systemen auf allen Seiten vorzustellen gesucht habe. Vielleicht habe ich dabey der Einbildungskraft zu freyen Lauf gelassen, denn die Astronomie erweckt mir sie immer mehr. Aber ich weiß, daß Sie
mich

mich wieder zurück führen werden, wo ich abgewichen bin. Ich erwarte Ihre Gedanken hierüber mit Sehnsucht. Nichts würde mich mehr vergnügen, als wenn ich bald zu den Observationen schreiten könnte, die ich mir nun vorgesetzt habe. In der angenehmen Hoffnung, daß es mit Ihnen, mein Herr, geschehen werde, verbleibe ich mit unverletzlicher Ergebenheit

Mein Herr ꝛc.



Zwanzigster Brief.

Sie haben, mein Herr, alle Ursache, mich zu fragen, wo ich noch weiter hinaus wölte, wenn es mir etwann einfiel, daß das bisherige noch nicht genug wäre. Der Weltbau ist ja nun ein zusammenhängendes, und nach einem allgemeynen Besetze harmonisch eingerichtetes Ganzes. Wollten Sie, daß ich noch Stücke ansichten sollte, die nicht dazu gehören? Und recht betrachtet, bin ich nicht etwann bereits schon über die Grenzen des Glaubwürdigen hinaus geschweift? Ich machte Schlüsse, und zwar Schlüsse ohne jedesmal zulängliche Erfahrung dazu in Vorrathe zu haben, und ohne gleich zu wissen, wie weit sie führen würden. Aber Ihre letzters Schreiben, welches mir in allen Absichten sehr angenehm und verständig gewesen, stellt mir nun das Ganze in seinem Zusammenhange und auf allen Seiten vor, und zeigt mir, wie weit ich gegangen bin. Ist es nicht so, bis zum Ungläublichen?

An den netten Vorstellungen, die Sie, mein Herr, von dieser Einrichtung des Weltbaues machen, wird es gewiß nicht liegen, wenn sie nicht wahrscheinlich seyn sollte. Sie zeichnen die Ordnung, die sich darinn durch tausend Stufen verbreitet, mit so lebhaften und einnehmenden Zügen, daß man bald fragen möchte, ob eine andere Ordnung da seyn könne, ohne wider die Analogie zu verstossen, und wenn die-

ses im Zweifel bleibe, so würde man mit den Welschen sagen: *Se non é vero, é ben trovato.*

Es ist in der Naturlehre schwer, so gar aus Erfahrungen richtige Schlüsse zu ziehen, zumal wenn man daraus ein System ohne Hypothesen errichten solle. Wie viel schwerer muß es seyn, wenn man die Erfahrung gar nicht zu Rathe zieht, sondern sich mit allgemeinen Betrachtungen begnügt! Dieses ist der Fall, in welchem ich mich befinde. Ich mache nicht etwann einen einigen, sondern eine lange und vielfache Reihe von Schlüssen. Solche Reihen sind wie weitläufige Rechnungen, wobey es rathsam ist, von Theil zu Theil eine Probe anzustellen, ob man sich nicht überrechnet habe, ehe man aufs Ungewisse weiter fortrechnet. Solche Proben bey meinen Schlüssen hätten Erfahrungen seyn sollen. Allein ich habe mich begnügt, sie nur anzugeben, und inzwischen getrost fortgeschlossen, als wenn alles ausser allem Zweifel, und jede Erfahrung schon längst ange stellt wäre.

Ich kann demnach meine Schlüsse als ein Muster einer nicht geringen Verwegenheit ansehen, zumal da ich in Zeiten lebe, wo die Freyheit, die Natur nach seinem Sinne einzurichten, ganz verbannt ist. Und ich richte nicht etwann einzelse Theile, sondern die ganze Natur, den ganzen Umfang der Schöpfung nach meinem Sinne ein! Kann man dreister seyn? Wer hat mir die Waagschal gegeben, je-

de Gründe zu prüfen, und jede Schlüsse genaue abzuwägen, oder die Weltkörper darauf zu legen, um zu sehen, wie viel Gewicht ich ihnen zugeben dürfte, da ich ohne Bedenken die Erde zum Sandkorn mache? Mag der Grund, daß wir nicht wissen, was groß oder klein ist, das Recht geben, Körper von jeder Grösse dahin zu setzen, wo man sie nöthig hat, um das System vollends aufzuführen? Sind sie darinn eben so nothwendig, und ist das System bis dahin so streng erwiesen, daß man sie nicht mehr weglassen kann? Muß das Gebäude der Welt solche Ecksteine und Pfeiler haben, um durch jede Zeiten durch dauerhaft zu seyn? Solle man sie so ungeschen zugeben? Wer ist jenseits der Milchstrasse gewesen, um sie in Augenschein zu nehmen, und das Maass davon zurück zu bringen? Woher das Recht, Vermuthungen für bündige Schlüsse, und Erdichtungen für Wahrheiten auszugeben, und erst das Recht, grosse dahin zu setzen, wo wir es nie werden sehen können, und wo wir folglich auch nie sehen werden, ob nicht das Gegentheil oder ganz was anders statt finde? Wo sind die Beweise, wenn wir ohne Sehen glauben, und statt dessen sie gleiche Dienste thun sollen?

Sehen Sie, mein Herr, ich trete nun vor den Richterstuhl der Vernunft. Dieses ist ihre Stimme, und sie fordert die Prüfung meines Systems und meiner Gründe als ihr Eigenthum. Sie wird, was irrig ist, verwerfen, was übertrieben ist, gehörig

behörig einschränken, was unreif ist, auf mehrere Erfahrungen aussetzen, das Bewiesene gutheissen, zu dem Beweisbaren tüchtige Gründe geben, das Unvollständige ergänzen, die Lücken ausfüllen, jede Theile verbinden, die zu engen Schranken bis zum Ganzen erweitern, und dieses in einen durchgängigen und festen Zusammenhang bringen.

So billig ist diese RichterIn, wo sie herrschet, daß ich mit Vergnügen vor sie trete, weil ich jeden Eigensinn verbanne, mein System Ihrer Prüfung ganz unterwerfe, und da, wo ich geirret habe, für den Irrthum Wahrheit erwarten kann. Jedesmal ist mir dieser Tausch erwünscht gewesen, und immer wird er mir noch angenehmer werden. Sie hasset den falschen Schmuck, mit welchem die Advocaten des Irrthums denselben einnehmend zu machen suchen. Sie fordert, daß man zweifele, wo die Gründe nicht zureichen, daß man jede Gründe entblöße von allem, was sie scheinbar macht, vorzeige, und da will sie nachhelfen, wenn ächte Mittel da sind, und behält sich vor, den Ausspruch zu thun, oder wenn sie ihn aufschiebt, noch anzuzeigen, was erfordert wird, zum Schlusse zu schreiten.

Sie haben mir, mein Herr, zu Errichtung meines Systems so viele Anlässe gegeben, daß ich bey jedem vorhergehenden Schreiben nicht wußte, was mir zu dem darauf folgenden einfallen würde. Und auf diese Art kam ich unvermerkt weiter, da
 Sie

Sie mir selbst anzeigten, wie weit mich meine Schlüsse führen würden. Nun übersehe ich sie ganz, und finde jeden Schritt, den ich dabey gethan habe. Ich werde sie nun in ihrer Stärke und Schwäche vorstellen. Urtheilen Sie sodann, mein Herr, wie weit sie reichen. Sie haben der Vernunft die völlige Einrichtung des Systems ihrer Gedanken überlassen. Ihr Ausspruch kann nicht davon abweichen, und ich werde dabey sehen, wie ferne mein Weltgebäude nach jeder erforderlichen Prüfung gut geheissen oder geändert werden muß. Sehen Sie nun das Register der Fragen, in die ich es einleide, um vor einem so schätzbaren Richterstuhl untersucht zu werden.

- 1°. Ob die Fixsterne durch Central-Kräfte bewegt werden?

Daß sie sich bewegen, ist aus der Erfahrung. Es ist also die Frage, ob ihre Bewegung geradlinicht, oder aber gebogen und ordentlich seye?

- 2°. Ob das Newtonische Gesetz der Schwere sich durch die ganze Welt ausbreite, und sie zu einem zusammenhängenden Ganzen mache?

Es ist die Frage, ob es der Materie oder der allgemeinen Himmelsluft eigenthümlich seye? Uebrigens solle die Welt ein Ganzes,

ges, und nicht ein Flickwerk seyn, und ihre Theile sollen eine nähere Verbindung haben, die Zeit und Raum in sich schliesse.

3°. Ob man die Milchstrasse in einzeln Systemen einteilen solle, und ob die Fixsterne ausser der Milchstrasse ein solches System ausmachen?

Der Anblick der Milchstrasse gibt Anlaß, das erste zu vermuthen, weil sie an mehreren Orten wie in kleine Wölcklein vertheilt scheint. Das andere scheint daraus zu folgen, weil der Rand der Milchstrasse zu deutlich abgetrennt ist.

4°. Ob die Sonne auch einen Kreislauf habe?

So gut als andere Fixsterne.

5°. Ob in dem jährlichen Umlauf der Erde und der Planeten kleine Abweichungen, und ob die Verrückungen der Knotenlinien und Aphellen daher entstehen?

Dieses kommt bey dem Monde in Absicht auf die Sonne vor. Bey den Hauptplaneten muß es auch seyn. Man wird aber sehen müssen, ob die Abweichungen bemerkbar seyen, und was bey den Aphellen und

Kno-

Knotenlinien den Cometen müsse zugeschrieben werden. Das beständige darinn mag von dem Krechflaue der Sonne herrühren.

6°. Ob die wahren Laufbahnen der Planeten und Cometen Ellipsen sind?

Sie wären es, wenn die Sonne in Ruhe bliebe. In der That aber sind es Cycloidal-Linien.

7°. Ob man die Ellipsen dennoch beybehalten könne?

Eben so wie bey dem Monde und den übrigen Satelliten.

8°. Ob in dem Mittelpuncte eines Fixsternensystems ein Körper seye, welcher dasselbe eben so in Ordnung erhalte, wie unsere Sonne ihre Planeten und Cometen?

Es scheint der Analogie gemäß, und die Ordnung in dem Umlaue der Fixsterne des Systems wird einfacher. Es bleibt zu sehen, ob dieses nicht das einzige Mittel ist, einen Beharrungsstand zu erhalten?

9°. Ob ein solcher Körper groß und leuchtend seyn müsse?

Er muß eine ansehnliche Masse haben. Die Größe richtet sich nach der Dichtigkeit der Materie. Beydes muß der Größe des Systems angemessen seyn. Er mag ein schwächeres eigenes Licht haben, oder von einer Sonne nächst um ihn beleuchtet werden. Sind die Sonnen nur zum leuchten bestimmt, so bleibt er dunkel, und wird erleuchtet.

10°. Ob man im letzten Fall den Körper entdecken könne, der in dem Mittelpunct unseres Fixsternensystems ist?

Ist seine Masse nicht vielfach dichter als die von der Sonne oder den Planeten, so mag es angehen, weil er auch an den Grenzen des Systems noch einen beträchtlich scheinbaren Diameter haben wird.

11°. Ob er Phases haben werde?

Wenn eine Sonne um ihn läuft, und ihn erleuchtet. Und die Gestalt ändert sich, wenn er Flecken hat, und sich um seine Axe drehet, wie dieses allgemein zu seyn scheint.

12°. Ob das schwache Licht im Orion solche Abänderungen zeige, und ob man es sodann für einen solchen Körper ansehen könne?

Das

Das muß die Erfahrung lehren. Nichts sich die Abänderungen nach einer einfachen oder doppelten Periode, und nach der Theorie der Phasen, so läßt es sich nicht andern auslegen.

13°. Wenn die Fixsternensystemen solche Körper zu Regenten haben, ob sie nicht wieder zusammen ein größeres System ausmachen, in dessen Mittelpunkt wieder ein Regent ist, der seinen Wirkungskreis durch dieses größere System ausbreitet?

Die Systemen zusammen genommen machen bereits die Milchstrasse aus. Findet sich, daß jedes, oder wenigstens nur eines derselben einen Regenten habe, so mag die Analogie sicher fortgehen, und die Milchstrasse hat auch einen, der sie ganz beherrsche und herum lenke.

14°. Ob dieser Regent der Milchstrasse nicht eine noch beträchtlichere Größe habe?

Seine Größe wird seinem Gebiete angemessen seyn.

15°. Ob dieser Regent der letzte seye, von dem man nicht weiter gehen könne?

Die Milchstraße mag zu noch mehreren andern wie zu einem noch grössern System gehören. Ist dieses, so wird die Analogie fortgesetzt. Sie fängt aber an, willkürlich zu werden, weil sie über unsere Gesichtssphäre hinaus läuft. Sie wird allem Anschein nach mehr Stufen haben. Allein die ersten müssen zuvor, so viel möglich, aus der Erfahrung vestgesetzt werden, zumal was die Regenten der Systemen betrifft.

Auf diese Art gedächte ich zu capituliren, wenn die Untersuchung des Gewissen und Ungewissen oder bloß Wahrscheinlichen in meinem System etwas schärfer angestellt werden sollte. Ich hätte noch mehr Fragen aufhäufen können, allein diese scheinen mir die vornehmsten, und zu einer Probe zureichend zu seyn. Sie, mein Herr, halten sich am liebsten bey der Subordination auf, die in diesem System von Stufe zu Stufe geht, und uns die bequeme Wahl läßt, aus Cycloiden von jedem Grade Ellipsen zu machen, und die uns zu jedem Zeitraume und seinem Maaße neue Triebäder dieses vollkommensten Uhrwerkes aufdeckt, und gebrauchen läßt. Beyde Bequemlichkeiten haben Sie auf eine so lebhafteste Art ins Licht gesetzt, daß ich höchstens nur den Schatten dazu hergeben könnte, wenn ich mich länger dabey aufhalten wollte. Ich müste zeigen, daß jede andere Einrichtung weder so vollkommen, noch so einfach, noch so bequem und harmonisch

monisch wäre als diese, und daß die Analogie ganz wegfallen würde, wenn die grösseren Systemen nicht nach dem Modelle, so wir in den kleinern sehen, eingerichtet wären. Dieses scheint doch wenigstens das hier nothwendig zu seyn, weil in allen einerley Central-Kräfte vorkommen, und die Ordnung in den grössern ebender einfacher als zusammengesetzter werden sollte. So lange man die Sonne und jede Fixsterne noch als ruhend angesehen, hat sich niemand daran gestossen. Die Ruhe schiene ihrer majestätischen Grösse angemessen. Sollten je noch grössere Körper zum Vorschein kommen, so würden auch diese mehr Anspruch auf die Ruhe haben. Ich kann überhaupt noch nicht davon abgehen, die Bewegung desto einförmiger zu setzen, je grösser der Körper und sein Befolge ist.

Die Berechnung der Art, wie die Fixsterne eines Systems, ohne einen Regenten, um den gemeinsamen Mittelpunct ihrer Schwere einen Kreislauf haben könnten, fällt ins unendlich Weitläufige, wenn man jede Fälle mitnehmen will, weil die Anzahl so gar groß ist. Nimmt man nur zween Körper, die in einer gleichen Fläche laufen sollen, so gibt es allerdings Mittel, sie in Ellipsen oder Circuln um den gemeinsamen Mittelpunct ihrer Schwere zu lenken, so daß sie immer einerley Laufbahn um diesen Punct behalten. Dieser Mittelpunct wird der Brennpunct beyder Ellipsen seyn. Ihre längern Axen liegen in gerader Linie, aber die Aphelien gegen einander

der über, und die Körper müssen sich so darinn bewegen, daß sie mit dem gemeinschaftlichen Brennpunct immer in gerader Linie sind. Daher kommen sie in gleicher Zeit herum. Eben so wenn drey und mehrere Körper in concentrischen Circuln laufen sollen, kann man sie so setzen, daß sie vermög der Central-Kräfte in gleicher Zeit umlaufen. Aber eine so vollkommene Gleichheit der Zeit ist in der Natur so gut als unmöglich. Nimmt man sie aber ungleich, oder solle die Bewegung in verschiedenen Flächen und Richtungen geschehen, so habe ich noch nicht finden können, daß Ordnung und Dauer dabey statt haben würde. Es ist immer besser dafür gesorgt, wenn sie einen Körper in dem gemeinschaftlichen Brennpuncte haben, wie es die Sonne in Absicht auf die Planeten und Cometen ist, die sie sämtlich, so viel ihrer seyn mögen, in bestimmter Ordnung erhält. Und ich kann mit Ihnen, mein Herr, fragen, wie sich ohne die Sonne ein Comet dem Jupiter nahen dürfte? Ich habe die Absicht nicht, die Bewegung der himmlischen Körper durch Wirbel zu erklären, ungeacht ich dieselben zugeben kann, so wenig es uns noch gelungen ist, ihre mechanische Einrichtung einzusehen. Es kommt hiebey, wie in der Naturlehre überhaupt, auf eine Art analytischer Schlüsse an, die man gebrauchen muß, wenn man ohne eine Hypothese anzunehmen, aus dem, was uns die Erfahrung lehret, die wahre Einrichtung heraus bringen will. Ausser der Astronomie haben wir noch sehr wenige Beispiele von dieser Methode, und man ist noch so wenig daran gewöhnt,

wöhnt, daß, da Newton sie gebrauchte, um das Gesetz der Schwere zu erfinden, die meisten dasselbe für nichts bessers als eine willkürliche Hypothese ansahen, und die, so die Stärke des Beweises fühlten, fast immer erinnern mußten, es seye keine Hypothese, sondern eine Erfahrung. Newton selbst scheint das Allgemeine in seiner Methode nicht eingesehen zu haben, so sehr er auch wußte, daß er auf seine Schlüsse bauen konnte; Und da er es überdih mit dem Namen der Attraction belegte, so veranlaßte er selbst, daß man seine Erfindung unter die damals schon völlig veraltete Qualitates occultas rechnete, und desto geneigter würde, sie zu verwerfen. Da er überdih den Raum leer setzte, so hatten die Cartesianer, die alles dichte ausfüllten, desto mehr scheinbare Gründe, die ganze Erfindung als etwas Willkürliches anzusehen. Ihre Wirbel lagen ihnen zu sehr am Herzen, als daß sie dieselben so leicht aufopfern sollten.

Es ist wahr, daß man mit dieser Methode nicht weit kömmt, und dabey leicht ungedultig wird, da man bey Hypothesen die Schlüsse durch ganze Lehrgebäude durch fortsetzen kann, und sich bey diesem Vergnügen nicht besinnet, daß in wenigen Jahren das ganze Lehrgebäude den Weg aller Erdichtungen gehen werde, die man höchstens nur wieder herfür zieht, um sie aufs neue zu verwerfen. In dieser Absicht haben Aesops Fabeln beträchtliche Vorzüge vor den physischen Hypothesen. Jene erhält das
 Sinn

Einreihe in der Erziehung und die Sittenschule, diese fallen hin, so bald man weiß, daß sie nicht wahr sind.

Ich glaube inzwischen, daß bey der Bewegung der Weltkugeln allerdings ein Mechanismus statt habe, und es müßte strenge bewiesen werden, daß Körper in einem vollkommen leeren Raume, und ohne Zwischenkunft einer Materie so in einander wirken können, wie Newtons Anhänger die Attraction erklären. Wir sind viel zu stark daran gewöhnt, bey jeder Wirkung ein mittelbares oder unmittelbares Berühren voraus zu setzen, als daß wir dasselbe ohne strenge Beweise jemals sollten weglassen können.

Wie man aber immer einen Wirbel annimmt, so zweifle ich sehr, ob man seinen Mittelpunct werde leer lassen können. Man gebraucht sie, um von zweyen Erfahrungen Rechenschaft zu geben. Entweder ein Wirbel, zum Exempel der von der Sonne, solle nur dienen, um die Planeten gegen die Sonne zu drücken, und in diesem Falle haben die Planeten ihre vim centrifugam oder ihre Geschwindigkeit für sich, und ohne Rücksicht auf den Wirbel. Oder dieser solle die Planeten völlig im Kreise herum führen, und in diesem Falle bildet der Wirbel den Kreis schon ab, weil die Materie desselben für sich diesen Weg nimmt, und den Planeten wie ein Strom mit sich fortstreift. Dieses würde angehen, wenn der Lauf jeder Planeten und Cometen circular und concentrisch

wäre, und überdies alle in gleicher Fläche lägen, und alle auf gleicher Seite herum getrieben würden. Da es aber eben so viele rückläufige Cometen als gerade läufige gibt, so müßte der Strom des Wirbels sich nach der Bahn eines jeden richten, der Wirbel würde aus so vielen einzeln Strömen bestehen, als es Bahnen von Cometen und Planeten giebt, und wie Sie, mein Herr, ihre Elliptischen Stangen durch einander verschrenkt haben, so müßten diese Ströme durch einander laufen, und die Geschwindigkeit müßte sich an jeden Orten nach den Keplerischen Gesetzen richten. Was wird nun diesen Strömen Lauf, Ordnung und Richtung geben? Die Frage kommt immer wieder.

Verwandelt man aber den Strom in einen Druck, so hat dieser Druck entweder an jedem Orte die Richtung, die der Strom würde gehabt haben, um den Körper fortzutreiben, wenn dieser für sich keine Geschwindigkeit haben sollte. Hiebey ist wiederum nichts einfaches, und die vorige Frage kommt nochmals vor. Richtet sich aber der Druck schlechthin gegen den Mittelpunct oder gegen die Sonne, so haben wir in eigentlichem Verstande keinen Wirbel. Der Druck könnte sich äußern, wenn auch die Materie in Ruhe bliebe. Es käme auf die verschiedene Stufen ihrer Dichtigkeit und Schnellkraft an, die vom Mittelpunct aus müßte stärker werden. Ich weiß wohl, daß Liebhaber der Wirbel diesen Druck durch verschiedene Arten von Bewegungen haben erklären wollen. Allein ich glaube nicht, daß wir noch genug Erfahrungen

rungen haben, um etwas hierinn veste zu sehen; und die Erklärung, wie dieser Druck geschehe, wird immer der Knote der Schwierigkeit bleiben, wenn er richtig erwiesen seyn solle.

Inzwischen kann man ihn zum Grunde setzen, und die Wirkung der Schwere einer Materie zuschreiben, so die Planeten, welche ihre eigene Geschwindigkeit haben, von der geraden Linie gegen die Sonne ablenkt. Man wird sodann auf die Frage verfallen: Ob diese Materie, die in dem Wirkungskreise der Sonne ihren Druck äussert, mit der Sonne in ihrer Laufbahn herum kömmt, oder ob die Sonne, wo sie seyn mag, sich gleich wieder einen Wirkungskreis errichtet. Im letzten Falle hängt der Druck der Materie oder des Wirbels von der Sonne ab, wie es auch immer damit zugehe, und da setze ich allerdings in jeden Wirbel einen Körper, der ihn beherrsche, und aller Orten verursache. Ist das erste, so verfallen wir allem Ansehen nach wieder auf Ströme, und müssen sie bey Planeten und Cometen wieder vornehmen, bloß mit dem Unterschiede, daß hiebey nur ein Theil des Stroms den Wirbel ausmacht. Der andere ist in Bewegung, weil er ausweichen muß. Die Frage, woher der Körper seine Bewegung hat, wird nun in die verwandelt, woher sie der Wirbel habe, und ist also so gut unaufgelöst, wie die erste. Da die Ströme so gar unschicklich sind, so würde ich bey dem letzten verbleiben, und den Druck der Schwere von jedem Körper selbst abhängen machen,

so wenig sich auch der Mechanismus davon erklären läßt.

Der Druck richtet sich so genau nach der Masse des Körpers, daß ich ohne einen Körper keinen Wirbel zugeben kann. Der Wirbel eines ganzen Fixsternensystems müßte von einer ganz andern Art seyn, wenn sein Druck nicht auch von einem Körper abhänge, gegen welchen jede Fixsterne, wie die Planeten gegen die Sonne, schwer wären. Man hat die Wirbel ausgedacht, um eine einseitige Einrichtung durch den Weltbau zu verbreiten. Allein es scheint noch nicht Zeit zu seyn, an das Mechanische darin zu gedenken. Es können mehrere Arten möglich seyn, und wir haben noch gar zu wenige Data, um eine Auswahl zu treffen.

Da unsere Sonne einen eigenen Lauf, und vermuthlich in einer sehr zusammengesetzten Cycloidal-Linie hat, so wird sich der Copernicanische Weltbau nicht wohl andern als eine Hypothese erweisen lassen, und unsere sphärische und theoretische Astronomie unterscheiden sich nur dadurch, daß man in jener die Erde, in dieser aber die Sonne in Ruhe setzt. Es wundert mich, wie eine nach aller Strenge erwiesene Astronomie aussehen müsse. Es scheint, als wenn man darinn durch eine Reihe von Hypothesen zur Wahrheit gelange, und jede vorhergehende umstöße, um die folgende anzunehmen, und wieder wegzulassen. Dieses ist wenigstens der Weg, durch welchen man

über die Einrichtung des Weltbaues. 313

man wirklich gegangen ist, und es ist die Frage, ob sich ein anderer finden lasse. Jede dieser Hypothesen berechtigt sich dadurch, daß sie den Schein der Sache aus einer Reihe von Gesichtspuncten vorstellt, und es ist unstreitig, daß man sie sicher annehmen könne, aber nicht weiter ausdehnen müsse, als es der Schein zuläßt, auf welchen sie sich gründet. Man nimmt an, der ganze Himmel drehe sich um die Erde, und hieraus muß man herleiten, die Erde drehe sich um ihre Aze. Dieses bleibt nun wahr. Aber da man damit nicht ausreicht, so nimmt man an, die Erde laufe um die ruhende Sonne, und daraus muß sich ergeben, die Sonne ruhe nicht, sondern sie verändere ihre Stelle, und so weiter. Es bleibt mir unausgemacht, ob man hierinn ohne mechanische und cosmologische Gründe auskommen könne, oder ob man sich nur mit einer Aufhäufung von Fragmenten einzelner Beweise ausbelfen müsse, die zwar die Sache ausser Zweifel setzen, aber die in Absicht auf den Zusammenhang und Schärfe viel schöner seyn sollten.

Mit cosmologischen Gründen würde man sich hiebey bald ausbelfen. Nehmen Sie, mein Herr, an, es seye in dem ganzen Weltbaue nichts in einer absoluten Ruhe, so stören wir gleich Erde, Sonne und Fixsterne auf, und sie müssen herum laufen. Nehmen Sie ferner an, in diesen Bewegungen müsse alle mögliche Verschiedenheit in Absicht auf Zeit und Raum seyn, sogleich dreht sich die Erde um ihre Aze, damit die so gar gleiche Umbrehung jeder Fixsterne in

24. Stunden wegsalle, und der Abstand jeder himmlischen Körper wird ungleich. Eben so wenn Sie annehmen, daß hiebei Ordnung und allgemeine Gesetze seyn müssen, so werden bald Systemen entstehen, die Planeten in eine Classe gebracht, und die Fixsterne selbst in Haufen abgetheilt werden.

Ich will eben nicht gutsehen, ob man diese Schlüsse für wahr halten würde, wenn sie nicht auch aus andern Gründen bewiesen wären, so geringe ist noch das Ansehen der cosmologischen Sätze! Die mechanischen Beweise hat man bereits schon versucht. Die abgeplattete Figur der Erde solle eine unverwerfliche Anzeig ihrer Bewegung um die Aze seyn, und ich sehe auch nicht, was man dawider einwenden kann. Die elliptischen Laufbahnen der Planeten und Cometen um die Sonne, die man, wenn die Sonne in Ruhe gesetzt ist, mechanisch aus dem Gesetze der Schwere beweisen kann, gehören ebenfalls hieher. Nun aber kann ich nicht sagen, nach welcher Ordnung dieser Beweis solle vorgetragen werden. Der Umlauf der Sonne ist gewiß genug, aber noch nicht a posteriori erwiesen, welches doch nothwendig seyn scheint. Die Ellipsen sind nur hypothetisch wahr, und es steht dahin, wie man sie ohne angenommene Sätze erweisen könne.

Es scheint, wie sehen in der Astronomie glücklich auf die wahre Spur gekommen, und haben den Schein, so bald wir ihn unter der ersten Gestalt erkannt

kann haben, so weit hinaus gerückt, bis er sich wieder aufs neue und unter einer andern Gestalt sehen liesse, um noch weiter hinaus gerückt zu werden. Und dabey werden wir vermuthlich bleiben müssen, weil es noch mehrere Entfernungen desselben erfordern wird.

Indessen kann ich mich mit Ihnen, mein Herr, nicht genug dabey aufhalten, daß dieser Schein jedesmal eine so einfache Ordnung zeigt, und in Absicht auf den Gebrauch, den wir davon zu machen haben, so gar bequem ist. Der Unterschied, den Sie zwischen demselben und dem Laufe der Dinge auf unserer Erde finden, wo der Schein lauter Unordnung zeigt, rühret fürnehmlich daher, weil das Firmament sich nach einem einigen Gesetze richtet, welches zwar die Bewegung durch jede Stufe zusammengesetzter macht, aber immer auf eine gleiche Art, wie Sie es durch Ihre *Seriem recurrentem* erläutern. Hingegen bey uns sind mehrere und sehr verschiedene Gesetze, Ursachen und Triebfedern, die sich so durch einander mengen, daß es viele Zeit und das Uebersehen einer ganzen Reihe von Veränderungen erfordret, bis sich etwas Allgemeines darinn entdeckt. In dieser Absicht kennen wir den Himmel besser als die Erde, und vielleicht werden wir ehender die Fixsterne in Ordnung bringen, und die Veränderungen in ihrem Laufe bestimmen können, als die Veränderungen des Wetters und die Bewegungen des Barometers. Hier sind zu viele Ursachen, und jede hängt von unzähligen Umständen,

ständen, und man kann sagen, von jeder Ungleichheit der Erdoberfläche ab. Jeder Berg, jedes Thal, jede Quelle, jede Beschaffenheit des Bodens trägt dazu bey.

Wir können auch hieraus schliessen, das Firmament habe dauerhafter seyn müssen, als die Dinge auf unserer Erde und die Reiche der Welt. Es sollte ein Uhrwerk seyn, welches für jede Zeiträume neue Triebräder und Zeiger hätte, und jedem Weltkörper sollte dieses Uhrwerk auf eine ihm angemessene Art dienen. Jedes Triebrad sollte sich erst hervor thun. Wenn die bereits verfllossene Zeit anfängt, eine bemerkbare Verhältniß zu seinem Umlaufe zu haben. Wie kennen noch höchstens nur den Secunden, und Minutenzeiger dieses Uhrwerkes, oder unsere Tage und Jahre haben noch viel weniger zu sagen, wenn ich die Fragen überdenke, die Sie, mein Herr, hierüber aufgeschäuft haben, und zu denen Sie sich gewöhnen, versichert, es werde an diesem Werke des Allerweisesten kein Triebrad ins Stecken kommen, wie es nur zu ofte an unsern Uhren geschieht.

Es vergnügt mich sehr, daß Sie, mein Herr, die Figur der Sonnen-Atmosphäre mehrerer Untersuchung würdig achten, und noch mehr, daß Sie mir Hoffnung machen, die dahin gehörigen

über die Einrichtung des Weltbaues. 317

gen Observationen, wie auch die über unseren Körper im Orion mit mir anzustellen. Wenn ich mich recht entsinne, hat man noch mehrere der gleichen lichte Stellen am Himmel bemerkt. Es wird sich sodann zeigen, was sich aus denselben und aus jeden andern Merkwürdigkeiten, die man an den Fixsternen entdeckt hat, wird machen lassen; nachdem wir nun einmal auf die Spur gekommen sind, den Weltbau unter einer Gestalt anzusehen, die vermuthlich von der wahren so gar sehr nicht wird verschieden seyn. Setzt uns die Ordnung, die wir darinn gefunden haben, so wie sie ist, in Bewunderung, so müßte, wenn diese noch nicht die wahre wäre, diejenige, die es ist, nur noch verdeckter, aber noch um desto bewunderungswürdiger seyn. Ich meines Theils bleibe nun bey dieser, und werde nicht weiter gehen, bis sie durch Observationen geprüft, und daher entweder richtig befunden, oder ausgebeßert werden wird. Sie wissen, mein Herr, wie viel ich auf scharfe Beweise halte. Ich hätte gute Lust, die vorhin gedachte Probe zu machen, wie ferne sich die Astronomie, die uns bisher glücklich gelungen ist, nach aller Strenge erweisen lasse. Aber nach unseren Observationen wird es sich besser und vollständiger thun lassen. Ich halte mich nicht auf, Ihnen, mein Herr, alles Vergnügen zu beschrei-

beschreiben, so ich dabey empfinden werde. Aber bey ihrer Ankunft solle es mir an Worten und Werken nicht fehlen, die Empfindungen der Freude und unveränderlichen Ergebenheit zu zeigen, mit welcher ich verbleibe

Mein Herr 2c.

