

**Lichtenberg**

**Copernicus**





Georg Christoph Lichtenberg

NICOLAUS COPERNICUS

Differenz-Verlag  
Franz Krojer  
Postfach 900315  
81503 München  
kontakt@differenz-verlag.de  
www.differenz-verlag.de  
München 2008 / 2021 (2. Auflage)

Herausgeber: Franz Krojer  
Buchdeckel hinten: Lichtenberg-Denkmal  
am alten Rathaus in Göttingen

# **Inhalt**

Goethe 7

Wahnsinn 11

Lichtenberg: Copernicus 15

Herder 53

Humboldt 57

Macht 61

Der Lysis-Brief 63

Ein Brief zum Lysis-Brief 71

A und O 75

Rheticus 77

Brahes Stern 81

Oresme 87

Warum waren Copernicus, und noch v. mehr Kepler, so dumm? 89

Literatur 105

Personen-Index 107



„Doch unter allen Entdeckungen und Überzeugungen möchte nichts eine größere Wirkung auf den menschlichen Geist hervorgebracht haben als die Lehre des Kopernikus. Kaum war die Welt als rund anerkannt und in sich selbst abgeschlossen, so sollte sie auf das ungeheure Vorrecht Verzicht tun, der Mittelpunkt des Weltalls zu sein. Vielleicht ist noch nie eine größere Forderung an die Menschheit geschehen; denn was ging nicht alles durch diese Anerkennung in Dunst und Rauch auf, ein zweites Paradies, eine Welt der Unschuld, Dichtkunst und Frömmigkeit, das Zeugnis der Sinne, die Überzeugung eines poetisch-religiösen Glaubens; kein Wunder, dass man dies alles nicht wollte fahren lassen, dass man sich auf alle Weise einer solchen Lehre entgensetzte, die denjenigen, der sie annahm, zu einer bisher unbekanntem, ja ungeahnten Denkfreiheit und Großheit der Gesinnung berechtigte und aufforderte.“<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Goethe, Geschichte der Farbenlehre.



„Die größten Wahrheiten widersprechen oft geradezu den Sinnen, ja fast immer. Die Bewegung der Erde um die Sonne – was kann dem Augenschein nach absurder sein? Und doch ist es die größte, erhabenste, folgenreichste Entdeckung, die je der Mensch gemacht hat, in meinen Augen wichtiger als die ganze Bibel.“<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Goethe, Sonntag Abend, 27. Februar 1831, Unterhaltung mit Kanzler von Müller.



„Die Welt ist, wie Aristoteles sagt, ungeworden und unvergänglich. Wer dies bestreitet und meint, eine so gewaltige sichtbare Gottheit wie Sonne und Mond und der ganze Himmel mit den Planeten und Fixsternen, der in der Tat ein Pantheon umfasst, unterscheide sich nicht von den Dingen, die mit Händen gemacht sind, macht sich furchtbarer Gottlosigkeit schuldig.“<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Philon von Alexandria, Verteidigung der Unzerstörbarkeit des Kosmos 3,10; in: Heinrich Balss, Antike Astronomie, München 1948, S. 113.



„Wahnsinn ist es, dass einige sich mit dem Gedanken der Ausmessung der Welt beschäftigen oder sie aussprachen, und dass andere, entweder durch diesen Irrtum veranlasst oder ihn selbst veranlassend, das Dasein unzählbarer Welten lehrten, so dass man ebenso viele Naturen der Dinge, oder wenn auch *eine* Natur alle Welten in sich schlösse, doch ebenso viele Sonnen, ebenso viele Monde und ebenso viele andere unermessliche und unzählbare Gestirne wie in dieser Welt anzunehmen gezwungen sein würde.“<sup>4</sup>

<sup>4</sup>Plinius der Ältere, Naturkunde II,3; ebd. S. 165.



# Lichtenberg: Copernicus

Nicolaus Copernicus<sup>5</sup>, eigentlich Köpernik, ward zu Thorn, einer alten preußischen Stadt am rechten Ufer der Weichsel, da wo sie aus Polen in die preußische Grenze tritt, am 19. Februar 1473 geboren. Der Ort hat seinen Ursprung, wie die meisten Städte dieser Gegend, eigentlich dem deutschen Orden zu danken, der bekanntlich im 13. Jahrhundert nach Preußen zog, um dort Eroberungen für sich selbst und den Himmel zu machen. Diese interessieren uns hier nicht. Ich gedenke daher nur kurz noch einer dritten Eroberung desselben, an die der Orden selbst wohl am wenigsten gedacht haben mag, und dieses ist die, die er für die Herrschaft unserer Sprache und unserer Sitten gemacht hat. Er hat dem ausgebreiteten, deutsch redenden und lebenden Lande, Deutschland im

<sup>5</sup>Dieser Text basiert auf Lichtenbergs „Vermischte Schriften“, 5. Band, Göttingen 1844; gesichtet wurde auch „Physikalische und mathematische Schriften“, Göttingen 1803. – Lichtenberg hat einen weitläufigen „Vorbericht“ geschrieben sowie fünf Anhänge, desweiteren viele, teilweise sehr umfangreiche Fußnoten. Vorbericht und Anhänge wurden in dieser Ausgabe ganz weggelassen und ebenso einige Fußnoten des Verfassers, um den Haupttext nicht durch einen „Anmerkungsapparat“ zu erdrücken; weiter hat auch der Herausgeber gelegentlich Anmerkungen hinzugefügt. Alle Texte in diesem Buch wurden an die neue deutsche Rechtschreibung angepasst. Der Text erschien erstmals 1800 in „Pantheon der Deutschen“, 3. Band. – Hrsg.

buchstäblichen Sinne des Worts, eine seiner schönsten Provinzen zugelegt, Preußen, aus welchem seit jeher Männer hervorgegangen sind, und noch immer hervorgehen, die, so weit die Geschichte der Deutschen reichen wird, eine Zierde derselben sein werden. Unter diesen steht wohl Copernicus oben an. Die Ausbreitung seines Namens und Ruhms wird, so lange die Welt steht, immer gleichen Schritt halten mit der von Kultur und Humanität, hingegen Barbarei, Aberglauben und Religion und Vernunft schändender Gewissenszwang herrschen, wo man ihn entweder gar nicht kennt, oder verkennt oder verkennen muss.

Des Copernicus Vater, der ebenfalls Nicolaus hieß, war aus Krakau gebürtig und erhielt im Jahr 1463 das Bürgerrecht zu Thorn. Was dieser Mann sonst noch war, und was für ein Geschäft er eigentlich trieb, ist nicht bekannt. Unbedeutend kann er indessen nicht gewesen sein, denn er heiratete zu Thorn die Schwester des nachherigen Bischofs von Ermeland, Lucas Waißelrodt<sup>6</sup> genannt von Alten, eines Mannes, der in der Geschichte von Preußen selbst schon bekannt genug, es nachher auch durch die große und zweckmäßige Vorsorge für seinen Neffen, unsern Copernicus, selbst in der Geschichte der Astronomie geworden ist. Von einem Bruder, den Copernicus noch hatte, weiß man bloß, dass er sich einmal in Rom aufgehalten habe. Selbst sein Vorname ist unbekannt. Seine Geringfügigkeit muss allerdings groß gewesen sein, da ihn selbst der Glanz seines Bruders nicht einmal recht sichtbar machen konnte, der doch in das ganze System seiner Verwandtschaft so hell hinein leuchtete, dass dadurch sogar ein Barbier, Martin Köpernik, bemerklich wurde. Die Chronik nennt diesen, und sagt, er sei am 11. August 1602 reich gestorben.

Von der Schule zu Thorn ging Copernicus nach Krakau, eigentlich um Medizin zu studieren, worin er auch wirklich Doktor wurde. Zugleich aber setzte er das Studium der alten Sprachen, wozu man schon damals in Thorn den Grund legen konnte, ernst-

<sup>6</sup>Auch: Lucas Watzelrode. – Hrsg.

lich fort, studierte Philosophie und vorzüglich Mathematik, der er sich bereits in seinen frühesten Jahren mit brennendem Eifer ergeben hatte, und so näherte er sich allmählich seiner eigentlichen Bahn. Er hörte nämlich den dortigen Lehrer der Mathematik, Albertus de Brudzevo<sup>7</sup>, über den Gebrauch des Astrolabiums; und was auf einmal sein Genie weckte und ihn auf den Weg wies, der ihn zur Unsterblichkeit führte, er wurde da mit dem Namen und dem Ruhm Purbachs und Regiomontans bekannt. Es liegt meines Ermessens nicht außer unserm Wege, hier kurz anzuzeigen, wer die Männer gewesen sind, ohne welche, wie sich Gassendi<sup>8</sup> ausdrückt, vielleicht kein Copernicus geworden wäre. Purbach<sup>9</sup> und sein Schüler, Freund, Gehilfe und Nachfolger im Amt, Regiomontan<sup>10</sup>, waren beide Deutsche, beide Männer vom größten Geist und Astronomen vom ersten Rang. Sie waren nicht bloß die Wiederhersteller der Astronomie in Deutschland, sondern aller wahren Astronomie in Europa überhaupt. Durch sie allein fing sie im 15. Jahrhundert wieder an aufzuleben. Sie bemerkten die Fehler der ältern Tafeln und suchten sie zu verbessern, und hatten zuerst den großen Gedanken, den Himmel als einen Zeitmesser anzusehen und aus dessen Bewegungen die wahre Zeit der Beobachtungen zu bestimmen: ein Verfahren, das einen der größten Fortschritte ausmacht, den die praktische Astronomie je getan hat; das sich diese Männer zwar erfanden, den Mangel an genauen Uhren zu ersetzen, dessen man sich aber noch jetzt bedient, selbst die genaueren Uhren, die man hat, dadurch zu prüfen. Alles dieses und noch viel mehr haben sie geleistet, und doch starb der erste, nachdem er noch nicht 36, und der andere, als er nur einen Monat über 40 Jahre gelebt hatte. – Dieses waren die Männer, die sich Coper-

<sup>7</sup>Albert von Brudzewo, 1445-1497, polnischer Astronom und Mathematiker. – Hrsg.

<sup>8</sup>Pierre Gassendi, 1592-1655, Verfasser der ersten überlieferten Copernicus-Biografie. – Hrsg.

<sup>9</sup>Georg von Peurbach, 1423-1461. – Hrsg.

<sup>10</sup>Johannes Müller, 1436-1476, Regiomontanus. – Hrsg.

nicus zum Muster nahm. Vorzüglich war es aber Regiomontans großer und ausgebreiteter Ruhm, der ihn entflammte. Er wollte dem Manne gleichen, der den Himmel genauer beobachtet und gekannt hatte, als alle seine Vorgänger, den Rom zu sich rief, um von ihm zu lernen, und der für seine Verdienste im Pantheon begraben liegt. Das Ziel, wie man sieht, war hoch genommen. Denn Copernicus konnte wohl wissen, dass Regiomontan ein so frühzeitiges Genie gewesen war, dass man ihn bereits in seinem 12. Jahre reif genug fand, die Universität Leipzig zu beziehen; dass er schon in seinem 15. diese Universität verließ und nach Wien zu Purbach ging, um dort seinen bereits erworbenen gründlichen Kenntnissen der sphärischen Astronomie, die sonst so wenig Reiz für das Alter der Kindheit hat, noch die der theorischen hinzuzufügen, dass er bald darauf mit seinem Lehrer zu einem gemeinschaftlichen Zweck so zu arbeiten anfang, dass es jetzt wenigstens zweifelhaft ist, welchem von beiden eigentlich der oben erwähnte Gedanke von der Zeitbestimmung zugehört, dem ältern Purbach, der mehr Erfahrung, oder dem jüngern Regiomontan, der vielleicht mehr Genie hatte; und endlich, dass ihn sein reicher und berühmter Schüler Walther<sup>11</sup> zu Nürnberg in den Stand setzte, die Werkzeuge, die er sich erfand, auch auszuführen; Werkzeuge, denen, wie sich Bailly<sup>12</sup> ausdrückt, oft nichts fehlte, als bequemere Bewegung, genauere Teilung und das Fernrohr, um größtenteils damit ausrichten zu können, was in dem letzten Jahrhundert für Astronomie getan worden ist. Dieses war ein beträchtlicher Vorsprung des Musters vor dem Nacheiferer. Allein Copernicus ging, seinem Vorsatze getreu, mit der eisernen Beharrlichkeit, die ihn auszeichnet, seinem

<sup>11</sup>Bernhard Walther, geb. 1430 in Memmingen, gest. 1504 in Nürnberg war ein Astronom, Humanist und Kaufmann. Der Schüler, Gönner und Nachfolger von Regiomontanus, seit 1467 Nürnberger Bürger, gilt als genauester astronomischer Beobachter seiner Zeit. – Wikipedia

<sup>12</sup>Jean-Sylvain Bailly, geb. 1736, hingerichtet 1793 war ein französischer Astronom und erster Bürgermeister von Paris. Er schrieb eine umfangreiche Geschichte der Astronomie. – Hrsg.

Vorbilde ruhig nach. Er suchte Regiomontans Ruhm und fand ihn, und dieses ohne allen Sporn von zeitlichem Gewinn und selbst ohne den eines Nebenbuhlers.

Hier fasste Copernicus, für dessen wissbegierigen Geist nun sein Vaterland und Polen viel zu enge zu werden anfang, den Entschluss, nach Italien zu gehen, wo, nach dem Umsturz des orientalischen Kaisertums, Künste und Wissenschaften aufzublühen angefangen hatten, das sich bereits der Mitte seines goldenen Zeitalters<sup>13</sup> näherte, und wo fast jede etwas beträchtliche Stadt ein kleines Athen war<sup>14</sup>. Dieser Entschluss hing sehr gut mit seinem Hauptvorsatz zusammen. Denn auch Purbach hatte sich dort gebildet, und selbst Regiomontan, den der Kardinal Bessarion<sup>15</sup> mit sich von Wien dahin zog, hatte noch dort gelernt. Copernicus studierte zu dem Ende vorher die Perspektive praktisch, lernte zeichnen und malen (er hat sich sogar vor dem Spiegel selbst gemalt), um sich den Aufenthalt in einem Lande, wo es so viel zu zeichnen gibt, so nützlich als möglich zu machen. Er war 23 Jahre alt. Sein erster Ausflug war nach Bologna, wo damals Dominicus Maria<sup>16</sup> die Astronomie mit großem Beifall lehrte, und, wie Riccioli<sup>17</sup> von ihm sagt, durch Worte und Beispiel seine Schüler zur Beobachtung des Himmels aufmunterte. Mit diesem Maria erging es dem Copernicus, wie Regiomontan mit Purbach, aus dem Schüler wurde bald der Freund und der Gehilfe. Maria hatte die Grille, zu glauben, die Polhöhen hätten sich seit des Ptolemäus Zeiten merklich verändert, und z. B. die zu Cadix habe über einen ganzen Grad

<sup>13</sup>1450 - 1550. – Verf.

<sup>14</sup>(William) Roscoe's Life of Lorenzo de' Medici. London 1795 in der Vorrede. – Verf.

<sup>15</sup>Bessarion, geb. zu Trapezunt 1395, gest. 1472, wurde vom Papst zu Gesandtschaften gebraucht, war großer Freund der Gelehrten. – Verf.

<sup>16</sup>Dominicus Maria di Novara (1454-1504), manchmal auch „de“ Novara. – Hrsg.

<sup>17</sup>Joh. Baptist Riccioli, Astronom und Jesuit. Geb. zu Ferrara 1598, gest. zu Bologna 1671. – Verf. Auch: Giovanni Battista Riccioli oder Giambattista Riccioli. – Hrsg.

zugenommen. Er trug diese Meinung dem Copernicus vor, und es soll den Lehrer, sagt Gassendi, sehr gefreut haben, dass sie der Schüler nicht missbilligte. Diese Freude des Lehrers bei einer solchen Veranlassung, macht dem Lehrling auf alle Weise Ehre und jene Nichtmissbilligung keine Schande, selbst wenn sie, wie ich fast vermute, etwas mehr gewesen sein sollte, als ein bloßes Kompliment. Der stille, strenge, ernste Copernicus war nicht von solcher Art. Auch war er kein durchfliegender, berühmter Reisender, von dem man wohl solche fliegende Urteile anmerkt. Diese Leute lebten beisammen und hatten sich über die Sache besprochen. Ich denke: vielleicht hat sein ganz eminenter Sinn für Ordnung und Einfachheit der Natur, schon damals den ptolemäischen Wirrwarr lästig gefunden, und er auf Verbesserung gedacht. In einer solchen Lage hört sich jede neue Meinung eines berühmten und erfahrenen Mannes schon allein wegen der Hoffnung gern an, in ihr vielleicht ein Rettungsmittel zu finden, oder wo nicht, sich wenigstens berechtigt glauben zu können, den ganzen Plunder einmal wegzuerwerfen und von Neuem anzufangen. An diesem Ort beobachtete er, wie er selbst erzählt, im Jahr 1497 am 9. März, eine Stunde vor Mitternacht, eine Bedeckung des Aldebaran durch den Mond.<sup>18</sup>

Im Jahr 1500 erscheint er auf einmal in Rom. Er bezeichnet diese Periode selbst durch die Beobachtung einer Mondfinsternis, die er, wie er sagt, am 6. November dieses Jahrs dort mit großem Fleiße angestellt habe<sup>19</sup>. Hier wurde er mit außerordentlichem Bei-

<sup>18</sup>Ernst Zinner, Entstehung und Ausbreitung der copernicanischen Lehre, Ausgabe 1988, S. 162, schreibt stattdessen „Bedeckung Aldebarans durch den Mond am 6. März 1497, drei Tage nach dem Neumonde“. Google liefert beide Werte zurück. Eine grobe Analyse mit dem Programm Home-Planet von John Walker legt nahe, dass der 9. März 1497 wohl das richtige Datum ist. Die Angabe „eine Stunde vor Mitternacht“, grob genommen, würde bedeuten, dass die Beobachtung in ziemlicher Horizontnähe stattgefunden haben muss. Statt dem arabischen Namen „Aldebaran“ verwendet Copernicus den römischen „Palilicium“ für den Hauptstern des Sternbilds Stier. Siehe auch: *De Revolutionibus* IV, 27. – Hrsg.

<sup>19</sup>Revol. orb. coelest. Lib IV. Cap. 14. – Verf.

fall aufgenommen, und es währte nicht lange, so hielt man ihn für nicht viel geringer, als Regiomontan selbst. Er wurde dort zum Lehrer der Mathematik ernannt, und las mit großem Beifall vor sehr gemischten Versammlungen von Großen und von Künstlern. Vom Arzt Copernicus hört man hier nichts. Es war bloß der Mathematiker und Astronom, den man ehrte und den man suchte. Schade, dass es hier so ganz an Nachrichten fehlt, die einiges Licht auf diese Zeit seines Lebens werfen könnten. Die Äußerungen seines Genies gegen die, mit denen er lebte, und die ihn beurteilen konnten, müssen groß, und überhaupt seine Talente schon damals sehr hervorstechend gewesen sein. Überall, wo er hinging, zog sein Ruf vor ihm her, wovon wir die Folgen sehen, aber nicht immer den Grund, wenigstens nicht bestimmt. Indessen löst sein nachheriges Leben dieses Rätsel zum Teil und lässt hier und da durch den Nebel blicken, der über dieser seiner Jugendgeschichte hängt. Er war sich immer gleich. Vielleicht aber besaß nie ein Mann von solchem Geist weniger Eitelkeit als er, Er, dessen Ruhm auch die größte befriedigen könnte. Was der immer tätige Mann für die Wissenschaften tat, erfuhren gewöhnlich nur seine Freunde. Von diesen hing also sein Ruf gewissermaßen ab. Sie sprachen von ihm mit Freunden und schrieben von ihm an Freunde. Aber mit der Nachwelt von ihm zu sprechen, dazu hatte wohl mancher nicht einmal die Absicht, oder, wenn er sie hatte, nicht immer die Fähigkeit. So verhielt es sich also wahrscheinlich mit ihm schon in Italien, am Anfang seiner Laufbahn, wie es sich, ganz ausgemacht, mit ihm am Ende derselben zu Frauenburg noch verhielt. Selbst von seinen unsterblichen Bemühungen über die Ordnung des Planetensystems hörte man zuerst von einem seiner Freunde. Das Werk selbst, die mühsame Frucht eines stillen, fast 36-jährigen Brütens, wurde ihm gleichsam abgenötigt, und die Welt, die er damit erleuchtet hat, erhielt es von ihm, durch einen traurigen Tausch, erst in dem Jahr, da sie ihn selbst verlor. Von Rom kehrte er endlich in sein Vaterland zurück, wo ihm sein Oheim Lucas, der nach dem Tode des

Nicolaus von Tungen Bischof von Ermeland geworden war, ein Kanonikat am Dom zu Frauenburg<sup>20</sup> erteilte. Diese Beförderung ist unendlich wichtiger für die Welt geworden, als wohl der Bischof dabei dachte und denken konnte. Hier erlangte Copernicus nämlich, zwar nicht ohne einigen Kampf und erlittene Kränkungen, endlich Ruhe und Muße, sein großes Werk anzufangen und zu vollenden. Er verließ auch Frauenburg nie wieder, kleine Reisen, größtenteils in Geschäften des Bistums oder seines Kapitels, ausgenommen, und wahrscheinlich ruhen seine Gebeine auch da noch jetzt.<sup>21</sup>

Sobald den mannigfaltigen Verdrießlichkeiten, die er anfangs wegen seiner Beförderung zu erdulden hatte, durch das Ansehen seines Oheims abgeholfen war, und er in den ruhigen Besitz seiner Stelle kam, setzte er sich zur Richtschnur drei Lebensregeln vor, die er sich strenge zu beobachten vornahm, und auch, wie es sich schon aus des Mannes ganzem Charakter hätte berechnen lassen, strenge beobachtete. Erstens vor allen Dingen seine gottesdienstlichen Geschäfte abzuwarten; zweitens keinem Armen, der von ihm als Arzt Hilfe verlangte, seinen Beistand zu versagen<sup>22</sup>; und drit-

<sup>20</sup> „Frauenburg [Frombork] hatte zur Zeit von Copernicus etwa dreizehnhundert oder vierzehnhundert Seelen. Das Städtchen liegt am Frischen Haff, einem zwölf Meilen langen Strandsee, einer von vielen Flüssen gespeisten Süßwasserbildung der Ostsee.“ (Hermann Kesten, Copernicus und seine Welt, 1953, S. 144)

<sup>21</sup> Die Grabstätte von Kopernikus im Frauenburger Dom geriet schnell in Vergessenheit. Während einer 2005 durchgeführten archäologischen Suchaktion wurden Skelettüberreste gefunden, deren Merkmale mit dem Alter und dem anhand von Bildnissen seiner Zeit rekonstruierten Aussehen des großen Gelehrten übereinstimmen. Einen letzten Beweis, ob es sich tatsächlich um die sterblichen Überreste von Kopernikus handelt, bleibt die Wissenschaft indes schuldig. An Kopernikus erinnern im Dom eine Gedenktafel aus dem 18. Jahrhundert sowie eine Büste aus den 1970-er Jahren. – Wikipedia (Eintrag Frauenburg)

<sup>22</sup> Öffentlich hat er nie praktiziert. Dieses vertrug sich nicht mit seiner Lage und der ersten Lebensregel. Allein den Armen, die ihn daher fast anbeteten (ut numen venerantur, sagt Gassendi), teilte er Arzneien, die er auch selbst verfertigte, willig mit. – Verf.

tens alle übrige Zeit dem Studieren zu widmen. So lebte er für sich im Stillen und mischte sich weder in die Geschäfte des Bistums, noch seines Kapitels, wenigstens nie unbefragt; befragt hingegen, zwar ungerne, aber immer mit Tätigkeit, Ernst und Kraft, sobald er sich einließ. Bei solchen Beratschlagungen offenbarte sich sehr bald des Mannes heller Kopf und großer Scharfblick in Geschäften dem ganzen Kapitel. Seine Meinung war immer die, die man am Ende befolgen zu müssen glaubte. So kam es endlich, dass man auf einmal den stillen Domherrn, den Arzt der Armen, den Nacheiferer Regiomontans und spekulativen Kopf, an einer Stelle auf dem Schauplatz der Welt erblickt, wo man ihn nicht gesucht hätte. Er wurde nämlich im Jahr 1521 von dem Kapitel, und zwar einstimmig, gewählt, um als Abgesandter desselben auf den Landtag nach Graudenz zu gehen, wo damals die wichtigsten Geschäfte abgetan werden sollten. Ein Hauptartikel war die Verbesserung des Münzwesens. Während des verheerenden dreizehnjährigen Krieges<sup>23</sup> mit dem deutschen Orden waren nämlich die Münzen so sehr gesunken, dass oft die Mark fein zu zehn Mark Geld ausgemünzt wurde. Die Reduktionen nach dem Frieden waren daher außerordentlich, und der Preis der Lebensmittel stieg ungeheuer. Verbesserungen, die man hier und da anbrachte, halfen nicht viel oder dauerten nicht lange, und weil nicht Alles gleichförmig geschah, so wurde dadurch die Verwirrung und das Misstrauen bei Handel und Wandel eher vermehrt als vermindert. Dieses erforderte nun freilich Hilfe, und den Mathematiker Copernicus dazu gewählt zu haben, macht dem frauenburgischen Kapitel Ehre. Denn vor das Forum der Mathematik gehören eigentlich diese, oft nicht leichten Untersuchungen und Vergleichen. Man weiß, dass Newton selbst bei einem ähnlichen Geschäfte ist gebraucht worden<sup>24</sup>. Merkwürdig

<sup>23</sup>Durch diesen Krieg von 1454 bis 1466 suchte der Orden seine Herrschaft über Preußen zu behaupten, dessen Souveränität durch den Frieden von Nassau bei Thorn auf Polen überging. – Verf.

<sup>24</sup>Isaac Newton wurde bekanntlich 1696 Münzwardein. – Verf. — Wardein, auch

genug. So trafen sich also hier Copernicus und Newton, die sich so glücklich und zur Ehre der Menschheit bei dem großen Weltsystem getroffen haben, einander, wie von ungefähr, bei dem kleinern – der Münze.

Copernicus übergab dem Landtage eine Schrift, worin er, nach einigen historischen Untersuchungen, den Wert der verschiedenen Münzen zu bestimmen suchte, und einen Kanon angab, worin alle auf eine einzige Norm reduziert wurden. Allein dieses echt copernicanische Münzsystem erhielt am Ende keinen sonderlichen Beifall. Man warf ihm vor, er habe die eigentliche Zeit, worin die Münzen geschlagen worden, nicht immer genau genug angegeben und noch viel weniger immer den Gehalt. So sagt Braun<sup>25</sup>. Vielleicht aber lag der Grund der Verwerfung oder der Zurücklegung seines Planes darin, dass er, wie eben dieser Schriftsteller sehr treuherzig hinzusetzt, die drei großen Städte, Elbing, Danzig und Thorn zur Ungebühr angezapft, und sogar vorgeschlagen habe, dass sie ihre Münzen an einem dritten Ort, gemeinschaftlich und auf des Landes Kosten unter öffentlicher Aufsicht, sollten schlagen lassen. Der Gedanke ist, wie mich dünkt, jedem Ordnungsgefühl behaglich, copernicanisch und schön, aber wahrscheinlich unausführbar, weil das Münzwesen bei Staaten, so wie das Geld selbst bei Individuen, leider! mit zu den Herzensangelegenheiten gehört. Man hörte die Vorschläge an, stritt lange dafür und dawider, und legte sie endlich zum Gebrauch für die Nachwelt bei. Es ging also hier dem großen Ordnungsfinder mit seinem Münzsystem fast wie nachher mit seinem Weltsystem. Vielleicht gab diese Geschichte Anlass, seinen drei Lebensregeln noch ein paar Klugheitsregeln hinzuzufügen, deren Befolgung man die große Zurückhaltung mit

Guardien (lat. *guardianus* = Wächter, Hüter) ist der Titel eines Beamten, dem im Mittelalter die Kontrolle des Münzmeisters, des Prägegutes und seiner Qualität der Legierung und Gewichts oblag. – Wikipedia.

<sup>25</sup>David Braun (Burggraf zu Marienburg, Kriegskommissär etc., geb. 1664, gest. 1737), schrieb über die preußische Geschichte. Vgl. Lichtenberg-Ausgabe von 1844, Anm. S. 165 des Verf.

zuzuschreiben hat, mit der er nachher bei der Bekanntmachung seines Weltsystems verfuhr.

Durch eben dieses unbeschränkte Vertrauen, das man in ihn setzte, wurde er oft von den abwesenden Bischöfen zu ihrem Verweser ernannt, so wie er nicht selten der Ratgeber selbst der Anwesenden gewesen war. Ja, nach dem Tode des Bischofs Fabianus de Lusianis, der seinem Oheim im Bistum folgte, wurde er sogar, *sede vacante*<sup>26</sup>, von dem Kapitel zum Generalvikar und Administrator der bischöflichen Besitztümer ernannt. Hier zeichnete er sich durch eine Tat aus, die nicht mit Stillschweigen übergangen werden darf. Der deutsche Orden sowohl als verschiedene Personen am Hofe, hatten sich einiger Güter angemacht, die eigentlich zum Bistum Ermeland gehörten, und den Besitz derselben lange behauptet. Diese reklamierte nun, nicht der Bischof Copernicus, sondern der bloße Administrator, mit dem Mute, den ihm die Überzeugung von der Gerechtigkeit der Sache einflößte, und mit der nicht zu beugenden Beharrlichkeit, die ihm schon eigen war. Er wurde bedroht, und auf mancherlei Weise verfolgt. Allein er ging immer seinen Gang ruhig, gerade und unerschütterlich fort; wirkte endlich ein Mandat des Königs aus, und die Güter mussten zurückgegeben werden. Von diesem ersten Teil seines Lebens, so ehrenvoll er auch ist, würden wir wahrscheinlich wenig wissen, wenn nicht endlich eben dieser Anordnungsgeist, eben dieser gerade und starke Menschensinn des Mannes seine Kraft bei einem der erhabensten Gegenstände der Natur mit so großem Glück geübt, und so die Dauer seines Rufs gleichsam an die Dauer der Welt selbst angeknüpft hätte. Eine kurze Darstellung dieser seiner unsterblichen Bemühungen wird zugleich den zweiten und Hauptteil seines Lebens ausmachen.

Unter den mannichfaltigen Vorstellungen, die sich die Men-

<sup>26</sup> „Sedisvakanz (lat. *sedes*: Stuhl, *vacans*: leer, unbesetzt) bezeichnet den Zeitraum, in dem ein Amt, insbesondere ein Bischofsamt, vor allem der Stuhl Petri (das Papstamt) in der katholischen Kirche, nicht besetzt ist.“ – Wikipedia

schen von der Einrichtung unsres Planetensystems seit 2000 Jahren gemacht haben, hatte endlich eine das Übergewicht behalten, die das feinste, künstlichste und dabei sonderbarste Gewebe von Scharfsinn, Spitzfindigkeit und Verblendung ausmacht, auf welches der menschliche Geist wohl je geraten ist. Die Wahrheit regte sich zwar zuweilen dawider, aber ihre Stimme war zu schwach. Sie wurde entweder gar nicht gehört, oder von einer Mehrheit überstimmt, die kaum von Einstimmigkeit unterschieden war. So bemächtigte sich nach und nach ein systematischer Irrtum des erhabensten Teils der ganzen Naturlehre, befestigte sich in seinem Besitz durch das Ansehen des Altertums, und erhielt endlich, durch religiöse Missverständnisse unterstützt, sogar eine Art von Heiligung.

Indessen, so leise sich auch jene Stimme des gegründeten Zweifels oder Widerspruchs hören ließ, so wurde sie doch endlich von einem Manne vernommen, dessen Organ ganz harmonisch dafür gestimmt war. Die geräuschlosen Ansprüche, lange verkannter und unterdrückter Wahrheit, begegneten bei ihm festem Ordnungsgefühl und unverdorbenem Menschensinn. Durch diesen Zusammenklang wurde ihre Stimme lauter und lauter, sie wurde weiter gehört und endlich erhört; der kolossalische Götze, der ihren Tempel usurpierte, wurde gestürzt, und sie selbst in ihre Rechte auf ewig eingesetzt. – Dieser Mann war Copernicus.

Der Kampf, den er zu bestehen hatte, war keine Kleinigkeit. Die Lehrmeinung, deren Umsturz es galt, war von einigen der größten Menschen aller Zeiten angenommen worden. Pythagoras<sup>27</sup>, Aristoteles<sup>28</sup>, Plato<sup>29</sup>, Hipparch<sup>30</sup>, Archimedes<sup>31</sup>, ja bei weiten die meisten und berühmtesten der Alten und unzählige Neuere, vom

<sup>27</sup>Pythagoras, aus Samos (?) geb. zwischen 584 und 586 vor Christo. Starb 80 Jahre alt. – Verf.

<sup>28</sup>Aristoteles, geb. 384 zu Stagira, gest. 322 v. Chr. – Verf.

<sup>29</sup>Plato, geb. um 438, gest. 356 v. Chr. – Verf.

<sup>30</sup>Hipparchus, aus Nicäa in Bithynien, um die Mitte des 2. Jahrhunderts v. Christo; lebte besonders in Alexandria. – Verf.

<sup>31</sup>Archimedes, geb. zu Syrakus 287, gest. 212 v. Chr. – Verf.

ersten Rang in der Geschichte der Astronomie, selbst Purbach und Regiomontan<sup>32</sup> waren in der Hauptsache dafür. Man nannte diese Lehre das ptolemäische System. Diesen Namen führt es von einem alexandrinischen Astronomen des zweiten Jahrhunderts, (Claudius) Ptolemäus, der es in seinem berühmten *Almagest*, dem einzigen ausführlichen Werk, das wir über Astronomie aus dem Altertum besitzen, vorgetragen, mit großem Scharfsinne erläutert, und durch eine Menge schätzbarer Beobachtungen unterstützt hat. Aber nicht bloß seinen Namen, sondern auch einen großen Teil seines nachherigen Ansehens hat dieses System den vielen reellen Kenntnissen zu verdanken, die dieser Mann mit seinem Traumbilde zu verweben gewusst hat. Als geometrisches Werk wird sein Buch immer verehrungswert bleiben; als physisches betrachtet, ist es freilich nicht für unsere Welt. Allein, da der Schritt, den Ptolemäus tat, wahrscheinlich auch getan werden musste: so wird sein System, solange die Welt steht, immer ein Hauptfach in der Sammlung ehrwürdiger Kabinettsstücke einnehmen, womit die Entwicklungsgeschichte menschlicher Vorstellungen von diesem erhabenen Naturwerk belegt werden muss. –

Eine vollständige Darstellung dieses weitläufigen und verwickelten Lehrgebäudes würden diese Blätter nicht fassen, und Niemand wird sie auch leicht darin suchen. Allein ein kurzer Entwurf, wenigstens von den Partien desselben, auf welche Copernicus seinen Angriff hauptsächlich richtete, und deren Eroberung endlich den großen Einsturz des Ganzen nach sich zog, gehört unstreitig hierher.

Nach dieser Lehre ruhte die große, träge und unbehilfliche Erde vollkommen, sie war die Grundfeste alles Unbeweglichen und das Postament der Natur. Um diese, als Mittelpunkt, liefen Sonne, Mond und Sterne täglich einmal von Osten nach Westen herum.

<sup>32</sup>Vielleicht verdiente dieser eine Ausnahme. Wenn er aber auch, wie man sagt, gezweifelt haben sollte, so waren wenigstens seine Zweifel von keinen Folgen für die Wissenschaft. – Verf.

Doch hatten die Planeten, und dahin rechneten sie den Mond, den Merkur, die Venus, die Sonne, den Mars, Jupiter und Saturn, noch ihre eigenen Bewegungen in einer der ersten entgegengesetzten Richtung, wodurch sie in gewissen bestimmten Zeiten um den ganzen Himmel herum kamen. In diesen Umlaufs-Zeiten glaubte man zugleich eine Regel gefunden zu haben, die Verhältnisse der Entfernungen der Planeten von der Erde ungefähr darnach zu bestimmen. Man hielt den langsamsten für den entferntesten, und den schnellsten für den nächsten. So kamen der Mond und Saturn auf die Grenzen zu stehen, und die Sonne, Mars und Jupiter wurden nach dieser Regel leicht zwischen jene geordnet. Aber wo sollten nun Merkur und Venus hin? Sie waren weder langsamer noch schneller als die Sonne. Der Regel nach gehörten sie in die Sonne selbst. Dieses war ein schwerer Fall. Denn sollten sie nicht mit der Sonne in gleichen Entfernungen gehen, so war kein anderes Mittel übrig, als man musste heraus würfeln, wo sie hingehören sollten, beide darüber oder beide darunter, oder einer darunter und der andere darüber. Dieses geschah auch, und da die Würfel dem einen nicht so fielen, wie dem andern; so finden sich auch unter den Alten hierin Verschiedenheiten. Nach dem Ptolemäus kamen beide unter die Sonne und der Erde näher zu liegen, als diese, und zwar Merkur zunächst an den Mond. Er suchte indessen dieser Willkür den Schein von Überlegung zu geben, und gab zum Bestimmungsgrund seiner Wahl die Schicklichkeit an, eben so viele Planeten über die Sonne als unter dieselbe zu setzen<sup>33</sup>. In dieser Schwierigkeit regte sich zum ersten Male das punctum saliens<sup>34</sup> der ewigen, aber ver-

<sup>33</sup>Diese zweite Ordnungsregel hätte sich allenfalls so ausdrücken lassen: Die Königin des Tages und der Jahreszeiten, der schönste und wahrscheinlich der größte Planet, verdient in der Mitte zu stehen. Fürwahr das weiseste und schlaueste Orakel, über die wahre Einrichtung des Weltgebäudes damals befragt, hätte nicht leicht mystischer und mehr im Charakter, nicht leicht tröstlicher für den Ptolemäus und vorteilhafter für eigene Ehre antworten können, als mit dieser Regel. – Verf.

<sup>34</sup>Der springende Punkt. Erstmals bei Aristoteles in der Embryologie gebraucht,

kannten Wahrheit. Bei genauerer Untersuchung fanden sich neue und größere Schwierigkeiten. Während Sonne und Mond ihren Weg von Westen nach Osten (vorwärts) mit ziemlicher Gleichförmigkeit fortsetzten, machten alle übrigen die seltsamsten Bewegungen von der Welt. Wie wollte man dieses erklären? Dass es sich mit diesen Bewegungen wirklich so verhielte, wie es aussah, haben diese Alten nicht geglaubt. Die Vollkommenheit der Natur heischte, nach ihnen, überall vollkommene Kreisbewegung und Gleichförmigkeit in diesen Bewegungen. Der Kreis war ihnen die vollkommenste Linie, ja das Sinnbild der Vollkommenheit selbst, er war ihnen bei diesen Hypothesen unverletzlich, er war ihnen wie heilig. So wie der Kreis, war es auch die Gleichförmigkeit der Bewegung in ihm<sup>35</sup>. Diesen Satz als Grundsatz angenommen, war nun das große Problem, das Ptolemäus<sup>36</sup> aufzulösen hatte, dieses: die Bewegungen der Planeten, so wie sie uns am Himmel erscheinen, sind gegeben, ferner ruhe die Erde in der Mitte des Raums, worin sie vorgehen: Es wird ein System von Kreisen gesucht, in welchen sich diese Weltkörper stetig und gleichförmig bewegen, und worin dennoch diese Bewegungen von der Erde aus angesehen, gerade so erscheinen, wie wir sie in der Natur bemerken. Diese Aufgabe

das Herz, das Wesen. – Hrsg.

<sup>35</sup>Diese Idee ist sehr alt, und findet sich bis an die Grenze der Geschichte der Astronomie hinaus. Der vortreffliche Bailly, der dergleichen Spuren früh verbreiteter Vorstellungen überall wie Versteinerungen aufsucht, um daraus die Existenz eines untergegangenen Volks zu beweisen, greift auch diese Idee zu seiner Absicht auf. Aber, was mich dünkt, mit minderem Glück als sonst. Ihr Grund liegt offenbar in der menschlichen Natur selbst, und diese ist allerdings sehr alt. Wie natürlich diese Idee sein muss, sieht man auch daraus, dass unser großer Copernicus, der ganz Natur war, sich nicht von ihr losmachen konnte und darüber – strauchelte. – Verf.

<sup>36</sup>Der Name des Ptolemäus steht hier in dem Sinne, in welchem ptolemäisch vor dem Wort System steht. Es geht nicht auf ihn allein, sondern zugleich auf alle die Alten, deren Gedanken er wirklich benutzt hat, oder benutzt haben mag. Denn zu seiner Zeit existierten noch manche Werke, die wir jetzt bloß dem Namen nach kennen. – Verf.

aufzulösen, waren vorzüglich zwei sehr auffallende Abweichungen von jener Regelmäßigkeit zu erklären, die, so sehr sie auch in den meisten Fällen mit einander verwickelt sind, die Alten doch sehr bald und geschickt zu trennen wussten, weil sich eine derselben bei der Sonne allein und unvermischt mit der andern fand. Diese, welche sie die erste Ungleichheit nannten, stellte sich jedesmal und auf dieselbe Weise ein, wenn der Planet<sup>37</sup> in dieselbe Gegend des Tierkreises kam, in welcher man sie zuerst bemerkt hatte. Diese hing also von der Umlaufszeit ab. Dieselben Ungleichheiten kamen daher beim Saturn alle 30, beim Jupiter alle 10, und beim Mars alle 2 Jahre wieder. Auch die Sonne war ihr unterworfen, bei welcher sie alle Jahr wieder kam. Die andere oder zweite Ungleichheit, wie sie hieß, richtete sich nicht nach den Punkten des Tierkreises, sondern bloß nach der Sonne, diese mochte übrigens stehen, wo sie wollte. Zu der Zeit nämlich, wenn der Planet mit Untergang der Sonne aufging, schien er immer größer und heller als sonst, und ging schnell von Osten nach Westen, (rückwärts). Befand er sich hingegen bei der Sonne, so war Alles umgekehrt, der Planet schien kleiner und bewegte sich nun schneller vorwärts. In den Zwischenzeiten stand er eine Zeitlang stille. Wie erklärte man dieses jenen Grundsätzen gemäß? Die erste Ungleichheit z. B. bei der Sonne zu erklären, wo sie sich, unvermischt mit der zweiten zeigte, hatte man zwei Hypothesen, wovon ich hier nur der einfachsten gedenken will. Man ließ die Sonne in einem Kreise gleichförmig fortgehen, setzte aber die Erde nicht in den Mittelpunkt dieses Kreises, daher er auch der exzentrische Kreis, der Exzenter, hieß. Dieses tat den Erscheinungen nach dem geringen Grade von Präzision, womit man diese Erscheinungen selbst bestimmen konnte, beiläufig Genüge. Die zweite Ungleichheit und ihre Verbindung mit der ersten zu erklären, erforderte einen zusammengesetzteren Apparat. Es war bei den obern Planeten folgender:

<sup>37</sup>Der Kürze wegen wird hier bloß auf die sogenannten obern Planeten, Mars, Jupiter und Saturn, Rücksicht genommen. – Verf.

Ein Kreis, dessen Mittelpunkt nicht mit dem Mittelpunkte der Erde zusammen traf, also auch ein Exzenter, wie vorher bei der Sonne. Auf diesem bewegte sich aber der Planet selbst nicht, sondern bloß der Mittelpunkt eines andern kleinern Kreises, in welchem sich der Planet gleichförmig bewegte. Diesen letztern hieß man den Epizykel, und weil der Exzenter diesem gleichsam zum Leiter diente, ihn fortführte, so hieß eben dieser Exzenter auch der forttragende, fortleitende Kreis, der Leiter (*circulus deferens*). In diesem Leiter kam also der Mittelpunkt des Epizykels, und folglich der Epizykel einmal in der ganzen Umlaufszeit des Planeten herum. Hingegen durchlief der Planet, als Trabant einer unsichtbaren Majestät, (eigentlich eines ganz imaginären Punkts), seinen Epizykel einmal in der Zeit zwischen zwei seiner mittlern Konjunktionen mit der Sonne. Also Saturn etwa in 1 Jahr und 13 Tagen; Jupiter in einem Jahr und 34 Tagen; Mars in 2 Jahren und 49 Tagen. Man versteht leicht, dass durch den exzentrischen Leiter die erste, und durch den Epizykel die zweite Ungleichheit hauptsächlich erklärt werden sollte. Denn da der Planet nur einmal während seiner Umlaufszeit um die Erde in seine Erdferne, und einmal in seine Erdnähe kam, und diese Punkte, wie hier angenommen wird, in einer gewissen Gegend des Tierkreises fest lagen: so konnten auch die Ungleichheiten, die von dieser veränderten Distanz des Planeten von der Erde nach optischen Gründen abhängen, nun immer an jene Stellen des Tierkreises wiederkehren<sup>38</sup>. Weil aber der Planet auch im Epizykel lief, so musste er einem Auge auf der Erde bald vorwärts, bald rückwärts zu gehen, bald stille zu stehen scheinen. Es kommt nur darauf an, dass man dem Planeten in seinem Epizykel eine solche Richtung und Geschwindigkeit gibt, dass sich das Erste allemal ereignet, wenn er mit der Sonne in Konjunktion, das Zweite, wenn er mit ihr in Opposition ist, so erfolgt das Dritte von selbst. Aber dieses Alles reichte noch nicht hin, alle die Er-

<sup>38</sup>Was hier bloß von der Erdferne und Erdnähe gesagt ist, gilt auch verhältnismäßig von allen übrigen Punkten des Exzenters. – Verf.

scheinungen mit der Präzision zu erklären, mit der man sie schon damals beobachten konnte. Es musste noch angenommen werden, dass der Mittelpunkt des Epizykels nicht gleichförmig auf seinem Fortleiter hinlief. Dieses musste dem Manne schwer eingehen, dem gleichförmige Bewegung im Kreise heilig war. Hier regte sich das punctum saliens zum zweiten Mal. Um also diese Gleichförmigkeit dennoch zu retten, geriet man auf eine Idee, die das auffallendste Beispiel, das sich denken lässt, von Selbsttäuschung ist, zu welcher hartnäckige Anhänglichkeit an eine Hypothese, selbst einen Mann von Kenntnissen und Genie verleiten kann. Er nahm nämlich noch einen dritten Kreis, den Abgleicher (*circulus aequans*) an, aus dessen Mittelpunkt angesehen, die reelle Ungleichförmigkeit in der Bewegung des Mittelpunkts des Epizykels wenigstens gleichförmig schien.

Mit dem Merkur und der Venus ging es nicht besser. Es fand sich sogar hier Einiges, was neue Anstalten erforderte, um es in jenes Kreissystem zu zwingen. Ja, mit dem Monde selbst, dessen eigentlicher Umlauf um die Erde und Ort im System in keiner Hypothese verkannt worden war, sah es hier, wegen anderer bemerkten Ungleichheiten, wo möglich noch ärger aus. Er lief nämlich auf seinem Exzenter in einem Epizykel so, dass, wenn es sich wirklich so verhalten hätte, sein Durchmesser zuweilen noch einmal so groß hätte erscheinen müssen, als zu andern Zeiten. Je genauer man die Phänomene selbst kennen lernte, desto mehr häuften sich die Schwierigkeiten und Beobachtungen, von denen man Bestätigung hätte erwarten sollen, nötigten zu neuen Ausflüchten und neuen Epizykeln. Bleibt man aber auch nur bei der ersten einfachsten Form stehen und bedenkt alle die Kreise, die jeder Planet durchlaufen müsste, bloß um die Sonne mit der zweiten Ungleichheit zu salutieren<sup>39</sup>, da sie doch nichts weiter ist, als ein Planet wie er; bedenkt man, dass weder Saturn den Jupiter, noch Jupiter den Mars auf ähnliche Weise salutiert; auch Merkur die Venus nicht, und die-

<sup>39</sup>Grüßen – Hrsg.

se die Sonne nicht ganz so wie jene, und der Mond die Sonne weder wie jene, noch wie diese, und nimmt sich die Mühe, bloß die Linie in Gedanken zu verfolgen, die zum Beispiel Mars in einem Jahrhundert durchlaufen müßte, wenn die Sonne selbst jährlich einmal um die Erde liefe<sup>40</sup>; so ist es kaum möglich, sich nicht wenigstens einmal die Frage zu tun: sollte dieses Alles wirklich so sein? – Und doch ist dieses nur erst die Bewegung des Planeten an sich, die ihm eigene. Nun bedenke man die gemeinschaftliche, und dass der Planet, bei allen diesen Schraubengängen, die er zu machen hat, nicht vergessen muss, täglich einmal mit allen Fixsternen um die Erde zu laufen. Wahrlich, hier ermüden die Flügel der kühnsten Phantasie und der tätigste Geist erschläfft, und findet nicht, wo er fußen kann. Fragte man nach der Ursache der Bewegung dieser Körper, worunter wenigstens einige nicht klein sein konnten, so wurden die Schwierigkeiten noch von einer andern Seite fast unüberwindlich. Der Trost, nach dem man in der Verzweiflung griff, es könne am Himmel wohl anders sein als hier, war wenigstens ein sehr leidiger Trost. Man gesellte den Planeten Intelligenzen zu, die sie durch die Himmel steuern mussten, und fürwahr, es war schon allein eine Intelligenz nötig, bloß den imaginären Mittelpunkt des Epizykels nicht aus dem Auge zu verlieren, der z. B. beim Saturn, Mars und Jupiter über 20 Millionen Meilen (wie man jetzt weiß) von dem Planeten hätte entfernt liegen müssen. Man schloß die Planeten in solide Sphären ein, die wie Zwiebelschichten ineinander steckten, und gab jeder derselben einen immateriellen Führer bei; die Zahl dieser Sphären belief sich endlich auf fünfundfünzig<sup>41</sup>. Dieses

<sup>40</sup>Kepler ... hat diese Linie darzustellen gesucht, und vergleicht sie in seiner Laune mit einer Art von Fastenbrezel ... – Verf.

<sup>41</sup>Kepler, Comment. in mot. stellae Martis P. 1. Cap. 2. Ein solches Hilfsmittel war nötig, sobald man das Problem nicht bloß für ein geometrisch-optisches, wie Ptolemäus, sondern zugleich für ein mechanisches nahm, wie Eudoxos, Kallippos, Aristoteles, welches es auch wirklich zugleich ist. Daher auch der erleuchtete Purbach jene Lehre von soliden Kugeln wieder unterstützte. Wer mit dem Gang des menschlichen Geistes bei Erfindungen bekannt ist, die ihm

wurde endlich zu viel für freie, unbefangene Vernunft. Es konnte nicht so sein. Ordnung der Natur und ordnender Verstand, wenn sie sich im Freien begegnen, kündigen sich einander nicht so an. Dieses wurde auch zuweilen stark gefühlt, auch gesagt, obgleich dieses verworrene System noch außer dem Schutz aristotelischer Infallibilität<sup>42</sup>, sich, von Priesterdespotie unterstützt, für einige seiner Hauptsätze auch den Titel von Göttlichkeit sehr früh zu erschleichen gewusst hatte.

Am stärksten fühlte hier, und am deutlichsten sprach hier Copernicus. Was bei Andern nur die kurzen, vorübergehenden Regungen des gekränkten Menschensinns waren, sammelte sich bei ihm zu strengem, befestigtem Zusammenhang, zur Demonstration und zum unerschütterlichen System.

Er selbst erzählt die Veranlassung zu seinen neuen Untersuchungen in der Zuschrift an Papst Paul III., die er seinem Werke „De revolutionibus orbium coelestium“<sup>43</sup> vorgesetzt hat, und die als ein Meisterstück von Vortrag angesehen werden kann. Der Menschenkenner wird fast in jeder Zeile mit Verwunderung bemerken, mit welcher Feinheit der Mann die innigste Überzeugung von der Wahrheit und Gerechtigkeit seiner Sache, ohne zu heucheln oder zu kriechen, in die Sprache männlicher Bedachtsamkeit zu kleiden, und als Geistlicher mit dem Oberhaupte seiner Kirche, sogar ein

gerade die meiste Ehre machen, denen nämlich, wobei kein glücklicher Zufall den Weg abkürzt, wird diese Lehre gewiss nicht verächtlich finden. Kräfte des Zusammenhangs waren nötig, und diese suchte man in der Solidität, wovon man überall Beispiele vor sich sah. Nachher führte eine nähere Kenntnis der Körper, vorzüglich des Magnets, auf Kräfte, von denen selbst jene Solidität abhängt. Diese nun statt jener im Weltsystem substituiert, führten endlich zur Wahrheit. – Verf.

Eudoxos von Knidos, 366 v. Chr. einer der berühmtesten griech. Astronomen und Mathematiker. – Verf.

Kallipos lebte 330 v. Chr. Suchte durch Erfindung einiger Zirkel die Sonnen- und Mondjahre miteinander zu vereinigen. – Verf.

<sup>42</sup>Unfehlbarkeit – Hrsg.

<sup>43</sup>Über die Umläufe der Himmelskreise – Hrsg.

wenig philosophisch, von dem Weltgebäude zu sprechen gewusst hat, welches damals bekanntlich allgemein für ein Filial<sup>44</sup> nicht der Philosophie, sondern Sr. Heiligkeit angesehen wurde.

„Was mich“, sind ungefähr seine Worte, „auf den Gedanken brachte, die Bewegungen der himmlischen Körper anders als gewöhnlich zu erklären, war, dass ich fand, dass man bei seinen Erklärungen nicht einmal durchaus eins mit sich selbst war. Der Eine erklärte so, der Andere anders, und Keiner tat den Phänomenen ganz Genüge. Wenn es an einem Ende gut damit ging, so fehlte es dafür am andern. Ja, man blieb nicht einmal den Grundsätzen, die man doch angenommen hatte, getreu. Daher war es auch nicht möglich, dem Ganzen eine gewisse stetige, symmetrische Form zu geben. Es glich vielmehr einem Gemälde von einem Menschen, wozu man Kopf und Füße von diesem, die Arme und übrigen Glieder aber von jenem genommen hatte, wovon aber keines zum andern passte, also eher einem Monstrum, als einer regelmäßigen Figur. Verfolgt man den Gang der dabei gebrauchten Schlüsse, so findet sich, dass bald etwas fehlt, bald etwas da ist, was nicht dahin gehört. Wären aber auch alle Voraussetzungen richtig, so müsste doch die Erfahrung auch Alles bestätigen, was man daraus folgern kann; das ist aber der Fall nicht.“ „Da ich nun“, fährt er fort, „lange bei mir über die Ungewissheit dieser Lehren nachgedacht hatte; so ward es kränkend für mich, zu sehen, dass der Mensch, der doch so Vieles so glücklich erforscht hat, noch so wenig sichere Begriffe von der großen Weltmaschine habe, die der größte und weiseste Werkmeister, der Schöpfer der Ordnung selbst, für ihn dahin gestellt hat. Ich fing zu dem Ende an so viel Schriften der Alten zu lesen, als mir aufzutreiben möglich war, um zu sehen, ob nicht irgend einer unter ihnen anders über die Sache gedacht habe, als die Weltweisen, die jene Lehren öffentlich in den Schulen gelehrt hatten.“

<sup>44</sup>„Eine Filialkirche auch Succursalkirche oder Lokalie ist eine Kirche, die als Nebenkirche neben einer Hauptkirche, der Pfarrkirche, existiert. – Wikipedia.

So bescheiden leitet der Mann den Vortrag von seinen großen Verbesserungen ein. Er verwirft die ptolemäische Lehre nicht schlichtweg, er sagt bloß, sie habe ihre Mängel wie die übrigen, die auch alt wären; keine tue den Phänomenen ganz Genüge, und jede stoße sogar wider ihre eigenen Grundsätze an. Keine habe also ein ausschließliches Recht vor der andern. Übereinstimmung mit den Phänomenen könne allein über den Wert dieser Hypothesen entscheiden, und daran fehle es einer wie der anderen; der einen hier, der andern da. Fände sich also unter den alten, minder bekannten Meinungen etwa eine, bei welcher jene Übereinstimmung in einem höhern Grade anzutreffen wäre; so erfordere doch wohl die bloße, simple Gerechtigkeit, ihr den Vorzug vor den übrigen zuzugestehen. Denn sie wäre ja alsdann auch alt, und leiste überdieß noch, was leisten zu wollen gewiss der einzige Zweck aller Erfinder von Hypothesen seit jeher gewesen ist. Eine solche Sprache musste damals die bloß tolerierte Vernunft reden, wenn sie es ja einmal wagen wollte, mit den Usurpatoren ihres Gebiets von ihren Gerechtsamen zu sprechen.

Copernicus las also. Die erste Stelle, die ihm auffiel, war, wie er selbst dem Papst erzählt, eine beim Cicero<sup>45</sup>, und nachher eine andere beim Plutarch<sup>46</sup>. In jener wird mit deutlichen Worten gesagt: Nicetas von Syrakus<sup>47</sup> habe geglaubt, der Himmel, Sonne, Mond und alle Sterne ständen überhaupt stille, und außer der Erde sei

<sup>45</sup> Acad. Quaest. Lib. IV. (39). – Verf.

<sup>46</sup> De placitis philosoph. Lib. III. cap. 13. – Verf.

<sup>47</sup> Bei der Schreibweise „Nicetas“ handelt es sich um einen älteren Fehler, gemeint ist Hicetas bzw. Hiketas von Syrakus. – Hrsg. — Hiketas von Syrakus (geb. um 400 v. Chr. in Syrakus; gest. um 335 v. Chr.) war ein griechischer Philosoph und Astronom, der zur Schule der Pythagoreer gezählt wird. Ebenso wie die Pythagoreer Ekphantos und Herakleides Pontikos glaubte Hiketas, dass die scheinbare tägliche Bewegung des Sternenhimmels in Wahrheit auf die Rotation der Erde um ihre Achse zurückzuführen ist. Kalkidios überliefert, dass diese drei Gelehrten der Überzeugung gewesen seien, dass sich Venus und Merkur um die Sonne und nicht um die Erde drehten. Ein entsprechendes Weltbild entwickelte in der Neuzeit auch Tycho Brahe. – Wikipedia.

nichts beweglich in dem Weltgebäude, diese aber drehe sich mit großer Schnelligkeit um ihre Achse, und so schein es<sup>48</sup>, als drehe sich der Himmel, und die Erde stände stille. In der andern versichert Plutarch eben dieses von dem Pythagoreer Ekphantus und Heraklides aus Pontus, sagt aber vorher noch, der Pythagoreer Philolaus habe gelehrt: die Erde drehe sich um das Feuer in einem schrägen Kreise, dergleichen die Sonne und der Mond durchliefen. „Dieses gab mir nun“, fährt er fort, „Veranlassung auch über die Beweglichkeit der Erde nachzudenken. Ob nun gleich eine solche Meinung absurd schien, so dachte ich doch, man würde auch mir eine Freiheit nicht versagen, die man so vielen Andern vor mir zugestanden hatte, nämlich beliebige Kreise und Bewegungen anzunehmen, um daraus die Erscheinungen am Himmel zu erklären. Als ich nun anfing, die Erde sowohl um ihre Achse, als um die Sonne beweglich zu setzen, und dieses mit meinen lange fortgesetzten Beobachtungen verglich, so fand sich eine solche Übereinstimmung mit den Phänomenen, und Alles fügte sich nun so gut zusammen, dass kein Teil mehr verrückt werden konnte, ohne alle die übrigen und das Ganze dadurch zu verwirren.“

Dieses ist die kurze Geschichte der Veranlassung zu einem Gedanken, mit welchem eigentlich wahre Astronomie ihren Anfang nahm. Nun bedenke man diese Veranlassung und vergleiche den Wink mit der Wirkung, die er auf den Domherrn zu Frauenburg hatte. Es ist der Mühe wert, und hier ist der Ort dazu.

In den Alten finden sich ein paar Stellen, worin im Vorbeigehen gesagt wird, die Erde drehe sich um ihre Achse, und laufe in einem Kreise um das Feuer. Diese Behauptungen zeichnen sich durch Nichts vor vielen andern aus, die man bei den Alten antrifft, und deren Unrichtigkeit anerkannt ist. Tausende hatten sie gelesen und nicht geachtet. Es wird dabei nichts bewiesen, und nichts darauf gegründet. Fast das ganze Altertum ist wider sie und darunter einige der größten Genies aller Zeiten und aller Völker. Hingegen

<sup>48</sup>Im Original steht „ließe es“ – Hrsg.

wurde die Idee, dass die Erde ruhe, mit wenigen Ausnahmen allgemein. Ohnehin schon, durch mächtige Begünstigung des sinnlichen Scheins, mit der Sprache aller Völker notwendig verwebt, erhielt sie nun überall, durch den Beifall jener Weisen, auch noch wissenschaftliches Ansehen. Es ging immer weiter. Durch die Sprache war sie in die Bibel gekommen, die mit dem sinnlichen Menschen menschlich reden musste, wie mit Hebräern hebräisch; sie stieg endlich aus der Bibel in Pfaffenköpfe, die dieses natürliche Produkt menschlicher Organisation (gleich viel, ob aus Ignoranz oder List) mit der Glorie des Himmels bekleideten, und für den neuen Heiligen, wie für manches andere menschliche Schnitzwerk, Anbetung verlangten. So wurde aus einer bloßen Phrase endlich ein Gottesurteil. Jene erste Idee von der Bewegung der Erde ward dadurch wie exkommuniziert; sie in Schutz zu nehmen war nicht bloß misslich, es konnte halsbrechend werden. Nun bedenke man: diese von den größten Weisen des Altertums verworfene, verächtlich scheinende, verrufene, missliche und halsbrechende Idee, die selbst einer der größten Denker neuerer Zeit, der Stifter wahrer Naturlehre, Baco von Berulam<sup>49</sup>, der die copernicanische Lehre sogar kannte, noch verwerflich fand, diese lernt Copernicus aus flüchtigen Beschreibungen kennen; sie erregt seine Aufmerksamkeit, er prüft sie und – nimmt sie in Schutz. Dieses tat ein Domherr des 15. Jahrhunderts, mitten unter Domherren (das will was sagen), nicht unter dem sanften Himmelsstriche Griechenlands oder Italiens, sondern unter den Sarmaten und an der damaligen Grenze der kultivierten Welt. Er verfolgt diese Idee mit unermüdeter Sorgfalt; nicht ein paar Jahre hindurch, sondern durch die Hälfte seines 70-jährigen Lebens; vergleicht sie mit dem Himmel, bestätigt sie endlich, und wird so der Stifter eines neuen Testaments der Astronomie. Und dieses Alles leistete er, welches man nie verges-

<sup>49</sup>Baco de Verulamio, Franciscus, geb. zu London 1560, gest. 1626. Großsiegelbewahrer und Kanzler von England, schrieb: *Novum Organum scientiarum*. – Verf. — Francis Bacon. — Hrsg.

sen muss, fast hundert Jahre vor Erfindung der Ferngläser, mit elenden, hölzernen Werkzeugen, die oft nur mit Tintenstrichen geteilt waren. Wenn dieses kein großer Mann war, wer in der Welt kann Anspruch auf diesen Namen machen? Das tat der Geist der Ordnung, der in ihm wohnte, der selbst vom Himmel stammend, sein eigenes Wesen in dessen Werke hinaustrug, und Ordnung um so leichter erkannte, als er selbst durch innere Stärke freier geblieben war. Kepler<sup>50</sup> sagt dieses in wenigen Worten mit großer Stärke: Copernicus, Vir maximo ingenio et, quod in hoc exercitio magni momenti est, animo liber<sup>51</sup>; der Geist des Sektierers und des Pfaffen ruhte nicht auf ihm. Dieser Umriss des Gangs seiner Unternehmung zeigt schon den außerordentlichen Mann. Nun wollen wir die Hauptschritte selbst mit möglichster Kürze verfolgen. Hier erscheint er im höchsten Glanze. Er läßt alle die Alten, die man als seine Vorgänger nannte, unendlich weit hinter sich, und steht für sich allein.

Es ist wahrscheinlich, sagt er, dass, so wie Sonne und Mond rund sind, die ganze Welt rund ist. Es ist die vollkommenste Figur, und unter ihren Grenzen die geräumigste. So wie der Wassertropfen, sich selbst überlassen, nach dieser Form strebt und in ihr zur Ruhe kommt, so ist es auch vermutlich dort. So ist auch die Erde mit dem Wasser, das sie enthält, rund, dieses beweist er umständlich. Von der runden Figur der Erde kommt er auf ihre Bewegung. Man glaubt, sagt er, sie ruhe in der Mitte, und hält es sogar für lächerlich, das Gegenteil zu glauben. Wenn man aber die Sache mit Aufmerksamkeit betrachtet, so wird man bald gewahr, dass dieses eben so ganz ausgemacht noch nicht ist. Man bedenke nur, worauf sich unser Urteil von Bewegung stützt. Wenn sich das Auge mit der bewegten Sache gleichförmig nach einer Gegend bewegt,

<sup>50</sup>Praefat. in Tab. Rudolph. p. 4. – Verf.

<sup>51</sup>„Copernicus, ein Mann von höchster Geisteskraft, und, was auf diesem Betätigungsfeld ausschlaggebend ist, ein Mann von freier Sinnesart.“ – Übersetzung Klaus Olshausen.

so bemerkt es keine Bewegung. Wir sehen den Himmel in einer Bewegung, die Alles mit sich fortreisst; ausgenommen die Erde und was sich um dieselbe befindet. Legen wir nun der Erde eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung bei, so würde ja Alles eben so erscheinen müssen, wenn der Himmel stille stände. Da nun der Himmel Alles umschließt und in sich fasst, die Erde aber von ihm umfasst wird; so sieht man doch nicht ein, warum die Bewegung gerade jenem und nicht dieser zukommen soll. Verschiedene Alten haben auch daher längst geglaubt, dass es die Erde sei, die sich drehe<sup>52</sup>. Dieses angenommen entstehen auch noch neue Zweifel über den Ort der Erde. Denn wenn man setzt, die Erde stehe nicht im Mittelpunkt der Welt, aber doch nicht so weit davon ab, dass diese Distanz in Rücksicht auf die Distanz der Fixsterne, sondern bloß auf die der Sonne und der übrigen Planeten beträchtlich wäre, so ergäbe sich daraus gewiss keine unschickliche Erklärung für die Bewegung dieser Himmelskörper, wenn man annähme, sie drehten sich um einen andern Mittelpunkt, als die Erde; welches ja auch schon aus der sehr merklichen Veränderlichkeit ihrer Distanzen von der Erde ohnehin notwendig folgt. Daß eben nicht bloß der Halbmesser unserer Erdkugel, sondern auch die Distanz der Erde vom Mittelpunkt der Welt<sup>53</sup>, im Vergleich mit der Distanz der Fixsterne ein unmerklicher Punkt, ein bloßes Nichts sei, erhellet deutlich daraus, dass der Horizont immer den Tierkreis genau halbiert, die Erde stehe wo sie wolle. Liegt der Anfangspunkt des Krebses im östlichen Horizont, so liegt der des Steinbocks genau im westlichen, und umgekehrt, dieser im östlichen, wenn jener im westlichen liegt. Der Horizont ist also eine Ebene, die immer durch den Mittelpunkt der Welt liegend erscheint, zu welcher Zeit man sie auch durch die Erde legt, die nicht in jenem Mittelpunkt steht. Ich glaube, ich habe nicht nötig, meinen Lesern umständlich zu er-

<sup>52</sup>Hier nennt er den Heraklides, Ekphantus und Nicetas. – Verf. — Statt Nicetas lies Hicetas (s.o.) – Hrsg.

<sup>53</sup>In diesen legt er nachher die Sonne. – Verf.

weisen, dass dieses einer der größten und kühnsten Gedanken ist, den der Mensch je gewagt hat, der sich aber doch auch schon von dem Mann erwarten ließ, der, in den ersten Zeilen seines Buchs, bei der Abrundung der Sonne und selbst des Universums, eines Wassertropfens gedenken kann. Freilich kannte er die Distanz der Sonne bei weitem nicht mit dem Grade der Genauigkeit, mit welcher wir sie kennen, das war nach der damaligen Beschaffenheit der Instrumente sowohl, als der Methoden, schlechterdings unmöglich. Allein dieses affiziert auch seinen Gedanken nicht. Sein Begriff von der Beschaffenheit des Planetensystems beruht auf Schlüssen, die immer wahr bleiben, die Distanz der Erde vom Mittelpunkt der Welt (der Sonne), sei welche sie wolle. Hätte man ihm gesagt, du setztest die Fixsterne so weit weg, dass eine Linie von 2 Millionen Meilen ein bloßer Punkt dagegen ist, aber du musst bedenken, die Linie, die du da so für Nichts achtetest, ist nicht 2 Millionen, sondern 42 Millionen Meilen lang, so würde er sehr ruhig mit den Worten im VIII. Kapitel seines Werks im ersten Buch erwidert haben: *omne visibile longitudinem distantiae habet aliquam, ultra quam non amplius spectatur.*<sup>54</sup> Er hätte ganz gelassen die Fixsternkugel 21 Mal weiter hinaus gerückt. Sein Genie sah auch wohl den Einwurf voraus, „*nihil aliud habet illa demonstratio*“, sagt er am Ende des VI. Kapitels, „*quam indefinitam coeli ad terram magnitudinem. At quousque se extendet haec immensitas minime constat.*“<sup>55</sup> Hieraus

<sup>54</sup> „denn alles Sichtbare hat eine Grenze der Entfernung, über die es nicht mehr wahrgenommen wird“ (Zitiert aus: Der Deutsche Renaissance-Humanismus, Hrsg. Winfried Trillitzsch, Frankfurt/M. 1981, S. 574) – In den Lichtenberg-Copernicus-Ausgaben von 1803 und 1844 steht beidemal sinngemäß Buch 1, Kapitel 8, jedoch zählen sowohl Trillitzsch als auch Zekl, Das neue Weltbild, Hamburg 1990, es als das 10. Kapitel. Das Zitat ist ziemlich am Ende dieses Kapitels zu finden. – Hrsg.

<sup>55</sup> „Denn nichts anderes leistet der oben gegebene Beweis als die unbegrenzte Größe des Himmels im Vergleich zur Erde. Dagegen, wie weit sich diese Unermesslichkeit ausdehnt, ist noch gar nicht ausgemacht.“ (Zitiert aus Zekl, Kap. 6, S. 109.) Der bei Zekl angegebene lateinische Text variiert leicht gegenüber dem Lichtenbergschen. – Hrsg.

aber folgt nicht, fährt er fort, dass die Erde in der Mitte ruhe, es wäre vielmehr zu verwundern, dass sich die ungeheure Himmelskugel um dieses Pünktchen in 24 Stunden herumdrehen soll, und nicht vielmehr das Pünktchen selbst. Aber zu sagen, dass die Erde deswegen im Mittelpunkt der Welt ruhen müsse, weil bei der Bewegung einer Kugel um ihren Mittelpunkt, diese Bewegung immer gegen den Mittelpunkt zu geringer würde, wird gerade so geschlossen als: weil die Pole der Himmelskugel ruhen, so ruhen auch die Punkte derselben, die jenem Pole nahe liegen. Ein viel umfassendes, vortreffliches Gleichnis. Denn wirklich könnten, nahe an jenen Polen, uns Fixsterne zu ruhen scheinen, die nichts desto weniger Kreise beschrieben, die an Ort und Stelle gemessen, viele Millionen Meilen im Durchmesser hätten. „Die Alten“, fährt er fort, „haben daher andere Gründe für die Ruhe der Erde aufgesucht. Sie sagen, weil Alles, was nicht unterstützt ist, nach der Erde zu fällt, und den Mittelpunkt sucht, in welchem es endlich ruhen würde und müßte, nun aber schon auf der Oberfläche der Erde zur Ruhe kommt, die diesen Mittelpunkt besetzt hält, so wird sie selbst ruhen müssen. Drehte sich die Erde um ihre Achse, so würde nichts in gerader Linie fallen oder aufsteigen können. Die Wolken, meint Ptolemäus, würden alle von Morgen nach Abend ziehen, und gar die Erde sich durch diese schnelle Umdrehung zerstreuen müssen.“ Allen diesen Einwürfen begegnet er vortrefflich und gleich dem ersten darunter, mit dem keplerischen Blick des Genies, der über sein Zeitalter hinausgeht. „Ich halte“, sagt er<sup>56</sup>, „die Schwere für nichts weiter als ein natürliches Bestreben, welches der Schöpfer in die Teile gelegt hat, damit sie sich zu einem Ganzen verbinden können, indem sie sich zu einer Kugel sammeln. Mit der Sonne, dem Monde und den übrigen Planeten ist es wahrscheinlich eben so, und doch stehen sie nicht fest. Bei fallenden und aufsteigenden Körpern ist es klar, dass ihre Bewegung aus der geraden Linie und der Kreisbewegung zusammengesetzt sei. Denn als Teile der Erde geben sie

<sup>56</sup>De Revol. orb. coel. Lib. I. cap IX. – Verf.

die dem Ganzen eigene gemeinschaftliche Bewegung nicht auf, sondern behalten sie in jeder andern bei. Allein jene gemeinschaftliche Bewegung, eben weil sie gemeinschaftlich ist, erscheint als Ruhe. Dass die Wolken nicht, wie die Sterne, vom Morgen gegen Abend laufen, rührt daher, weil die untere Luft, worin sie hängen, mit zur Erde gehört und sich folglich mit ihr dreht, entweder, weil die Luft mit wässerigen und erdigen Teilen, denen diese Bewegung zukommt, vermischt ist, oder weil die Erde ihr diese Bewegung mitgeteilt hat. Was die Zerstreung der Erde durch die Schnelligkeit der Umdrehung betrifft, die Ptolemäus befürchtet, so war sie vielmehr wegen der ungeheuern Schnelligkeit, womit sich die Himmelskugel drehen müsste, eher für diese zu befürchten<sup>57</sup>.

Hierauf rückt er nun der Vollendung seines großen Plans näher. Er zeigt, in was für Schwierigkeiten man sich verwickeln, wenn man die Erde in den Mittelpunkt, die Venus und den Merkur mit ihren Epizykeln über, oder beide unter die Sonne setze, die aber alle wegfielen, sobald man nach der Lehre des Martianus Capella<sup>58</sup> diese beiden Planeten um die Sonne laufen lasse, und zwar

<sup>57</sup>Ich zeige hier nur kurz den Sinn und Gang der Ideen des Copernicus an, ohne mich in seine Darstellungsart einzulassen. – Verf.

<sup>58</sup>Die Worte des Copernicus sind: „Daher halte ich das durchaus nicht für verächtlich, was Martianus Capella, der die ‚Enzyklopädie‘ geschrieben hat, und bestimmte andere lateinische Schriftsteller äußerst klug angemerkt haben“ (I,10, Zekl S. 131); und nun folgt die Erklärung. Martianus Capella lehrt dieses in seiner Schrift „Die Hochzeit der Philologie mit Merkur“ (I,8). Die übrigen sind wohl Vitruv und Macrobius, wovon der erste im 1. Buch im 9. Kapitel, der andere in seinem Kommentar über Ciceros „Scipios Traum“ im 4. Kapitel diese Lehre hat; ob Cicero selbst zu dieser Klasse gehöre, ist wenigstens ungewiss. Weiter nennt Copernicus niemand. Es ist daher schwer zu sagen, wie Gassendi zu der Behauptung gekommen ist, Copernicus habe außer dem Gedanken des Martianus Capella auch die Idee des Apollonius von Pergam benutzt, und nun obendrein diesem Apollonius ein System zuschreibt, das völlig das tychonische ist. Weidler sagt es zwar auch, aber sogar mit den eigenen Worten des Gassendi. Dass Apollonius schon das System des Tycho gehabt habe, davon findet sich keine Spur bei den Alten. Man sehe hierüber Bailly Hist. de l’astron. moderne. I. p. 339, und die angehängten Eclaircisse-

den Merkur in einem kleineren Kreise als die Venus. Lasse man ferner den Saturn, Jupiter und Mars ebenfalls um die Sonne als den Mittelpunkt ihrer Bahnen laufen; so ergebe sich auch hieraus mit großer Leichtigkeit, warum uns diese Planeten entfernter erscheinen, wenn sie mit der Sonne aufgehen, als wenn sie aufgehen, wenn diese untergeht. Wenn er hierbei den großen Raum bedenke, der nur zwischen der konvexen Seite der Venusbahn und der konkaven des Mars statt finde, so scheue er sich nicht<sup>59</sup>, in diese die Bahn der Erde mit ihrem Begleiter (*pedissequa*<sup>60</sup>) zu legen, und die Sonne als den Mittelpunkt der Planetenbahnen unbeweglich an den Mittelpunkt des Ganzen zu setzen, obgleich die scheinbare Lage der Fixsterne durch die Bewegung der Erde in ihrer Bahn nicht verändert werde. „Der Durchmesser ihrer Bahn“, setzt er nun mit deutlichen Worten hinzu, „habe zwar ein sehr merkliches Verhältnis gegen die Durchmesser der übrigen Planetenbahnen, aber gegen die Distanz der Fixsternenkugel keine merkliche. Die-

ments p. 697, und de la Lande, *Astron. T. I.* p. 408, nach der dritten Auflage, in der Note. – Verf. — Lichtenberg zitiert lateinisch, hier direkt deutsch wiedergegeben. – Hrsg.

Apollonius von Perga, Schüler Euklids, lebte um 200. v. Chr. – Verf. (Ausgabe 1844, S. 157.)

Vitruvius Pollio Marcus, römischer Baumeister aus Verona, lebte unter Augustus. Von seinen nähern Umständen ist wenig bekannt. – Verf.

Macrobius Ambrosius Aurelius Theodosius, aus dem Ende des 4. Jahrhunderts. – Verf.

<sup>59</sup>Die Periode, worin Copernicus dieses sagt, fängt sich an: *perinde non pudet nos fateri etc.* Hierbei macht Riccioli, der Jesuit, die Anmerkung: vorher habe Copernicus doch bloß gesagt: der Umlauf der Erde um die Sonne gebe wenigstens kein ganz unschickliches Mittel ab, die Phänomene zu erklären; hier aber lege er nun alle Scham ab, und führe die Idee als etwas Reelles wirklich in das Weltsystem ein. – Verf. — Statt „perinde“ heißt es in „Über die Umläufe“, Buch I, Kap. 10: „Proinde non pudet nos fateri“ (Zekl, S. 132) bzw. „Auf keine Weise können wir ja von der Erde den Mond trennen, der umstrittig ihr am nächsten steht . . .“ (ebd., S. 133) – Hrsg.

<sup>60</sup>*Pedissequus* (lat.) bezeichnete, so Adelung in seinem Wörterbuch von 1798, einen Lakaien. – Hrsg.

ses zuzugeben sei ihm leichter, als sich den Verstand durch die unendliche Menge von Kreisen verwirren zu lassen, wozu diejenigen genötigt sind, die sich die Erde in der Mitte ruhend gedenken.“

So geht er nun mit dem beherzten und sichern Schritt des Genies der Wahrheit immer gerade entgegen, ohne auf die mächtigen Stimmen zu achten, die ihm von allen Seiten zurufen: Du irrst. Und so entfaltet sich ihm endlich das große Geheimnis der Natur, das dem Forscherfleiß von Tausenden verschlossen blieb. An jedem seiner Schritte erkennt man den Gang des Erfinders; wo die Alten mutmaßten: es könne vielleicht so sein, da sagt er: es muss so sein. Die Mutmaßungen der Alten vermindern daher den Erfinderruhm des Copernicus um Nichts, hingegen macht es ihnen jetzt Ehre, von einer neuen Welt wenigstens gesprochen zu haben, die Copernicus entdeckt hat.

Wie symmetrisch und ordnungsvoll steht nun nicht nach seinem Plane das Weltgebäude da! Die Sonne, als der größte und hellste Körper, und folglich als etwas an sich Einziges in unserm System, nimmt die Stelle ein, die auch einzig ist, die Mitte. Die Planeten, denen man gewisse gleiche Verhältnisse gegen diesen Einzigsten längst zuschrieb, erhalten diese auch durch die Kreise, die sie alle, einer wie der andere, um ihn beschreiben, und durch das Licht, das sie alle aus diesem reichen Quell erhalten<sup>61</sup>. Zunächst

<sup>61</sup>Copernicus sagt: „Denn wer würde in diesem herrlichen Tempel diese Leuchte an einen anderen, besseren Platz setzen als dorthin, von wo aus sie alles [totum] zugleich erhellen kann?“ (I,10, Übersetzung Trillitzsch, S. 573; vgl. Zekl S. 136; Lichtenberg zitiert dies lateinisch. – Hrsg.) Weil er nun auch die Fixsternkugel in seinem Schema gezeichnet hat: so beschuldigt ihn Mulerius schlechtweg in der Note zu dieser Stelle: er habe geglaubt, die Sonne erleuchte auch die Fixsterne. Es ist freilich wahr, aus den Worten des Copernicus lässt sich das Gegenteil nicht dartun, auch war die Meinung, dass die Sonne die Fixsterne erleuchte, sowohl unter den Alten als den Neuern nicht ungewöhnlich. Und vielleicht trennte man überhaupt auch zu jenen Zeiten die Betrachtung des Fixsternhimmels noch nicht so sehr von dem Planetensystem als jetzt. Allein, wenn man des Mannes große Begriffe von der Ausdehnung des Weltgebäudes bedenkt, die vor ihm noch kein Sterblicher mit der Präzision gedacht und mit

um ihn läuft Merkur, dann Venus, hierauf unsere Erde, die von dem Monde begleitet wird; weiterhin Mars, Jupiter und Saturn, und endlich über allen diesen steht die Fixsternenkugel unbeweglich. Merkur vollendet seinen Lauf in 80 Tagen; die Venus in 9 Monaten; unsere Erde in einem Jahr und der Mond um diese in einem Monat; Mars in 2, Jupiter in 12, und Saturn endlich in 30 Jahren<sup>62</sup>. Wie einfach ist nicht Alles hier, und wie leicht heben sich nicht alle Schwierigkeiten jener zweiten Ungleichheit, deren wir oben gedacht haben. Nun salutieren die drei obern Planeten die Sonne durch Vorwärtsgehen, wenn sie bei ihr, und durch Rückwärtsgehen, wenn sie ihr gegenüber stehen, ohne den ungeheuern epizyklischen Tanz. Eben so halten sich Merkur und Venus ohne diese Tänze nun bei ihr, ja selbst die Ehre des alten Grundsatzes, dass die größere Umlaufszeit um den Mittelpunkt dem davon entfernteren Planeten zugehöre, wird gänzlich gerettet.

Überhaupt legte Copernicus der Erde drei verschiedene Bewegungen bei; eine tägliche um die Achse; eine jährliche um die Sonne, und endlich eine dritte, vermöge welcher sich die Erde einmal des Jahrs um die Pole der Ekliptik, und zwar der Ordnung

der Deutlichkeit gelehrt hatte, so erfordert es nicht bloß der Respekt gegen das Genie, sondern die Pflicht des Kritikers überhaupt, zu glauben, das Wort „totum“ [alles, das Ganze] gehe bloß auf das Planetensystem. Vermutlich ist auch dieses die Ursache, warum Riccioli, der doch dem Copernicus so gern etwas anhängt (in *Alm. nov. Lib. VI cap. 2.*), wo er die Geschichte der Meinung über das Licht der Fixsterne gibt, seiner gar nicht, oder nur erst bei der Gelegenheit des Funkelns der Fixsterne gedenkt, und die Stelle aus *Revol. Lib. I. cap. 10* anführt, woraus wenigstens erhellt, dass Copernicus sehr zwischen dem Licht der Planeten und der Fixsterne unterschieden habe. – Verf.

Nic. Mulerius, geb. 1564 zu Brügge, gest. 1630. Arzt und Mathematiker; schrieb unter Andern: *Nic. Copernici Astronomia restaurata, ex sua emendatione.* – Verf. — Im Jahr 1617 publizierte er die dritte Auflage von Nicolaus Copernicus' *de revolutionibus orbium coelestium*, die für die nächsten fast zweieinhalb Jahrhunderte das Standardwerk darstellte. – Wikipedia — Mulerius–Müller — Hrsg.

<sup>62</sup>Dies sind die Umlaufzeiten, die Copernicus seinem Schema beigeschrieben hat. – Verf.

der himmlischen Zeichen entgegen dreht (eine zweite jährliche), durch diese erklärt er den Wechsel der Jahreszeiten. Die erste dieser drei Bewegungen hatte schon Nicetas von Syrakus<sup>63</sup>; die zweite Aristarch von Samos, und, wie Copernicus glaubt, Philolaus; die dritte aber ist ihm ganz eigen. Ob nun gleich die neuere Astronomie diese dritte Bewegung nicht mehr anerkennt, indem sie den Zweck derselben auf einem kürzern Wege erreicht, als Copernicus; so kann dennoch nicht geleugnet werden, dass der große Scharfsinn des Mannes in der Art, dieses Problem zu behandeln, in ganz vorzüglichem Lichte erscheint. Vielleicht hat ihm auch die Auflösung desselben mehr Anstrengung gekostet, als irgend ein anderes in seinem unsterblichen Werk. Auch ist er der Erste, der das Problem aufgegeben hat. Es kann also hier nicht übergangen werden. Die Sache hängt so zusammen:

So lange als man die Sonne um die unbewegliche Erde einmal im Jahre herumlaufen ließ, hatte die Erklärung des Wechsels der Jahreszeiten keine Schwierigkeit. Die Bahn der Sonne lag schräg gegen den Äquator der Himmelskugel; die Sonne näherte sich also alle Jahre einmal jedem Pole und verursachte dadurch jene Wechsel. Allein, da nun Copernicus die Sonne in der Mitte des Systems unbeweglich setzte, und die Erde in einem Kreise um dieselbe laufen ließ, so entstand notwendig die Frage: wie läßt sich nun der Wechsel der Jahreszeiten erklären? Copernicus fand sehr richtig, dass dieses nicht anders geschehen könne, als wenn nicht bloß die Neigung der Achse der Erde gegen die Ebene ihrer Bahn sich nicht änderte, sondern auch diese Achse, trotz der Fortbewegung um die Sonne, sich immer nach derselben Gegend des Himmels hinneigte, immer auf denselben Punkt der unendlich entfernten Fixsternenkugel hinwies, das ist, sich immer parallel bliebe, und so verhält es sich auch wirklich: dieses ist die völlige Auflösung des Problems, die also Copernicus vollkommen gegeben hat, und womit die Neueren übereinstimmen. Aber er erschwer-

<sup>63</sup>Lies: Hicetas, s.o. – Hrsg.

te sich die Sache durch die Vorstellung, dass dieser Parallelismus erst durch eine eigene Drehung erhalten werden müsste, und diese Vorstellung gründet sich genau auf die Voraussetzung, auf welche sich Keplers Meinung stützt, dass sich der Mond nicht um seine Achse drehe. Man weiß jetzt, dass die Fortbewegung einer Kugel, die sich um eine Achsel dreht, die Lage dieser Achse nicht in ihrem Parallelismus stört, sie bleibt sich immer parallel, der Mittelpunkt der Kugel bewege sich wie er wolle, in einer geraden Linie oder in einer krummen, und in jeder Richtung in Rücksicht auf die Lage der Achse. Copernicus suchte also, was er richtig gefasst hatte, mit einem Prinzip zu vereinigen, das wir jetzt für unrichtig erkennen. Sein Irrtum war allemal in Rücksicht auf sein Zeitalter verzeihlich, unschädlich, weil die Hauptsache blieb, und, wegen des darin bewiesenen Scharfsinns, selbst noch ehrwürdig.<sup>64</sup>

Hier müssen wir einen Augenblick stehen bleiben. Dieses ist nun also die wahre Lage der Planeten gegen die Sonne, das wahre Weltsystem. Ehe man es kannte, wuchsen mit der Schärfe der Beobachtungen die Schwierigkeiten; seitdem es ausgefunden ist, hat jede neue Entdeckung am Himmel es mit neuen Gründen bestätigt. Die Umwälzung der Erde um die Achse ist durch die Abplattung der Erde, und durch die veränderliche Länge des Sekundenpendels bewiesen worden. Man hat den Saturn, Jupiter, Mars und die Venus, ja selbst die Sonne sich um ihre Achsen drehen sehen. Venus und Merkur haben sich dem bewaffneten Auge gerade so gezeigt, wie Körper, die sich um eine leuchtende Kugel bewegen, einem Auge erscheinen müssen, das außer ihren Bahnen aber nicht weit von den Ebenen derselben abliegt. Endlich entdeckte man die Abirrung des Lichts<sup>65</sup>, und nun traten Tausende von Sternen als Zeugen für die große Wahrheit auf: **die Erde läuft um die Sonne.** Alles,

<sup>64</sup>Selbst heute können die wenigsten, auch gebildete Menschen die Entstehung der Jahreszeiten richtig erklären bzw. sie glauben wohl, dass sich das von selbst erklärt, wenn man nur wisse, dass sich die Erde um die Sonne dreht. – Hrsg.

<sup>65</sup>Aberration des Lichts, 1725 von James Bradley entdeckt. – Hrsg.

Alles zwingt nun unsere Vernunft zu bekennen: Copernicus war richtig. Aber was zwang den Copernicus zu dieser Lehre, ihn, den von allen diesen Hilfsmitteln gänzlich Verlassenen? Ich glaube, die Frage ist schon beantwortet. Die Zeit des Irrtums ist nun gottlob! vorüber. Selbst der Vatikan, der seine katholischen Ausgaben des Weltsystems sonst der ganzen Christenheit aufzuzwingen strebte, verkauft sie jetzt nur noch zuweilen heimlich an arme Sünder, und nicht ohne ein heimliches Lächeln über – die armen Sünder. Hier mit Copernicus fing sich ein neuer Himmel an und eine neue Erde – eine neue Astronomie, die nun ihren Gang majestätisch fortsetzte. Denn so lange die Erde stille stand, stand alle wahre Astronomie stille, und musste stille stehen, so wie aber der Mann erschien, der die Sonne stille stehen hieß, in dem Augenblick fing die Astronomie an fortzuschreiten. Die Ruhe der Erde drückte diese Wissenschaft wie ein verborgenes Übel den Körper des Menschen; aller Wachstum hörte auf und alle Mittel, die man anwendete, wenn sie nicht gerade auf den Sitz der Krankheit losgingen, mussten das Übel vergrößern. Was konnte in aller Welt aus einem Systeme werden, in welchem man einen Punkt für fest und unbeweglich hielt, der in einem Jahre einen Kreis von fast 42 Millionen Meilen im Durchmesser beschreibt? Alles Bestreben, irgend eine neue Erscheinung mit diesem großen Versehen zu vereinigen, konnte nicht anders als zu einem neuen führen. Alles, was die Alten von Entfernungen der Planeten gedacht hatten, war, etwa die vom Monde, und was sich aus dieser kümmerlich für die Sonne herleiten ließ, ausgenommen, ein bloßer Traum. Sie konnten nichts davon wissen. Hierin wurde es nun durch die copernicanische Lehre auf einmal Licht. Denn sobald man wusste, dass die zweite Ungleichheit bloß die Folge des veränderten Standpunkts der Erde, und also einer jährlichen Parallaxe war, so ließ sich nun schon mit beträchtlicher Bestimmtheit wenigstens von Verhältnissen der Entfernungen sprechen. So erzeugte nun immer eine Wahrheit die andere, und eine Entdeckung die andere, in stetem Fortgang, bis auf unsere Zeit. Zwar fiel bald

nach dieser Periode Tycho von Brahe, einer der größten Astronomen aller Zeiten, aber von minderem philosophischen Genie, als Copernicus, wieder auf die gänzliche Unbeweglichkeit der Erde zurück. Der große Mann gab, durch religiöse Missverständnisse und vermutlich von etwas Eitelkeit verleitet, der Welt ein System, das eigentlich das umgekehrte copernicanische ist. Eines verwandelt sich in das andere, je nachdem man die Erde oder die Sonne darin beweglich setzt. Das Verdienst, dieses System nach dem copernicanischen erfunden zu haben, ist daher sehr geringe. Was es vor dem ptolemäischen voraus hat, ist gerade der Teil, worin es sich dem copernicanischen nähert, der aber hier, als Flickwerk genützt, nur neuen Missverstand und neue Verwirrung erzeugt. Wäre dieses System vor dem copernicanischen hergegangen, so würde es sicherlich einen sehr ehrenvollen Platz in der Geschichte der Astronomie behaupten. Hinter demselben darin aufgestellt, wie jetzt, steht es wenigstens immer als ein Flecken auf eben dem großen, verdienten und ewig unverwelklichen Ruhme da, dem es einst seinen kurzen Beifall allein zu danken hatte.

Übergeht man diesen an sich kurzen und unbedeutenden Rückfall, so wird nun die copernicanische Einrichtung des Weltsystems die letzte in dem Stamm der Hypothesen, und die, die endlich, von Keplers<sup>66</sup> großem Genius überschattet, die Mutter der Wahrheit wurde. Ich sage die Mutter der Wahrheit. Denn unser jetziges System, dem nun kein Vernünftiger mehr den Namen des wahren absprechen kann, ohne Gefahr zu laufen, dass man ihm die Vernunft abspräche, ist nicht das copernicanische, so wie es uns Copernicus in seinem Werk dargestellt hinterlassen hat. Es ist sehr davon verschieden, und diese Verschiedenheit besteht nicht etwa bloß in Einschiebseln von Verbesserungen, welche die größere Vollkommenheit der Werkzeuge und der Kunst zu observieren an die Hand geben musste; sie ist viel wesentlicher, wäre ohne diese besseren

<sup>66</sup>Joh. Kepler, geb. zu Weil [Weil der Stadt] in Württemberg 1571, gest. 1630 in Regensburg. Ein sog. Siebenmonatskind. – Verf.

Werkzeuge auch möglich gewesen, und ist daher, so wie der große Gedanke des Copernicus selbst, das Werk des Genies. Copernicus hatte die Astronomie von den Verwirrungen befreit, zu welchen die Voraussetzung einer völlig ruhenden Erde notwendig verleiten musste; allein jene erste Ungleichheit, diejenige nämlich, die in dem ptolemäischen System nicht von der Bewegung der Sonne, und in dem seinigen nicht von der Erde abhing, sondern vielmehr den Planeten selbst zuzukommen schien, war noch zurück. Er wollte auch diese erklären, und der große Mann – strauchelte<sup>67</sup>. Die Art, wie dieser tiefe, sonst so unbefangene, stille Denker, den nicht Eitelkeit zu übereilten Bekanntmachungen spornte, der, wenn er je bei seinem Forschen noch außer dem Durst nach Wahrheit noch einen andern Reiz kannte, bloß nur den Dank einer entfernten Nachwelt, nur den Lohn der Unsterblichkeit vor Augen haben konnte; die Art, sage ich, wie dieser bewundernswürdige Mann zu seinem Versehen verleitet wurde, ist nicht bloß ein merkwürdiger Zug in der Geschichte seines Geistes, sondern des menschlichen Verstandes überhaupt. – Der Koloss des ptolemäischen Systems stützte sich hauptsächlich auf das simple Zeugnis der Sinne, den sinnlichen Schein. Dieses war eine mächtige Stütze, und der Irrtum, sie für unerschütterlich zu halten, gewiss ein sehr verzeihlicher. Denn, um die Schwäche derselben einzusehen, musste man erst mit Mühe das für wahr halten lernen, wovon man täglich das Gegenteil vor Augen sah. Indessen warf Copernicus diese Hauptstütze mit eben so großer Kraft als Kühnheit über den Haufen. Wo nicht ganz der wichtigste, doch gewiss der gefährlichste Schritt zur gänzlichen Zerstörung des 1400-jährigen<sup>68</sup> geheiligten Irrtums war glücklich getan.

<sup>67</sup>Weil erst Kepler die Ellipsenform der Planetenbahnen erkannt hat. – Hrsg.

<sup>68</sup>Es wird hier bloß die Zeit zwischen Ptolemäus und Copernicus in Betracht gezogen. – Verf.



# Herder

„Der Erfinder des neuen Weltsystems, Kopernikus, hat größeres Glück gehabt, als der Erfinder des neuen Weltteils, Columbus. Das Verdienst dieses wurde schon bei Lebzeiten unterdrückt und verdrungen; der Ruhm jenes ging erst nach seinem Tode recht auf, und die größten Männer der Nachkommenschaft bauten ihre Unsterblichkeit nur auf die seine. Am Himmel haben überhaupt mehr würdige Namen nebeneinander Platz als im Kot und Gewühl der Erde.

Dabei kam Kopernikus zu seiner Monarchie unter den Sternen (die größte, die je ein menschlicher Name umfasste) nur von Gottes Gnaden, durch Erbschaft und Zuneigung, durch Besitznehmung einer alten abgestorbenen Meinung. Schon die Ägypter waren darauf gekommen, den Merkur und die Venus um die Sonne wandern zu lassen: Apollonius Pergäus nahm mit Mars, Jupiter und Saturn eben die Fahrt vor<sup>69</sup>. Die Erde selbst war durch Pythagoras schon vom Mittelpunkt der Welt gestoßen, und Philolaus, sein Jünger, ließ sie recht deutlich und eigentlich um die Sonne wandern. Alle Stückwerke der kopernikanischen Meinung waren also schon alt: er selbst leugnete es nicht, dass er eben auf diesen Trümmern zu seinem Gebäude gekommen. Er aber war der Mann von Kraft, ders baute; der dem allgemeinen Vorurteil entgegen, eine tote Meinung

<sup>69</sup>Lichtenberg polemisiert aber gegen diese auf Gassendi zurückgehende Ansicht, siehe S. 43, Fußnote.

wieder erweckte, und, so viel seine Zeit zuließ, mit Grund und Bemerkungen in die Welt führte. Der Folgezeit kams zu, seinen halbgeweissagten Sonnenplan zu bewähren oder zu zerstören; sie hat ihn bisher bewähret, und ob ein neuer Kopernikus möglich sei? muss erst eine neue größere Folgezeit lehren.“

So lautet die Einleitung zu dem Aufsatz „Etwas von Nikolaus Kopernikus Leben, zu seinem Bilde“, den Johann Gottfried Herder 1776 im Teutschen Merkur veröffentlichte (4. Vierteljahr, S. 169-179). Berüchtigt wurde dieser Aufsatz aber eher deswegen, weil Herder darinnen den Copernicus als Sarmaten, also als Polen, also als Nichtdeutschen bezeichnet hatte. Wer nämlich die Diskussionen der folgenden Jahrzehnte und Jahrhunderte verfolgt, muss wohl oder übel einsehen, dass unter einer etwaigen „copernicanischen Frage“ mitnichten das Für-und-Wider des heliozentrischen Weltsystems gemeint sein könnte, sondern viel gemütsbewegter eben dies: ob Copernicus ein Deutscher oder Pole gewesen sei.

Es war vielleicht Lichtenberg selbst, der, entgegen Herder, als erster die Frage verschärft beantwortet haben wollte, ob Copernicus nicht doch als Deutscher anzusehen sei. Am 5. Juni 1795 schrieb er jedenfalls an den bedeutenden Mediziner, Naturforscher und Erfinder Samuel Thomas von Soemmerring, der 1755 – in Thorn geboren war:

„Nun zum Beschluss noch ein Anliegen. Vielleicht haben Sie irgendwo gelesen, dass ich das Leben des Copernikus für das deutsche Pantheon schreiben soll. Sie sind des Copernikus Landsmann. Sind Sie ein Deutscher? Und wenn Sie es sind, was für einen Anspruch machen Sie auf diesen Titel? Helfen Sie mir hier ein wenig, Sie und Copernikus zu einem Deutschen zu machen. Wenn wir es nur so weit darin bringen, dass der Satz: Sömmerring und Copernikus sind Deutsche, nicht unerlaubter klingt, als der: Kant und Haller<sup>70</sup> sind Deutsche, das hört man denn doch wohl. Nun leben

<sup>70</sup>Damit dürfte der bedeutende Mediziner, Naturforscher und Dichter Albrecht von Haller gemeint sein, ein Schweizer. Der 1708 Geborene war u.a. Gründer

Sie recht wohl und empfehlen Sie mich den lieben Ihrigen recht herzlich und vergessen Sie mich nicht.“<sup>71</sup>

In der Berlinischen Monatsschrift des Jahres 1810 (2. Halbjahr, S. 79-87) stellte der Astronom Christian Ludwig Ideler schon im Titel seines Aufsatzes die Frage „War Copernicus ein Deutscher, oder ein Pole?“ und kam zum Schluss: „Ich glaube also, dass die Deutschen noch immer einiges Recht haben, Kopernikus den ihrigen zu nennen. Erst dann, wenn der sarmatische Ursprung seiner Familie erwiesen sein wird, trete er in den Kreis der berühmten Männer des ehemaligen Polens über. Ohne Neid wollen wir ihn in dieser Galerie als einen Mann erster Größe glänzen sehn. Woher sollte auch wohl ein solcher Neid rühren? Sind wir denn so arm an großen Männern?“

– Berlin. – Ideler.“

Geschrieben wurde das, als Preussen selbst gerade eine nationale Schmach durch Napoleon erlitten hatte und alle geistig-moralischen Kräfte für die baldigen Befreiungskriege mobilisierte; anders gesagt, wenn den Polen gerne Nationalismus in Bezug auf Copernicus vorgeworfen wird, dann trifft dieser Vorwurf ebenso die Deutschen, die dem Copernicus schon bald in ihrer National-Galerie, der Walhalla, eine Büste hinstellten.

Was an Argumenten in der derartigen Copernicus-Frage vorgebracht wurde, ist so vielfältig, dass es einem Einzelnen schwer fällt, richtige Gewichtungen zu finden, und vielleicht ist es sogar ganz falsch, hier überhaupt nach Gewichten zu suchen.

In welcher Zeit wir leben! Als die deutsche Wikipedia „Online ging“, gab es schon bald einen Kopernikus-Artikel darin mit stramm deutsch-nationaler Ausrichtung. In der Folge wurde dies zwar mehr und mehr zurückgenommen – Änderungen, die teils nur durch administrative Sperrungen durchsetzbar waren – und nach

der Göttinger Akademie der Wissenschaften. Weiteres zu seinem Leben siehe z.B. im Nachwort des Reclam-Hefts „Die Alpen“.

<sup>71</sup>Lichtenberg: Briefe, Zweiter Band, Göttingen 1853, S. 316 f.

und nach kam eine abgewogen-deutsche Variante zum Vorschein.

Aber parallel dazu geschah, dass in der englischen Wikipedia ebenfalls diese Diskussion angezettelt wurde. Zuerst wurde zwar das Ansinnen, Copernicus sei ein Deutscher gewesen, als ziemlich abwegig bezeichnet, da doch alle Welt Copernicus als Polen betrachte; mittlerweile wird auch in der englischsprachigen Wikipedia zwischen der polnischen und der deutschen „Sache“ abgewogen – letztlich aber für Polen.

Willy Hartner schrieb am Ende seines Aufsatzes „Nicolaus Copernicus“, erschienen in „Genius der Deutschen – die großen Forscher, Erfinder, Ärzte“ von 1969:

„Wir müssen es dankbar begrüßen, dass bedeutende deutsche und polnische Forscher in den letzten hundert Jahren mit ungeheurem Fleiß alles auf Copernicus bezügliche Material zusammengetragen haben, nachdem man zuvor aus Gleichgültigkeit viel Wichtiges hatte zugrunde gehen lassen. Weniger erfreulich jedoch ist, dass dieser Fleiß oft nicht so sehr dem Drang nach der Feststellung objektiver Wahrheit entsprang, sondern vielmehr dem tiefbedauerlichen nationalen Gegensätzen, die seit langem zwischen Deutschland und Polen bestanden haben. Auf beiden Seiten suchte man zu beweisen, dass Copernicus national deutsch oder national polnisch gefühlt hat, übersah dabei aber geflissentlich, dass die wenigen uns erhaltenen Dokumente nur einen einzigen Schluss zulassen: Copernicus war ein Mann, der stets auf der Seite des Rechts stand und der mit Entschiedenheit gegen jeden Übergriff auftrat, mochte derselbe von seiten des Ordens oder Polens kommen. Eine solche Haltung ist eines großen Menschen würdig. Wäre es nicht besser, wenn wir in Zukunft die leidige Frage nach Stammbaum, Blut und Nationalität ruhen ließen?“

# Humboldt

## Alexander von Humboldt über Columbus

„Man darf nicht vergessen, dass Behaim, Columbus, Vespucci, Gama und Magellan Zeitgenossen von Regiomontanus, Paolo Toscanelli, Roderigo [Ruy, Rui] Faleiro und anderen berühmten Astronomen waren, welche ihre tieferen Einsichten den Schifffahrern und Geografen ihrer Zeit mitteilten. Die großen Entdeckungen auf der westlichen Halbkugel waren kein Werk des Zufalls. Es würde ungerrecht sein, den ersten Keim dazu in jenen instinktmäßigen Dispositionen der Seele suchen zu wollen, denen die Nachwelt so oft das zuzuschreiben geneigt ist, was eine Frucht des Genies und langen Nachdenkens war. Columbus, Cabrillo, Gali und so viele andere Seefahrer bis auf Sebastian Viscayno, welche sich in den Annalen der spanischen Marine ausgezeichnet haben, waren für das Zeitalter, in welchem sie lebten, Männer von bewunderungswürdiger Bildung. Die Ursache, weshalb sie so denkwürdige Entdeckungen gemacht haben, ist die, weil sie richtige Begriffe von der Gestalt der Erde und von der Länge der Entfernungen hatten, welche zu durchlaufen waren; weil sie verstanden, die Arbeiten ihrer Vorgänger zu benutzen und anzuwenden; die in den verschiedenen Zonen herrschenden Winde zu beobachten; die Variationen der Magnetnadel zu messen, um nach ihnen die Richtung des Weges zu bestimmen und zu verbessern; praktisch stets die am wenigsten unvollkom-

menen Methoden anzuwenden, welche die Mathematiker damaliger Zeit angegeben hatten, um ein durch die Einöde des Meeres zu steuern. Die nautische Astronomie musste notwendiger Weise so lange in der Kindheit bleiben, als der Gebrauch der Spiegelsextanten und der Seeuhren unbekannt war. Die Schifffahrtkunde ist in so hohem Grade von der Ausbildung der mathematischen Wissenschaften und der Vervollkommnung der optischen Instrumente abhängig, dass wegen dieser nahen Verbindung ihre Fortschritte nur langsam sein können und häufigen Stillstand erleiden müssen. Die Kunstgriffe der Steuerkunde, welche auf den großen Seefahrten des Columbus, Gama und Magellan angewendet worden sind, und die uns so überaus unsicher erscheinen müssen, hätten die Bewunderung nicht bloß der phönizischen, karthagischen oder griechischen Seefahrer, die in dieser Beziehung kaum in Betracht kommen dürften, sondern selbst der geschickten Piloten erregt, welche Kastilien, die baskischen Provinzen, Dieppe und Venedig im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert aufzuweisen hatten.“<sup>72</sup>

## Alexander von Humboldt über Copernicus

„Doch ist es nicht die Verbreitung des copernicanischen Systems, die erneuerte Lehre von einer Zentralsonne (von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde) gewesen, welche etwas mehr als ein halbes Jahrhundert nach seinem ersten Erscheinen zu den glänzenden Entdeckungen in den Himmelsräumen geführt hat, die den Anfang des 17. Jahrhunderts bezeichnen. Diese Entdeckungen sind die Folge einer zufällig gemachten Entdeckung, des Fernrohrs, gewesen. Sie haben die Lehre des Copernicus vervollkommenet und

<sup>72</sup>Alexander von Humboldt: Kritische Untersuchungen über die historische Entwicklung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15ten und 16ten Jahrhundert. Aus dem Französischen übersetzt von Julius Ludwig Ideler, Erster Band, Berlin 1852, S. 31.

erweitert. Durch die Resultate der physischen Astronomie (durch das aufgefundene Satelliten-System des Jupiter und die Phasen der Venus) bekräftigt und erweitert, haben die Grundansichten des Copernicus der theoretischen Astronomie Wege vorgezeichnet, die zu sicherem Ziele führen mussten, ja zur Lösung von Problemen anregten, welche die Vervollkommnung des analytischen Kalküls notwendig machten.“<sup>73</sup>

Nur dies: das Fernrohr: „zufällig gemachte Entdeckung“, gefällt mir hier, so betont, nicht. Aus der Sicht einer reinen Astronomie mag das zwar zutreffen, nicht jedoch wenn die übrigen gesellschaftlichen Umstände und Umwälzungen betrachtet werden. Es waren gerade die Handwerker und Ingenieure, die während des Übergangs vom Mittelalter zur Neuzeit ungleich einfallsreicher waren als die Gelehrten an den mittelalterlichen Universitäten. Das trifft auch auf Brillenmacher wie Sacharias Jansen und Hans Lipperhey zu, die spätestens 1608 in Middelburg das Fernrohr erfunden haben. Der Zufall dieser Entdeckung lag „in der Luft“, nachdem man schon das Jahrhundert davor viel mit Linsen und ihren Vergrößerungseffekten „gespielt“ hatte; etwa zur selben Zeit wie das Fernrohr wurde schließlich auch das Mikroskop erfunden. Und dass beide Erfindungen während „der Gründung der niederländischen Freiheit“ (Schiller) erfolgten, sollte gleichwenig nur dem Zufall zugeschrieben werden, da z.B. auch die Gierseilfähre 1600 in den Niederlanden, vermutlich von Pieter Gabriels Croon in Nimwegen, erfunden wurde.<sup>74</sup>

<sup>73</sup>Alexander von Humboldt: Kosmos, 2. Band, 1847, S. 344 f.

<sup>74</sup>Franz Krojer: Aufschluss des Gäubodens, München 2006, S. 109.



# Macht

„Copernicus kannte also zeitlebens keine materielle Sorge; ab seinem 24. Jahre lebte er von Pfründen, von Sinekuren<sup>75</sup>; vom Schweiß fronder Bauern.

So beschränkt ist unser Geschlecht, oder so inkonsequent, dass selbst der Edelste das vererbte, zeitgemäße Unrecht gelassen erträgt.

Copernicus korrigierte den astronomischen Irrtum der Menschheit. Wie sollte er obendrein das soziale Unrecht erkennen, ein Sinekuren genießender Domherr zu sein?“<sup>76</sup>

<sup>75</sup> „Sinekure bezeichnet ein Amt, mit dem Einkünfte, aber keine Amtspflichten verbunden sind. Ursprünglich im rein kirchlichen Bereich zu finden (Kirchenamt, Pfründe), fand es später auch im staatlichen Bereich Verwendung, z. B. Beamtenämter für verdiente Offiziere. Das Wort stammt aus dem Lateinischen *sine cura animarum*, was sinngemäß mit ‚ohne Sorge für die Seelen‘, d. h. ohne Verpflichtung als Seelsorger, übersetzt werden kann.“ – Wikipedia.

<sup>76</sup> Hermann Kesten: Copernicus und seine Welt, Amsterdam 1948, S. 94.



# Der Lysis-Brief des Copernicus

Der „Brief des Lysis an Hipparch“ ist ein pythagoreisches Zeugnis, von dem Copernicus sehr beeindruckt war. Kennengelernt hatte er ihn während seiner Studien in Bologna (1496-1500). Der Brief sollte ursprünglich am Ende des 1. Buchs von „De revolutionibus orbium coelestium“ („Über die Umläufe der Himmelskörper“), dem Hauptwerk des Copernicus von 1543, erscheinen, entfiel aber bei einer redaktionellen Bearbeitung.

Copernicus übersetzte den Lysis-Brief vom Griechischen ins Lateinische: „In der gleichen Briefsammlung, in der Aldus Manutius die Briefe des Simokattes veröffentlicht hatte, fand Copernicus auch den Brief des Lysis an Hipparch, den er unter weitgehender Benützung der Übersetzung Bessarions in die lateinische Sprache übertrug, in der Absicht, ihn im Hauptwerke zu veröffentlichen, weil Lysis an das Gebot des Pythagoras, dass das Wichtigste der Philosophie den Unkundigen nicht mitgeteilt werden dürfte, erinnerte.“ (Zinner, S. 171)

Die folgende Übersetzung der Einleitung von Copernicus, des eigentlichen Briefs sowie die Fußnoten stammen von Klaus Olshausen (Frankfurt/Main) nach dem lateinischen Text der Copernicus-Ausgabe Hans Günter Zekls. —

Wenn ich auch einräume<sup>77</sup>, dass sich der Lauf der Sonne und des Mondes auch mit der Unbeweglichkeit der Erde beweisen lässt, so steht dies doch weniger mit den übrigen Planeten<sup>78</sup> in Einklang. Aus diesen und ähnlichen Gründen ist glaubhaft, dass Philolaus<sup>79</sup> die Beweglichkeit der Erde bemerkt hat, zumal eine nicht unerhebliche Zahl von Leuten, ungerührt vom Beweisverfahren<sup>80</sup>, welches Aristoteles anführt und verwirft, berichtet, Aristarch von Samos sei der gleichen Meinung gewesen. Aber da die Dinge nun einmal so sind, dass sie nur mit scharfem Verstand und täglichem Fleiß erkannt werden können, haben sich die Philosophen damals – Plato verschweigt es nicht<sup>81</sup> – meist bedeckt gehalten, und es gab nur wenige, die zu dieser Zeit die Bewegungsgesetze der Sterne verstanden haben.

Wenn aber Philolaus und alle möglichen Pythagoreer sie verstanden haben, so ist dennoch glaubhaft, dass sie dies vor der

<sup>77</sup>Ich stelle zur Debatte, ob der pluralis modestiae *fateamur* (Zurücknahme des eigenen Ichs des Verfassers) in der Übersetzung durchgehend durch den Singular wiedergegeben werden soll. Vermeidet evtl. Missverständnisse beim modernen Leser.

<sup>78</sup>Besser: „mit den Bewegungen der übrigen Planeten“? Würde dem *errare*=umherirren in „*errantibus*“ Rechnung tragen.

<sup>79</sup>„Die 1, ‚Zusammenhalt und Maß der Natur‘, ist zugleich das kosmische Zentralfeuer; darum kreisen genau 10 göttliche Körper: Fixsternsphäre, 5 Planeten, Sonne, Mond, Erde und eine unsichtbare Gegenerde. Der Mond, heißt es auch, sei von größeren und schöneren Lebewesen bewohnt. Hinweise auf eine Sphärenharmonie fehlen, doch gilt die Seele selbst als eine Art Harmonie; sie sei im Körper (*σωμα*) wie in einem Grab (*σημα*) gleichsam zur Strafe festgehalten. Überhaupt sei die Menschheit ein Besitztum der Götter, und deshalb sei auch Selbstmord nicht erlaubt.“ (Lexikon antiker Autoren, s.v. Philolaos [Auszug])

<sup>80</sup>Übersetzung von „ratione“. - Schlagen Sie doch mal spaßeshalber den Artikel „ratio“ in einem lat. Lexikon nach: Da wird Ihnen schwarz vor Augen. Es kommt auf den übergeordneten Zusammenhang an – und den kennen nur Sie! Möglich wäre z.B auch: „ungerührt von der Ansicht, welche Aristoteles ...“. Vielleicht hier sogar besser. Das müssen Sie entscheiden.

<sup>81</sup>Hübscher und durchaus vertretbar wäre es, die Litotes so wiederzugeben: „wie Plato zu betonen nicht müde wird“.

Nachwelt nicht ausgebreitet haben. Die strengen Regeln der Pythagoreer forderten nämlich, die Geheimnisse der Philosophie nicht schriftlich zu veröffentlichen und allen zugänglich zu machen, sondern sie nur den Freunden und Nächsten anzuvertrauen und von Hand zu Hand weiterzureichen. Als Urkunde hierfür gibt<sup>82</sup> es einen Brief des Lysis<sup>83</sup> an Hipparch, den ich hier einfügen und als Schluss des ersten Buches hersetzen möchte, – und zwar wegen seiner denkwürdigen Ansichten, und damit deutlich wird, wie hoch im Kurs bei ihnen die Philosophie stand. Hier also der Wortlaut des Briefes, den ich folgendermaßen aus dem Griechischen übersetzt habe:

Lysis grüßt Hipparch. Nach dem Tod des Pythagoras hätte ich nie damit gerechnet, dass die Gemeinschaft seiner Schüler sich zerstreuen würde. Nachdem wir aber allen Hoffnungen zuwider gleichsam wie nach einem Schiffbruch in alle Himmelsrichtungen zerstoßen und auseinandergerissen wurden, ist es eine heilige Pflicht, sich seiner göttlichen Lehren zu erinnern und die Reichtümer seiner Philosophie denjenigen vorzuenthalten, die an die Reinigung ihres Charakters nicht einmal im Traum gedacht haben. Es ist nämlich ungehörig, das, was wir unter solchen Mühen erreicht haben, allen darzubieten. So ist es ja auch nicht erlaubt, den Unein-

<sup>82</sup> Auch: „ragt...heraus“

<sup>83</sup> Lysis: „Lysis von Tarent, Pythagoreer, bei Dio.Laert. 8,39 Gewährsmann für das gewaltsame Ende des Pythagoras; 8,7 stellt er ihn vor als einen Flüchtling, der nach der Katastrophe von Kroton nach Theben floh und dort mit Epaminondas zusammentraf; diese Episode novellistisch ausgeschmückt bei Plutarch, gen.Socr.13, vgl. Nep.Epam.2. Unter den Pythagoreer-Briefen (vgl. Hercher Epistol.Gr.,602ff.) steht ein Brief des L., dessen Schluss Diog.Laert.8,41 als legitimes Zeugnis für Pythagoras' Ehe zitiert; 8,7 nimmt er ihn als Autor einer Schrift in Anspruch, die als Werk des Pythagoras umlief. Züge theolog. Spekulation trägt an sich ein Zeugnis, das Athenag. 5,p.6,15 Schw. bewahrt hat, Gott sei eine nicht mitteilbare Zahl. Vermutlich hat kaiserzeitl. Pythagoreertum alles bisher genannte Beiwerk erfunden; der Name L. allein (also Schüler des Pythagoras, aber ohne weitere Daten) dürfte authent. sein. Vgl. Diels-Kranz Vorsokr. 1,420.“ (Der Kleine Pauly, s.v. Lysis)

geweihten die Geheimnisse der eleusinischen Göttinnen<sup>84</sup> zu eröffnen. Völlig zu Recht werden nämlich diejenigen, die solches tun, für ungerecht und gottlos gehalten. Es ist aber der Mühe wert, sich daran zu erinnern, wie lange wir gebraucht haben, um unsere Fehler abzustreifen, bis wir schließlich nach Ablauf von fünf Jahren in der Lage waren, seine Lehren zu erfassen. Wie nämlich die Färber nach der Reinigung (des Stoffes) mit Hilfe einer Säure<sup>85</sup> die Farbtinktur für die Kleider dauerhaft<sup>86</sup> machen, damit diese die nunmehr waschechte Farbe aufsaugen und diese danach nicht mehr so leicht ausbleichen kann, so präparierte der göttliche Philosoph seine Verehrer, damit er nicht in der Hoffnung enttäuscht würde, die er in die Tugend eines Menschen gesetzt hat. Er verkaufte ja keine wohlfeile Lehre und knüpfte keine Fallstricke, mit denen viele Sophisten, diese Taugenichtse, die Gemüter der Jugend umgarnen, sondern er war der Lehrer der göttlichen und menschlichen Ange-

<sup>84</sup> „**Eleusinia**: This festival was sacred to Ceres and Proserpine; everything contained a mystery ... This mysterious secrecy was solemnly observed, and enjoined all the votaries of the goddess; and if anyone ever appeared at the celebration, either intentionally, or through ignorance, without proper introduction, he was immediately punished with death. Persons of both sexes and all ages were initiated at this solemnity, and it was looked upon as so heinous a crime to neglect this part of religion, that it was one of the heaviest accusations which contributed to the condemnation of Socrates.“ (Lemprière’s Classical Dictionary of Proper Names mentioned in Ancient Authors; s.v. E.)

<sup>85</sup> Heute verwendet man z.B. Nitrinsäure zu diesem Zweck.

<sup>86</sup> Übersetzung von astringere problematisch. Es könnte auch heißen: die Farbgebung intensivieren. Chemiker fragen! Übrigens habe ich astrinxerunt präsentisch übersetzt, weil vielleicht gnomischer Aorist vorliegt (lat. = Perfekt, das die Allgemeingültigkeit einer Regel (hier: eines Verfahrens) betont (ausdrückt)). „Astringenzen“ spielen in der Kosmetik heute eine große Rolle. Sie dienen dazu, die Haut zusammenzuziehen (dies die Grundbedeutung von astringere), d.h. porenfrei zu machen. — Der Vergleich Färber - Philosoph ist sehr anschaulich. Aufs Wesentliche reduziert, bedeutet er: So, wie der Färber den Stoff durch das Färbemittel widerstandsfähig gegen die Unbilden des Wetters und gegen Ausbleichung (spülmaschinenfest!) macht, so wappnet der Philosoph durch seine Lehre den Adepten gegen die Einflüsterungen der Wollust, der Sophisten etc., macht ihn also charakterfest.

legenheiten. Manche ahmen seinen Unterricht mit großem Getöse nach, kehren das Unterste zu oberst, und nichts passt mehr zusammen in ihrer Unterweisung der Jugend, weshalb denn auch ihre Schüler dreist und frech werden. Sie trüben nämlich die reinen Vorschriften der Philosophie durch ihr hektisches und unsittliches Gebaren. Das ist dann so, wie wenn jemand in einen tiefen Brunnen, der voller Schmutz ist, reines und klares Wasser gießt: Er wühlt den Schmutz auf, und das Wasser geht verloren. So ergeht es denen, die auf diese Weise lehren und belehrt werden. Dichte und finstere Wälder umfassen den Geist und das Herz derer, die nicht nach den feierlichen Regeln in die Philosophie eingeführt worden sind, und sie sind unzugänglich für Vernunft und Sanftmut des Geistes. In diesen Wald<sup>87</sup> schleichen sich alle möglichen Arten von Lastern ein, welche die Vernunft aufzehren und verhindern, dass sie ans Tageslicht trete. Ich benenne nun die Mütter derjenigen, die diesen Wald betreten: sie heißen Maßlosigkeit der Begierden und Habsucht, und beide sind unerschöpflich. Die Maßlosigkeit gebiert nämlich Unzucht, Trunksucht, Hurerei und widernatürliche Gelüste, die selbst vor Mord und Totschlag nicht haltmachen. Die Begierde hat nämlich etliche Leute so sehr entflammt, dass sie nicht einmal die Mütter, Gatten und Kinder schonten und sie dazu verführte, sich gegen die Gesetze, das Vaterland, die Mitbürger und die Herrscher zu stellen; ja, diese willkürliche Lust warf den zum Tode Verurteilten Stricke um den Hals und führte sie, so gebunden, zur Hinrichtung. Die Habgier aber erzeugte Raub, Mord an Verwandten, Tempelraub, Giftmord und andere Frevel dieser Art. Die Schlupfwinkel dieser Wälder, in denen sich diese Leidenschaften tummeln, müssen mit Feuer und Schwert und mit allen sonst noch zur Verfügung stehenden Mitteln ausgehauen werden. Wenn wir die wahre, von allen diesen Affekten befreite Vernunft erst einmal verstanden haben, dann pflanzen wir ihr auch fruchtbringendes Gedeihen bester Art ein. Das hattest auch du, Hip-

<sup>87</sup>Wir würden vielleicht anschaulicher sagen: „In diesen Sumpf...“

parch, mit nicht geringem Bemühen gelernt, aber du hast es zu wenig bewahrt, nachdem du den Luxus Siziliens gekostet hast, dem du nicht den Vorzug vor allem anderen hättest geben sollen. Viele Leute sagen, du würdest öffentlich Philosophie betreiben, was Pythagoras verboten hat, der seiner Tochter Dama in seinem Testament Aufzeichnungen hinterlassen und ihr aufgetragen hat, diese niemandem außerhalb der Familie zu geben. Sie hätte diese um eine große Summe Geldes verkaufen können, aber das wollte sie nicht, sondern sie schätzte die Armut und die Befehle ihres Vaters höher ein als Gold<sup>88</sup>. In Umlauf ist auch, Dama habe, als sie im Sterben lag, ihrer Tochter Vitalia das gleiche Treuegebot hinterlassen. Wir aber, das starke Geschlecht, handeln pflichtwidrig gegenüber unserem Lehrmeister und sind Verräter unseres Berufes. Wenn du dich besserst, bist du mir willkommen, wenn nicht, bist du für mich gestorben.<sup>89</sup>

— Von Lysis ist wenig bekannt, noch weniger von Hipparch, an den der Brief gerichtet ist. Der Brief gilt als unecht und könnte im ersten vor- oder nachchristlichen Jahrhundert entstanden sein. (Zekl, S. 240, Anm. 167) Durch Jamblich wurde der Brief im „Leben des Pythagoras“ tradiert. Er ist somit ein neupythagoreisches Produkt, „aber Copernicus akzeptierte ihn eindeutig als ein echt pythagoreisches Zeugnis“. (Santillana/Dechend, S. 283) Hipparch sei ein Schüler des Pythagoras gewesen, damit wäre also nicht der hellenistische Astronom gemeint. „Laut Birkenmajer (op.cit., 96) wird von einigen Philologen die Ansicht vertreten, Hippasos sei gemeint, jener berühmte Pythagoreer, der die Konstruktion des Dodekaeders verraten haben soll.“ (ebd., S. 283, Anm. 61) Könnte es aber nicht auch sein, dass die Verfasser auch mit dem Namen des großen Astronomen, der um 150 v. Chr. lebte, kokettierten, um so den Wert des Dokuments weiter zu steigern? – ein in der Antike durchaus übliches Verfahren. Insofern hat es nicht nur einen

<sup>88</sup>Besser: „sie zog die Armut und die Befehle ihres Vaters dem Golde vor.“?

<sup>89</sup>Starker Tobak, nicht wahr?

klanglichen Reiz, wenn in diesem Brief, von dem der Astronom Copernicus so beeindruckt war, auch der Name des größten antiken Astronomen fällt.

Gerade für das heliozentrische System, das von Aristarch begründet worden war, gab es einen besonderen Grund, es geheimzuhalten. Plutarch spricht davon, dass verlangt worden wäre, Aristarch „wegen Gottlosigkeit vor Gericht [zu] stellen, weil er ‚den Herd des Kosmos bewege‘“ (Plutarch 6,6, S. 22), wozu der Übersetzer anmerkt: „Das Wort ‚bewegen‘ bedeutet im Griechischen gleichzeitig das frevlerische Berühren eines sakralen Gegenstandes.“ (ebd., Anm. 19, S. 76)

In van der Waerdens Buch „Die Astronomie der Griechen“ zieht sich als ein roter Faden die These durch, dass die griechischen Astronomen, auch Ptolemäus, der für das geozentrische System steht, immer wieder auf das heliozentrische System, auf dessen Werte und Tafeln zurückgriffen, ohne dies zuzugeben. (S. 303 f.) Dies würde die antiken Zeugnisse vom gelegentlich gehörten Vorwurf der Übertreibung entlasten und ihnen recht geben, wonach es unschicklich und auch gefährlich war, am System der göttlichen Planeten und der unbeweglichen Erde zu rütteln, und man jenes Wissen bevorzugt „unter der Hand“ weitergab.

So gesehen, könnte es durchaus sein, dass Copernicus den Lysis-Brief aus seinem Hauptwerk streichen ließ, weil ihm der Widerspruch zwischen einer sehr geheim tuenden, aber nun zu druckenden, also veröffentlichten, also gar nicht mehr geheimen Wissenschaft, auffiel und der Brief deshalb moralisch überzogen gewirkt hätte.

## Literatur

COPERNICUS, NICOLAUS: Das neue Weltbild, Drei Texte, lateinisch-deutsch, Übersetzt, herausgegeben und mit einer Einleitung und Anmerkungen versehen von Hans Günter Zekl, Hamburg 1990.

PLUTARCH: Das Mondgesicht, Eingeleitet, übersetzt und erläutert von Herwig Görgemann, Zürich 1968.

SANTILLANA, GIORGIO DE und HERTHA VON DECHEND: Die Mühle des Hamlet, Wien-New York 1994 (2. Auflage).

SCHÜCK, JULIUS: Aldus Manutius und seine Zeitgenossen in Italien und Deutschland, Berlin 1862.

WAERDEN, BARTEL LEENDERT VAN DER: Die Astronomie der Griechen, Eine Einführung, Darmstadt 1988.

ZINNER, ERNST: Entstehung und Ausbreitung der copernicanischen Lehre, herausgegeben und ergänzt von Heribert M. Nobis und Felix Schmeidler, München 1988 (2. Auflage).

# Ein Brief zum Lysis-Brief

München, 8.5.2004

Lieber Heinz,

ich beziehe mich auf das Telefongespräch vor einer Woche, wo Du mir die Frage gestellt hast, ob ich denn eigentlich von einer generellen Geheimhaltungspraxis bei der antiken Wissenschaft ausgehe. In „Der Lysis-Brief des Copernicus“ halte ich mich in dieser Frage sehr zurück und verneine eher die Annahme einer generellen Geheimhaltung.

Zunächst zitierte ich allerdings noch aus Santillana/Dechend diese Passage (S. 282):

„In unseren Tagen, in denen nichts vor der Presse verborgen bleibt und jede schwierige Wissenschaft ‚leicht gemacht‘ wird, sind wir nicht gerade in der besten Verfassung, uns die strenge Geheimhaltung vorzustellen, welche die archaische Naturwissenschaft umgab. Tatsächlich ist unsere Verfassung so schlecht, daß bereits diese simple Tatsache häufig als Legende abgetan wird. Aber das ist sie mitnichten. Wir brauchen nicht einmal auf babylonische und antike Beispiele zurückzugreifen: Die Notwendigkeit, Naturwissenschaft als exklusives Wissen zu behandeln, wird noch von Copernicus selbst bekräftigt – und bestand nicht Galileis ärgste ‚Sünde‘ darin, dass er anhub auf Italienisch zu publizieren, anstatt sich an das, dem homo normalis unzugängliche Latein zu halten?“

Mir sind aber doch starke Zweifel an einer solch pauschalen Aussage gekommen. „Information hiding“ kennen wir auch aus unseren Tagen, aber es hängt sehr von den Umständen ab, wie und wo Wissen (oder Pseudowissen) geheimgehalten wird; oft ist es sogar so, dass ein Kult der Geheimhaltung vorgegaukelt wird, um möglichst viele Leute zum Kauf von Esoterik, in denen das an sich Unerklärliche erklärt wird, anzustacheln.

Aus der Antike wird gerne erzählt, wie die Phönizier die See-Wege zu den Zinn-Inseln geheimhielten; und es mag auch noch viele andere zünftige Gründe gegeben haben, das Wissen in den eigenen Reihen zu behalten. Auch mag es oft klug gewesen sein, die Himmelskörper nicht etwa als glühende Steine zu bezeichnen, während andererseits selbst der Epikurismus zu andern antiken Zeiten unbeschadet verkündet werden konnte – während wiederum noch Kant in seiner „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ es für klüger hielt, sich vom Epikurismus ersteinmal zu distanzieren.

Gerade auch bei den Pythagoreern, wo man noch am ehesten eine pauschale Geheimhaltung vermuten könnte, werden Differenzierungen sichtbar, in der Frage, welche Inhalte und Schriften im engern Kreis zu verbleiben hatten und welche man propagieren durfte. Die bekannteste Differenzierung ist die Spaltung zwischen den Akusmatikern, die die Worte des Pythagoras für unantastbar hielten, und den Mathematikern, die am wissenschaftlichen Fortschritt interessiert waren. Zu diesen gehörte auch Hippasos (ca. 500 v. Chr), der wegen Geheimnisverrats (Dodekaeder, Inkommensurablen) von den Akusmatikern aus der Gemeinschaft der Pythagoreer ausgestossen wurde. (Ich beziehe mich hierbei vor allem auf das Buch „Die Pythagoreer“ von van der Waerden aus dem Jahr 1979, das lange schon vergriffen und selten geworden ist.)

Die Auseinandersetzung zwischen den Akusmatikern und Mathematikern um die Geheimnisse des Wissens scheint sich freilich

in einem viel weiteren, politischen Rahmen Süditaliens abgespielt zu haben, was weniger bekannt ist. Aus den Überlieferungen geht nämlich hervor, dass die Mathematiker, insbesondere auch Hippiasos, Fürsprecher oder sogar Anführer der demokratischen Bewegung waren und deswegen zu den ärgsten Feinden der aristokratischen Pythagoreer alten Schlags wurden. Van der Waerden (S. 209) zitiert dazu aus Iamblichos:

„Damals setzten sich sogar aus dem Rat der Tausend Hippiasos, Diodoros und Theages für die Zulassung aller Bürger zu den Staatsämtern und zur Volksversammlung ein; auch sollten die Amtspersonen vor den durch das Los bestimmten Vertretern der Gesamtheit Rechenschaft abzulegen haben. Die Pythagoreer Alkimachos, Deinarchos, Meton und Demokedes widersetzten sich dem Plan und suchten die Zerstörung der ererbten Verfassung zu verhindern. Doch es siegten die Fürsprecher der Menge (Iamblichos, *Vita Pyth.* 257).“

Van der Waerden schreibt über Hippiasos weiter (S. 210): „Seine antipythagoreische Haltung im Rat der Tausend wird wohl auch ein Grund für das heftige Verdammungsurteil gewesen sein, das andere Pythagoreer über den ‚Verräter‘ fällten.“ Anschließend, so Iamblichos bzw. van der Waerden, wurde auf einer Volksversammlung aus einer „Heiligen“ bzw. „geheimen Rede“ der Pythagoreer vorgelesen: „Dass es eine solche ‚Heilige Rede‘ gab, deren Inhalt geheimgehalten wurde, wird sich in Kroton herumgesprochen haben. Davon ausgehend, so wird man wohl annehmen müssen, hat der Volksredner Ninon ein Zerrbild einer heiligen Rede fabriziert und vom Stadtschreiber vorlesen lassen, zu dem Zweck, die geheimen tyrannischen Absichten der Pythagoreer zu demaskieren.“ (S. 211) In der anschliessenden militärischen Auseinandersetzung wurden die alten Pythagoreer besiegt, sie wurden verbannt oder flohen, und die neue demokratische Verfassung samt Schuldenerlass und Landreform wurde eingeführt.

Wenn etwas später wiederum Plato in Athen die Lehren der

Pythagoreer aufgriff und die Schriften des Demokrit bzw. der „ionischen Aufklärung“ (van der Waerden, S. 225) verbrannt sehen wollte, dann wird deutlich, wie unversöhnlich sich nach wie vor die Vertreter von altem Adel und neuer Demokratie auch bei wissenschaftlich-philosophischen Themen gegenüber standen. Die Frage, was hier öffentlich gemacht oder freiwillig oder gezwungen geheimgehalten wurde, scheint mir in diesen Fällen beträchtlich von den politischen Konstellationen abhängig zu sein, womit der Pauschalisierung von Santillana und Dechend widersprochen wäre. Dass es auch eine grundsätzliche, aristokratische Geheim-Haltung gab, leugne ich nicht, aber ich sehe in der antiken Geschichte dazu gegenläufige Tendenzen, gerade auch bei den Jung-Pythagoreern um Hippasos. – Viel später, mit dem gewaltigen Siegeszug des Christentums, mussten auch die dem Alten verpflichteten Pythagoreer ihre Geheim-Haltung weitgehend aufgeben und geschwätzig werden, um nicht ganz unterzugehen.

Franz Krojer

# A und O

Pythagoras hatte eine Frau, Theano, sowie Söhne und Töchter, von denen Dama am bekanntesten ist.

Im Lysis-Brief (vgl. S. 63), herausgegeben von Hans Günter Zekl<sup>90</sup>, wird die Tochter als Dama bezeichnet; durch sie scheint die legendäre Geheimhaltungstradition der Pythagoreer eingeführt worden zu sein.

Diogenes Laertius berichtet ebenfalls von dieser Dama in seinem Pythagoras-Kapitel (VII,42). Als Herausgeber hat wiederum Hans Günter Zekl mitgewirkt (Leben und Meinungen berühmter Philosophen, Meiner, Hamburg 1998). Doch nun heißt die Dame nicht mehr Dama, sondern Damo:

„Auch hatte er eine Tochter Damo, wie Lysis in dem (unechten) Brief an Hipparch schreibt, wo er sich über Pythagoras auslässt: ‚Es behaupten viele, dass du auch öffentlich als Philosoph (schriftstellerisch) aufträtest, was Pythagoras streng von sich abwies; denn als er seiner Tochter Damo seine Aufzeichnungen zur Bewahrung anvertraute, legte er es ihr dringend ans Herz, sie niemanden zu übergeben, der nicht zum Hause gehöre. Und sie, obschon in der Lage, die Niederschriften für große Summen verkaufen zu können, mochte sich doch nicht dazu herbeilassen; denn sie erachtete Armut und die Aufträge ihres Vaters für schätzbarer als Gold, und dies, obschon nur Weib!‘“ (S. 130)

<sup>90</sup>Copernicus, Das neue Weltbild, Meiner, Hamburg 1990.

Zusammen mit dem Lysis-Brief wurden auch drei Briefe der Theano an andere Frauen, die hauptsächlich von Kindererziehung handeln, in der Spätantike publiziert und von strengster, häuslicher Sitte geprägt sind. Christoph Martin Wieland hat diese Briefe in „Die Pythagorischen Frauen“ übersetzt.<sup>91</sup>

Eigentlich wollte ich aber auf das A und O hinaus. Zunächst suchte ich nämlich nach „Dama“, und fand zwar manches dazu; aber erst nach einiger Zeit kam ich darauf, dass „Damo“ die viel verbreitetere Schreibweise ist. Und dieser Fall ist nicht untypisch.

Man suche z.B. nach Jamblich, dem Neupythagoreer, und findet nur ein Siebtel von ihm, denn er kann auch Iamblich, Iamblichus, Jamblichus, Iamblichos, Jamblichos, und sogar Yamblichus heißen.

Noch schlimmer, Ulugh Beg (1393-1449), dieser Tycho Brahe des Orients, den man auch schreibt: Ulug Beg, Ulugh Bek, Ulug Bek, Ulug Bey, Ulug Bej, Ulugh Beigh, Ulugbek, Ulagh Beg ...

Derartige Missverständnisse entstehen auch heute noch. Etwa bei den Russen, die die Schreibweise ihres Namens häufig dem Land oder der Sprache anpassen, in dem sie leben oder veröffentlichen. Alexander Friedmann, der als erster *umfassend* die expandierenden Weltmodelle auf Grundlage der Einsteinschen Gravitationstheorie analysierte, schrieb sich auch „Fridman“. „Das führt z.B. dazu, dass Meyers Enzyklopädisches Lexikon unter dem Stichwort ‚Fridman, Alexander Alexandrowitsch‘ nur den Geophysiker und Mathematiker, nicht aber den Kosmologen würdigt; zur Person des unter dem Stichwort ‚Kosmologie‘ erwähnten ‚A. Friedmann‘ wird kein Bezug hergestellt.“<sup>92</sup>

„Copernicus“ ist auch so ein Fall.

<sup>91</sup>Sämtliche Werke, Band 32, Leipzig 1857; Online: Arno-Schmidt-Gedächtnisbibliothek.

<sup>92</sup>Alexander Friedmann: Die Welt als Raum und Zeit, Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 287, Thun und Frankfurt/M. 2000, Vorwort Georg Singer, S. LIX, Anm. 2.

# Rheticus

Ohne den jungen Rheticus hätten die „Revolutionen“ des Copernicus nicht stattgefunden. Rheticus gleicht dem Zöllner in Brechts „Legende von der Entstehung des Buches Taoteking auf dem Weg des Laotse in die Emigration“:

Aber rühmen wir nicht nur den Weisen  
Dessen Name auf dem Buche prangt!  
Denn man muss dem Weisen seine Weisheit erst entreißen.  
Darum sei der Zöllner auch bedankt:  
Er hat sie ihm abverlangt.

Georg Joachim Rheticus, 1514 in Feldkirch (Vorarlberg) geboren, war Professor für Mathematik in Wittenberg und wurde insbesondere von Melanchthon protegiert. Im April 1539 machte sich Rheticus, im Einverständnis mit Melanchthon, nach Frauenburg auf, um von Copernicus unterrichtet zu werden. Dass ein zum engeren Kreise der Lutheraner zählender Gelehrter längere Zeit mit einem Katholiken verkehrte – zumindest bei einigen Kollegen und Vorgesetzten des Copernicus war das gar nicht gerne gesehen. Rheticus drängte den Copernicus zur Weiterarbeit an seinem Manuskript, korrigierte und überarbeitete es; und veröffentlichte den „Ersten Bericht über die Bücher der Revolutionen“ („Narratio prima de libris revolutionum“), der den „Stein zum Rollen brachte“ für das viele Jahrzehnte zurückgehaltene Werk, das endlich 1543 erschien.

Melanchthon war, mehr noch als Luther<sup>93</sup>, ein entschiedener Gegner des Copernicanischen Systems und äußerte sich schon anlässlich der „Narratio prima“ abfällig darüber: „Manche halten es für eine hervorragende Leistung, eine so verrückte Sache zu machen, wie dieser preußische Sternforscher, der die Erde bewegt und die Sonne fixiert. Wahrlich, weise Herrscher sollten die Zügellosigkeit der Geister zähmen!“<sup>94</sup>

Diese Haltung Melanchthons könnte bewirkt haben, vermutet Kesten, dass der Hauptgeistliche von Nürnberg, Andreas Osiander, dem Rheticus gutgläubig die weitere Betreuung für das Copernicus-Buch überlassen hatte, sich veranlasst sah, ein Vorwort zu schreiben, das so tat, als stamme es von Copernicus und als wäre es ihm in den folgenden „Revolutionen“ gar nicht um die Wahrheit, sondern nur um ein paar Rechenricks gegangen.

Empört schrieb Tidemann Giese, nach dem Erhalt des Buches, am 26. Juli 1543 an Rheticus: „... aber gleich im Eingange bemerkte ich die Untreue und – Du bedienst Dich des rechten Ausdrucks – die Ruchlosigkeit des Petrejus<sup>95</sup>, die einen Unwillen, größer als die vorhergehende Traurigkeit<sup>96</sup> bei mir erregte. Denn wer möchte nicht ergrimmen über eine so große, unter dem Schutze des Vertrauens begangene Schandtat? Doch ist sie vielleicht nicht sowohl diesem Drucker, der von Andern abhängig ist, als dem Neide eines Mannes zuzuschreiben, der vielleicht aus Schmerz darüber, von dem alten Bekenntniss ablassen zu müssen, falls dieses Buch Ruf erlangen sollte, die Einfalt des Druckers missbraucht hat, um dem

<sup>93</sup> „Der Narr will die ganze Astronomiae umkehren! Aber wie die Heilige Schrift anzeigt, so hieß Josua die Sonne still stehen und nicht das Erdreich!“; Tischreden IV, No. 4630, Weimar 1916. Lies aber Andreas Kleinert: „Eine handgreifliche Geschichtslüge“ - Wie Martin Luther zum Gegner des copernicanischen Weltsystems gemacht wurde, Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 26 (2003).

<sup>94</sup> Brief an Burkhard Mithobius vom 16. Oktober 1541, zit. n. Hermann Kesten, Copernicus und seine Welt (1948), S. 375.

<sup>95</sup> Johannes Petrejus, der Nürnberger Drucker und Verleger.

<sup>96</sup> Giese meint den Tod des Copernicus.

Werke das Vertrauen zu ihm zu entziehen.“<sup>97</sup>

Osianders Schandtat lag durchaus im Trend der Zeit: man kannte das Buch und lobte auch seinen Verfasser als den größten Astronomen seit Ptolemäus; benutzte die Resultate, wie Erasmus Reinhold in den Prutenischen (Preußischen) Tafeln von 1551, aber verachtete oder verschwieg dessen umstürzlerisch-heliozentrische Grundlage.

Zwei Generationen später setzten sich jedoch die Giordano Bruno, William Gilbert, Johannes Kepler, Galileo Galilei und Tommaso Campanella wieder ausdrücklich für die *Wahrheit* dieses Systems ein.

Giordano Bruno resümierte:

„Ich bewundere dich, o Kopernik!, dass du über die allgemeine Blindheit deines Zeitalters so weit dich zu erheben vermochtest, dasjenige, was vor dir schon Nicolaus von Cues . . . , obschon mit etwas unterdrückter Stimme, ausgesprochen hatte, viel lauter und kühner zu verkünden, darauf vertrauend, dass, wenn die wahre Lehrmeinung nicht stark genug wäre, sich durch sich selbst Aufnahme zu verschaffen, diesselbe doch wenigstens wegen der größern Bequemlichkeit in den Berechnungen als eine nützliche Hypothese würde zugelassen werden, besonders, das sie ja nach des Ciceros und Plutarchs Zeugnissen schon den Alten, z.B. dem Nicetas, Ecphantus, Heraclides Ponticus, und dem pythagoräischen Timaeos nebst andern Pythagoräern bekannt gewesen.

Zu bedauern ist nur, dass Kopernikus, der leider! mehr Mathematiker als Philosoph war, noch allzuvielen willkürlichen und unerweislichen Voraussetzungen zuließ.“<sup>98</sup>

<sup>97</sup>Karl von Meyenn (Hrsg.): Lust an der Erkenntnis – Triumph und Krise der Mechanik. Ein Lesebuch zur Geschichte der Physik, München 1990, S. 134.

<sup>98</sup>Zit. n. Thaddä Anselm Rixner und Thaddä Siber: Jordanus Brunus (Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker V), Sulzbach 1824. – Mit Nicetas ist, wie auch bei Copernicus, Hicetas gemeint; im Zitat ist zwischen Heraclides und Ponticus ein Komma, das, da es sich um eine Person handelt, weggelassen wurde.



# Brahes Stern

Der erste Satz Dreyers, *des* Biografen Tycho Brahes, lautet: „Die Astronomen sind häufig gezwungen, auf Beobachtungen früherer Zeiten zurückzugreifen, um die Beobachtungen ihrer eigenen Zeit zu untermauern, so dass ein besonderer Ansporn für sie besteht, die historische Entwicklung ihrer Wissenschaft zu studieren.“<sup>99</sup>

Man meint gemeinhin, dass die Astronomie es vor allem mit ewigen Dingen, a-historischen Kreisläufen, zu tun habe, was auch noch in dem geflügelten Worte Kants – „Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer Bewunderung und Ehrfurcht: der bestirnte Himmel über mir und das moralische Gesetz in mir.“ – mitklingt.

Und was passierte, sobald die Astronomen auf frühere „Daten“ tatsächlich zurückgriffen, um solche Gesetze der Ewigkeit aufzuspüren? Sie mussten lernen, dass die alten Aufzeichnungen häufig unzuverlässig und vielleicht nur durch eine historisch-kritische Analyse brauchbar wurden, dass die Anschauungen der vergötterten Alten oft sogar ganz zu verwerfen und dass es überhaupt keine reinen Kreisläufe, keine absolute Unveränderlichkeit gibt – ähnlich wie man sich verkneifen musste, dass die Zahlen und der Kosmos durchaus nicht nur harmonisch nach ganzzahligen Verhältnissen funktionieren, sondern dies Abgewogene allenfalls in einem Meer

<sup>99</sup>J. L. E. Dreyer: Tycho Brahe. A picture of scientific life and work in the sixteenth century, Edinburgh 1890. Eigene Übersetzung.

der „Irrationalität“ schwimmt, des Ungewissen, Unabgeschlossenen, Neuen. Um die Gegenwart zu begreifen, mussten die Astronomen also gleichzeitig die Vergangenheit verehren und dennoch verwerfen; und, wer nicht nicht allzu stupide in der Welt herumfährt, weiß, dass diese Aufgabe auch heute noch besteht.

Es war eine unumstößliche Gewissheit, an der auch Copernicus nicht rüttelte, dass in der Fixstern-Sphäre niemals eine Veränderung stattfinden, absolut nichts Neues geschehen könne, immer nur ewige Kreisläufe – allenfalls hätte man christlicherseits noch hinzugefügt: nachdem Gott das alles so geschaffen und eingerichtet hatte.

Zwar überlieferte Plinius:

„Jener nie genug gelobte Hipparchos, welcher besser als irgend jemand die Verwandtschaft der Gestirne mit dem Menschen und unseren Seelen als einen Teil des Himmels nachwies, entdeckte einen neuen (andersartigen) Stern, der zu seiner Zeit entstanden war; infolge seiner Bewegung an dem Tage, an dem er leuchtete, äußerte er Zweifel, ob dies nicht öfter geschehe und ob diejenigen, die wir als Fixsterne ansehen, sich nicht auch bewegten, und er wagte es deswegen – ein für die Gottheit verwegenes Unternehmen<sup>100</sup> – für die Nachwelt die Sterne zu zählen und die Gestirne mit Namen aufzuführen. Er hatte sich nämlich Instrumente ausgedacht, um damit den Standort und die Größe der einzelnen Sterne zu bestimmen, so dass man auf diese Weise nicht nur leicht unterscheiden konnte, ob sie verschwinden oder entstehen, sondern auch, ob überhaupt welche vorbeiziehen und sich bewegten, ebenso ob sie größer oder kleiner werden. Damit hinterließ er allen den Himmel als Erbe, wenn nur einer sich sich fände, dieses Vermächtnis anzutreten.“<sup>101</sup>

Was aber hat das zu bedeuten? Vielleicht hatte Hipparch tatsächlich einen „neuen Stern“ beobachtet – Supernova würden wir

<sup>100</sup>Vgl. S. 13 in diesem Buch.

<sup>101</sup>Naturkunde II,95, Ausgabe Gerhard Winkler und Roderich König, 1994/1997.

heute sagen –, der vom Aussehen gar nicht einem Kometen glich. Plinius schreibt doch auch (II,89): „am Himmel selbst entstehen plötzlich Sterne, und zwar gibt es mehrere Arten. Die Griechen nennen solche Kometen, wir Haarsterne ...“ Hipparch mag also ins Zweifeln gekommen sein, ob der von ihm beobachtete Stern, der nicht wie ein Komet aussah, nicht doch vielleicht zur Fixstern-Sphäre zu zählen sei – oder aber doch nur, ob ihn nicht ein besonders seltsamer, punktförmiger Komet, irdischen Ursprungs, getäuscht habe. Und damit später solche Täuschungen leichter zu erkennen seien, hat Hipparch, dem also leichte Zweifel an der Unveränderlichkeit der Sternenwelt gekommen waren, einen Fixstern-Katalog angelegt, ähnlich wie das im 18. Jahrhundert Charles Messier, der Kometenjäger, mit seinem Katalog der „Nebel“, freilich nunmehr schon mit anderem Vorzeichen, gemacht hat.

Ptolemäus jedenfalls hielt in seinem *Almagest* fest, dass seit den Zeiten seines Vorgängers Hipparch keine Bewegungen in der Fixstern-Sphäre mehr stattgefunden hatten, und diese Ansicht blieb die folgenden vielen Jahrhunderte bestehen. Wenn dennoch einmal „Sterne“ am Himmel aufleuchteten, die nicht wie gewöhnliche Kometen aussahen, dann konnten es nur außergewöhnliche, spezielle Kometen sein – dies alles musste sich jedenfalls immer unterhalb der Sphäre des Mondes, also in Erdnähe abspielen und niemals weiter oben.

Im Jahr 1572 beobachtete Tycho Brahe, der bis dahin wohl auch noch von der Unvergänglichkeit der Fixstern-Sphäre überzeugt gewesen war, im Sternbild der Cassiopeia einen hellen Stern, der nicht wie ein Komet aussah. Es war für Tycho Brahe – der halb zu Copernicus, halb zu Ptolemäus hielt – ein epochales Ereignis, er fühlte zutiefst, etwas gesehen zu haben, was noch nie ein gewöhnlich Sterblicher zu sehen bekommen hatte. Es war, als hätte sich der Stern der Weisen, diesmal für ihn und die Wissenschaft, offenbart, und berichtete in „Über den Neuen Stern“:

„Als ich im letzten Jahr (1572), am 11. November abends, nach

Sonnenuntergang meiner Gewohnheit gemäß die Sterne an einem klaren Himmel beobachtete, bemerkte ich, dass ein neuer und ungewohnter Stern, der heller als die andern Sterne schien, fast direkt über meinem Haupte erstrahlte; und da ich fast seit meiner Knabenzeit alle Sterne am Himmel vollständig kannte (es ist nicht sehr schwer, diese Kenntniss zu erwerben), war es mir ganz klar, dass da nie zuvor ein Stern an dieser Stelle des Himmels, nicht einmal der kleinste gewesen war, geschweige ein so hellscheinender Stern wie dieser. Ich war ob diesem Anblick so erstaunt, dass ich mich nicht schämte, an der Glaubwürdigkeit meiner eigenen Augen zu zweifeln. Aber als ich gewahrte, dass auch andre, denen ich die Stelle bezeichnet hatte, sehen konnten, dass da wirklich ein Stern war, hatte ich weiter keine Zweifel mehr. Ein Wunder in der That, entweder das größte aller Wunder, die je im ganzen Umkreis der Natur seit Anfang der Welt sich begeben haben, oder sicherlich eines das gleichkam jenen, die von den heiligen Schriften bezeugt waren, wie der Stillstand der Sonne in ihrem Laufe in Folge der Gebete Josuas, und die Verdunkelung des Anlitzes der Sonne zur Zeit der Kreuzigung Jesu. Denn alle Philosophen stimmen überein, und die Tatsachen beweisen es klar, dass es in der ätherischen Region des Himmels keinen Wechsel gibt, weder dass etwas entsteht noch dass etwas vergeht; sondern dass die Himmel und die Himmelskörper im Himmel ohne Wachstum oder Verminderung sind und dass sie keiner Veränderung unterworfen sind, weder in Zahl noch im Umfang oder im Licht oder in irgend einem Betracht, dass sie immer die gleichen bleiben, sich selber gleich in aller Hinsicht, und dass die Jahre sie nicht vergehen machen. Ferner bezeugen die Beobachtungen aller der Gründer der Wissenschaft, viele Tausend Jahre zuvor gemacht, dass alle Sterne immer dieselbe Zahl, Position, Ordnung, Bewegung und Umfang hatten, wie man sie heute befindet und wie sie heute noch sind, gemäß den sorgfältigen Beobachtungen derer, die ihre Wonne in Beobachtungen des Himmels finden. Auch lesen wir nicht, dass je zuvor irgend einer

der Begründer der Wissenschaft gefunden hätte, dass ein neuer Stern in der himmlischen Welt erschienen wäre, außer nur Hipparchos, wenn wir Plinius glauben wollen (im zweiten Buch seiner Naturgeschichte); Hipparchos nämlich bemerkte einen Stern, von allen vorher beobachteten verschieden, einen Stern, der in seinem Zeitalter geboren ward . . . <sup>102</sup>

Tycho Brahe berief sich auf den Plinius-Bericht über Hipparch, um seine außergewöhnlich sinnliche Erscheinung historisch zu rechtfertigen, während seine Gegner hingegen andere Überlieferungen bevorzugten, in denen von Kometen berichtet wird, die täuschend wie Sterne ausgesehen haben sollen; so dass letztlich, wenn man nur die alten Überlieferungen sich gegenseitig vorgehalten hätte, ein Patt, das sich schließlich verlaufen hätte, herausgekommen wäre. Aber die Zeiten hatten sich spätestens seit Copernicus geändert: Brahe hatte viel genauere Messgeräte als früher im Einsatz, und seine monatelangen Messungen belegten, dass dieser Stern keine Eigenbewegung und Parallaxe, wie sie von einem Kometen zu erwarten gewesen wäre, hatte; das alte Weltbild war schon suspekter geworden, man zweifelte mehr und versuchte auch, die Messungen Brahes mit eigenen Messungen nachzuvollziehen, wie z.B. der Landgraf Wilhelm IV. von Hessen-Kassel.

Um diese Sache und gleichsam die neue Zeit weiter zu festigen, „schickte“ der Himmel bald noch einen weiteren neuen Stern, die Supernova von 1604 im Sternbild des Schlangenträgers, die von Brahes Nachfolger, Kepler, beobachtet und beschrieben worden ist. Diese Supernova war zwar nicht mehr ganz so hell wie die von 1572, aber immer noch überragend; seitdem konnten auf dieser Erde bei weitem keine so hellen „neuen Sterne“ mehr gesehen werden (auch die Supernova von 1987 in der Großen Magellanschen Wolke verblasst dagegen).

Hundert Jahre später, 1718, schon im Zeitalter Newtons, entdeckte dann Edmond Halley, indem er alte Sternpositionen aus

<sup>102</sup>Zit. n. Hermann Kesten, Copernicus und seine Welt, Amsterdam 1948, S. 351 f.

dem Almagest des Ptolemäus mit denen seiner eigenen Zeit verglichen, die Eigenbewegung der Fixsterne, so bei Arkturus, der sich im Laufe von grob 2000 Jahren um ca. ein Bogengrad am Himmel bewegt haben musste. Nun war auch klar geworden, dass sich nicht nur die Helligkeiten der Sterne, sondern auch ihre Positionen verändern, so dass sich die Fixstern-Sphäre in immer größer werdende Räume verflüchtigte.

# Oresme

Sommersonnenwende 2006.

Ich sitze mitten auf einem Hügel, beim Hohen Weg, in der Nähe des FC Bayern München. Zwischen den Häusern zeigt sich eine Lücke, die Atmosphäre ist überdies sehr klar, und so kann ich den Sonnenuntergang fast bis zum Horizont verfolgen.

Während der bürgerlichen Dämmerung lese ich etwas über die kopernikanische Wende, über Nikolaus von Kues (1401-1464) und Nicole Oresme (ca. 1325-1382): beim ersten über die Mittelpunktlosigkeit der Welt, beim andern über die Relativität der Bewegung, und bin dort angelangt:

„Und wir hätten immer den Eindruck, dass der Teil, auf dem wir uns befinden, ruhte, und der andere sich bewegte, so wie jemand in einem fahrenden Schiff glaubt, die Bäume bewegten sich. Und so wäre es auch, wenn jemand im Himmel wäre, angenommen, er sei in täglicher Umlaufbewegung, und er, mit dem Himmel fortbewegt, die Erde und die Berge, Täler, Flüsse, Städte und Schlösser klar und deutlich sähe, so hätte er den Eindruck, die Erde sei in täglicher Umlaufbewegung, so wie wir auf der Erde es vom Himmel glauben.“ (Sambursky, Der Weg der Physik, München 1978, Text Nr. 149)

Oberhalb des Hügels kommen ein gutes Dutzend Sportler angejoggt, laufen langsam den Hügel zu meiner Rechten hinunter, wenden unten und sprinten dann unglaublich schnell die 20 bis 30

Meter zu meiner Linken wieder den Hügel hinauf. Das machen sie insgesamt vielleicht 25 mal – ich würde schon beim ersten derartigen Sprintversuch sofort tot umfallen.

Die Sportler umkreisen mich, oder anders gesagt, ich bin deren Mittelpunkt. Wenn nun jeder von diesen an seinem augenblicklichen Orte einfach stehen bliebe und ich stattdessen aufstünde, um mich langsam zu drehen, so wäre das auch für mich nicht besonders anstrengend, und sie könnten sich sogar ganz ausruhen. Ist es nicht relativ, ob die sich bewegen oder ich mich? Mit Oresme in der Hand, spiele ich schon damit, den Sportlern genau diesen Scherz zu unterbreiten, traue mich dann aber doch nicht.

# Warum waren Copernicus, und noch viel mehr Kepler, so dumm?

von Franz Krojer, München 2021

Man weiß, dass die Erde um die Sonne kreist und nicht umgekehrt. Aber wenn doch der Mond um die Erde kreist, warum soll es die Sonne nicht auch? Sie erscheinen beide gleich groß, die eine leuchtet tags, der andere nachts, und warum sollen sie dann nicht um denselben Mittelpunkt, also die Erde, kreisen? Es waren nicht nur heroische Taten gottbegnadeter Geister, sondern hart erkämpfte Einsichten, langjährige Messungen, wie z. B. bei Tycho Brahe, die zur Revolution eines Copernicus, Kepler, Galilei, Newton, zum neuen Almagest, führten. Offensichtlich war und ist hier gar nichts.

Man kennt auch die drei Keplerschen Gesetze: dass sich die Planeten (1.) auf Ellipsenbahnen und (2.) mit ungleichförmiger Geschwindigkeit (Flächensatz) um die Sonne bewegen. Und das dritte:

„Das Gesetz, die Krönung der Keplerschen Astronomie, lautet: Die Quadrate der Umlaufzeiten aller Planeten (einschließlich der Erde) verhalten sich wie die Kuben ihrer mittleren Abstände von der Sonne; oder anders formuliert: Die zweite Potenz der Umlaufzeit dividiert durch die dritte Potenz des mittleren Sonnenabstandes,  $T^2 : A^3$ , hat für alle sechs Planeten den gleichen Wert.“<sup>103</sup>

Wie aber kam Kepler überhaupt auf sein drittes Gesetz? Die Umlaufzeiten sind einigermaßen direkt aus dem Stand der Planeten gegenüber den Sternen ablesbar, zumindest aus geozentrischer Sicht. Aber wie kam man auf die Abstände, wenigstens auf die relativen, wenn also der Abstand Sonne-Erde eine Astronomische

<sup>103</sup>Walther Gerlach und Martha List: Johannes Kepler, Der Begründer der modernen Astronomie, München 1987 (Piper), S. 92 f.

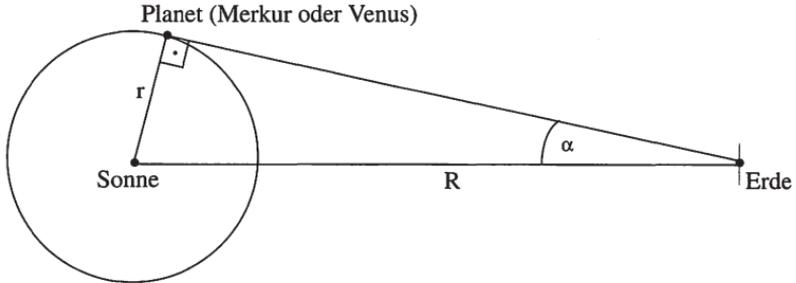
Einheit (1 AE) betragen soll? Woher hatte Kepler diese Abstände, damit er überhaupt sein drittes Gesetz entdecken konnte?

So eben damals nicht:

„Die Umlaufzeit eines Planeten lässt sich am Himmel durch genaue Beobachtung bestimmen. Aus dem dritten Keplerschen Gesetz folgt dann der relative Abstand. Seit dem Mai 1618 wissen die Astronomen, dass zum Beispiel Jupiter rund fünfmal so weit von der Sonne entfernt ist wie die Erde.“<sup>104</sup>

Sondern:

Diese Werte hatte schon Copernicus Jahrzehnte vorher gehabt! Sie können relativ einfach mittels Kreisgeometrie und Trigonometrie erhalten werden, sofern einige Beobachtungen vorliegen. Bei den inneren Planeten, also Merkur und Venus, erschließt man deren Abstand aus dem Winkel Sonne-Erde-Venus zur Zeit der größten Elongation<sup>105</sup>:



Also  $r = \sin(\alpha) * R$  bzw. (da  $R = 1 \text{ AE}$ )  $r = \sin(\alpha)$

Bei den äußeren Planeten Mars, Jupiter, Saturn usw. ist die Geometrie und Rechnung etwas komplizierter, um deren relativen Abstand (in AE) zu erhalten, aber war mit vergleichbarer Präzision

<sup>104</sup>Dirk Lorenzen: Kepler und die Entfernungen der Planeten, Deutschlandfunk vom 15.5.2018, Suche unter <https://www.deutschlandfunk.de>

<sup>105</sup>Martin Carrier: Nikolaus Kopernikus, München 2001 (Beck), S. 95.

im Rahmen des copernicanischen Systems ebenso möglich, ja Copernicus konnte diese Werte sogar aus dem Almagest entnehmen und korrigieren: „dass also, was Ptolemäus natürlich nicht ahnte, Epicykel und Deferens des Mars sich gerade wie Erdbahn und Marsbahn verhalten.“<sup>106</sup>

Und also lagen die Abstände der Planeten (in AE) so vor:

„Aus den Ptolemäischen Angaben folgen für  
Merkur Venus Mars Jupiter Saturn  
jene Verhältniszahlen gleich

0,375      0,719    1,544    5,217      9,231

während Copernicus, der offenbar noch einige neuere Beobachtungen zuzog, diese Distanzen gleich

0,395      0,719    1,512    5,219      9,174

setzte, und die neueste Zeit sie auf

0,387      0,723    1,524    5,203      9,539

fixierte, so daß die von Copernicus eingeführten Verbesserungen für dieselben eigentlich von keinem erheblichen Betrage sind.“<sup>107</sup>

Und man kann das auch bei Kepler selbst lesen: „Wie Kopernikus sicher erwiesen hat, sind die Entfernungen der Planeten von der Sonne, die der Erde = 1 gesetzt: Saturn etwas weniger als 10, Jupiter 5, Mars  $1\frac{1}{2}$ , Venus  $\frac{3}{4}$ , Merkur  $\frac{1}{3}$  – ungefähr.“<sup>108</sup>

Aus solchen Werten ergibt sich, schön gerundet, z. B. diese Tabelle<sup>109</sup>:

<sup>106</sup>Rudolf Wolf: Handbuch der Astronomie, Zürich 1890 (1973), S. 531 (zu § 255).

<sup>107</sup>Rudolf Wolf: Geschichte der Astronomie München 1877, S. 233. Ich habe hier nicht, wie Wolf, die astrologischen Symbole gesetzt, sondern die Planetennamen gleich ausgeschrieben.

<sup>108</sup>Johannes Kepler: Epitome Astronomiae Copernicanae (Auswahl), in Winfried Petri: Die betrachtende Kreatur im trinitarischen Kosmos, Kepler-Festschrift, Regensburg 1971, S. 83 (§ 91).

<sup>109</sup>Ludwig Günther: Die Mechanik des Weltalls, Eine volkstümliche Darstellung der Lebensarbeit Johannes Keplers, besonders seiner Gesetze und Probleme, Leipzig 1909, S. 84

Planet	1. Mittlere Entfernung von der Sonne a	2. Kuben der mittleren Entfernung a <sup>3</sup>	3. Umlaufs- zeiten in Erbjahren b	4. Quadrate der Umlaufs- zeiten b <sup>2</sup>	5. Verhältnis von a <sup>3</sup> : b <sup>2</sup>
Saturn . . . . .	9,510	860,085	29,3272	860,085	1
Jupiter . . . . .	5,200	140,608	11,8578	140,608	1
Mars . . . . .	1,524	3,539	1,8812	3,539	1
Erde . . . . .	1,000	1,000	1,0000	1,000	1
Venus . . . . .	0,724	0,379	0,6156	0,379	1
Merkur . . . . .	0,388	0,058	0,2408	0,058	1

Das scheint so einfach zu sein wie das Einmaleins oder ABC. Aus heutiger Sicht „unmittelbar einsichtig“.

Dann aber entsteht die Frage, wieso nicht schon Copernicus auf diese Verhältnisse kam und auch Kepler so lange brauchte bis er dieses Gesetz endlich entdeckt hatte. Die Fragestellung ist ganz klar, aber in der Kepler-Literatur habe ich sie kaum thematisiert gefunden (wobei zu berücksichtigen ist, dass ich nicht alle Literatur sichten konnte, aber generell, so viel lässt sich sagen, taucht die Fragestellung eben nicht auf).

Am ehesten gestellt habe ich die Frage bei Ernst Zinner gefunden:

„Warum zeitraubende Untersuchungen über die harmonischen Verhältnisse in der Geometrie, Musik und den Aspekten anstellen, die zudem von Willkür nicht frei waren ..., wenn Kepler als geübter Rechner sein 3. Gesetz viel eher finden konnte? Hatte er doch schon 1595 die Beziehung zwischen Abständen und Umlaufzeiten untersucht und dafür eine Annäherung gefunden! Und waren ihm damals doch die Abstände und Umläufe genügend bekannt, so daß sich das Gesetz daraus ergeben konnte! Ist eine solche Frage überhaupt berechtigt?“<sup>110</sup> Mehr als zwanzig Jahre waren also vergan-

<sup>110</sup>Ernst Zinner: Entstehung und Ausbreitung der copernicanischen Lehre, 2. Auf-

gen, bis Kepler 1618 sein später sogenanntes drittes Gesetz gefunden hatte, obwohl er, soweit es seine sonstigen Lebensumstände zuließen, ständig an der Thematik „Planetenbewegungen“ gearbeitet hat.

Aber wirklich gestellt *und* auch ausgearbeitet habe ich diese Fragestellung bisher nur bei Owen Gingerich gefunden, in einem Aufsatz aus dem Jahr 1975; dazu später.

Es geht ja nicht darum, zu beweisen, wie gescheit man heute ist, sondern den Erkenntnisprozess zu verstehen am Übergang von der antiken und mittelalterlichen zur modernen Physik und Astronomie, also zur Newtonschen Mechanik.

Martin Carrier unterscheidet zwischen einer anachronen und einer diachronen Sichtweise auf die Entwicklungsprozesse der Wissenschaften. „Die historiographische Tradition beginnt ihre Rekonstruktion gern an der gegenwärtig für richtig gehaltenen Theorie. In dieser als ‚anachron‘ bezeichneten Zugangsweise bildet die Gegenwart den Ausgangspunkt des Interesses an der Vergangenheit (Kragh 1987, 88).“ Andererseits: „Dem steht eine ‚diachron‘ geprägte Historiographie gegenüber, die auf die Rekonstruktion von Theorien aus deren jeweiligem Selbstverständnis zielt und ihre Integration in das System des Wissens ihrer Zeit aufzeigen will.“<sup>111</sup>

Zunächst ist klar, dass diese beiden Sichtweisen kaum in Reinform auftreten können, aber halt doch ziemlich schwerpunktmäßig. Anachron gesehen, wirken die heute für uns noch relevanten Forschungsergebnisse Keplers geradezu selbstverständlich und trivial, dass also die Planetenbahnen keine Kreise, sondern Ellipsen sind, und eben auch das später sogenannte dritte Keplersche Gesetz. Sobald man zur diachronen Sichtweise übergehen möchte, ist man verwundert über all den „Plunder“, den Kepler jahrzehntelang mit sich schleppte, um endlich auf seine drei Gesetze zu kommen:

lage, München 1988 (Beck), S. 328.

<sup>111</sup>Martin Carrier: Nikolaus Kopernikus, München 2001 (Beck), S. 14 f.; Helge S. Kragh: An Introduction to the Historiography of Science, Cambridge 1987.

„Seltsam verschlungen zwar sind die Wege, auf denen er zu seinen Ergebnissen kam, insbesondere die, die ihn zu dem Gesetz von dem konstanten Verhältnis der Quadrate der Umlaufzeiten und der Kuben der Bahnachsen führten, und manche Kommentatoren der historischen Entwicklung, denen diese typisch deutsche Faustgestalt schwer begreiflich ist in ihrem Schwanken zwischen nüchterner Erkenntnis der Natur und mystischer Versenkung in ihre Geheimnisse, glauben mit einem gewissen Bedauern feststellen zu müssen, daß das Gesamtwerk Keplers so viel Spreu enthalte neben den unzweifelhaft echten Körnern.“<sup>112</sup>

Letztlich hätten selbst schon ein Copernicus oder auch der mathematisch versierte Rheticus Jahrzehnte vorher schon auf diese interessanten Verhältnisse von Umlaufzeiten und Abständen kommen können, denn das war durchaus schon innerhalb ihres Forschungshorizonts gelegen (weit mehr als die Ellipsenbahnen):

„Hierfür war die wiederbelebte antike Idee von der harmonischen Anordnung der Teile der Welt konstitutiv, die sich schon ansatzweise bei Copernicus findet, so wenn er zwischen der Bewegung und Größe der Planetenbahnen eine Harmonie und ‚bewundernswerte Symmetrie der Welt‘ erblickt. (De Rev. I.10; DR, 21). Hierauf bezieht sich die *ratio prima*, die bereits in Richtung des dritten Keplerschen Gesetzes weist: ‚Niemand wird eine zutreffendere Regel (*ratio*) beibringen als die, daß die Größe der Bahnen an der Dauer der Umlaufzeiten gemessen wird.‘ (De Rev. I,10; DR, 19f.)“<sup>113</sup>

Das dritte Gesetz taucht unvermittelt, aber hervorstechend, erstmals im fünften Buch der „Weltharmonik“ auf:

„Hier muß nun wiederum eine Frage aus meinem Mysterium *cosmographicum* erledigt und eingeschaltet werden, die ich vor 22

<sup>112</sup>Das Weltbild des Kopernikus und das Weltbild unserer Zeit, in: Hans Kienle: Der gestirnte Himmel über dir, Aufsätze und Vorträge vom Wesen astronomischer Forschung, Wiesbaden 1952, S. 200

<sup>113</sup>Volker Bialas: Johannes Kepler, München 2004 (Beck), S. 75 f.

Jahren offen ließ, weil die Sache noch nicht klar war. Nachdem ich in unablässiger Arbeit einer sehr langen Zeit die wahren Intervalle der Bahnen mit Hilfe der Beobachtungen Brahes ermittelt hatte, zeigte sich mir endlich, endlich die wahre Proportion der Umlaufzeiten in ihrer Beziehung zu der Proportion der Bahnen:

, – spät zwar schaute sie nach dem Erschlafften,  
Doch sie schaute nach ihm, und lange hernach kam sie selbst.'

Am 8. März dieses Jahres 1618, wenn man die genauen Zeitangaben wünscht, ist sie in meinem Kopf aufgetaucht. Ich hatte aber keine glückliche Hand, als ich sie der Rechnung unterzog, und verwarf sie als falsch. Schließlich kam sie am 15. Mai wieder und besiegte in einem neuen Anlauf die Finsternis meines Geistes, wobei sich zwischen meiner siebzehnjährigen Arbeit an den Tychonischen Beobachtungen und meiner gegenwärtigen Überlegung eine so treffliche Übereinstimmung ergab, daß ich zuerst glaubte, ich hätte geträumt und das Gesuchte in den Beweisunterlagen vorausgesetzt. Allein, es ist ganz sicher und stimmt vollkommen, daß die Proportion, die zwischen den Umlaufzeiten irgend zweier Planeten besteht, genau das Anderthalbfache der Proportion der mittleren Abstände, d. h. der Bahnen selber, ist, wobei man jedoch beachten muß, daß das arithmetische Mittel zwischen den beiden Durchmessern der Bahnellipse etwas kleiner ist als der längere Durchmesser. Wenn man also von der Umlaufzeit z. B. der Erde, die ein Jahr beträgt, und von der Umlaufzeit des Saturn, die 30 Jahre beträgt, den dritten Teil der Proportion, d. h. die Kubikwurzeln, nimmt und von dieser Proportion das Doppelte bildet, indem man jene Wurzeln ins Quadrat erhebt, so erhält man in den sich ergebenden Zahlen die vollkommen richtige Proportion der mittleren Abstände der Erde und des Saturn von der Sonne. Denn die Kubikwurzel aus 1 ist 1, das Quadrat hiervon 1. Die Kubikwurzel aus 30 ist etwas größer als 3, das Quadrat hiervon also etwas größer als 9. Und Saturn ist in seinem mittleren Abstand von der Sonne ein wenig höher als das Neunfache des mittleren Ab-

standes der Erde von der Sonne. Wir werden unten im 9. Kapitel diesen Satz brauchen bei dem Nachweis der Exzentrizitäten.“<sup>114</sup>

Auffallend zunächst, dass es sich um Fachjargon handelt, den wir Heutige nicht mehr ohne weiteres verstehen: „Das Wort Proportion hatte zu Keplers Zeiten noch eine zweifache Bedeutung; es wird damit nicht nur (wie heute) die Verhältnisgleichung bezeichnet, sondern schlechthin auch das Verhältnis zweier Zahlen.“<sup>115</sup>

Die Passage taucht zudem zwar voller Enthusiasmus, aber doch etwas überraschend im Text auf, ist „an ziemlich unauffälliger Stelle postiert“<sup>116</sup>, „ist mehr ein zeitlicher Zufall als das Ergebnis eines argumentativen Zusammenhanges“.<sup>117</sup> Wer nur auf der Suche nach exakten Naturgesetzen ist, wird das Buch verwerfen und nur diese eine Stelle gelten lassen, ein „Steinbruch, aus dem man das berühmte Gesetz wie einen funkelnden Edelstein herauslöst“.<sup>118</sup> Also: „Seit Laplace sieht man in Kepler ausschließlich den großen Mathematiker und Naturwissenschaftler, den Entdecker der drei nach ihm benannten Planetengesetze, während man seine ‚*Harmonices mundi libri V*‘ ignorierte, fehlinterpretierte, bestenfalls entschuldigen zu müssen vermeinte. Die Überlieferungsgeschichte der Keplerschen Lehren ist daher voll von Kuriositäten und Irrtümern . . .“<sup>119</sup>

Doch diese Frage steht im Raum: „Why did it take Kepler

<sup>114</sup>Johannes Kepler: Weltharmonik, Buch V, in: Stephen Hawking: Die Klassiker der Physik, S. 546 f.; auch in Fritz Krafft: Was die Welt im Innersten zusammenhält, Antworten aus Keplers Schriften, S. 589 f.; übersetzt von Max Caspar (Augsburg 1923); das Zitat ist von Vergil.

<sup>115</sup>Johannes Kepler: *Harmonice Munde*, Gesammelte Werke VI, München 1940, Anm. zu 126.39, S. 535; dort noch weitere Erläuterungen.

<sup>116</sup>Bialas: Johannes Kepler, München 2004 (Beck), S. 149 f.

<sup>117</sup>Jürgen Mittelstrass: Wissenschaftstheoretische Elemente der Keplerschen Astronomie, in: Internationales Kepler-Symposium Weil der Stadt 1971, Hildesheim 1973, S. 22.

<sup>118</sup>Thomas Posch: Johannes Kepler, Darmstadt 2017 (WBG), S. 156 f.

<sup>119</sup>Rudolf Haase: Marginalien zum 3. Keplerschen Gesetz, Kepler-Festschrift, Regensburg 1971, S. 159.

so long to find this relation between the periodic times and the mean heliocentric distances?“<sup>120</sup> Und weiter: „The answer, I believe, sheds considerable light on Kepler’s approach to physical problems and on his methodology.“

Der Versuch Owen Gingerichs gefällt mir aber nicht. Er holt zu weit aus, versucht die Frage von einem großräumigen Kontext aus zu beantworten, ich möchte mir das aber einfacher zurechtlegen. Ich wollte zunächst auch alle möglichen „Faktoren“ ins Spiel bringen, aber die Antworten wären dann eher unspezifisch ausgefallen. Ich habe einige Zeit gebraucht, bis ich darauf kam, dass Kepler eine ziemlich direkte Antwort auf die Frage gab.

Offensichtlich hat er nie alle möglichen Potenzen der Abstände und Umlaufzeiten ins Verhältnis gesetzt. Auch heute fände man auf diesem Weg nur sehr selten ein Gesetz. Das was heute so leicht erscheint, war es damals eben nicht. „Wie Kepler zu seinem Gesetz gekommen ist, welche Planetenbahnen er dabei untersucht hat und wie die Potenzreihen, die Kepler möglicherweise aufgestellt hat, ausgesehen haben, wissen wir heute nicht.“<sup>121</sup>

Aber er war diesem Gesetz lange auf der Spur. Er schreibt doch: habs vor 22 Jahren im „Weltgeheimnis“ liegen lassen müssen, gehört eigentlich dorthin, aber die Sache war ihm noch nicht klar genug, erscheint nun endlich hier, in der „Weltharmonik“.

Er hatte früher schon eine Formel gefunden gehabt, eine Lösung, die ihm noch nicht ganz gefallen hatte, wo es noch was nachzubessern galt:

„Der Frage, wie die Bewegungen der Planeten mit der Größe der Bahn zusammenhängen, ist Kepler bereits in seiner Jugendschrift ‚Mysterium Cosmographicum‘ von 1596 nachgegangen. In diesem Werk, in dem Kepler den Bau der Welt durch Einschaltung der

<sup>120</sup>Owen Gingerich: The Origins of Kepler’s Third Law, *Vistas in Astronomy*, Vol. 18 (1975), Issue 1, S. 596.

<sup>121</sup>Volker Bialas: Die Bedeutung des dritten Planetengesetzes für das Werk von Johannes Kepler, *Philosophia naturalis* 13 (1971), S. 45.

fünf regulären Körper in die sechs Planetensphären darstellt, diskutiert er im 20. Kapitel ‚das Verhältnis der Bewegungen zu den Bahnen‘. Während also zunächst der Beweis geliefert ist dafür, daß die Entfernungen der Planeten von der Sonne im Weltbild des Kopernikus sich nach den Maßen der fünf regulären Körper richten, wird jetzt nach einem zweiten, in den Verhältnissen der Bewegungen und Intervalle vermuteten Argument für die Bestätigung der Dimensionen des Systems gesucht. Werden mit  $U_1, U_2$  die Umlaufzeiten, mit  $r_1, r_2$  die mittleren Abstände zweier Planeten von der Sonne bezeichnet, so gilt nach dem ‚Mysterium‘ die Verhältnisgleichung

$$\frac{U_2+U_1}{2} : U_1 = r_2 : r_1 ,$$

allerdings nur näherungsweise und bezogen auf zwei benachbarte Planeten. In der ‚Weltharmonik‘ bringt Kepler dieses Problem zu einer glücklichen Lösung.<sup>122</sup>

Ich vermute, dass diese halbrichtige Näherungsformel der späteren richtigen Lösung im Weg stand, weil, ebenfalls von mir vermutet, keine direkte mathematische Ableitung, kein Weg von der ersten zur zweiten Formel besteht.

Also blieb die Sache eben offen. Und Kepler schreibt weiter, dass er in „unablässiger Arbeit einer sehr langen Zeit“ vorher noch eine andere große Sache zu erledigen hatte, nämlich aus den Braheschen Beobachtungen sich über die wahren Bahnen, speziell über deren Ellipsenform und der dazugehörigen Exzentritäten bzw. Harmonien/Intervalle, klar zu werden, also was im ersten und zweiten Keplerschen Gesetz kurz zusammengefasst wird, sich darin für Kepler aber bei weitem nicht erschöpft. Das ist die einfache Begründung, warum die Entdeckung seines dritten Gesetzes so lange gedauert hat: es mussten zuerst andere grundsätzliche Dinge geklärt werden. Bei Gingerich werden diese einleitenden Sätze Keplers zu seiner Entdeckung des Harmonischen Gesetzes nicht

<sup>122</sup>Volker Bialas: Die Bedeutung des dritten Planetengesetzes für das Werk von Johannes Kepler, *Philosophia naturalis* 13 (1971), S. 46.

einmal erwähnt, was ich nicht verstehe.

Ich nenne die Entdeckung, dass sich die 6 Planetenbahnen mittels der Verschachtelung der 5 Platonischen Körper beschreiben lassen, gerne das Nullte Keplersche Gesetz, weil es zwar aus heutiger Sicht letztlich „null und nichtig“ ist, aber es Kepler damals die Gewissheit gab, dass die Kopernikanische Lehre prinzipiell richtig, denknotwendig sei; aber weil leider noch nicht alles genau zusammenpasste, musste eben Tycho Brahe mit seinen vielen genauen Messungen hinzugezogen werden, damit die Theorie nicht bloß ein hübscher Gedanke blieb.

„Empirischer Pythagoreismus“<sup>123</sup>: „Es dürfen jene Spekulationen a priori nicht gegen die offenkundige Erfahrung verstoßen, sie müssen vielmehr mit ihr in Übereinstimmung gebracht werden.“<sup>124</sup>

Albert Einstein spricht von zwei Grundproblemen, die Kepler zu lösen hatte:

zunächst „die Bestimmung der ‚wahren‘ Bewegungen der Planeten einschließlich der Erde, wie sie etwa auf dem nächsten Fixstern einem dort befindlichen und mit einem vollkommenen stereoskopischen Doppelfernrohr ausgerüsteten Beobachter sichtbar wären. Dies war Keplers erstes großes Problem. Das zweite Problem lag in der Frage: Nach welchen mathematischen Gesetzen vollziehen sich diese Bewegungen? Es ist klar, daß die Lösung des zweiten Problems, wenn sie überhaupt dem menschlichen Geiste erreichbar wäre, die Lösung des ersten voraussetzte. Denn man muß einen Vorgang zuerst kennen, bevor man eine auf diesen Vorgang bezügliche Theorie prüfen kann.“<sup>125</sup>

<sup>123</sup> Wilhelm Windelband, zit. n. Johannes Hemleben: Johannes Kepler, Reinbek 1971 (rororo), S. 146.

<sup>124</sup> Kepler, zit. n. Max Caspar: Johannes Kepler, Stuttgart 1958 (3. Aufl.), S. 145.

<sup>125</sup> Albert Einstein, Vorwort zu Carola Baumgardt: Johannes Kepler, Leben und Briefe, Wiesbaden 1953, S. 10. Dieser Text ist ebenfalls im Sammelband „Aus meinen späten Jahren“ enthalten, einen weiteren Text zu Kepler findet man auch in „Mein Weltbild“.

Auch so gesehen, ist klar, dass die Keplerschen Gesetze überhaupt nicht einfach und schnell aufgefunden werden konnten, dass es ein unglaublich mühevoller und einsamer Weg war (den nicht einmal Brahe oder Galilei mitgegangen sind), bis die wahren Bewegungen und Ellipsenbahnen der Planeten erkannt und somit das antik-mittelalterliche Dogma von den verschlungenen Kreisbahnen überwunden werden konnte. Erst dadurch wurden die durchaus berechtigten Einwände des „vielgelästerten Osiander“<sup>126</sup> hinfällig, erst dadurch wurden z. B. Parallaxenmessungen an Mars oder Venus wirklich sinnvoll.

Einstein weiter:

„Kepler erreichte die Lösung des ersten Problems durch einen wahrhaft genialen Einfall, der ihm die Bestimmung der ‚wahren‘ Gestalt der Erdbahn ermöglichte: Um die Erdbahn konstruieren zu können, braucht man neben der Sonne einen zweiten festen Punkt im planetarischen Raum. Hat man einen solchen Punkt, so kann man – indem man ihn und die Sonne als Fixpunkte von Winkelmessungen verwendet – die wahre Gestalt der Erdbahn nach denselben Methoden der Triangulationsberechnungen bestimmen, die man allgemein bei der Herstellung von Landkarten zu verwenden pflegt. Woher aber einen solchen zweiten Fixpunkt nehmen, wenn doch alle sichtbaren Objekte außer der Sonne (im einzelnen) unbekannte Bewegungen ausführen? Keplers Antwort: Man kennt mit großer Genauigkeit die scheinbare Bewegung des Planeten Mars und damit auch die Zeit seines Umlaufs um die Sonne (‚Mars-Jahr‘). Jedesmal, wenn ein Marsjahr vorbei ist, dürfte sich Mars an derselben Stelle des (planetaren) Raumes befinden. Beschränkt man sich zunächst auf die Benutzung solcher Zeitpunkte, so repräsentiert für diese der Planet Mars einen festen Punkt des planetaren Raumes, den man bei der Triangulation als Fixpunkt verwenden darf.

<sup>126</sup>Paul Feyerabend, *Wider den Methodenzwang*, Anhang I, Frankfurt/M. 1976, S. 159.

Dies Prinzip benutzend, bestimmte Kepler zunächst die wahre Bewegung der Erde im planetaren Raume. Da nun die Erde selbst zu jeder Zeit als Triangulationspunkt verwendet werden konnte, war er auch imstande, die wahren Bewegungen der übrigen Planeten aus den Beobachtungen zu bestimmen.

Dadurch gewann Kepler die Grundlage für die Bestimmung der drei fundamentalen Gesetze, die mit seinem Namen für alle Zeiten verknüpft sind. Wieviel Erfindungskraft und unermüdlich harte Arbeit nötig waren, um diese Gesetze herauszufinden und mit großer Präzision sicherzustellen, das vermögen wir heute kaum noch zu würdigen.“

Und man muss auch noch wissen, dass Kepler kein großer Mitarbeiterstab, wie ihn noch Tycho Brahe hatte, zur Verfügung stand:

„Der Mangel an Mitteln hatte für Kepler einen besonderen Übelstand im Gefolge, er konnte sich nicht, wie er gewünscht und nötig gehabt hätte, dauernd einen Assistenten für seine umfangreichen Rechenarbeiten halten. Die wenigen Gehilfen, von denen wir wissen, wie Matthias Seiffart, Johannes Schuler, Caspar Odontius, blieben jeweils nur für kürzere Zeit in seinem Dienste beschäftigt.“<sup>127</sup>

Die Würdigung Keplers fällt uns auch deswegen so schwer, weil er sehr schwer zu lesen ist, anders als bei Newton, dessen physikalische und mathematische Sprache uns viel näher liegt.

„Wenn aber schon Kepler gesteht: ‚Ich selber, der ich als Mathematiker gelte, ermüde beim Wiederlesen meines Werkes mit den Kräften meines Gehirns, indem ich den Sinn der Beweise, die ich doch selbst ursprünglich mit meinem Verstand in die Figuren und den Text hineingelegt habe, aus den Figuren heraus mir in meinem Geist wieder vergegenwärtigen will‘, wie soll dieses Buch dann einem andern leichter verständlich sein? In der Tat, wenige Bücher, die in der Geschichte der Wissenschaft Name und Rang haben, sind gewichtiger als die *Astronomia Nova*, wenige aber auch so

<sup>127</sup>Max Caspar: Johannes Kepler, Stuttgart 1958 (3. Auflage), S. 181.

schwer zu lesen wie sie.“<sup>128</sup>

Das dritte Keplersche Gesetz hätte also schon im „Weltgeheimnis“ (1596) stehen können, und auch in der „Neuen Astronomie“ (1609) wäre es gut untergebracht gewesen, dann wären unsere drei Keplerschen Gesetze gleich in einem Buch gestanden, aber auch in der „Weltharmonik“ (1619) steht es „genau an der richtigen Stelle!“<sup>129</sup> Keplers „Weltkonstruktion [beruht] auf diesen zwei Pfeilern: auf der Einschaltung der regulären Körper, die die relativen Abstände liefern, und auf der Einführung der Harmonien, die die extremen Winkelgeschwindigkeiten ergeben. Indem er jetzt aus den Winkelgeschwindigkeiten die Abstände berechnen kann, schlägt das neue Gesetz, das er gefunden, die Brücke von einem Pfeiler zu dem andern. Das war sein Triumph. Wir verstehen die Entdeckerfreude, die ihn erfüllte, als er von dem Bogen aus, der sich über die beiden Pfeiler wölbte, sein Werk beschaute. Da alles sich so schön zusammenfügte, fühlte er sich in seinem Glauben an die Wahrheit seiner apriorischen Prämissen gestärkt und befestigt.“<sup>130</sup>

„Empirischer Pythagoreismus“ auch zum Abschluss:

„In seinem Werk ‚Harmonice Mundi‘ erfüllte das dritte Gesetz jedoch nicht unmittelbar einen astronomischen Zweck, sondern ermöglichte es, die Abstände der Planeten von der Sonne über die harmonischen Verhältnisse der extremen Bewegungen der Planeten neu zu berechnen. Der nähere Zweck ist dort die Feinabstimmung des als harmonisch strukturiert vorgestellten Kosmos. Wegen der harmonikalen Bedeutung legte Kepler diesen Zusammenhang zunächst nicht als astronomisches Gesetz vor. Ein Jahr später, im Jahr 1620, gab er jedoch in der astronomischen Systeme-

<sup>128</sup>Franz Hammer: Johannes Kepler, Ein Bild seines Lebens und Wirkens, Stuttgart 1944, S. 20.

<sup>129</sup>Bernhard Sticker: Johannes Kepler – Homo iste, Selbsterkenntnis-Welterkenntnis-Gotteserkenntnis, in Krafft et al.: Internationales Kepler-Symposium, Weil der Stadt 1971, S. 472.

<sup>130</sup>Max Caspar: Johannes Kepler, Stuttgart 1958, 3. Auflage, S. 341.

matik seiner in Linz erschienen ‚Epitome IV‘ eine physikalische, wenn auch spekulative Begründung und verifizierte das Gesetz anhand der von Galilei im Jahr 1610 entdeckten Jupitermonde numerisch (KGW 7, 307 und 318).“<sup>131</sup>

<sup>131</sup>Volker Bialas: Kepler und die Geburt einer neuen Astronomie, *Sterne und Weltraum* 12/2009, S. 52.



# Literaturhinweise

Die erste erhaltene Copernicus-Biografie stammt von Pierre Gassendi (1592-1655). Eine deutsche Übersetzung scheint es nicht zu geben, dafür jedoch eine preiswerte, kommentierte, englische: „The Life of Copernicus (1473-1543)“ (Xulon Press, 2002).

Als wichtigste Copernicus-Biografie – gut 200 Jahre nach Gassendi und „abgesehen“ von einigen polnischen Biografien – gilt die von Leopold Friedrich Prowe (1821-1887), „Nicolaus Coppernicus“ (1883-84), die 1967 in drei Teilbänden neu herausgebracht wurde.

Ebenfalls materialreich, jedoch verdammt „germanisch“ ist Ernst Zinners „Entstehung und Ausbreitung der copernicanischen Lehre“, die erstmals 1943 erschien und 1988 wieder in zweiter Auflage.

Im Exil, 1945, ist zunächst englisch Hermann Kestens „Copernicus und seine Welt“ erschienen. Die erste deutsche Ausgabe erschien 1948 im Querido-Verlag Amsterdam, danach bei S. Fischer in Frankfurt. Diese Ausgaben haben über 500 Seiten. Im Desch-Verlag erschien 1953 eine Auflage mit nur 332 Seiten, d.h. mit einer so kleinen Schrift, dass die Lektüre unbequem wird. Dafür kam aber eine Einleitung von Erich Kästner dazu.

Neueren Datums ist Jürgen Hamels Biografie „Nicolaus Copernicus, Leben, Werk und Wirkung“ von 1994.

Einen Forschungsüberblick verschiedener Autoren zu diversen Aspekten der Copernicus-Forschung wurde 1994 von Gudrun Wolf-

schmidt herausgegeben: „Nicolaus Copernicus (1473-1543). Revolutionär wider Willen“.

Die beiden in diesem Buch erwähnten Texte von Herder (1776) und Ideler (1810) können über das Projekt „Retrospektive Digitalisierung wissenschaftlicher Rezensionsorgane und Literaturzeitschriften des 18. und 19. Jahrhunderts aus dem deutschen Sprachraum“ der Universität Bielefeld im Internet gefunden werden:

<http://www.ub.uni-bielefeld.de/diglib/aufklaerung>

1743 hat Johann Christoph Gottsched in der Leipziger Universitätsbibliothek eine „Gedächtnisrede auf den Nikolaus Kopernikus“ gehalten. Diese ist abgedruckt in seinen „Reden, Vorreden, Schriften“ (Reclam Leipzig 1974, S. 275-298).

Um einen polnischen Standpunkt zu sehen, sollte man sich vielleicht dieses 100-seitige Büchlein besorgen:

Marian Biskup: Nicolaus Copernicus im öffentlichen Leben Polens (Torun 1972).

Schließlich Copernicus selbst:

In der Philosophischen Bibliothek des Meiner-Verlags hat 1990 Hans Günter Zekl lateinisch-deutsch herausgegeben:

Nicolaus Copernicus, Das neue Weltbild, Drei Texte (Commentariolus, Brief gegen Werner, De revolutionionibus I) und im Anhang eine Auswahl aus der Narratio prima des G. J. Rheticus.

/

# Index

- Adelung, Johann Christoph, 44  
Alkimachos, 73  
Apollonius von Perge, 43, 53  
Archimedes, 26  
Aristarch von Samos, 47, 64, 69  
Aristoteles, 11, 26, 28, 33, 64  
Athenagoras, 65  
Augustus, 44
- Bacon, Francis, 38  
Bailly, Jean-Sylvain, 18, 29, 43  
Balss, Heinrich, 11, 13  
Baumgardt, Carola, 99  
Behaim, Martin, 57  
Bessarion, Basilius, 19, 63  
Bialas, Volker, 94, 96–98, 103  
Birkenmajer, Aleksander, 68  
Biskup, Marian, 106  
Blumenberg, Hans, 112  
Bradley, James, 48  
Brahe, Tycho, 36, 43, 50, 76, 81, 89, 98–101  
Braun, David, 24  
Brecht, Bertolt, 77  
Brudzewo, Albert de, 17  
Bruno, Giordano, 79
- Cabrillo, Juan Rodríguez, 57  
Campanella, Tommaso, 79  
Carrier, Martin, 90, 93  
Caspar, Max, 96, 99, 101, 102  
Cicero, 36, 43, 79  
Columbus, 57, 58  
Croon, Pieter Gabriels, 59
- Dama, 68, 75  
Dechend, Hertha von, 68, 70, 71, 74  
Deinarchos, 73  
Demokedes, 73  
Demokrit, 74  
Diels, Hermann, 65  
Diodoros, 73  
Diogenes Laertius, 65, 75  
Dreyer, John Louis Emil, 81
- Einstein, Albert, 76, 99, 100  
Ekphantos, 36, 37, 40, 79  
Epaminondas, 65  
Epikur, 72  
Eudoxos von Knidos, 33  
Euklid, 44
- Fabianus de Lusianis, 25

- Faleiro, Ruy, 57  
 Feyerabend, Paul, 100  
 Friedmann, Alexander, 76
- Gali, Francisco, 57  
 Galilei, Galileo, 71, 79, 100  
 Gama, Vasco da, 57, 58  
 Gassendi, Pierre, 17, 20, 22, 43, 53, 105  
 Gerlach, Walter, 89  
 Giese, Tidemann, 78  
 Gilbert, William, 79  
 Gingerich, Owen, 93, 97  
 Goethe, Johann Wolfgang von, 7, 9  
 Görgemann, Herwig, 70  
 Gottsched, Johann Christoph, 106  
 Günther, Ludwig, 91
- Haller, Albrecht von, 54  
 Halley, Edmond, 85  
 Hamel, Jürgen, 105  
 Hammer, Franz, 102  
 Hartner, Willy, 56  
 Hawking, Stephen, 96  
 Hemleben, Johannes, 99  
 Herakleides Pontikos, 36, 37, 40, 79  
 Herder, Johann Gottfried, 53, 54, 106  
 Hiketas von Syrakus, 36, 40, 47, 79  
 Hipparch, 26, 63, 65, 68, 75, 82, 83, 85
- Hippasos, 68, 72–74  
 Humboldt, Alexander von, 57, 58
- Ideler, Christian Ludwig, 55, 106  
 Ideler, Julius Ludwig, 58
- Jamblich, 68, 73, 76  
 Jansen, Sacharias, 59  
 Jesus von Nazareth, 84  
 Josua, 78, 84
- Kästner, Erich, 105  
 Kalkidios, 36  
 Kallippos von Kyzikos, 33  
 Kant, Immanuel, 54, 72, 81  
 Kepler, Johannes, 33, 39, 48, 50, 51, 79, 85, 89  
 Kesten, Hermann, 22, 61, 78, 85, 105
- Kienle, Hans, 94  
 König, Roderich, 82  
 Kopernik, Martin, 16  
 Krafft, Fritz, 102  
 Kragh, Helge S., 93  
 Kranz, Walther, 65  
 Kues, Nikolaus von, 79, 87
- Lalande, Jérôme, 44  
 Laotse, 77  
 Laplace, Pierre-Simon, 96  
 Lemprière, John, 66  
 Lipperhey, Hans, 59  
 List, Martha, 89  
 Lorenzen, Dirk, 90

- Luther, Martin, 78  
 Lysis, 63, 65, 68, 71, 75  
 Macrobius, 43  
 Magellan, Ferdinand, 57, 58  
 Manutius, Aldus, 63, 70  
 Maria di Novara, Dominicus, 19  
 Martianus Capella, 43  
 Medici, Lorenzo de', 19  
 Melanchthon, Philipp, 77, 78  
 Messier, Charles, 83  
 Meton, 73  
 Meyenn, Karl von, 79  
 Mithobius, Burkhard, 78  
 Mittelstrass, Jürgen, 96  
 Müller, Friedrich von, 9  
 Mulerius, Nicolaus, 45  
 Napoleon, 55  
 Newton, Isaac, 23, 85, 93, 101  
 Nicolaus von Tungen, 22  
 Ninon, 73  
 Nobis, Heribert M., 70  
 Odontius, Caspar, 101  
 Olshausen, Klaus, 39, 63  
 Oresme, Nicole, 87  
 Osiander, Andreas, 78, 100  
 Paul III., 34  
 Petrejus, Johannes, 78  
 Peuerbach, Georg von, 17–19, 27,  
     33  
 Philolaus, 37, 47, 53, 64  
 Philon von Alexandria, 11  
 Plato, 26, 64, 73, 99  
 Plinius der Ältere, 13, 82, 85  
 Plutarch, 36, 37, 65, 69, 70, 79  
 Posch, Thomas, 96  
 Prowe, Leopold Friedrich, 105  
 Ptolemäus, 91  
 Ptolemäus, Claudius, 19, 27–29,  
     33, 43, 51, 79, 83, 86  
 Pythagoras, 26, 53, 63, 65, 68,  
     72, 75  
 Regiomontanus, 17–19, 21, 23,  
     27, 57  
 Reinhold, Erasmus, 79  
 Rheticus, Georg Joachim, 77, 78,  
     94, 106  
 Riccioli, Johann Baptist, 19, 44,  
     46  
 Rixner, Thaddä Anselm, 79  
 Roscoe, William, 19  
 Sambursky, Shmuel, 87  
 Santillana, Giorgio de, 68, 70,  
     71, 74  
 Schiller, Friedrich von, 59  
 Schmeidler, Felix, 70  
 Schück, Julius, 70  
 Schuler, Johannes, 101  
 Scipio Africanus (der Jüngere),  
     43  
 Seiffart, Matthias, 101  
 Siber, Thaddä, 79  
 Simokates (Theophylakt), 63  
 Singer, Georg, 76

Soemmerring, Samuel Thomas v., Zinner, Ernst, 20, 63, 70, 92, 105  
54  
Sokrates, 66  
Sticker, Bernhard, 102  
  
Theages, 73  
Theano, 75  
Timaios von Lokri, 79  
Toscanelli, Paolo, 57  
Trillitzsch, Winfried, 41, 45  
  
Ulugh Beg, 76  
  
Vergil, 96  
Vespucci, Amerigo, 57  
Vitruv, 43  
Vizcaino, Sebastian, 57  
  
Waerden, Bartel Leendert van der,  
69, 70, 72–74  
Walker, John, 20  
Walther, Bernhard, 18  
Watzelrode, Lucas, 16, 21  
Weidler, Johann Friedrich, 43  
Werner, Johannes, 106  
Wieland, Christoph Martin, 76  
Wilhelm IV. von Hessen-Kassel,  
85  
Windelband, Wilhelm, 99  
Winkler, Gerhard, 82  
Wolf, Rudolf, 91  
Wolfschmidt, Gudrun, 106  
  
Zekl, Hans Günter, 41, 43, 44,  
63, 68, 69, 75, 106





Niemand hat im 18. Jahrhundert so radikal nachgedacht über die kopernikanische Konsequenz wie Lichtenberg; nicht zufällig ist die Biographie des Kopernikus das Letzte, was er schreibt.

Blumenberg, Die Genesis der kopernikanischen Welt, 1975

