FUNDAMENTA JURIDICA
Beiträge zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung
44

Gerd Graßhoff / Hubert Treiber

Naturgesetz und Naturrechtsdenken im 17. Jahrhundert

Kepler – Bernegger – Descartes – Cumberland

Nomos Verlagsgesellschaft
Baden-Baden

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

FUNDAMENTA JURIDICA
Beiträge zur rechtswissenschaftlichen
Grundlagenforschung

Band 44

Herausgegeben von
Jürgen Frank, Joachim Rückert, Hans-Peter Schneider und
Manfred Walther (geschäftsführend)

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gerd Graßhoff / Hubert Treiber

Naturgesetz und Naturrechtsdenken im 17. Jahrhundert

Kepler – Bernegger – Descartes – Cumberland

Nomos Verlagsgesellschaft
Baden-Baden

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gedruckt mit Unterstützung der Gerda Henkel Stiftung, Düsseldorf

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

ISBN 3-7890-8215-5

1. Auflage 2002
© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2002. Printed in Germany. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Vorwort

Dieses Buch ist in enger interdisziplinärer Kooperation entstanden. Zusammengeführt hat uns die Mitgliedschaft in einer Sprach- und Fachgrenzen überschreitenden Arbeitsgruppe zum Naturrecht (»Naturgesetz und Rechtsgesetz«), die von Lorraine Daston (Max Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin) und Michael Stolleis (Max-Planck-Institut für Europäische Rechtsgeschichte, Frankfurt/Main) 1999 initiiert wurde. Wir möchten an dieser Stelle allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe danken für die Anregungen und die Kritik, die wir dort erfahren haben. Da jeder von uns darüber hinaus bei der Abfassung des Manuskripts vielfältige Unterstützung erfahren hat, danken wir hierfür an geeigneter Stelle im Buch.

Nach einer von einem Völkerrechtler und Strafrechtler gemeinsam durchgeführten Forschungsevaluation von 10 (in Worten: zehn) Minuten Dauer, erhielt auch diese Art von Forschung anläßlich einer ersten (mündlich vorgenommenen) Bewertung das Verdikt verliehen: ihr fehle die »Ausstrahlung« auf den [juristischen] Fachbereich. Genau betrachtet, ist dies jedoch eine Selbstdekuvrierung, wird doch damit auch zum Ausdruck gebracht, wie gering das Interesse von juristischen Kollegen des evaluierten Fachbereichs an der von »ihren« Sozialwissenschaftlern betriebenen Forschung ist, jenseits verbaler Bekundungen an solchen Tagen, an denen sich der Fachbereich anläßlich von Jubiläen ein »Festkleid« anlegt. Insofern ist es nur konsequent, wenn der vorläufige Evaluationsbericht die völlige Abschaffung der sozialwissenschaftlichen Lehrstühle dringend nahelegt.

Wie es scheint, ist man gerade dabei, die Universität vom akademischen Kopf auf die Füße nachfrageorientierter Forschung zu stellen, die sich durch schlichte »Vernetzung« die angekündigten Synergieeffekte wie von selbst ins Haus holt. »Modell-Platonismus« (Albert) hat derzeit Konjunktur. Eine derartige Forschungsausrichtung, die sich überdies mit dem Attribut »innovativ« schmückt, übersieht völlig, daß innovative Leistungen auf »produktiven Umweghandlungen« beruhen. Diese zeichnen sich aber gerade dadurch aus, daß sie zunächst »keinen unmittelbaren Nutzen« bringen, sondern »lediglich als Mittel für spätere Effekte« in Frage kommen, unter der Voraussetzung, daß sowohl der »Aufschub unmittelbarer Befriedigung« gelingt als auch eine Vorstellungskraft verfügbar ist, welche die zukünftigen Effekte phantasievoll vorwegzunehmen vermag (H. Popitz, Der Aufbruch zur Artifiziellen Gesellschaft, Tübingen 1995, S. 18f.).

Die Rekonstruktion der Arbeiten Keplers an der Marstheorie stützt sich auf einen langwierigen Nachvollzug der Rechnungswege Keplers in der *Astronomia Nova*, die einer von uns (GG) mit Otto Neugebauer am Institute

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

for Advanced Study in Princeton begann, mit dem Editionsprojekt seiner technischen Notizen zur *Astronomia Nova* fortführte und über Jahre hinweg mit einer kleinen Arbeitsgruppe an der Universität Hamburg immer wieder neu formulierte. Dieser Gruppe mit Markus Adameck, Rahlf Hansen und Jürgen Klein sei für ihre jahrelange Ausdauer gedankt.

Unser besonderer Dank gilt der Gerda-Henkel-Stiftung (Düsseldorf), die – »mit Blick auf die Relevanz wissenschaftshistorischer Forschung« – mit einem großzügigen Druckkostenzuschuß diesem Buch den Marktzugang ermöglichte, wofür auch den Herausgebern der »Fundamenta Juridica« gedankt sei.

Bern/Hannover *Gerd Graßhoff, Hubert Treiber*

Zur Reihe

Die *Fundamenta Juridica* vereinigen seit 1985 Abhandlungen zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung. Wenn auch die Wissenschaftlichkeit der Jurisprudenz immer wieder umkämpft war und sein wird, wurde doch ebenso hartnäckig über den juridischen Tagesbetrieb hinaus nach Gründen und Zusammenhängen gefragt.

Für Analysen, die derart Gründe und Zusammenhänge aufgespürt haben, wollen die Herausgeber ein hilfreiches Forum schaffen, sie ermutigen und zusammenführen. Es gab und gibt viel Anlaß und Gelegenheit, im Grenzgang zwischen Jurisprudenz und den gesamten Sozialwissenschaften rechtswissenschaftliche Grundlagenforschung zu betreiben, alte Methoden neu zu erproben und neue kennenzulernen. Aus diesem immer noch jungen Prozeß sind eine Reihe grundlegender Arbeiten hervorgegangen.

Die *Fundamenta Juridica* sollen auch in Zukunft für solche Studien das äußere Band schaffen. Wegen des Tätigkeitsortes der Mehrheit der Herausgeber und wegen der beschriebenen Zielsetzung wird es sich vorwiegend um Hannoversche Beiträge handeln.

Hannover 1995 Die Herausgeber

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung 11

B. Naturgesetze in Keplers Himmel 15

I. Naturgesetze 15

II. Gesetze in Keplers Lehrbuch 19

II.1 Keplers Naturgesetz 20

III. Das kopernikanische Erbe 22

III.1 Der astronomische Hintergrund: Ptolemäus' Almagest und arabische Varianten 22

III.1.1 Mittelalterliche, lateinische Astronomie 22

III.1.2 Das 15. und 16. Jahrhundert 28

III.1.3 Martianus Capella bei Kopernikus 31

III.1.4 Erklärungen nach Plinius 33

III.1.5 Transformation von geometrischen Modellen in explanatorische Modelle mit Gesetzen 34

III.2 Rezeption 37

III.2.1 Erklärungsvorteil zirkumsolarer Bewegung 37

III.3 Zusammenfassung: Gesetze bei Kopernikus 39

IV. Mysterium Cosmographicum und der Kampf um Mars 39

IV.1 Mästlins Planetenmodelle 41

IV.2 Gutachten 42

IV.3 Drucklegung des Mysterium 43

IV.4 Erste Reaktionen 44

IV.5 Der Kampf um Mars 46

IV.6 Keplers Hilfebriefe an Mästlin 48

V. Keplers Weg zur Marstheorie 50

V.1 Standardinterpretationen 50

V.2 Methodische Vorgehensweise 51

V.3 Klassische Planetenmodelle 52

V.4 Aufnahme des Kopernikanismus 58

V.4.1 Drei Gründe für den Kopernikanismus 59

V.4.2 Ursächlich erklärende Theorien 61

V.4.3 Ursächliche Erklärung als geometrische Deduktion 62

V.4.4 Ort der Bewegungsursache 64

V.4.5 Prinzipien der Himmelsbewegungen 66

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

V.4.6 Entfernungsabhängige Kräfte 67
V.4.7 Spielraum möglicher Planetentheorien 68
V.5 Die Entdeckungsphasen einer Neuen Astronomie 71
V.5.1 Erste Konstruktionsphase: Suche nach dem richtigen epizyklischen Modell 71
V.5.1.1 Die optimalen Kreisbahnen 80
V.5.2 Zweite Konstruktionsphase: Widerlegung der Kreisbahnhypothese 81
V.5.3 Dritte Konstruktionsphase: Erster Versuch einer Ovalbahn 83
V.5.4 Vierte Konstruktionsphase: Auch die Ovalbahn ist falsch 94
V.5.5 Fünfte Konstruktionsphase: Suche nach richtigen Distanzen 97
V.5.6 Sechste Konstruktionsphase: Die pausbäckige Bahn 98
V.5.7 Siebte Konstruktionsphase: Die Ellipsenbahn 100

C. Von Bernegger zu Cumberland: Zur Rezeptionsgeschichte eines frühneuzeitlichen physikalischen Naturgesetzbegriffs im Naturrechtsdenken des 17. Jahrhunderts. 103

I. Vorbemerkung 103

II. Zum Ausbleiben des Naheliegenden: Nachforschungen zu Matthias Bernegger 105

II.1 Was auf den ersten Blick für Bernegger spricht 105
II.2 Lipsius als Vorbild: die vielseitig verwendbare Montagetechnik des Cento 119
II.3 Zu Berneggers »Idolum Lauretanum« 124
II.4 Zu Galileis »Systema Cosmicum« 132

III. Vor und nach Grotius' »De jure belli ac pacis«: Berneggers »Tuba Pacis«– Boecler und Scheffer als Grotius-Kommentatoren 145

III.1 Zu Berneggers »Tuba pacis« 145
III.2 Boecler und Scheffer als Grotius-Kommentatoren 148

IV. Zur Descartes-Rezeption in Schweden: Der »Umweg« über Cumberlands »De Legibus Naturae« oder Was man bei Bernegger vergebens sucht, entdeckt man bei Cumberland 162

V. Bernegger und Cumberland im Vergleich – eine Skizze 188

D. Literaturverzeichnis 195

1. Wichtige Quellen/klassische Texte (Auswahl) 195

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1.1 Schriften von Bernegger: 195
1.2 Von Bernegger edierte, übersetzte oder kommentierte Ausgaben (Auswahl): 195
1.3 Andere zitierte Schriften (Auswahl) 196

2. Briefe 199

3. Lexika/Bibliographien 199

4. Sonstige Titel 200

Anhang 1:
Fundstellen von *lex in Keplers frühen astronomischen Schriften* *213*

Anhang 2:
(zur Fußnote 387) 219

Namensverzeichnis 225

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

A. Einleitung

Die vorliegende Studie interessiert sich für die realisierte wie für die nicht realisierte Verwendung eines frühneuzeitlichen physikalischen Gesetzesbegriffs im Naturrechtsdenken des 17. Jahrhunderts. Verfolgt man dieses Erkenntnisinteresse, empfiehlt es sich, nach solchen Personen im damaligen Wissenschaftsbetrieb Ausschau zu halten, welche vergleichbare Voraussetzungen für die erforderliche Transferleistung mit sich bringen, um sich dann zu fragen, warum in dem einen Fall die fragliche Verknüpfung vorgenommen wurde, in dem anderen Fall jedoch nicht. Da die Etablierung des »frühneuzeitlichen« Gesetzesbegriffs mit der Inthronisierung der Mathematik (Geometrie) einherging, war beispielsweise eine gewisse Versiertheit in dieser Disziplin gefragt. Die gesuchten Personen hatten vor allem jedoch eine Grenzposition mit Nahtstellencharakter einzunehmen: einerseits sollten sie an einem gelehrten Diskurs partizipieren, der den »neuen« naturwissenschaftlichen Gesetzesbegriff zum Gegenstand hatte, andererseits sollten sie sich durch die Fähigkeit und Neigung auszeichnen, entweder selbst einen naturrechtlichen Entwurf vorzulegen, in den der »neue« Gesetzesbegriff eingestellt werden konnte, oder andere, beispielsweise Schüler, die an der im 17. Jahrhundert intensiv geführten Naturrechtsdiskussion mit eigenständigen Beiträgen beteiligt waren, für den »neuen« Gesetzesbegriff zu interessieren. So fiel die Wahl zunächst auf Matthias Bernegger (1582-1640), der nicht nur in Mathematik und Astronomie bewandert war, sondern vor allem schon relativ früh (angeblich seit 1605) mit Kepler korrespondierte und später auch Galileis »Systema Cosmicum« vom Italienischen ins Lateinische übersetzte. Wenn auch Bernegger selbst, der bei gegebener Quellenlage erst nach Erscheinen von »De jure belli ac pacis« (1625) 1628 mit Grotius (1583-1645) in einen Briefwechsel trat, mit seiner 1621 veröffentlichten Streitschrift »Tuba pacis« nicht unbedingt zu jenen gerechnet werden kann, die am Diskurs zum Naturrecht teilnahmen, so gilt dies nicht für seinen Schüler Boecler (1611-1672) sowie für dessen Schüler Schefferus (1621-1679), die beide bei der Grotius-Rezeption präsent waren und auch die Naturrechtsentwicklung in Schweden mit beeinflußten.

Bevor jedoch zu untersuchen war, inwieweit sich Berneggers Korrespondenz mit Kepler in seinen Arbeiten dergestalt bemerkbar macht, daß dort möglicherweise unter expliziter Bezugnahme auf diesen der »neue« Gesetzesbegriff Erwähnung findet, um dann eventuell auch von den Schülern aufgenommen zu werden, schien es angebracht, sich zunächst einmal zu vergewissern, was Kepler selbst unter einem »Naturgesetz« verstand bzw. wie er sich zu einem solchen Verständnis hingearbeitet hat. Kepler konnte ja bei

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

seiner Suche nach den Gesetzen der Himmelsmechanik nicht von einem weitgehend feststehenden naturwissenschaftlichen Gesetzesbegriff ausgehen. So wird »lex« zwar von Kopernikus an entscheidender Stelle verwendet und übernimmt eine zentrale Funktion bei der Bewertung alternativer naturwissenschaftlicher Theorien, doch erst Kepler nutzt diese konstruktive Funktion für den Entwurf neuer Theorien. Der Begriff des Naturgesetzes erhielt dadurch eine maßgebliche wissenschaftliche Funktion in der Diskussion um den Vorzug der kopernikanischen Kosmologie vor dem geozentrischen Weltbild. Astronomische Modelle konnten nur dann einen Anspruch auf Wirklichkeitsgehalt erheben, wenn ihre fundamentalen Prinzipien der Himmelsbewegung Naturgesetze sind. Der Streit um »wahr« oder »falsch« von kosmologischen Vorstellungen wird somit über den Verweis auf Naturgesetze entschieden.

Im ersten Teil des Bandes führt Gerd Graßhoff den Nachweis, daß sich – bezogen auf den Begriff des Naturgesetzes– die kopernikanische Wende als ein astronomischer Reformprozess begreifen läßt, der die Zeitspanne von Kopernikus bis Kepler umfaßt und bei dem erstmals bei Kepler Naturgesetze eine bedeutende theorienkonstituierende Rolle übernehmen. Bei dieser Vergewisserung, die sich – unter Einbeziehung der »Hinterlassenschaft« von Kopernikus – eingehend mit Keplers Gesetzesverständnis und seiner Suche nach einem »Naturgesetz« auseinandersetzt, stellt sich überdies als Pointe heraus, daß das, was Kepler ein »lex« nannte, nämlich das sog. »Abstandsgesetz«, »von keinem späteren Autor ‚Naturgesetz' genannt wird, und daß später das, was Kepler aus seiner Sicht berechtigterweise nicht Naturgesetz nennt, die ‚Keplerschen Gesetze' heißen.« So wird in diesem ersten Teil zu zeigen sein, inwieweit Kepler bei seiner Suche nach einem Naturgesetz an Kopernikus anknüpft bzw. frühzeitig dessen Defizit, die mittlere Sonne (und nicht die physische) in den Mittelpunkt der Planetenbewegungen zu stellen, erkannt hat, um dann vor allem herauszuarbeiten, was Kepler unter dem Naturgesetz der Planetenbewegung versteht. Hierbei zeigt sich, daß Kepler in den Mittelpunkt seiner theoretischen Erörterungen das sog. »Abstandsgesetz« stellt: »Die von der Sonne ausgehende Bewegungskraft nimmt proportional mit der Distanz ab.«

Im zweiten Teil des Bandes setzt sich Hubert Treiber zunächst mit Matthias Bernegger auseinander. Hierbei geht es u.a. um den Nachweis, daß dieser in Nachahmung seines großen Vorbilds J. Lipsius (1547-1606) ein »eingefleischter« Tacitist ist und bleibt, auch wenn er in seinem Kommentar zu Tacitus' Agricola (1618) bei der Erklärung von Ebbe und Flut jene Stelle aus Keplers »Neuer Astronomie« anführt, bei der dieser das »Abstandsgesetz« heranzieht. Bernegger weiß jedoch diese Belegstelle »nur« in der geläufigen Form der Humanisten-Argumentation unterzubringen: im Sinne eines Belegs seiner Belesenheit und Vertrautheit mit anerkannten bzw. künftig anzuerkennenden Autoritäten. Doch auch die der Strassburger

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Schule Berneggers zurechenbaren Gelehrten (Boecler, Scheffer) haben in ihren naturrechtlich ausgerichteten Grotius-Kommentaren keine Verwendung für einen physikalischen Gesetzesbegriff, wie ihn beispielsweise das »Abstandsgesetz« vorgibt. Insofern stehen Matthias Bernegger und seine »Schüler« vor allem für das Unterfangen herauszufinden, warum trotz günstiger Voraussetzungen die Rezeption eines physikalischen Naturgesetzbegriffs letztlich dennoch nicht erfolgt ist.

Umgekehrt bietet sich mit Richard Cumberland (1631/32-1718), der wie die genannten Schüler Berneggers bei der Naturrechtsentwicklung in Schweden eine maßgebliche Rolle spielte, ein Gelehrter an, der seiner 1672 publizierten Abhandlung »De Legibus Naturae« einen physikalischen Gesetzesbegriff einverleibte, der sowohl bei der im Schatten der jungen Royal Society geführten Diskussion um die leges motûs Anleihe nimmt als auch bei dem von Descartes voluntaristisch konzipierten Gesetzesbegriff aus den »Prinzipien« (1644), so daß Cumberland zu der Frage geradezu einlädt, warum in seinem Falle die auf gewagten Analogieschlüssen beruhende Rezeption geglückt ist. Wie sich zeigt, ist seine Vernetzung mit der noch jungen »Royal Society« ein hierbei nicht zu unterschätzender Faktor. Wie Cumberland mit dem »Ideenschatz«, den die Royal Society anhäuft, umgeht, kann ganz im Sinne von Claude Lévi-Strauss als eine »Art intellektuelle Bastelei« bezeichnet werden,[1] mit der »auf intellektuellem Gebiet (durchaus) glänzende und unvorhergesehene Ergebnisse« erreicht werden, deren Konturen in erster Linie dadurch bestimmt wird, daß der Bastler bei seinen intellektuellen Konstruktionen mit einem heterogenen Material auskommen muß, das er eingedenk des »Prinzip(s): ‚das kann man immer noch brauchen' gesammelt« hat. Cumberland gerät bei der Verarbeitung dieses heterogenen Materials in ein Spannungsverhältnis zwischen einer voluntaristischen und naturalistischen Betrachtungsweise, die er u.a. durch die Annahme abmildert, daß angesichts der Unerreichbarkeit absoluter Gewißheit (moral certainty) moralischem Handeln dennoch ein gewisses Ausmaß an Berechenbarkeit resp. Erwartbarkeit zu bescheinigen sei, sofern es durch Klugheit (prudentia) und Erfahrung angeleitet werde. In Anlehnung an Suarez' Unterscheidung von »lex obligans« und »lex indicans«, so unsere These, kommt Cumberland zu einer Lösung, die mit dem Eingeständnis unterschiedlicher Gründe (wie unterschiedlicher Grade) von Verbindlichkeiten die von ihm zunächst propagierte Einheit von natürlichem Gesetz und Naturgesetz bereits untergräbt. Auch wenn die weitere konzeptionelle Entwicklung prinzipiell offen gewesen ist, so könnte damit ein Präjudiz sowohl für künftige Vorstellungen zur Freiheit Gottes als auch zur Freiheit des Menschen vor dem Gesetz getroffen worden sein.

1 Lévi-Strauss 1981, S. 29ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

B. Naturgesetze in Keplers Himmel

I. Naturgesetze

In Kapitel vier des ersten Buches von *De Revolutionibus* nennt Kopernikus die grundlegenden Annahmen seiner Astronomie. Im Einklang mit der Tradition der ptolemäischen Astronomie verwendet er für die astronomischen Modelle eine Überlagerung rotierender Kreise und Epizyklen zur Beschreibung der sichtbaren Bewegungen der Planeten. Die Wahl rechtfertigt er mit dem Satz, zunächst in der englischen Übersetzung von Rosen:

> »We must acknowledge, nevertheless, that their motions are circular or compounded of several circles, because these nonuniformities recur regularly according to a constant law.«[2]
>
> Fateri nihilominus oportet circulares esse motus, vel ex pluribus circulis compositos, eo quod inaequalitates huiusmodi certa lege, statisque observant restitutionibus.[3]

Dies ist nicht die einzige Stelle, an welcher sich Kopernikus auf Gesetze bezieht. In der kurzen Abhandlung, *Commentariolus* genannt, die er ungefähr dreißig Jahre vor der Veröffentlichung von *De Revolutionibus* geschrieben und an seine Freunde versandt hatte, wies er darauf hin, daß ein bestimmtes Charakteristikum der Planetenumlaufbahnen die Wahrheit eines Bewegungsgesetzes bezeuge:

> »The same reasoning must be employed also with the other motions of the heavenly bodies because their apsides, which are likewise fixed in the firmament, with their true testimony make manifest the laws of the motions as well as heaven itself.«[4]

Im Gegensatz zu Hypothesen, die entweder wahr oder falsch sein können, implizieren Gesetze für Kopernikus Wahrheit. Gesetze existieren, auch wenn man sie nicht vollständig versteht:

> »But even though the law involved is not yet sufficiently understood, it is less surprising that all these phenomena can occur on account of the earth's motion.«[5]

Kopernikus verwendet den Terminus »Gesetz« unter Bezugnahme auf spezifische Gesetze und nutzt den Plural. So sagt er, daß die Bewegungen der

2 Übersetzung Rosens, die Übersetzung *certa lege* durch konstante Gesetze wird später thematisiert. Copernicus 1992a, S. 11.
3 Copernicus 1984, S. 10.
4 Copernicus 1992b, S. 84. Eadem ratio in aliis etiam motibus siderum habenda est, quod absides eorum et statae sub firmamento motuum leges docent, ac coelum ipsum veraci testimonio. Copernicus 1990, S. 14.
5 Copernicus 1992b, S. 83; Rosens Übersetzung – außer »law«, da Rosen »principle« für *lex heranzieht.*

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

äußeren Planeten anderen Gesetzen folgen als die der inneren Planeten, obwohl sich die Geometrie ihrer epizyklischen Modelle nicht grundsätzlich unterscheidet.[6] Kopernikanische Gesetze sind somit nicht allgemeine Regularitäten, die für alle Planeten gleichermaßen gelten.

Obwohl »lex« bei Kopernikus einige Male verwendet wird, stellt sich die Frage, wie zentral dieser Begriff für seine astronomischen Neuerungen ist. Die Wichtigkeit für die Rechtfertigung oder gar Einführung der heliozentrischen Kosmologie läßt sich weder am Vorkommen dieses Begriffs, der Häufigkeit seiner Verwendung, noch danach beurteilen, ob der Autor selbst dessen Bedeutung explizit hervorhebt. All dies sind keine Gründe dafür, daß ein bestimmter Begriff bei der Entstehung oder Rechtfertigung einer neuen Theorie eine entscheidende Rolle gespielt hat. Es kann immer sein, daß derartige Begriffe oder Thesen in den Texten benutzt werden, ohne als historisch wirksame Gründe eine Rolle gespielt zu haben. Grundsätzlich stellt sich somit die Frage nach der Beurteilung der Relevanz eines Begriffs oder einer Aussage für die wissenschaftliche Entwicklung. Das Problem wird besonders augenfällig bei der Interpretation der Rolle des Naturgesetzes im Werk von Johannes Kepler. In der sehr dynamischen Phase der Entwicklung seiner neuen Astronomie zwischen 1600 und 1605 erörtert Kepler in seinen publizierten und unpublizierten Werken sowie in seinem Briefwechsel eine Reihe höchst unterschiedlicher Ideen. Er spekuliert über physikalische Mechanismen, die seine astronomischen Befunde erklären könnten; er diskutiert religiöse Fragestellungen und philosophische Grundlagen einer Epistemologie der neuen Wissenschaft und reflektiert über die Gewißheit astrologischer Befunde. Es gibt kaum ein Thema der Zeit, das von ihm nicht angeschnitten wurde. Doch welche der Ansichten spielte bei seinen bahnbrechenden Neuerungen eine relevante Rolle? Die Antwort auf diese Frage läßt sich weder durch die Feststellung einer zeitlichen Abfolge von Ideen noch dadurch ermitteln, wie in einer überschaubaren Zeitspanne bestimmte (Schlüssel-) Begriffe verwendet werden. Auf diese Weise läßt sich nicht herausfinden, ob ein Begriff eine neue Entwicklung einleitet, ob er deren Folge ist oder ob er gänzlich beiläufig verwendet wird. Die Frage nach dem relevanten Einfluß von Faktoren auf die Wissenschaftsentwicklung läßt sich nur dadurch beantworten, daß in einem *dynamischen Modell* der Wissenschaftsentwicklung die Faktoren zur Veränderung von wissenschaftlichen Inhalten, von Instrumenten und Praktiken als relevant ausgewiesen werden können.

Im Folgenden wird die Entwicklung der Kopernikanischen und Keplerschen Astronomie dargestellt, wie sie sich nach einer detaillierten Rekonstruktion der Arbeitsschritte beider Astronomen ergeben hat. Im Falle von Kopernikus ist die Rekonstruktion besonders schwierig, da nur wenige Do-

6 Copernicus 1990, S. 20: Habet enim quisque duos epicyclos, quorum alter alterum defert, propemodum sicut in Luna dictum est, sed lege diversa.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

kumente aus seiner frühen astronomischen Beschäftigung kurz nach 1500 erhalten sind. Die Rekonstruktion der Entstehung von Keplers Astronomie basiert auf Ausarbeitungen, die zusammen mit Otto Neugebauer 1989 begannen und in deren Verlauf nahezu alle Rechnungen Keplers in der *Astronomia Nova* nachvollzogen und in ein dynamisches Modell der Entwicklung seiner astronomischen Vorstellungen bis 1605 eingestellt wurden. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Rekonstruktion für das Verständnis von Keplers Umgang mit Naturgesetzen sind:

- Kepler benutzt regelmäßig den Ausdruck *lex* zur Kennzeichnung eines physikalischen Prinzips, aus dem sich seiner Meinung nach die Bewegungsgesetze der Planeten herleiten lassen. Dieses Gesetz ist eine Variante des Hebelgesetzes (von Kepler auch so genannt).
- Kepler verwendet den Ausdruck »Gesetz« regelmäßig und gleichsinnig, so daß bei ihm bereits von einem festen begrifflichen Verständnis von Naturgesetz(en) auszugehen ist.
- Mit der Verbreitung der *Epitome* könnte sich das naturwissenschaftliche Verständnis von *Naturgesetz* weiter ausgebreitet haben, z.B. nach Leiden über Snellius, der in Tübingen Kontakt mit Mästlin gesucht und Kepler studiert hatte, um später in Leiden selbst Astronomie zu lehren.
- Die Astronomie von Kopernikus bis zu Kepler bestimmt die Suche nach den richtigen Gesetzen (»leges«/»lex«). Ableitbarkeit der Beobachtungen aus Gesetzen ist das Kriterium, um zwischen alternativen, empirisch äquivalenten Theorien zu entscheiden. Somit ist »Naturgesetz« als methodologische Kategorie bereits in der Astronomie des 16. Jahrhunderts fundamental.
- Die Herleitung der Planetenbewegungen aus der Variante des Hebelgesetzes ist das »innerwissenschaftliche« Ziel, auf das hin Kepler seine Untersuchungen bis zur Entdeckung der Ellipsenbahn und des Flächensatzes ausrichtete.
- Die These ist falsch, daß die genauen Beobachtungen Tycho Brahes die traditionellen Epizykelmodelle widerlegten. Tatsächlich verfügte Kepler bereits 1602 über epizyklische Modelle, aus denen er mit hinreichender Genauigkeit die Positionsmessungen herleiten konnte. Instrumentalistisch betrachtet, leisteten diese Modelle alles empirisch Erforderliche. Die geometrischen Modelle der sogenannten Stellvertretenden Hypothese können allerdings nicht eine ursächliche Erklärung der Planetenbewegungen liefern, sie drücken kein Gesetz aus. Kepler betrachtete deshalb diese Modelle als Hilfsmittel, mit deren Hilfe er die Regularitäten der *Gesetze der Natur* zu finden suchte.

Da die wissenschaftshistorische Rekonstruktion keineswegs als *standard view* gilt, sind wir darauf angewiesen, mit einiger Sorge um Details die Arbeit Keplers von 1600 bis 1605 zu rekonstruieren. So sind zunächst das Ziel und die Mittel seiner astronomischen Arbeit aufzuzeigen, um dann den

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nachweis zu erbringen, wie insbesondere die Suche nach Naturgesetzen seine manchmal verzweifelte Arbeit an der Theorie der Bewegung des Planeten Mars motivierte. Für diese Vorgehensweise ist es wichtig, eine Reihe hartnäckiger Vorurteile auszuräumen.

Nach der traditionellen historischen Sichtweise gab Kepler ungefähr 1602 die Epizykeltheorie auf und suchte nach einer völlig neuen Theorie astronomischer Himmelsbewegungen, die schließlich in der Formulierung der Keplerschen Gesetze gipfelte. Das erste: Die Planeten bewegen sich auf einer Ellipse um die Sonne, die sich im Brennpunkt dieser Ellipse befindet; das zweite (Flächensatz): In gleichen Zeiten überstreicht der Fahrstrahl des Planeten zur Sonne die gleiche Fläche. Diese beiden theoretischen Befunde schließen Keplers Arbeit zur Marsbahn ab. Das sogenannte Dritte Keplersche Gesetz wird erst ein Jahrzehnt später veröffentlicht. Aus diesem Grund wird es hier nicht berücksichtigt.

Hinsichtlich dieser so identifizierten »Keplerschen Gesetze« wird von einer Reihe von Autoren argumentiert, daß Kepler diese niemals »lex« genannt habe. Dieser Befund wird keineswegs bestritten. Doch ist die These falsch, daß der Gebrauch des Begriffs »Naturgesetz« erst post-Kepler in die wissenschaftliche Diskussion einzog.

Dieser Auffassung wird entschieden widersprochen. Vielmehr wird davon ausgegangen, daß gerade die Erfolge der kopernikanischen Theorie und die Fortführung der neuen Astronomie durch Kepler den Vorzug der neuen Theorie dadurch stützten, daß sie sich auf Naturgesetze berufen konnten, die kausale Erklärungen der Himmelsbewegungen liefern. Der Naturgesetzbegriff ist methodologisch ein wichtiges Mittel, um zwischen empirisch äquivalenten alternativen Theorien zu unterscheiden.

Es soll gezeigt werden, daß Kepler wiederholt in publizierten Texten, Arbeitsbüchern und Briefen vom Begriff des Naturgesetzes Gebrauch macht und auch ein für sein Verständnis der Astronomie wichtiges Prinzip »Naturgesetz« nennt. Ein kurioser historischer Umstand nun führte dazu, daß das, was Kepler ein »lex« nannte, von keinem späteren Autor »Naturgesetz« genannt wird, und daß das, was Kepler aus seiner Sicht berechtigterweise nicht Naturgesetz nennt, später die »Keplerschen Gesetze« heißen. Dieser merkwürdige Umstand ist es, der den begrifflichen Gebrauch von »lex« bei Kepler historisch fast unsichtbar machte.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

EPITOMES ASTRONOMIAE COPERNICANAE

LIBER PRIMVS

DE PRINCIPIIS ASTRONOMIAE IN GENERE, DOCTRINAEQVE SPHAERICAE IN SPECIE

Quid est Astronomia?

Est scientia, causas tradens eorum, quae nobis in Terra versantibus de coelo et stellis apparent, Temporumque vicissitudines pariunt: quibus perceptis, coeli faciem, hoc est, Apparentias coelestes in futurum praedicere, praeteritarumque certa tempora assignare possimus.

Vnde dicta est Astronomia?

Ab Astrorum, id est motuum, quibus astra moventur, lege seu regimine, vt Oeconomia à regenda re domestica, Paedonomus à regendis pueris.

Quae est cognatio hujus Scientiae cum caeteris?

1. Est pars Physices, quia inquirit causas rerum et eventuum naturalium: et quia inter ejus subjecta sunt motus corporum coelestium: et quia unus finis ejus est, conformationem aedificij mundani partiumque ejus indagare.[1]

2. Geographiae et Hydrographiae seu Rei Nauticae anima est Astronomia. Quae enim diversis Terrarum Oceanique locis et plagis diversa coelitus eveniunt, ex sola Astronomia dijudicantur.

3. Subordinatam habet Chronologiam, quia motus coelestes disponunt tempora annosque politicos, et signant historias.

4. Subordinatam habet Meteorologiam. Astra enim movent et incitant Naturam sublunarem et homines ipsos quodammodò.

5. Complectitur magnam partem Optices, quia commune cum ipsa subjectum habet, Lucem corporum coelestium: et quia multas visus deceptiones circa mundi motuumque formas detegit.

6. Subest tamen generi Mathematicarum disciplinarum, et Geometria atque Arithmetica pro duabus alis vtitur; quantitates et figuras considerans corporum motuumque mundanorum, et tempora dinumerans, perque haec demonstrationes suas expediens: et totam speculationem ad usum seu praxin deducens.

Quotuplex est igitur Astronomi cura munusque?

Partes muneris Astronomici potissimùm quinque sunt, Historica de Observationibus, Optica de Hypothesibus, Physica de causis Hypothesium, Arithmetica de Tabulis et Calculo, Mechanica de Instrumentis.

Abb. 1: Erste Seite aus Keplers Epitome.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Johannes Kepler leitet sein Lehrbuch der Astronomie, die *Epitome Astronomiae Copernicanae*, mit einer begrifflichen Bestimmung des Aufgabengebietes der Astronomie ein. Die Frage, weshalb man die Behandlung der Himmelserscheinungen *Astronomie* nennt, beantwortet er damit, daß sie von den *Gesetzen* der Bewegungsursachen handelt, durch die Sterne bewegt werden:[7]

> »Ab Astrorum, id est motuum, quibus astra moventur, lege seu regimine, vt Oeconomia à regenda re domestica, Paedonomus à regendis pueris.«

Die Bestimmung dieser Gesetze ist der eigentliche Untersuchungsgegenstand der Astronomie. Die *Epitome* entstand bis 1621 auf Anregung von Freunden Keplers als Versuch, die neue Astronomie verständlicher als in der *Astronomia Nova* darzustellen. Während Kepler in der *Astronomia Nova* eine komplexe Beweisführung in Anlehnung an seine eigene Entdeckungsgeschichte entwickelt, die nur von wenigen Fachleuten nachvollziehbar ist, ist die *Epitome* in der typischen Lehrbuchdarstellung mit Fragen und Antworten aufgebaut.

II.1 Keplers Naturgesetz

Kepler verwendet »lex« häufig, und im vierten Buch der *Epitome*, wo die Bewegungsgesetze der Planeten eingeführt werden, stellt er die Frage, ob es ein Beispiel für ein »lex« gibt. Er beantwortet diese Frage mit dem Hinweis auf das Hebelgesetz, in dem er ein Paradigma eines Gesetzes sieht. (Siehe Abb. 2)

Kepler sagt in der Epitome an prominenter Stelle, daß das Hebelgesetz in der Physik gelte *und* ebenso auch die Übertragung von Kräften von den bewegenden Kräften der Himmelskörper auf die bewegten anderen Himmelskörper bestimme. Im Nachfolgenden wird dieses Gesetz das *Abstandsgesetz* genannt. Die Schwierigkeit der astronomischen Theorienbildung liegt nun darin, die herrschenden Kräfte zu identifizieren und ihre Überlagerung geometrisch zu modellieren. Die Bewegungskräfte der Erde werden ihrerseits durch das Abstandsgesetz bestimmt, nur haben wir eine Reihe verschiedener Interaktionen zu berücksichtigen, wie dies Kepler in der Epitome feststellt:

> »Cùm verò in principio libelli, quando de Hypothesibus quaestio fuit, legem hanc praescripseris astronomo, vt non quidvis pro libitu ponat, sed positiones suas etiam comprobet Naturae consultis, quaero igitur, num speres te hanc absurdam positionem probare posse, et quibus argumentis?«

Seine Antwort ist:

7 Kepler 1991, S. 21.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

»Motum primum contingere convolutione jugi Telluris circa suum axem, quiescentibus corporibus coelestibus (quantum ad primum motum) id probari potest argumentorum generibus potissimum septem; quorum 1. est à subjecto motus. 2. à celeritate motes. 3. ab aequabilitate motes. 4. à causa motus seu facultate motrice. 5. ab organis motorijs, hoc est ab axe et polis. 6. à, fine motus primi. 7. à signis seu efectis.«

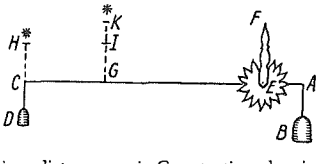
An non vna caussa posset sufficere, vt quia omninò planetae orbita ex vna parte longiùs recedit à Sole, quam ex adversa, remotionem tantam faciamus, vt tota ista inaequalitas apparens, per solam hanc inaequalem distantiam partium orbitae excusetur?

Non patiuntur observationes, vt tantam faciamus inaequalitatem distantiarum, quanta est inaequalitas temporis quo planeta aequales angulos ad 179
Solem absolvit; sed hoc testantur, dimidio saltem hujus inaequalitatis excusando, sufficere illam intervallorum inaequalitatem: residuum igitur est à reali acceleratione et retardatione planetae.

Quae sunt hujus celeritatis et tarditatis leges, et exempla? 10

Exemplum genuinum est in statera: quemadmodum enim ibi, quando brachia sunt in aequilibrio, ponderum ex vtroque brachio suspensorum ad se mutuo proportio est permutata proportionis brachiorum: majus enim pondus breviori brachio suspensum, aequalia facit minori ponderi, quod est à longiori brachio suspensum: itaque sicut se habet brachium breve ad longum, sic se habet pondus longioris ad pondus brevioris: et si jam mente removeamus alterum brachium, et pro ejus pondere concipiamus aequalem potentiam in ipso jugo, attollendi brachium residuum cum suo pondere; tunc apparet, potentiam hanc jugi non tantum posse in pondus elongatum, quantum potest in pondus idem propinquum: sic etiam testatur astronomia de planeta, quòd Sol 20
non tantum possit ad illum movendum et circumvehendum, quando planeta longiùs abest à Sole in linea recta, quantum, cùm intervallum minuitur: et vno verbo, si arcus aequè longos de orbita planetae sumpseris: quae est proportio inter vtriusque arcus abscessus à Sole, eadem est proportio temporum quae planeta consumit in illis arcubus. Ita centrum Solis seu mundi, repraesentatur à jugo staterae, ejusque potentia motrix, ab altero brachio ejusque pondere, quod jam jussi sumus dissimulare, et mente in ipsum jugum redigere; planeta verò repraesentatur in residui brachij pondere; intervallum inter Solem et Planetam, in brachio illius ponderis.†

Sit statera AC, pondera D. B. ex C. A dependentia, jugum FE, anguli FEC, 30 180
FEA recti; erit sicut CE ad EA, sic B pondus ipsius EA ad D pondus ipsius EC: mente remove EA, et potentia ponderis B per EA formata, sit potentia ipsius jugi E, haec igitur potentia jugi E, tenebit pondus D ex C suspensum in aequilibrio Horizontis, scilicet vt FEC sit rectus. At si idem pondus, à C revulsum, ingrediatur vsque in G: potentia eadem ipsius E, plus poterit in hoc pondus, 40
attolletque illud supra lineam EC.



Sit jam E non jugum sed Sol, et D sit planeta, EC, EG diversae distantiae planetae à Sole. Testantur igitur observationes, sicut EC est ad EG, sic esse GK promotionem planetae propioris in G, ad GI vel CH promotionem ejus remotioris, in C. †

Abb. 2: Epitome zum Beispiel eines Gesetzes: das Hebelgesetz.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Im Nachfolgenden wird gezeigt, daß das Abstandsgesetz von Kepler als dasjenige Naturgesetz angesehen wird, das die Bewegungen der Planeten auch auf der elliptischen Bahn bestimmt, und daß die zwei Keplerschen Gesetze daraus nur näherungsweise folgen. Die Keplerschen Gesetze sind Approximationen an die wahren Bewegungsabläufe und werden deshalb von Kepler *nicht* Gesetz genannt. Die erste Formulierung des Abstandsgesetzes datiert bereits aus der Zeit der Arbeit am *Mysterium Cosmographicum*, somit Jahre vor dem Beginn von Keplers Beschäftigung mit der *Astronomia Nova*.

III. Das kopernikanische Erbe

III.1 Der astronomische Hintergrund: Ptolemäus' Almagest und arabische Varianten

Eine Astronomie der Planetenbewegungen, bei der die Positionen von Planeten mit geometrischen Modellen abgeleitet werden können, entwickelte sich erst im zweiten Jahrhundert vor Christus mit der Arbeit von Ptolemäus. Sein *Almagest* erreichte Europa in der Mitte des 12. Jahrhunderts. Die technischen Fähigkeiten zum erfolgreichen Umgang mit der komplizierten Schrift waren aber erst im 15. Jahrhundert nach der Gründung der Universitäten vorhanden. Die Modelle von Ptolemäus mußten modifiziert werden, um den zwischenzeitlich erfolgten Veränderungen der astronomischen Gegebenheiten gerecht zu werden, die sich langsam über Jahrhunderte verändern wie die Lage des Frühlingspunktes. Islamische Astronomen leiteten diese Modifikationen vorsichtig in die Wege und ihre Modifikationen fanden ihren Weg nach Europa, wenn auch langsam. Die Modelle waren in quantitativer Hinsicht erfolgreich. Die Planetenpositionen wurden mit angemessener Genauigkeit von geometrischen Modellen vorhergesagt. Ihre Theoreme wurden Hypothesen genannt, doch Ptolemäus nannte sie nie Gesetze.

III.1.1 Mittelalterliche, lateinische Astronomie

Es gibt eine andere, häufig vernachlässigte astronomische Tradition, welche sowohl für die Kopernikanische Revolution als auch für die Einführung des Gesetzeskonzepts in die Astronomie bedeutsam wurde. In drei verschiedenen Perioden zwischen 800 und 1600 nach Christus finden wir europäische Astronomen, die sich mit der Frage der Planetenbewegungen be-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

faßt haben.[8] In der ersten Periode im 9. Jahrhundert entwickelten sich astronomische Interessen im Rahmen des Studiums alter lateinischer Texte über Kosmologie und Astronomie. Das Studium der Astronomie in den und außerhalb der Schulen ab der Zeit Karls des Großen setzte die Entdeckung und Verbreitung von Texten voraus, die während der vorausgegangenen zwei Jahrhunderten anscheinend ziemlich unbekannt waren. Neben Cassiodorus, Isidore und Bede, von denen keiner weder eine angemessene Anleitung für ein kohärentes Verständnis der planetarischen Astronomie zu geben vermochte, noch in der Lage war, ein brauchbares Bild der Himmelssphäre ohne ergänzende mündliche Instruktionen zu präsentieren, gab es lediglich sechs römisch-lateinische Texte, in welchen grundlegendes Wissen zur Verfügung stand. Die Beschreibung der Himmelssphäre und der Konstellationen erschienen in Aratus' *Phaenomena*, übersetzt von Germanicus (Cicero und Avienus), sowie in Hyginus' *Astronomia*. Die Grundlagen der planetarischen Astronomie kamen durch Plinius' *Historia naturalis*, Macrobius' *Commentarii in somnium Scipionis*, Martianus Capellas *De nuptiis Philologiae et Mercurii* (Buch VIII) und Calcidius' *Timaeum commentarius* zu den karolingischen Schülern. Dieser zweiten Gruppe von vier Arbeiten haben wir uns für das Verständnis der Theorie der Planeten vor allem zuzuwenden.

Eigenständige schriftliche Ausarbeitungen astronomischer Themen erscheinen in dieser ersten Periode nicht als selbständige Texte. Daß sich astronomisches Denken dafür aber in anderer Form, namentlich in Randbemerkungen und Diagrammen, manifestierte, entging bislang der Geschichte der Astronomie. Der mittelalterliche Schriftgelehrte verwendete diese Darstellungsweisen, um den Bedeutungsgehalt vorliegender klassischer Texte abzuklären. Solche Ergänzungen erschienen zuerst an den Seitenrändern, wurden am Ende des Textes zusammengefaßt und mündeten schließlich in vollständige kosmologische Bilder, deren Zusammensetzung sich grundlegend von jener der viel tiefer ausgearbeiteten astronomischen Abhandlungen der Antike unterscheidet (Abb. 3). Im 9. Jahrhundert wurde eine Gruppe von zehn astronomischen Diagrammen zusammengestellt und dem astronomischen Buch von Capellas *De nuptiis* als Anhang beigefügt (Abb. 4).

8 Die Ergebnisse der Abschnitte über astronomische Diagramme sind der Zusammenarbeit mit Bruce Eastwood geschuldet. Die Zitate sind Teil einer umfassenderen Arbeit über die Verwendung astronomischer Diagramme in der mittelalterlichen Astronomie und der Kopernikanischen Revolution (Eastwood, Bruce, Graßhoff, Gerd, *Planetary Diagrams – Descriptions, Models, Theories: from Carolingian Deployments to Copernican Debates*).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

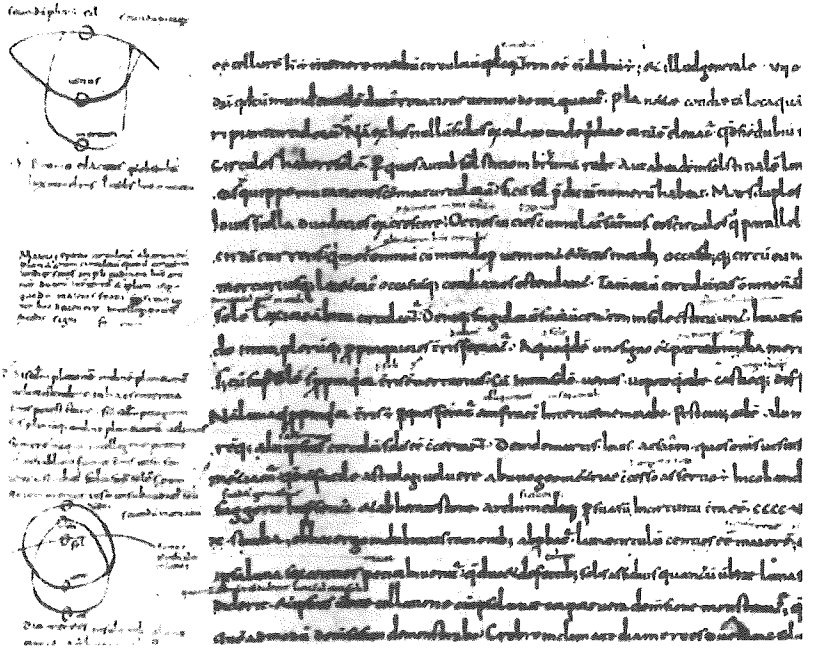


Abb. 3: Leiden Universiteitsbibliotheek ms. Voss. lat. F.48, f. 79v. Unteres Diagramm: Überschneidende Kreise für Merkur und Venus um die Sonne. Oberes Diagramm: Plinius-Modell für zirkumsolare Bewegungen von Merkur und Venus.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

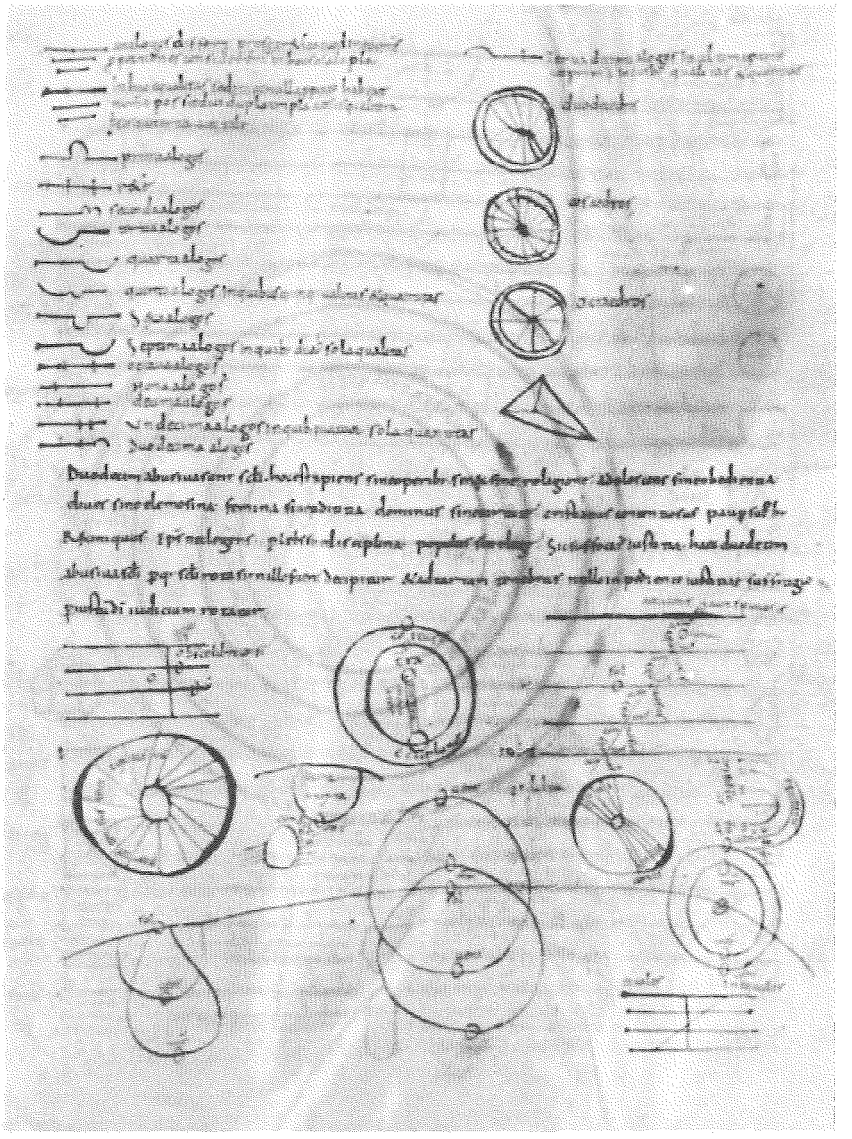


Abb. 4: Leiden Universiteitsbibliotheek ms. Voss. lat. F.48, f. 92v: Zusammenfassung von zehn astronomischen Diagrammen mit den drei Versionen zirkumsolarer Bewegungen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

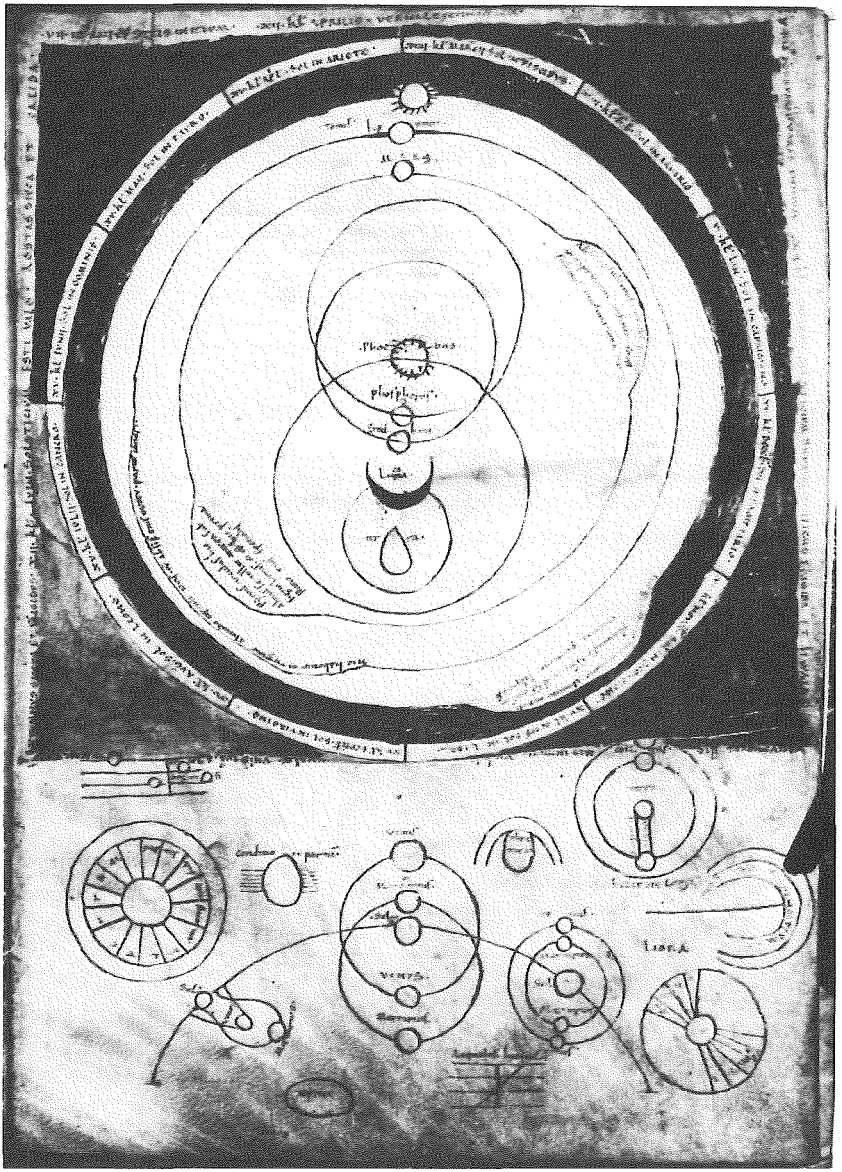


Abb. 5: Firenze Bibliotheca Laurenziana ms. San Marco 190, f. 102r: Zusammengetragene Diagramme zur Planetentheorie Capellas (s. XI in.).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Ohne einen Hinweis auf die Quelle seiner Idee zu liefern, richtete sich Martianus Capella sowohl gegen Plinius als auch gegen Macrobius, indem er behauptete, daß die zwei inneren Planeten nicht wie der Mond, die Sonne und die drei äußeren Planeten um die Erde kreisen, sondern um die Sonne als ihr Zentrum. Seine erste Aussage über dieses Muster der Planetenbewegung lautete: »Mit der Sonne und dem Mond kreisen drei weitere Planeten um die Erde, während Venus und Merkur nicht um die Erde kreisen.«

Der mittelalterliche Versuch, eine solch kühne Behauptung zu klären, wird am besten durch das Diagramm Abb. 5 veranschaulicht. Die ovale Darstellung der Erde ist hier exzentrisch. Die Sonne befindet sich mehr oder weniger im Zentrum des Kosmos und Merkur und Venus kreisen um die Sonne. Solche Diagramme, üblicherweise herangezogen, um verschiedene Phänomene und Aspekte der Planetenbewegung darzustellen, wurden solange weiterverwendet, wie sie als Lehrmittel, zur Aufdeckung von Fragen oder zum Aufzeigen von theoretischen Positionen als nützlich erachtet wurden. Die Geschichte dieser Tradition planetarischer Diagramme verweist sowohl auf ein konstantes Interesse an qualitativer Theorie als auch auf die Koexistenz qualitativer und quantitativer Planetentheorien nach der Einführung der griechisch-arabischen mathematischen Tradition der Astronomie der Planeten im Europa des 12. Jahrhunderts. Im 16. Jahrhundert diente dieselbe qualitative Tradition als Quelle für neue astronomische Erklärungsversuche. Die Capella-Tradition ist wichtig für die Überlieferung der Idee zirkumsolarer Bewegung, doch erwähnt Martianus Capella nie den Ausdruck »Gesetze« in seinen Darstellungen der Astronomie.

Zwei andere lateinische Autoren sind hier ebenfalls von zentraler Bedeutung: Plinius und Calcidius. Im 11. Jahrhundert konkurrierten die planetarischen Diagramme mit einem nicht zu unterschätzenden Niveau an Wissen, das abendländische Mönche akkumuliert hatten. Die Vorstellungen der planetarischen Apogäen und Breiten wurden zum Allgemeinwissen, zu Sets grundlegender astronomischer Daten mit konzeptuellen Rahmenbedingungen, die von Studenten verstanden werden konnten. Weniger weit verbreitet als die Texte und Diagramme von Plinius, aber an bestimmten Orten als wichtig erachtet, war der Kommentar von Calcidius zu Platons *Timaeus*, welcher bereits in der Mitte des 9. Jahrhunderts wegen der darin enthaltenen Erklärungen der Variation der Sonnengeschwindigkeit (mit Exzentern) und der planetarischen Rückwärtsbewegung (mit Epizyklen) auf Interesse gestoßen war. Ende des 10. oder zu Beginn des 11. Jahrhunderts zog der Abt von Fleury (ca. 940-1004) für seine Berechnungen (Berliner Staatsbibliothek ms. Phillipps 1833) eine Anzahl astronomischer Diagramme von Calcidius heran, welche exzentrische und epizyklische Interpretationen der Sonnen- und Planetenbewegungen betonen. Wenig später wurden dieser Sammlung von Diagrammen Auszüge angemessener Erklärungen von Calcidius beigefügt. Mit Calcidius hielt das Wissen über den

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Timaeus und den göttlichen Schöpfer Einzug in die Astronomie. Gesetze erzeugen die Ordnung der Phänomene, und es ist Plinius, der fordert, daß die Regularitäten am Himmel unter Bezugnahme auf Gesetze erklärt werden müßten.

Wenn wir die Entwicklung der astronomischen Studien an den Schulen des 12. und 13. Jahrhunderts betrachten, treten verschiedene Besonderheiten hervor. Auch wenn man von den Übersetzungen des ptolemäischen *Almagest* aus dem Griechischen 1160 und aus dem Arabischen 1175 hätte erwarten können, daß damit ein völlig neuer Standard für Planetentheorien gesetzt worden wäre, hat man sich dennoch zu vergegenwärtigen, daß dieser Standard in den Schulen nicht zur Kenntnis genommen wurde. An der Universität in Paris war während der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts der Text von Martianus Capella das für das universitäre Studium der Astronomie vorausgesetzte Standardwerk.

III.1.2 Das 15. und 16. Jahrhundert

Mittelalterliche lateinische qualitative Astronomie und die klassisch-griechische mathematische Astronomie haben in der gelehrten Welt des 15. und 16. Jahrhunderts nicht unabhängig voneinander koexistiert. Das Gegenteil behauptet die traditionelle wissenschaftshistorische Betrachtungsweise, derzufolge die Entwicklung der theoretischen Astronomie als eine lineare Abfolge, ausgehend von der ptolemäischen Astronomie, zu verstehen ist, mit Zwischenetappen in der arabischen Astronomie, die schließlich revolutionär durch Kopernikus heliozentrisch transformiert wurde, bis Kepler sie schließlich nach der endgültigen Aufgabe epizyklischer Modelle in eine moderne physikalische Wissenschaft überführte. An diesem Bild stimmt so gut wie nichts. Vielmehr ist die Entwicklung der Astronomie nur als Synthese der ursprünglichen zwei astronomischen Traditionen vor Kopernikus zu verstehen. Ihm gelang ein erster Schritt zu einer gemeinsamen physikalischen Erklärung der Himmelsbewegungen und der Bewegungen schwerer Körper unterhalb der Mondsphäre, der zu einer gleichartigen mathematischen Behandlung beider Bereiche führte (vergl. Abb. 6). Keplers Arbeit ist in diesem Rahmen als Fortsetzung des kopernikanischen Programms zu verstehen. Auf diese Weise wird die synthetische Leistung einer Vereinigung zweier astronomischer Theorien zu einem ersten Höhepunkt gebracht. Für den Wandel der astronomischen Theorien um 1500 sind insbesondere drei theoretische Elemente zu berücksichtigen, deren Einfluß die neue Astronomie über einen längeren Zeitraum bis Newton bestimmen sollte.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

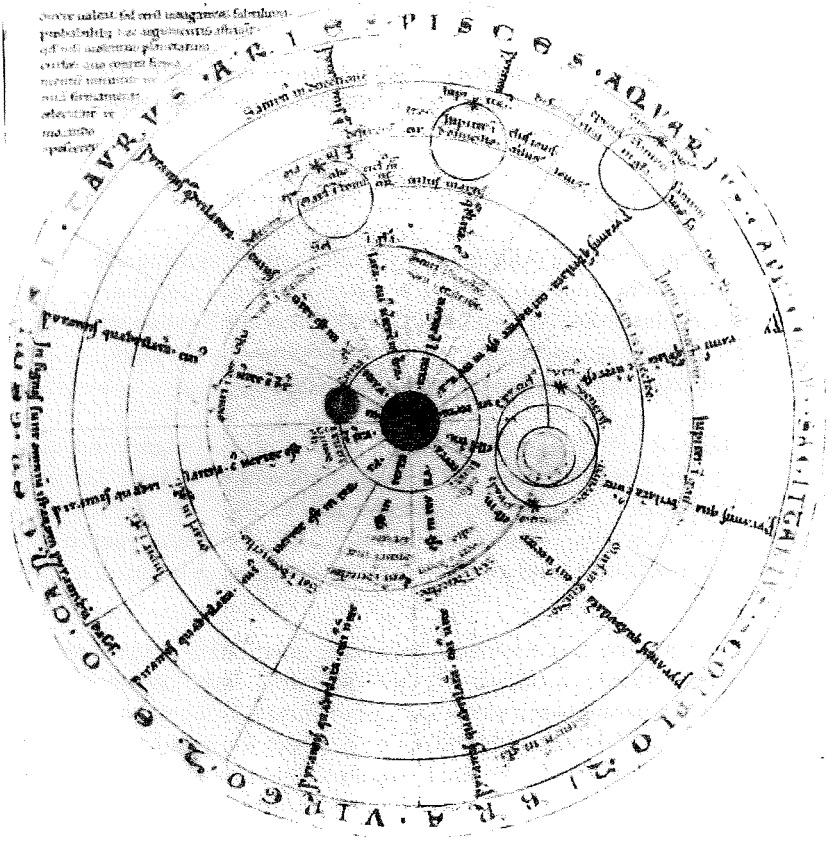


Abb. 6: København Kongelige Bibliotek ms. G.K.S. 277. fol., f. 49r (1254?): Capella-Modell integriert in eine epizyklische Planetentheorie.

(a) *Geometrie als deduktives Mittel*

Die ptolemäische Astronomie ist geometrisch konstruiert und gewinnt dadurch ihr mathematisch exaktes Vorhersagevermögen. Der qualitativen mittelalterlichen Tradition fehlt jede dieser Berechnungsmöglichkeiten, weshalb es unmöglich ist, aus ihr die einfachsten Positionsangaben der Gestirne herzuleiten. Und dennoch ist diese zweite Tradition reichhaltig und innovativ genug, um zwei weitere Elemente für eine neue synthetische physikalische Astronomie bereitzustellen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

(b) *Forderung nach Erklärungskraft*

> Plinius und andere mittelalterliche Autoren verlangen, daß die Astronomie die wichtigen astronomischen Phänomene *kausal erklären* solle.

(c) *Zirkumsolare Modelle*

> Eine qualitative Erklärung der gebundenen Elongation der inneren Planeten um die Sonne bietet Martianus Capella, der die inneren Planeten Merkur und Venus auf Bahnen um die Sonne und nicht um die Erde positioniert, wie es das ptolemäische kosmologische Modell vorsieht.

Die Synthese dieser Elemente erzwingt nahezu die Konstruktion neuer astronomischer Theorien, die das beinahe anderthalb tausend Jahre genutzte Modell des Ptolemäus abzulösen beginnen. So finden wir insbesondere drei erforderliche Modifikationen der alten Tradition, deren Wirkungskraft wir anschließend im Einzelnen bei Kopernikus nachweisen werden.

1. Die Einbeziehung des Elements (a) in die qualitative Astronomie erzwingt eine strikte geometrische Interpretation ihrer astronomischen Modelle. Nur geometrisch wohldefinierte Kreise können in quantitativen astronomischen Theorien übereinander gelagert werden. In dieser Konfiguration beschreibt die kombinierte Rotation von Kreisen um einen geometrisch definierten Mittelpunkt als resultierende Bewegung die sichtbare Bewegung der Gestirne am Himmel. Die Diagramme von Martianus Capella erscheinen dann in einem sehr viel strengeren geometrischen Licht, das zu einer Wandlung des Verständnisses seiner Astronomie im 16. Jahrhundert führte. Die typischen Capella-Modelle für die Bewegung von Venus und Merkur um die Sonne in Form von sich schneidenden Kreisbahnen werden nicht mehr als geometrisches Modell akzeptiert, auch wenn sie früher explizit dem Martianus Capella zugeordnet wurden. Neu entstehen hier konzentrische Kreise der inneren Planeten um die Sonne, die in der ursprünglichen Tradition von Capella unbekannt waren.
2. Die geometrische Interpretation des Elements (b) verlangt, daß qualitative astronomische Phänomene dann und nur dann als erklärt betrachtet werden, wenn sie aus geometrischen Modellen mit strengen geometrischen Methoden deduktiv abgeleitet werden können.
3. Die Bewegung der inneren Planeten nach Martianus Capella bietet ein Modell zur Erklärung wichtiger qualitativer Phänomene der Astronomie, zuallererst jenes Phänomens, daß sich die inneren Planeten niemals jen-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

seits einer bestimmten Winkeldistanz von der Sonne befinden. Niemals wird es möglich sein, Merkur und Venus in unseren geographischen Breiten um Mitternacht beobachten zu können.

Diese drei Elemente charakterisieren den historisch wirkungsvollen Ausgangspunkt der Modifikationen, die Kopernikus an der traditionellen geometrischen Astronomie vornahm, auf deren Basis seine neue Astronomie steht. Verweise auf diese Gesichtspunkte finden wir an vielen Stellen in *De Revolutionibus*.[9]

III.1.3 Martianus Capella bei Kopernikus

Als mathematischer Astronom hatte Kopernikus die Geometrie seiner Astronomie auf modifizierten ptolemäischen Modellen aufzubauen. Obwohl es keine Alternative zu diesen Modellen gab, sind seit der Antike Techniken bekannt, mit denen man die Geometrie sich überlagernder Kreise so verändern kann, daß diese Modelle empirisch gleichwertig bleiben. Bereits der *Almagest* beschreibt Verfahren, nach denen man aus epizyklischen Modellen äquivalente Modelle mit exzentrischen Kreisen ohne Epizykel erzeugen kann. Arabische Astronomen erweiterten diese Technik und schließlich findet sich bei Regiomontanus ein Verfahren, nach dem geozentrische Modelle durch eine äquivalente Transformation in heliozentrische Modelle zu überführen sind. Genau dieses Verfahren lernte Kopernikus beim Studium der gerade erschienenen Schrift von Regiomontanus kennen. Er führte die Transformation nach Motiven aus, die er in *De Revolutionibus* beschreibt. In einer sehr bedeutenden Passage seines Werkes, im Kapitel 10 des ersten Buchs, nennt er ausdrücklich Martianus Capella, der ihm den richtigen Weg gezeigt habe, wie die Bewegungen der Planeten zu erklären sind. Anders als Ptolemäus ordneten nämlich Capella und andere lateinische Autoren die Bahnen von Merkur und Venus so, daß sie um die Sonne kreisen:[10]

> »Existimant enim, quod Venus et Mercurius circumcurrant Solem in medio existentem, et eam ob causam ab illo non ulterius digredi putant, quam suorum convexitas orbium patiatur, quoniam terram non ambiunt ut ceteri, sed absidas conversas habent.«

9 Insbesondere im ersten Buch gibt es eine Reihe impliziter Verweise auf Plinius. Kopernikus' eigenes annotiertes Exemplar von Plinius' Naturgeschichte blieb erhalten und kann in der Bibliothek der Universität Uppsala eingesehen werden. Der Apparat der kritischen Edition identifiziert einige, jedoch nicht alle Referenzen auf Plinius.

10 Nicolaus Copernicus, *Copernicus Gesamtausgabe, II: De Revolutionibus*, 1984, S. 19.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

In der Übersetzung von Rosen:[11]

> »This is the reason, in their opinion, why these planets diverge no farther from the sun than is permitted by the curvature of their revolutions. For they do not encircle the earth, like the other planets, but »have opposite circles«.«

Rosens Übersetzung ist völlig unklar. Es gibt nicht so etwas wie eine Krümmung des Umlaufs. So bleibt ihm der historische Hintergrund verborgen, auf den sich Kopernikus bei diesem Zitat bezieht. Dieser gebraucht in seiner Erklärung, warum die inneren Planeten einen bestimmten Winkelabstand (»maximale Elongation«) nicht überschreiten können, drei ungewöhnliche Ausdrücke, die auf einen konkreten Diskussionshintergrund in der Tradition der lateinischen Autoren verweisen.

1. Im Gegensatz zu Rosens Übersetzung bedeutet »suorum convexitas orbium«, daß die Bahnen der inneren Planeten eine Krümmung besitzen. Dies ist ein Ausdruck, der auf Plinius zurückgeführt werden kann.[12] Dieser Ausdruck beschreibt die geometrischen Eigenschaften der Bahnen oder Sphären so, wie sie in einem Diagramm gezeichnet sind. Die geschlossene Umlaufbahn eines jeden der inneren Planeten erscheint von der Position der Erde aus – außerhalb ihrer planetarischen Kreise um die Sonne – konvex. Die Bahnen der äußeren Planeten dagegen erscheinen von der Erde aus betrachtet konkav, da sich diese innerhalb deren Sphären befindet. Solche einfachen geometrischen Feststellungen führen zu einem relativ einfachen geometrischen Beweis für die gebundene Elongation der inneren Planeten: Konvexe Bahnen der Planeten um die Sonne schließen nämlich aus, daß sich zu irgendeinem Zeitpunkt die inneren Planeten gegenüber der Sonne am mitternächtlichen Himmel befinden können.
2. Der Ausdruck *»terram non ambiunt«* ist ein spezifischer Ausdruck von Martianus Capella, der damit feststellt, daß sich die inneren Planeten nicht um die Erde bewegen.
3. Schließlich ist *»absidas conversas«* ein Ausdruck von besonderer Bedeutung. Rosens Übersetzung mit »gegenüberliegende Kreise« verdeckt einen komplizierten Traditionshintergrund. Der Ausdruck erscheint nicht bei Capella, aber an einer sehr prominenten Stelle in Plinius' Naturgeschichte. Dort jedoch war er so unklar, daß er zu einer größeren Anzahl wenig hilfreicher mittelalterlicher Kommentare Anlaß gab. Ein Ausdruck, der die Kommentatoren also eher im Ungewissen ließ als daß er eine Aussage von Plinius zu präzisieren verhalf, der etwas über die geometrischen Bewegungsweisen der inneren Planeten sagt. Tatsächlich sagt Plinius an keiner Stelle etwas darüber, daß sich die inneren Planeten

11 Copernicus, N., On the Revolutions; translation and commentary by Edward Rosen, 1992a, S. 20.

12 Pliny, *Historia Naturalis*, II.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

um die Sonne bewegen. Er wiederholt nur an vielen Stellen seine Aufforderung, daß es eine Erklärung für die maximale Elongation der inneren Planeten geben müsse. Er selbst kann kein geometrisches Modell für eine solche Erklärung bieten. Die Verbindung mit Martianus Capella schließlich ist es, die die Forderung von Plinius erfüllt, da sich in der Tradition von Capella Diagramme mit einer geometrischen Interpretation finden, die die maximale Elongation erklären.

III.1.4 Erklärungen nach Plinius

Kopernikus kombiniert die Forderung des Plinius nach einer qualitativen Erklärung mit der Geometrie der Bewegungen der inneren Planeten. So könnte er Diagramme in einem Capella Manuskript gesehen haben. Möglicherweise hat er während seiner Studien in Italien jenes florentinische Manuskript gesehen, in dem eine der vielen Versionen von Diagrammen in der Tradition Capellas kopiert war. Es sind die Diagramme, welche die Verbindung zwischen Plinius und der zirkumsolaren Bewegung im Werk von Kopernikus deutlich machen.

Daß Plinius eine besondere Rolle für die heliozentrische Transformation gespielt hat, wird zusätzlich durch die Darstellung der kopernikanischen Errungenschaften, wie sie Rheticus vornahm, belegt. Dieser war Professor an der Universität von Wittenberg und reiste 1539 nach Frauenburg, um dort von Kopernikus mehr über dessen neue Astronomie zu erfahren. Sein erster Bericht – *Narratio prima* – ist die erste publizierte Darstellung der kopernikanischen Theorie. Rheticus faßt die Gründe für den Vorzug der kopernikanischen Theorie in einem Abschnitt zusammen. Alle laufen darauf hinaus, daß diese Theorie eine kausale Erklärung der Himmelsphänomene durch geometrische Demonstration gibt.

Wenn es darauf ankommt, die alten Autoritäten zu zitieren, die Kopernikus' Neuerungen unterstützen, erwähnt Rheticus Plinius und nicht Martianus Capella, sogar im Kontext der Bewegung der inneren Planeten. Er muß sich mit Kopernikus über dieses Thema unterhalten haben, weil der Name Plinius überhaupt nicht in der entsprechenden Passage in *De Revolutionibus* erwähnt wird. Diese Auslassung besteht zu Recht, denn Plinius beschreibt keine heliozentrische Bewegung von Merkur und Venus als Erklärung für ihre gebundene Elongation. Es ist seine Forderung nach deren kausaler Erklärung, die sowohl Kopernikus als auch Rheticus beeindruckt haben muß, wenn sie explizit oder implizit auf das Werk von Plinius verweisen. Der Vorzug der neuen Theorie wird dadurch begründet, daß sie etwas erklären kann, was die traditionelle Theorie nicht zu erklären in der Lage war. Es gibt keinen anderen Vorzug der kopernikanischen Theorie über ihren ptolemäischen Konkurrenten. Die kopernikanische Theorie ist weder empi-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

risch genauer, noch nutzt sie weniger Kreise für die Konstruktion der Planetenbewegungen. Tatsächlich ist es auch Plinius, der genau im Kontext seiner Forderung nach einer Erklärung der astronomischen Phänomene davon spricht, daß die Astronomie Naturgesetze suchen muß, um das besondere Phänomen der inneren Planeten wie auch den Lauf der übrigen Planeten zu erklären:

> »Multa promi amplius circa haec possunt secreta naturae leges que, quibus ipsa serviat, exempli gratia in Martis sidere, cuius est maxime inobservabilis cursus [...].«[13]

»Lex certa« ist bei Plinius ein präzise regulierendes Gesetz, das die Verfahrensweise oder den Lauf der Dinge unzweideutig vorschreibt. Indem Gesetze für die Himmelsbewegungen angegeben werden, läßt sich erklären, warum Merkur und Venus niemals gegenüber der Sonne am Nachthimmel zu beobachten sind. Die Naturgesetze, die Plinius noch einfordert, aber nicht liefert, findet Kopernikus in den geometrischen Kreisen, ihrer geeigneten Überlagerung und in den numerischen Verhältnissen der Bewegung. Es ist dieser Umstand, der Kopernikus dazu brachte, mit Hilfe von geometrischen Operationen eine äquivalente mathematische Astronomie zu konstruieren, die am Ende nicht nur für die inneren Planeten, sondern allgemein für alle Planeten einschließlich der Erde eine heliozentrische Bewegung vorschlägt.

III.1.5 Transformation von geometrischen Modellen in explanatorische Modelle mit Gesetzen[14]

Im Ptolemäischen System bewegen sich die Planeten auf Epizykeln um die Erde O (Abb. 7). Die Erde O liegt exzentrisch zum Zentrum C des großen Kreises, dem Deferenten, auf welchem sich der Epizykel mit dem Planeten P gleichförmig in Bezug auf den Äquantenpunkt E bewegt. Solche Modelle beschreiben erfolgreich die Bewegung der Planeten im Zodiac, insbesondere (1) die nicht-gleichmäßige Geschwindigkeit der Planeten auf ihrer Umlaufbahn um die Sonne (Erste Anomalie). Aus heutiger Perspektive wird dies durch die elliptische Form der Umlaufbahn erklärt. Das epizyklische Modell erklärt diese Unregelmäßigkeit der Geschwindigkeit mit (a)

13 Plinius, II, 2, par 77. An zwei Stellen verwendet Plinius den Ausdruck »lex certa«: Als »feststehendes Naturgesetz« in lib 18, par 67 »lex certa naturae, ut in quocumque genere pani militari tertia portio ad grani pondus accedat, sicut optumum frumentum esse, quod in subactum congium aquae capiat.«; Im Sinne eines »genauen Gesetzes« lib 18, par 241, »lex certa in eo, cum quattuor fibrarum esse coeperit, faba vero non antequam trium foliorum, tunc quoque levi sarculo purgare verius quam fodere, florentem utique XV primis diebus non attingere.«

14 Auf die hier angesprochene Thematik wird im Abschnitt V.3 ausführlicher eingegangen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

der exzentrischen Position der Erde O und (b) mit der Einführung des Äquanten, auf den hin sich ein Planet gleichförmig auf seinem Epizykel bewegt; (2) die Rückwärtsbewegung ist ein perspektivischer Effekt der Bewegung der Erde (Zweite Anomalie) in Opposition zur und Konjunktion mit der Sonne. Indem man den Planeten auf einem Epizykel in Bewegung versetzt, kann dies modelliert werden.

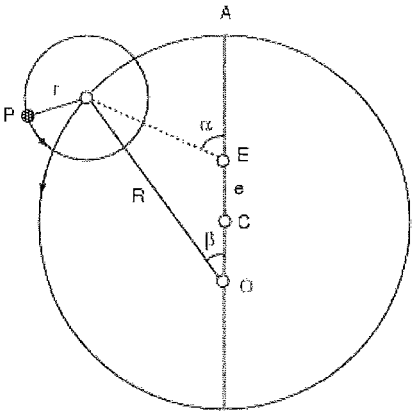


Abb. 7: Ptolemäisches Modell der Längenbewegungen von Planeten.

Kopernikus begann seine astronomischen Studien mit der Lektüre von Regiomontanus' *Epitome*, wo die geometrischen Eigenschaften der Modelle von Ptolemäus vollständig ausgekundschaftet werden. Für einen mathematisch gebildeten Astronomen war es eine Standardprozedur, Modelle in äquivalente Geometrien zu transformieren, welche dieselben sichtbaren Bewegungen der Planeten beschreiben. Die Modelle konnten so transformiert werden, daß die Planeten um die Sonne statt um die Erde kreisten. Das war den Astronomen zur Zeit von Kopernikus bekannt. Aber warum sollte jemand entsprechende Transformationen durchführen – insbesondere wenn man bedenkt, daß die aristotelische Physik erhebliche Schwierigkeiten bei der Erklärung räumlicher Bewegung auf einer sich bewegenden Erde mit sich bringen würde? Verschiedene, häufig zitierte Gründe können Kopernikus' Präferenz für die heliozentrische Theorie nicht erklären. Insbesondere diejenigen Gründe nicht, welche sich auf den Äquanten und die generelle empirische Angemessenheit der Theorie beziehen.

1. Es ist korrekt, daß sich Kopernikus schwer tat mit der Variante von Ptolemäus, die ungleichförmige Bewegung der Planeten unter Verwendung des Äquanten zu modellieren; dies war aber kein Grund für eine he-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

liozentrische Transformation. Die Ersetzung des Äquanten durch zusätzliche Epizykel war indifferent zu einem helio- oder geozentrischen Arrangement.

2. Die vorgestellte Äquivalenz helio- und geozentrischer Modelle in Hinblick auf die sichtbaren Bewegungen der Planeten schließt auch die empirische Angemessenheit als Entscheidungskriterium zwischen den beiden Kosmologien aus. Für jedes heliozentrische Modell, das Kopernikus hätte konstruieren können, gibt es eine geozentrische Variante, aus welcher sich dieselben sichtbaren Bewegungen hätten ableiten lassen.

Wenn weder die empirische Angemessenheit noch die (über den Äquanten erfolgende) Verletzung des von Aristoteles formulierten Prinzips der gleichförmigen Bewegung Kopernikus dazu geführt haben, eine heliozentrische Theorie der Planeten zu entwickeln, was war es dann? Frühe Dokumente bestätigen, daß Kopernikus ursprünglich an einer Transformation ptolemäischer Modelle gearbeitet hatte, um die inneren Planeten in ihre heliozentrischen Gegenstücke überführen zu können.[15] Capellas Diagramme lieferten das Muster. Ihr einziger Vorteil bestand darin, daß sie, wie Plinius gefordert hatte, eine Erklärung unter Bezugnahme auf Gesetze bieten konnten, und zwar für eine beachtliche Anzahl qualitativer kosmologischer Eigenschaften. Beide Modelle werden einander in Abb. 8 gegenübergestellt, welche insofern vereinfacht ist, als die geometrischen Eigenschaften, welche durch die erste Anomalie gefordert sind, weggelassen wurden.

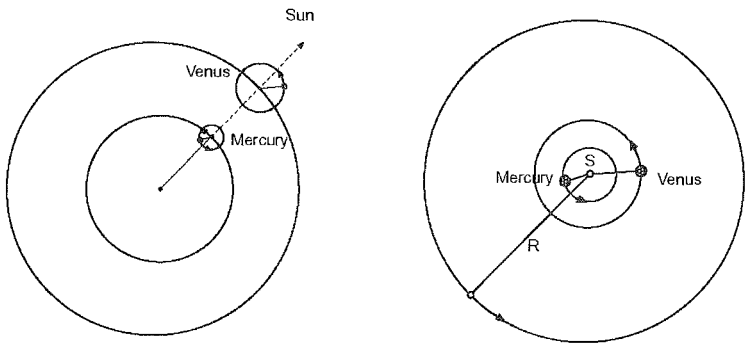


Abb. 8: Vereinfachte Ptolemäische Modelle für die inneren Planeten (links). Äquivalentes Modell mit zirkumsolarer Bewegung (rechts).

15 Cf., S. 54ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Das linke Arrangement ist ptolemäischer Art mit den Umlaufbahnen von Merkur und Venus innerhalb der Kreise der Sonne. Das empirisch äquivalente Modell der heliozentrischen Bewegung befindet sich auf der rechten Seite. Es soll geometrisch bewiesen werden, daß aus beiden Modellen dieselben Beobachtungsdaten abgeleitet werden können. Die begrenzte Verlängerung der inneren Planeten kann jedoch nur durch das heliozentrische Modell geometrisch bewiesen werden. Im ptolemäischen Modell könnte es anders sein. Dieses Modell muß zusätzlich zum geometrischen Arrangement annehmen, daß das jeweilige Zentrum der Epizykel von Merkur, Venus und der Sonne auf einer Linie liegt. Diese zusätzliche Annahme ist keine Folge der Geometrie. Es ist alleine dieser Konstruktionsunterschied, welcher Kopernikus' neue Kosmologie begründet.

Gesetze erhalten nun eine spezifische Bedeutung. Sie sind wahre Hypothesen in geometrischer Form. Aus astronomischer Sicht sind es Kreise, deren Überlagerung die Planetenbewegungen erklärt. Mit geometrischen Mitteln können aus ihnen empirische Schlußfolgerungen abgeleitet werden.

III.2 Rezeption

III.2.1 Erklärungsvorteil zirkumsolarer Bewegung

Auffälligerweise läßt sich über alle Astronomen des 16. Jahrhunderts dasselbe sagen. Wie Kopernikus analysierten diese nicht nur ptolemäische und kopernikanische Modelle, sondern befaßten sich auch mit mittelalterlichen Autoren und deren qualitativen Modellen als ernstzunehmenden Alternativen. Mitte des 16. Jahrhunderts forderte Wilhelm IV von Hessen-Kassel Astronomen und Instrumentenbauer dazu auf, in seinem Observatorium zu arbeiten. Einer von ihnen war Christoph Rothmann, der in einem umfangreichen Manuskript eine grundlegende Übersicht zur Astronomie gegeben hatte. Am Anfang seiner Arbeit stellte Rothmann den Untersuchungsgegenstand vor und beschrieb mögliche kosmologische Anordnungen, darunter die kosmologische Ordnung der Sphären, wie aus der Antike überliefert. Auf einer separaten Seite gezeichnet, finden wir Rothmanns Präsentation der antiken Ordnung, jedoch mit Merkur und Venus auf zirkumsolaren Bahnen. Aus Rothmanns Perspektive war dies die beste Darstellungsmöglich-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

keit der antiken Sichtweise, obwohl ihm die sich davon unterscheidende Anordnung von Ptolemäus nicht entgangen sein konnte.[16]

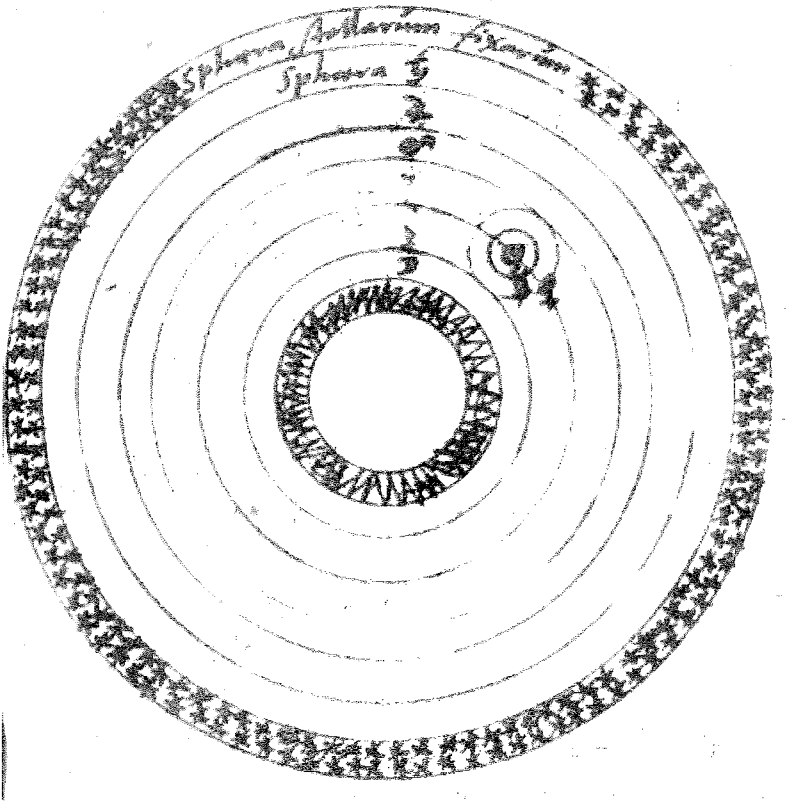


Abb. 9: Murhardsche Bibliothek der Stadt Kassel und Landesbibliothek 4° Abs. astron. 11 H. 37/72, f. 2r: Version eines Capella-Modells von Christoph Rothmann.

Rothmann bemerkte nichts hinsichtlich der ursprünglich sich überschneidenden Kreise bei Capella. Nachdem sich die Diagramme von Capella für die inneren Planeten mit der mathematischen Astronomie verbunden hatten, änderte sich ihre Bedeutung; für die geometrischen Konstruktionen der Bahnen blieben nur noch konzentrische Umlaufbahnen übrig. Diese

16 Barker und Goldstein bilden ein Faksimile eines anderen Diagrammes mit zirkumsolarer Bewegung ab, das sie in irreführender Art und Weise als »Inverted Copernican« bezeichnen. Es zeigt eine heliozentrische Bewegung der Planeten; alle Planeten und die Sonne kreisen um die Erde, ohne sich überschneidende Sphären wie im Tychonischen Modell. Barker und Goldstein (1994) sehen die Beziehung zum Diagramm in Abb. 9 nicht, welche die Verbindung zu Capella liefern würde.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Capella-Modelle fügten der dominanten ptolemäischen Astronomie wichtige explanatorische Elemente hinzu und waren schließlich ein entscheidender Stimulus für die sich schnell entwickelnde heliozentrische Kosmologie.

III.3 Zusammenfassung: Gesetze bei Kopernikus

1. Kopernikus' Vorstellung von Gesetzen läßt sich bis zu einer früh-mittelalterlichen Rezeption von lateinischen astronomischen Schriftstellern zurückverfolgen.
2. Der Einfluß dieser Schriftstücke, zusammen mit dem meisterhaften Verständnis der anspruchsvollen geometrischen Techniken im *Almagest* von Ptolemäus und den arabischen Varianten im 15. Jahrhundert, führen zu einer sehr differenzierten Vorstellung davon, welche Art von Gesetzen gesucht werden soll und wie diese in der Astronomie funktionieren. Dieses neue Verständnis von Naturgesetzen initiiert auf direktem Wege die Kopernikanische Revolution.
3. Die neue und entscheidende Rolle von Naturgesetzen für die Kopernikanische Astronomie wurde unmittelbar in weiten Kreisen verstanden und innerhalb der astronomischen Gemeinschaft größtenteils akzeptiert. Der Zweck der astronomischen Theoriebildung wurde in der Suche nach Naturgesetzen gesehen, aus welchen sich die interessierenden Phänomene mit geometrischen Mitteln ableiten lassen.
4. Die klare Rolle, welche Gesetze in der Architektur der Kopernikanischen Theorie spielen, wurde von Kepler ohne Modifikationen übernommen und auf die Erweiterung des Kopernikanischen Programmes angewendet. Dadurch verschwand die vermeintliche Sicherheit darüber, wie Gesetze aussehen könnten. Keplers Gesetze, wie wir sie heute nennen, leiteten seltsamerweise einen Bedeutungswandel ein, der das vor ihnen herrschende Gesetzesverständnis obsolet werden ließ.

IV. Mysterium Cosmographicum und der Kampf um Mars

Die Kooperation zwischen Schüler und Lehrer konnte in der Zeit der Abfassung von Keplers erstem astronomischen Werk, dem *Mysterium cosmographicum*, kaum intensiver sein. Im Januar 1595 antwortete Kepler freudig auf einen Brief seines Lehrers Mästlin, in dem dieser ihm von der Drucklegung von Keplers Kalender berichtet hatte, ein Geschäft, das Mästlin für Kepler in Tübingen erledigt hatte.

Im Juli 1595 faßte Kepler den Gedanken, die Zahl und Größe der Planetenbahnen durch die Beschreibung ineinander geschachtelter Platonischer

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Körper zu erklären.[17] Aus einem Brief an Mästlin vom 3. Oktober 1595 wissen wir, daß Kepler bis dahin äußerst schnell den ersten Teil seines Buchs in 13 Kapiteln fertiggestellt hatte.[18] Bereits im August berichtet er in einer kurzen Notiz von seiner Idee und im zweiten Brief vom September kündigt er gar ein ganzes Buch an. Im dritten Brief vom 3. Oktober 1595 schließlich – sein Manuskript kann er nicht beilegen – faßt er für Mästlin die Grundgedanken zusammen. In sehr allgemeinen Zügen entwickelt er – ähnlich wie im platonischen *Timaios* – aus den Eigenschaften von Zahlen eine Auszeichnung der Platonischen Körper als göttliche Ordnungsstruktur des Kosmos. Mästlin lädt er zur Kritik ein:[19]

> »Ihr werdet manches finden, was aus einem falschen Prinzip hervorgeht, manches, was eines Prinzips entbehrt. Da und dort werdet Ihr mich in Verlegenheit finden, wegen einer mangelhaften Kenntnis der kopernikanischen Astronomie. Ihr dürft feilen, ändern, streichen, kritisieren, mahnen. Wie Ihr mir auch schreiben werdet, jeder Brief wird mir höchst willkommen sein.«

Kepler braucht Mästlins Unterstützung:[20]

> »Ich möchte, wie gesagt, Euer Urteil in diesen Dingen wenigstens im allgemeinen erfahren. Es würde nämlich meiner vorgesetzten Behörde sehr gefallen, wenn mit ihrem Namen eine Publikation von so großer Bedeutung, wie ich glaube, erfolgen würde. Aber ohne Euer Gutachten werden sie die Bedeutung der Sache nicht einsehen, noch wäre es für mich geraten, vor die gelehrte Welt zu treten.«

Außerdem stellt Kepler physikalische Vermutungen über die Vermittlung der Bewegung von der Sonne auf die Planeten an:[21]

> »Wir wollen das Beispiel vom Licht nehmen. Denn Licht und Bewegung sind jedenfalls wie ihrem Ursprung nach, so auch in ihrer Wirkung miteinander verbunden; vielleicht ist gerade das Licht das Vehikel der Bewegung. Nun ist in einem kleinen sonnennahen Kreise ebensoviel Licht, wie in einem großen sonnenfernen. Das Licht ist also auf dem großen Kreis dünner, auf dem engen Kreis dichter und stärker. Diese Stärke ist aber ebenfalls den Kreisen oder den Abständen proportional. Wenn nun bei der Bewegung die Verhältnisse gleich liegen (und man kann sich nichts ausdenken, was besser passen würde), so wird folgen, daß die Abstände doppelt auf die Verlangsamung der Bewegung einwirken.«

Dies ist die Formulierung des Abstandsgesetzes, mit dem Kepler in der Folge operieren wird. Er berechnet nach diesem Prinzip die Größenverhältnisse aus den Umlaufzeiten der Planeten und teilt Mästlin diese in einer Tabelle mit, die dessen eigene Werte für die Größe der kopernikanischen Epizykelmodelle enthält. Doch treten kleine Differenzen auf:[22]

17 Cf. KGW I, S. 405.
18 KGW XIII, Nr. 23, S. 107-116.
19 Kepler 1930, I, S. 21.
20 Kepler 1930, I, S. 21.
21 Kepler 1930, I, S. 22.
22 Kepler 1930, I, S. 22f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

»Sie [die Differenzen, GG] scheinen zwar sehr groß, es steckt aber doch darin eine gewisse Regelmäßigkeit. [...] Doch hier bin ich noch in Verlegenheit. Ein Heilmittel wäre, den mittleren Abständen zur Korrektion etwas hinzuzufügen oder wegzunehmen. Wenn Ihr meint, daß dies gestattet ist, so hätten wir die Bewegungen ganz genau.«

Am 28. Januar 1596 trat Kepler die Reise nach Württemberg an mit dem vordringlichen Ziel, sein Buch fertigzustellen und dessen Drucklegung voranzutreiben.

IV.1 Mästlins Planetenmodelle

Die astronomisch kritische These ist die Herleitung der Größen der Planetenbahnen. Daß die Zahl der Planeten durch die Zahl der Platonischen Körper hergeleitet wird, könnte man noch als Zufall abtun. Wenn man aber die numerisch sehr genauen Bahngrößen herleiten kann, dann ist dies nicht mehr als eine zufällige Übereinstimmung wegzuerklären. Die kleinen Differenzen jedoch, die Kepler in seinem Brief erwähnt, sind auch die potentiellen Falsifikatoren seines Modells. Kepler wie auch Mästlin ist klar, wenn die Hypothese nicht mit den Beobachtungen zu vereinbaren ist, ist deren Falschheit erwiesen. Die Bahngrößen sind aus diesem Grund der kritische Testfall und Kepler wie Mästlin sind in ihrer Korrespondenz damit beschäftigt, diesen Test möglichst sicher und genau auszuführen. Mästlin drückt in seinem Brief vom Februar 1596 sein Erstaunen darüber aus, daß Kepler weniger genaue Zahlen aus seiner Vorlesung benutzt. Dort nämlich hatte Mästlin einfach die Werte von *De Revolutionibus* referiert. Er weist ferner darauf hin, daß Reinhold in seinen *Prutenischen Tafeln* – ein Werk, für dessen Verbreitung Mästlin selbst gesorgt hatte – die Parametrisierung der kopernikanischen Modelle verbessert hat. Durch den frühen Tod Reinholds wurden jedoch nur die Tafeln veröffentlicht und nicht die Modelle, die den Tafeln zugrunde liegen.[23] Man kann die verbesserten Parameter aus den Tabellen und der Annahme von diesen zugrundegelegten kopernikanischen Modellen rekonstruieren. Die Arbeit ist aufwendig und erfordert meisterlichen Umgang mit den kopernikanischen Theorien. Kepler ist an dieser Stelle überfordert und bittet Mästlin, ihn darüber zu unterrichten. In den nachfolgenden Briefen wird zudem deutlich werden, daß Kepler noch nicht jedes Detail der kopernikanischen Modelle verstanden hat. Mästlin schickt ihm eine Zusammenstellung der von ihm rekonstruierten Parameter und eine Beschreibung der zugrundegelegten Modelle. Dieser Text wird später als Anhang zum *Mysterium* gedruckt.

23 Das Manuskript Reinholds blieb jedoch mit den Parametern erhalten und kann heute zu einem Vergleich mit der Rekonstruktion Mästlins verwendet werden, cf. Grafton 1973, S. 526.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

Zur Drucklegung war die Zustimmung des Rektors und der Dekane der Universität Tübingen erforderlich, ein Verfahren, das sich auf ein Gutachten Mästlins stützte. Im März 1596 unterrichtet Mästlin den Herzog über Keplers Arbeit und stellt heraus, daß es diesem a-priori gelungen sei, die kosmologischen Größenverhältnisse zu bestimmen und nicht a-posteriori.[25]

Ende Mai 1596 übergibt Mästlin sein Gutachten dem Prorektor der Universität und wiederholt sein Lob über die Vorzüge von Keplers Hypothesen. Vorbehaltslos teilt er mit:[26]

> »Denn wer hätte je daran gedacht, geschweige denn den Versuch gewagt, die Anzahl der Bahnkreise, ihre Reihenfolge, Größe, Bewegung – sei es auf Grund der gewohnten oder irgendeiner anderen Hypothese – a priori darzulegen und zu begründen und solchergestalt gewissermaßen aus den geheimen Ratschlüssen Gottes des Schöpfers hervorzuholen. Dieses Problem aber hat Kepler in Angriff genommen und in glücklicher Weise gelöst.«

Kepler war immerhin schon Monate in Württemberg und hatte Gelegenheit zum gedanklichen Austausch mit Mästlin. So fällt die Rüge Mästlins zur Qualität der Darstellung überraschend deutlich aus:[27]

> »Halte ich daher den Gegenstand selbst im höchsten Maße empfehlenswert, so habe ich doch bezüglich seiner Darstellung manche Wünsche: sie ist nicht deutlich und verständlich genug.«

Mästlin ist der Meinung, Kepler solle in einer Einleitung die kopernikanische Theorie darstellen, danach die Größen der Sphären ableiten sowie Tabellen und Zeichnungen zum leichteren Verständnis hinzufügen:

> »Denn ohne solche graphische Darstellungen ist die Sache nicht zu verstehen. [...] Andernfalls fehlt der Entwicklung jede Klarheit«.[28]

Mästlin schließt sein Gutachten mit dem Hinweis:

> »Führt er das Gesagte aus, so wird er, daran zweifle ich nicht, seine Wünsche erfüllt sehen und reiche Früchte für die Welt der Mathematiker ernten.«[29]

Damit werden die Korrekturwünsche für Kepler verbindlich. Dieser antwortet Mästlin in einem Brief aus Stuttgart. Er verspricht, die Unklarheiten zu beseitigen, entweder Kopernikus selbst darzustellen oder auf die Darstellung von Rheticus zurückzugreifen. Für die numerischen Berechnungen der kosmischen Dimensionen schlägt Kepler vor:

24 Auf die hier behandelte Thematik wird ausführlicher im Abschnitt V.4.3 eingegangen.
25 Kepler 1945, S. 68, Nr. 31.
26 Kepler 1930, I, S. 38.
27 Kepler 1930, I, S. 38.
28 Kepler 1930, I, S. 39.
29 Kepler 1930, I, S. 40.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Über die Art der Berechnung der kopernikanischen Entfernungen wüßte ich nichts Vollendeteres beizufügen als Eure eigenen Aufzeichnungen (die ich kürzlich erhalten) unter Beifügung Eures Namens.«[30]

Kepler befindet sich in Zeitnot. So versucht er sich dergestalt aus der Affäre zu ziehen, daß er einfach die Werke von Rheticus und Mästlin direkt mit aufnimmt. Sonst, so klagt er, müßte er sein Buch neu schreiben. Zudem regt sich in der theologischen Fakultät Mißmut. Kepler hatte nämlich ein theologisches Kapitel in das *Mysterium* eingebaut, um die theologischen Einwände gegen die heliozentrische Theorie zu zerstreuen. Wie Mästlin in einem späteren Brief berichtet, hatte nur die Autorität des Herzogs die Tübinger Theologen daran gehindert, Keplers Arbeit offen zu kritisieren – und damit auch Mästlins gutachterliche Aussage. Mästlin war nicht nur Professor für Mathematik und damit sachlich der qualifizierteste, sondern auch ausgebildeter Theologe. Kepler muß mit der Universität verhandeln, um die vorgeschlagenen Änderungen möglichst knapp zu halten. Sein Manuskript wollte er auf alle Fälle in Tübingen beim Drucker hinterlassen können.

IV.3 Drucklegung des Mysterium

Kepler verließ Württemberg Mitte Juli 1596. Die Arbeit mußte nun Mästlin allein machen, und sie war enorm. Auf Deutsch lamentiert Mästlin: »So kans kein Setzer setzen. Ich muß sie all selbs setzen«.[31] Mästlin klagt über typographische Probleme, schlechte Anweisungen zu den Diagrammen und Zeichnungen sowie über viele inhaltliche Unklarheiten. Manchmal mehrmals täglich prüfte Mästlin den Druck und nahm Änderungen vor.

Am Ende des Postscriptums zu diesem Klagebrief weist Mästlin Kepler darauf hin, daß er die *Narratio* von Rheticus hinzufügen wird sowie seine eigenen Berechnungen. Es wird manchmal so dargestellt, als ob Mästlin eigenmächtig diesen Zusatz vorgenommen und Kepler mit der Erweiterung überrascht habe. Dem ist nicht so, denn es war Keplers eigener Vorschlag als Reaktion auf die Kritik Mästlins. Kepler sah keine andere Möglichkeit, denn zu einer eigenen Darstellung des kopernikanischen Systems hatte er im Juni 1596 keine Zeit mehr.

Kepler drängte und fragte in einem Brief aus dem Jahre 1597 forsch seinen Lehrer, warum sich die Drucklegung verzögere. Dieser belehrte ihn daraufhin, daß er die Verzögerung keineswegs zu verantworten habe. Mästlin entwirft einen Brief, den er aber nicht abschickt. Auf diesen Briefentwurf folgt zunächst eine kurze Notiz mit einer Mitteilung organisatorischer Art, die nichts mit dem Erscheinen des *Mysterium* zu tun hat.[32] Einen Monat

30 Kepler 1930, I, S. 40.
31 Kepler 1945, S. 95.
32 Kepler 1945, S. 107, Nr. 62.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

später nimmt Mästlin endlich brieflich zu den Umständen Stellung und teilt seine Änderungen mit.

Nirgendwo wird deutlicher als in diesem Brief vom 9. März 1597, daß Mästlin den geschäftlichen Teil für Kepler erledigt und dadurch seine eigene Arbeit an Kalendern vernachlässigt hatte, weshalb er eine Rüge befürchtete. Mästlin überwachte nicht nur sorgfältig den Druck, er fügte auch die Tabellen und Zeichnungen ein. Mästlin zitiert Keplers Manuskript und erklärt diesem detailliert die Änderungen, die er selbständig vorgenommen hatte. So enthielt das 22. Kapitel, in dem Kepler über die bewegenden Kräfte der Planeten schrieb und daraus die Lage des Äquanten ableitete, einen kapitalen Fehler in der Darstellung des zusätzlichen kopernikanischen Epizykels, der anstelle des Äquanten eingesetzt wird. Auch korrigierte Mästlin einen Fehler in einer Abbildung aus *De Revolutionibus*.

Kepler antwortet Mästlin detailliert und dankt ihm kleinlaut dafür, ihn weiter Astronomie lehren zu wollen.[33]

Mästlin teilt die Änderungen selbstbewußt mit, verstärkt die pro-kopernikanischen Argumente und hält auch mit Kritik nicht zurück:[34]

> »Ich weise diese Spekulation über Seele und Kraft der Bewegung nicht zurück. Ich fürchte aber, daß sie sich als allzu schlicht erweist, wenn sie übermäßig ausgedehnt wird. Wie jene, die Du für den Mond heranziehst. Ich fürchte in der Tat, daß, sofern sie übermäßig betrieben wird, dies zu einem Verlust oder gar Ruin der ganzen Astronomie führen wird. Ich schätze es überhaupt, diese Spekulation sparsam und sehr moderat einzusetzen. Um die Wahrheit zu sagen: ich weise das nicht zurück, aber meine Zustimmung ist doch eher lau, das meiste nämlich ist mir hinderlich. Aber davon ein andermal.«

IV.4 Erste Reaktionen

Kepler versendet sein Buch an die Experten der Zeit. Tycho Brahe antwortet umgehend und macht deutlich, daß die rekonstruierten Parameter Mästlins nicht das letzte Wort sind:[35]

> »Und sehr viel davon scheint hinlänglich zu stimmen, wobei es nichts verschlägt, wenn die kopernikanischen Verhältnisse überall um sehr kleine Beträge abweichen. Denn diese weichen auch von den Erscheinungen ziemlich stark ab. Daher spreche

33 Kepler 1945, S. 118, Nr. 64.

34 Kepler (1945, S. 111, Nr. 63): »Non aspernor hanc de anima et virtute motrice speculationem. Verum metuo ne nimis subtilis sit, si nimium extendatur. Qualis illa ipsa est, quam de Luna moves. Vereor profecto, si ultra modum nimis specialis fiat, ne iacturam vel certe ruinam totius Astronomiae post se trahat. Existimo omnino parce et valde moderate hac speculatione utendum. Et ut vere dicam quod sentio: Non aspernor, at profecto languidus est meus assensus, plurima enim contraria mihi obstant. Sed de his alias. «

35 Kepler 1930, I, S. 63.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ich Euch für den Eifer, den Ihr bei diesen Untersuchungen gezeigt habt, meine Anerkennung aus. Ob man aber in allem beipflichten kann, vermag ich nicht so leicht zu sagen.«

Tycho weist darauf hin, daß die kopernikanische Theorie nicht mit den Beobachtungen übereinstimmt und seine eigenen Arbeiten an der Verbesserung dieser Theorie noch nicht abgeschlossen sind. Ferner schreibt er tadelnd an Mästlin und kritisiert ihn genau in jenem Punkt, den dieser in seinem Gutachten als besonderen Vorzug von Keplers Entdeckung herausgestrichen hatte:[36]

»Wenn die Verbesserung der Astronomie eher a priori mit Hilfe der Verhältnisse jener regulären Körper bewerkstelligt werden soll als auf Grund von a posteriori gewonnenen Beobachtungstatsachen, wie Ihr nahelegt, so werden wir schlechterdings allzulange, wenn nicht ewig umsonst darauf warten, bis jemand dies zu leisten vermag. Da sich die Verwendung der Maße der regulären Körper, falls sie durchgängig zu gestatten ist, auf vorausgehende Beobachtungen stützen und von ihnen bestätigt werden muß, so kann man, außer den allgemeineren Beziehungen, mögen sie sich so oder so verhalten, keine Einzelheiten mit der nötigen Genauigkeit daraus ableiten, was Euch, wie ich glaube, nicht entgangen ist.«

An Kepler schreibt Tycho:[37]

»Allein die Harmonie und Ebenmäßigkeit der Anordnung ist a posteriori, wenn die Bewegungen und die Anlässe zu den Bewegungen ganz genau feststehen, nicht a priori, wie Ihr mit Mästlin es wollt, zu ermitteln.«

Am 20. Dezember 1601 meldet sich Mästlin, der längere Zeit nicht geantwortet hatte, und drängt Kepler, den brieflichen Kontakt wieder aufzunehmen. Dieser schreibt vom Tode Tychos und berichtet, daß ihm der Kaiser die astronomischen Instrumente und den unvollendeten wissenschaftlichen Nachlaß Tychos übertragen hat. Er würdigt Tychos Beobachtungsleistung, vergleicht sich selbst bereits mit Ptolemäus:[38]

»Über alle Planeten hat er recht gelehrte, fleißige Untersuchungen angestellt, aber so ziemlich nach der Art des Ptolemäus, mutatis mutandis, wie es ja auch Kopernikus getan hat. Ihr könnt daran ersehen, wie Gott seine Gaben austeilt; keiner von uns kann alles. Tycho hat dasselbe, was Hipparch, geleistet; [...]; er hat damit eine ungeheure Arbeit vollbracht. Aber der einzelne kann eben nicht alles. Der Hipparch bedarf eines Ptolemäus, der die übrigen 5 Planetentheorien darauf aufbaut. Noch zu Tychos Lebzeiten habe ich dies geleistet. Ich habe eine Theorie des Mars aufgestellt, so daß die Rechnung ohne weiteres die Genauigkeit der sinnlichen Wahrnehmung erreicht.«

Auf den nachfolgenden Seiten skizziert Kepler die konstruktiven Details dessen, was er später eine Variante der *Stellvertretenden Hypothese* nennen sollte. Natürlich ist er zu Beginn seiner Untersuchungen noch der Auffassung, nicht nur eine Hilfshypothese oder gar eine rein mathematische Hy-

36 Kepler 1930, I, S. 64f.
37 Kepler 1930, I, S. 124.
38 Kepler 1930, I, S. 161.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

pothese ohne einen physikalischen Hintergrund gefunden zu haben. Die physikalische Natur, so schreibt er an Mästlin, offenbart sich in den geometrischen Verhältnissen. Stolz schließt er die Skizze mit der Nennung seines Abstandsgesetzes. Für Kepler ist dies ein Naturgesetz, das er gefunden zu haben glaubt und durch das er sich in den Rang eines Ptolemäus der Neuzeit erhoben sieht. Er selbst sieht sich in der Tradition Mästlins:[39]

> »Dies wollte ich Euch, meinem verehrten Präzeptor, über den Stand der Astronomie mitteilen, damit Ihr daraus umso mehr erkennt, wie sehr Eure Ansichten mir voranleuchten.«

IV.5 Der Kampf um Mars

Den Eifer, mit dem Kepler das Marsproblem angeht, erhellt ein Brief aus dem Jahre 1605 an den damaligen Assistenten Tychos – Longomontanus. In diesem Brief rekapituliert Kepler die seit dem Tod Tychos vergangenen Jahre:

> »Ich möchte Euch nun aber Rechenschaft über die Verwendung meiner Zeit ablegen, weil Ihr das anscheinend wünschet. Im Jahre 1600 habe ich von Februar bis Anfang Mai die meiste Zeit mit Hoffen und Sinnieren zugebracht. Ihr wißt, daß ich gewettet habe, innerhalb acht Tagen alles, was noch nicht klar war, in Ordnung zu bringen.«[40]

Dieser Brief ist äußerst instruktiv. Kepler und Longomontanus waren keine Freunde. Tycho zog seinen langjährigen Assistenten Longomontanus von den Untersuchungen der Marsbahn ab, als Kepler nach Prag gekommen war. Tycho erkannte die sehr viel größeren Fähigkeiten Keplers und Longomontanus mußte fühlen, was es bedeutet, ins zweite Glied zurückgesetzt zu werden. Die Spannungen zwischen Longomontanus und Kepler nahmen nach dem Tod Tychos zu, als sich dessen Erben von Kepler um die Beobachtungsdaten geprellt fühlten, die dieser an sich genommen hatte und für seine Forschungen nutzte. Longomontanus schlug sich in diesem Streit auf die Seite der Erben. In diesem Zusammenhang schrieb Kepler an Longomontanus, um die Publikation der *Astronomia Nova* vor den Ansprüchen der Erben zu sichern. Keplers Bemerkung im ersten Brief an Longomontanus, er könne sich sicher an seine Wette erinnern, das Projekt der Theorie der Marsbewegung innerhalb einer Woche zu beenden, ist dabei besonders aufschlußreich. Angesichts des späteren jahrelangen, mühsamen Ringens um eine richtige Theorie der Marsbewegung erstaunt der Abschluß einer solchen Wette durch Kepler, die nicht als leichthin abgeschlossene Freundschaftswette gewertet werden kann. Immerhin ist die Wette unter den

39 Kepler 1930, I, S. 163.
40 Kepler 1930, I, S. 239.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Assistenten Tychos abgeschlossen worden, von denen sich einige lange vergeblich an einer Theorie der Marsbewegung versucht hatten.

Was machte Kepler so sicher, nach seiner Arbeit am *Mysterium Cosmographicum* die Arbeit zur Marsbahn in so kurzer Zeit beenden zu können? Mir scheint nur eine Antwort auf diese Frage plausibel zu sein: Keplers ursprüngliches Vorhaben bestand in nichts anderem, als Mästlins Technik der Parameterbestimmung von Epizykelkonstruktionen zu wiederholen, nur daß er dabei nicht die Ephemeriden der Prutenischen Tafeln verwendete, sondern sich auf tatsächliche empirische Daten von Tychos Beobachtungen stützte. Kepler hätte die Beobachtungen noch so auswerten müssen, daß sie für eine Parametrisierung der Modelle geeignet gewesen wären. Eine solche Arbeit hätte realistischerweise in einer Woche beendet werden können. Tatsächlich sollte der »Kampf um den Mars«, wie Kepler es selbst nannte, 5 Jahre dauern, die wichtigsten Etappen präsentiert die folgende Übersicht.

Feb.-Mai 1600	Mars	Stellvertreter Theorie
Okt. 1600 – Aug. 1601	Apol., Venus Mond	
24. Okt 1601		Tod Tychos
Sep. 1601 – Jul. 1602	Sonne	
Herbst 1602	Mars	Commentaria in Theoriam Martis für Frühjahr 1603 angekündigt
Sept 1602	Mars	Bahn nicht kreisförmig
Dez. 1602	Marstheorie	Brief an Mästlin. Theorie erfülle Beobachtungsgenauigkeit, Halbierung der Exzentrizität empirisch gestützt
Frühj. 1603	Mars	Oval
1603	Optik	
1.1.1604	Optik	Manuskript dem Kaiser übergeben
Anfang 1604	Mars	Marsuntersuchungen
12.12.1604	Mars	Niedergedrückt möchte Kepler im Fall des Ablebens sein Manuskript in Tübingen hinterlegt wissen.
Dez. 1604	Mars	Vorliegendes Manuskript dem Kaiser übergeben.
1605	Mars	An Longomontanus: »Nun aber vernehmt das Ergebnis meiner Studien. Die ovale Form der Bahn [...] steht fest. Die Ursache für diese Form ist noch nicht sicher bestimmt.« (S. 242)
5. März 1605	Kepler an Mästlin	Beschreibt Ovalmodell
Ostern 1605	Mars	Elliptische Marsbahn

Tab. 1: Chronologie von Keplers Kampf um den Mars

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

IV.6 Keplers Hilfebriefe an Mästlin

Es mag erstaunen sich überhaupt zu fragen, ob Michael Mästlin einen Beitrag zu Keplers *Astronomia Nova* geleistet hat. Denn mit dem Umzug Keplers nach Prag kam die Korrespondenz zwischen Kepler und seinem ehemaligen Lehrer beinahe vollständig zum Erliegen. Von 1601 bis 1605 hat es keinen Brief mehr von Mästlin an Kepler gegeben. Die folgende Übersicht enthält eine chronologische Aufstellung des Briefwechsels zwischen Mästlin und Kepler bis zum Abschluß der *Astronomia Nova*. Von 1595 bis 1600 gab es einen regelmäßigen und substantiellen Austausch, danach brach er von Seiten Mästlins völlig ab und Kepler griff nur noch gelegentlich zur Feder.

Briefnummer	*Richtung*	*Absendeort*	*Datum*	
014	MM→JK	Calw	14. Nov. 1594	Kalender
016	JK→MM	Graz	08./18. Jan. 1595	Kalender
017	MM→JK	Calw	05. Feb. 1595	Div.
018	JK→MM	Graz	07./17. Mai 1595	Div.
021	JK→MM	Graz	02. Aug. 1595	Platonische Körper
022	JK→MM	Graz	14. Sept. 1595	Platonische Körper
023	JK→MM	Graz	03. Okt. 1595	Platonische Körper, Abstände
024	JK→MM	Graz	20./30. Okt. 1595	Karte
029	MM→JK	Tübingen	27. Feb. 1596	Abstände, Appendix
032	JK→MM	Stuttgart	März 1596	Abstände
035	JK→MM	Stuttgart	01. April 1596	Abstände Merkur[a]
036	JK→MM	Stuttgart	03. April 1596	Abstände Merkur
037	MM→JK	Tübingen	11. April 1596	Abstände
038	JK→MM	Stuttgart	13. April 1596	Modell
039	JK→MM	Stuttgart	15. April 1596	Abstände Merkur
047	JK→MM	Stuttgart	11. Juni 1596	Gutachten
052	MM→JK	Tübingen	15./16. Nov. 1596	Drucklegung
056	JK→MM	Graz	07. Jan. 1597	Drucklegung
058	MM→JK	Tübingen	10. Jan. 1597	Drucklegung
060	JK→MM	Graz	10. Feb. 1597	Drucklegung
062	MM→JK	Tübingen	02. Feb. 1597	Drucklegung
063	MM→JK	Tübingen	09. März 1597	Drucklegung, Änderungen
064	JK→MM	Graz	09. April 1597	Drucklegung, Antwort
067	MM→JK	Tübingen	27. April 1597	Drucklegung

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

071	MM→JK	Tübingen	11. Juli 1597	Drucklegung
075	JK→MM	Graz	Anfang Okt. 1597	Fixstern
080	MM→JK	Tübingen	30. Okt. 1597	Fixstern, Theologie, Modell
085	JK→MM	Graz	06. Jan. 1598	Modell, Fixstern
089	JK→MM	Graz	15. März 1598	Modell, Sonnenfinsternis
097	MM→JK	Tübingen	02. Mai 1598	Modell, Sonnenfinsternis
099	JK→MM	Graz	01./11. Juni 1598	Modell, Div., Sonnenfinsternis
100	MM→JK	Tübingen	02. Juli 1598	Modell
101	MM→JK	Tübingen	04. Juli 1598	Modell,Chronologie, Ursus
103	JK→MM	Baierdorf bei Graz	11./21. Aug. 1598	Modell, Ursus
106	JK→MM	Graz	08. Dez. 1598	Chronologie, Ursus
110	MM→JK	Tübingen	11./12. Jan. 1599	Ursus, Modell, Tycho, Chronologie
113	JK→MM	Graz	16./26. Feb. 1599	Modell, Chronologie
119	MM→JK	Tübingen	12. April 1599	Tycho, Div.
126	MM→JK	Tübingen	17. Juni 1599	Div.
132	JK→MM	Graz	19./29. Aug. 1599	Ursus, Chronologie, Harmonien, Div.
142	JK→MM	Graz	12./22. Nov. 1599	Prag
153	MM→JK	Tübingen	15. Jan. 1600	Div., Prag
158	JK→MM	Prag	06./16. Dez. 1600	Sonnenfinsternis
175	JK→MM	Graz	09. Sept. 1600	Prag, Sonnenfinsternis
178	MM→JK	Tübingen	09. Okt. 1600	Bedrückung, Veröffentlichung, Tübingen
183	JK→MM	Prag	08.Feb. 1601	Arbeit Prag, Tübingen
203	JK→MM	Prag	10./20. Dez. 1601	Veröffentlichung, Sonnenfinsternis, Tübingen
278	JK→MM	Prag	10./20. Jan. 1604	Mondfinsternisse
305	JK→MM	Prag	14. Dez. 1604	Optik
322	MM→JK	Tübingen	28. Jan. 1605	Optik, Mars, Nova
335	JK→MM	Prag	05. März 1605	Nova, Mars
376	JK→MM	Prag	31. März 1606	Div.
383	JK→MM	Prag	10. Juni 1606	Aufruf

a. Möglicherweise nicht abgeschickt.

Tab. 2: Briefwechsel Mästlin-Kepler.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

V. *Keplers Weg zur Marstheorie*

V.1 *Standardinterpretationen*

Als Ergebnis der inhaltlichen Rekonstruktion der Berechnungsvoraussetzungen sind neue Einsichten in die astronomischen Annahmen und Arbeitsschritte Keplers während seiner Arbeit an der Marstheorie gewonnen worden. Es zeigte sich, daß wiederholt publizierte und weit verbreitete Ansichten über Keplers astronomisches und physikalisches Programm sowie über sein methodisches Vorgehen nicht aufrechtzuerhalten sind:

- Hartnäckig hält sich die Auffassung, daß Keplers großer wissenschaftlicher Durchbruch in der *Astronomia Nova* darin bestünde, daß sich die Bewegungen der Planeten – zunächst am Lauf des Planeten Mars untersucht – nicht mehr durch ein traditionelles Epizykelmodell darstellen ließen, sondern statt dessen als Bahnbewegungen auf Ellipsen dargestellt werden müßten.[41]

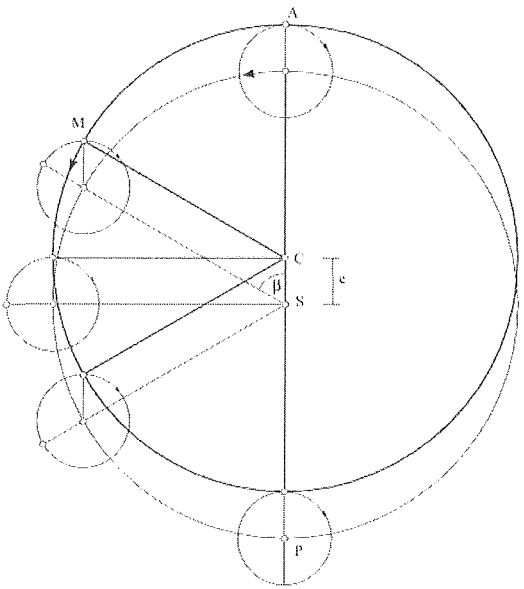


Abb. 10: Epizyklisches Modell und die Beschreibung der Bahnform mittels der Keplerschen Gesetze.

41 Die Liste der Autoren mit dieser Ansicht ist lang; es überrascht, daß auch Kommentatoren mit detaillierten Rekonstruktionen, wie z.B. Davis (1992), dieser Auffassung anhängen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Man kann den Unterschied zwischen den beiden unterstellten theoretischen Ansätzen mit Hilfe der Abbildung (Abb. 10) veranschaulichen. Auf der linken Seite sieht man die epizyklische Beschreibung einer Kreisbahn des Planeten Mars um die Sonne. Um die Sonne S bewegt sich auf einer Kreisbahn ein kleiner Kreis (Epizykel), auf dessen Peripherie sich der Planet M befindet. Die resultierende Bahn des Planeten ist wiederum ein Kreis um den Mittelpunkt C durch die Punkte A und M. Auf der rechten Seite der Abbildung sieht man eine zum ersten Bild scheinbar völlig konträre Beschreibungsform der Planetenbewegung. Der Planet befindet sich auf einer Bahn, die nach dem ersten Keplerschen Gesetz die Form einer Ellipse hat. Der Planet bewegt sich nach dem zweiten Keplerschen Gesetz auf der Bahn – in gleichen Zeiten überstreicht der Radiusvektor des Planeten zur Sonne gleiche Flächen. Mit diesen Gesetzen, so scheint es, sind die epizyklischen Konstruktionen auf der linken Seite der Abbildung überflüssig und die Bahn des Planeten wird ausschließlich durch physikalische Prinzipien – die Keplerschen Gesetze – bestimmt.

- Fast kanonisch wird die Existenz zweier grundsätzlich verschiedener Typen von Astronomie behauptet: in der Phase vor Kepler die mathematische Astronomie, die durch diesen eine Wendung zum Typ der physikalischen Astronomie eingeschlagen habe. Der Unterschied zwischen diesen beiden Typen von Astronomie wird dadurch definiert, daß die Existenz physikalischer Argumente für die Auswahl und Konstruktion der astronomischen Modelle im ersten Fall ausgeschlossen ist. Die physikalische Astronomie dagegen verzichtet auf die Konstruktion sich überlagernder Epizykel und ersetzt diese durch physikalische Bewegungsgesetze. Die Astronomie eines Kopernikus wird als Beispiel einer Theorie der mathematischen Astronomie verstanden, während Keplers neue Theorie der *Astronomia Nova* das erste Beispiel einer physikalischen Theorie ist.

In der nachfolgenden Übersicht über die astronomischen und methodologischen Ausgangspunkte Keplers sowie die einzelnen Modellbildungsschritte sollen die Differenzen zu den skizzierten Interpretationen von Keplers Arbeit am Marskommentar verdeutlicht werden.

V.2 Methodische Vorgehensweise

Eine besondere Schwierigkeit der historischen Rekonstruktion der Entwicklung von Keplers Planetentheorie ist die Trennung der zum Kernbestand gehörenden Auffassungen, die Kepler im Verlauf seiner Arbeit anleiteten, von solchen, die Kepler in der gleichen Zeit vertrat und die ihm möglicherweise auch besonders wichtig waren, wie beispielsweise seine Über-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zeugungen zum Abendmahl, welche jedoch für die Ausgestaltung der Planetentheorie beiläufig oder irrelevant sind. Zu unterscheiden sind folgende Komponenten, die den verschiedenen Phasen des Kepler'schen Entdekkungsweges zuzuordnen sind:

- Die Geometrie der Bewegungskomponenten der Himmelskörper, die Planetentheorie.
- Die empirischen Daten, anhand derer die Theorie beurteilt wird.
- Die methodologischen Anforderungen an eine empirisch korrekte Theorie. Sie sind zugleich die Bewertungsmaßstäbe, nach denen zwischen Modellalternativen ausgewählt wird.
- Die Modifikationsmöglichkeiten, mit denen ein Bewegungsmodell verändert werden kann, um es den empirischen Daten anzupassen.

V.3 Klassische Planetenmodelle

Claudius Ptolemäus gelang als erstem in der ersten Hälfte des zweiten Jahrhunderts,[42] die quantitativ genauen Planetentheorien der Babylonier geometrisch darzustellen und damit die Positionen der Planeten und die Variationen ihrer Bewegungen quantitativ richtig zu erfassen. Die Modelle selbst sind nicht sehr komplex, wenn man erst einmal die Hauptbewegung der Planeten auf der Ekliptik kennt. Die frühesten Modelle sahen bereits eine Trennung der Bewegungskomponenten vor: die Hauptkomponente ist die Bewegung der Planeten auf der Ekliptik; daneben gibt es kleine Breitenabweichungen von der Ekliptik. In der folgenden Darstellung beschränken wir uns auf die Diskussion der Längenbewegung, da sich bei der Behandlung dieses Teilaspektes das Schicksal der heliozentrischen Theorie entscheidet.

In erster Näherung läßt sich die Bewegung der Planeten beschreiben als gleichförmige Bewegung auf nur einer Linie am Himmel, der Ekliptik. Auf dieser Linie bewegen sich die Planeten entgegen der scheinbaren Himmelsdrehung von West nach Ost. Zwei Typen von Abweichungen von dieser gleichförmigen Bewegung kann man unterscheiden:

(i) Zum einen gibt es Abschnitte der Ekliptik, auf denen sich die Planeten etwas schneller bewegen. Diese kleine Geschwindigkeitsabweichung wird auch die erste oder siderische Anomalie genannt.

(ii) Wenn die äußeren Planeten Mars, Jupiter, Saturn der Sonne gegenüberstehen und die inneren Planeten Venus und Merkur zwischen Erde und Sonne stehen, dann ändert sich die Planetenbewegung auf merkwürdige Weise: Kurz vor dem Zeitpunkt dieser besonderen Bahnposition verlangsamt sich ihre reguläre Bewegung unter den Sternen bis zum

42 Der Zeitpunkt muß vor Abschluß seiner Arbeiten am Almagest 137 gewesen sein, der zu seinen Frühwerken zählt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Stillstand, woraufhin sich die Planeten für einige Tage rückläufig bewegen, bis sie nach einem Stillstand wieder die reguläre Bewegungsrichtung annehmen. Diese Abweichung von der regulären Bewegungsform wird auch zweite oder synodische Anomalie genannt.

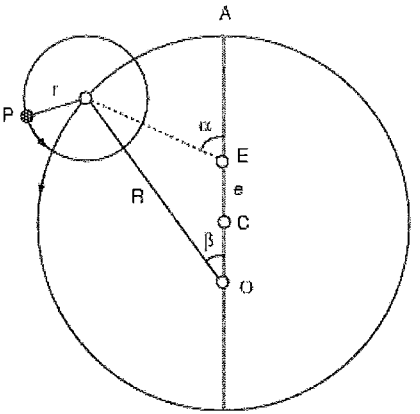


Abb. 11: Das ptolemäische Planetenmodell.

Mit einem einfachen geometrischen Modell, so wie es Ptolemäus vorschlägt, sind wir in der Lage, sowohl die gleichförmige Bewegung der Planeten auf der Ekliptik darzustellen als auch beide Typen der Anomalien (Abb. 11). Der Beobachter auf der Erde befindet sich am Punkt O. Die Kreise des Modells liegen für unsere Diskussion in der Ebene der Ekliptik. Der Planet P wird zusammen mit einem kleinen Kreis, dem Epizykel, auf dem großen Kreis, dem Hauptkreis oder Deferenten, um den Beobachter O herumgeführt. Wäre die Planetenbewegung auf der Ekliptik vollkommen gleichförmig, dann könnte man dieses Modell so vereinfachen, daß der Planet P sich im Mittelpunkt des kleinen Kreises befindet, womit dieser überflüssig würde. Der Beobachter O würde sich im Zentrum des Deferenten befinden und der Planet würde sich einfach auf dem Kreis mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit um den Beobachter im Zentrum bewegen.

Die erste Anomalie – die ungleichförmige Bewegung des Planeten um die Sonne – erzwingt die Einführung von zwei konstruktiven Erweiterungen der einfachen epizyklischen Bewegung des Planeten um die Erde O. Zum einen fällt der Mittelpunkt des Hauptkreises C nicht mehr mit der Erde zusammen; der Epizykel bewegt sich auf einem exzentrischen Kreis. Die Verschiebung der Erde aus dem Mittelpunkt des Hauptkreises heraus allein genügt jedoch nicht, die beobachtete Geschwindigkeitsveränderung des Planeten richtig zu beschreiben. Ptolemäus ersann einen einfachen Mecha-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nismus, mit dem er seine Planetentheorie erheblich verbessern konnte: Der Epizykel bewegt sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit relativ zum Punkt E und nicht mehr um den Kreismittelpunkt C. Der Punkt E wurde seit dem Mittelalter der *Äquant* genannt. Die Strecke OC heißt die *Exzentrizität* der Kreisbahn. Eine Besonderheit des ptolemäischen Modells besteht darin, daß die Strecke OC gleich groß ist wie die Strecke EC.

Einige arabische Astronomen nahmen an dieser letzten Konstruktion Anstoß und sahen in ihr einen Verstoß gegen das Prinzip, Himmelsbewegungen nur durch Überlagerung von Kreisbewegungen zu beschreiben, die sich um ihren Mittelpunkt gleichförmig drehen.[43] Kopernikus übernahm diese Kritik und nannte diesen Verstoß das Hauptmotiv, das ihn zur Suche nach alternativen Planetentheorien veranlaßt habe.

Den Vorteil einer heliozentrischen Theorie sieht Kopernikus in einem anderen Grund, der nichts mit dem Prinzip ungleichförmiger Bewegungen um den Äquanten zu tun hat. Dieses Prinzip hat ausschließlich mit der Beschreibung der ersten Anomalie zu tun. Der Grund für eine heliozentrische Theorie findet sich ausschließlich in einem konstruktiven Element, das die zweite Anomalie betrifft.

Der Vorteil liegt für Kopernikus in einem offensichtlichen Grund: Eine potentiell unbegrenzte Vielzahl von Sphären wird auf eine einfache Art und Weise in dem Modell zusammengefaßt. Es ist der Weisheit der Natur zuzuschreiben, so Kopernikus, überflüssige und unnütze Sphären für die Konstruktion des Himmels nicht verwendet zu haben. Die Natur bevorzuge wenige Gegenstandsarten mit vielen Effekten. Die kausale Redeweise läuft im astronomischen Zusammenhang darauf hinaus, daß alle Epizykel der zweiten Anomalie für jeden einzelnen Planeten ersetzt werden durch eine einzige Bewegung der Erde um die Sonne. War es zuvor dem Geometer möglich, die Epizykelbewegungen jedes Planeten individuell zu ändern, wird in der heliozentrischen Theorie die zweite Anomalie jedes Planeten auf eine Ursache reduziert.

43 Saliba 1994.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

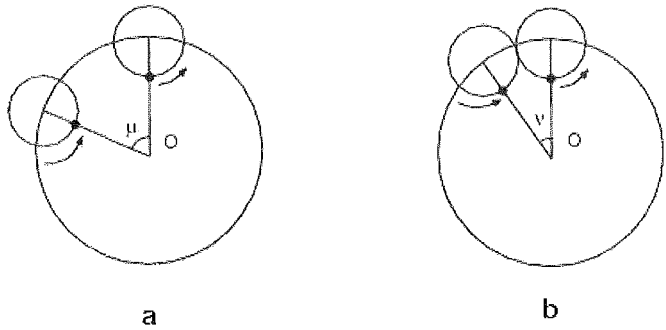


Abb. 12: Zweite Anomalie im Ptolemäischen Modell.

Abbildung 12 zeigt die ptolemäischen Modelle zweier Planeten in vereinfachter Weise. Ausgelassen ist in diesen Modellen die erste Anomalie der Planeten, das heißt die ungleichförmige Bewegung der Planeten um die Sonne, die im ptolemäischen Modell durch eine exzentrische Lage des Hauptkreises und die Einführung des Äquanten beschrieben wird. Die vereinfachten Abbildungen zeigen im Zentrum des großen Kreises O den Beobachter auf der Erde im ptolemäischen Modell. Ein Epizykel bewegt sich entgegen dem Uhrzeigersinn links um das Zentrum O herum. In dieser Darstellung beziehen wir uns der Einfachheit halber nur auf die äußeren Planeten. Um die Schleifenbahnen und rückläufigen Bewegungen der äußeren Planeten darzustellen, wird ein Epizykel auf dem Hauptkreis mitgeführt. Dieser Epizykel bewegt sich in der angegebenen Richtung. Der Planet wird dargestellt als schwarzer Punkt auf dem Epizykel, der durch diesen in seiner Bewegung mitgeführt wird. Die schnellste rückläufige Bewegung des Planeten wird dann erreicht, wenn der Planet sich auf dem Epizykel auf dem nächsten Punkt zum Beobachter *O* befindet. Am Himmel entspricht dieser Punkt dem Moment, an dem der Planet der Sonne gegenüber oder in Opposition steht. Die für beide Planeten *a* und *b* dargestellten Situationen stellen jeweils zwei aufeinander folgende Oppositionszeitpunkte dar. Der auf der linken Seite dargestellte Planet a bewegt sich schneller um *O* und damit um den Winkel μ am Himmel zwischen zwei Oppositionen. Der Planet b bewegt sich zwischen zwei Oppositionen langsamer, und zwar nur um den Winkel ν. Von Opposition zu Opposition bewegt sich der Epizykel mit dem Planeten um mehr als 360 Grad, genauer um den Winkel von 360 Grad plus μ oder ν. Angenommen der Planet a braucht genau vier Jahre, um einmal um O herum zu laufen und wieder vor dem gleichen Fixsternhimmel zu stehen. Während dieses Zeitraums haben genau drei Oppositionen stattgefunden. Für den langsameren Planeten b nehmen wir an, er benötige für einen vollen Umlauf acht Jahre. Die Beobachtungen ergäben in diesem Fall wäh-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

rend eines Umlaufs 7 Oppositionen. Weder sind der Winkelabstand auf der Ekliptik zwischen den Oppositionen für beide Planeten gleich, noch die zeitliche Dauer zwischen zwei Oppositionen. Die einfache Regel zwischen den Umlaufzeiten der Planeten Z und der Anzahl der Oppositionen N ist

$$N=Z[jahr]-1.$$

Allerdings ist die Geschwindigkeit des Epizykels bei verschiedenen Planeten gleich: Sie hat immer die Geschwindigkeit einer Umdrehung pro Jahr. Mehr noch: nicht nur ist bei allen Planetenmodellen die Geschwindigkeit des Epizykels gleich, die Epizykel sind auch so ausgerichtet, daß der äußere Planet sich nur dann in der besonderen Bewegungsform einer rückläufigen Bewegung befindet, wenn er von der Erde aus gesehen der Sonne gegenübersteht – sich also in Opposition befindet.

Dieser Zusammenhang zwischen rückläufiger Bewegung und Stellung des Planeten zur Sonne wird durch die ptolemäische Theorie nicht erklärt – sie wird nur beschrieben. Die Geometrie der Modelle ließe jedoch auch eine andere Beschreibung zu. Ptolemäus ist dieser Zusammenhang nicht entgangen. Im Almagest verweist er explizit auf die Abhängigkeit der zweiten Anomalie von der Sonne. In der ptolemäischen Theorie sind Konstruktionselemente bei den Epizykeln vorhanden, die sowohl eine gleiche Parametrisierung verlangen (gleiche Drehgeschwindigkeit) als auch eine gleichartige Orientierung der Epizykel zur Sonne hin. Doch wird diese Abhängigkeit in den ptolemäischen Modellen nicht konstruktiv erzwungen. Das ptolemäische Planetenmodell behandelt diese Konstruktionseigenschaften als zufällige Tatsachen, obwohl solch komplexe numerische Gleichheiten und geometrische Äquivalenzen alles andere als zufällig sind.

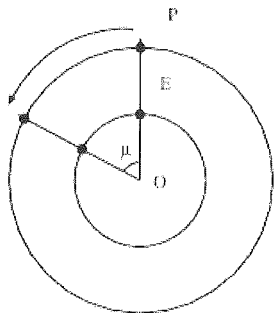


Abb. 13: Zweite Anomalie in der heliozentrischen Variante.

Manche Interpreten der kopernikanischen Wende mißverstehen Äußerungen von Kopernikus zur großen Einfachheit seiner Theorie dahingehend,

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

daß die benötigte Zahl der Kreise für die Darstellung der Himmelsbewegungen besonders niedrig sei. Faktisch konnte ein solcher Anspruch nicht eingelöst werden. Um das Prinzip gleichförmiger Kreisbewegung befolgen zu können, führt Kopernikus weitere Epizykel ein.

Die komplizierte Konstruktion würde er nicht benötigen, wenn es ihm wie Ptolemäus genügen würde, die Drehung des einen Epizykels auf dem Hauptkreis mit Hilfe des Äquanten darzustellen. Kopernikus geht es jedoch nicht darum, die Anzahl der Kreise in seinem Modell zu verringern. Diese Eigenschaft ist sekundär und für die Bewertung alternativer Modelle gleichgültig. Gleichgültig ob Kopernikus die Einfachheit seiner Theorie geltend macht, oder die Symmetrie der geometrischen Anlage der Kreise zum Ausdruck bringt, oder die Rückführung von Phänomenen auf eine Ursache für wichtig hält, oder das Kriterium anwendet, daß bestimmte Konstruktionsannahmen der Theorie nicht verändert werden können, ohne andere Teile der Planetentheorie zu beeinflussen – alle diese Kriterien sind Ausdruck ein und derselben Überzeugung: Die heliozentrische Theorie kann als einzige die zweite Anomalie der Planetenbewegungen *ursächlich* erklären.

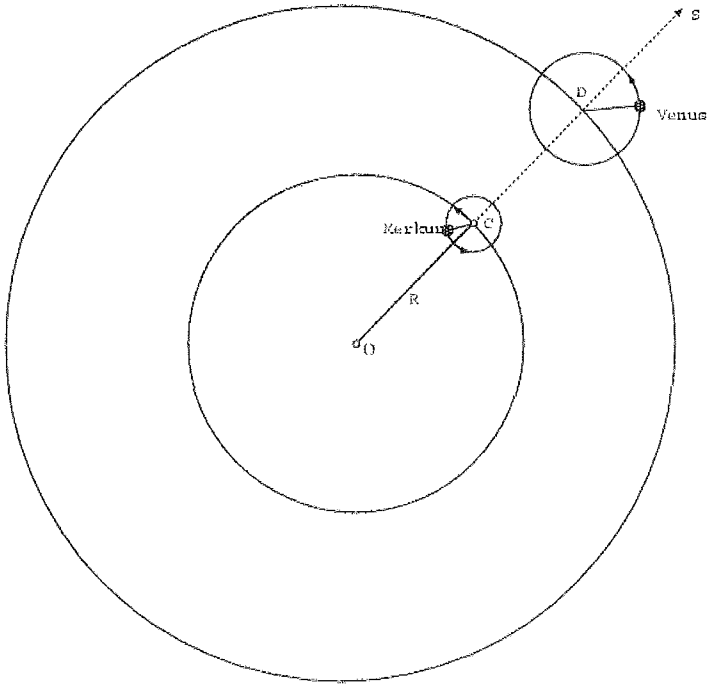


Abb. 14: Ptolemäisches Modell der zweiten Anomalie für die inneren Planeten.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abbildung 14 zeigt die vereinfachte Konstruktion für die zweite Anomalie der inneren Planeten Merkur und Venus. In der ptolemäischen Theorie bewegen sich die beiden inneren Planeten wie durch ein Wunder synchron, so daß der gemeinsame Mittelpunkt auf einer Geraden liegt, die zudem zur Sonne zeigt. Diese gemeinsame Bewegung wird im ptolemäischen Modell nicht durch eine geometrische Konstruktion erzwungen. Anders in der heliozentrischen Theorie. Hier bewegen sich Merkur, Venus sowie die Erde auf Kreisen, in deren Mittelpunkt sich die Sonne befindet (Abb. 15).

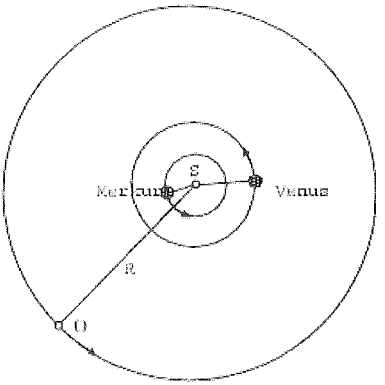


Abb. 15: Innere Planeten, heliozentrisch dargestellt.

Der entscheidende Vorteil des Kopernikanismus besteht in der Fähigkeit, die maximalen Elongationen der inneren Planeten erklären zu können sowie all diejenigen Phänomene, die mit der zweiten Anomalie der Planetenbewegung zusammenhängen. Diesen Vorteil erkannte Kepler bereits früh auf der Universität als das entscheidende Argument und ließ nie mehr von ihm ab.

V.4 Aufnahme des Kopernikanismus

In Tübingen lernte Kepler die Vorzüge der kopernikanischen Astronomie von seinem Lehrer Mästlin kennen:

> »Schon zu der Zeit, als ich mich vor sechs Jahren in Tübingen eifrig dem Verkehr mit dem hochberühmten Magister Michael Mästlin widmete, empfand ich, wie ungeschickt in vieler Hinsicht die bisher übliche Ansicht über den Bau der Welt ist. Ich ward daher von Kopernikus, den mein Lehrer sehr oft in seinen Vorlesungen erwähnte, so sehr entzückt, daß ich nicht nur häufig seine Ansichten in den Disputationen der Kandidaten verteidigte, sondern auch eine sorgfältige Disputation über die These, daß die »erste Bewegung« von der Umdrehung der Erde herrühre, verfaß-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

te. Ich ging schon daran, der Erde aus physikalischen oder, wenn es dir besser gefällt, aus metaphysischen Gründen auch die Bewegung der Sonne zuzuschreiben, wie es Kopernikus aus mathematischen Gründen tut.«[44]

Mästlin war frühzeitig ein vehementer Verfechter der kopernikanischen Lehre und vertrat die Ansicht, daß seine eigenen Untersuchungen zum Kometen von 1577 ein entscheidendes Argument gegen eine geozentrische Kosmologie und für die kopernikanische Lehre lieferten. Mästlin glaubte, daß seine rekonstruierte Kometenbahn eine Bewegungskomponente enthält, die einer Kreisbahn der Venus um die Sonne entspricht. Damit würde die Bahn des Kometen die heliozentrische Bewegung der Venus beweisen können.

In den Annotationen seines Exemplars von *De Revolutionibus* äußert sich Mästlin wiederholt deutlich zugunsten der Kopernikanischen Lehre. In seinem Vorwort zu Rheticus' *Narratio Prima*, die Mästlin der ersten gedruckten Ausgabe von Keplers *Mysterium Cosmographicum* hinzufügte, erweist er sich ebenso als kompromißloser Kopernikaner. Den schwierigen und letztlich unbefriedigenden Versuch Kopernikus' die Fallbewegung schwerer Körper auf einer sich drehenden Erdoberfläche zu erklären, deklariert Mästlin als Erfolg und wischt die differenzierten Gegenargumente im ersten Buch des *Almagest* ohne den Versuch einer kritischen Widerlegung vom Tisch. Kepler versucht sich im Brief an Fabricius 1605 selbst an einer langen Erklärung des freien Falls schwerer Körper auf die Erde, muß es jedoch ebenfalls bei allgemeinen Überlegungen belassen, ohne zwingende mechanische Prinzipien angeben zu können.

V.4.1 Drei Gründe für den Kopernikanismus

Die enge Zusammenarbeit Mästlins mit Kepler bei der Abfassung des *Mysterium Cosmographicum* belegen Mästlins Engagement und genaue Kenntnis des kopernikanischen Modells, mit dem er Kepler bei der Berechnung der Bahngrößen unterstützt. Dieser informiert seinen Lehrer im dritten Brief aus Graz vorab über das Vorhaben des *Mysterium Cosmographicum*[45] und nennt drei Gründe zugunsten des Kopernikanismus, die er im *Mysterium* darstellen will (und tatsächlich auch darstellt):[46]

»Sodann bringe ich drei Gründe vor [im *Mysterium Cosmographicum*, GG], die mich bewegen, stets zu Kopernikus zu halten. Der erste ist astronomischer Natur; hier entgegne ich der Behauptung, aus Falschem folge bisweilen Wahres, weswegen es wohl möglich sei, daß Kopernikus von falschen Voraussetzungen ausgehe, und

44 Kepler 1936, S. 19.

45 Kepler versprach im vorherigen Brief die Zusendung seiner Arbeit, wurde jedoch nicht rechtzeitig fertig und faßte daher deren Inhalt für Mästlin zusammen.

46 Kepler 1963, S. 34 und Kepler 1930, I, S. 18.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gleichwol hieraus in eleganter Weise etwas Wahres ableite. Ich bestreite diese Möglichkeit. Der zweite Grund ist physikalischer Natur. Hier mache ich mich anheischig zu zeigen, daß sich aus den Quellen der Natur die ganze Fülle der kopernikanischen Hypothesen weit richtiger beweisen läßt, als das Gegenteil. Der dritte Grund betrifft Euren »Venuskometen«.«

Sehr eng damit verwandt ist der zweite von Kepler angegebene Grund:[47]

»Die Natur liebt die Einfachheit, sie liebt die Einheit. Nichts ist in ihr je untätig oder überflüssig; ja nicht selten wird ein Ding von ihr zu vielerlei Wirkungen verwendet.«

Wiederum ist Keplers methodologische Forderung nicht originell. Der von Kopernikus mehrfach und mit Nachdruck herausgestellte Vorteil seiner Theorie wird von Rheticus in der *Narratio Prima* als das zentrale Argument für eine heliozentrische Theorie wiederholt. Kepler lernte wie viele andere im 16. Jahrhundert die kopernikanische Lehre zunächst aus der Schrift des Rheticus kennen. Die Abschnitte, in denen Rheticus die Gründe gegen die ptolemäische und für die kopernikanische Theorie darlegt, müssen für Kepler von besonderem Interesse gewesen sein, zumal sich eine erstaunliche Parallele zum ersten Kapitel des *Mysterium findet:*[48]

»Zum vierten sah mein H. Lehrer, daß es nur auf diese Weise gut möglich sei, daß sämtliche Umdrehungen der Kreise in der Welt sich gleich und regelmäßig um ihre eigenen und nicht um fremde Mittelpunkte bewegen, was der Natur der Kreisbewegung als wesentliche Eigenschaft zukommt. Fünftens müssen die Mathematiker ebenso sehr wie die Ärzte jene Sätze glauben, die Galenus da und dort einschärft: Die Natur schafft nichts sinnlos und unser Schöpfer ist so weise, daß jedes seiner Geschöpfe nicht nur einen einzigen Zweck hat, sondern auch zwei, drei und oft noch mehr. Nun sehen wir aber, daß durch diese einzige Bewegung der Erde geradezu unendlich viele Erscheinungsformen ihre Erklärung finden; warum sollten wir dann Gott, dem Schöpfer der Natur, nicht die Geschicklichkeit zuerkennen, die wir bei den gewöhnlichen Uhrmachern sehen, welche sich geflissentlich hüten, dem Werk ein Rädchen einzufügen, das entweder überflüssig ist, oder dessen Rolle ein anderes nach einer kleineren Lageänderung geschickter übernehmen könnte. Und was sollte den H. Lehrer als Mathematiker veranlassen, eine geeignete Bewegungsweise der Erdkugel abzulehnen, da er doch sah, daß uns durch Annahme einer solchen Hypothese zur Aufstellung einer zuverlässigen Himmelslehre die achte Kugel als einzige, und diese unbewegt, die Sonne im feststehenden Mittelpunkt des All, bei den Bewegungen der anderen Planeten aber Epizykel auf Exzentern oder Exzenter auf Exzentern oder Epizykel auf Epizykeln genügen?«

Rheticus übernimmt die Forderung nach einer möglichst einfachen Theorie von Kopernikus. Die Einfachheitsforderung ist eines der stärksten Argumente Keplers gegen die Theorie Tychos. Diese nämlich erklärt wie die kopernikanische Theorie die auf die Sonne bezogene zweite Anomalie. Anstatt aber alle Planeten einschließlich der Erde in einer Bewegungsform um die Sonne kreisen zu lassen, d.h. nur einen Grundtyp von Bewegungen zu

47 Kepler 1936, S. 31.
48 Rheticus 1943, S. 56.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

verwenden, läßt Tycho die Planeten sich zunächst um die Sonne drehen, die sich wiederum zusammen mit den Planeten wie ein Schwarm Mücken um die Erde dreht. Die Einfachheitsforderung geht damit über die Suche nach einer erklärenden Theorie hinaus.

V.4.2 Ursächlich erklärende Theorien

Die ursächliche Erklärung der zweiten Anomalie ersetzt in der ptolemäischen Theorie die Epizykel der Planeten durch einen einzigen Kreis, auf dem sich die Erde um die Sonne bewegt. Vernachlässigt man die Komplikationen, die Kopernikus durch seine Forderung nach einer gleichmäßigen Kreisbewegung dadurch herbeigeführt hat, daß er einen weiteren, zusätzlichen Epizykel einführte, reduziert sich die Anzahl der geometrischen Hypothesen. In der ptolemäischen Theorie bewegen sich die Sonne und die inneren Planeten Venus und Merkur scheinbar zufällig mit der gleichen mittleren Geschwindigkeit. Diese Tatsache wird durch jeweils eine unabhängige Hypothese für jeden dieser Himmelskörper beschrieben. Die so gewonnene Anzahl von Hypothesen verringert sich auf eine, nämlich diejenige, daß sich die inneren Planeten um die Sonne bewegen und nicht um die Erde.

Beide bislang genannten Gründe beziehen sich auf die strukturellen Eigenschaften von Theorien: von zwei empirisch äquivalenten Theorien ist diejenige zu bevorzugen, die aus weniger Annahmen die Beobachtungen ableiten kann, diese ursächlich erklärt und daher insgesamt einfacher ist als die Alternativtheorie.

Die Forderung nach Einfachheit wie diejenige nach höherer kausaler Erklärungskraft werden nachstehend zu einem Arbeitsprinzip zusammengefaßt. Mit diesem und den noch folgenden Arbeitsprinzipien sollen methodologische und astronomische Grundorientierungen Keplers benannt werden, die er *so nicht* bezeichnete, aber teilweise mit anderen Worten beschrieb. Auf jeden Fall befolgte er sie jedoch bei seiner astronomischen Arbeit.

Arbeitsprinzip 1 *[Präferenz ursächlich erklärender Theorien] Von zwei empirisch gleichwertigen Theorien ist diejenige zu bevorzugen, die mehr Sachverhalte ursächlich erklärt, d.h. mit den Mitteln der Geometrie aus möglichst wenigen Gesetzen ableitet.*

Dieses Prinzip impliziert, daß eine ursächliche Erklärung im Zusammenhang von astronomischen Theorien nichts anderes ist als der geometrische Beweis von Aussagen auf der Basis von wenigen Prinzipien. Die Auswahl der geeigneten geometrischen Prinzipien ändert sich mit Kepler, aber nicht

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

so radikal, wie man es mit dem Schlagwort der Einführung einer physikalischen Astronomie anstelle einer mathematischen glauben machen möchte.

Der dritte von Kepler angegebene Grund scheint insofern gewichtiger zu sein, als nur die kopernikanische Lehre das Phänomen des »Venusknoten« zu erklären in der Lage ist:[49]

> »Ich habe mich jedoch nicht voreilig und nicht ohne Berücksichtigung der sehr gewichtigen Autorität meines Lehrers Mästlin, des hochberühmten Mathematikers, auf diese Seite geschlagen. Dieser Mann, der mir erster Führer und Wegweiser wie zu anderen Erkenntnissen so namentlich zu diesen Lehren gewesen ist und deswegen mit Recht an erster Stelle hätte das Wort erhalten sollen, hat mir durch eine ganz besondere Beobachtung noch einen dritten Grund zur Annahme dieser Lehren dargeboten, indem er bemerkte, daß der Komet des Jahres 77 beständig der von Kopernikus angegebenen Bewegung der Venus folgte und auf Grund der Annahme seiner superlunarischen Entfernung fand, daß er seinen Umlauf genau in der kopernikanischen Venusbahn ausführte. Wenn man nun bei sich überlegt, wie leicht der Irrtum mit sich selber uneins wird, und andererseits, wie beharrlich das Wahre mit dem Wahren zusammenstimmt, so wird man nicht mit Unrecht allein schon hierin ein starkes Beweismittel für die Richtigkeit der Anordnung der kopernikanischen Bahnen erkennen.«

In der zweiten Auflage des *Mysterium Cosmographicum* korrigiert Kepler den dritten Grund für eine heliozentrische Kosmologie. Er teilt mit, daß ihn Mästlin selbst von der Falschheit seiner Bahnbestimmung des Kometen in Kenntnis setzte mit dem Hinweis auf Tycho Brahe, der in seinem Buch über die Kometen die Hypothese Mästlins widerlegt habe. Tycho hatte eine eigene Hypothese aufgestellt, wonach die Eigenbewegung des Kometen auf einer Kreisbahn mit je nach Bahnsektor unterschiedlicher Geschwindigkeit erfolgt. Die Bahn des Kometen jenseits der Mondbahn ist mit der von Planeten vergleichbar und bietet kein Argument gegen eine Geometrie ptolemäischer Art.

V.4.3 Ursächliche Erklärung als geometrische Deduktion

Vergleichen wir genau Keplers Beschreibung des Vorzugs der kopernikanischen Theorie mit den Vorzügen seiner Theorie des *Mysterium Cosmographicum*, entdeckt man eine erstaunliche Parallele:

Die kopernikanische Theorie kann die erste Anomalie der Planetenbewegungen erklären, anders als die ptolemäische: »Daher gehört die Tatsache, daß sie [die alten Anschauungen] für die Anzahl, die Größe und die Zeit der rückläufigen Bewegungen keine Ursachen kennen; sie können

49 Kepler 1936, S. 31f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nicht erklären, warum diese mit dem mittleren Sonnenort und der Bewegung der Sonne genau übereinstimmen.« [50]

Im ersten Kapitel des *Mysterium Cosmographicum* definiert Kepler die Ziele seines astronomischen Projektes so:[51]

> »Endlich habe ich mich im Jahre 1595 mit der ganzen Wucht meines Geistes auf diesen Gegenstand geworfen, da ich die von Unterrichtsstunden freie Zeit gut und im Sinne meines Amtes zubringen wollte. Drei Dinge waren es vor allem, deren Ursachen, warum sie so und nicht anders sind, ich unablässig erforschte, nämlich die A n z a h l, G r ö ß e und B e w e g u n g der Bahnen.«

Die Entdeckung, daß die Geometrie der regulären Körper erstaunlich gut die Größe und Bewegung der Bahnen der Planeten um die Sonne erklärt und zudem auch ihre Anzahl, ist für Kepler eine Weiterentwicklung der astronomischen Theorie nach den gleichen methodischen Gesichtspunkten, nach denen Kopernikus die ptolemäische Theorie ablöste. Die kopernikanische Theorie kann die zweite Anomalie der Planeten erklären, das *Mysterium* bislang nicht erklärte Eigenschaften des Planetensystems: die Anzahl der Planeten sowie die vorgefundenen Bahngrößen und Geschwindigkeiten der Planeten. Man benötigt keine überzogene Neigung zum Neoplatonismus, um Keplers astronomisches Programm des *Mysterium* plausibel zu machen.

Kepler ist in seiner Bewertung der Vorzüge seiner Theorien nicht allein. In seinem Gutachten vom Juli 1596 würdigt Mästlin die Schrift seines Schülers gegenüber der Universität mit den Worten:[52]

> »Der Gegenstand selbst und die Gedanken, die durchaus neu sind und noch niemals jemandem in den Sinn gekommen, sind in der Tat überaus scharfsinnig und wert der Veröffentlichung, die in die Hände der Gelehrten kommen sollte. Denn wer hätte je daran gedacht, geschweige denn den Versuch gewagt, die Anzahl der Bahnkreise, ihre Reihenfolge, Größe, Bewegung – sei es auf Grund der gewohnten oder irgendeiner anderen Hypothese – a priori darzulegen und zu begründen und solchergestalt gewissermaßen aus den geheimen Ratschlüssen Gottes des Schöpfers hervorzuholen. Dieses Problem aber hat Kepler in Angriff genommen und in glücklicher Weise gelöst.«

Zwar bemängelt Mästlin die didaktisch wenig befriedigende Darstellung Keplers und das Fehlen einer Einführung in die Astronomie des Kopernikus, doch er macht mit keinem Wort Abstriche an Keplers theoretischem Entwurf und dessen Versuch einer apriorischen Grundlegung der Astronomie und Begründung von Planetenzahl, Reihenfolge und Größe.

Mästlin, der oft als der traditionellere Astronom charakterisiert wird, schätzt somit genauso wie Kepler eine Astronomie, die apriorische Elemente enthält. Aus heutiger Perspektive scheint eine solche Auffassung überholt und methodisch unvernünftig zu sein. Eine solche Sichtweise setzt

50 Kepler 1936, S. 30.
51 Kepler 1936, S. 20.
52 Kepler 1930, I, S. 38.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

insofern ein bestimmtes Verständnis des Apriorischen voraus, als die so eingeführten Prinzipien ohne Kontrolle durch die Erfahrung entweder durch unmittelbare Einsicht oder durch metaphysische Argumente begründet werden. Eine solche naturwissenschaftliche Theorie erscheint in einem hohen Maße dogmatisch. In Kombination mit den von Kepler im *Mysterium* eingeführten platonischen Körpern, auf die sich die apriorischen Ableitungen gründen, gewinnt man den Eindruck einer phantastisch spekulativen Astronomie, bei der die empirische Kontrolle zweitrangig ist.

In der mathematischen Astronomie werden die Phänomene dadurch erklärt, daß die empirischen Daten mit den Mitteln der Geometrie aus anfänglichen Gesetzen der Bewegung und den anderen Bedingungen einer bestimmten astronomischen Konstellation geometrisch abgeleitet werden können. In der ptolemäischen Theorie werden beispielsweise die maximalen Elongationen der inneren Planeten von der Sonne nicht geometrisch abgeleitet. Die Tatsache, daß die mittlere Bewegung der Venus und des Merkurs gleich derjenigen der Sonne ist, kann von der ptolemäischen Theorie nur behauptet werden. Es gibt keinen geometrischen Zusammenhang, der diese Tatsache konstruktiv erzwingt. Anders ist es in der kopernikanischen Theorie sowie bei derjenigen des Tycho. Hier erklären sich die maximalen Elongationen der inneren Planeten dadurch, daß diese sich auf einer Kreisbahn um die Sonne bewegen. Diese geometrische Konstruktion begründet einen maximalen Abstand der inneren Planeten von der Sonne, den diese nicht überschreiten können.

V.4.4 Ort der Bewegungsursache

Wir haben gesehen, daß von Kopernikus über Rheticus bis zu Kepler der Vorteil der heliozentrischen Theorie in zusätzlichen ursächlichen Erklärungen der Himmelsphänomene gesehen wurde. Eine Subtilität der kopernikanischen Theorie erkannte Kepler von Anfang an. Das Grundproblem der Planetentheorie besteht darin, die einzelnen geometrischen Züge eines Planetenmodells mit den Ursachen der Bewegung und der resultierenden Positionsveränderung des Planeten in Beziehung zu setzen. Insbesondere ist zu klären:

- Wieviele Ursachen rufen die räumliche Bewegung der Planeten hervor?
- Wo sind die Ursachen räumlich lokalisiert?
- Welche Ortsveränderungen treten als Wirkung einer möglicherweise überlagerten Krafteinwirkung auf?

Wegen der einfachen Äquivalenztransformation des kopernikanischen Planetenmodells aus den geozentrischen Vorbildern enthält dieses einen schwerwiegenden konzeptionellen Fehler.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Der von Rheticus genannte abschließende Grund zugunsten einer heliozentrischen Theorie bringt diesen Fehler deutlich zum Vorschein. In der Tat ist es erstaunlich, wie explizit Rheticus die Achillesferse des kopernikanischen Modells beschreibt:[53]

> »Da er fernerhin feststellte, daß die mittlere Bewegung der Sonne nicht nur in der Einbildung bestehen dürfe, wie es freilich bei den übrigen Planeten ist, sondern daß sie ihre Ursache in sich selbst haben müsse, da sie offensichtlich im wahren Sinn des Wortes Chortänzerin und Chorführerin zugleich ist, so kam es, daß er den Nachweis liefern konnte, seine Meinung sei sicher und in voller Übereinstimmung mit der Wahrheit. Denn er fühlte die Möglichkeit, mit seinen Hypothesen die wirkende Ursache der gleichmäßigen Sonnenbewegung auf geometrischem Wege abzuleiten und nachzuweisen, warum diese mittlere Bewegung der Sonne notwendigerweise in allen Bewegungen und Erscheinungen der übrigen Planeten in der bestimmten Art und Weise, wie sie bei den einzelnen sichtbar ist, festgestellt wurde; daher lag unter Voraussetzung der Bewegung der Erde im Exzenter eine verläßliche Himmelslehre klar vor Augen. Bei ihr waren keine weiteren Änderungen nötig, nur mußte das ganze System zugleich, wie es der Lage der Dinge entsprach, von neuem in die nötige Ordnung gebracht werden. Da wir bei den gewöhnlichen Theorien eine solche Herrschaft der Sonne in der Natur nicht einmal vermuten konnten, so übersahen wir die meisten Loblieder der Alten auf die Sonne, als ob sie dichterische Phantasie wären. Du siehst also, welche Hypothesen mein H. Lehrer nach diesen Feststellungen zur Erklärung der Bewegungen annehmen mußte.«

Kritisch ist die Charakterisierung der Ursache für die Bewegungen der Planeten. Rheticus macht dafür die »mittlere Bewegung der Sonne« verantwortlich, die den Bewegungen der übrigen Planeten auf bestimmte Weise zukommt. Anders als es zunächst Abbildungen der kopernikanischen Kosmologie nahelegen, befindet sich nämlich in der kopernikanischen Theorie nicht die physische Sonne im Mittelpunkt der Planetenbahnen. Der Punkt C ist nicht identisch mit der Position der Sonne. Der Mittelpunkt C der heliozentrischen Bewegung nach der kopernikanischen Theorie ist ein *fiktiver* Punkt, nämlich der Ort, an dem die Sonne stehen würde, wäre die Bahn der Erde kreisförmig mit der Sonne im Mittelpunkt.

Man könnte lange darüber spekulieren, ob Kopernikus diese Besonderheit seines theoretischen Vorschlags konstruktiv bewußt wählte. Keine der astronomischen Beobachtungen oder historischen Daten sprechen für diese Konstruktion. Kopernikus wird dazu genötigt, weil er seine Modelle nicht vollständig neu konstruiert und deren Parameter nicht auf der Basis gegebener Daten optimal einstellt. Sein konstruktives Verfahren beruht schlicht darauf, daß er die Modelle mittels geometrischer Transformationen aus den modifizierten ptolemäischen Modellen herleitet. Dies hatte den Vorteil, daß er die empirisch sehr genauen ptolemäischen Theorien als Vorbild nutzen konnte und durch geeignete Transformationen empirisch äquivalente Modelle erhielt. Ihre empirische Adäquatheit war somit geometrisch ausgewie-

53 Rheticus 1943, S. 58f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sen. Die Transformationen führen allerdings dazu, daß nicht die physische, sondern nur die mittlere Sonne im Mittelpunkt der Planetenbewegungen steht.

Kepler hat früh das kopernikanische Defizit erkannt, die Bewegungsursache räumlich mit der mittleren Sonne zu identifizieren. Für ihn ist klar: die Planetenbewegungen müssen sich auf die wahre Sonne beziehen.

Arbeitsprinzip 2 *[Wahre Sonne als Bewegungsursache] Die Sonne ist (eine) Ursache der Planetenbewegungen. Die geometrischen Modelle, mit denen die kinematischen Wirkungen dieser Ursache dargestellt werden, müssen sich auf die wahre Sonnenposition als kinematischen Bezugspunkt beziehen.*

V.4.5 Prinzipien der Himmelsbewegungen

Kopernikus begründet die epizyklische Konstruktion der Planetentheorie (u.a. die Theorien des Mondes und der Sonne) ganz auf traditionelle Weise:[54]

> »Man muß nichtsdestoweniger anerkennen, daß es kreisförmige oder aus mehreren kreisförmigen zusammengesetzte Bewegungen sind, auf Grund der Tatsache, daß man diese Unregelmäßigkeiten nach sicheren Gesetzen und bestimmtem Wiedereintreten beobachtet; das könnte nicht sein, wenn es keine Kreise wären. Denn nur der Kreis ist es, der Vergangenes wiederholen kann.«

Die Verwendung von Kreisbewegungen als Einzelkomponenten aller scheinbar unregelmäßigen Bewegung verknüpft Kopernikus mit dem Begriff des Gesetzes. Die der Natur zukommende Bewegungsform der Himmelskörper ist kreisförmig, und zwar gleichförmig kreisförmig. Diese Bewegung wird von Kopernikus einer bewegenden Kraft, wiederum in der Tradition der mittelalterlichen Astronomie stehend, zugeschrieben.[55] Die bewegenden Kräfte können intern oder extern sein, aber immer sind es solche, die den Himmelskörper in der Bewegung halten.

Arbeitsprinzip 3 *[Kinematisches Prinzip] Die auf einen Himmelskörper wirkenden Kräfte führen zu seiner Kreisbewegung um die Ursache der Bewegung im Mittelpunkt des Kreises.*

54 Kopernikus (1984, S. 10): »Fateri nihilominus oportet circulares esse motus, vel ex pluribus circulis compositos, eo quod inaequalitates huiusmodi certa lege, statisque observant restitutionibus, quod fieri non posset, si circulares non essent. Solus enim circulus est, qui potest peracta reducere, quemadmodum, verbi gratia: Sol motu circulorum composito dierum et noctium inaequalitatem, et quatuor anni tempora nobis reducit, in quo plures motus intelliguntur.«

55 *De Revolutionibus*, I.4.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Aus der Überlagerung mehrerer Kräfte und damit mehrerer Kreisbewegungen resultiert ein komplexes Bewegungsverhalten, das dem Beobachter als unregelmäßig oder regellos erscheint. Dies ist nach Kopernikus eine Täuschung, die nicht durch die Wahrnehmung allein aufgedeckt werden kann, sondern vernunftgeleitet ihren theoretischen Ausgang von sicheren Naturgesetzen nehmen muß.

Arbeitsprinzip 4 *[Superpositionsprinzip] Einwirkungen mehrerer Kräfte auf einen Körper bewirken eine Bewegung, die sich aus der Überlagerung der Einzelbewegungen – in Form von Kreisbewegungen – ergibt.*

Die heliozentrische Theorie der Planetenbewegungen wird schnell komplexer als die geozentrische, weil bei jeder Positionsberechnung nicht nur die Bahn des Planeten um die Sonne berechnet werden muß, sondern auch die gleichzeitige Stellung der Erde mit dem Beobachter. Die beobachtete Planetenposition ergibt sich bei der heliozentrischen Theorie sowohl durch eine Überlagerung der heliozentrischen Planetenbewegung als auch durch eine Überlagerung zweier Kreisbewegungen.

Diese Tatsache allein ist noch kein Grund dafür, daß die heliozentrische Theorie komplexer ist als die geozentrische. Mit einfachen geometrischen Mitteln läßt sich zeigen, daß die Bewegung des Epizykels im geozentrischen Modell in einem heliozentrischen Modell durch die Bewegung der Erde auf einem Kreis äquivalent dargestellt werden kann. Werden die Bewegungen von Erde und Planeten um die Sonne jedoch komplexer als gleichförmige Bewegungen auf einem einfachen exzentrischen Kreis, wird schnell eine höhere Komplexität erreicht als in den geozentrischen Modellen des Ptolemäus. Diesen Weg wird Kepler zügig einschlagen und somit durch eine einfache Abfolge von Schritten der Modifikation von Kreisbewegungen zu einer insgesamt sehr viel komplexeren Theorie der Planetenbewegung gelangen als dies Ptolemäus und ebenfalls Kopernikus vor ihm erreicht hatten.

V.4.6 Entfernungsabhängige Kräfte

Mit der Einführung des kopernikanischen Planetenmodells gelingt nicht nur eine ursächliche Erklärung für die zweite Anomalie. Die Verschiebung des Beobachters aus dem Zentrum des Kosmos heraus auf die bewegte Erde bringt mit sich, daß die Größenverhältnisse der Planetenbahnen durch die Geometrie des Modells gegeben sind. Für das ptolemäische Modell mit der Erde im Zentrum läßt sich leicht beweisen, daß verschiedene linear skalierte Kreisgrößen nicht zu anderen scheinbaren Bewegungen der Planeten führen. Das ptolemäische Modell impliziert weder eine besondere Reihen-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

folge der Planeten noch bestimmte Größen der Planetenbahnen. Im kopernikanischen Modell ist das anders. Die Größen der Bahnen sind bestimmt und da die Umlaufzeiten der Planeten um die Sonne genau bekannt sind, ist es möglich, die Geschwindigkeit des Planeten als Funktion seines Abstands von der Sonne zu berechnen. Kepler führt diese Berechnungen durch und stellt mit einfachen geometrischen Mitteln fest, daß die Geschwindigkeiten der Planeten mit zunehmender Distanz von der Sonne abnehmen. Er setzt fest (wir vernachlässigen dabei die Frage, von welcher Art die Kraft ist):

Arbeitsprinzip 5 *[Abstandsgesetz] Die von der Sonne ausgehende Bewegungskraft nimmt proportional mit der Distanz ab.*

Das Ausmaß, mit dem die Kraft mit steigendem Abstand von der Sonne abnimmt, läßt sich aus den ptolemäischen Planetenmodellen berechnen. Kepler führt die Berechnung in der *Astronomia Nova* durch und belegt, daß für die Apsiden die Geschwindigkeit des Planeten– und aufgrund des nachfolgenden Prinzips damit die Kraft– umgekehrt proportional zum Sonnenabstand ist. Von der Richtigkeit dieses Gesetzes ist Kepler fest überzeugt und sieht sich durch die formale Ähnlichkeit zum Hebelgesetz darin bestärkt. Die genaue Prüfung und Validierung des Gesetzes in den Apsiden gelang Kepler. Damit verfügte er über ein Prinzip, das ihm die wechselnde Drehgeschwindigkeit des Hauptkreises oder Deferenten einer epizyklischen Modellkonstruktion beschrieb. Wie bei Ptolemäus, im Gegensatz zu Kopernikus, drehen sich bei Kepler die Kreise nicht notwendigerweise gleichförmig. Diese Kraft hat über das folgende Prinzip beobachtbare Konsequenzen für die Positionsveränderung der Himmelskörper.

Arbeitsprinzip 6 *[Prinzip der effektiven Kraft] Die Geschwindigkeit der Kreisbewegung eines Himmelskörpers ist proportional zur auf ihn einwirkenden Kraft.*

V.4.7 Spielraum möglicher Planetentheorien

Die hervorgehobenen wenigen Prinzipien bestimmten Keplers konstruktiven Spielraum für den Entwurf von astronomischen Modellen. Sie sind allgemein, für seine Forschung fundamental und sollten sich während der Arbeit an der Theorie des Mars für Kepler nicht ändern. Andererseits sind sie spezifisch genug, den Spielraum möglicher Planetenmodelle stark einzuschränken. Der Grundtyp des Keplerschen Planetenmodells hat folgende Komponenten:

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

- Die Zahl wirkender Kräfte auf die Planetenbahn ist zwei: die Sonne und der Planet selbst. Konsequenz: zwei Kreise beschreiben die kinematischen Eigenschaften dieses Zweikräftesystems.
- Der Mittelpunkt des Hauptkreises ist der Ort der wahren Sonne als Quell einer Kraft, die den Planeten um die Sonne herumführt.
- Ein zweiter Kreis – der Epizykel – repräsentiert die Wirkung der zweiten, vom Planeten stammenden Kraft (Abb. 16).
- Die Geschwindigkeit der Kreisbewegungen kann variabel sein, je nach geometrischer Konstellation und der Wechselwirkung der physischen Körper.
- Als freie Parameter des Keplermodells haben wir somit: die Exzentrizität bzw. die Größe des Epizykels, die Lage des Aphels und die Drehbewegungen der Kreise.

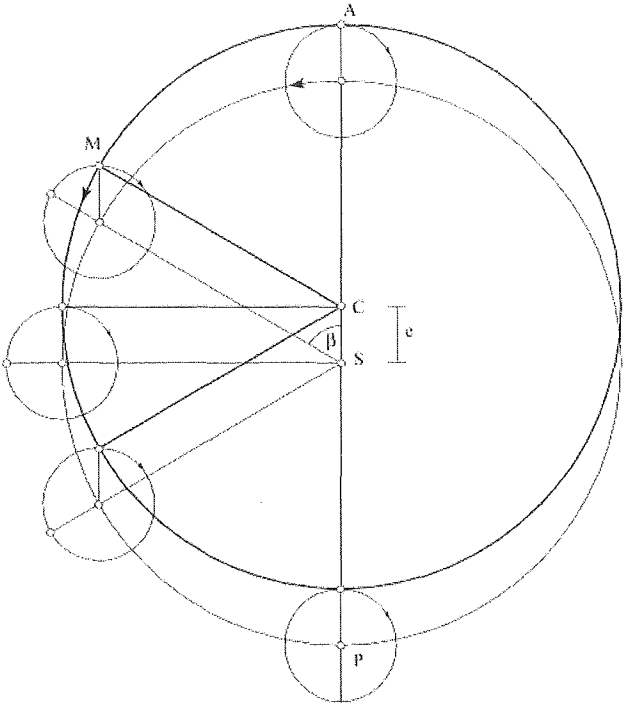


Abb. 16: Exzentrische Kreisbahn der Planeten und ihre Modellierung durch ein Epizykelmodell. Auf diese Weise wird eine einfache Kreisbahn des Mars um die Sonne durch ein epizyklisches, äquivalentes Planetenmodell dargestellt, bei dem zwei Kreise eine Überlagerung von Bewegungen als Wirkung von zwei Kräften darstellen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Der Raum möglicher Planetenmodelle, den wir auf diese Weise erhalten, ist überraschend klein. Die Identifikation der Kreisbewegungen mit den auf den Planeten einwirkenden Kräften ist schwierig zu verstehen und für Kepler das Hauptproblem seiner Suche nach einer angemessenen physikalischen Erklärung der Planetenbewegung. Wenn nur der Hauptkreis mit der Sonne im Zentrum die Wirkung der Kraft von der Sonne darstellt, mit welcher Geschwindigkeit dreht sich dieser Kreis? Die Einwirkung der Sonne auf den Planeten findet ja nicht auf dem (fiktiven) Raumpunkt im Mittelpunkt des Epizykels statt, sondern auf den physischen Körper des Planeten auf dem Epizykel. Die Distanz Sonne-Planet bestimmt die Drehgeschwindigkeit des Planeten um die Sonne. Geometrisch macht sich diese Bewegung am Hauptkreis fest. Die dem Planeten innewohnende Kraft verursacht die Drehung des Epizykels. Wie diese Drehung erfolgt und warum, ist Kepler am Anfang seiner Untersuchungen unbekannt. Sein Forschungsvorhaben besteht darin, aus den Beobachtungen möglichst viele geometrische Eigenschaften der Bahn zu bestimmen, so daß die restlichen freien Parameter seines Grundtyps vom Planetenmodell festgesetzt werden können.

Kepler unterscheidet sich deutlich von Kopernikus durch die Art und Weise, wie er seine astronomischen Theorien konstruiert. Die kopernikanische Methode besteht darin, sich eine modifizierte ptolemäische Theorie[56] zum Vorbild zu nehmen und dann dieses geozentrische Modell mit einer Äquivalenztransformation in sein heliozentrisches Pendant zu überführen. Kopernikus optimiert anschließend allenfalls die Parameter des so transformierten Modells.

Kepler profitiert für seine astronomische Arbeit an der Theorie des Mars von mehreren Erfahrungen, die er mit den Planetenmodellen während seiner Arbeit am *Mysterium* gewann. Die große Herausforderung für die Prüfung der Richtigkeit der Größenzusammenhänge nach den Vorgaben der idealen, platonischen Körper bestand darin, qualitativ korrekte heliozentrische Modelle in die Innenflächen der platonischen Körper einzupassen. Die Kopernikanische Theorie, so wie sie in *De Revolutionibus* veröffentlicht wurde, enthielt so viele numerische Ungenauigkeiten, daß sich bereits Reinhold an eine Überarbeitung machte und diese in Form der Prutenischen Tafeln veröffentlichte. Kepler und Mästlin konnten das Ergebnis dieser Bearbeitung nur in Form der Prutenischen Tafeln selbst stützen. Ein Hauptteil ihrer Arbeit bestand darin, aus den Tafeln die zugrundegelegten Parameter der kopernikanischen Modelle zu rekonstruieren. Kepler wie Mästlin beklagten die Unsicherheit und Vorläufigkeit ihrer Berechnungen. Zudem störte Kepler das zusätzlich eingeführte Epizykel als Ausgleich für die ungleichförmigen Bewegungen um den Äquanten, wodurch die Sphären der Bahnen sehr groß werden – in Keplers Augen zu groß. Hinzu kam der Um-

56 Er nimmt sich eine Variante der Maragha-Schule zum Vorbild, die anstelle des Äquanten ein zusätzliches Epizykel einführt, vgl. Swerdlow/Neugebauer 1984.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

stand, daß sich die Planeten um die mittlere und nicht um die wahre Sonne bewegten, wodurch nicht nur die Lagen der Bahnen, sondern auch ihre Größen beeinträchtigt wurden. Diese Einschränkungen machten Kepler klar, daß ein grundsätzlich neues Design der heliozentrischen Modelle erforderlich war. Zu ihrer Konstruktion konnte er sich nicht mehr auf die vorliegenden geometrischen Typen beschränken und ausschließlich deren Parametrisierung verbessern.

Es traf sich, daß sich Tycho in dem Zeitraum, zu dem er Kepler nach Prag geholt hatte, daran machte, die Modelle für Sonne, Mond und Planeten zu berechnen. Kepler übernahm von Longomontanus die Aufgabe, eine Theorie des Mars zu finden, die mit den Daten von Tycho zu vereinbaren war.

Kepler erkennt den Vorteil seiner Astronomie darin, alle konstruktiven Möglichkeiten seiner Planetenmodelle ohne Rücksicht auf die ptolemäischen Modelle auszunutzen und auf dazu geometrisch äquivalente Modelltransformationen zu verzichten, um selbständig und neu konzipierte Modelle optimal an die genauen Beobachtungen Tychos anzupassen.

V.5 Die Entdeckungsphasen einer Neuen Astronomie

V.5.1 Erste Konstruktionsphase: Suche nach dem richtigen epizyklischen Modell

Im Jahr 1599 schreibt Tycho an Kepler wegen einer Auseinandersetzung mit Ursus um die Priorität seines geozentrischen Planetenmodells, bei dem sich die Planeten auf Kreisen um die Sonne drehen. In diesen Streit gerät Kepler bereits vor seinem Umzug nach Prag. Er suchte nach der Veröffentlichung seines *Mysterium* nach Korrespondenzpartnern, um Reaktionen zu erhalten. Dabei beging er den Fehler, den Hofmathematiker Ursus wegen dessen vermeintlichen wissenschaftlichen Errungenschaften zu preisen. Auch bat er ihn um eine Stellungnahme zum *Mysterium*. Ursus befand sich seit längerem mit Tycho in Prioritätsstreitigkeiten und sah sich von diesem in seiner astronomischen Qualifikation kritisiert. Ursus hatte nichts Besseres zu tun, als die Lobhudeleien Keplers zu veröffentlichen, was wiederum Tycho gegen Kepler aufbrachte. In einem Brief hält Tycho Kepler diese Korrespondenz vor und fügt einige kritische Bemerkungen zu dessen Theorie der platonischen Körper hinzu. In dieser Kritik verwirft Tycho die Einführung apriorischer Elemente in die Astronomie und besteht darauf, nur solche theoretischen Elemente zuzulassen, die an der Erfahrung geprüft werden. Zudem sind einige Werte für die Planetenabstände falsch berechnet und lassen Zweifel offen, ob die platonischen Körper die wirklichen Dimensionsverhältnisse der Planentensphären wiedergeben können.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

An Mästlin schreibt Kepler noch aus Graz am 26. Februar 1599:[57]

> »Doch zurück zu meinem Buch! Reicht das aus dem Mißgeschick hergenommene Argument aus zum Beweis, daß der Inhalt falsch ist? Oder büße ich die Strafe für meine jugendliche Kühnheit und mein Streben, eine große Sache zu machen? Die Gründe Tychos verursachen mir ganz gewiß keinen Zweifel. Denn wenn ich mich auf die fehlerhaften Abstandsverhältnisse, die ich dem Kopernikus entnommen habe, stütze, so steckt doch der Fehler in den besonderen Bewegungen der Planeten, die nur eine geringe Abweichung verursachen. Tycho möge nur veröffentlichen, was er über die Himmelserscheinungen zu sagen weiß; dann wird es an den Tag kommen. Es ist ausgezeichnet, wenn er durch Beobachtungen findet, was ich durch Überlegung gefunden habe, daß nämlich außer der Bewegung um die eine Sonne mehreren Planeten eigentlich nichts Gemeinsames zukommen kann. Daher sage ich nochmals dringendst: Auf, Tycho, und säume nicht! Ich will aber bei Euch das Ergebnis meines Nachdenkens hinterlegen, damit Ihr beurteilen könnt, ob es mit Tycho übereinstimmt, wenn er einmal hervortritt.«

Kepler schreibt an Mästlin als Mitstreiter und gibt sich selbstsicher, was seine astronomischen Grundüberzeugungen betrifft. Er hat gute Gründe dafür. Bereits während der Berechnungen am *Mysterium* war ihm klar geworden, daß die wahre Sonne als Bezugspunkt für die Kreisbahnen der Erde und der übrigen Planeten gewählt werden muß. Tycho hat diesen Punkt nicht gesehen und Kepler kennt genau die (schlechten) Konsequenzen für jede Planetentheorie. Die falsche Wahl der mittleren Sonne als Bezugspunkt auch im tychonischen System ist es, die Kepler von seiner Alternativtheorie schließlich überzeugt. In dem tychonischen Modell wird nämlich auch die zweite Anomalie der Planetenbewegungen geometrisch an die Sonne gekoppelt und damit ursächlich erklärt. Die bedeutende Neuerung, die Kepler einzuführen für nötig hält, ist die Bezugnahme auf die physische Sonne für die Theorie der Planetenbewegungen. Tychos Planetentheorie bezog die Grundkoordinate aller Bewegungen immer noch nach dem kopernikanischen Vorbild auf die mittlere Sonne. Kepler ist sich sicher, daß auch die genaueren und systematisch über einen langen Zeitraum zusammengetragenen Beobachtungsdaten seiner Modifikation der Planetentheorie Recht geben wird.

Eine Schwierigkeit für die heliozentrische Planetentheorie erkennt Kepler an. Das bereits aus der Antike bekannte Gegenargument gegen eine heliozentrische Kosmologie bezieht sich auf die erforderliche Fixsternparallaxe, die ein auf der Erde befindlicher Beobachter feststellen können müßte, wenn dessen Standort merklich vom Mittelpunkt einer Hohlkugel heraus verschoben ist, auf deren Innenseite sich die Fixsterne befinden:[58]

> »Ich will nicht abgeschreckt, sondern belehrt werden. Als einziges, womit Tycho auf mich einigermaßen Eindruck machen kann, kann er die Unermeßlichkeit [des Fixsternhimmels] anführen.«

57 Kepler 1930, I, S. 100.
58 Kepler 1930, I, S. 100.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Tycho wiederholt seine Kritik an apriorischen Elementen in einem Schreiben an Kepler vom Dezember 1599, in dem er ihn zugleich zur Mitarbeit auf Schloß Bernatek einlädt:[59]

> »Einen Hauptpunkt jedoch kann ich nicht billigen, da Ihr hier in Eurer geistvollen Schrift mit den meisten anderen Schriftstellern einen Fehler begeht: Ihr gebt den Himmelsbahnen eine gewisse Realität, um auf diese Weise um so leichter für die kopernikanischen Ideen einen Weg bahnen und ihnen beipflichten zu können. Daß die himmlischen Bewegungen eine gewisse Symmetrie einhalten und Gründe dafür vorhanden sind, warum die Planeten um diesen oder jenen Mittelpunkt in verschiedenen Entfernungen von der Erde oder der Sonne ihre Umläufe ausführen, leugne ich nicht. Allein die Harmonie und Ebenmäßigkeit der Anordnung ist a posteriori, wenn die Bewegungen und die Anlässe zu den Bewegungen ganz genau feststehen, nicht a priori, wie Ihr mit Mästlin es wollt, zu ermitteln. Wenn jemand diese Leistung vollbrächte, so würde er nach meiner Meinung gar den alten Pythagoras übertreffen, der eine wohlgeordnete Harmonie in den Himmelserscheinungen, ja in der ganzen Welt vorausgeahnt hat. Und wenn es auch einem fürwitzigen Tüftler so vorkommen mag, daß die zusammengesetzten Kreisbewegungen am Himmel bisweilen eckige oder andere Figuren, zumeist längliche, ergeben, so geschieht dies zufällig und die Vernunft schreckt vor dieser Annahme zurück. Denn man muß die Umläufe der Gestirne durchaus aus Kreisbewegungen zusammensetzen; denn sonst könnten sie nicht ewig gleichmäßig und einförmig in sich zurückkehren und eine ewige Dauer wäre unmöglich, abgesehen davon, daß die Bahnen weniger einfach und unregelmäßiger wären und ungeeignet für die wissenschaftliche Behandlung ....«

Der Einwand gegen Keplers mathematische Ableitung klingt modern, geht jedoch an dessen Intention vorbei. Die theoretischen Annahmen hinsichtlich der verwendeten geometrischen Grundmodelle lassen sich nicht empirisch beweisen. Sie werden hypothetisch eingeführt und müssen ihre Relevanz und empirische Adäquatheit durch eine Kontrolle an Daten ausweisen. Genau das will Kepler im *Mysterium* mit den Bahngrößen der Planeten, hofft aber, daß er die geometrischen Gründe für die Größen entdeckt hat. Kepler bleibt seiner empiristischen Einstellung treu und ist viel radikaler als seine Zeitgenossen einschließlich Tychos, liebgewonnene Hypothesen fallenzulassen, wenn die Daten es erfordern. Die von Tycho – Kopernikus zitierend – verwendete aristotelische Begründung für die Verwendung von Kreisbewegungen ist ebenso hypothetisch und nicht notwendig, wie dieser es nahelegt. Eine solche Begründung wird man bei Kepler nicht finden können. Dessen Design der Planetenmodelle ist flexibler, geometrisch auf einem hohen mathematischen Niveau entwickelt und dennoch einer strikten Ökonomie unterworfen, da Kepler die Anzahl der Kreisbewegungen stark begrenzt und die übrigen Freiheitsgrade nutzt, um die Modelle den genauen Beobachtungen Tychos optimal anzupassen. Wie die nachfolgende Konstruktionsgeschichte des Bewegungsmodells für Mars zeigen wird, ist Kepler trotz höchst aufwendiger Berechnungen und liebgewonnener Modelle sofort bereit diese zu verwerfen, wenn er erkennt, daß die ihnen gegebenen

59 Kepler 1930, I, S. 124.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Freiheitsgrade nicht ausreichen, die Modelle empirisch adäquat zu konstruieren. Diese empirische Radikalität Keplers erkennt Tycho nicht.

An Mästlin verfaßt Kepler am 20. Dezember 1601[60] einen Brief, nachdem er sich intensiv mit der Marstheorie beschäftigt hatte und sich seiner Ergebnisse sicher ist. Seine Einschätzung von Tychos astronomischer Arbeit ist deutlich:

> »Tychos Hauptleistung sind seine Beobachtungen, ebensoviele stattliche Bände, als er Jahre dieser Arbeit vorgestanden hat. Aber auch seine Progymnasmata (worin er von den Fixsternen und der Bewegung von Sonne und Mond für unsere Zeit handelt) duften wirklich nach Ambrosia. Ich hoffe sie zur nächsten Messe herauszubringen. Daran arbeite ich eifrig; ich mache einen Anhang dazu. Was den Mond anlangt, so sind in den letzten Jahren hauptsächlich die Arbeiten eines gewissen Christian Severini Longomontanus aus Dänemark vollendet worden, wobei Tycho das Steuer in der Hand hielt. Diese Arbeiten weisen nicht die Vortrefflichkeit auf, die bei der Sonnentheorie zu finden ist. Über die Kometen wollte Tycho ein anderes Buch schreiben; über alle Planeten hat er recht gelehrte, fleißige Untersuchungen angestellt, aber so ziemlich nach der Art des Ptolemäus, mutatis mutandis, wie es ja auch Kopernikus getan hat.«

Kepler fährt mit der Darstellung seiner theoretischen Verbesserungen und seiner Kritik an den herkömmlichen Planetenmodellen fort. Der Brief an seinen Lehrer ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil er ein Beleg dafür ist, daß zum Ende des Jahres 1601 Kepler zwar an einen triumphalen Erfolg seiner astronomischen Arbeiten glaubte, seine Ergebnisse sich jedoch noch eng im Rahmen der Geometrie der Epizykeltheorien bewegten. Klar werden von Kepler die grundsätzlichen konstruktiven Defizite der herkömmlichen Planetentheorien dargestellt und von seinen eigenen Vorschlägen unterschieden:[61]

> »Der Hipparch bedarf eines Ptolemäus, der die übrigen 5 Planetentheorien darauf aufbaut. Noch zu Tychos Lebzeiten habe ich dies geleistet. Ich habe eine Theorie des Mars aufgestellt, so daß die Rechnung ohne weiteres die Genauigkeit der sinnlichen Wahrnehmung erreicht. Die Ursache, warum beim Mars die Bewegung für unsicherer gehalten wurde, liegt nicht allein bei diesem, sie ist vielmehr allen Planeten gemeinsam, bei ihm aber am auffallendsten. Fürs erste hat nach den seitherigen Theorien die Apsidenlinie die Bahn nicht in zwei gleiche Hälften zerlegt; man ließ sie nämlich durch den Mittelpunkt des Ausgleichkreises und den Mittelpunkt der Erdbahn gehen. In Wirklichkeit aber geht sie durch den Mittelpunkt des Ausgleichkreises und die Sonne selber. Daher liegt der Mittelpunkt des Exzenters (den Ihr Euch nach ptolemäischer Art vorstellen möget) zwischen dem Ausgleichpunkt und der Sonne, während er bisher auf einer anderen Linie zwischen dem Ausgleichpunkt und dem Mittelpunkt des Jahreskreises angenommen wurde. Sodann wird die Kommutation bewirkt von einem Kreis nicht um den gedachten Mittelpunkt der ‚Großen Bahn', sondern von einem, der weiter unten liegt. Denn jener Mittelpunkt ist der Mittelpunkt des Ausgleichkreises der Erde, der Bahnmittelpunkt der Erde ist aber näher bei der Sonne. Drittens habe ich gefunden, daß es mit der Schwankung

60 Kepler 1930, I, S. 161.
61 Kepler 1930, I, S. 161ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

der Bahnebenen und der Veränderlichkeit der Neigung nichts ist. Auf diese Weise wird die Theorie des Mars höchst einfach; sie besteht aus einem einzigen Kreis für die einzelnen Umläufe. Die Theorie der Sonne bzw. der Erde wird dieser Theorie ganz ähnlich; sie erhält ebenfalls einen Ausgleichkreis. In beiden Fällen zwingt Überlegung und Rechnung dazu, die zusammengesetzte Exzentrizität zu halbieren, wie es Ptolemäus getan hat, auch wenn man so vorgehen wollte, wie wenn das Verhältnis der Teile unbekannt wäre. Tycho hatte ja beim Mars ein ganz anderes Verhältnis der kleinen Kreise aufgestellt. Die Halbierung bewirkt aber in den von Tycho vorgenommenen Sonnengleichungen nirgends eine Differenz von mehr als einer Minute, in den größten Gleichungen in der Nähe der Äquinoktien überhaupt keine. Daher bleibt Tychos Erneuerung der Sonnentheorie vollauf bestehen; es wird nur der Auf- und Abstieg der Sonne vermindert, und daher wird auch die Änderung des scheinbaren Sonnendurchmessers sowie des Schattendurchmessers kleiner, was bei der Finsternisrechnung in Erscheinung tritt, meines Erachtens jedoch ohne großen Nachteil oder Gewinn. Diesen Feststellungen bei den beiden Planeten ging die Forschung nach und fand, daß die Ursache für den Ausgleichkreis rein physikalischer Natur ist, sich aber in geometrischen Verhältnissen offenbart. Denn wie sich ein beliebiger Abstand zu einem anderen verhält, so verhält sich die Zeit, die der Planet an dem Punkt mit jenem Abstand verweilt, zur Zeit, die er am Punkt mit dem andern Abstand verweilt.«

Der letzte Satz des Briefes, mit dem Kepler seine physikalische Begründung abschließt, benennt das *Abstandsgesetz*. Dieser Brief wird nur wenige Monate vor der Einsicht geschrieben, daß keine noch so gute Parametrisierung des Epizykelmodells in der Lage ist, die beobachteten Positionen des Mars korrekt wiederzugeben. Kepler liegt richtig, wenn er Tycho eine falsche Grundkonzeption seiner Planetentheorie vorwirft. Die wenigen Verschiebungen seines Grundmodells betreffen die Bezugnahme auf die wahre Sonne, die Teilung der Exzentrizität und eine feste Raumlage der Bahnebene des Planeten.

Ein Jahr zuvor, im Juli 1600, hatte Kepler den erfolglosen Versuch unternommen, beim späteren Kaiser, Erzherzog Ferdinand, eine Anstellung zu finden. In seinem Schreiben an den Erzherzog berichtete er über die bevorstehende Sonnenfinsternis und sprach sich für die Notwendigkeit aus, die Theorie des Mondes zu verbessern. In diesem Brief wird nicht nur eine der vielen anderen theoretischen Arbeiten geschildert, die Kepler während seines langen Kampfes um den Mars durchführte. Man kann diesem Brief auch entnehmen, mit welchen konstruktiven Mitteln er theoretische Entwürfe von Himmelsbewegungen angeht, bei denen mehr als zwei Kräfte die Bewegung bestimmen wie im Fall des Erdmondes:[62]

»Um nun die wahre Bewegung des Mondes darzustellen, bedarf es einer Auseinandersetzung über die Mondtheorie. Hier folge ich meinen eigenen Anschauungen unter Benutzung der Zahlen Tychos. Denn Tycho folgt hier den Spuren des Kopernikus und will von einer Ungleichförmigkeit der Bewegungen, wie sie Ptolemäus eingeführt hat, nichts wissen. Um daher die verschiedenen Abweichungen des Mondes

62 Kepler 1930, I, S. 132f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

durch gleichförmige Kreisbewegungen um deren Mittelpunkte darzustellen, wendet er sehr viele kleine Kreise an, durch deren Anhäufung das Verständnis der Theorie erschwert wird. Mir aber scheint, obwohl sich Tycho sehr dagegen eingesetzt hat, die Einfachheit besser zur Natur zu passen. Um sie zu erreichen, muß man für die ptolemäische Ungleichförmigkeit der Bewegungen bei den innersten Geheimnissen der Natur Hilfe suchen. Im Gegensatz zu Kopernikus und Tycho stelle ich meinerseits die Behauptung auf: es stimmt mit der Natur aufs beste überein, wenn man annimmt, daß der Planet seine Geschwindigkeit umso mehr verlangsamt, je weiter er sich von seinem Mittelpunkt entfernt. Denn die Beobachtungsergebnisse sowohl der Alten vor Ptolemäus, wie auch die von Kopernikus und eben von Tycho in unserer Zeit bezeugen gleichmäßig, daß sich die bewegende Kraft vom Mittelpunkt aus über den Raum bis zum Umfang hin verteilt. Daher wird die Kraft, je weiter sie sich entfernt, um so schwächer, insofern sie sich über einen größeren Kreis verteilt. Der Bewegungsimpuls ist also im Planeten kleiner, wenn er, infolge eines anderen Bewegungsprinzips, sich weiter vom Sitz der Kraft entfernt.«

Wiederum ist es das *Abstandsgesetz*, das Kepler in den Mittelpunkt seiner theoretischen Erörterungen stellt. An Herwart schreibt er wenige Tage später, am 12. Juli 1600.[63] Dieser Brief belegt, nicht erst die von Tycho vorgebrachte Kritik mußte Kepler davon überzeugen, daß die geometrischen Verhältnisse bei den platonischen Körpern als spekulative Elemente einer apriorischen Bestimmung der Planetenzahl, ihrer Bahngröße und -geschwindigkeit unter allen Umständen der empirischen Kontrolle unterworfen werden. Sollten die Beobachtungen zeigen, daß die großen Verhältnisse im Kosmos von anderer Art sind als die aus den platonischen Körpern abgeleiteten, dann ist diese apriorische Bestimmung zu verwerfen.

Der größte Teil der astronomischen Arbeit am *Mysterium* bestand in den umfangreichen Berechnungen, die Kepler mit Mästlin zusammen ausführte, um aus den Prutenischen Tafeln und den kopernikanischen Modellen die Größen der Planetenbahnen zu bestimmen. Die Übereinstimmung zwischen den berechneten Sphärengrößen und den theoretisch aus den platonischen Körpern abgeleiteten Größen ist bereits erstaunlich gut, aber nicht so gut, daß Kepler sich in seinem Buch damit zufrieden geben konnte. Es traten Differenzen auf, die er bemerkte und in seinem Buch den Lesern deutlich bezeichnete. Seine Hoffnung bestand darin, daß seine Korrektur der kopernikanischen Theorie zu verbesserten Modellen führen würde, die seine Theorie der Bahngrößen entweder empirisch bestätigen oder widerlegen würden.

Niemand ist sich dessen sicherer als Kepler und wiederholt nimmt er gegenüber seinen Briefpartnern Klarstellungen wie die folgende vor:[64]

»Meine Untersuchung über die Weltharmonie hätte ich schon zu Ende geführt, wenn mich Tychos Astronomie nicht so sehr gefesselt hätte, daß ich fast von Sinnen kam; ich überlege mir jedoch, was weiter hierin zu machen ist. Einer der wichtigsten Gründe, warum ich Tycho besuchte, war ja mein Wunsch, von ihm richtigere

63 Kepler 1930, I, S. 136f.
64 Kepler 1930, I, S. 136f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

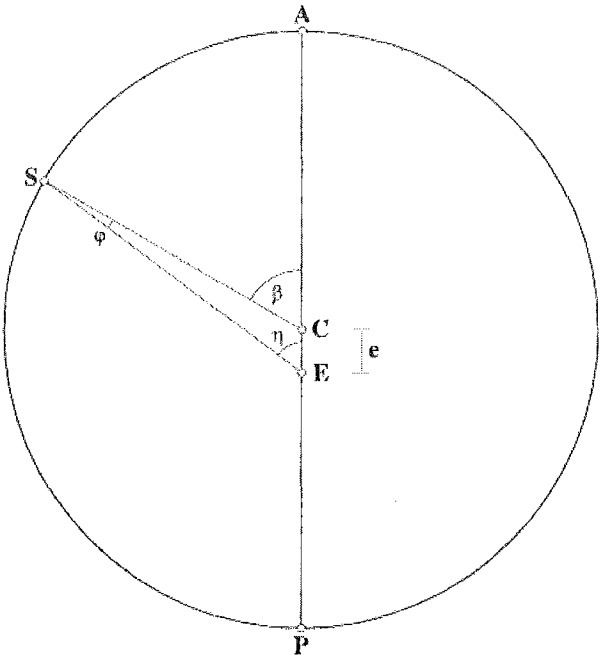
Werte für die Exzentrizitäten zu erfahren, um daran mein *Mysterium* und die eben genannte Harmonie zu prüfen. Denn es dürfen diese Spekulationen a priori nicht gegen die offenkundige Erfahrung verstoßen, sie müssen vielmehr mit ihr in Übereinstimmung gebracht werden. Allein Tycho gab mir keine Gelegenheit an seinen Erfahrungen teilzunehmen, außer daß er so nebenbei beim Essen, in der Unterhaltung über andere Dinge, heute das Apogäum des einen, morgen die Knoten eines anderen Planeten erwähnte.«

In demselben Brief, etwas später, beschreibt Kepler, wie er bereits die erste empirische Bestätigung für seine Verschiebung der Bewegungspunkte auf den wahren Sonnenort erhielt:[65]

»Als er [Tycho, GG] aber sah, daß ich kühnen Geist besitze, glaubte er am besten mit mir zu verfahren, wenn er mir nach meinem Belieben die Beobachtungen eines einzelnen Planeten überließ und zwar die des Mars. Damit habe ich nun die Zeit zugebracht und kümmerte mich nicht um die Beobachtungen der anderen Planeten. Ich hoffte Tag für Tag auf ein glückliches Ergebnis in der Theorie des Mars; nachher, dachte ich, würde ich auch die anderen Beobachtungen bekommen. Als jedoch die Zeit verstrich, gab mir die Hoffnung auf meine Rückkehr nach Böhmen wieder eine Sicherheit. Nun zeigte sich beim Mars, soweit ich aus Tychos Beobachtungen entnehmen konnte, daß er mit genügender Genauigkeit die Durterz angibt, die ich ihm zugewiesen habe. Auch fand mein *Mysterium* an zwei Stellen eine wunderbare Bestätigung. Denn da ich daselbst die Exzentrizitäten aller Planeten auf den Sonnenkörper selbst bezogen hatte, fürchtete ich sehr von Tycho, dieser würde sie, wie Kopernikus, auf den mittleren Sonnenort beziehen. Nun aber wehrte sich Mars beständig gegen jeden anderen Punkt, außer dem Mittelpunkt des Sonnenkörpers selbst.«

65 Kepler 1930, I, S. 137.

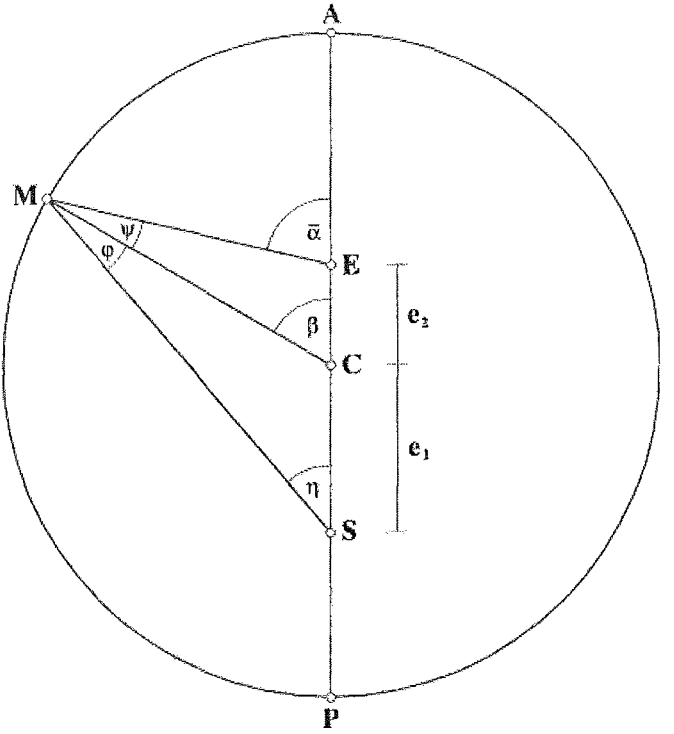
https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY



C	Zentrum des Deferenten	β	mittlere Anomalie
E	Erde	η	wahre Anomalie
S	Sonne	φ	optische Gleichung
A	Aphel	P	Perihel

Abb. 17: Sonnentheorie nach Tycho Brahe.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY



C	Zentrum des Deferenten	[$\bar{\alpha}$)]	mittlere Anomalie
E	Äquant	β	exzentrische Anomalie
S	Wahre Sonne	η	wahre Anomalie
A	Aphel	φ	optische Gleichung
P	Perihel	ψ	physikalische Gleichung
M	Mars	e_1, e_2	Exzentrizitäten

Abb. 18: Marstheorie, erweiterte Epizykeltheorie mit geteilter Exzentrizität.

Wie im Brief an Mästlin erwähnt, verwendet Kepler Tychos Sonnentheorie (Abb. 17), welche die erforderliche Genauigkeit besitzt, auch in den anfänglichen Berechnungen der Erdposition, so wie es in der *Astronomia Nova* berichtet wird. Er kombiniert die Sonnentheorie mit einer Marstheorie im epizyklischen Design, bei dem jedoch anders als bei Ptolemäus das Verhältnis der Exzentrizitäten nicht als halbiert vorgegeben, sondern variabel gehalten wird (Abb. 18).

Zunächst versucht Kepler eine Optimierung der Marsbahn, indem klassische Konzepte neu miteinander kombiniert werden. Tychos Sonnentheo-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

rie war die derzeit genaueste. Für die Marstheorie wird auf der ptolemäischen aufgebaut. Aber die bis zu diesem Zeitpunkt von niemandem bezweifelte Teilung der Exzentrizität des Ptolemäus wird aufgehoben.

Eine physikalisch richtige Astronomie ist für Kepler unverzichtbar, und das erfordert die Suche nach den wahren Gesetzen der Himmelsbewegungen. Diese prägen nicht nur die Modellwahl im Fall der Planetentheorie. In einem Teil des *Hipparch* genannten Manuskriptes – der *sciametria* – wiederholt Kepler beispielsweise die zahlreichen Bemerkungen der *Astronomia Nova*, daß physikalische Anschauung *(physica contemplatio)* eine »äußerst scharfsinnige Führerin durch die ganze Astronomie« ist. In der *sciametria* beschäftigt sich Kepler insbesondere im Zusammenhang mit Finsternisberechnungen mit der Mondtheorie, die er während seiner Arbeit an der Marstheorie durchführt, nicht zuletzt, um dem Kaiser den Wert einer genauen Astronomie angesichts einer anstehenden Sonnenfinsternis demonstrieren zu können. Da die Bewegungen des Mondes um ein Vielfaches komplexer sind, Kepler aber eine rein geometrische Lösung der Bewegungsformen nicht als hinreichend geklärte Theorie akzeptieren kann, zwingt ihn sein physikalischer Ansatz zu weitgehenden Hypothesen hinsichtlich sich überlagernder physikalischer Kräfte[66] von Sonne und Erde auf die Mondbewegungen. Er sieht allerdings ein, daß diese physikalischen Modelle, die *ausschließlich* in epizyklischen Modellen ihren geometrischen Ausdruck finden müssen, die Mondbewegungen nur unbefriedigend erklären können. So drückt er die Hoffnung aus, daß er zu späterer Zeit in der Lage sein werde, den »physikalischen Teil der Astronomie« herauszugeben, d.h. eine befriedigende physikalische Theorie der Mondbewegung zu finden.[67]

V.5.1.1 Die optimalen Kreisbahnen

In der *Astronomia Nova* berichtet Kepler über einige Varianten der Kreisbahn des Mars, die er bei unterschiedlicher Berücksichtigung von empirischen Daten erhalten hatte.

Im Kapitel 19 der *Astronomia Nova* stellt er eine Variation der im 16. Kapitel beschriebenen Theorie dar, die Exzentrizitäten werden jedoch als gleich angenommen. Die dort vertretene Theorie erlaubte wie bei Tycho noch eine ungleichmäßige Teilung der Exzentrizität. Was zunächst wie ein theoretisch allgemeineres Modell aussieht (das Modell gewinnt einen Freiheitsgrad), wird von Kepler später wieder zurückgenommen. Er zitiert die ptolemäische, gleiche Teilung, übernimmt sie aber erst, nachdem er sie durch Beobachtungen erhärten konnte. Zusätzlich bietet diese Konstruktion ein wichtiges physikalisches Argument in Keplers Sicht, da jetzt alle Pla-

66 Kepler 1988, S. 515.
67 Kepler 1988, S. 515.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

neten, also auch die Erde, eine geteilte Exzentrizität haben, was vorher nicht der Fall war. Erst eine gleiche Modellbildung für alle Planeten liefert eine gleichartige physikalische Begründung für die Bewegungen aller Planeten, die nach seiner Ansicht durch die Kraftwirkungen der Sonne und der Planeten zu beschreiben sind.

Im späteren Teil der *Astronomia Nova* (Kapitel 40) verwendet Kepler wieder die Kreisbahn wie im Kapitel 19, aber statt der Sonnentheorie Tycho Brahes zieht er seine eigene heran, die in Kapitel 30 in einer tabellarischen Form niedergelegt ist und für die Erde ebenfalls eine geteilte Exzentrizität besitzt. Wie er brieflich Mästlin wissen läßt, seien beide Theorien empirisch nicht zu unterscheiden, doch kommt es ihm eben auf eine einheitliche, die gleiche physikalische Erklärung bietende Theorie an.

Die beiden Sonnentheorien von Tycho Brahe und Kepler liefern im Rahmen der Beobachtbarkeit gleiche Ergebnisse. Keplers Modell hat aber hinsichtlich der Physik, wie er sie sieht, den Vorteil, daß alle Planeten gleichgestellt werden. Alle Sonnenörter der Planetenbahnen fallen jetzt mit der wahren Sonne zusammen, ein bedeutender Fortschritt.

V.5.2 Zweite Konstruktionsphase: Widerlegung der Kreisbahnhypothese

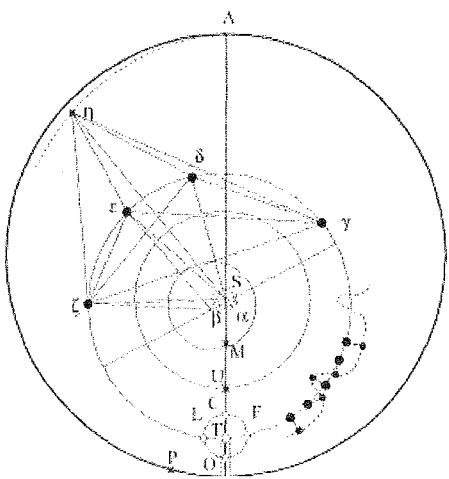


Abb. 19: Triangulationsverfahren Keplers zur Bestimmung der Marsdistanzen.

Im Mai 1602 reifte in Kepler die Einsicht, daß seine optimierte Marstheorie nicht in allen Teilen der Bahn richtig sein kann. Er entwickelte mehrere

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Verfahren, um die Positionsaussagen seiner Theorie aufs genaueste zu prüfen und stellte dabei fest, daß seine zuvor noch so selbstsicher berichteten Erfolge vorschnell verkündet worden waren. Eine besonders scharfsinnige Methode zeigt Abbildung 19. Wie bei allen Planeten ist auch beim Mars die Umlaufzeit besonders genau bekannt. Wenn nach einer solchen Periode der Planet erneut beobachtet wird, kann man sich bei wenigen theoretischen Annahmen[68] über seinen Ort in der Bahn sicher sein: der Planet befindet sich am selben Raumpunkt relativ zur Sonne und den Sternen. Während dieser Zeiten befindet sich der Beobachter jeweils an einem anderen Punkt der Erdbahn. Dies kann man sich zunutze machen, um den Mars gedanklich auf dem gleichen Bahnpunkt von unterschiedlichen Positionen aus zu beobachten. In Abbildung 19 sind vier solche unterschiedlichen Beobachtungspositionen abgetragen. Leicht erkennt man, wie sich aus der Geometrie solcher Situationen durch eine einfache Triangulation die Distanz des Mars von der Sonne berechnen läßt. Mit diesem Ergebnis kann Kepler prüfen, ob sich Mars auf einem exzentrischen Kreis um die Sonne S bewegt. Sein Ergebnis ist negativ! Die unterschiedlichen Beobachtungen aus den vier Positionen ermöglichen zudem die Kontrolle der Genauigkeit der Berechnungen und diese lassen keinen Zweifel mehr zu: Tychos Daten sind ein Schatz, der Kepler zwingt, die Kreisbahnhypothese zu verwerfen.

Wie leicht nachzuvollziehen ist, beschreibt Kepler in seinen Briefen diesen Moment sehr dramatisch. Es sind die vielzitierten acht Bogenminuten, die der Kreisbahnhypothese fehlen, um von Kepler akzeptiert werden zu können. Diese geringe Differenz läßt ihn nicht ruhen, nach neuen Modellen zu suchen. Auch nachdem die Kreisbahnhypothese als Ganzes verworfen wurde, bleiben Kepler zwei Varianten von Epizykelmodellen, die jeweils für unterschiedliche Aspekte der Bahnbewegung optimiert wurden. Mit der einen berechnet er die Distanzen des Planeten Mars, mit der anderen die Winkel zur Sonne. Technisch hat er damit alle Möglichkeiten, Tabellenwerke der Planetenbewegung zu erstellen und die Beobachtungswerte Tychos zu reproduzieren. Nur braucht er dafür zwei verschiedene Modelle, die insgesamt keine dynamischen Prinzipien geometrisch repräsentieren.

These 1 *Mit der Widerlegung der Hypothese einer kreisförmigen Bahn verliert Keplers bisheriges Epizykelmodell den Status einer geometrischen Repräsentation naturgesetzlich verursachter Bewegung. Kepler behält als »Stellvertreterhypothese« zwei unterschiedlich parametrisierte Modelle, mit denen er die Planetenbewegung richtig berechnen kann.*

68 Die Bahnform bleibt über den betrachteten Zeitraum konstant.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

V.5.3 Dritte Konstruktionsphase: Erster Versuch einer Ovalbahn

Im 44. Kapitel beschreibt Kepler, wie er die klassische Vorgabe der kreisförmigen Marsbahn aufgab und ein neues Marsbahnmodell entwickelte, bei dem sich der Mars nicht mehr auf einer Kreisbahn, sondern auf einer ovalförmigen Bahn bewegt.

Dank eines glücklichen Zufalls befinden sich auf den letzten Seiten des bis zum Frühjahr 1602 erhaltenen Notizbuchs Keplers Überlegungen aus den Anfängen der neuen Ovalhypothese. Die Bedeutung dieser Aufzeichnungen für das Verständnis des Übergangs zum neuen Modell kann nicht groß genug veranschlagt werden. Sie beschreiben auf wenigen Seiten die Übergangsphase, in der Kepler einerseits die Notwendigkeit einer Abkehr von einer kreisförmigen Bahn einsieht und andererseits seine Suche nach der Interpretation einer ovalförmigen Bahn einsetzt. Keplers Aufzeichnungen werden nachfolgend in der Übersetzung von Donahue wiedergegeben.[69]

Kepler ordnet in dem Notizbuch die Ursachen für die beiden Bewegungskomponenten eindeutig den Himmelskörpern zu:[70]

> »That the planet is revolved about the Sun, this motion is accomplished by the Sun and is dispensed in accordance with the distance, and occurs in time and by the measure of time. For it is a natural motion.«

> »That the planet varies its distances from the Sun, this motion is accomplished by the planet, and is dispensed by the measure, not of time (for it is not a natural motion, but more of an animate one), but to the measure of the space traversed, which is a geometrical thing, and it is fitting that a sense thereof be in the planet, since it is carried through space. And if it does not grasp it *qua* spaces by the geometrical mind *per se*, it will surely grasp it by comparison with the fixed stars and the Sun.«

Kepler wiederholt im Arbeitsbuch seine Annahmen über die Anzahl der Kräfte und ihre geometrische Repräsentation, als ob er sich Schritt für Schritt dieser Annahmen versichern möchte. Die Kraft der Sonne wirkt zwar auf den Planeten ein, ihren geometrischen Ausdruck findet die Bewegung jedoch im Deferenten, auf dem sich der Epizykel bewegt, dessen Bewegung selbst nur durch die Kräfte des Planeten verursacht sind. Die freien Parameter, bei denen Kepler sein Modell verändern will, beziehen sich auf die variierenden Drehgeschwindigkeiten. Wie schnell muß sich der Epizykel auf den jeweiligen Abschnitten seiner Bahn bewegen? Kepler weiß, daß die Kreisbahnmodelle zu große Distanzen geben, daß also in einem besseren Modell der Epizykel sich ein wenig schneller drehen muß. Wie schnell sollte es sein? Seine Überlegungen hält Kepler mit den nachfolgenden Sätzen fest:[71]

69 Donahue 1993.
70 Donahue 1993, S. 85ff.
71 Donahue 1993, S. 92.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»The cause is made plausible, if only this single doubt be removed: why should we not rather say that the diameter of the small circle, by which Mars brings about the eccentricity, by which it also [brings about] the apogee, is always directed toward the same fixed stars? Because Mars would thus be bound to some imaginary point, the Sun would act at the point, and through the point it would carry Mars along, which things are absurd, and in which case the small circle would have no purpose because it does not turn around. But can it be said that Mars intends a circle? How is it established everywhere? Could it be [established] about some point of the orb? False! Hitherto I have indeed fancied that it [i.e., Mars] has among its endowments the precise distances it is going to have from the Sun, [derived] from the circle, and I made it cause those [distances] to come to pass, with respect to its path. As, if indeed that by which it maintains the equal radii of a perfect circle about the Sun were removed, it would in a hallucinatory manner transpose those [radii] to it.«

Der einzige Zweifel, den Kepler an seinem Modell beseitigt sehen möchte, bezieht sich auf die Variabilität der Drehgeschwindigkeit des Epizykels. Bei einer Kreisbahn behält der Vektor vom Mittelpunkt des Epizykels zum Planeten auf dem Epizykel seine räumliche Orientierung bezogen auf die Sterne bei. Diese feste Orientierung sorgte dafür, daß die Auslenkung des Planeten durch den Epizykel zu einer resultierenden Kreisbahn führte. Kepler gesteht sich ein, an Möglichkeiten der Epizykeldrehung gedacht zu haben, bei denen die Drehung des Epizykels vom Abstand von der Sonne abhängt. Er fragt sich, wie der Planet das wissen kann. Weniger anthropomorph formuliert, wie kann die Drehung des Epizykels in eine Abhängigkeit von der Sonnenentfernung gebracht werden? Kepler kommt in dieser Richtung nicht weiter und schreibt in sein Arbeitsbuch:[72]

»Consider differently. It [i.e., the planet] was about to make a circle by means of elongations from the Sun, but the cause is foreign, which impedes the one who is contemplating this[.] [I]t [i.e., the cause] makes it happen that more of its [i.e., the planet's] attempts fall in the upper semicircle than the circular ratio bears. And there are fewer below than the ratio bears. Thus the upper semicircle is compressed, the lower is drawn out and oblong. Does the time do this? Again, therefore, the planet would also look to the time. As, however many days it remains above [i.e., on the aphelial part of its path], it makes that same number of distances of the diurnal [motion] of the eccentric (or rather, the equant) above, although the part of the eccentric that is above is not so great. Therefore the planet looks to the Sun, and measures its approach to the Sun, by the increase of the visual angle, under which it detects the Sun [from the distance] (by intellect, not by sight, for the angle still remains even if there is no eye), [and] knows, if a perfect circle is to occur, of which it has the awareness of how it is to be increased in equal times, it measures the times and accomplishes those increases by its approach. This reason is more likely.«

Wieder beginnt Kepler seine Überlegungen mit der Korrektur an der Kreisbahn. Der Epizykel muß den Planeten bei seiner größten Entfernung an den Apsiden schneller hineindrehen und damit den Planeten der Sonne annähern. Nach diesen allgemeinen Konstruktionsüberlegungen stellt er sich die

72 Donahue 1993, S. 93.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Frage: »Macht es die Zeit?« Kepler sucht nach einer Größe, auf die bezogen sich die Drehgeschwindigkeit des Epizykels definiert. Mit der Frage nach der Zeit überlegt er eine sehr einfache Lösung: der Epizykel bewegt sich mit konstanter Drehgeschwindigkeit. Nahe dem Aphel wäre damit der Planet schneller nach innen zu den Apsiden eingedreht, ganz wie es Kepler durch die Triangulationsverfahren erwartet. Diese Lösung, keine komplizierten Koordinationsmechanismen zwischen Epizykel und seiner Lage auf dem Deferenten annehmen zu müssen, mutet Kepler so einfach an, daß er mit der Bemerkung abschließt, »dieser Grund ist der wahrscheinlichere.«

Wir sehen Kepler auch bei der Konstruktion der Ovalbahn noch ganz auf der traditionellen Linie der Modellbildung. Überraschend anders kommentiert der Übersetzer der *Astronomia Nova* und dieses Ausschnittes aus den Arbeitsbüchern diese wichtige Neuerung:[73]

> »The epicyclic hypothesis having fallen apart, Kepler returns to the eccentric oval model sketched out earlier, and tries to think through how it would work physically. Of the next step in the development of this hypothesis, Kepler later wrote: But then what they say in the proverb, »A hasty dog bears blind pups«, happened to me.«

Donahue zeichnet ein falsches Bild. Es kann keine Rede davon sein, daß Kepler epizyklische Modelle aufgibt und sich endlich auf die Berechnung einer Bahnform konzentriert, die vom Kreis abweicht. Im berühmten Zitat der *Astronomia Nova* bedauert Kepler seine Schnelligkeit, mit der er voreilig die fragliche Hypothese entwarf und vermeintlich an ihr festhielt. Wenn man sich in die konstruktive Situation hineinversetzt, in der er 1602 nach einem richtigen Drehverhalten des Epizykels sowie nach Größen und geometrischen Situationen suchte, die eine richtige Drehung koordinieren, dann erkennt man, wie wenige Möglichkeiten es überhaupt gab. Zudem waren die Kreisbahnen außerordentlich gut parametrisiert und die verbleibenden Fehler würden durch die veränderte Drehung des Epizykels verbessert werden. Alles andere an den epizyklischen Modellen bliebe gleich, nur die neue gleichförmige Bewegung des Epizykels führte zu einer Verbesserung der Bahn: hin zu einer Ovalform. Sogleich schließt Keplers neue physikalische Erklärung sich dieser Geometrie an:[74]

> »Therefore, the distances from the Sun are established, or computed, through the eccentric anomalies, but are picked out through the simple anomalies. It has this sort of acquaintance with its eccentric and with the periodic time by which the apogee moves forward. For the rest, it is not anxious about whether it is carried. But the fixed stars are at its disposal for indicating the other things [directing the path] and for changing the places of the nodes, perchance also the apogee. For the path around the Sun, which vanishes beneath the fixed stars, does not disturb it [i.e., the apogee]. Thus it is freed from having to look to a foreign power, and no inconstancy of its motion, which lays open no cause, is admitted. The inconstancy of motion without doubt has its cause from the Sun. Thus it is not only the time, but also the number

73 Donahue 1993, S. 93.
74 Donahue 1993, S. 95.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

of distances, that is borrowed from the circle of the equant. For the line of apsides which [goes] straight through the Sun divides this number. By just as much, as you may recall, [it divides] the distance to be computed in the eccentricity of the eccentric.«

Nachdem Kepler die Schwierigkeiten der alten Theorie vorläufig benannt hatte, faßt er zusammen:[75]

»The matter reverts to this, that with Ptolemy, against Copernicus, we say that the small circle, by which the eccentricity about the apogee is fixed, by reason proceeds uniformly. This is just what I think.

We shall explain the matter thus.

The Sun tries to accomplish a circle. The planet does just the same, but each hinders the other. The Sun was going to move [the planet] uniformly in a circle, since it [i.e., the Sun] does not have the force for pulling or for propelling, but simply for agitating. Therefore, it ought to be circular about the Sun. But the planet too tries to accomplish a circle, so as to nod towards and away from the Sun. In this way it hinders the Sun, so as to move unequally in equal times, for in departing from the Sun it is in a weaker power. And now the planet, at rest and free from the Sun's motion, will set out equal circumferences in equal times, and will approach the Sun uniformly in a circle. (Just as previously the Sun, free from the planet's motion, restored the planet to its position [uniformly] in a perfect circle.) *But more slowly or feebly*; and, spread out through another circle about the Sun, it will make a perfect circle compounded of the two motions. But now, moved by the nonuniform power of the Sun, it spreads out its equal forward motions, completed in equal times, into unequal spaces of the circle of return. If the path itself had been a circle, the planet would have directed its motion unequally in equal times.«

Donahue kommentiert die letzten Seiten des Arbeitsbuches so:[76]

»The view of Kepler's approach to the oval hypothesis afforded by the text is in some respects significantly different from his own depiction of it in letters and in the *Astronomia nova*. One can see vividly the tenacity displayed by the idea of circularity in the face of contrary evidence. It was only by emphasizing that the orbit was a composite of two circular motions (one of them non-uniform), and by characterizing the resultant as an 'oval circle', that he was able to bring himself to accept the oval. Evidently, when he took himself to task in the *Astronomia nova*, chap. 45 for uncritically accepting an unsatisfactory model (for which see the passage from that chapter quoted below), he no longer felt the powerful hold of the axiom of circularity.«

Ein offensichtliches Mißverständnis wird an dieser Stelle deutlich. Auch im 45. Kapitel kommt Kepler nicht davon los, die Bahn des Planeten mit einer Epizykelkonstruktion zu erklären. Auch im Falle einer Ovalbahn und sogar noch der späteren Buccosa wie auch der Ellipsenbahn reicht die empirische Rechtfertigung der Bahnform nicht zu einer physikalisch befriedigenden Erklärung der Himmelsphänomene aus. Die oft geäußerte Behauptung, erst im Licht seiner Arbeitsbücher könnten seine Verfahrensschritte in der

75 Donahue 1993, S. 96f.
76 Donahue 1993, S. 75.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Astronomia Nova historisch geprüft und qualifiziert werden, sollte Keplers veröffentlichte Darstellung seines Kampfes um Mars nicht disqualifizieren. Das Interpretationsschema, die *Astronomia Nova* als eine retrospektive Glättung der Entdeckungsgeschichte darzustellen, darf nicht selbst zu einer anachronistischen Betrachtung von Keplers Forschungsprogramm und wissenschaftlichen Errungenschaften führen. Donahue irrt, wenn er behauptet, erst die Komposition der Bewegungen aus zwei Kreisbewegungen mit einer Ovalbahn als Resultierender hätte Kepler in die Lage versetzt, eine nicht kreisförmige Bahnform zu akzeptieren. Von Anfang an verfolgte Kepler die Komponentenaufteilung der Kräfte in zwei zu koordinierende Bewegungsanteile. Bereits mit der Widerlegung der Kreisbahn wußte Kepler, daß die resultierende Bahn ein Oval (im weitesten Sinne) sein mußte. Kepler hatte keine Mühe, sich an eine besondere Bahnform zu gewöhnen. Seine Schwierigkeit bestand darin, eine physikalisch akzeptable Beschreibung der Bewegungszusammenhänge in einem Epizykel zu geben, das in eine empirisch adäquate Bahn mündet. Keplers Ansichten im Arbeitsbuch unterscheiden sich nicht von den Darstellungen in den Kapiteln 45-46 der *Astronomia Nova:*

> »Another surprise is that the oval appears in the eccentric form, introduced in chap. 46, and not in the epicyclic form that Kepler uses when first describing it in chap. 45. There is a brief remark on the final page of the transcribed selection that alludes to the epicyclic form, and that is all. That is significant, since the two forms are physically and conceptually different, despite their geometrical equivalence. It may be that in writing the *Astronomia nova*, Kepler presents the epicyclic form first for the sake of clarity. However, we now know that this is not the guise in which it first occurred to Kepler.
>
> The physical account of planetary motion differs from those put forward in the *Astronomia Nova* in that the planet's proper motion (as distinguished from the circular motion imparted by the Sun) is caused by a moving soul in the planet. The force moving the planet in and out originates in the planetary mover, not an interaction between the planet and the Sun. Kepler remarks in one place that this motion is *»not a* natural motion, but more of an animate one«. This may be an allusion to Galenic physiology (in which case, the question is what sort of soul the planet has), or it may be he intended to distinguish intrinsic causes (animate) from extrinsic ones (natural). Whichever it is, the planets are moved in and out by souls, not extrinsic forces.«[77]

Donahues Ausführungen stellen eine völlige Mißinterpretation von Keplers Überlegungen dar. Natürlich hat die Aufspaltung in Komponenten nur den Sinn, in einer epizyklischen Konstruktion das Zusammenwirken der beiden bewegenden Kräfte zu zeigen. Diese kausale Erklärung ist nicht möglich mit einem äquivalenten exzentrischen Modell. Dieses wiederum liefert eine Darstellung der Bahn, ohne den inneren Mechanismus zu zeigen. Beide Darstellungen zeigen somit unterschiedliche Aspekte der Marsbewegung,

77 Donahue 1993, S. 75f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

sie ergänzen sich, und sind somit nicht Ausdruck einer Meinungsverschiebung von der Niederschrift der Arbeitsbücher bis zur Drucklegung der *Astronomia Nova*.

In der Tat ist Kepler mit diesem Ergebnis zunächst davon überzeugt, die gesuchte Lösung gefunden zu haben. Am 7. Oktober 1602 schreibt er an Herwart:[78]

> »Doch habe ich mich zwei Jahre lang um die Theorie des Mars bemüht und es reut mich nicht; ich bin so weit gekommen, daß ich den Ort des Mars, wie ihn alle Beobachtungen bezeugen, genau berechnen kann, wie Tycho den Ort der Sonne. Außerdem habe ich die wahre Natur der Bewegungen erkannt, was mir sehr wichtig ist und worüber ich mit größtem Vergnügen nachdenke. Schließlich habe ich in der Theorie des Mars, gleichsam von einer hohen Warte aus, untersucht, von welcher Art und Größe die Einwirkung der Sonne auf die übrigen Planeten ist.«

Der Maßstab der Beurteilung wird von Kepler klar herausgestellt: die Theorie muß empirisch so gut sein wie die Theorie der Erdbewegung (oder die der Sonne, je nach Betrachter) von Tycho, die Kepler in den früheren Briefen bereits als die allein bestehen bleibende theoretische Entdeckung Tychos nannte. Wiederum betont Kepler die Bedeutung einer physikalisch angemessenen Theorie. Es sei ihm wichtig, die wahre Natur der Bewegung, d.h. die Bewegungsursachen und ihren geometrischen Ausdruck zu finden. Eine solche Theorie leitet die Bewegungen aus dem *Distanzgesetz* ab und aus Hypothesen über die Zahl und Größe der Kräfte. Keine empirisch adäquate Theorie wäre für Kepler als astronomische Theorie der Himmelsbewegungen akzeptabel, wenn sie nicht auch die richtigen physikalischen Verhältnisse wiedergibt. Nicht zu vergessen ist die Tatsache, daß Kepler mit den jeweils optimal angepaßten zwei Varianten der Vicaria insgesamt die Mittel hatte, eine genaue Position des Mars zu berechnen. Dies reicht Kepler nicht, und alle Arbeiten nach der Aufgabe der Kreishypothese haben nicht mehr das Ziel, die empirische Genauigkeit seiner Berechnungen zu erhöhen, sondern verfolgen das Anliegen, mit dieser Genauigkeit das kausal richtige Modell zu konstruieren.

Keplers Weg, neue Hypothesen zu konstruieren, ist für seine Zeitgenossen und sogar für vertraute Briefpartner nicht leicht nachzuvollziehen. Gegenüber Fabricius klärt Kepler seine Arbeitsweise am 4. Juli 1603:[79]

> »Ich dagegen möchte in der Natur nicht ohne weiteres das Axiom preisgeben, welches anders zu begründen ist, nämlich das Axiom, daß Gott in der Regel durch kleinste Mittel Größtes erreicht. So oft uns derartiges in der Natur begegnet, steckt ein solcher, zudem leicht zu erkennender Grund dahinter ... [Abs.] Zu der glatten Berechnung der wahren Hypothese und eines beliebigen exzentrischen Orts [des Mars], ohne auf die kleinsten Teile vom Apogäum an zurückgehen zu müssen, fehlt mir nur eines: *die Kenntnis der geometrischen Erzeugung der ovalen oder gesichtsförmigen Bahn*, sowie der Teilung ihrer Fläche in gegebenem Verhältnis. Wenn die

78 Kepler 1930, I, S. 171f.
79 Kepler 1930, I, S. 187.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

Form eine vollkommene Ellipse wäre, so hätten Archimedes und Apollonius das Gewünschte geleistet.«

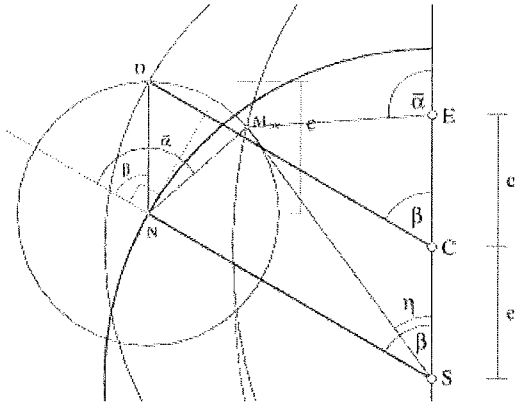
Während Kepler noch an die Ovalbahn glaubt, berichtet er Fabricius über seine Schwierigkeiten der Bahnberechnung. Die Klage ist berechtigt, den mit der einfachen Konstruktion des Bewegungsverhaltens des Epizykels (konstante Winkelgeschwindigkeit) hat sich Kepler ein Berechnungsproblem eingehandelt, das mit direkten analytischen Mitteln nicht zu lösen ist:[80]

»Lieber Fabricius, Euer eifriges Streben nach Wahrheit verdient zwar Anerkennung. Im übrigen wird diese Frage [der Exzentrizität der Erdbahn] durch solche Mutmaßungen und Ideen nicht in Gang gebracht. Wir werden in Ewigkeit kein sicheres Ergebnis erlangen, wenn wir nicht irgend etwas als sicher und feststehend voraussetzen. Ihr meint aber, daß ich mir zuerst irgend eine gefällige Hypothese ausdenke und mir selber bei ihrer Ausschmückung gefalle, sie dann aber erst an den Beobachtungen prüfe. Da täuscht Ihr Euch aber sehr. Wahr ist vielmehr, daß ich, wenn eine Hypothese mit Hilfe von Beobachtungen aufgebaut und begründet ist, hernach ein wundersames Verlangen verspüre zu untersuchen, ob ich darin nicht irgend einen natürlichen, wohlgefälligen Zusammenhang entdecken kann. Aber nie stelle ich zuvor ein abschließendes Urteil auf. Ich habe vor 1 1/2 Jahren physikalische Träumereien über die Halbierung der Exzentrizität gesponnen, habe sie aber ganz abgeschlossen, denn immer kam 2300 statt 1800 heraus. Der Fehler lag aber in den Beobachtungen, die nicht richtig auf die Ekliptik reduziert waren; das habe ich erst so lange Zeit hernach entdeckt. Nach Behebung des Fehlers kam sofort 1800 heraus, und zwar bei allen Versuchen [...].«

Im 56. Kapitel teilt Kepler die Ergebnisse seiner neuen Berechnung der Entfernung Sonne-Mars mit. In diesem Kapitel erfolgt keine neue Modellbildung, es werden dort aber die Grundlagen sowohl zur Verwerfung der Ovalbahn als auch für die Bildung der nachfolgenden Modelle gelegt.

80 Kepler 1930, I, S. 187.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY



C	Zentrum des Deferenten	[(α)]	mittlere Anomalie
E	Äquant	β	Exzentrische Anomalie
S	Wahre Sonne	η	wahre Anomalie
A	Aphel	φ	optische Gleichung
P	Perihel	ψ	Physikalische Gleichung
M	Mars	N	Zentrum des Epizykels

Abb. 20: Ovalbahn nach Kepler. Elliptische Eigenschaften deutlich vergrößert, um die Konstruktionsweise zu veranschaulichen.

Klassisch erhielte man eine Kreisbahn, wenn man am Mittelpunkt des Epizykels N, von der Verlängerung der Strecke SN ausgehend, den Winkel η, also die wahre Anomalie aufträgt. Durch eine aufwendige Triangulation erkannte Kepler, daß die Bahn des Mars nicht kreisförmig, sondern an beiden Seiten nach innen eingedrückt ist. An dieses numerische Ergebnis suchte er nicht eine geeignete Bahnform anzupassen, z.B. eine Ellipse, ein Oval oder was man sich sonst noch als plausible Bahnform denken könnte. Für ein Verständnis der Arbeitsweise Keplers hat man – dies ist von entscheidender Bedeutung– seine immer noch bestehende Bindung an die epizyklischen Modelle zu berücksichtigen. Nur in den Epizykelmodellen werden die Planetenbewegungen als Wirkungen von Krafteinwirkungen richtig modelliert. Eine ausschließliche Behandlung von nicht-kreisförmigen Bahnen ist für Kepler eine unvollständige astronomische Betrachtungsweise. Aus diesem Grund bleibt er bei einem Modell von sich überlagernden Kreisbewegungen und versucht nur ihre Drehbewegungen so zu verändern, daß die erforderliche Verengung der Bahn auftritt. Die erste Lösung in Form einer resultierenden Ovalbahn erhält er durch eine einfache Übertragung einfacher physikalischer Vorstellungen auf die möglichen kausalen Wechselwirkungen und deren kinematische Konsequenzen in Form der Drehung des Epi-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zykels, auf dem der Planet Mars sitzt (Abb. 20). Bei der Stellvertreterhypothese bewegt sich der Epizykel nicht gleichmäßig mit der Zeit. Dies ist die einzige Änderung, die Kepler an der sogenannten traditionellen ersten Form seines Planetenmodells – der Stellvertreterhypothese – vornimmt. Kepler setzt an die Stelle der zuvor komplexen Umdrehungsbewegung des Epizykels die Annahme einer Drehung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit. Die resultierende Bahn des Mars ist ein Oval.

Zwei Tage bevor Kepler einen Brief an seinen ehemaligen Lehrer richtet, schreibt er an den Senat der Universität Tübingen und bittet darum, im Falle seines Ablebens sein Manuskript über den Marskommentar zu veröffentlichen:[81]

> »Es hätte sich zwar geziemt, daß ich mich bei dieser Abmachung der Vermittlung des Herrn Mästlin bedient hätte. Da mich aber dieser seit fünf Jahren trotz meiner vielen Bitten seines mir so willkommenen brieflichen Zuspruchs beraubt hat – ich weiß nicht in welcher Absicht oder durch welche Schuld meinerseits – möchte ich, erfüllt von Sorge, meine Sache selber führen und Eure Magnifizenz und Eure Ehrwürden inständig bitten, mir in irgend einem Antwortschreiben ihre Meinung über diese Angelegenheit kundzutun.«

In einem Brief vom 14. Dezember 1604 fleht Kepler Mästlin um die Wiederaufnahme der Korrespondenz an:[82]

> »Wenn ihr meine Arbeiten über die Bewegungen des Mars einsehen würdet, so würdet Ihr, glaube ich, das sagen, was auch wirklich zutrifft und was Ihr sicherlich auch über die Optik sagt, nämlich daß ich nicht selten eine Schwierigkeit suche, wo keine ist. Warum wollt Ihr nun keinen Briefwechsel mit mir unterhalten? Häufig passiert mir in Gedankenlosigkeit etwas Ungeschicktes; würden wir die Sache brieflich besprechen, so würde ich jedesmal leicht darauf kommen. Meine ganze Arbeit ist darauf gerichtet, nunmehr aus den wahren Ursachen sowohl die richtigen Gleichungen des Exzenters als auch die Abstände zu berechnen. Mit Gottes Gnade bin ich so weit gekommen, daß sich weder beim einen noch beim anderen ein größerer Fehlbetrag ergibt und ich sicher sein kann, daß beide Größen aus derselben Hypothese hervorgehen, so daß das, was ich über die bewegenden Kräfte vorbringe, nicht haltlos sein kann.«

Die kleine Einschränkung am Ende des Zitats, daß sich aus den Gleichungen kein *größerer* Fehlbetrag ableite, zeigt gleich die dunklen Flecken an, die seine geliebte Theorie bereits zeigt und die sich hartnäckig halten und schließlich zu deren Aufgabe führen werden.

81 Kepler 1930, I, S. 210f.
82 Kepler 1930, I, S. 211f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

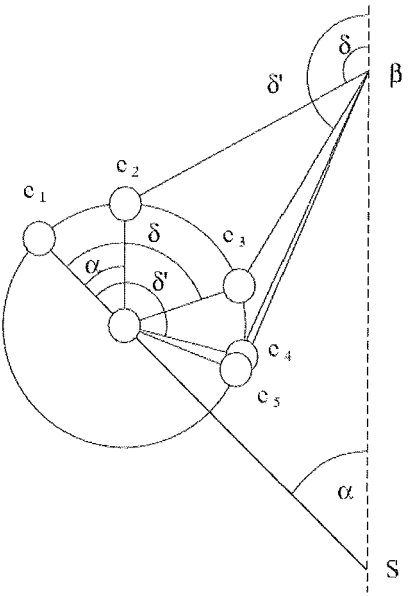


Abb. 21: Konstruktion der mittleren Anomalie im Epizykel des Ovals.

Die Schwierigkeiten bei der Berechnung der Marsposition beginnen erst jetzt. Der Parameter in der Theorie, der für die Zeit steht, ist die sogenannte mittlere Anomalie. Diese wird geometrisch in einer Distanz der doppelten Exzentrizität von der wahren Sonne abgetragen. Bezogen auf diesen Punkt – der auch Ausgleichspunkt genannt wird – bewegt sich der Planet auf seiner Bahn gleichförmig. Proportional mit der Zeit vergrößert sich der Winkel am Ausgleichspunkt. Bei der Konstruktion einer Kreisbahn ist es einfach, den Planeten auf dem Epizykel als Funktion der mittleren Anomalie richtig zu positionieren. Ganz anders beim Oval! Zu finden ist diejenige Position des Planeten auf dem Epizykel, für die gilt, daß der Drehwinkel des Planeten auf dem Epizykel gleich dem Winkel am Ausgleichspunkt β ist. Wo aber ist das? Die Lösung läßt sich nur iterativ bestimmen.

Denken wir uns ein Verfahren aus (Abb. 21): angenommen, der Epizykel bewegt sich um den Winkel α von der Apsidenlinie auf dem Hauptkreis. Bei der traditionellen Kreisbahnhypothese würde sich der Planet auf dem Epizykel vom Punkt e_1 nach e_2 um den Winkel α drehen. Bezogen auf den Ausgleichspunkt jedoch hat sich der Planet bereits um den Winkel δ weiterbewegt. Dieser Winkel ist größer als der Winkel α. Um der Konstruktion der Ovalhypothese gerecht zu werden, muß der Winkel des Planeten auf dem Epizykel gleich dem der mittleren Anomalie am Ausgleichspunkt werden.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Tragen wir hypothetisch den Winkel δ am Epizykel ab, erhalten wir eine neue Position des Planeten e_3. Für diese Position ergibt sich jedoch ein neuer Winkel δ′ am Ausgleichspunkt. Tragen wir diesen Winkel am Epizykel ab, erhalten wird die Position des Planeten e_4. Verfahren wir weiter so, werden die Korrekturen immer kleiner und wir können davon ausgehen, daß in diesem Fall das Verfahren zu einer Lösung konvergiert, bei der der Winkel des Planeten in der Position e_5 gleich dem Winkel am Ausgleichspunkt β ist. Konvergiert dieses Verfahren jedoch immer? Ist es überhaupt ein praktisches Verfahren, die Position des Planeten als eine Funktion der mittleren Anomalie zu berechnen? Sicher ist allein wegen eines schwierigen Abbruchkriteriums das Iterationsverfahren unsicher. Kepler schaut sich folglich nach einem anderen Verfahren um.

Auf der Suche nach diesem neuen Verfahren ging Kepler verschiedene Wege, die äußerst arbeitsaufwendig sind; an vielen Stellen drohen schwer zu entdeckende Rechenfehler wie auch methodisch nicht immer systematisch zu Ende gedachte Annahmen. Er kann sich niemals sicher sein und wiederholt daher Berechnungen oft auf gleiche Weise. Oder er denkt sich alternative Verfahren aus, um so die numerische Sicherheit am Ergebnis überprüfen zu können.

- Die Bahnform wird durch die Geometrie der epizyklischen Konstruktion definiert. Damit weiß Kepler, auf welcher Entfernung abhängig von der wahren Anomalie der Planet auf seiner Bahn steht. Er weiß aber nicht, *wann* der Planet diesen Bahnpunkt erreicht.
- Für die Bewegung auf der Bahnkurve greift Kepler auf ein anderes Prinzip zurück, das als eine Konsequenz der kopernikanischen Lehre von ihm bereits im *Mysterium* formuliert und während der Arbeit an der Marstheorie mehrfach überprüft worden war: die Geschwindigkeit des Planeten ist umgekehrt proportional zur Distanz von der wahren Sonne (*Abstandsgesetz*). Dieses Gesetz wendet er an, um die für die Bewegung über kleine Bahnabschnitte vom Mars benötigte Zeit zu berechnen und aufzusummieren. Die Summe dieser kleinen Teildauern ergibt dann die Zeit, zu der sich der Planet an einem beliebigen Punkt der Bahn befindet. Um nicht Rechenfehler einzuführen, müssen die einzeln aufsummierten Bahnabschnitte sehr klein sein. Dieses Verfahren ist so mühsam, daß sich Kepler einen raffinierten Ersatz einfallen läßt.
- Anstatt die Summe der Zeit über die einzelnen kleinen Bahnabschnitte auszurechnen, geht er davon aus, daß das Maß der von der Strecke Sonne-Mars überstrichenen Fläche direkt proportional zur Zeit ist. Mit diesem Satz braucht Kepler *nur* noch zu einem gegebenen Bahnpunkt des Ovals die überstrichene Fläche auszurechnen und erhält damit sofort die entsprechende Zeit (Flächensatz).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Obwohl der Flächensatz als Keplers sogenanntes zweites Gesetz später berühmt wird, ist sich Kepler seiner Gültigkeit nicht sicher. Immer wieder treten in den Kontrollrechnungen Differenzen auf, immer wieder fragt er sich, ob diese Fehler auf Rechenfehler oder auf die Vereinfachungen des Flächensatzes zurückzuführen sind. Er zweifelt nicht an der Gültigkeit des Distanzgesetzes. Aber wie auch immer er seine Methode variiert und Berechnungen kontrolliert: es bleiben kleine Differenzen zu den beobachteten Werten und den daran optimal angepaßten Varianten der Vicaria.

V.5.4 Vierte Konstruktionsphase: Auch die Ovalbahn ist falsch

Die kleinen hartnäckigen Differenzen bleiben bei jeder Variation seiner Berechnungsmethode bestehen. Der Zweifel an seiner Berechnungsmethode wandelt sich zum Zweifel an der für so sicher gehaltenen Ovalhypothese und der gleichförmigen Drehung des Epizykels durch die dem Planeten innewohnende Kraft. Diese Hypothese muß falsch sein. In einem berühmten Brief vom 18. Dezember 1604 an Fabricius gesteht Kepler diesem, daß die so lange für richtig erachtete Ovalhypothese falsch sein muß:[83]

> »Endlich einmal aber habt Ihr die Nägel in meine Wunden gelegt und bei Gott fast das ganze Studienmaterial eines Jahres zunichte gemacht. Dabei stimmen wir in den Beweisgründen, in der Erkenntnis des Fehlers, in den Ursachen des Fehlers und in der Angabe der Heilmittel überein. Endlich einmal reiche ich Euch die Palme dar. Matthias [Seiffard] wird Euch sagen, welche Freude es mir bereitet hat, daß Ihr das gleiche Ergebnis wie ich gefunden habt; denn ich hatte ihm vorher schon vorgetragen, was hier zu beanstanden ist. Ich habe den Fehler gefunden, indem ich das tat, was Ihr nachher geraten habt: ich habe eine größere Zahl von Beobachtungen in den mittleren Längen herangezogen ... Ihr aber zieht den falschen Schluß: Keplers Oval kürzt die Abstände zu stark, also darf keinerlei Oval angenommen werden. Ich hatte ebenfalls in falscher Weise geschlossen: es besteht eine ovale Form, also wird es die sein, die sich bei gleichförmiger Bewegung des Epizykels ergibt. Setzt man den Halbmesser der Erdbahn gleich 100 000, so werden, bei Annahme einer vollkommenen Kreisbahn, die Abstände um etwa 800-900 zu lang. Mein Oval macht sie etwa um 400 zu kurz. Die Wahrheit liegt in der Mitte ... ganz wie wenn die Marsbahn eine vollkommene Ellipse wäre. Aber ich habe betreffs einer solchen noch nichts erforscht.«

Die zuvor zugegebenen kleinen Ungenauigkeiten haben sich bei einer besonderen Planetenposition zu schweren Defiziten gewandelt. Der Brief endet fast resignativ:[84]

> »O übergroße Arbeit, von der ich doch noch zu wenig gekostet! Hütet Euch aber zu prophezeien, wenn Ihr glaubt, ich werde über dieser Arbeit sterben.«

83 Kepler 1930, I, S. 215.
84 Kepler 1930, I, S. 216.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

In den mittleren Längen, wenn Mars sich im rechten Winkel auf der Bahn von der Apsidenlinie entfernt hat, treten Fehler auf. Dem Brief nach zu urteilen hat Kepler diese unabhängig von Fabricius entdeckt, und dieser wies ihn ebenso unabhängig auf die auftretenden Fehler des Modells hin. Wie kann man dieses Problem lösen? Kepler weist Fabricius darauf hin, daß es keinen Weg von einer nicht-kreisförmigen Bahn zurück mehr gibt. Die Einbuchtung der Bahn zur Apsidenlinie ist im Modell des Ovals viel zu stark, tatsächlich doppelt so groß, wie die Triangulationen zeigen. Der Brief ist das erste Dokument, worin Kepler feststellt, daß die Bahn die Form einer vollkommenen Ellipse hat. Demgegenüber ist sein Kommentar erstaunlich nüchtern, verglichen mit den anderen euphorischen Berichten über neue Funde.

In der *Astronomia Nova* beschreibt Kepler seine Reaktion auf den Brief von Fabricius:[85]

> »Daher konnte auch David Fabricius meiner Hypothese im 45. Kap., die ich ihm als richtig mitgeteilt hatte, auf Grund seiner Beobachtungen den Fehler nachweisen, daß sie in den mittleren Längen die Abstände zu sehr verkürzt; er schrieb seinen Brief gerade in der Zeit, wo ich selber in erneuter Bemühung an der Erforschung der wahren Hypothese arbeitete. So hat wenig gefehlt, und er wäre mir in der Entdekkung der Wahrheit zuvorgekommen. Da der vollkommene Kreis einen gleich großen entgegengesetzten Fehler begeht, so schließen wir daraus mit Recht, daß die Wahrheit in der Mitte zwischen beiden liegt.
>
> Auch die aus den physikalischen Ursachen berechneten Gleichungen im 49. und 50. Kap. zeugen hiefür, daß das Möndchen, das von dem vollkommenen Halbkreis abgeschnitten wird, nur etwa die Hälfte der Breite haben darf, die von der Theorie des 45. Kap. gefordert wird. Nichts hindert uns daher, es als eine völlig ausgemachte Sache zu betrachten, daß die Theorie des 45. Kap. bei dem Versuch, den Überschuß, der beim vollkommenen Kreis auftritt, zu beseitigen, in den entgegengesetzten Fehler verfällt und einen Abmangel aufweist. Die physikalischen Ursachen des 45. Kap. gehen damit in Rauch auf.«

Kepler berichtet in dem mehrfach zitierten Brief an Christian Longomontanus über die verschiedenen Phasen seiner Arbeit an der Marstheorie. Dieser hatte ihm Vorhaltungen wegen der Benutzung der tychonischen Beobachtungen gemacht:[86]

> »Was die Tafeln für die Gleichungen anlangt, so wisset, daß ich das ganze letzte Jahr, soweit ich von Krankheit und Sorgen frei war, allein auf die Berechnung der Bahngleichungen des Mars verwendet habe, und ich schäme mich nicht, einzugestehen, daß ich mein Ziel noch nicht erreicht habe. Ich besitze eine schon vor vier Jahren aufgestellte Hypothese, die die Örter des Planeten in seiner Bahn aufs genaueste liefert. Aber sie gefällt mir nicht, weil sie nicht physikalisch, sondern einfach das ist, was man mit Hypothese bezeichnet.«

85 Kepler 1929, I, S. 324f.
86 Kepler 1930, I, S. 239.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Seit 1601 also verfügte Kepler über die richtigen Bahnberechnungsmethoden. Nur die *physikalische* Erklärung dieser Bahn fehlte ihm, d.h. ihre Ableitung aus dem *Abstandsgesetz*. Nachdem er Longomontanus eine knappe Chronologie seiner Arbeiten ab 1600 in Prag gegeben hatte, faßte er die Ergebnisse zusammen:[87]

> »Nun aber vernehmt das Ergebnis meiner Studien. Die ovale Form der Bahn, die der Mars durch den Äther beschreibt, steht fest. Die Ursache für diese Form ist noch nicht sicher bestimmt. Ich habe bisher eine Ursache angenommen, aus der sich ergibt, daß der Mars um 1300 Teile von 152 500 von einem Kreis seitlich hereinrückt. Bei genauerer Prüfung dieser Erscheinung fand ich aber, daß dieser Betrag nicht mehr als 800 bis 900 Teile ausmacht.«

In der Beschreibung der neuen Bahn verwendet Kepler immer noch die Bezeichnung eines Ovals. Auch die Ellipsenbahn ist in dieser Terminologie eine Ovalbahn. Wenn Kepler Longomontanus berichtet, daß die Ursache noch nicht bestimmt ist, räumt er ein, daß er zwar die richtige Bahnform gefunden habe (so daß er alle Positionen des Mars mit Hilfe des Flächensatzes richtig berechnen könne), es ihm aber noch nicht gelungen sei, eine geometrische Konstruktion mittels epizyklischer Modelle für diese Bahnform anzugeben. Die Abhängigkeiten der bewegenden Kräfte und ihr geometrischer Ausdruck sind noch nicht gefunden. Trotzdem faßt Kepler seine Arbeit bereits in der *Astronomia Nova* zusammen, wie der Fortgang des Briefes an Longomontanus zeigt. Hier beschreibt er genau, welche geometrischen Schritte er unternimmt, um die bereits gefundene Bahnform erklären zu können:[88]

> »Ich habe indessen einmal alle meine bisherigen Ergebnisse in 51 Kapiteln zusammengefaßt. Wenn ich sterben sollte, so weiß ich doch, daß diese alle für einen, der weiterbauen will, von größtem Nutzen sein werden. Der Hauptinhalt ist der: Mars führt auf dem Durchmesser eines Epizykels von sich aus eine Schwankung aus. Ferner wird er von einer Kraft fortgerissen, die sich von der Sonne aus in den Weltraum erstreckt. Beide Bewegungen sind ungleichförmig. Die Schwankung ist stärker oder schwächer nicht nur nach einem von den beiden Kreisen diktierten Gesetz, wie bei Kopernikus, sondern die beiden Kreise selber bewegen sich schneller oder langsamer nach Maßgabe der zu- oder abnehmenden scheinbaren Größe des Sonnendurchmessers.«

Dieser Brief verdeutlicht, daß Kepler, obwohl die Ellipsenbahn bereits gefunden ist, noch eine epizyklische Konstruktion sucht, in der die Drehgeschwindigkeiten der beiden bestimmenden Kreise richtig koordiniert sind. Kepler spekuliert. Mit der Widerlegung der Ovalhypothese ist es für den Epizykel nicht mehr so einfach, sich nach der Zeit zu richten und sich mit konstanter Winkelgeschwindigkeit zu drehen. Die Drehbewegung muß variieren, um als Resultante eine neue Ovalform zu ergeben. Aber wie? Kep-

87 Kepler 1930, I, S. 242.
88 Kepler 1930, I, S. 242.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ler fährt im Brief fort mit der Benennung jener physikalischen Grundlagen, derer er sich sicher glaubt:[89]

> »Das eine ist schlechthin sicher: *Von der Sonne geht eine Kraft aus, die die Planeten erfaßt.* Das übrige ist zwar noch zweifelhaft, aber eine Annahme nach der anderen nähert mich stufenweise mehr meinem Ziel. Nun seid Ihr über meine Fortschritte unterrichtet. Im übrigen wird vielleicht niemand diese Untersuchungen zu Gesicht bekommen, außer bei mir selber.«

Das ist nicht viel an sicheren Grundlagen. Keplers Vorsicht und Zweifel, ob die bislang 51 Kapitel der *Astronomia Nova* überhaupt jemals die Öffentlichkeit erreichen, belegen noch einmal, für wie zentral er eine richtige epizyklische Konstruktion der Bahn hält. Seine bisherigen Ergebnisse sind außergewöhnlich. Er hat die später nach ihm benannten ersten zwei Keplerschen Gesetze gefunden und er kann die Marsposition im Rahmen der Beobachtungsgenauigkeit berechnen. Die Genauigkeit ist so gut, daß daran auch später nichts mehr geändert wird. Trotzdem hält Kepler sein Forschungsprogramm in hohem Maße für unabgeschlossen.

Kepler schließt den Brief, nicht ohne Longomontanus auf die Sorgfalt und die skrupulöse Prüfung jeder noch so spekulativen Hypothese an den Daten hinzuweisen:[90]

> »Ihr mahnt mich, ich solle bei der Erforschung der physikalischen Ursachen darauf achten, daß ich nicht dem Himmel Gewalt antue. Ja, mein Christian, hätte ich 8 Minuten im Zweifel lassen wollen, so hätte ich mir die so ungeheure Mühe des ganzen letzten Jahres 1604 ersparen können. Wisset daher, daß ich mir aufs sorgfältigste Mühe gebe, mit den Beobachtungen aufs genaueste in Übereinstimmung zu sein. Wäre das nicht der Fall, so hätte ich nicht soviel Verfahren zur Berechnung der physischen Gleichungen, ungefähr 20, ausprobiert. Schiebt also Euer Urteil auf, bis Ihr meine Grundlagen von Angesicht kennen lernt.«

Für die mittlere Anomalie 90° wird die optische Gleichung bestimmt (Abbildung 20) und aus Beobachtungen die richtige Entfernung gemessen. Nach langen, mühevollen und häufig auch fehlerträchtigen Berechnungen mußte Kepler zu seinem eigenen Leidwesen erkennen, daß die Ovalbahn nicht mit den empirischen Daten zu vereinbaren ist.

V.5.5 Fünfte Konstruktionsphase: Suche nach richtigen Distanzen

An einer ausgesuchten Stelle des Mars auf seiner Bahn erhält Kepler einen empirischen korrekten Zusammenhang der optischen Gleichung φ und der Entfernung Sonne-Mars. Dieser Zusammenhang wird auf alle Bahnpunkte generalisiert. Eine physikalische Begründung dafür folgt im 57. Kapitel. Was heißt es aber, von einem bestimmten Bahnpunkt auf eine gesamte Bahn

89 Kepler 1930, I, S. 243.
90 Kepler 1930, I, S. 243f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

zu verallgemeinern? Kepler wählt *nicht* unter verschiedenen, ihm physikalisch zulässig erscheinenden Bahnformen diejenigen aus, die mit den wenigen empirisch bestimmten Bahnpunkten zusammenpassen. Eine richtige *ursächliche* Planetentheorie muß eine solche Bahn mit Hilfe der Epizykelkonstruktionen herleiten können, denn nur in ihr finden sich die kinematischen Konsequenzen der Kräfte von Sonne und Planeten.

Von diesem einen Bahnpunkt verallgemeinert Kepler nicht auf die übrigen Bahnpunkte, sondern er nimmt diesen Punkt, um damit ein neues *Epizykelmodell* zu konstruieren, das den physikalischen Mechanismus der Bahnbewegung des Mars beschreibt. Er sucht verzweifelt nach einer Lösung. Dem Kaiser hatte er bereits ein Manuskript übergeben müssen, in dem die Ovalbahn noch als die richtige Lösung angegeben ist. Ein letztes Mal versucht Kepler am 5. März 1605,[91] seinen alten Lehrer Michael Mästlin ins Projekt einzubinden. Er beschreibt den Stand der Arbeiten und bittet darum, ob man nicht wieder einmal zusammenarbeiten könne. Mästlin, der in einem vom 28. Januar 1605 datierenden Brief endlich sein langes Schweigen entschuldigt hatte, antwortet diesmal nicht. In den wenigen Wochen nach seinem Bittbrief vom März erzwingt Kepler eine konstruktive Lösung.

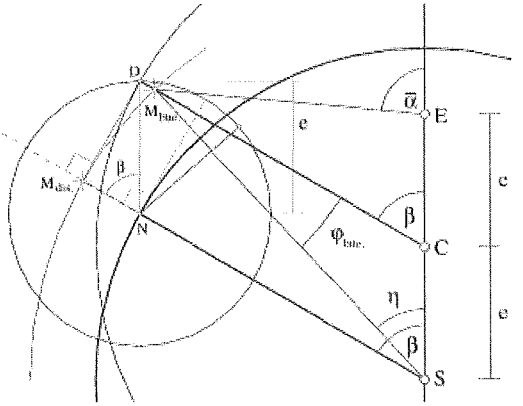
V.5.6 Sechste Konstruktionsphase: Die pausbäckige Bahn

In Kapitel 58 nennt Kepler den ersten Kandidaten für diese Theorie: die pausbäckige Marsbahn.

Setzt man voraus, daß mit dem Gesetz aus dem 56. Kapitel die richtige Entfernung für alle Bahnpunkte vorliegt, stellt sich die Frage, in welcher Richtung diese liegen sollen (siehe Figur 61, S. 343: Kepler, Neue Astronomie, übersetzt von M. Caspar (Nachdruck 1990), hier wiedergegeben als Abbildung 22):

91 Kepler 1930, I, S. 220ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY



C	Zentrum des Deferenten	[$\bar{\alpha}$]	Mittlere Anomalie
E	Äquant	β	Exzentrische Anomalie
S	wahre Sonne	η	Wahre Anomalie
A	Aphel	φ	Optische Gleichung
P	Perihel	e	Exzentrizität
M	Mars	N	Zentrum des Epizykels

Abb. 22: Pauspäckige Bahn nach Kepler.

Vom Punkt D auf dem Epizykel wird ein Lot auf die Verlängerung der Strecke SN gefällt, man erhält den Punkt M_{dis} mit der richtigen Entfernung.

Diese Strecke S M_{dis} wird um S solange gedreht, bis sie die Strecke CD an M_{buc} schneidet. Die resultierende Form ist eine pausbäckige Bahn

Es ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. ρ→ nahe *A* M_{eli} auf dem Epizykel wird nicht mehr untersucht.
2. ρ→ *A* M_{buc} führt zur Pausbäckigen Bahn (Begründung Kapitel 57).
3. ρ→ *A* M_{eli} führt zur Ellipse.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

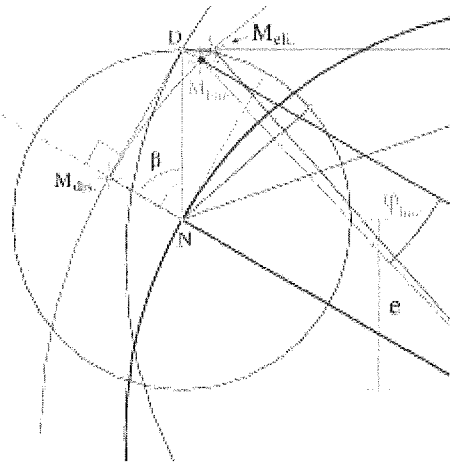


Abb. 23: Pausbäckige und elliptische Bahnkonstruktion

V.5.7 Siebte Konstruktionsphase: Die Ellipsenbahn

In den Kapiteln 58/59 endet Keplers Modellbildung mit der elliptischen Marsbahn.

Diese wird letztlich ohne Nachprüfung an den Beobachtungen aus physikalischen Gründen akzeptiert. Sie soll besser als die pausbäckige Bahn sein, dies wird aber nicht explizit vorgeführt, sondern nur kurz erwähnt. Als Vorzug der Ellipsenform wird ihre große Symmetrie genannt.

Vom Punkt D auf dem Epizykel wird ein Lot auf die Verlängerung der Strecke SN gefällt, man erhält den Punkt M_{dis} mit der richtigen Entfernung.

Diese Strecke S M_{dis} wird gedreht, bis sie auf das von D auf die Apsidenlinie gefällte Lot trifft. Die resultierende Bahn ist eine Ellipse (Abb. 23). Diese Ellipse stellt eine Bahn dar, die mit den Werten der Stellvertretertheorie übereinstimmt.

These 2 *Das sogenannte erste Keplersche Gesetz hat für Kepler deshalb keinen Gesetzescharakter, weil es keinen Zusammenhang zwischen Bewegungsursachen und den resultierenden Bewegungskomponenten liefert. Es betrifft nur die Form der Bewegungsbahn, die Kepler bereits 1601 berechnen konnte.*

These 3 *Das sogenannte zweite Keplersche Gesetz, der Flächensatz, wird von Kepler nur als ein rechnerisches Hilfsmittel betrachtet, mit dem sich sehr viel schneller als mit einer direkten Anwendung des Abstandsgesetzes die Bewe-*

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

gungen des Planeten berechnen lassen. Kepler zeigt durch langwierige Approximationsrechnungen, daß der Flächensatz sehr gut eine Iteration der einzelnen Bewegungsschritte approximiert. Er ist sich aber nicht sicher (was auch falsch ist), ob sich der Flächensatz streng aus dem Abstandsgesetz ableiten läßt.

These 4 *Das Abstandsgesetz ist strenggenommen falsch, was Kepler nicht wußte. Streng genommen gilt es nur für zwei Bahnpunkte, die übrige Bewegung wird jedoch gut approximiert.*

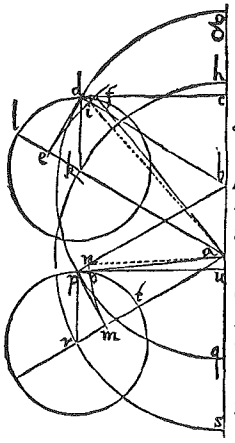
Hat Kepler nun sein Ziel erreicht, das er verzweifelt im Frühjahr 1605 gesucht hatte, nämlich eine strenge Herleitung der Bahnbewegung aus dem Naturgesetz *Abstandsgesetz*? In der Zeichnung (siehe hier Figur 24) ergibt sich der Punkt F (nach Keplers Notation, zuvor M_{eli}), indem man von der wahren Sonne A ausgehend auf den Epizykelpunkt D kommt (dies über die klassische Epizykelkonstruktion), von dort das Lot auf die Verlängerung AK fällt (dies ist am Punkt E). Letzteres ergibt sich aus der wahren Entfernung im Kapitel 56. Die Entfernung AE wird jetzt um den Punkt A gedreht. Alle Schnittpunkte mit ausgezeichneten Linien könnten einen Bahnpunkt liefern, z.B. der Schnittpunkt J (zuvor M_{buc}) führt zur pausbäckigen Bahn. Die elliptische Bahn ergibt sich aus dem Schnittpunkt mit dem Lot von D auf die Apsidenlinie (Gerade DC) im Punkt F. Dieser liegt aber nicht auf dem Epizykelkreis (dieser mögliche 1. Punkt aus der Aufzählung wird gar nicht erwogen). In der Beschreibung zur Figur auf Seite 343 schreibt Kepler aber: *Um den Mittelpunkt K nun beschreibe man mit KD gleich AB den Epizykel LDF, der den Kreis GD in D schneidet [...].* Nach dieser Beschreibung müßte der Punkt F auf dem Epizykel liegen, was aber nicht der Fall ist.

These 5 *Mit der kleinen konstruktiven Lücke zwischen Konstruktionspunkt F und dem Epizykel ist die strenge Ableitung gescheitert. Die Ellipsenbahn ergibt sich nur approximativ aus der Überlagerung zweier Kreisbewegungen, die nach dem Abstandsgesetz einander überlagern. Kepler nimmt diese kleine Distanz hin und verschweigt sie dem Leser. Das Hauptmotiv für die Arbeit von 1601 bis 1605 an der Theorie der Marsbewegung ist die Suche nach der richtigen Anwendung des von ihm für wahr erachteten Naturgesetzes.*

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sumus mutuari: idem per hanc etiam veriſſimam hypotheſin tentans, falſa methodo, rurſum de rerum ſumma trepidare cœpi. *In linea*

CAP. LVIII.



apſidum, centris A. B. *ſcribantur æquales circuli* G D. H K. *Sitque* A B *eccentricitas circuli* G D. *Sit autem anomalia eccentri, ſeu numerus graduum ejus, arcus* G D *vel* H K, *per æquipollentiam capitis* I I I. *Centro igitur* K, *diaſtemate* K D, *quod ipſi* A B *ſit æquale, ſcribatur* L D F *epicyclus, qui ſecabit circulum* G D *in* D, *per æquipollentiam cap.* I I I. *Ducatur* A K, *& continuetur donec ſecet epicyclum in* L, *ut ſit* L D *arcus ſimilis anomaliæ eccentri* G D *vel* H K. *Et connectatur* B *cum* D. *Ex puncto vero* D *demittantur perpendiculares in* G A, L A, *quæ ſint* D C, D E. Quare per hactenus cap. L V I. demonſtrata, A E citra controverſiam erit juſta diſtantia ad hanc anomaliam eccentri, de qua quæritur, quantum temporis in ea ſit conſumptum. Cumque ejus arcus ſinus verſus G C, ſive poſt multiplicationem, L E ablatâ a G A, prodiderit diſtantiam A E juſtam: ex his indiciis perſuadebar, terminum ipſius A E alterum, quærendum eſſe non in D C linea, quod veriſſimum tamen erat, ſed in D B lineæ puncto I: ut ſi centro A, diaſtemate A E, ducerem arcum E I F, qui ſecet D B in I. Eſſet igitur A I ſecundum hanc perſuaſionem juſta diſtantia, ſitu & longitudine; & I A G anomalia vere coæquata. Manifeſtum eſt autem, quod E I F arcus ſecet D C lineam, loco ſuperiori ſcilicet in F. itaque anguli I A G & F A G differant quantitate I A F.

Abb. 24: Keplers Konstruktion der Ellipse.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

C. Von Bernegger zu Cumberland: Zur Rezeptionsgeschichte eines frühneuzeitlichen physikalischen Naturgesetzbegriffs im Naturrechtsdenken des 17. Jahrhunderts.[92]

I. Vorbemerkung

Auf den ersten Blick scheint Matthias Bernegger (1582-1640) geradezu prädestiniert zu sein, in »witzigem« Einfall[93] neuartige Einsichten vornehmlich auf dem Gebiet der Naturphilosophie seiner Zeit, der er eine hohe Aufgeschlossenheit entgegenbrachte, auf die ihm vertrauten Arbeitsgebiete anzuwenden oder an seine Schüler weiterzugeben. Wenn später in einer Kapitelüberschrift vom »Ausbleiben des Naheliegenden« die Rede ist, so wird damit sowohl eine zeitliche als auch eine inhaltliche Dimension angesprochen. Eine zeitliche insofern, als sich erst einige Jahrzehnte nach

92 Es handelt sich um einen Beitrag, der für eine von Lorraine Daston (Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin) und Michael Stolleis (Max-Planck-Institut für Europäische Rechtsgeschichte, Frankfurt/Main) initiierte Arbeitsgruppe erstellt wurde. Michael Stolleis gab den entscheidenden Hinweis auf Matthias Bernegger. Bjarne Jacobsen (Århus) ist dafür zu danken, daß er einschlägige Dissertationen aus der Bibliothek der Universität Uppsala besorgt und darüber hinaus auch schwedische Texte übersetzt hat; Bo Lindberg (Göteborg) war so freundlich, nicht nur Fragen zu seinem Buch »Naturrätten i Uppsala« zu beantworten, sondern auch wertvolle Hinweise zur Descartes-Rezeption in Schweden zu geben. Gesa von Essen (Göttingen) war behilflich bei der Besorgung schwer zugänglicher Texte, Joachim Bremer von der Nieders. Landesbibliothek gab wertvolle bibliographische Hinweise. Stephan Meder, Jürgen Frank, Hagen Hof und Manfred Walther (alle Hannover) sowie Joachim Rückert (Frankfurt/Main) und Friedrich Steinle (Berlin) haben sich dankenswerterweise Zeit zur kritischen Durchsicht der Erstfassung bzw. des überarbeiteten Manuskripts genommen. Über die Regeln der Courtoisie hinaus gilt ein ganz besonderer Dank Anne Marie Schleebach (Geislingen), Hildegard Cancik-Lindemaier (Tübingen) und Maximiliane Kriechbaum (Hamburg): sie haben besonders schwierige Texte übersetzt und waren mit ihrem fachlichen Rat stets zur Stelle. Den beiden zuletzt Genannten sei auch gedankt für die schnelle und gründliche Lektüre der Erstfassung sowie für ihre engagierten Kommentare. – Last not least: Besonderer Dank gebührt Dr. Borkowski und den Schwestern seiner Station.

93 »Witz« gilt v. Helmholtz (1896, S. 348) als »Vermögen, bisher ungeahnte Ähnlichkeiten zu entdecken.« Es handle sich dabei um eine schlagartig zustande gekommene intuitive Erkenntnis (»Geistesblitz«), die man nicht erzwingen könne, die jedoch »in einer der künstlerischen Anschauung analogen Weise« ablaufe (Helmholtz 1968, S. 16f.). Helmholtz (1896, S. 348) spricht auch von »Divination« i. S. einer »Art göttliche(n) Eingebung.« Mit Blick auf Goethes Farbenlehre, die auch Helmholtz behandelt, verwendet Schöne (1987, S. 11ff.) sogar den Ausdruck »Erweckungserlebnis«. Die Analogie zur Kunst, mit der eine schöpferische Komponente zum

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Berneggers Tod im Jahre 1640 für diese Fallstudie, die auch kurz auf die Entstehung des Naturrechts in Schweden eingeht, zeigen läßt, daß dort – nunmehr unter Einbeziehung der inhaltlichen Dimension – die von Richard Cumberland (1632-1718)[94] 1672 bereits vollzogene und in der vorliegenden Abhandlung thematisierte Parallelisierung von »Naturgesetz« im philosophisch-juristischen und naturphilosophisch-physikalischen Sinne rezipiert wird. Hinzu kommt der auf den ersten Blick ebenfalls weniger naheliegende Umstand, daß sich ein christlich-stoisches und eben nicht ein zunehmend »gottfernes« Naturrecht mit einem eher »neuzeitlichen« (jedoch keineswegs einheitlichen) Gebrauch des physikalischen Naturgesetzbegriffs verbindet. Auffällig ist allerdings, wie zu zeigen sein wird, daß sich zwischen Bernegger und Cumberland überraschende Affinitäten aufzeigen lassen.

Entsprechend dieser Vorgabe sollen zunächst jene Gesichtspunkte skizziert werden, die Bernegger als geeigneten Kandidaten erscheinen lassen, die »gesuchte« Transferleistung erbracht zu haben (Abschn. II.1). Vor allem sein Interesse an Mathematik und Astronomie sowie der vorgegebene Untersuchungsgegenstand rechtfertigen die Einbeziehung der von Joh. Kepler vorgelegten Arbeiten und damit die Heranziehung der von G. Graßhoff vorgelegten Kepler-Studie, zumal ein Briefwechsel zwischen Kepler und Bernegger überliefert ist. In den folgenden Abschnitten (II.2-II.4) wird dann anhand ausgewählter Arbeiten Berneggers die Frage erörtert, welchem Beweisideal dieser verpflichtet ist bzw., ob in diesen Arbeiten, die zum Teil zeitlich erheblich auseinander liegen, überhaupt der von der Naturphilosophie vorgegebene Begriff des physikalischen Naturgesetzes Anwendung findet bzw. vorkommt. Der III. Abschnitt geht zunächst auf die in Berneggers Schrift »Tuba pacis« (1621) erkennbaren naturrechtlichen Argumentationsfiguren ein, um sich dann der Rezeption von Grotius (1583-1645) zuzuwenden, an der einerseits der Bernegger-Schüler Boecler (1611-1672), andererseits dessen Schüler Scheffer(us) (1621-1679), der 1665 in

Ausdruck gebracht wird, die zugleich auf eine »Einsicht ins Ganze« abzielt, scheint verbreitet gewesen zu sein. Entsprechende Nachweise für Friedrich Carl von Savigny gibt beispielsweise Meder (1999, S. 16, S. 35, S. 138ff.). Auch Max Weber (1992, S. 81ff.) stellt bei der »Eingebung«, die sich nicht erzwingen lasse, eine Analogie her zwischen Wissenschaft und Kunst. So seien die »mathematische Phantasie eines Weierstraß« und die eines Künstlers qualitativ grundverschieden, doch »nicht dem psychologischen Vorgang nach. Beide sind: Rausch (im Sinne von Platons ‚Mania') und ‚Eingebung'.« Daß »Eingebung« auch »durch Beziehung bekannter Tatsachen auf bekannte Gesichtspunkte dennoch etwas Neues« schaffen kann (Weber 1973, S. 214), ist am Beispiel von Max Webers »Musiksoziologie«, die bekannte Fakten auf die Idee eines sich im Okzident entfaltenden Rationalisierungsprozesses bezieht, demonstriert worden. Vgl. Treiber 1998.

94 Die Encyclopaedia Britannica gibt als Geburtsdatum den 15. Juli 1631 an. Ansonsten wird 1632 als Geburtsjahr genannt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Uppsala Prof. h.c. für Natur- und Völkerrecht werden sollte, beteiligt waren. Dabei interessiert einmal die Frage, inwieweit sich die Promotoren-Rolle Berneggers, der ja – allerdings erst seit 1628 nachweisbar – mit Grotius korrespondierte, wenigstens plausibel machen, wenn nicht sogar belegen läßt. Darüber hinaus ist aber auch die Rolle des Bernegger-Schülers Freinsheim (1608-1660) von besonderem Interesse, da dieser in Stockholm Descartes (1596-1650) begegnen sollte, um sich dort auf Veranlassung der Königin Christina auf die gemeinsame Lektüre von Descartes' »Prinzipien« (1644) vorzubereiten. Der IV. Abschnitt beschäftigt sich schließlich mit der Entstehungsgeschichte des Naturrechts in Schweden, bei der die Rolle von Samuel v. Pufendorf (1632-1694) nicht zu übersehen ist, an der jedoch auch Richard Cumberland einen maßgeblichen Anteil hatte. Diesem gilt deshalb die volle Aufmerksamkeit, weil seine 1672 erschienene Schrift »De Legibus Naturae« sowohl direkte Anleihen bei Descartes' Naturgesetzbegriff vornimmt als auch bei vergleichbaren Vorstellungen, wie sie im Umkreis der Royal Society (u.a. auch durch Bezugnahme auf Descartes) gängig waren. Allerdings ist bereits hier darauf hinzuweisen, daß sich in Schweden die Cumberland-Rezeption auf zahlenmäßig ganz wenige Dissertationen beschränkte, die erst gegen Ende des 17. Jh. in Uppsala bei dem Professor der Rechtswissenschaften Carl Lundius (1638-1715), dem Professor für Moralphilosophie Johan Schwede († 1697) und dem Professor für Mathematik (1679-1689) und Theologie (1689-1692) Johan Bilberg,[95] einem entschiedenen Descartes-Anhänger, geschrieben wurden. Im V. Abschnitt wird der Versuch unternommen, Bernegger an Cumberland zu »messen«.

II. Zum Ausbleiben des Naheliegenden: Nachforschungen zu Matthias Bernegger

II.1 Was auf den ersten Blick für Bernegger spricht

Matthias Bernegger wurde am 8.2. 1582 in Hallstatt/Salzkammergut (damals protestantisch) geboren.[96] Zunächst erhielt er Privatunterricht, ab

95 Vgl. Lindborg 1965, S. 136, Fn. 4.

96 Zu Bernegger vgl. u.a.: Neue Deutsche Biographie, Bd. 1, S. 462f.: Bernegger »war seit 1599 in Strassburg ansässig, studierte dort Rechtswissenschaften, Mathematik und Astronomie. (...). Der mit Johannes Kepler befreundete B. war Übersetzer und Herausgeber von Werken Galileis; er trat für die entstehenden Naturwissenschaften und das neue Weltbild ein. Er stand in engem Kontakt zum Heidelberger Gelehrtenkreis, zu dem u.a. Julius Wilhelm Zincgref und Georg Michael Lingelsheim zählten.« Vgl. ferner, jeweils unter »Bernegger«: Neue Deutsche Biographie, Bd. 2, S. 106f., wo Bernegger als Philologe, Historiker und Mathematiker bezeichnet wird;

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1594 besuchte er dann vier Jahre lang die Schule (Gymnasium) zu Wels, an der – so C. Bünger[97] – nach den Grundsätzen von Sturm und Junius unterrichtet wurde.[98] 1598 oder 1599[99] ging er nach Strassburg, wo er noch ein Jahr lang die Prima des dortigen Gymnasiums zu besuchen hatte, um die

Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 2, S. 412f.; Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Erster Theil, S. 1021; sowie die von H. Boecler gehaltene Leichenrede auf Matthias Bernegger. Diese enthält einige wichtige Hinweise, doch hat man sich zu vergegenwärtigen, daß die Literaturgattung der Leichenrede als »charakteristische Zweckform der Barockliteratur« gilt (Barner 1970, S. 78ff.).

97 Vgl. Bünger 1893, S. 4.

98 Johannes Sturm(ius) war bis zu seinem Konflikt mit der lutherischen Orthodoxie von 1537-1581 Rhetorikprofessor in Strassburg, sein Nachfolger war Melchior Junius (um 1575-1604). Zu J. Sturm und seiner »Methode« vgl. u.a. Ong 1958, S. 14f. Ong (1958, S. 21): »When Agricola died in 1485, his *Dialectical Invention* (*De inventione dialectica*) had begun to catch on in the Rhineland and the Low Countries. But it was not until 1529, when Pierre de la Ramée was probably already a student at the university, that it was brought by Johann Sturm into the dialectical center of Christendom, Paris, to begin a new fermentation there.« Sturm war bzw. lehrte in Paris von 1529-1536, um dann ab 1538 in Strassburg das Gymnasium nach seiner »Methode« zu formen. Über die allgemeinen Grundsätze der Sturmschen Studienmethode informiert Ong (1958, S. 232-236) sowie, Strassburg betreffend, Schindling (1977, S. 164-180). Dieser sieht in der Sturmschen Methode »einen Versuch zur Rehabilitierung der Rhetorik« (S. 169) im Sinne einer vornehmlich an der Sprache und Rede(kunst) Ciceros ausgerichteten »Lehre von den literarischen Ausdrucksformen und ihren jeweils erforderlichen Regeln«, einschließlich der »Lehre von der topischen Rezeption der antiken Autoren und von ihrer stilbewußten Imitation« (S. 170). In seinem Rhetorik-Lehrbuch von 1539 proklamiert Sturm die Partitiones-Methode, die er auch im Lehrbetrieb umzusetzen versuchte. Schindling (1970, S. 197) zufolge kam es bei dieser Methode darauf an, »ausgehend von einem Gattungsbegriff (...) mittels der konstanten Frage nach den jeweiligen Teilbegriffen, den ‚membra', ein deduktives System dichotomischer Spezifizierungen und Einzeldefinitionen zu gewinnen. Sturm faßte die ‚via partiendi seu dividendi', die Dihairese, theoretisch mit der Synthese und der Analyse als die drei ‚rationes docendi' oder ‚rationes tradendarum artium atque doctrinarum' zusammen. Sein terminus technicus für diese drei didaktischen ‚Wege' war ‚methodus', wobei er sich als Quelle für diese Dreimethodenlehre auf den antiken Mediziner Galen und die medizinische Tradition stützte.« Sturms Partitiones-Methode steht in einem engen Zusammenhang mit seiner loci-Lehre. In den loci communes – als solche von universeller Gültigkeit kamen für ihn (seit 1573) in Betracht: 1. deus, 2. natura, 3. artes, 4. homo – sah Sturm zugleich »ein didaktisch-mnemotechnisches Hilfsmittel für den Rhetor, ein universelles Ordnungsprinzip für Welt und Wissenschaft und ein philosophisches Erkenntniswerkzeug« (Schindling 1970, S. 223). Als Methode für die vorzunehmende systematische Einteilung der loci diente Sturm die partitio (Dihairese): »Der Topos/locus und seine dihairetische Begriffsverknüpfung in Richtung auf das Allgemeine wie auf das Besondere konstituierten für den Humanisten die ‚Logik' des Rhetors und damit die Grundlage aller Wissenschaften. In diesem Kerngedanken der ‚partitio locorum' findet sich daher das gesamte System der sogenannten methodus Sturmiana enthalten« (Schindling 1970, S. 223). Allerdings ist in diesem Zusammenhang an Ongs (1958, S. 233) kritische Bemerkung zu erinnern: »(...)

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Baccalaureatsprüfung ablegen zu können. Erst dann wechselte er auf die Akademie, wo er vorwiegend Mathematik studierte. Seine Lehrer in dieser Zeit waren *Joseph Lang*[100] und *Johann Ludwig Hawenreutter (Hauvenreuter)*, der als Herausgeber der Physik und Metaphysik des Aristoteles bekannt geworden, zugleich aber auch als praktischer Arzt tätig war. Zu seinen akademischen Lehrern gehörte ferner *Philipp Glaser*, der 1583 zunächst auf den Lehrstuhl für Institutionen berufen worden war, um dann die Professuren für Griechisch und lateinische Poesie zu übernehmen. Nachdem dieser zwischendurch auch Geschichte gelehrt hatte, übernahm er 1591 nach dem Weggang von *Dionysius Gothofredus* nach Heidelberg erneut jenen Lehrstuhl, auf den er zuerst berufen worden war.[101] Bei *Theophil Golius* und *Daniel Rixinger* hörte Bernegger Vorlesungen über Aristoteles und zur Disputierkunst, bei *Melchior Junius* besuchte er Übungen zu Ciceros rhetorischen Schriften, bei *Michael Boschius* dessen Veranstaltungen über griechische Dichter. Zu *Conrad Dasypodius*, der die Strassburger Münsteruhr wieder hergestellt, sich aber auch mit seiner Euclid-Edition[102] einen Namen gemacht hatte, war Bernegger in näheren Kontakt gekommen, jener hatte allerdings aus Altersgründen seine akademische Lehrtätigkeit bereits aufgegeben. Bünger zufolge haben *Dasypodius* und *Lang* Berneggers »Neigung für astronomische Beobachtungen (...) in die strengere Zucht mathematischer Berechnungen genommen«, später habe er auch Umgang mit Elsässer Astronomen gehabt.[103] Im 19. Lebensjahr, also 1601, legt Bernegger an der Akademie das Magisterexamen ab, um dann die übliche »Bildungsreise«, die ihn allerdings nicht nach Italien führte, anzutreten.

Oktober 1603 kehrt Bernegger wieder nach Strassburg zurück. Unterstellt man die Angaben Büngers als zutreffend,[104] dann stand jener bei sei-

even though derived from the physician-logician Galen, method at this stage (= Sturms Veröffentlichung von 1539, HT) exists distinctly in a rhetorical context.« Vgl. hierzu auch den informativen Überblick bei Schröder 1996, insb. S. 115ff., sowie Schröder 2001, insb. S. 23ff. u. S. 78ff. – Zum Rhetorikbetrieb an den gelehrten Schulen im 17. Jh. unter Einbeziehung der Sturmschen Lehre vgl. Barner 1970, S. 258-265, S. 275ff., S. 281-291, S. 327.

99 Vgl. Bünger 1893, S. 11.

100 Dieser sollte 1604 zum Katholizismus konvertieren und lehrte dann in Freiburg i. Br. als Mathematiker, Gräzist und Mediziner.

101 Vgl. Bünger 1893, S. 16.

102 Euclidis elementorum liber primus, 1570. Vgl. auch Kästner 1796/1970: zu Euklid, S. 325ff.; zu Dasypodius' Abdruck von Euclids Elementen, S. 332ff., im Vorwort weist Dasypodius darauf hin, daß das erste Buch Euclids im Unterricht des Strassburger Gymnasiums Verwendung finde (S. 333); zu Dasypodius' drei Büchern zur Mathematik für die Studierenden zu Strassburg, veranlaßt durch Johannes Sturm, siehe Kästner 1970, S. 336.

103 Vgl. Bünger 1893, S. 20.

104 Vgl. Bünger 1893, S. 19.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

nem zweiten Strassburger Studienaufenthalt erneut in engem Kontakt mit *Johann Ludwig Hawenreutter (Hauvenreuter)*, hörte bei *Philipp Rihel,* dem Nachfolger *Glasers* seit 1606, Vorlesungen zur Geschichte. Besonders soll er sich für die Rechtswissenschaften interessiert haben, was Bünger damit belegt, daß er die Juristen *Laurentius Tuppius* (einen damals bereits in hohem Alter stehenden Schüler Melanchthons), *Dionysius Gothofredus*[105] sowie *Georg Obrecht* (der von 1575-1612 an der Akademie lehrte) als akademische Lehrer nennt. In diesen Jahren, so Bünger,[106] habe Bernegger nicht nur »Schriftsteller des klassischen Altertums«, »byzantinische Geschichtsschreiber und römische Kirchenväter« gelesen, sondern auch Darstellungen »deutscher und französischer Geschichte« sowie »zeitgenössische Staatsrechtslehrer des In- und Auslandes.« In die »Schriften der Humanisten, Agricolas, Erasmus' und Sturms« habe er sich ebenso vertieft wie in die zwischen Lutheranern und Calvinisten einerseits und Jesuiten und Protestanten andererseits jeweils ausgetauschten Streitschriften. 1607 wurde Bernegger zunächst Lehrer am protestantischen Gymnasium zu Strassburg, 1613 Professor für Geschichte an der Strassburger Akademie, der 1621 das Universitätsprivileg verliehen wurde. Von 1626-1629 sollte er zeitweilig auch die Professur für Rhetorik bekleiden.

Mit Blick auf die späteren Ausführungen soll im folgenden zur Wirkungstätigkeit Berneggers als Professor für Geschichte – als solcher war er verpflichtet, »griechische oder lateinische Historiker zu erläutern und universalgeschichtliche Vorlesungen zu halten«[107] – vor allem seine Vorliebe für Tacitus herausgestellt werden. Für den Unterricht[108] hatte Bernegger zunächst die als »leichter« geltenden Werke des Tacitus herangezogen: den »Agricola«[109] und die »Germania«. Beide Texte wurden mit Hilfe der loci communes-Methode bearbeitet, einzelne loci dienten als Aufsatzthemen, die in einigen Fällen mit Hilfe von »Quaestiones«[110] zu Disputationen auf-

105 Dieser sollte jedoch bereits 1604 nach Heidelberg wechseln; im Alter wurde er dann 1622 von Bernegger in dessen Haus in Strassburg aufgenommen.

106 Vgl. Bünger 1893, S. 19f.

107 Vgl. Etter 1966, S. 154. Etter bezieht sich u.a. auf Bünger 1893, S. 110ff. Zu Etter resp. zum Tacitismus vgl. den Abschnitt »Machiavelli und Tacitus in Deutschland« bei Dreitzel 1971, insb. S. 258-262.

108 Als Übungstechniken habe Bernegger im Unterricht den Dreierschritt: »praecepta, exempla, imitatio« bevorzugt (Bünger 1893, S. 110f.; S. 125). Vgl. hierzu auch Barner 1970, S. 59ff. u. S. 285ff.

109 Die Vorlesung zum »Agricola« des Tacitus wurde später, 1618, gedruckt (Bünger 1893, S. 111). Zu dieser Ausgabe siehe auch weiter unten!

110 An diese Texte wurden »Quaestiones« herangetragen, wobei als Vorbild für den »formalen Aufbau« der dadurch gefertigten Abhandlungen der 1604 erschienene Band »Varii discursus sive prolixiores commentarii ad aliquot insigniora loca Taciti« von *Janus Gruter* diente (Bünger 1893, S. 129). Gruter († 1616), ein Niederländer, der 1579 in Leiden u.a. bei Lipsius studiert hatte, lehrte seit 1592 in Heidelberg Geschichte, wo er auch als der letzte große Bibliothekar der Palatina tätig war, bis deren

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

bereitet wurden.[111] Den Disputationen zu »staatswissenschaftlichen« Themen[112] legte Bernegger die »Politica« des Justus Lipsius zugrunde,[113] den er sich vor allem zum Vorbild wählte. So hat er beispielsweise nicht nur (freilich erst) 1638 unter dem Titel »C. Cornelius Tacitus, accurante Matthia Berneggero«[114] den Tacitus herausgegeben, sondern auch eine wissenschaftlich-akademische Edition des Lipsius besorgt,[115] die ein Jahr nach seinem Tod – er war kurz vor der Drucklegung verstorben[116]– 1641 erschien. So wird er üblicherweise zu den »Tacitisten« gezählt: der Einfluß von J. Lipsius[117] ist nicht zu übersehen. Gerade die mit dem Namen von Lipsius verbundene Neubelebung stoischen Gedankenguts könnte insoweit eine innovationsfördernde Rolle gespielt haben, als der Begriff des »fatum«[118] (bzw. der »providentia«) dazu hätte verleiten können, ihn mit der »frühneuzeitlichen« Vorstellung einer allgemeinen Naturgesetzlichkeit in Verbindung zu bringen.[119] Auch die den Tacitisten vertraute Lehre von der »similitudo temporum«, der daran gelegen war, im Vergleich mit der Antike Gemeinsamkeiten i.S. »gleichbleibender« Erscheinungen aufzudecken, um hieraus Empfehlungen für das »in jeder Lage richtige Verhalten« abzulei-

Bestände Papst Gregor XV zum Geschenk gemacht wurden (Etter 1966, S. 121f.). Er gehörte auch zum Freundes- bzw. Dichterkreis um F. Lingelsheim (mit dem er auch verwandt war) und J. W. Zincgref. Vgl. hierzu Mertens 1974, insb. S. 228-231.

111 Johannes Freinsheim, Berneggers Schüler und späterer Schwiegersohn, hat solche Disputationen gesammelt und nach dessen Tod 1640 ediert: »Ex C. Cornelii Taciti Germania et Agricola Quaestiones Miscellaneae olim moderante Matthia Berneggero academicis exercitationibus sparsim disputatae.«

112 Diese Disputationen faßte Bernegger 1617 unter dem Titel »Justi Lipsii politicorum libri ad disputandum propositi (cum appendice)« zusammen.

113 Vgl. Bünger 1893, S. 131f.

114 Argentorati 1638 [HAB Wolfenbüttel].

115 Justi Lipsii Politicorum, sive Civilis Doctrinae Libri Sex, Qui ad Principatum Maxime Spectant; Ex Instituto Matthiae Berneggeri cum Indice accurato, praemissa Dissertatione Joh. Heinr. Boecleri De Politicis Lipsianis. Francofurti, Lipsiae 1704, ND Hildesheim, Zürich, New York 1998, hg. v. Wolfgang Weber [die von Lipsius selber besorgte Ausgabe erschien 1589].

116 Vgl. das Vorwort (S. XII) der von W. Weber 1998 herausgegebenen Lipsius-Edition von 1704, nach der im folgenden auch zitiert wird.

117 Vgl. Etter 1966, S. 154-163; ferner: Stolleis 1988, S. 93ff., sowie Stolleis 1990, S. 67; ferner Muhlack 2000, S. 165. Oestreich (1969, S. 42f.) spricht nachgerade von einer »Straßburger Lipsius-Schule« mit Bernegger, Freinsheim und Böckler.

118 Vgl. z.B. Lipsius 1998, insb. Caput XIV ff. (S. 98ff.). Zur »Constantia« als einem »europäischen bestseller« vgl. Oestreich 1969, S. 41.

119 In der Literatur gehen freilich die Ansichten darüber auseinander, inwieweit mit »fatum« bereits eine solche Vorstellung verknüpft ist. Eher zustimmend z.B. Jodl, Geschichte der Ethik, Bd. 1, o.J., S. 82 f. (Jodl beruft sich auf Arnim 1905); Comte 1907, S. 92ff. u. S. 206f. Eher ablehnend: Cassirer 1974, S. 155ff.; Borkenau 1976, S. 180ff.: »In diesem neustoischen Fatumbegriff ist nicht eine Spur der modernen Naturgesetzlichkeit, die Dilthey in ihm gesucht hat« (S. 183).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ten, hätte möglicherweise dem Einfall, hieraus auf »Gesetzmäßigkeiten« zu schließen, auf die Sprünge helfen können.[120]

Da mit den vorliegenden Ausführungen keine umfassende Darstellung von Berneggers wissenschaftlichem Werdegang und seinen zahlreichen Publikationen bzw. Editionen beabsichtigt wird, sondern vielmehr der Frage nachgegangen werden soll, inwieweit er sich durch die Fähigkeit auszeichnet, zwischen dem »naturwissenschaftlichen« (naturphilosophischen) und dem philosophisch-rechtlichen Gesetzesbegriff eine Affinitätsbrücke herzustellen oder andere hierzu anzuregen, sollen im folgenden vor allem jene Aspekte berücksichtigt werden, die für diese »Doppelrolle« möglicherweise maßgeblich sind.

Für die Vermutung, in Bernegger einen geeigneten Kandidaten für innovative Analogiebildungen[121] zu sehen,[122] spricht zunächst seine vielseitige Qualifikation. So studierte er (angeblich) Rechtswissenschaften und Mathematik, darüber hinaus hat er auch »meteorologische und astronomische Beobachtungen betrieben.«[123] Seit 1613 bekleidete er die Professur für Geschichte[124] (der er, hierin Lipsius folgend, durch die Verbindung mit »Po-

120 Vgl. Etter 1966, S. 16-19.

121 Daß Analogien resp. Metaphern durchaus auch zur Entwicklung naturwissenschaftlicher Theorien führen können, hat am Beispiel von Rudolf v. Virchows Zell-Lehre Mazzolini (1988) auf anschauliche Weise demonstriert. Auf die schöpferische, innovative Funktion der Analogie als einer allgemeinen Denkform, »die auf der Gedankenverbindung auf Grund der Aehnlichkeit beruht« [deshalb heißt es oben: »Affinitätsbrücke«!], hat auch Ehrlich (1966, S. 227) aufmerksam gemacht: »Die Analogie ist stets das Ergebnis einer selbständigen Betätigung des menschlichen Geistes. In der hohen Kunst zweifelt niemand daran, daß Vergleiche, Bilder, Symbole, die alle in, allerdings zumeist unbewußten, Analogieschlüssen wurzeln, zu den geistigen Leistungen höchster Ordnung gehören. Auch die zahlreichen wissenschaftlichen Errungenschaften, die wir Analogieschlüssen verdanken, werden sehr hoch veranschlagt: es sei hier nur an Häckels phylogenetisches Grundgesetz erinnert, das nichts andres ist, als ein Analogieschluß aus der Entwicklung des Einzelwesens auf die Entwicklung der Art. Das Erkennen entfernter Aehnlichkeiten, um sie, in der hohen Kunst für die Veranschaulichung einer Aussage, in der Wissenschaft für die Entdeckung der Gesetzmäßigkeiten, zu verwerten, ist nie ein Ausfluß logischer Ableitung, sondern stets ein Werk der Einbildungskraft, also des höchsten Aufschwungs, dessen der menschliche Geist fähig ist. So ist die Analogie auch in der Jurisprudenz schöpferisch (...).« Zur »Analogie im Recht« vgl. Schröder 2001, S. 42ff. u. S. 124ff.

122 Eine herausragende Rolle wird Bernegger von Wollgast (1993, S. 241ff. u. S. 269-273) zugeschrieben.

123 Vgl. Bünger 1893, S. 20.

124 Vgl. Bünger 1893, S. 93: »Diese Professur nahm damals eine Zeit lang eine Art von Zwitterstellung ein, man wusste nicht, ob man sie zu der facultas artium oder zu den superiores facultates, d.h. hier zu der juristischen rechnen sollte. Man erwartete von dem Historiker, dass er (...) die Studierenden für den Staatsdienst brauchbar machen sollte. Daher war der Lehrstuhl bisher fast durchweg von juristisch vorgebildeten

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

litik« ein besonderes Profil verlieh) – zeitweilig (von 1626-1629) auch die jenige für Beredsamkeit (professio eloquentiae).[125] Gerade die als Mathematiker erworbenen Fähigkeiten, gepaart mit seinem großen Interesse für die Astronomie,[126] lassen ihn, nicht zuletzt wegen der sich gerade auf diesem Gebiet im Rückgriff auf antike Autoren (z.B. Euklid, Archimedes) abzeichnenden »Inthronisierung der Mathematik« (Popitz), auf den ersten Blick als kompetenten Gesprächspartner von Kepler und Galilei erscheinen, zumal sich für diese »in den mathematisch-geometrischen Strukturen das Innerste der Natur (enthüllt).«[127] Tatsächlich hat Bernegger über Jahre hinweg (angeblich seit 1605) mit Kepler korrespondiert[128] und mit Galilei einige Briefe gewechselt,[129] darüber hinaus jedoch das 1632 veröffentlichte Werk Galileis »Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo« in den Jah-

Männern eingenommen. Erst bei Berneggers Berufung scheint die Frage entschieden und die Professur der facultas artium zugewiesen worden zu sein. Seitdem tritt sie in engere Verbindung zur Beredsamkeit, der vornehmsten Professur innerhalb der philosophischen Fakultät, der sie gewöhnlich unmittelbar nachfolgt.« Die Leges der Akademie von 1604 sehen dies allerdings anders.

125 Zu den Pflichten des orators vgl. Bünger 1893, S. 335ff.

126 Vgl. Bünger 1893, S. 21.

127 Vgl. Popitz (2000, S. 130), mit dem Hinweis auf das oft herangezogene Galilei-Zitat, das Buch der Natur, durch das sich Gott den Menschen mitteile, sei »in mathematischer Sprache geschrieben« (Il Saggiatore 6, Opere di Galileo Galilei, Ed. Naz. VI, S. 232; vgl. Brief v. Jan. 1641 an F. Liceti, Ed. Naz. XVIII, S. 295), Quellenangabe in: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. 1, S. 355f. Vgl. außerdem Koyré 1998, insb. S. 83-86; sowie S. 90 u. S. 105ff. Zu Herkunft dieser Metapher vgl. Methuen 1998, S. 137, Fn. 80.

128 Vgl. Epistolae J. Kepleri & M. Berneggeri mutuae, 1672, S. 166 [SUB Göttingen]. Ferner: Caspar/ van Dyck 1930. Bünger (1893, S. 21) zufolge, wollte sich Bernegger Kepler im Jahre 1607 »als Famulus, als Gehilfen besonders für mathematische Berechnungen« zur Verfügung stellen. Doch schon Bünger (1893, S. 104, Fn.) war aufgefallen, daß bei Kepler Druckaufträge für Bernegger »im Mittelpunkt des Briefwechsels« stehen. So drängt sich angesichts der überlieferten Briefe die Frage auf, was Kepler davon abgehalten haben mag, mit Bernegger nicht auf vergleichbare Weise seine anspruchsvollen Überlegungen brieflich zu erörtern wie er dies mit Fabricius, Herwart, Mästlin oder anderen getan hat.

129 Vgl. Joh. Casparus Berneggerus (ed.): Epistolaris comercii Matthiae Berneggeri cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argentorati MDCLXX (1670), S. 108-123. Siehe hierzu auch weiter unten im Text!

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ren 1633-1635 vom Italienischen ins Lateinische,[130] die damalige Gelehrtensprache, übersetzt.[131]

Ein Jahr später, 1636, gab Bernegger eine von ihm mit einer Vorrede versehene, von Elia Diodati ins Lateinische übersetzte Schrift bei Elzevir heraus,[132] die den 1615 verfaßten Brief Galileis an die Großherzogin der Toscana, Christine von Lothringen, zum Inhalt hatte. Es handelt sich dabei um die gründlichste Verteidigungsschrift Galileis, in der er nicht nur seine An-

130 »Systema Cosmicum, Authore Galilaeo Galilaei, Lynceo, Academiae Pisanae, Mathematico extraordinario, Serenissimi Magni-Ducis Hetruriae Philosopho et Mathematico Primario: In quo Quatuor Dialogis, De Duobus Maximis Mundi Systematibus, Ptolemaico et Copernicano, Utriusque rationibus Philosophicis ac Naturalibus indefinite propositis, disseritur. Ex Italica Lingua Latine conversum. Accessit Appendix gemina, qua SS. Scripturae dicta cum Terrae mobilitate conciliantur«, Augustae Treboc[orum]: Impensis Elzeviriorum (Leiden), Anno 1635, [UB Greifswald].

131 Vgl. Bünger 1893, S. 80-87. Zu Galileis Stil bemerkt Bernegger: »nonnihil etiam offendit illa morosa et propria Italis, sed a mathesi, nisi fallor, admodum aliena μακρολογία« (zitiert nach Olschki 1927, S. 341). In der Übersetzung: »etwas mißfällt mir auch jene eigenwillige und den Italienern eigene, aber wenn ich mich nicht täusche, der Wissenschaft ziemlich fremde Langrednerei.« Bernegger zog bei den Übersetzungsarbeiten bisweilen den Tübinger Mathematiker und Astronomen Wilhelm Schickard heran. Vgl. hierzu Olschki (1927, S. 402).

132 »Nov-antiqua Sanctissimorum Patrum, & Probatorum Theologorum Doctrina, De Sacrae Scripturae Testimoniis, In Conclusionibus Mere Naturalibus, Quae Sensatâ experientiâ, & necessariis demonstrationibus evinci possunt, temere non usurpandis: (...) privatim ante complures annos, Italico idiomate conscripta à Galilaeo Galilaeo, (...) Nunc vero juris publici facta, cum Latina versione Italico textui simul adjuncta«, Augustae Treboc[orum]. Impensis Elzeviriorum (...) MDCXXXVI (1636), [HAB Wolfenbüttel]. Der Brief an die Großherzogin übernimmt im großen und ganzen die Position, die Galilei 1613 gegenüber Pater Benedetto Castelli eingenommen hatte (auszugsweise wiedergegeben bei Fölsing 1996, S. 271ff.). Vgl. auch Drake 1998, S. 99f.
Eine englische Übersetzung des Briefes an die Großherzogin enthält Drake 1957, S. 175-216. Folgt man der Übersetzung Drakes, auf die sich auch Steinle 1995, insb. S. 320ff., unter Beiziehung des italienischen Originals beruft, dann scheint Galilei wenigstens an einer Stelle den Begriff »law of nature« zu verwenden. Diese Stelle lautet: »*But Nature, on the other hand, is inexorable and immutable; she never transgresses the laws imposed upon her,* or cares a whit whether her abstruse reasons and methods of operation are understandable to men. For that reason it appears that nothing physical which sense-experience sets before our eyes, or which necessary demonstrations prove to us, ought to be called in question (much less condemned) upon the testimony of biblical passages which may have some different meaning beneath their words. For the Bible is not chained in every expression to conditions as strict as those which govern all physical effects; *nor is God any less excellently revealed in Nature's actions than in the sacred statements of the Bible.* Perhaps this is what Tertullian meant by these words: ‚We conclude that God is known first through Nature, and then again, more particularly, by doctrine; by Nature in His works, and by doctrine in His revealed word' «(Drake 1957, S. 182f.; meine Hervorh.). – Doch im

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sicht über das Verhältnis von Glauben und Wissen erläutert, sondern auch darzulegen versucht, daß er als Naturforscher die Verpflichtung habe, »im Buch der Natur als göttlicher Offenbarung lesen zu lernen«. Bereits 1613 hatte Bernegger, ohne Absprache mit Galilei,[133] dessen Traktat über den »Proportionalzirkel« vom Italienischen ins Lateinische übersetzt und mit umfangreichen Erläuterungen versehen.[134]

Für solche Übersetzungsarbeiten empfahl sich Bernegger auch deshalb, weil er offenbar über außerordentliche Sprachkenntnisse verfügte. Im Nekrolog auf seinen Lehrer rühmt sein Schüler Johannes Heinrich Boecler[135] die Kenntnise des Französischen, Italienischen, Spanischen, aber auch des

italienischen Original ist die Rede von »delle legi impostegli« (a.a.O., S. 12), dagegen heißt es in der von Elia Diodati besorgten lateinischen Übersetzung: »*Contra verò, cum ipsa Natura esse suum immutabiliter servet, nec limites sibi à Deo praescriptos egrediatur*, (nulla quippe illi est cura, reconditas suas rationes, & occultos operandi modos, hominum captui patere) hinc consequi videtur, istos naturales effectus, quos vel sensata experientia nobis ob oculos ponit, aut necessariae demonstrationes evincunt, nullo modo in dubium revocari posse; tantum abest, ut debeant improbari propter locos Sacrae Scripturae, in fronte diversum ab iis sensum habentes. Siquidem non omne Sacrae Scripture effatum, *adeo arctis vinculis stringitur, quemadmodum indistinctè omnes Naturae effectus, immutabiliter suis Causis adhaerescunt: Nec tamen minus excellenter, Dei mirabilia in Effectibus Naturalibus,* quàm in Sacris Scripturae Oraculis patescunt. Quod ipsum significare voluit Tertullianus, his verbis: ‚Nos definimus, Deum, primò Naturâ cognoscendum; deinde Doctrinâ recognoscendum: Natura, ex operibus: Doctrinâ, ex praedicationibus'« (a.a.O., S. 12f.; meine Hervorh.). – So wäre zu prüfen, inwieweit »*praescribere*« und »*lex*« dieselbe Bedeutung zukommt.

133 Vgl. Bünger 1893, S. 64-71.

134 Vgl. D. Galilaei de Galilaeis, Patritii Florentini, Mathematum in Gymnasio Patavino Doctoris excellentissimi, De Proportionum Instrumento à se invento, quod merito compendium dixeris universae Geometriae, tractatus, rogatu philomathematicorum à Mat(t)hia Berneggero ex Italica in Latinam linguam nunc primum translatus (...), Argentorati 1613, 104 S. (vgl. Bünger 1893, S. 64, der als Erscheinungsjahr der 1. Ausgabe 1612 angibt). Bünger (1893, S. 71, S. 69 u. S. 65) weist darauf hin, daß Bernegger in der Vorrede unter Bezugnahme auf klassische Autoren die Bedeutung der Mathematik, »Grundlage und Richtschnur für alle anderen Wissenschaften« zu sein, hervorhebt, wie auch seine Erläuterungen eine Vertrautheit mit den »griechische(n) Mathematiker(n), insb. (mit) Euklid«, aber auch mit der damaligen zeitgenössischen »mathematischen Litteratur« erkennen ließen. – Eine gekürzte Version von Berneggers Arbeit veröffentlichte auf deutsch G. Lüders im Jahre 1643. Vgl. auch Kästner 1799/ 1970, Bd. 3, S. 336ff., insb. S. 339ff. (Proportionalzirkel).

135 Vgl. »In Obitum summi viri (...)«, 1640: »Quemadmodum nec in paruis numeramus, praeter linguas doctis proprias, reddita Gallis, Hispanis, Italis, Illyriis, Belgis, sua verba: scriptas promte, quarum usus veniebat, litteras: conversa in Latinum difficillima & vix vernaculis hominibus intelligenda opera. Tale enim fuit, quod à summo nostrae aetatis Mathematico Italice editum, rerum verborumque abditis supra quam dixerim plenum Systema Copernicanum, Latinum à Nostro non sine admiratione orbis subtilior recepit. Ne dicam, quantum in amicitiis ac notitiis clarissimorum per

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Illyrischen und bringt die aufwendige Übersetzungsarbeit an Galileis »Dialog« in unmittelbare Verbindung mit einer ausgedehnten Korrespondenz, die dieser mit zahlreichen angesehenen Gelehrten des In- und (europäischen) Auslands gepflegt habe.[136] Ein solches Netzwerk ist nicht nur ein Charakteristikum der humanistischen Gelehrtenkultur,[137] sondern sicherlich auch eine der Voraussetzungen, die vielseitig qualifizierten Gelehrten die gedankliche Konstruktion von Affinitätsbrücken (über Analogiebildung) erleichtert haben dürfte. Anhand der von Boecler gehaltenen Leichenrede sowie auf der Grundlage des von Reifferscheid[138] herausgegebenen Korrespondenzbandes mag die nachstehend präsentierte Auswahl an Briefpartnern plausibel machen, welche Chancen zum »Ideenhandel« damit verbunden waren. Neben dem bereits erwähnten J. Kepler (1571-1630) kommen beispielsweise in Betracht:

Johann Valentin Andreae (1586-1654): Theologe, Hofprediger, Konsistorialrat;[139]
Marquard Freher (1565-1614): Jurist und Historiker;

orbem Europaeum virorum colendis, ea res commoditatis habuerit.« – Unter Auslassung des ersten Satzes: »Ein solches Werk nämlich war es, das die feingebildete (subtilior) Welt von unserem (Verstorbenen) nicht ohne Bewunderung auf Lateinisch bekam, das ‚Systema Copernicum', das von dem größten Mathematiker unserer Zeit auf Italienisch veröffentlicht (worden) war und– mehr als ich sagen könnte – voll von tiefen Gedanken (entlegenen Begriffen) und Begriffen (Worten) ist. Ich könnte nicht sagen, wieviel Gutes diese Übersetzung (ea res) beim Pflegen von Freundschaften und Bekanntschaften mit den berühmtesten Männern im europäischen Raum hatte.«

136 Vgl. auch Stolleis 1988, S. 101.

137 Vgl. z.B. Trunz 1935.

138 Vgl. Reifferscheid 1889; chronolog. Verzeichnis der Briefe, S. 969-991; Verzeichnis der Briefschreiber mit Angabe der Briefpartner, S. 992-1001.

139 Vgl. Wollgast 1993, S. 263ff. Ferner: van Dülmen 1978. Mit Andreae war Bernegger eng befreudet, zu ihren gemeinsamen Freunden/Briefpartnern zählten u.a. Kepler und Schickard, der wiederum mit Grotius und Gassendi korrespondierte. Andreae war wiederum befreundet mit dem Campanella-Herausgeber Tobias Adami, aber auch mit dem Tübinger Juristen Chr. Besold, der seinerseits mit J. Gruter in Heidelberg brieflich verkehrte. Andreae ist auch deshalb von Bedeutung, weil sich mit seinem Namen die Idee einer »christlichen Gemeinschaft«, mit der auch Bernegger sympathisierte, verbindet (deren Anliegen sich mit der von ihm zeitweilig favorisierten Rosenkreuz-Idee überschnitt). Seine utopische Schrift »Christianopolis« (1975) verdient u.a. Beachtung wegen der dort angestellten »Betrachtungen über die Wissenschaft von der Natur und ihrer Gesetze, über die Rolle der Erfahrung und der Experimente« (S. 288). Auch wenn Andreae dort die Naturforschung, vor allem aber die Mathematik zum Inbegriff von Wissenschaft macht, wobei die Betrachtung/Erforschung der Natur auf die Verehrung und Erkenntnis Gottes gerichtet ist, haben sich die Wissenschaften der »pietas« zu unterwerfen (vgl. Dülmen 1978, S. 99, S. 143ff., S. 163ff., insb. S. 177ff.).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Galileo Galilei (1564-1642): Mathematiker (keine kontinuierliche Korrespondenz);[140]
Dionysius Gothofredus (1549-1622): Jurist (u.a. bekannt durch eine kritische Ausgabe der justinianischen Gesetzbücher);
Hugo Grotius (1583-1645): vielseitiger Jurist (u.a. Historiker, Philologe, Theologe), der wiederum in engem Briefkontakt mit G.M. Lingelsheim steht;[141]
Janus Gruterus (1560-1627): Philologe, selbst im Mittelpunkt eines umfangreichen Korrespondenznetzes mit der »nobilitas literaria«;
Daniel Heinsius (1580-1655): Philologe, Dichter (in Leiden);
Georg Michael Lingelsheim (1556-ca. 1636): kurpfälzischer Rat, der sich für Kepler und Galilei begeistert;
Martin Opitz (1597-1639): Dichter;
Wilhelm Schickard (1592-1635): Orientalist, Mathematiker, Astronom, Geograph, Prof. in Tübingen, Erfinder einer Rechenmaschine, der u.a. wiederum mit Kepler korrespondiert;[142]
Gerhard Johannes Vossius (1577-1649): Philologe (in Leiden);
Julius Wilhelm Zincgref (1591-1635): Schriftsteller.[143]

Zu nennen wären noch Berneggers Schüler (und späterer Schwiegersohn) Johann Freinsheim (1608-1660): Jurist und Historiker;[144] sowie der Historiker Joh. Heinrich Boecler (1611-1672),[145] der seit seinem Stockholmer

140 Vgl. Joh. Casparus Berneggerus (ed.): Epistolaris commercii Matthiae Berneggeri Cum viris eruditione claris, Fasc. Secundus, Argentorati MDCLXX (1670), S. 108-123.
141 Vgl. Joh. Casparus Berneggerus (ed.): Epistolaris commercii Matthiae Berneggeri. Fasc. Prim. Epistolae mutuae Grotii & Berneggeri, Argentorati MDCLXX (1670) [NLB], (1. Aufl. 1667) bzw. Hugonis Grotii & Matthiae Berneggeri Epistolae Mutuae. Editio Secunda, Agentorati M DC. LXX (1670), [SUB Göttingen]. Siehe auch Stolleis 1995, S. 257-260.
142 Zu Schickard, der auch mit J. Faulha(u)ber (1580-1635) in Ulm korrespondierte, mit dem Descartes 1619/20 in Verbindung getreten war, vgl. Seck 1978 (insb., S. 13-40 u. S. 351-356); Seck 1981. Ferner: Epistolae W. Schickarti & M. Berneggeri mutuae, Argentorati MDCLXXIII (1673), [NLB]; die Korrespondenz umfaßt die Zeitspanne vom 20.2.1620 – Michaelis 1635. Im Gegensatz zu Andreae und Besold, die am Rande erwähnt werden, kommt in der wichtigen Studie von Charlotte Methuen (1998, S. 197, Fn. 107) Schickard jedoch nicht vor.
143 Vgl. zu diesem und Opitz: Lefftz 1931, S. 34ff.
144 Vgl. Kelter 1905, S. 1-72. Ferner: Allgemeines Gelehrten-Lexicon. Zweyter Theil, Sp. 739-740; Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 2, S. 412f.; Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Erster Theil, S. 484-486; A. Freinshemius: Johannis Freinshemii laudatio posthuma (Gedächtnisrede auf J. Freinsheim), 1661.
145 Vgl. Jirgal (1931); Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Erster Theil, Sp. 1165-1167; Grosses Vollständiges Universal-Lexikon, Bd. 4, Sp. 352; Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 11, Sektion 1, S. 166-167; Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 2, S. 792-793; Svenskt Biografiskt Lexikon. Femte Bandet, 1925, S. 113-117; Mapp: Leichenrede auf J. H. Boecler, 1672.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Aufenthalt u.a. mit Hermann Conring (1606-1681) in engem Briefkontakt stand.[146]

Auch wenn diese Namensliste alles andere als vollständig ist[147] und nur ansatzweise die Vernetzungen untereinander sichtbar macht, sowie – mit Ausnahme von J. Gruter – auch nicht die »gate keeper« zu anderen Netzwerken benannt wurden, so dürfte doch mit ihrer Hilfe plausibel zu machen sein, daß Bernegger als Polyhistor infolge seiner fächerüberschreitenden Kontakte mit Gelehrten, die ihrerseits oft genug in mehreren Disziplinen zu Hause waren, durchaus die Chance hätte zufallen können, hinsichtlich des physikalischen Naturgesetzbegriffs den fächerübergreifenden Transfer zu erbringen oder diesen anzustoßen. Unter Heranziehung der von Reifferscheid[148] präsentierten Liste der Briefschreiber und Briefempfänger fällt auf, daß in diesem Netzwerk Theologen unterrepräsentiert sind und solche Briefpartner überwiegen, die Berneggers Altersstufe angehören und möglicherweise mit ihm die dieser Generation eigenen Vorlieben und Denkgewohnheiten teilen. In den Kontext dieser, wenigstens in Umrissen sichtbar werdenden Gelehrtenkultur gehören auch »gelehrte und literarische Gesellschaften«, bei denen Bernegger entweder Mitglied war oder zu ihnen Kontakte unterhielt.[149] Angesprochen ist dabei vor allem die Strassburger »Aufrichtige Gesellschaft von der Tanne.«[150] Über sie wird dieser durch Joseph Lefftz,[151] der sich hierbei weitgehend auf Ludwig Keller bezieht,[152] in Verbindung gebracht zu einer Reihe nicht näher bezeichneter naturphilosophischer Vereine. Zu ihnen habe Bernegger »als Naturforscher und Mathematiker vielfältige Beziehungen« unterhalten. Seine diesbezügliche Rolle

146 Vgl. Stolleis 1995, S. 135f.; Stolleis 1982; Herberger 1982.

147 Inwieweit Bernegger beispielsweise Kontakte zu Joachim Jungius (1587-1657) unterhielt bzw. dessen Arbeiten kannte, muß offen bleiben. Auf jeden Fall sind indirekte Kontakte nachweisbar. So empfahl Bernegger in seiner offiziellen Stellungnahme vom 4.4.1619 zu der von ihm als Dekan initiierten Diskussion über die Reform der Akademie (Bünger 1893, S. 208ff., S. 221ff.) Ratkes (Wolfgang Ratichius, 1571-1635) »Didactica« zur Verbesserung des Unterrichts, obgleich er sich mit diesem in seiner ebenfalls 1619 gehaltenen Dekanatsrede kritisch auseinandersetzte (Bünger 1893, S. 242f.). Jungius war seinerseits mit Ratke bekannt (1612 war es in Gießen zu einer persönlichen Begegnung gekommen) und beteiligte sich aktiv an dessen Reformvorhaben (Wollgast 1993, S. 424f.). Mit Jungius war auch Joachim Morsius (Mores, 1593-1642) bekannt, der 1629/30 mit Bernegger in Strassburg zusammentreffen sollte (Wollgast 1993, S. 434f.). Vgl. hierzu auch Schneider 1929, S. 47.

148 Vgl. Reifferscheid 1889, S. 992ff.

149 In den von J.V. Andreae verfolgten Plänen zur Bildung einer »christlichen Gesellschaft« wird Bernegger als Mitglied aufgeführt.

150 Vgl. van Dülmen 1986, S. 20 u. S. 150. v. Dülmen zählt die 1633 gegründete »Aufrichtige Gesellschaft von der Tanne« zu den Sprachgesellschaften.

151 Vgl. Lefftz 1931, S. 43.

152 Vgl. Keller 1895, insb. S. 20-22.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

scheint jedoch mit Blick auf die Quellenlage überzeichnet zu sein, doch wird im Zusammenhang mit der nach dem Vorbild italienischer Akademien 1633 gegründeten »Aufrichtigen Gesellschaft von der Tanne« auf Martin Opitz und Julius Wilhelm Zincgref noch zurückzukommen sein. Nicht unerwähnt sollte auch bleiben, daß Bernegger hinsichtlich der einen Gelehrten auszeichnenden »Produktionsmittel« völlig autonom war. Er besaß nicht nur eine reichlich ausgestattete Bibliothek,[153] sondern auch (vermutlich seit 1629) eine eigene Druckerei.[154]

Nicht zuletzt kommt Bernegger auch deshalb Aufmerksamkeit zu, weil zwei seiner Schüler, Boecler und Freinsheim, mit dem Aufstieg des Naturrechts in Schweden unmittelbar in Verbindung gebracht werden.[155] In einem eigenen Abschnitt (Abschn. III), der sowohl den Aufenthalt von Freinsheim, Boecler und dessen Schüler Scheffer[156] in Schweden im Kontext der dort beobachtbaren Genese des Naturrechtsgedankens behandelt als auch die Bedeutung von Boecler und Scheffer als Grotius-Kommentatoren anspricht, wird auf diese Thematik näher eingegangen.

In Anbetracht der umfangreichen Publikations- und Editionstätigkeiten Berneggers werden im Folgenden drei seiner Arbeiten eingehender behandelt, deren Auswahl kurzer Begründung bedarf:

153 Vgl. Bünger 1893, S. 138-142.

154 Vgl. Reifferscheid 1889, S. 897f., Fn. 418, sowie Etter 1966, S. 153f. Etter zufolge hatte Bernegger die Druckerei von Wyriot erworben – nicht zuletzt in der Absicht, auf diese Weise die enge Verbindung von Humanismus und Buchdruck erneut zu beleben. Als günstige Rahmenbedingung könnte in diesem Zusammenhang auch angeführt werden die von Chrisman (1982) konstatierte »Institutionalisierung von Religion, Wissenschaft und Bildung« im Zeitraum von 1570-1599, wobei die Kategorie »Humanistische Texte« (worunter auch Titel fallen, die nach heutigem Verständnis den »Geisteswissenschaften« zuzurechnen wären) einen Anteil von 10%, Rechtstexte einen Anteil ebenfalls von 10%, sowie »(Natur-) Wissenschaftl. Texte« einen solchen von 20% an der Gesamtproduktion von Büchern ausmachen (vgl. hierzu Giesecke 1991, S. 508ff.). Zu den mit der von Chrisman herangezogenen Klassifikation verbundenen Problemen vgl. die Besprechung von Müller 1985.

155 Vgl. Stolleis 1988, S. 101, S. 195 u. S. 245; Stolleis 1990, S. 258f. Ferner Wolf (1963, S. 289): »Viele reformierte Theologen begrüßten es [= das Werk, i.e. Grotius' »De Iure belli ac pacis«, HT) dankbar. Unter den Juristen fand es den ersten, zögernden Beifall bei Johann Heinrich Boecler, Professor in Strassburg; dann empfahlen es die Zivilisten Struve (in seinem »Grotius enucleatus«, 1660) und Caspar Ziegler (1666), später auch der Staatsrechtslehrer J.G. von Kulpis (1686) und noch eine Reihe weiterer Kommentatoren, die freilich mit ihrer am Wortlaut haftenden Auslegung den Sinn des Werks oft mehr verdunkelt als aufgehellt haben.«

156 Vgl. Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Vierter Theil, Sp. 231-233; Grosses Vollständiges Universal-Lexikon. Bd. 34, Sp. 1078-1080; Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 30, S. 680-681; Svenska Män och Kvinnor. Biografisk Upplagsbok, 1949, S. 540-541.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1) Hypobolimaea[157] divae Mariae, Deiparae Camera: seu Idolum Lauretanum, eversis Baronii cardinalis, Canisii, Turriani ac Tursellini jesuitarum fulcimentis dejectum; ubi passim ex re natâ contra pseudojubilaeum Petri Roestii,[158] Jesuitae Molsheimensis Academiae, disseritur, Argentorati 1619, 139 S., [SUB Göttingen].

Die Streitschrift »Idolum Lauretanum« wendet sich gegen die Legende bzw. das Wunder von Loreto. Diesem Wunder zufolge sollen Engel das von der Mutter Gottes in Nazareth bewohnte Haus, um es vor dem Ansturm der »Ungläubigen« zu retten, 1295 in mehreren Etappen nach Loreto (südlich von Ancona) gebracht haben. Seit dem 15. Jahrhundert wurde die Kirche, die über der »Santa Casa« errichtet wurde, zu einem viel besuchten Wallfahrtsort[159] mit zahlreich berichteten Wundererscheinungen. Eine gegen Wunder und damit gegen »Naturwidrigkeiten« gerichtete Streitschrift könnte sich als spannender »Testfall« herausstellen, zumal rund 50 Jahre später Spinozas »Tractatus Theologico-Politicus« (1670) erscheinen sollte mit dem 6. Kap. »Von den Wundern« und dem ebenso einschlägigen 4. Kap. »Vom göttlichen Gesetz«.[160]

2) Tuba pacis occenta: Scioppiano belli sacri classico. Salpiste Theodosio Berenico, Norico, Historiarum & Patriae Studioso.(...), Augustae Trebocorum 1624, 372 S., [HAB Wolfenbüttel] – zuerst 1621 erschienen.

Diese Streitschrift wurde ausgewählt, weil die dort andiskutierten Themen der gerechten und ungerechten Kriegsgründe, des Bündnisrechts, aber auch der Staatsräson (ragione di stato) naturrechtliche Argumentationsfiguren bzw. Begründungen erwarten lassen, auch wenn diese nicht auf systematische Weise entwickelt werden. Die Wahl fiel auch deshalb auf dieses Werk, weil Bernegger im Vorwort (S. 3) ex-

157 Bünger (1893, S. 185) vermutet, daß die Wortwahl in Nachahmung von Scioppius' Schrift: »Scaliger Hypobolimaeus« erfolgt sei.

158 Anspielung auf die 1618 von dem Jesuiten Peter Roest (an der Molsheimer Jesuitenuniversität) als Reaktion auf die Veröffentlichungen zum Strassburger Reformationsfest (1617) verfaßte Polemik »Pseudojubilaeum (...) à Lutheranis (...) celebratum« (vgl. Bünger 1893, S. 163f.).

159 Übrigens ist von Galilei belegt, daß er im Jahre 1618 nach Loreto gepilgert ist. Auch Descartes soll im November 1919 eine Wallfahrt nach Loreto gelobt und möglicherweise 1624 sogar unternommen haben (vgl. Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 24, Sektion 1, S. 236); lt. Adam (1937, S. 21) hat Descartes möglicherweise diese Wallfahrt angetreten (»Va-t-il ensuite, en 1624, jusqu'à Lorette, où il avait fait voeu d'aller en pélerinage, avant le mois de novembre?«). Folgt man Zedler (Grosses Vollständiges Universal-Lexikon, Bd. 18, Sp. 456), so hat »die Schwedische Königin Christina« eine der »zwey Cronen, so aus blassen Edelgesteinen sind, und dem Jesus Kinde pflegen aufgesetzt zu werden, (...) dahin (= Wallfahrtskirche zu Loreto, HT) verehret.«

160 Vgl. Tractatus Theologico-Politicus 1989, S. 133-159 sowie S. 189-227. Auch deshalb von Interesse, weil Spinoza sich eingehend mit der durch Luthers Absage an den »Narren Kopernikus« aufgewerteten Josua-Stelle aus dem AT auseinandersetzt (a.a.O., S. 79-83, S. 217). – Berneggers großes Vorbild, Justus Lipsius, war 1604 u. 1605 mit zwei Veröffentlichungen hervorgetreten, in denen er die Erinnerung an Marienwunder in zwei flämischen Ortschaften wachzuhalten (!) versuchte (vgl. Saunders 1955, S. 51-53).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

plizit die von ihm favorisierte Methode resp. »Montagetechnik« benennt und damit auch sein großes Vorbild verrät.

3) Systema cosmicum, (...) In quo quatour dialogis, de duobus maximis mundi systematibus, Ptolemaico et Copernicano, utriusque rationibus philosophicis ac naturalibus indefinite propositis, disseritur. Ex Italica lingua Latine conversum. Accessit Appendix gemina, qua SS. Scripturae dicta cum Terrae mobilitate conciliantur, Augustae Treboc[orum]: Impensiis Elzeviriorum , Anno 1635, 495 S., [UB Greifswald].

Unter Einbeziehung einschlägiger Briefe, die Bernegger während seiner zweijährigen Übersetzungsarbeit geschrieben hat, werden ausgewählte Passagen dieses Werks darauf untersucht, inwieweit er erkennt, daß Galilei einem anderen Beweisideal[161] verpflichtet ist als demjenigen, dem er selbst z.B. in seiner »Anti-Wunder-Schrift« anhängt.

II.2 Lipsius als Vorbild: die vielseitig verwendbare Montagetechnik des Cento

Zwei Hinweise Büngers sollen hier aufgegriffen und für die nun folgende Argumentation nutzbar gemacht werden. Zum einen kommentiert Bünger die zum Reformationsfest 1617 gehaltene Rede Berneggers mit dem Satz: »Diese eigentümliche Art, aus klassischen Citaten *centoartig* eine Rede zusammenzuflicken, die Bernegger dem Justus Lipsius abgelernt, hat er später in seinen Hypobolimaea (= »Idolum Lauretanum«, HT) und seiner Tuba pacis in erhöhtem Masse zur Anwendung gebracht (...).«[162] Zum andern präsentiert Bünger bei der Einführung in Berneggers »bedeutendste Arbeit« – gemeint ist dessen 1621 publizierte Streitschrift »Tuba pacis« – zunächst ein von ihm ins Deutsche übersetztes »Bernegger-Zitat«, dem er eine Erläuterung nachschiebt:

»‚Wie die phrygischen Goldsticker im Plautus aus bunten Fäden einen Teppich weben, so habe ich dieses Buch zusammengesetzt aus manchen tausend Stellen der besten Autoren, eine schwierige und zeitraubende Arbeit, da die Worte nur mühsam dem Gedanken sich fügten. Zum Glück boten sich Seneca und Tacitus, auch andere mir vertraute Autoren häufig ungerufen dar.‘– Also um seine Gedanken in die beste Form zu kleiden, schuf er einen förmlichen *Cento* aus den alten Klassikern und hoffte gerade dadurch auf Staatsmänner und Fürsten Eindruck zu machen.«[163]

Die Stelle lautet im Original:

»Facilè, credo, fidem inveniam, si inter causas tarditatis, genus ipsum scribendi quoque retulero. Collegi enim atque consarcinavi, sicut unum aliquod aulaeum è coloris varii filo Phrygiones, sic ego cohaerens hoc & uniforme libri corpus è millenis aliquot optimorum autorum locis atque sententiis, arduo (dicet hoc expertus), eôque

161 Grundsätzlich hierzu Daston 1998.
162 Vgl. Bünger 1893, S. 160; meine Hervorhebung.
163 Vgl. Bünger 1893, S. 176; meine Hervorhebung.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

lentiori labore, dum verba rem quantumvis provisam, invita, & operosè quaesita, sequuntur: nisi quòd Seneca, & Tacitus, praetereaque unus & alter mihi familiarior autor, plerumque se offerebant etiam non vocanti« (Tuba pacis, praefatio ad lectorem, p. 3; Bernegger gibt keine Quellenangabe).[164]

Schlägt man Lipsius' Vorrede »Ad Lectorem de Consilio et Forma Nostri Operis« auf, die er seinem später auch von Bernegger edierten Werk »Politicorum sive Civilis Doctrinae Libri Sex« vorangestellt hat, findet man auf Seite 6f. zur Marginalie »Centonem quendam fecimus« die folgenden Ausführungen:

»Nec vero nudas aut sparsas Sententias dedimus; nec diffluerent, & esset, quod dicitur, Arena sine calce: sed eas aut inter se haud indecenter vinximus, aut interdum velut caemento quodam commisimus nostrorum verborum.[165] Ad summam, ut Phrygiones è varii coloris filo unum aliquod aulaeum formant: sic nos, è mille aliquot particulis uniforme hoc & cohaerens corpus.[166] Quod ipsum figuris etiam & vario sermonis ductu ornare ausus sum: ut non colorem solum haberet, sed quasi spiritum & vitam. Hoc totum quam arduum, in ardua ista materie, mihi fuerit, frustra dixerim apud non expertum. Si quis volet, per tentamentum & jocum pauca aliquot Capita concinnet in Populi aut Optimatium statu: nam eos non libavi.«[167]– Dem folgt wenig später der Hinweis: »Definivi, divisi, excepi: & nihil omisi, quod faceret ad formam faciemque perfectae artis.« – »Ich habe definiert, zergliedert und ausgelegt:

164 »Leicht werde ich dafür Verständnis finden, so glaube ich, wenn ich unter den Gründen für meine Langsamkeit auch die Art des Schreibens selbst anführe. Ich habe nämlich gesammelt, und wie die Tuchweber (Phrygiones) einen einzigen Teppich (Theatervorhang) aus einem Faden von verschiedener Farbe, so habe ich dieses zusammenhängende und in eine einzige Form gebrachte (Text-),corpus' des Buches aus einigen tausend Stellen und Sentenzen der besten Autoren in beschwerlicher – so wird der Experte sagen – und deshalb ziemlich langsamer Arbeit zusammengeflickt, während die Worte, widerwillig und mühsam gesucht, einer äußerst vorbedachten Sache folgen, mit Ausnahme von Seneca und Tacitus, die sich mir zusammen mit dem einen oder anderen mir recht vertrauten Autor anboten, auch wenn ich sie nicht rief.«

165 »Wir haben aber nicht nackte und vereinzelte Sentenzen dargeboten; damit sie nicht zerrieseln und es, wie es heißt, ‚Sand ohne Kalk' wäre: Sondern wir haben sie entweder nicht unpassend aneinander gebunden oder manchmal gleichsam mit dem Mörtel unserer Worte aufeinandergefügt (zusammengefügt).« Übersetzung, leicht geändert, entnommen aus: Mertens/ Verweyen 1993, Teilbd. 2, S. 18, Fn. 105. – Die Formulierung »Sand ohne Kalk« bezieht sich auf ein abfälliges Urteil des Kaisers Caligula über Senecas Stil, überliefert bei Sueton, Caligula 53,2. Mitteilung von Hildegard Cancik-Lindemaier.

166 »Alles in allem, so wie die Tuchweber aus einem Faden von verschiedener Farbe einen einzigen Teppich/Theatervorhang machen, so haben wir aus einigen tausend Teilchen ein einheitliches und kohärentes (Text-) Korpus geformt.«

167 »Wie schwer mir das Ganze zumal bei diesem so schwierigen Gegenstand geworden ist, würde ich dem vergebens erklären, der es nicht ausprobiert hat. Wenn einer will, so soll er doch versuchs- und spaßeshalber ein paar Kapitel zusammenbringen über den Volks- und Optimatenstand, denn diese habe ich nicht behandelt.« Übersetzung aus: Mertens/Verweyen 1993, Teilbd. 2, S. 17.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

und nichts weggelassen, was zu Form und Beschaffenheit (Gestalt) einer perfekten Kunst beitragen könnte.«

In der nämlichen »Praefatio ad Lectorem« (im Abschnitt »Monita Quaedam, Sive Cautiones«) läßt Lipsius zur Marginalie »Centonum mos & jus« seine Leser wissen:

»Nonne enim Centonem quendam concinno, (tale omnino nostrum opus) in quo liberi semper & laudati à sententia isti flexus? Consulant poetas, qui olim & nunc sic luserunt. (...). Nam illud omnino excuso, quod auctorum verba non rigide semper & ut ab iis posita, repono: sed in casu aut tempore, pro orationis meae conformatione pauxillum inflecto.«[168]

Nicht allein wegen des eben gefallenen Stichworts von der »perfekten Kunst« ist es angebracht, zu der wiederholt erwähnten »Cento-Technik« einige Hinweise zu geben. Das lateinische Wort »Cento«- »Flickengewand«- bezeichnet ursprünglich eine aus »bunten Flicken zusammengesetzte Decke«,[169] in übertragener Bedeutung ein Gedicht, das aus Versen einer anderen, berühmten Dichtung zusammengesetzt ist: »Flickgedicht«.[170] Nicht selten geschah dies in parodistischer Absicht. Da sowohl Lipsius als auch Bernegger durchaus Quellenangaben machen, insoweit also »wissenschaftliche« Gepflogenheiten beachten, weichen sie vom herkömmlichen Cento ab, Lipsius auch insofern, als er sich eingestandenermaßen das »Recht« herausnimmt, seine Zitate »flexibel« zu handhaben, d.h. in gewisser Weise zu »manipulieren«.[171] Hierin mag ein parodistisches Anliegen oder aber auch der Wunsch, sich distanziert zu geben,[172] zum Ausdruck kommen; möglicherweise läßt sich die von Lipsius offen eingestandene Verfahrensweise auch im Sinne einer »prudentia mixta« interpretieren;[173] unbestritten dürfte jedoch sein, daß Bernegger in allen hier herangezogenen Schriften, auch bei der Edition des Galilei-Dialogs – jedenfalls hinsichtlich der Teile,

168 Vgl. zu dieser Textstelle die Übersetzung nach der deutschen Lipsius-Ausgabe von 1599: »Von Unterweisung zum Weltlichen Regiment. Oder/ von Burgerlicher Lehr/ Sechs Bücher Justi Lipsii. (...) in unsere Hochteutsche Sprach/ transferirt und übersetzet. Durch Melchiorem Haganaeum (...) MDXCIX«, siehe Wiedemann 2000, S. 196f.

169 Vgl. Reallexikon der deutschen Literaturwissenschaft, 1997, S. 293.

170 Vgl. Pierer's Universal-Lexikon, Bd. 3 , S. 810: Cento: 1) »aus verschiedenen Stükken zusammengesetztes Zeuch« – 3) »(Poet.), Gedicht aus verschiedenen Stellen eines od. mehrerer Dichter (meist Virgils, daher Centones Virgiliani) so zusammengesetzt, daß sie in dieser neuen Zusammenstellung anderen Inhalt erhielten.« Vgl. hierzu auch das Homer betreffende Beispiel bei Hunger 1978, Bd. 1, S. 98f.

171 Vgl. Wiedemann 2000, S. 201.

172 Dies kann auch für Bernegger in Anspruch genommen werden, da er sich (nicht nur als Ireniker) im orthodoxen Strassburg bisweilen dem Vorwurf des »Krypto-Calvinismus« ausgesetzt sah (vgl. Bünger 1893, S. 202).

173 Vgl. Wiedemann 2000, S. 197ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

die er dem Hauptteil vorangestellt hat – diese ehrwürdige[174] Montagetechnik heranzieht, für die Lipsius, den er sich zum Vorbild nimmt, explizit den Ausdruck »Cento« reserviert hat.[175] Daß er wenigstens in der Zeit der Abfassung seiner beiden Streitschriften 1619 und 1621 in offensichtlicher Nachahmung von Lipsius der Montagetechnik des »Cento« eine hohe Wertschätzung entgegenbrachte, mag auch daran abgelesen werden, daß der juristisch promovierte und ihm[176] nahestehende Julius Wilhelm Zincgref (1591-1635) bei der formalen Gestaltung seines Emblembuches von 1619[177] sich ebenfalls Lipsius (1547-1606) zum Vorbild nahm, ohne ihn allerdings ausdrücklich beim Namen zu nennen. Das entsprechende Zitat aus der »Praefatio de Origine et Usu Emblematum« sei ausführlicher wiedergegeben, weil Zincgref dort nicht nur an Tradition und Gebrauch dieser Montagetechnik erinnert, sondern auch die mit ihr verbundene Funktion benennt: die Inanspruchnahme anerkannter Autoritäten für die eigene Sache:

174 Vgl. auch Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 16, Sektion 1 , S. 47f.; ferner: Gerber 1961, Bd. 2, S. 369ff.; zu antiken Vorbildern des »Cento« vgl. Verweyen/Witting (1993), S. 12ff. (mit der Tendenz zu einer »postmodernen« Interpretation); sowie Hunger 1978, Bd. 2, S. 101: »Mosaikartiges Zusammensetzen ganzer Partien von Schriften aus einem oder mehreren Vorbildern – allerdings in Prosa – war in der theologischen byzantinischen Literatur nichts Ungewöhnliches.«

175 Vgl. Historisches Wörterbuch der Rhetorik, Bd. 2, Sp. 148-157, insb. Sp. 153: »J. Lipsius hatte schon seine ‚Politica, sive civilis, Doctrina libri six' (1598) aus Cicero, Tacitus, Quintilian, Plutarch u.a. zusammengetragen und damit zugleich das Modell für die Prosa-Cento der Folgezeit geliefert.«

176 In dem fraglichen Zeitraum zwischen 1617/19 und 1621 lassen sich jedenfalls mittelbare Beziehungen zwischen Bernegger und Zincgref nachweisen. So hatte der mit Bernegger eng befreundete Georg Michael Lingelsheim, dessen Sohn Friedrich Lingelsheim (um 1591) aus erster Ehe mit Zincgref befreundet war, neben Gruter, der ebenfalls zu den engeren Freunden von Bernegger gehörte, die »Emblemata« gegengelesen (Mertens/Verweyen 1993, Teilbd. 2, S. 33). Wie Briefe, die in der »Triga amico-poetica« enthaltenen Vorsatzgedichte sowie das sog. »Freundschaftsbuch« zeigen, ist Zincgref, mit dem Bernegger 1623 auch persönlich verkehren und der dann auch den Kontakt zu Opitz herstellen sollte (Lefftz 1931, S. 35ff), nicht zuletzt dank der Vermittlung von Gruter und M.G. Lingelsheim in einen Personenkreis eingebettet, in den auch Bernegger durch eine Reihe von Kontaktpersonen fest eingebunden ist. Diesem Personenkreis gehören u.a. an: »Simon Stenius, Petrus Denaisius, Janus Gruter, Hippolyt a Collibus, Quirinus Reuter, Philipp Hofmann, Daniel Nebel, Reinhard Bachofen, J.A. Thuanus, Marquard Freher, Melchior Adam« (vgl. Mertens/Verweyen 1972, S. 143). Auch die von F. Lingelsheim in seinen Gedichten benannten Personen weisen illustre Namen auf, z.B. Scaliger, Godefroy oder Thuanus, um nur einige zu nennen (Mertens/Verweyen 1972, S. 142). Auffällig ist, daß Zincgref und seine beiden Freunde, F. Lingelsheim und Weidner, in ihren Gedichten Gelehrte ansprechen, die Sprachen (Philologie), Rhetorik, Geschichte und Rechtswissenschaft betreiben, nicht aber Theologen (Mertens/Verweyen 1972, S. 144).

177 Vgl. Zincgref 1993, Teilbd. 1, S. 10f. (Marginalie »Forma huius operis«).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Um dich, Leser, darum nicht länger aufzuhalten, vernimm noch einiges Wenige über Plan und Gestalt dieses unseres kleinen Werkes. Sie (sc. die Gestalt) ist freilich gar nicht so neu, ist weder ohne Beispiel noch ohne Praxis. Denn – um mit dem gelehrtesten Mann unseres Jahrhunderts zu sprechen –, was hätte ich Nützlicheres tun können, als so viele Sentenzen zusammenzubringen, die schön, scharf, und, so wahr (Gott) mein Heil mich liebt, zum Heil des Menschengeschlechts hervorgebracht sind? Denn wenn dasselbe ich sagte, würde ich dann wohl jemals dieselbe Kraft und Glaubwürdigkeit erreichen? Wie bei jeder Wurfwaffe oder dem Schwert viel daran liegt, welche Hand sie führt, so ist auch bei einer Sentenz, damit sie eindringt, das Gewicht einer starken und anerkannten Autorität sehr wirksam. Diese aber steht den Alten zu Gebot, aus denen wir das Vorliegende geschöpft haben.«[178]

Wer mit dem »gelehrtesten Mann unseres Jahrhunderts« ausschließlich gemeint sein kann, erschließt ein Blick in die Vorrede von Lipsius' »Politicorum sive Civilis Doctrinae Libri Sex« (S. 6f.), wo zur Marginalie »Forma nova nostri operis« nachzulesen ist:

»Nam inopinatum quoddam stili genus instituimus: in quo vere possim dicere, omnia nostra esse, & nihil. Cum enim inventio tota & Ordo à nobis sint, verba tamen & sententias varie conquisivimus à scriptoribus priscis, idque maxime ab Historicis: hoc est, ut ego censeo, à fonte ipso Prudentiae Civilis. (...)« – hierauf folgt die von Zincgref ohne Quellenangabe entliehene Textstelle: »Quid utilius potui, quam tot sententias in unum conducere; pulchras, acres, &, ita me Salus amet, ad salutem natas generis humani? Nam quod ego eadem dicerem: ecquando mihi eadem vis, aut fides? Ut in uno aliquo telo aut gladio múltum interest, à quâ manu veniat: sic in sententiâ, ut penetret, valde facit robustae alicujus & receptae auctoritatis pondus. Atqui ea veteribus adest.«

Auch wenn man nicht bereit ist, sich der von Mertens/Verweyen vertretenen Sehweise anzuschließen,[179] die Zuordnung der Emblemata zu der jeweils dazugehörigen Kommentarseite wie deren sorgfältige typographische Gestaltung als ein »Kunstwerk« zu betrachten, so könnte man darin doch einen augenfälligen Hinweis erblicken, daß die Montagetechnik des »Cento« eine »ars« und keine »scientia« darstellte.[180] Vergegenwärtigt man sich indessen jene Funktion, die Lipsius und Zincgref der Montagetechnik des »Cento« zuschreiben: nur die Sentenzen anerkannter Autoritäten (d.h. antiker Klassiker) verliehen Wirkung und Glaubwürdigkeit, dann verweist diese Verfahrensweise auf das Beweis(führungs)ideal der topischen (dialektischen) Argumentationsweise.[181] Bei ihr beruft man sich auf die Ansichten (Mei-

178 Vgl. Zincgref 1993, Teilbd. 2, S. 15f. Zur Antike-Rezeption in den Emblemkommentaren vgl. Zincgref 1993, Teilbd. 2, S. 20ff.

179 Vgl. Mertens/ Verweyen 1993, Teilbd. 2, S. 13ff.

180 Vgl. Hunger 1978, Bd. 2, S. 99. Zur Bedeutung des Emblems vgl. auch Schmidt-Biggemann 1998, S. 30-33.

181 Vgl. statt vieler: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 10, Sp. 1263-1288 (Topik; Topos); HRG, Bd. III, Sp. 691-698 (mos gallicus; mos italicus); zu der Formel »mos gallicus-italicus« siehe insb. Troje 1972; v. Stintzing/Landsberg, ND 1978, S. 117f.; Kluxen 1981; Maclean 1992, insb. S. 67-86, S. 91-95; Otte 1981, S. 130-138, S. 139f.; Otte 1971, S. 186-188; Viehweg 1974, S. 19-30.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nungen) anerkannter Autoritäten bzw. zieht aus allgemein anerkannten (meinungsmässigen) Prämissen nach den Regeln der Logik Schlüsse. Insofern dürfte sich gerade die Anti-Wunder-Schrift Berneggers als besonders geeigneter »Testfall« erweisen: Inwieweit nämlich dort die von ihm herangezogene Montagetechnik des »Cento« der topischen Argumentationsweise tatsächlich Vorschub leistet, auch wenn der »Gegenstand« selbst womöglich eine »naturphilosophische« Betrachtungsweise »nahegelegt« hätte.

II.3 Zu Berneggers »Idolum Lauretanum«

Formal ist das »Idolum Lauretanum« wie folgt aufgebaut: Auf eine längere, allgemein gehaltene »Praefatio« folgt eine etwas kürzere »Vorrede« (»Ad lectorem benevolum praefatio«), an die sich das 1. Kap. anschließt, welches ausführlich die überlieferte Legende zum Geschehen von Loreto beschreibt, wie von einer Tafel in der Wallfahrtskirche Santa Maria zu Loreto vorgegeben. Berneggers Anliegen ist es, die beiden Jesuiten Turrianus[182] und Tursellinus,[183] aber auch den »ansonsten wissenschaftlich« angesehenen Kardinal Baronius,[184] die alle in Publikationen das Wunder von Loreto verteidigt haben, zu widerlegen und zwar anhand einer Schrift,[185] die von dem zum Protestantismus übergetretenen früheren Bischof und päpstlichen Legaten Peter Paul Vergerius (1498-1565)[186] verfaßt worden war, der dort dieses Wunder zur »fabula« erklärt hatte.

Bereits in der Vorrede (»Ad Lectorem benevolum praefatio«, S. 6, Zeile 19) sowie vor allem im Zweiten Kapitel (S. 18, Zeile 14) seiner »Anti-Wunder-Schrift« preist Bernegger den »Syllogismus als das (geeignete) Handwerkszeug der Diskutierenden«,[187] eine Auffassung, die beispielsweise konträr zu der von Kepler und Galilei vertretenen ist.[188] Die Passage aus dem zweiten Kapitel lautet:

182 Vgl. Responsio ad capita argum. Vergerii haeretici, Ingolstadt 1584.

183 Vgl. Historia Lauretana, Romae 1597.

184 Vgl. Annales ecclesiastici, continuante Raynoldo, Lucae 1740-59, Tom. 38 (Erstausgabe: Romae 1588-1607, Vol. XII Fol.). Zu C. Baronius vgl. Ersch/Gruber: Allgemeine Enzyklopädie, Teil 7, Sektion 1, S. 422-423.

185 Vgl. De Idolo Lauretano, 1563. – Die Übersetzung hiervon habe ich eingesehen: Des Pabstumbs vermummete Larve (...). Auß Lateinischer in die Teutschesprache mit Fleiß übersetzet und verlegt Durch David Heinrich Branden, MDCLXVII (1667).

186 Zu Vergerius vgl. Pierer's Universal-Lexikon, Bd. 18, S. 465; ferner: The Oxford Encyclopedia of the Reformation, vol. 4, p. 228f., mit weiterführenden Literaturangaben, darunter die (aus protestantischer Werthaltung heraus verfaßte) ausführliche Biographie von Pastor Sixt aus dem Jahre 1855. Vergerius wurde 1552/53 von Herzog Christoph von Württemberg als Berater geholt und ließ sich in Tübingen nieder, wo er 1565 starb.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Hoc fulcro praecipuo dejecto, ad specialem argumentorum considerationem veniendum est. Et quia de sententiâ Nicephori Gregorae[189] lib. 10. historiae Byzantinae cap. 11 [es folgt das entspr. griech. Zitat aus diesem Werk]: disputantium instrumentum ad propositi confirmationem Syllogismus est,[190] ut ligo fossorum, & remus navigantium: ideoque sic attemperabo meam orationem, ut, quae & à Vergerio fusè proponuntur, formâ syllogisticâ vestiam: & quae reponuntur à Turriano, quam ad propositionem pertineant, quamque vim habeant, candidè & φιλαλήθως ostendam. Ideo autem ad Logicam omnia stateram exigere placet, ut ἀσυλλογισία Turriani, quae sub illo patulo fusoque orationis genere qualitercunque latitans, incautos decipere potest, in angustum coarctata, & ad syllogisticam adstricta formam, luculentior evadat.«

»Nachdem diese besondere Stütze niedergerissen worden ist (gemeint ist die im 1. Kapitel behandelte Frage, ob Gott das Wunder von Loreto gewollt hat, HT), ist jetzt zur genauen Betrachtung der »argumenta« (des Vergerius) zu kommen. Und da ja nach der Ansicht des Nicephorus Gregoras (lib. 10, historiae Byzantinae, cap. 11): der Syllogismus das Handwerkszeug der Diskutierenden zur Festigung des zu Beweisenden ist, wie die Hacke das Werkzeug der Gräber und das Ruder das Werkzeug der Schiffer, so werde ich meine Darstellung dergestalt (anlegen), daß ich das, was von Vergerius ausführlich vorgetragen wird, in die Form des Syllogismus bringe; und ich werde klar und wahrheitsliebend das zeigen, was von Turrianus dagegen vorgebracht wird, auf welche Thematik es sich bezieht und welche Bedeutung dieser zukommt. Deshalb beschließe ich, alles auf der logischen Waage zu untersuchen, damit die Trugschlüsse des Turrianus, die sich unter der offenen und weitläu-

187 Bei diesem Lob des Syllogismus hätte man bei der gegebenen Thematik vielleicht eine Auseinandersetzung mit Duns Scotus erwarten dürfen, der bei der »Lösung der Frage (die auch Bernegger hätte beschäftigen können): ‚Utrum Angelus possit moveri de loco ad locum?' Lehrsätze aus Euklids Elementen« herangezogen hat (vgl. Schüling 1969, S. 101). Siehe Duns Scotus ND 1968 (der Ausgabe Lyon 1639), S. 219-230 (unter Beibehaltung der fehlerhaften Paginierung der Originalvorlage).

188 Vgl. z.B. Cassirer 1974, Bd. 1, S. 379 (Galilei an Kepler).

189 Zu Nicephorus Gregoras, der im 14. Jh. (um 1295- ca. 1360) lebte, vgl. Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 89, Sektion 1, S. 324-329, sowie S. 327: »Die ersten elf Bücher (der von N.G. verfaßten Byzant. Geschichte) im griech. Original mit einer lat. Übersetzung und einigen meist kritischen Anmerkungen machte zuerst Hier. Wolf bekannt: Nicephori Gregorae, Romanae, hoc est byzantinae historiae libri XI, Basil. 1562.« – Ferner: »Die Kenntnisse des Gregoras in der Astronomie und mathematischen Chronologie wurden (...) von seinen Zeitgenossen sehr gerühmt und nicht mit Unrecht, wie man aus seinem Versuche, eine neue Osterrechnung aufzustellen (...), ersieht« (S. 328). Vgl. ferner: Hunger 1978, Bd. 1, S. 453-465: Gregoras' byzant. Geschichte wird dort als das Werk »eines bedeutenden Gelehrten« gewürdigt (S. 453), auch werden seine astronomischen Kenntnisse besonders hervorgehoben (S. 463f.); außerdem wird darauf hingewiesen, Gregoras habe oft »die Lenkung des Weltgeschehens durch die göttliche Vorsehung« hervorgehoben, worauf auch Lipsius (Politicorum sive Civilis Doctrinae Libri Sex, ND Hildesheim 1998, Lib. I, Cap. IX, S. 51f.) ausdrücklich aufmerksam macht.

190 Vgl. hierzu die Ausführungen bei Schmidt-Biggemann 1998, S. 38.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

figen Art der Darstellung verbergen und Arglose täuschen können, knapp zusammengefaßt und, in die Form des Syllogismus gepreßt, heller hervorgehen.«

Daß sich die Montagetechnik des »Cento« zur topischen Argumentationsweise kongruent verhält, soll exemplarisch anhand des 5. Kapitels der »Anti-Wunder-Schrift« gezeigt werden.[191] Auch diesem Kapitel ist, wie eben im Zitat angekündigt, ein Syllogismus vorangestellt, der die einschlägigen Argumente des Vergerius »bündeln« soll. Für das hier herausgegriffene Kapitel lautet dieser »Syllogismus«:

> »Cujuscunque narrationis nullum extat vestigium in Actis Apostolorum: cum tamen non fuerit ulla ratio ommittendi: ea fabulosa est.
>
> Atqui in hac narratione multa insunt, quae Lucam in Actis Apostolorum non omissurum fuisse credibile est, si vera essent: quae tamen omisit. Ergo« (Idolum Lauretanum 1619, S. 30).
>
> »Jede Erzählung, von der keine Spur in der Apostelgeschichte vorhanden ist, obwohl es keinen Grund gegeben hat, sie auszulassen, ist ‚fabulosa'. – Und doch ist vieles in dieser Erzählung (von Loreto) enthalten, was, wenn es wahr wäre (sich wirklich ereignet hätte), Lucas in der Apostelgeschichte nicht ausgelassen hätte. Er hat es (aber) ausgelassen. Ergo (ist die Erzählung von Loreto ‚fabulosa').«

Bernegger gibt zu bedenken, ob der von ihm aufgestellte Syllogismus den speziellen Bedingungen möglicher Schlußweisen überhaupt genügt, und er weist auch darauf hin, daß hinsichtlich der Prämisse die Logik lehre, daß ein selbst der göttlichen Autorität entstammendes Argument insofern kein gültiges Urteil erlaube, als vieles ausgesprochen Wahre in den Heiligen Schriften nicht aufgeführt werde. Dennoch wolle er (mit Blick auf den Untersatz) solche von Turrianus geltend gemachten Behauptungen herausgreifen, von denen angenommen werden könne, daß Lucas oder andere zuverlässige Autoren sie erwähnt haben würden.

Besonders anschaulich läßt sich Berneggers Argumentationsweise am Beispiel von drei Behauptungen (a-c) demonstrieren, die Turrianus aufgestellt hatte:

(a) die Apostel hätten beschlossen, die Camera von Nazareth in eine Kirche zu verwandeln i.S. einer »Ecclesia materialis«;
(b) der heilige Lucas habe mit eigener Hand von der Mutter Gottes ein Bild gemalt, dieses habe man zuerst in der zu Nazareth errichteten Kirche aufgehängt, nun befinde es sich in der (Wallfahrts-) Kirche von Loreto;
(c) die Apostel hätten in der Kirche zu Nazareth heilige Messen gefeiert.

191 Seine eigentliche Auseinandersetzung mit der Wunderlegende beginnt Bernegger mit einer »Verbeugung« vor der Theologie: »Ea sacrosanctae Theologiae majestas est atque dignitas, ut omnes reliquae scientiae ipsi veluti Reginae ac Dominae suae ancillari necesse habeant.« Dies gelte vor allem für die Geschichte und in ganz besonderem Maße für die Kirchengeschichte, doch sei zu bedenken, daß es in der »Zeit der Kindheit und wahren, reinen Frömmigkeit« des Christentums weder eine theologische noch eine historische Wissenschaft gegeben habe (vgl. auch Bünger 1893, S. 165f.).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

Bernegger führt im einzelnen hierzu aus:

Zu (a): Bereits Vergerius weise darauf hin, daß es zur Zeit der Apostel noch keine Tempel bzw. Kirchen gegeben hat. Vielmehr stehe fest, daß die Apostel an bestimmten Orten und in bestimmten Gebäuden »heilige Zusammenkünfte« gefeiert hätten, so im Tempel zu Jerusalem (Actor 2.5.21), in jüdischen Synagogen (Actor 9.13.18) sowie in Privathäusern von Gläubigen (Act. 1.2.4.5.10.12.20.28). Doch weder in den Schriften der Apostel noch bei glaubwürdigen Autoren jener Zeiten gebe es irgendwelche Hinweise darauf, daß solche Plätze besonders ausgeschmückt oder daß Tempel geweiht worden seien. Das Ganze sei vielmehr eine Folge der Überlieferung, an der auch die Juden ihren Anteil hätten. Wie Polydorus Vergilius, lib. V, de inventoribus rerum, cap. 6, belege, seien die Christen damals verfolgt worden und hätten ihre Versammlungen geheim, oft unter der Erde, abgehalten. Auch Tertullian bestätige dies. Erst ab dem 2. Jh. n. Chr. habe sich die Lage der Christen gebessert, erst jetzt hätten sie ansehlichere Tempel und Gebetshäuser gebaut. Dies lasse sich mit Eusebius, lib. VIII, cap. 1, und Nicephorus, lib. VII, cap. 2, belegen. Vor allem zur Zeit von Konstantin dem Großen habe man damit begonnen, Tempel den Christen zur Verwendung zu überlassen und prächtige Neubauten zu errichten. Dies belege Eusebius im 2. Buch (der vita von Constantin). Die Nachfolger Constantins hätten dies nachgeahmt [siehe Zonaras, tom. 3 (?)], vor allem Justinian. Die Könige der Franken (Chlodwig, Chlotar, Childebertus) hätten dies fortgesetzt, vor allem Karl der Große habe sich darin ausgezeichnet.

Auch habe es 500 Jahre n. Chr. die Gewohnheit gegeben, Häuser von Privatpersonen in Tempel zu verwandeln, ganz in der Art, wie es die Legende für das Haus der hl. Maria behauptet. So sei der Aberglaube erstarkt in bewußter Nachahmung der Heiden. So habe Timoleon aus Korinth sein väterliches Haus in einen Tempel verwandelt, wie Sabellicus, lib. IV, cap. 2, der sich auf Plutarch bezieht, berichtet. [Bernegger gibt weitere Beispiele mit entsprechenden Quellenangaben]. Wenn also Turrianus »mit irgendeinem Zeugnis, das des Vertrauens würdig ist, hätte bekräftigen können«, daß zu Zeiten der Apostel Tempel gebaut oder Privathäuser zu kirchlichem Gebrauch geweiht worden wären, hätte er dies nicht unterlassen. Weil er dies aber offensichtlich nicht könne, scheint er Vergerius hierauf nicht geantwortet zu haben. Stattdessen zitiere er Esaias (Jesaias), 56, 7: »Mein Haus wird heißen ein Bethaus allen Völkern«, sowie Haggai 2,8: »Ich will dieses Haus voll Herrlichkeit machen, spricht der Herr der Heerscharen.« Dies seien seine »Belege« für den Bau von »templa materialia« schon zu Zeiten der Apostel. Schließlich beanspruche Turrianus als Quelle »von Gewicht« Cyrillus, übersehe aber, daß dieser von einer »ecclesia spiritualis« und nicht von einer »ecclesia materialis« spreche. Schon Isodorus von Pelusium, der Schüler von Chrysostomus, habe den »finsteren Bischof« Eusebius (lib. II, Brief 246) dahingehend belehrt, daß eine Ecclesia »eine Gemeinschaft der Heiligen (ist), die sich auf Grund des rechten Glaubens und der besten Art zu leben, gesammelt hat«, und daß es zu Zeiten der Apostel keine christlichen Tempel gegeben habe.

Zu (b): Die Behauptung, Lucas habe das Bild von Loreto eigenhändig gemalt, sei eine »fabula« (Märchen). Lucas sei kein Maler gewesen, Paulus sage von ihm, er sei vielmehr ein Arzt (Brief an die Kolosser 4, 4). Lucas sei vermutlich Jude gewesen, und bei den Juden sei diese Kunstgattung nicht üblich gewesen, wie aus dem 4. Buch des Origines gegen Celsus hervorgehe. Lucas habe die hl. Jungfrau vielmehr »mit den Farben der Rede und Beredsamkeit« gemalt, worin er alle anderen übertroffen habe. Sowohl in Rom als auch in Konstantinopel soll sich ein von Lucas ge-

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

maltes Bild der hl. Jungfrau befinden. Wie auch bei anderen »Reliquien« längst erwiesen, zeige sich auch hier eine »seltsame Fruchtbarkeit« der Viervielfältigung. Derselbe Nicephorus Callistus, der im XIV. Buch., cap. 2, von dem nämlichen Bild in einer Kirche von Konstantinopel berichte, behaupte aber auch, daß Eudocia der Pulcheria Milch der Hl. Maria geschickt habe, deren Menge »so groß ist, wie es kaum glaubhaft ist, daß eine einzige Frau so viel haben kann, selbst wenn der Säugling nichts getrunken hätte«, worauf auch Roterodamus belustigend hingewiesen habe.

Bernegger setzt sich im folgenden auch mit jenen Wundern auseinander, die Vincentius, lib. XXIII, cap. 147, dem Bild zu Konstantinopel zugeschrieben hat (Heilung von Blinden, Versenkung der Flotte der Sarazenen). Erhellend ist vor allem die Auseinandersetzung mit der von Vincentius beschriebenen Kulthandlung, die mit ähnlichen »abergläubischen Bräuchen« in China und Indien verglichen und so »herabgesetzt« wird.[192] Bei der Belagerung durch die Sarazenen, so Vincentius, hätten die Einwohner von Konstantinopel das (ebenfalls) von Lucas gemalte Bild der Hl. Maria auf einer Prozession herumgetragen, wobei das folgende Gebet gesprochen worden sei: »Hl. Mutter Gottes, die du uns so viele Male befreit hast, befreie uns jetzt von den Feinden deines Sohnes. Und wenn du willst, daß wir dein Bild nicht im Meer versenken, so versenke jene.« Diese Kulthandlung besitze, so Bernegger, große Ähnlichkeit mit den ebenso seltsamen Bräuchen, die Consalvus Mendoza (Beschreibungen des chinesischen Reiches, lib. II, cap. 4)[193] von China und Alexander Valignanus[194] von Indien berichtet hätten, aber auch mit jenem dem hl. Urban dargebrachten Brauch.[195] Bernegger gibt vor allem zu bedenken, daß »der Satan den Kult um dieses nachgemachte Bild mit diesem großen (Sarazenen-) Wunder gestärkt« habe, um dann Turrianus zu empfehlen, er möge künftig darauf verzichten, die in der Wallfahrtskirche von Loreto inzwischen (angeblich) geschehenen »Wunder« als Beweise für das Wunder von Loreto (i.S. der Loreto-Legende) anzuführen.[196]

192 Freilich ist dieser Vergleich alles andere als unzulässig, da es sich jeweils um eine Form des »Gotteszwangs« handelt: »Das religiöse Handeln ist dann nicht ‚Gottesdienst', sondern ‚Gotteszwang', die Anrufung Gottes ist nicht Gebet, sondern magische Formel: eine unausrottbare Grundlage der volkstümlichen, vor allem der indischen Religiosität, aber sehr universell verbreitet (...)« (Weber 1976, S. 257f., zu China: S. 261).

193 Augustinus Juant Gonzales de Mendoza, um 1545-1614, machte zwei Reisen durch ganz China, schrieb u.a. »Histoire de la Chine, Rom 1585«; vgl. Osterhammel 1989, S. 23ff.

194 Alessandro Valignano (1538/39-1606), italien. Jesuit, Missionar in Indien, China und Japan, schrieb 1577 »Summarii Indici« sowie 1594 in der Form von Briefen Berichte über Bräuche und Gewohnheiten in den von ihm bereisten Ländern.

195 In diesem Zusammenhang verweist Bernegger auf: Bodinus, Über die Dämonen, lib. II, cap. 4. Vgl. hierzu Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens, Bd. VIII, Sp. 1497-1500: Das Bild des hl. Urban, des Schutzheiligen der Weinbauern, wird am 25. Mai auf einer Bittprozession herumgetragen und anschließend in einen Brunnen eingetaucht.

196 Zu der »Beweiskraft« von Wundern vgl. Daston 1998, S. 47ff. Im 10. Kap., S. 101, seiner »Anti-Wunder-Schrift« läßt Bernegger solche »Beweise« nicht gelten, weil die in Loreto geschehenen Wunder entweder von »lügenhaften und verdächtigen Zeugen behauptet« worden seien, oder, falls menschlicher Betrug auszuschließen

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Zu (c): Hier begnügt sich Bernegger nicht allein mit dem Befund, daß im Hause der Hl. Familie abgehaltene Meßhandlungen in den Schriften der Apostel nicht erwähnt würden, sondern er legt hierzu eine historisch-kritische Wortuntersuchung vor, bei der er wie folgt verfährt: Zwar würden Baronius und Bellarmin darauf aufmerksam machen, daß das Wort missa bei Papst Pius I, der um 156 n. Chr. gelebt habe, vorkomme, doch hätten Kardinal Cusanus und andere Gelehrte längst nachgewiesen, daß es sich bei den diesem Papst zugeschriebenen Schriften um Fälschungen handle. Auch die ohne jegliche Begründung oder Quellenangabe aufgestellte Behauptung, das Wort »missa« sei hebräischen oder chaldäischen Ursprungs, sei falsch, vielmehr stamme es aus dem Lateinischen. Allen anderen Sprachen sei es unbekannt, außer jenen, die es vom Lateinischen übernommen hätten, wie dies auch bei den »späteren Griechen« der Fall gewesen sei. Dies bestätige sogar der »Papist« Polydorus Virgilius im V. Buch, cap. 12, von »de inventoribus rerum«. Es gebe gebildete Männer, die glaubten, das Wort bezeichne die geschickten Opfergaben, doch gebe es die begründetere Meinung anderer, die mit Plutarch und anderen Schriftstellern davon ausgingen, die Griechen hätten dieses Wort benutzt, um die Auflösung der Volksversammlung zu bezeichnen. Wenn nicht alles täusche, tauche das Wort »missa« gegen Ende des 3. Jh. auf. Sollte der Brief von Papst Cornelius an Lupicinus in Wien echt sein, wäre das Wort bereits um 250 n. Chr. als bekannt anzusehen, wie es auch gelegentlich bei Ambrosius nachweisbar sei, jedoch in einer anderen Bedeutung, nämlich in der von »Vortrag« bzw. »Schauspiel«. Die »alten (klassischen) Autoren« sagten, daß derjenige eine Messe »höre«,[197] der die Liturgie höre und zugleich das Abendmahl zu sich nehme. So auch Eusebius im VII. Buch, cap. 9, seiner »historia ecclesiastica«. In den Zeiten nach Ambrosius und Augustinus habe der Wortgebrauch in dieser Bedeutung zugenommen. Wie man diejenigen nicht tadeln könne, die in der zeitgemäßen Bedeutung des Worts mit Menschen ihres Jahrhunderts gesprochen haben, so könne allerdings die Ungeschicklichkeit derer nicht entschuldigt werden, die in diesem Wortgebrauch jene Bedeutung bestätigt sehen möchten, die viel später aufgekommen sei. Genau dies sei die Vorgehensweise des Turrianus, der zudem anhand des Alters des Worts »missa« auch das Alter der Wortbedeutung selbst beweisen möchte. Doch in der »echten Antike« gebe es nichts von »jenem possenreißerischen Schauspiel, das (man) heute ‚missa' nenne.« Die Geschichte der Meßliturgie stellt sich für Bernegger, der in diesem Zusammenhang den Ausdruck »Cento« polemisch verwendet, wie ein Flickwerk dar: diesem Flickwerk sei nach und nach ein neuer Flicken angefügt worden, d.h. der Ausdruck Liturgia stamme nicht aus apostolischer Zeit (mit entsprechenden Nachweisen). Auch Peter Roestius verkenne die zutreffende Bedeutung des Wortes »missa«, wenn er mit dem Hinweis sogar auf Erasmus, aber auch auf Lucas, Apostelgeschichte,

sei, solche »falschen Wunder« den »diabolus« zum Urheber hätten. Vgl. hierzu ebenfalls Daston (1998), S. 35f.

197 Vgl. hierzu die schöne Textstelle bei Barthes (1974, S. 76f.): »Im Mittelalter ist, so sagen die Historiker, der feinste Sinn, der Wahrnehmungssinn par excellence, der den reichsten Kontakt mit der Welt herstellt, das Gehör. Das Gesicht kommt erst nach dem Tastsinn an dritter Stelle. Dann findet aber eine Umkehrung statt: das Auge wird zum Hauptorgan der Wahrnehmung (...). Diese Veränderung hat eine wichtige religiöse Bedeutung. Der Primat des Gehörs (...) war theologisch begründet: die Kirche gründet ihre Autorität auf das Wort (...).« Barthes stützt sich, ohne seine Quelle zu nennen, auf Febvre 1947, S. XX sowie S. 461ff., insb. S. 466, Fn.1, mit dem Luther-Zitat: »Solae aures sunt organa Christiani«, auf das auch Barthes Bezug nimmt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

13,2: »Da sie aber dem Herrn dienten«, den Nachweis erbringen möchte, daß zu den Zeiten der Apostel hl. Messen gefeiert worden seien. Doch weder bei Lucas noch bei Erasmus habe das Wort die Bedeutung von »sacrificare« bzw. »missificare« (i. S. v. eine Messe halten). Seine ursprüngliche Bedeutung sei vielmehr gewesen »eine öffentliche Aufgabe erledigen«, was Hesychius, aber auch Aristoteles (lib. IV der »Politik«) belegten. Man könne Roestius (und all die anderen »Messehalter«) mit jenem Wolf vergleichen, der, um das Alphabet (Buchstaben) zu lernen, in die Schule geschickt worden sei, wo jeder Buchstabe ihm wie »Schaf« geklungen habe. Werfe man einen Blick darauf, welche Bedeutung das Wort »liturgia« bei den »doctores rerum sacrorum« gewonnen habe – so gebrauche es der Hl. Paulus (Brief an die Römer, 15,27; Brief an die Philipper, 2,25) in der Bedeutung von »dienen«– dann zeige sich, daß der Begriff des »Dienens« bzw. der »liturgia« in der Hl. Schrift wie bei den Kirchenvätern einen weiten Bedeutungsumfang besitze und sich keineswegs auf die Bedeutung von Meß-Opfer reduzieren lasse (hierzu werden Beispiele gegeben). Ziehe man indessen Justinianus (Novellâ 7) heran, so beschreibe dieser die »heilige Liturgie« zutreffend als »das Lesen der Hl. Schrift und die Anordnung der heiligen und mit Worten nicht auszudrückenden Gemeinschaft.« Wenn Roestius aber seinen Beweis dennoch führen wolle, dann müsse auch diese Schlußfolgerung erlaubt sein: »Roestius est animal; Ergo Roestius est asinus!« Diesem Wortspiel fügt Bernegger hinzu: »Nicht daß er dies für mich wäre! Denn ich halte ihn für einen Gelehrten. Aber sicher ist die Art der Folgerung in beiden Fällen dieselbe.«

Was Bernegger somit in seiner »Anti-Wunder-Schrift« durchgehend demonstriert, ist eine geläufige Form der Humanisten-Argumentation: das Anführen, ja Anhäufen von Zeugnissen allgemein anerkannter Autoritäten. Ganz im Sinne der ihm seit dem Studium vertrauten topischen Arbeitsweise stellt er darauf ab, »aus der Anerkennung von Sätzen herzuleiten, daß man andere Sätze anerkennen solle.«[198] Was ein »im Ansehen stehender Satz« (éndoxon) ist, zeigt die viel zitierte Definition des Boethius (De differentiis topicis I 1180 CD), der sich hierbei nicht nur auf die üblicherweise herangezogene Definition bei Aristoteles bezieht (Topik A1 (100b21-23); Boethius zufolge ist ein »im Ansehen stehender Satz«:

> »was alle für wahr halten oder die meisten oder die Weisen, und unter diesen entweder alle oder die meisten oder die bekanntesten und hervorragendsten, oder was ein Fachmann auf seinem Gebiet (...), aber auch, was der, mit dem man diskutiert, oder der, der urteilt, für wahr hält.«[199]

Wie sehr Bernegger der topischen Arbeitsweise verpflichtet ist, wird besonders deutlich, wenn man die von ihm jeweils herangezogenen Argumentationstechniken näher betrachtet. Neben der Zurückweisung eines Gegenarguments als »fabula« oder der Ablehnung eines Arguments durch eine nicht näher begründete Gegenbehauptung, versucht er auch dadurch die Position seiner Gegner zu schwächen, daß er sie lächerlich macht (vgl. z.B. den zu Roestius gefertigten »Syllogismus«), vor allem aber dadurch, daß er die

198 Vgl. Otte 1970, S. 183-197, S. 188.

199 Vgl. Otte 1971, S. 188; Herberger 1981, S. 29. Ferner: Maclean 1992, S. 76f., der in diesem Zusammenhang auch die Verpflichtung zur Wahrheit herausstellt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Zuverlässigkeit resp. Glaubwürdigkeit der von seinen Gegnern herangezogenen Quellen und Gewährsleute in Frage stellt bzw. entsprechende Nachweise erbringt. Umgekehrt stärkt er seine Position, indem er auf zweifelsfrei anerkannte Quellen (z.B. Hl. Schrift; Schriften der Apostel) und Gewährsleute abstellt, nicht selten geradezu mit Namensparaden anerkannter Autoritäten aufwartet, womit er auch seine Belesenheit resp. Gelehrsamkeit demonstriert. Vor allem die von ihm durchgeführte historisch-kritische Wortuntersuchung ist hierfür ein ausgezeichnetes Beispiel. Sie belegt aber auch, daß für ihn »Wirklichkeit« und »Erfahrung« etwas sind, was Texte hierüber aussagen, die interpretiert werden müssen. Insofern steht Bernegger – wenigstens bei dem von uns herangezogenen Beispiel seiner »Anti-Wunder-Schrift« – ganz in der »philological tradition of science [i.e., the belief that the correct exegesis of authoritative ancient natural philosophers (and writers) can yield reliable information about the world (...)].«[200] Insofern trifft für ihn zu, was Ian Maclean als das gemeinsame Anliegen der von den Humanisten herangezogenen historischen Interpretationsmethoden und der von Juristen angewandten Textauslegung herausgestellt hat: Auch ihn interessierten »die Verhältnisse zwischen Wort und Begriff, zwischen Wort und Absicht und die Geschichtlichkeit der Wörter.«[201] Seine Auslegungskunst wurde dadurch herausgefordert. Sie verhalf ihm einerseits gegenüber Turrianus zur Überlegenheit, andererseits fesselte sie ihn auch in gewisser Weise an die Texte. Und wie die von ihm herangezogenen herrschenden Meinungen sich insoweit als nützlich erwiesen, als sie am ehesten die Akzeptanz durch den Gegner erwarten ließen,[202] so impliziert diese Vorgehensweise wie von selbst die Vermeidung solcher Ansichten, die in Fachkreisen nicht anerkannt oder höchst umstritten sind. D.h. die Bezugnahme auf neuere, »ungewöhnliche« An- und Einsichten der Naturphilosophie dürfte Bernegger in einer Zeit höchst kontroverser Debatten vermieden haben.[203] Das Sich-Wundern-Können über Wunder wird noch durch einen Vorrat an konventionellen bzw. allgemein anerkannten Anworten verhindert. So findet sich auch im VII. Cap. (S. 60ff.), das kurz auf das mit der Überführung der »Santa Casa« durch die Engel zu bewältigende Transportproblem eingeht, kein einziges Argument, das die Abnahme- bzw. Akzeptanzbereitschaft hätte gefährden können. Vielmehr stellt er auf intratextuale Widersprüche oder andere Ungereimtheiten ab (wie z.B. darauf, warum das, verglichen mit dem Grab Christi, weniger bedeutsame Haus der Hl. Familie durch die Engel vor dem Ansturm der Ungläubigen gerettet

200 Vgl. Maclean 1984, S. 231 (das Zitat wurde leicht abgewandelt); ferner Hünemörder 1994.

201 Vgl. Maclean 2000, S. 237.

202 Vgl. Otte 1970, S. 189.

203 Vgl. hierzu den weiter unten zitierten Brief Berneggers an Cornelius Brederodius v. 8.7.1637.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

wurde). Auch wenn somit erwiesen ist, daß Bernegger bei seiner »Anti-Wunder-Schrift« in der philologischen Tradition des Textvergleichs und der Textinterpretation steht, ist andererseits einzuräumen, daß sich durch Textvergleiche Interpretationsspielräume auftun, die innovatives Denken freisetzen (Kepler oder Grotius haben dies jedenfalls demonstriert).

II.4 Zu Galileis »Systema Cosmicum«

Auch bei der umfangreichen Übersetzungsarbeit von Galileis »Systema Cosmicum«, die in den Jahren 1633-1635 erfolgte, geht es um den Nachweis, daß Bernegger bei dieser Arbeit, die 16 Jahre nach der Anti-Wunderschrift erschien, ebenfalls die Montagetechnik des »Cento« anwendet, was ihn jedoch nicht an der Entdeckung eines »neuen« Beweisideals hindert. Freilich scheint diese Erkenntnis keine unmittelbaren Konsequenzen für seine wissenschaftliche Arbeit gehabt zu haben.

Die von ihm favorisierte Montagetechnik des »Cento« kommt bei der Edition von Galileis bedeutendem Werk nicht von ungefähr in jener Funktion zur Geltung,[204] wie sie von der apologetischen Literatur wahrgenommen wurde:

> »Minucius Felix[205] zitiert erstmals in der lateinischen Apologetik heidnische Dichter analog zur philosophischen Dichterallegorese als Zeugen der christlichen Wahrheit und stellt dabei einen kleinen ‚Vergil-Cento' zusammen, um die Übereinstimmung von heidnischer Dichtung und christlicher Lehre zu erweisen.«[206]

204 Daß Bernegger auch nach klassischem Vorbild (d.h. ohne nähere Quellenangabe) Textmontagen vornimmt, mag folgendes Beispiel belegen. So baut er in die Vorrede zum »Dialogo dei Massimi Sistemi« den ersten Satz aus einem Brief ein, den ihm Galilei am 17.8.1634 (Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum Viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argentorati 1670, S. 111-115, S. 111) geschrieben hatte. Die Briefstelle lautet: »Si nostros vultus & corporis speciem ab egregio Pictore exprimi libenter aspicimus, atque honoris loco habemus; quanto jucundius atque honorificentius esse debet, si non oris figuram, non corporis simulacrum, id est nostrae imaginis imaginem, sed animi sensa, mentis habitus, nostrique intelligentiae simulacra, id est plane nos ipsos, à praestantissimo artifice studiose representari videamus?« – Die entsprechende Stelle aus der Vorrede (Blatt 2, 13. Zeile von oben) hat den Wortlaut: »Nam si nostros vultus, & corporis speciem, non nisi ab egregio pictore libenter exprimi sinimus: quanto magis, non oris figuram, non corporis simulacrum, id est, nostrae imaginis imaginem; sed animi sensa, mentis habitus, nostraeque intelligentiae simulacra, scriptis expressa, id est, plane nos ipsos, à praestanti artifice repraesentari volemus?«

205 Vgl. Minucius Felix, Octavius 19, 1f.; Vergil, Aeneis 6, 724/729.

206 Vgl. Historisches Wörterbuch der Rhetorik, Bd. 1, Sp. 149.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Sowohl die ursprünglich vorgesehene[207] als auch die tatsächlich vorgenommene Montage jener Texte (wie auch deren jeweiliger Inhalt), die der eigentlichen Übersetzung von Galileis Werk beigegeben sind, unterstreichen die oben angesprochene Funktion. Es geht um den Nachweis, daß sich Galileis Darlegungen weder zur Hl. Schrift noch zu einer Reihe angesehener antiker Autoren[208] in Widerspruch befinden.[209] Allerdings war Ber-

207 So sollte Galileis Brief aus dem Jahre 1615 an die Großherzogin von Toscana, Christine von Lothringen, zunächst in die 1635 veröffentlichte Arbeit »Systema Cosmicum« aufgenommen werden, erschien aber dann erst 1636 in einem von Bernegger herausgegebenen Separatdruck. Reifferscheid (1889, S. 935) zufolge soll auch beabsichtigt gewesen sein, T. Campanellas »Apologia pro Galileo, mathematico florentino« (1622) zum Abdruck zu bringen. Vgl. die engl. Übersetzung durch Blackwell 1994.

208 So spricht Bernegger in seiner Vorrede bereits auf der ersten Seite ausdrücklich von der »Samia Philosophia« (Samischen Philosophie), die er namentlich mit Aristarch und Pythagoras in Verbindung bringt. Sie schreibe »der Erde die Bewegung, der Sonne aber und dem Firmament festes Beharren zu« und sei »vor etwa 2000 Jahren von Aristarch und Pythagoras, beide aus Samos«, aufgestellt und »im verflossenen Jahrhundert von Kopernikus wieder zum Leben erweckt« worden (vgl. Wiedemann 1905, S. 285).

209 Bernegger selbst weist auf dieses Anliegen hin (Blatt 3 der Vorrede, 7. Zeile von unten). Auch das Titelblatt bringt dieses Anliegen mit Hilfe von zwei Zitaten deutlich zum Ausdruck. Zunächst zitiert er Polybios 13, 5, 4-6 (die Angabe »cap. 3« ist falsch). Die von Hans Drexler (Polybios: Geschichte, Zürich 1963, Bd. 2, S. 834) gefertigte Übersetzung des griech. Originals lautet: »(...) Mir scheint die Natur zur größten Göttin für die Menschen die Wahrheit erhoben und ihr die größte Macht verliehen zu haben. Denn wenn sie auch manchmal von allen unterdrückt wird und alle Wahrscheinlichkeitsgründe sich auf die Seite der Lüge stellen, so dringt sie doch irgendwie von selbst in die Seelen der Menschen ein und zeigt manchmal sofort ihre Macht, manchmal auch, lange Zeit verdunkelt, gewinnt sie am Ende doch den Sieg und kämpft aus eigener Kraft die Lüge nieder. [So ging es auch im Fall des Herakleides, der von König Philipp nach Rhodos gekommen war.] (...).« [den Klammersatz läßt Bernegger aus]. – Die genaue Übersetzung des lat. Zitats von Polybios lautet: »Ich jedenfalls glaube, daß die Natur den Sterblichen die Wahrheit als größte Göttin gesetzt und die größte Kraft ihr zugeteilt habe. Denn diese, obwohl sie von allen bekämpft wird und fast alle wahrscheinlichen Vermutungen bisweilen auf Seiten des Irrtums stehen, diese selbst schleicht sich – ich weiß nicht wie – von selbst in den Geist der Menschen ein: und bald übt sie sogleich jene ihre Kraft aus, bald – lange Zeit von Finsternis bedeckt – siegt sie am Ende durch ihre eigene Kraft und gewinnt die Oberhand, und triumphiert über den Irrtum« (die Übersetzung besorgte freundlicherweise Hildegard Cancik-Lindemaier).
Das Titelblatt schließt mit einem griechischen Text, der in Umschrift lautet: »choris prokrímatos ta pánta krínete«. Übersetzt: »Ohne Vorurteil urteilt über alles.« – Der Satzteil »choris prokrímatos« / «ohne Vorurteil« ist im NT, 1. Timotheus 5,21 belegt. Da das Grundwort »prókrima« überhaupt nur an der eben genannten Stelle vorkommt, im klassischen Griechisch überhaupt nicht, ansonsten nur in Papyri und im

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

negger in der Auswahl dieser Texte insofern nicht frei, als er sie von dem Pariser Bibliothekar und Juristen Elia Diodati am 1.8.1633 zugesandt bekommen hatte.[210] Über diesen hatte auch Galilei Bernegger auffordern lassen, die Übersetzung des 1632 erschienenen »Dialogs« zu übernehmen.

Zunächst ist auf Auswahl und Anordnung der Texte kurz einzugehen. Den Anfang macht eine an den geneigten Leser gerichtete dreiseitige Vorrede, die u.a. glauben machen will, daß die Übersetzung ohne Wissen Galileis erfolgt sei. Der Vorrede kann ferner entnommen werden, daß Bernegger Melchior Freinsheim den von ihm übersetzten Text diktiert hat. Außerdem enthält sie einen wichtigen Schlußabschnitt, auf den gleich zurückzukommen sein wird. Auch über die Auswahl jener Texte (S. 459), die im Anschluß an den übersetzten »Galilei-Dialog« präsentiert werden, wird der Leser knapp unterrichtet. Diese Auswahl setzt sich zusammen aus:

(1) einem längeren Auszug (S. 459-464) von Johannes Keplers »Astronomia Nova seu physica coelestis, tradita commentariis de motibus stellae Martis, ex observationibus G.V. Tychonis Brahe« von 1609, der – zieht man die von Max Caspar übersetzte und eingeleitete Ausgabe der »Neue(n) Astronomie« heran[211] – sich auf die Seiten 28[212] bis 33[213] der »Einleitung« (introductio) bezieht;[214]

(2) aus der »Epistola R.P.M. Pauli Antonii Foscarini,[215] Carmelitani, Circa Pythagoricorum, & Copernici opinionem De Mobilitate Terrae, et Stabilitate Solis: Et De Novo Systemate Seu Constitutione Mundi: In qua Sacrae Scripturae autoritates, &

Codex Iustin. (in juristischer Spezialbedeutung), kann angenommen werden, daß es sich bei diesem Zitat um eine Formulierung Berneggers handelt, mit der er auf die nämliche Paulus-Stelle anspielt. Alle diese Angaben verdanke ich freundlicherweise Hildegard Cancik-Lindemaier.

210 Dieser wurde am 11.5.1576 in Genf geboren und starb am 21.12.1661, er war Rechtsgelehrter und Advokat am Parlament zu Paris. Über die Entstehungsgeschichte dieser Übersetzungsarbeit informieren u.a.: Epistolae W. Schickarti & M. Berneggeri mutuae. Argentorati MDCLXXIII (1673), S. 180-216 (insb. der Brief Berneggers an Schickard v. 19.8.1633, S. 180); Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus. Argentorati MDCLXX (1670), S. 108-110 (Berneggers Brief an Galilei v. 30.9.1633); Kelter 1905, S. 58, Anm. zu Brief 14; Reifferscheid 1889, S. 935-939; ferner Wiedemann 1905, S. 273-291.

211 ND der Ausgabe von 1929, München 1990. Vgl. auch Copernicus 1990, S. 72-75.

212 Beginnend mit dem vorletzten Absatz: »Viel größer ist jedoch die Zahl (...).«

213 Endend mit dem vorletzten Absatz, unter Auslassung des 3. Abschnitts von oben: »Daß die Erde rund, ringsum von Antipoden bewohnt, ganz unbedeutend klein ist und auch durch die Gestirne hin eilt.«

214 Vgl. hierzu auch den Brief Berneggers an Lingelsheim v. 10.7.1634 (Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argent. 1670, S. 76).

215 Zu Foscarini vgl. Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 47, Sektion 1, S. 35f., wo auch auf die »gute(), von M. Bernegger verfertigte() Übersetzung Galileis« hingewiesen wird. Vgl. auch Basile 1983. Dem Brief Berneggers an Schickard v. 30.5.1634 (Epistolae W. Schickarti & M. Berneggeri mutuae, 1673, S. 201, [NLB]) ist zu entnehmen, daß ihm Diodati den Brief des Foscarini hat zukommen lassen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Theologicae Propositiones, communiter adversus hanc opinionem adductae concilianter. Ad Reverendissimum P.M. Sebastianum Fantonum, Generalem Ordinis Carmelitani. Ex Italicâ in Latinam Linguam perspicuè & fideliter nunc conversa. Iuxta editionem Neapoli typis excusam Apud Lazarum Scorrigium. Anno 1615 Cum approbatione Theologorum (auf S. 465-495).[216]

Der Edition ist ferner ein Index mit einem Umfang von 21 Seiten beigegeben: das Schlagwort »lex« kommt allerdings nicht vor (nur »motus naturalis«).[217] Schließlich ist dem Ganzen ein Schlußblatt beigefügt mit jenem Plutarch-Zitat (PS-Plut., plac. Philos., III, 13 (VS 44 A21 u. 51,5), auf das sich auch Nicolaus Copernicus in »De Revolutionibus Orbium Caelestium« (1543) bezieht und das den Wortlaut hat: »Die anderen (meinen), die Erde stehe still, der Pythagoreer Philolaos aber (behauptet), sie bewege sich im Kreis um das (Zentral-) Feuer, über einen geneigten Kreis in ähnlicher Art wie Sonne und Mond. Herakleides von Pontos und der Pythagoreer Ekphantos lassen die Erde zwar eine Bewegung ausführen, aber nicht von Ort zu Ort fortschreitend, sondern in Form einer Drehbewegung, nach Art eines um die Achse laufenden Rades, von Sonnenuntergang in Richtung Aufgang, um ihren eigenen Mittelpunkt.«[218] Bernegger kommentiert dieses Zitat – und dies ist zugleich sein Schlußsatz auf der letzten Seite – mit den Worten: »Diese zwei Ansichten (Lehren) vereinigt, bewirken die Bewegung der Erde, die jährliche genau so wie die tägliche, wie das ‚Systema Copernicanum' (dies) ihr zuschreibt.«

Es ist offensichtlich, daß sowohl der Textauszug aus Keplers »Astronomia Nova« als auch der Brief Foscarinis den Zweck verfolgen, den Nachweis zu erbringen, daß das von Bernegger übersetzte Werk Galileis weder der Hl. Schrift noch den Lehren angesehener antiker Autoren widerspreche.[219] So setzen sich beispielsweise Kepler und Foscarini ausführlich mit der Josua-

216 Zur englischen Übersetzung des Foscarini-Briefes vgl. Blackwell 1991 [appendix VI, Foscarini's Letter (6 january 1615), S. 217-251; zu Foscarini und seinem Brief vgl. a.a.O., S. 87-110]. Blackwell (1991, S. 93f.) weist zurecht darauf hin, daß von den sechs von Foscarini aufgestellten Kriterien, die seine Prüfung der Kopernikanischen Behauptungen hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit der Hl. Schrift anleiten (sollen), nur das erste Kriterium eine theologische Aussage beinhaltet, alle anderen jedoch der naturphilosophischen Diskussion entstammen. Vgl. sowohl den Brief Berneggers an Lingelsheim vom 10.7.1634 (Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum Viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argent. 1670, S. 76) als auch den Brief Lingelsheims an Bernegger v. 25. Mart. 1635 (Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argent. 1670, S. 92): »Maxima cum voluptate legi Foscarini epistolam magno iudicio scriptam. Vincet veritas.«

217 Ein allgemeines Lob der Indexerstellung findet sich in der von J. Freinsheim verfaßten Vorrede zur Tacitus-Ausgabe von 1638.

218 Vgl. Copernicus 1959, S. 72-75.

219 So weist Foscarini wiederholt auf die Lehren von Pythagoras, Heraklit, Ekphantos, Nicetas von Syracusae und Martinus Capella hin, wie auch Kepler im 5. Kap. des ersten Buches und in der Vorrede Nicetas (Hicetas), Herakleides von Pontos und Ekphantos nennt. Die einschlägigen Belegstellen sind zweisprachig zusammengestellt bei Jeans 1948, S. 69ff., 95ff. u. 136f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Stelle im AT auseinander,[220] der seit Luthers Verdikt ein so hoher Stellenwert zugefallen war. Der Brief Foscarinis aus dem Jahre 1615 verdient auch deshalb Beachtung, weil dieser einerseits auf die Bedeutung des Fernrohrs hinweist, andererseits den Begriff des (Natur-) Gesetzes in einer Weise verwendet, bei der heutige Übersetzer dazu verleitet werden, diesem Begriff eine andere Bedeutung zu verleihen. Folgt man Foscarini, dann verhilft das Fernrohr (Galileis) nicht nur zu Entdeckungen (wie solchen, daß der Mond Berge hat), sondern dieses Instrument habe auch gezeigt, »that it is very probable that Venus and Mercury do not really revolve around the earth, but more likely around the sun, and that only the moon revolves around the earth. Should it not next be inferred that the sun stands firmly in the center and that the earth and the other celestial orbs revolve around it?«[221] Der Gesetzesbegriff wird von Foscarini, dem es auf die paradoxe Feststellung von Bewegung und gleichzeitiger Unbeweglichkeit des Himmels ankommt, in einen Kontext (»qui ratâ lege naturae, perennis esse debet«) gestellt, der zweifelsfrei erkennen läßt, daß »lex naturae« in der allgemein anerkannten Verwendungweise gebraucht wird, sich also im konventionellen Rahmen hält:[222]

> »Secundum fundamentum hoc est: Res, tum Spirituales, tum Corporales; Perpetuae, & Corruptibiles, Mobiles, & immobiles, à Deo, legem perpetuam, immutabilem, & inviolatam acceperunt, cuiusque earum essentiam, & naturã [Auslassung bei Bernegger] constituentem, iuxta quam legem, singulae pro sua natura, certo ordine & constantiâ perstantes, & eundem perpetuumque tenorem servantes, stabilissimae & determinatae dicimeruerunt. Sic Fortuna (qua nihil in Mundo instabilius, nec magis varium) constans, & invariabilis dicitur in continua sua volubilitate, vicissitudine & inconstantia unde ille versus:
>
> ‚Et semper constans in levitate sua est'.

220 Kepler 1609/1990, S. 29f.; Foscarini/Blackwell 1991, S. 224, S. 236. Auch Spinoza setzt sich mit der Josua-Stelle auseinander (Jos. **10**; 12, 13: »Damals redete Josua zu Jahwe, an jenem Tage, da Jahwe die Amoriter den Israeliten preisgab, und vor den Augen Israels rief er aus: 'Sonne, steh still über Gibeon, und Mond, über Ajalons Tal!' – Da stand die Sonne still, und der Mond blieb stehen, (...). Ist dies nicht aufgeschrieben im Buch des Gerechten? Die Sonne blieb stehen mitten am Himmel, und fast einen ganzen Tag lang verzögerte sie ihren Untergang. (...).« Die Beliebtheit dieser Bibelstelle dokumentiert auch Methuen 1998, S. 143. Auch übernehmen Kepler (1609/1990, S. 29) wie Foscarini (Blackwell 1991, S. 232) das »Bootsbeispiel« von Vergil.

221 Vgl. Blackwell 1991, S. 221. Im lateinischen Original lautet diese Passage: »(...) eoque instrumento etiam confirmatum est, verisimile esse, Venerem, & Mercurium, non propriè circa Terram, sed potius circa Solem moveri, solamque Lunam moveri circa Terram. Quid ergo exinde inferri potuit, nisi Solem immotum in Centro stare, & Terram, cum aliis Orbibus Caelestibus, illi circumvolvi?« (Bernegger-Edition, S. 470).

222 Die Bewegung des Himmels muß infolge des geltenden Gesetzes der Natur immerwährend (ewig) sein.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Ita & Caeli motus (qui ratâ lege naturae, perennis esse debet) immutabilis & immobilis dicetur, ipsique Caeli, immobiliter moveri; & Terrena, immutabiliter mutari, quoniam illi, nuncquam à Motu, neque haec à Mutatione desciscunt.«[223]

»The second principle is this. All things, be they spiritual or corporeal, perpetual or corruptible, unchangeable or changeable, have been given by God a perpetual, immutable, and inviolable law of their being and nature, [as is said in Psalm (148:6), ‚He established things for eternity, and for all ages he has decreed a law which will not pass away.']. By this law things always maintain a perpetual structure in their being and actions, and come to acquire a fixed name, and are most stable in their condition. Thus it is said that chance (which is the most unstable and variable thing in the world) is constant and invariable in its continuous volubility, inconstancy, vicissitude, and variation, as the verse says:

‚Et semper constans in levitate sua est« [‚It is always constant in its lightness' (Ovid, Tristia 5,8,18)].

Now since the motions of the heavens have been determined by the ordinary law never to cease,[224] the heavens are said to be immobile and immutable. Thus the heavens move with constancy, and terrestrial things change immutably; for the former never vary in their motion, nor the latter in their mutation.«[225]

Sowohl die mit diesem Text verbundene Absicht, dem Kopernikanischen wie dem Galileiischen System die Übereinstimmung mit der Hl. Schrift zu bescheinigen,[226] als auch der Umstand, daß es sich beim Verfasser wie Adressaten dieses Briefes um gehorsame Diener der Kirche handelt, verweisen auf ein Gesetzesverständnis,[227] bei dem »lex aeterna«, lex divina« und »lex naturae« in einem von der allgemein anerkannten Lehre vorgegebenen Rahmen definiert werden.[228]

223 Vgl. Bernegger-Edition, S. 482f. (die falsche Paginierung wird beibehalten).

224 »Ordinary law« ist nicht korrekt übersetzt, auch der Plural von »heavens« ist nicht korrekt.

225 Vgl. Blackwell 1991, S. 237. Die in eckige Klammern gesetzte Bezugnahme Foscarinis auf die Hl. Schrift hat Bernegger weggelassen.

226 Foscarini gerät bei seiner »Beweisführung« offensichtlich in eine Spannung zwischen Offenbarung und »natural knowledge«, wobei offen bleiben muß, wieweit er seine Überzeugung wirklich preisgibt oder hinter Rücksichtnahmen »versteckt«.

227 Siehe unter »Gesetz« in: Theologische Realenzyklopädie, Bd. XIII, S. 40-126 (Gesetz I – VI).

228 Es gibt immer wieder Textstellen wie die folgende, bei der der Übersetzer (Blackwell) mit dem von ihm herangezogenen Ausdruck »fixed rule« naturgesetzliche Regelmäßigkeiten »anvisiert«: »The Pythagorean opinion surpasses all of these [= the imaginations of Plato, Callipus (...) and other ancients and moderns] as easier, more accommodated to all the phenomena, and more useful in calculating the motions of the celestial bodies with a fixed rule and without any epicycles, eccentrics, deferents, or swift motions« (Blackwell 1991, S. 221). Im Original ist jedoch die Rede von: »(...) nulla facilior, nec phaenomenis, & motibus Caelestibus, determinatim & regulariter, sine Epicyclis, Excentricis, Homocentricis, Deferentib. & Motibus Raptus supputandis, accomodatior reperta sit« (Bernegger-Edition, S. 470).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Eine Textpassage aus der Vorrede zu Galileis »Dialog« (Blatt 3, Zeile 28) ist hinsichtlich des von Bernegger vertretenen Beweisführungsideals besonders aufschlußreich:

> »Qua in re libet sane mirari & adorare Divinam Providentiam, quod nostro hoc plusquâ ull'o alio tempore, Caelestium operum penetralia pandat. Cum enim antehac ipsa illa sententia non nisi quibusdam astronomicis, iisque probabilibus potius quàm necessariis rationibus niteretur, à Naturalis autem Philosophiae principiis penitus abhorrere videretur; hodie per ea, quae saeculis omnibus abscondita Magnus Galilaeus, Telescopii, divini Inventi à se perfecti beneficio, in Caelo detexit, argumenta illa Topica, plane facta sunt Apodictica: è Physicis autem obiectae nebulae, sudo liquidissimarum rationum iubare dispulsae. Vicit Veritas, & vincet latius, dummodo propitios magis Cleanthes illos habeamus, qui inconsulta pietate decepti, Sacrosanctae Scripturae decreta hoc dogmate convelli falso putant.«

> »Dabei beliebt es fürwahr, die göttliche Vorsehung (providentia) zu bestaunen und zu verehren, weil sie in unserer Zeit mehr als in irgendeiner anderen das (geheime) Innere der himmlischen Werke offenbart. Während sich nämlich zuvor jene Lehre (sententia) auf einige eher glaubwürdige als folgerichtige Erwägungen (Begründungen) stützte, aber vor den Prinzipien der Naturphilosophie (philosophia naturalis) ganz und gar zurückzuschrecken schien, sind heute durch das, was – Jahrhunderte lang verborgen – der große Galilei mit Hilfe seiner göttlichen und von ihm perfektionierten Erfindung des Teleskops am Himmel entdeckt hat, jene topischen Argumente (d.h. die allgemein anerkannten Meinungen) zu streng apodiktischen (d.h. streng wissenschaftlich bewiesenen) geworden: die von der Physik (Naturlehre) entgegengehaltenen Nebel sind durch den heiteren Glanz der hellsten Beweise vertrieben worden. Gesiegt hat die Wahrheit und sie wird weiter siegen, solange wir jene (Menschen), wie Kleanthes, uns versöhnlicher haben, die von unaufgeklärter Frömmigkeit getäuscht, fälschlicherweise meinen, daß die Dekrete oder die Lehren der Hl. Schrift dadurch untergraben würden.«

Mit der Nennung von Kleanthes – wie Plutarch[229] berichtet, soll Aristarch von Samos, der ein heliozentrisches Modell vertreten hatte, von Kleanthes der Gottlosigkeit beschuldigt worden sein – dürfte auf Melanchthon (und nicht ausschließlich auf die Theologen des Heiligen Offiziums) angespielt werden. Dieser hatte ja Kopernikus mit Aristarch verglichen, sich dabei jedoch auf Archimedes berufen, der wiederum den von Plutarch überlieferten Vorwurf der Gottlosigkeit unerwähnt läßt.[230] Diese Textstelle verdient jedoch aus einem anderen Grund Beachtung. Sie macht nämlich deutlich, daß Bernegger, der sich weitgehend einer »ars« verbunden weiß, wie sie durch die Fächer des Trivium (Grammatik, Dialektik, Rhetorik) gelehrt wird,[231] erkennt, daß Galilei einem anderen Beweisideal verpflichtet ist als dem ihm geläufigen. In der ihm vertrauten Sprache bezeichnet er den Unterschied als einen solchen, wie er zwischen topischen und apodiktischen »argumenta«

229 Vgl. De facie in orbe lunae c. 6; Stoic. Vet. Fr. I 500.

230 Vgl. Blumenberg 1996, Bd. 2, S. 378ff.; die Fundstelle zu Plutarch findet sich im Bd. 1, S. 24.

231 Vgl. Maclean 1992, insb. S. 68-82.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

besteht. Interessanterweise führt er diesen Unterschied darauf zurück, daß Galilei von der »göttlichen Erfindung« des Teleskops Gebrauch machte. In diesem Zusammenhang wäre, auch wenn Bernegger dieser Gedanke fern gelegen haben mag, an Alexandre Koyré zu erinnern,[232] der im Teleskop, wie es von Galilei gebraucht worden sei, ein »Instrument im strengsten Sinn des Begriffs« sieht, da es eine »Inkarnation() der Theorie« darstelle, was ein neues Verständnis von Erfahrung voraussetze, nämlich das einer mathematisch und experimentell konstruierten Erfahrung.

Bernegger erkennt tatsächlich die entscheidende Differenz zwischen altem und jenem neuen Beweisideal, das bei der Jahrzehnte später von Huygens, Neile, Wallis und Wren im Schatten der jungen Royal Society[233] geführten Diskussion um die leges motûs ebenfalls eine Rolle spielen sollte und ihn insofern auch von Cumberland trennt. Dies belegen zwei Briefe, von denen der eine aus dem Jahre 1633 stammt, der andere 1637 geschrieben wurde. Seinen früheren Schüler Rebhan läßt er am 11.8.1633 wissen:[234]

> »Viginti amplius anni sunt, cum Galilaei de Galilaeis mathematici Florentini tractatum de Instrumento proportionum ex Italica lingua Latine verti. Is labor post tantum temporis intervallum nec cogitanti laborem alium peperit. Nam autor, quem pridem obiisse putaveram, nuntiavit mihi, versionem illam ante quadriennium in suas manus incidisse, nec displicuisse, rogatque me, ut Systema suum Copernicanum a pluribus annis multis vigiliis elaboratum, et nuper Florentiae excusum, itidem vertendum suscipiam, quo opus Italis tantum scriptum cum erudita Europa cetera communicetur. Grandiuscula libri moles est, itaque satis invitus in me recepi, recepi tamen, nec facti poenitet, tantam e lectione libri voluptatem percipio. Argumentum eius demonstrationes et physicae et mathematicae sunt, terram adinstar planetae rotundari per aetherem, coelum immotum stare. Delirare dices hominem, ego vero tibi confirmo, futurum ut cultior orbis his lectis a tam suavi, per tot saecula somniatae quietis delirio tandem aliquando resipiscat.«[235]
>
> »Mehr als 20 Jahre ist es her, daß ich die Abhandlung des Florentiner Mathematikers Galileo Galilei »de Instrumento proportionum« (Über den Proportional-Zirkel) aus der italienischen Sprache in die Lateinische übersetzt habe. Diese Arbeit hat mir, der ich nach einem so großen Zeitraum nicht daran dachte, eine andere verschafft. Denn der Autor, der, wie ich geglaubt hatte, schon längst gestorben sei, teilte mir mit, daß jene (oben erwähnte) Übersetzung vor vier Jahren in seine Hände gefallen sei und ihm gut gefallen habe; und er bittet mich, daß ich sein ‚Systema Copernicanum', das er seit mehreren Jahren in vielen Nächten ausgearbeitet und vor kurzem in Florenz hat drucken lassen, ebenfalls zum Übersetzen in Empfang neh-

232 Vgl. Koyré 1998, S. 68; sowie Jungius 2000, S. 81-84 (zum Sehen mit dem Fernrohr als einem »instrumentellen Sehen«). Vermutlich ist Berneggers Äußerung ein Ergebnis seiner Übersetzungsarbeit am »Dialog«. Entsprechende Belegstellen hat Brown (1985) zusammengestellt und analysiert.

233 Diese erinnert freilich gerade in ihrer Gründungsphase eher an einen Gentlemen-Debattierclub mit den dort üblichen Umgangs- und Fairneßregeln. Vgl. Dear 1985, insb. S. 148ff.; statt vieler Daston, Park 1998, S. 240ff.

234 Vgl. auch Bünger 1893, S. 87.

235 Zitiert bei Reifferscheid 1889, S. 922, Nr. 473.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

me, um das für Italiener geschriebene Werk dem übrigen gebildeten Europa zugänglich zu machen. Ziemlich groß ist die Belastung durch dieses Buch. Deshalb habe ich es recht ungern auf mich genommen, jedoch habe ich es auf mich genommen und bereue es nicht, einen so großen Genuß habe ich von der Lektüre des Buches empfangen. Sein »argumentum« sind physikalische und mathematische Beweisführungen, daß die Erde sich wie ein Planet im Himmelsraum (Weltall) bewege, der Himmel unbeweglich feststehe. Du wirst sagen, daß (dieser) Mensch wahnsinnig (verrückt) sei, ich aber versichere dir, daß künftig die gebildete Welt, sobald sie das gelesen hat, aus dem so angenehmen Wahn einer durch so viele Jahrhunderte geträumten Ruhe endlich zur Besinnung kommen wird.«[236]

Der zweite, an Cornelius Brederodius gerichtete Brief vom 8.7.1637 zeigt noch deutlicher, welche Erkenntnis die Übersetzungsarbeit Bernegger vermittelt hat. Doch ist das Wort »paradox« (B. benutzt hierfür die griechische Bezeichnung, und zwar im Superlativ) korrekt zu übersetzen:

»Significavit filius meus expetere te Galilaei systema Copernicanum, quod tribus abhinc annis ex Italica lingua Latinum feci, facturus felicius, si tum te praesente frui licuisset, qui scientissimus illius linguae, me subinde haesitantem et impingentem erudire potuisses. Nunc multa haerent sphalmata, quae etsi forsan in universum nihil obsunt, partes tamen operis deturpant. Qua de causa, simul etiam quia παραδοξώτατος liber apud eos qui vulgarium opinionum tenacia esse mancipia, quam fortiter philosophari malunt, h.e. apud plerosque risum aut contemptum, si non etiam odium conciliaturus mihi videtur, eum sane quam illubenter amicis offero, omniumque adeo conspectui subduci malim, iratus ipse mihi de illo labore incaute suscepto.«[237]

»Mein Sohn gab mir zu verstehen, daß du das ‚Systema Copernicanum' des Galilei haben möchtest, das ich vor drei Jahren aus dem Italienischen ins Lateinische übersetzt habe. Ich hätte es glücklicher übersetzt, wenn es damals möglich gewesen wäre, deine Anwesenheit zu genießen, weil du, der (du) mit jener Sprache am besten vertraut bist, den von Zeit zu Zeit Festsitzenden und Stolpernden hättest unterrichten können. Nun bleiben viele Fehler hängen, die – wenn sie auch vielleicht im Ganzen genommen keineswegs schaden – dennoch Teile des Werks verunstalten. Aus diesem Grund – zugleich auch, weil das der Meinung aller wirklich zuwiderlaufende Buch bei denjenigen, die hartnäckig lieber Sklaven der gewöhnlichen Ansicht sein als unerschrocken denken wollen, d.h. weil ich glaube, daß ich mir bei den meisten Spott und Verachtung erwerben werde, – deswegen gebe ich dieses Buch sehr ungern meinen Freunden preis und wollte lieber, daß es überhaupt dem Gesichtskreis aller entzogen wird, weil ich mir selbst wegen jener unbedacht übernommenen Arbeit zürne.«

236 Ein Brief Berneggers an Galilei vom 30.9.1633 bestätigt diese Angaben (vgl. Epistolaris commercii M. Berneggeri Cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argent. 1670, S. 108-110).

237 Zitiert bei Reifferscheid (1889, S. 938, Nr. 501), der sich auf jene Briefstelle bezieht, bei der Bernegger das Wort »paradox« wie oben angegeben verwendet, dieses Wort jedoch wortwörtlich übersetzt und somit dem Ganzen einen anderen Sinn verleiht. Auch Bünger (1893, S. 86) begeht diesen Übersetzungsfehler, korrigiert jedoch die von Reifferscheid damit nahegelegte Bedeutung.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

So läßt sich zusammenfassend konstatieren, daß es sich bei Bernegger um einen vielseitig gebildeten und interessierten Gelehrten handelt, der auf der einen Seite, so in seinem »Idolum Lauretanum«, mit der topischen Arbeitsweise vertraut ist, die mit der von ihm im fraglichen Zeitabschnitt favorisierten Montagetechnik des »Cento« korreliert, mit der er sein großes Vorbild Lipsius nachahmt.[238] Beweisideal ist ihm hier die anerkannte Meinung anerkannter Autoritäten, was auch in der »kunstgerechten Exposition« von Argumenten zum Ausdruck kommt, wobei er traditionellerweise der »Dialektik« (Logik) einen hohen Stellenwert einräumt: sein Lob des »Syllogismus« zeigt dies an.

Auf der anderen Seite zeigt er sich nicht nur neuen Einsichten gegenüber aufgeschlossen, sondern tritt auch für deren Verbreitung ein. Er will, wie u.a. das Polybios-Zitat auf dem Titelblatt zeigt, der Wahrheit zum Sieg verhelfen. Durch die Übersetzungsarbeit für Galilei gewinnt er die Einsicht, daß es diesem auf physikalische und mathematische Beweisführung ankommt wie auch auf die Anwendung geeigneter Instrumente, und daß dies etwas grundsätzlich anderes ist als eine Beweisführung, die ausschließlich auf die allgemein anerkannte Meinung von Autoritäten setzt.[239] So aufgeschlossen er sich gegenüber der von Galilei repräsentierten Entwicklung zeigt, so wenig scheint hiervon jedoch seine eigene Arbeit als Historiker, Rhetoriker und Mathematiker berührt worden zu sein. Es ist in diesem Zusammenhang auch daran zu erinnern, daß die Übersetzungs- und Editionsarbeiten für Galilei zu einem recht späten Zeitpunkt erfolgten. Zwar hätte Bernegger durch den relativ früh einsetzenden und dauerhaften Briefwechsel zum Beispiel mit Kepler oder Schickard genügend Anregungen erfahren können,[240] die er mit Blick auf die gesuchte innovative Verwendung eines physikalischen Gesetzesbegriffs hätte verarbeiten oder an seine Schüler

238 Boecler äußert sich in seiner »Dissertatio de Politicis Lipsianis«, die der von Bernegger besorgten Ausgabe von Lipsius' »Politicorum sive Civilis Doctrinae Libri Sex« beigegeben ist (B 6), wie folgt zum »Cento«: »(...) ich erinnere bei dieser Gelegenheit wegen der studierenden Jugend daran, daß man vorsichtig und klug an das Schreiben von Centonen herangehen muß. Irgendein Zweck von diesen kann vielleicht in ‚argumentis pragmaticis' liegen, für die entweder ‚auctoritas' oder Sicherheit gesucht wird, wie durch das Beispiel großer Männer hinreichend feststeht, oder bei Kurzweil, wo man allein auf das Vergnügen schaut.«

239 Vgl. hierzu auch den Brief Galileis vom 19.8.1610 an Kepler (Caspar/van Dyck 1930, Bd. 1, S. 353).

240 Eine Durchsicht des Briefwechsels zwischen Kepler und Bernegger zeigt, daß sich dort eine Formulierung, wie sie Cassirer (1974, Bd. 1, S. 375, Fn. 1) anführt, nicht findet. In einem Brief vom Mai 1605 (Op. III, 37), so Cassirer, schreibt Kepler: »Hanc (secundam inaequalitatem planetarum) pertinacissimis laboribus tantisper tractavi, ut denique sese naturae legibus accomodet, itaque, quod hanc attinet, de astronomia sine hypothesibus constituta gloriari possim.« Cassirer bemerkt hierzu, daß der Begriff des Naturgesetzes zur Bezeichnung der drei Keplerschen Grundregeln hier zum ersten Mal »in terminologischer Bestimmtheit« von Kepler gebraucht

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

hätte weitergeben können. Doch scheint auch hier eher jene Feststellung angebracht zu sein, welche die gewählte Kapitelüberschrift zum Ausdruck bringen will. Das Naheliegende ist ausgeblieben, auch wenn davon ausgegangen werden kann, daß Bernegger mit wichtigen Schriften Keplers vertraut gewesen ist[241] und somit dessen Gesetzesbegriff gekannt haben dürfte. So zitiert er beispielsweise im 10. Kapitel seiner 1618 publizierten Vorlesung zu Tacitus' »Agricola«,[242] als er auf das »naturae miraculum« der regelmäßig auftretenden Gezeiten zu sprechen kommt, jene Stelle aus Keplers »Neue(n) Astronomie«, wo diese mit der Anziehungskraft des Mondes erklärt werden.[243] Die Ansicht, Kepler »thought of laws in somewhat the same way as Descartes and Newton«, scheint Ronald N. Giere nicht alleine zu vertreten.[244] Und Jane E. Ruby weist, hierin E. Zilsel korrigierend, nach, that »in the Ad Vitellionem Paralipomena (Supplement to Witelo) (1604) Kepler (...) wrote there of the ‚geometric laws' (leges Geometricas) under which light falls, the ‚laws of repercussions' (repercussuum legibus), the ‚laws of density' (leges densitatis), ‚optical laws' (legibus opticis), and the ‚law of nature' (lex naturae) that there has always been refraction«.[245]

Auch wenn sich erst der nächste Abschnitt eingehend mit den beiden Schülern Berneggers, Freinsheim und Boecler, befaßt, so kann die hier vorgenommene Würdigung Berneggers insoweit abgesichert werden, als sie sich nicht in Widerspruch befindet zu den Ergebnissen, die Anton Schindling mit seiner gründlichen, auf der Auswertung umfassenden Aktenmaterials beruhenden Studie zur Strassburger Akademie für den Zeitraum von 1538-1621 vorgelegt hat.[246] So weist dieser u.a. darauf hin, daß nach der Sturm-Kontroverse (1578-81) Gymnasium und Akademie eine streng lu-

werde. Vgl. z.B. auch Keplers Brief an Herwart vom 9./10.4.1599 (in: Caspar/van Dyck 1930, Bd. 1, S. 101-109, insb. S. 103), wo der Gesetzesbegriff wie folgt erörtert wird: »Für Gott liegen in der ganzen Körperwelt körperliche Gesetze, Zahlen und Verhältnisse vor, und zwar höchst erlesene und auf das beste geordnete Gesetze (...). Wir wollen daher über das Himmlische und Unkörperliche nicht mehr zu erforschen suchen, als uns Gott geoffenbart hat. Jene Gesetze liegen innerhalb des Fassungsvermögens des menschlichen Geistes; Gott wollte sie uns erkennen lassen, als er uns nach seinem Ebenbilde erschuf, damit wir Anteil bekämen an seinen eigenen Gedanken. Denn was steckt im Geiste des Menschen außer Zahlen und Größen?«

241 Vgl. Bünger 1893, S. 20f., S. 77f. , S. 104f., S. 112.

242 C. Cornelii Taciti, De Vita Julii Agricolae Liber, Expositus, à Matthia Berneggero, Argentorati MDCXVIII, [BSB München], Sectio V, Cap. X, S. 136-142, insb. S. 141f. Siehe hierzu weiter unten.

243 Vgl. Kepler 1609/1990, S. 26f. (Einleitung). Vgl. auch Keplers Darstellung in den Briefen an D. Fabricius (am 11.10.1605) und Herwart (am 2.1.1607). Vgl. Caspar/van Dyck 1930, Bd. 1, S. 250-259, insb. S. 256f., sowie S. 274f.

244 Vgl. Giere 1995, S. 125. Vgl. hierzu auch Ruby 1995, S. 312f., ferner Steinle 1995, S. 361; vor allem aber Graßhoff in diesem Band.

245 Vgl. Ruby 1995, S. 303.

246 Vgl. Schindling 1977.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

therische Ausrichtung genommen hatten. Am Gymnasium bestimmten um 1600, als Bernegger dort gerade seine Ausbildung absolviert hatte, Grammatik, Rhetorik und Dialektik den Unterricht mit dem Bildungsziel der praktischen Redekunst. Mathematik und Naturwissenschaften spielten eine untergeordnete Rolle, auch wenn mit Dasypodius ein angesehener Lehrer in alle Teilgebiete der mathematischen Wissenschaft einführte. Doch habe dieser »den Kopernikus zugunsten der traditionalistisch- ptolemäischen Auffassung« abgelehnt. Erst Bernegger selbst habe 1619 die Forderung erhoben, den Mathematikunterricht auf alle Klassen zu erweitern.[247] Von Sturms Theorie der Beredsamkeit – so z.B. von den »praecepta dicendi«, den »loci communes« und der dihairetischen Methode – sei um 1620 an der Akademie kaum noch die Rede gewesen.[248] Dennoch kommt Schindling zu dem Urteil,[249] auch wenn Cicero nicht mehr, wie in der Ära Sturm, allein maßgeblich gewesen sei, so habe doch die »traditionelle Rhetorik der Strassburger Hochschule (...) unmittelbar Berneggers Konzeption der politischen loci communes (geprägt)«, wie auch seine »Auffassung vom Bildungswert der Historie« nicht nur vom Neustoizismus, sondern ebenso sehr von Sturm und Junius beeinflußt worden sei.[250] Folgt man Schindling, so ist der »neue wissenschaftliche Geist (...) in Straßburg (...) nur in Ansätzen noch vor 1621, während der Periode der Akademie, wirksam« geworden. Bernegger wird von Schindling als ein »dem mathematischen Fortschritt aufgeschlossener Gelehrter und früher Vorkämpfer der Lehre Galileo Galieis« charakterisiert, doch habe er »seine mathematisch-astronomischen Interessen außerhalb des akademischen Lehramtes« gepflegt.[251] Schindling würdigt Bernegger einerseits als einen Gelehrten, der dank seiner »Aufgeschlossenheit, Ausstrahlungskraft und unermüdlichen Tätigkeit« über zwei Jahrzehnte hinweg »eine führende Stellung (im) Straßburger Schulhumanismus« eingenommen habe. Andererseits bescheinigt er ihm, »kein origineller Kopf, sondern Eklektiker« gewesen zu sein, der sich »Verdienste (...) in der bereitwilligen Aufnahme neuer Gedanken« erworben habe.[252] Da Schindling dieses Urteil explizit auf die Übersetzungs- und Editionsarbeit zu Galileis Werk und auf die Lipsius-Rezeption bezieht, ergibt sich zu unseren Ausführungen kein Widerspruch. Zudem wird die Lipisus-Rezeption ambivalent gewürdigt. Ganz i. S. einer innovativ anzusehenden Promotorenrolle habe Bernegger in Nachahmung seines Vorbilds das »studium historicum« mit dem »studium politicum« verbunden, aller-

247 Vgl. Schindling 1977, S. 206f.
248 Vgl. Schindling 1977, S. 235. Anhand der erzielten Auflagen kommt Chrisman (1982, Bd. 1, S. 251) zu dem Urteil, daß die Wirkung Sturms in Strassburg bis ins letzte Drittel des 16. Jahrhunderts angehalten habe.
249 Vgl. Schindling 1977, S. 288.
250 Vgl. Schindling 1977, S. 379 u. S. 396.
251 Vgl. Schindling 1977, S. 262.
252 Vgl. Schindling 1977, S. 280.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

dings mit unzureichender theoretischer Fundierung seines Anliegens und einem wenig ausgeprägten Methodenbewußtsein.[253] Doch anders als Sturm habe er seinen Studenten die »unmittelbare Begegnung mit den Fakten und Normen des öffentlichen Lebens« vermittelt und somit ein »empirisch ausgerichtetes Interesse am staatlichen und gesellschaftlichen Alltag« gezeigt und dieses bei seinen Hörern auch zu wecken versucht.[254] Ob man hierin, wie Schindling, bereits einen Wandel erkennen kann, den die »Wissenschaft vom ‚humanistischen' 16. Jahrhundert in das ‚empirische' 17. Jahrhundert« genommen haben soll, möchten wir dahingestellt sein lassen und vielmehr zu bedenken geben, daß möglicherweise jemand, der »auf das Tun und Denken der Alten so viel gibt«[255] und auch in der Montagetechnik des Cento versiert ist, in analogem resp. metaphorischem Denken so geübt ist, daß auch das »Gleichnis« mit dem physikalischen Gesetzesbegriff durchaus eine Chance hätte gehabt haben können .

Diese Problematik soll im nächsten Abschnitt aufgegriffen werden, in dem zunächst erörtert wird, inwieweit sich in Berneggers Streitschrift »Tuba pacis« von 1621 Ansätze naturrechtlichen Denkens aufzeigen lassen und welche Vorbilder oder Quellen er hierbei herangezogen hat. Im Vorgriff auf den IV. Abschnitt, der ausschließlich die Cumberland-Rezeption und die dadurch mitinitiierte Descartes-Rezeption in Schweden behandelt, ist bereits im folgenden Abschnitt III.2 die Genese des Naturrechtsgedankens in Schweden Gegenstand der Betrachtung – unter dem Gesichtspunkt, inwieweit hierbei den Strassburgern Freinsheim, Boecler und Scheffer eine bedeutende Rolle zugeschrieben werden kann. Es wird sich zeigen, daß hieran vor allem der Bernegger-Schüler Boecler sowie der Boecler-Schüler Scheffer mitbeteiligt waren und zwar als Grotius-Kommentatoren. Inwieweit der Anstoß hierzu Bernegger selbst, der bei gegebener Quellenlage erst nach Erscheinen von »De jure belli ac pacis« (1625) 1628 mit Grotius in einen Briefwechsel trat, zugerechnet werden kann, ist eine kaum, und wenn überhaupt, dann höchst schwierig zu beantwortende Frage, da die fraglichen Kommentare der beiden Strassburger in den Zeitabschnitt der allgemeinen Grotius-Rezeption in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts fallen.[256]

253 Vgl. Schindling 1977, S. 280.
254 Vgl. Schindling 1977, S. 288.
255 Formulierung aus der Vorrede von Wolff zu seiner Grotius-Ausgabe (1734). Vgl. Reibstein 1953/54, S. 77.
256 Zum Ausmaß und Zeitpunkt der Grotius-Rezeption vgl. den Hinweis bei Reibstein 1953/54, S. 78, Fn. 7.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

III. Vor und nach Grotius' »De jure belli ac pacis«: Berneggers »Tuba Pacis«– Boecler und Scheffer als Grotius-Kommentatoren

III.1 Zu Berneggers »Tuba pacis«

Die vier Jahre vor Grotius' »De jure belli ac pacis« (1625)[257] gegen Gaspare Scioppio's (1576-1649) »Classicum belli sacri« (1619) gerichtete Streitschrift Berneggers mit dem Titel »Tuba pacis« (1621)[258] verdient schon deshalb Beachtung, weil dieser dort eine Reihe von Themen bzw. Argumentationsfiguren aufgreift, die im praxisorientierten Schrifttum der Juristen ausführlicher und vor allem systematischer abgehandelt werden.[259] Üblicherweise geschieht dies unter den Stichworten: »Bündnisrecht« (ius foederis), »ius belli ac pacis«, »ius gentium«, »pietas« (d.h. Gerechtigkeit, auch den »Wilden« gegenüber), »ratio status«,[260] um mit dem ebenfalls aufkommenden »Toleranzgedanken«[261] hier nur die wichtigsten zu nennen. Doch ist diese Schrift auch deshalb von Interesse, weil sie infolge der dort behandelten Thematik am ehesten naturrechtliche Begründungen erwarten läßt. Wie erwähnt, setzt Bernegger auch bei dieser Streitschrift die Montagetechnik des »Cento« ein, die eine beträchtliche Anzahl von Autoren beschert. Zu diesen verhalf u.a. auch die Lehre von der »similitudo temporum«,[262] wie sich überhaupt mit Hilfe einer stattlichen Anzahl von Autoren

257 Zitiert wird im folgenden nach: Hugo Grotius: De jure belli ac pacis libri tres, nebst einer Vorrede von Christian Thomasius zur ersten deutschen Ausgabe des Grotius vom Jahre 1707. Neuer deutscher Text und Einleitung von Walter Schätzel, Tübingen 1950.

258 Zitiert wird nach der folgenden Ausgabe: Tuba pacis Occenta. Scioppiano Belli Sacri Classico. Salpiste Theodosio Berenico, Norico, Historiarum & Patriae Studioso – (Pax Optima Rerum), Augustae Trebocorum 1624, [HAB Wolfenbüttel], zuerst 1621. Vgl. hierzu auch die Münsteraner Dissertation von W. Foitzik aus dem Jahre 1955.

259 Vgl. Stolleis 1988, Bd. 1, S. 188ff. Wie ein Blick in Alberico Gentili zeigt, sind dort viele dieser Themen bereits vorgegeben. Zu Gentili vgl. Scott 1933, vol. I (De iure belli libri tres); vol. II (A Translation of the Text). Vgl. auch van der Molen 1968, insb. chap. V, p. 113-158 (das 5. Kap. enthält eine zusammenfassende Darstellung der 3 Bücher Gentilis).

260 Es fehlt allerdings die Unterscheidung von »falsa ratio status« und »vera ratio status«.

261 Vgl. die Lipsius einbeziehende Studie von Güldner 1968.

262 Grotius rechtfertigt eine solche Vorgehensweise in der Vorrede zu »De iure belli ac pacis« wie folgt: »(...) wenn viele aus verschiedenen Zeiten und allen Orten dasselbe als gewiß behaupten, (weise) dies auf einen allgemeingültigen Grund hin (...), der in unseren Erörterungen kein anderer sein kann als die richtige Schlußfolgerung, wie sie sich aus der Natur der Sache ergibt, oder die allgemeine Übereinstimmung. Jener Grund gehört zum Naturrecht, dieser zum Völkerrecht« (vgl. Schätzel 1950, S. 39f.). Auch auf diese Weise könnte man zu »Gesetzmäßigkeiten« kommen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

auch gefährlich werdende Angriffe auf als gewagt etikettierte Äußerungen auffangen ließen.[263]

Unter all diesen Autoren fällt das Interesse auf Alberico Gentili (1552-1608), dem nicht nur Grotius nach eigenem Eingeständnis viel verdankt,[264] sondern auch Bernegger, obwohl er ihn nur wenige Male – z.B. auf Seite 90 u. 138 – explizit zitiert. So verweisen auch die beiden Textstellen aus der »Tuba pacis«, die bei einer naturrechtlich begründeten Argumentationsweise Anleihe nehmen, mit zum Teil wörtlich übernommenen Formulierungen auf Gentili. Im 2. Kap. des ersten Teils von »Tuba pacis« (»Capitis Primi Pars Secunda), in dem die sittlichen und rechtlichen Bedenken gegen einen »Heiligen Krieg« erörtert werden, findet sich auf Seite 64 der folgende Text:

> »Ac initiò quidem haud esse necessum opinor, argumenta, quibus belli sacri, seu non sacri potiùs, injustitia demonstretur, operosè conquirere. Vel illud juris compendium spectemus, & legum omnium legem, QUOD TIBI FIERI NON VIS, ALTERI NE FECERIS: quam ex naturâ ipsâ arripuimus, hausimus, expressimus: quam corruptae naturae nostrae Sacris in literis [Matthaei 7 v. 12; Lucae 6 v. 31; Tobiae 4 v. 16 (15) (...)] iterum iterúmque inculcatam legimus (...).«[265]

> »Und zu Anfang glaube ich, ‚Argumenta', durch die die Ungerechtigkeit eines heiligen Krieges oder vielmehr eines nicht-heiligen Krieges bewiesen werden soll, nicht mühsam zusammensuchen zu müssen. Und laßt uns die ‚Summe« des Rechts und das Gesetz aller Gesetze betrachten: ‚Was du nicht willst, daß es dir geschieht, das tue keinem Anderen an.' Dieses Gesetz haben wir aus der Natur selbst uns angeeignet, entnommen und ausgedrückt. Daß dieses Gesetz unserer verderbten Natur immer wieder eingeschärft wurde, haben wir in der Heiligen Schrift [...] gelesen (...).«

Bernegger beruft sich hier auf die ehrwürdige »Goldene Regel«,[266] dabei jedoch auch auf Gentili, der diese in seiner Schrift »De iure belli libri tres« (1588f.) ebenfalls zitiert.[267] Explizit zieht Bernegger ihre »negative« Fassung [Tob. 4, 15 (16)] heran. Mit der Erwähnung von Matth. 7,12 und Luk.

263 Wie bereits erwähnt, sah sich Bernegger bisweilen mit dem Vorwurf des »Krypto-Calvinismus« konfrontiert (vgl. Bünger 1893, S. 202). Auch seine irenische Grundhaltung war geeignet, ihn ihm gefährlich werdenden Angriffen auszusetzen, zumal er 1628 auf Wunsch von Grotius den »Syllabus autorum irenicorum«, den Joh. Hottomannus zusammengestellt hatte, unter einem Pseudonym publiziert hatte. Vgl. hierzu Foitzik 1955, S. 40, Fn.

264 Vgl. Schätzel 1950, S. 39: Prolog, Nr. 38. Siehe auch von Kaltenborn 1848, S. 228-231.

265 Im Anschluß daran weist Bernegger darauf hin, daß Kaiser Alexander Severus (208-235) diese Regel so geschätzt habe [mit dem Zusatz in Paranthese: »Mag er (sie) nun von Juden oder Christen übernommen haben«], daß er sie immer wieder zitiert habe und sie auch an öffentlichen Gebäuden habe anschlagen lassen.

266 Zur »Goldenen Regel« vgl. z.B.: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 8, Sp. 450-464; Theologische Realenzyklopädie, Bd. 13, Gesetz V, S. 82f.; Dihle 1962; Reiner 1977; Spendel 1967 (auf S. 494 findet sich auch der Hinweis auf Kaiser Alexander Severus, der ja auch von Bernegger in Anspruch genommen wird).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

6,31 weist er jedoch auch auf ihre »positive« Version hin (»Alles, was ihr wollt, daß euch die Leute tun sollen, das tut ihr ihnen auch«). Die als Marginalie aufgeführte Belegstelle bei Lukas dürfte Berneggers Leser daran erinnert haben, daß dort die »Goldene Regel« im Kontext eines Appells zur Feindesliebe und zum Gewaltverzicht (»trotz erlittener Verfolgung«) steht, bei Berneggers Anliegen eine naheliegende Anspielung. Die »Goldene Regel«, die ganz auf die Reziprozität menschlichen Verhaltens abstellt, besitzt nicht nur eine griechisch-römische, insb. stoische Tradition, sie erweist sich auch als eine Grundnorm christlicher Ethik. Im Decretum Gratiani wird sie mit dem Naturrecht gleichgesetzt und erscheint als Grundnorm der lex naturae; Luther setzt das göttliche Liebesgebot mit ihr gleich, und bei Melanchthon steht sie ebenfalls in einem naturrechtlichen Kontext.

Die zweite Textstelle, bei der Bernegger dann explizit das Naturrecht bemüht, handelt von der Unrechtmäßigkeit des Glaubenszwangs (Tuba pacis, S. 97ff.), nachdem er sich zuvor der Häresie zugewandt hatte. Die Häretiker seien nicht wegen ihres Glaubensirrtums zu bekämpfen, sondern nur dann, wenn sie die staatliche Ordnung bzw. den Frieden störten:

> »Juris naturae, religio est: cùm omnibus sit innatum, & in animo quasi insculpu, esse Deum: adeò ut etiam brutorum aliqua, naturae ductu, caelestibus reverentiae cultum exhibere putentur.« – Als Belegstellen nennt Bernegger: Cic. 2, de natur. deor., sowie Lacta(ntius), lib. 1 de ira Dei, cap. 12: »Religio & timor Dei solus est, qui custodit hominú inter se societaté (...).«
>
> »Kraft Naturrechts (existiert) die Religion: da allen eingeboren ist und in den Geist sozusagen eingemeißelt, daß es einen Gott gibt; so sehr, daß, wie man annimmt, sogar einige Tiere, von der Natur geleitet, den Himmlischen den Dienst der Verehrung erweisen.«[268] – Lactantius, De ira Dei: »Religion und Gottesfurcht allein ist es, was die Verbindung der Menschen untereinander aufrechterhält.«

Bernegger macht keine Quellenangabe, doch läßt sich zeigen, daß er sich bei dieser Textstelle offenbar nicht nur auf Gentili,[269] sondern auch auf Lip-

267 »Arbitrium est boni viri arbitrium. In quo servandae sunt regulae iuris, & naturae. Et illa est regula naturae, Quod tibi fieri non vis, &c. Quotiescunque talem in alterum habueris animum, qualem in te ab altero servari cupis, aequitatis viam tenes: quoties vero talis erga alterum fueris, qualem in te vis nemin?, iter iustitiae dereliquisti: inquit sanctus Paulinus. Et hoc perfectum divinae, & humanae legis documentum &: ut ait noster Decianus. quod & domini Jesu fuit« (vgl. Gentili/Scott 1933, vol. I, lib. 2, c. 17, S. 366).

268 Vor allem diese Formulierung weist auf stoisches Gedankengut hin. Vgl. hierzu u.a. Pohlenz 1992, S. 234: »Mit Recht hatte schon die alte Stoa an die Gottesverwandtschaft des Menschen erinnert. Aber volle Kraft erhielt dieser Gedanke für Poseidonios erst, wenn man sich bewußt wurde, daß unser Geist nicht nur mit der Gottheit verwandt, sondern ein Teil von ihr ist. Den göttlichen Allgeist fühlen in gewisser Weise sogar Tiere und Pflanzen, die nach seinem Gesetze leben; aber die klare Gotteserkenntnis ist Vorrecht des vernunftbegabten Menschen.« Vgl. auch Pohlenz, a.a.O., S. 81ff.

269 Vgl. De iure belli libri tres, ND 1933, vol. I, lib. 1, S. 65.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sius[270] bezieht. So heißt es bei Gentili an der angegebenen Stelle: »Juris naturae est religio. & itaque nec patrocinabitur ius istud expertib. ipsius. Et hoc tamén addo, gentem non esse eiusmodi, cui religio nulla sit.«– »Religion is a part of the law of nature and therefore that law will not protect those who have no share in it. And yet I will add this: that no nation exists which is wholly destitute of religion.«[271] Bei Lipisus findet sich dagegen das von Lactantius übernommene Zitat (»Religio et timor Dei ...«) mit der Marginalie: »Religio in omni societate necessaria.«

Beide Passagen aus Berneggers Streitschrift lassen erkennen, daß dieser einem stoisch-christlichen Naturrecht zuneigt.[272] Doch läßt sich eine Parallelisierung des Begriffs »lex naturae« mit einem »naturphilosophischen« (physikalischen) Gesetzesbegriff nicht feststellen.

III.2 Boecler und Scheffer als Grotius-Kommentatoren

Da außer Zweifel steht, daß bei der Genese des modernen Naturrechts Grotius' »De iure belli ac pacis« (1625) eine wichtige Rolle zufällt, zumal nach einer gewissen zeitlichen Verzögerung in der zweiten Hälfte des 17. Jh. eine außergewöhnliche Rezeptionswelle einsetzte, bei der auch die beiden Strassburger Boecler und Scheffer beteiligt waren, ist nun die Frage aufzuwerfen, inwieweit Bernegger möglicherweise seinen Schüler Boecler auf Grotius aufmerksam gemacht hat. Die uns überlieferte Korrespondenz mit Grotius setzt erst im Jahre 1628 ein. Doch könnten schon zu einem früheren Zeitpunkt mit diesem Briefe ausgetauscht worden sein, heißt es doch in einem Brief, den G.M. Lingelsheim am 12.1.1624 Grotius zukommen ließ: »Bernegger totus tuus est et te cum affectu resalutat, hoc uno cruciatur, quod propter scholasticas occupationes non satis temporis habet ad ea conficienda, quae molitur.«[273] Es ist anzunehmen, daß diesem das Erscheinen

270 Vgl. Politicorum sive Civilis Doctrinae Libri Sex, ND 1988, lib. 4, cap. 2, Nr. 9, S. 235.

271 Vgl. Gentili/Scott 1933, vol. II, S. 41; Marginalie: Cicero, On the Nature of the Gods, I (XVI. 43). Ebenfalls von Gentili (Scott 1933, vol. II, S. 40f.) übernimmt Bernegger (a.a.O., S. 96f.) den Gedanken, Religion betreffe die Beziehung der Menschen zu Gott, insofern seien jene, diese Beziehung betreffenden Gesetze göttlich; insoweit Religion nicht die Beziehungen der Menschen untereinander ausmache, sei es nicht rechtens, aus religiösen Motiven andere zu verfolgen bzw. gegen sie Krieg zu führen. Mit Belegen aus dem antiken Schrifttum macht er (a.a.O., S. 315) ferner darauf aufmerksam, daß das Naturrecht die Geltung des bloßen »Rechts des Stärkeren« unter den Menschen verbiete.

272 Noch immer einschlägig Troeltsch ND 1966, S. 174ff. Die Stoa räumte die Möglichkeit einer natürlichen Gotteserkenntnis ein und sah in der Religion eine dem Menschen als einem vernünftigen Wesen vom Naturgesetz auferlegte Verpflichtung.

273 Vgl. Reifferscheid 1889, S. 182, Brief Nr. 137.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

von »De iure belli ac pacis« nicht entgangen ist, auch wenn wir über keine unmittelbaren Belege verfügen. Den von Reifferscheid veröffentlichten Briefen ist zu entnehmen, daß Grotius am 29.5.1625 G.M. Lingelsheim,[274] der damals in Strassburg wohnte,[275] vom Erscheinen seines Buches unterrichtet hat. Von Freinsheim und Boecler gibt es in diesem Zeitraum keine brieflichen Äußerungen, da sie damals beide im Hause von Bernegger wohnten, der eine seit 1627, der andere seit 1631.[276] Wie den nachstehend präsentierten Daten zur akademischen Karriere der beiden Bernegger-Schüler Freinsheim und Boecler und des Boecler-Schülers Scheffer zu entnehmen ist, waren Boecler und Scheffer, auf die es hier wegen ihrer Grotius-Rezeption in erster Linie ankommt, während ihres Aufenthalts in Schweden[277] vielerlei Einflüssen ausgesetzt. Es dürfte daher schwerfallen, im Falle Boeclers ausschließlich Bernegger die Rolle des »Grotius-Entdekkers« zuschreiben zu wollen.[278]

Präsentieren wir zunächst die verfügbaren Daten, welche sich auf die akademisch-wissenschaftliche Karriere der Strassburger Freinsheim, Boecler und Scheffer und deren Aufenthalt in Schweden beziehen. Der Kanzler der Universität Uppsala, Johan Skytte (1577-1645), hatte in Ausrichtung auf Lipsius eine Professur für Rhetorik und Politik gestiftet. Skytte war mit Gerhard Johan Vossius (1577-1649) und Daniel Heinsius (1580-1655) befreundet und ließ sich bei der Besetzung dieser Professur u.a. von Vossius beraten. Von 1628-1642 bekleidete Johannes Loccenius (1598-1677),[279] der auch in Leiden studiert und promoviert hatte, diese Professur. Auf ihn folgte von 1642-1647 der Schüler und Schwiegersohn von Bernegger, Johannes Freinshemius (1608-1660), den Königin Christina von Schweden 1647 zum königlichen Bibliothekar und zum Reichshistoriographen (1648-

274 Vgl. Reifferscheid 1889, S. 221, Brief Nr. 172. Gruterus erwähnt G.M. Lingelsheim (Strassburg) gegenüber »De iure belli ac pacis« in einem Brief, der nach dem 31.10.1625 geschrieben wurde (vgl. Reifferscheid 1889, S. 228f., Brief Nr. 180). Am 9.5.1627 schreibt Grotius u.a. an G.M. Lingelsheim: »Nostros de iure belli ac pacis libros Francofurti recusos video, satis accurate, quo laetor eo magis, quia Buonus noster differt editionem novam, quae multis locis erit auctior« (vgl. Reifferscheid 1889, S. 300, Brief Nr. 244).

275 Lingelsheim hatte Heidelberg bereits verlassen und wohnte von 1621-1632 in Strassburg, dort in der Vorstadt, von Berneggers Wohnung in beträchtlicher Entfernung. Vgl. Reifferscheid 1889, S. 790, Fn. 165.

276 Freinsheim war seit dem 19.10.1627 als stud. jur. in Strassburg immatrikuliert und wohnte bei Bernegger. 1629 verließ er im Sommer Strassburg für kurze Zeit, kehrte aber bereits Ende 1629 wieder nach dorthin zurück. 1633 sollte er dann für rund 2 ½ Jahre Strassburg verlassen (vgl. Kelter 1905, S. 47); Boecler studierte seit 1631 in Strassburg (vgl. Kelter 1905, S. 52).

277 Für Boecler gilt dies auch für die Zeit seines erneuten Aufenthalts in Strassburg nach seiner Rückkehr aus Schweden.

278 So jedoch Stolleis 1988, S. 195.

279 Vgl. Runeby 1962, S. 554.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

50) am Hof zu Stockholm ernannte. In seine Zeit (Sommer 1648) fällt auch der Erwerb der Bibliothek von Grotius (1583-1645), der von 1634 bis zu seinem Tod in Rostock die schwedische Regierung in Frankreich als Gesandter vertreten hatte.[280] Als Nachfolger Freinsheims, der 1651 Schweden verließ und auf den noch im IV. Abschnitt zurückzukommen sein wird,[281] sollte zunächst Joh. Heinrich Boecler (1611-1672) auf den Skytte-Lehrstuhl berufen werden. Dieser lehnte den Ruf zunächst ab, sagte aber 1649 doch zu[282] und übernahm ein Jahr später in Stockholm das Amt des Reichshistoriographen von Freinsheim. Boecler verließ 1652 Schweden wieder, wo er mit Hermann Conring (1606-1681), der 1650 Leibarzt der Königin von Schweden geworden war und u.a. in Leiden bei Heinsius und Vossius studiert hatte, in näheren Kontakt gekommen war, den auch ein von 1655-1670 dauernder Briefwechsel dokumentiert.[283] Folgt man Jirgal, dann hat sich für Boecler mit der Berufung nach Schweden eine neue berufliche Perspektive ergeben. Aus dem Philologen sei ein Staatswissenschaftler, aus dem einstigen Professor für Beredsamkeit ein Geschichtsprofessor geworden.[284] Boecler selbst hatte wohl bei seiner Rufablehnung seinen Schüler Johannes G. Scheffer (1621-1679),[285] der zeitweilig auch in Leiden studiert hatte, ins Gespräch gebracht. Dieser übernahm – auch hier divergieren die entsprechenden Angaben – 1647/48 die einst von Skytte gestiftete Professur für Rhetorik und Politik in Uppsala, und wurde dort, wo er bis zu seinem Tod 1679 bleiben sollte, 1665 zum Prof. honorarius iuris naturae et gentium ernannt.[286] Wie die einschlägige Sekundärliteratur immer wieder hervor-

280 Hierzu und zum folgenden vgl. Callmer 1977, S. 149, S. 43ff., S. 29.

281 Vgl. Etter 1966, S. 159.

282 Die hierzu verfügbaren Angaben sind widersprüchlich. In den deutschsprachigen Kurzbiographien wird das Jahr 1648 genannt, z.B. Allgemeine Deutsche Biographie, Bd. 2, S. 792; Ersch/Gruber, Allgemeine Enzyklopädie, Teil 11, Sektion 1, S. 166; Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Erster Theil, Sp. 1165; Grosses Vollständiges Universal-Lexikon, Bd. 4, Sp. 352. Svenskt Biografiskt Lexikon, Femte Bandet, 1925, S. 113, nennt dagegen die Jahreszahl 1649, wie auch Jirgal 1931, S. 326.

283 Vgl. Jirgal 1931, S. 328.

284 Vgl. Jirgal 1931, S. 326.

285 Vgl. Stintzing/Landsberg, Abtl. 3, Halbbd. 1, Texte, ND 1978, S. 6.

286 Callmer (1970, S. 29f.) nennt das Jahr 1648, in dem der Ruf an Scheffer ergangen sei; Svenska Mân Och Kvinnor, Bd. 6, 1949, S. 540, gibt das Jahr 1647 an. Die Allgemeine Deutsche Biographie (Bd. 30, S. 680) nennt das Jahr 1648 mit dem Zusatz: »Noch in demselben Jahre ernannte ihn die Königin – gleichzeitig mit seinem Lehrer Boecler – zum skyttischen Professor der Beredsamkeit und der Politik in Up(p)sala.« Die Leichenrede auf Boecler (Programma in Obitum, in exequiis Nobilissimi, Amplissimi, Et Excellentissimi viri D.N. Johannis Henrici Boecleri (...) à Rectore Universitatis Argentoratensis Marco Mappo, 13. Sept. MDCLXXII, D 3, S. 29, [NLB] macht folgende Angaben: »Anno priore MDC XLI IX d. 25 mensis Novembris à Serenissima tum Regina Sueciae Upsaliam ad Professionem Eloquentiae Regiam vocatus, die 14. Mensis Februarii Argentorato valedixit.« Für Svenskt Biografiskt Lexikon, Femte Bendet, 1925, S. 113-117, ist 1649 das Ankunftsjahr Boeclers.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

hebt, zeichneten sich sowohl der Hof in Stockholm als auch die Universität in Uppsala durch eine große Aufgeschlossenheit gegenüber Lipsius, aber auch gegenüber Grotius aus, zu dem bereits 1655 in Uppsala Vorlesungen angeboten wurden.[287]

Für Boecler wie für Scheffer war Grotius' Schrift »De iure belli ac pacis« der Gegenstand ihrer Befassung mit dem Naturrecht, vornehmlich in der Form der Kommentierung. Von Scheffer gibt es außerdem ungedruckte Manuskripte zu Grotius-Vorlesungen, die er um 1675 in Uppsala gehalten hat.[288] In chronologischer Folge sind die folgenden Schriften einschlägig:

J.G. Scheffer(us): Index in libros Grotii de iure belli ac pacis a Boeclero, 1657 ed. sine nomine auctoris, Amsterdam 1670;[289]

J.H. Boecler: In Hugonis Grotii Iuris Belli & Pacis. Librum primum, ad illustrissimum Baronem Boineburgium. Commentatio, Argent. 1663 [1664], [NLB];[290]

J.G. Scheffer(us): H. Grotius enucleatus Sive Hug. Grotii De Jure Belli ac Pacis. Libri tres In compendium olim redacti a viro cl. Jo. Scheffero, & nunc primum editi. (...). Sedini MDCL XXXXIII, Stettin 1693, [zuerst angeblich 1672, mehrfach aufgelegt, u.a. auch 1712 von Friedrich August Hackmann zu Helmstedt[291] und 1718 von Christian Gottlieb Schwartz zu Altdorf.[292] Hackmann lobt im Vorwort den

287 Vgl. Lindberg 1976, S. 12ff. So hatte z.B. der Staatssekretär Matthias Biörenclou selbst ein Grotius-Kompendium in Tabellenform (Tabulae in H. Grotii Ius belli et Pacis) verfaßt (Lindberg 1976, S. 15). Auch ein Sohn von G. J. Vossius, Isaac Vossius, der eine Zeitlang Sekretär von Grotius war, wurde 1649 von Königin Christina an den Hof berufen (vgl. Callmer 1970, S. 18ff., S. 44f.).

288 Darunter wohl auch Mitschriften, da die Handschriften voneinander abweichen.

289 Vgl. Stintzing/Landsberg, 3. Abtl., 1. Halbbd., Noten, ND 1978, S. 3: »Johan Scheffer, Index in libros Grotii, erschien zuerst anonym, von Boecler für Vorlesungen herausgegeben zu Straßburg; dann Amsterdam 1670, Jena 1673.«

290 Vgl. Stintzing/Landsberg, 3. Abtl., 1. Halbbd., Noten, ND 1978, S. 3: »Boecler's Grotius-Kommentar ist unvollständig.« Der Kommentar zum 1. Buch von Grotius erschien 1663 in Strassburg mit einer Dedikation an Boineburg, derjenige zum 2. Buch 1664 (die Kommentierung endet mit dem 7. Kap.). Thomasius kritisierte diesen Kommentar.

291 Vgl. Viri illustris Hugonis Grotii Jurisprudentia universalis divina à viro summo Johanne Scheffero in usum illustrissimi comitis De la Gardie enucleata: accedunt prolegomena Grotiana, notae, quibus Grotius ex locis parallelis explicatur, vel paucis verbis modestè corrigitur, & historia juris naturalis succincta; cum indice autorum & rerum pleniori, cura Friderici Augusti Hackmanni, ... [Helmstadii], Hamm 1712.

292 Vgl. Grotius enucleatus, Hoc est Hugonis Grotii de iure belli et pacis libri tres in compendium redacti a viro cl. Jo. Scheffero: Nunc in usum auditorum academicorum praemissa praefatione de ordine tradendae iurisprudentiae naturalis iterum typis exscripti curante Christiano Gotlib. Schwarzio, Altorfii 1718, [SUB Göttingen].

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Scheffer-Kommentar als die beste Grotius-Kommentierung von »wunderbarer Kürze und Klarheit«];[293]

J.H. Boecleri: Institutiones Politicae. Accesserunt Dissertationes politicae et selecta veterum historicorum loca et Libellus Memorialis Ethicus, Argentorati 1674, [NLB];

J.G. Scheffer(us): Sciagraphia Iuris Naturae, Uppsala um 1675.

Zunächst fällt auf, daß all diese Veröffentlichungen in einen Zeitraum fallen, der nicht nur eine »in Europa einzigartige Kommentarliteratur« zu Grotius hervorbrachte, sondern für den auch »seit der Mitte des 17. Jahrhunderts in Deutschland eine Explosion naturrechtlichen Denkens« zu konstatieren ist. Auffällig ist auch, daß Boecler im Anschluß an Grotius nicht die »säkulare Richtung«, wie sie z.B. durch Pufendorf repräsentiert wird, eingeschlagen hat, sondern eine christliche, deren Trägerschicht, so Dreitzel, in der zweiten Hälfte des 17. Jh. die territorial-staatliche Beamtenschaft war.[294] Folgt man Denzer, so markiert die kritische Aristoteles-Ausgabe von Conring aus dem Jahre 1656 in etwa jene Zäsur, ab der, von wenigen Ausnahmen abgesehen, weder »die von Aristoteles oder der Scholastik abhängigen Darstellungen« zur Politik auf dem Buchmarkt erscheinen noch die politischen Betrachtungen, welche sich auf Tacitus, Sallust oder Sueton bezogen hatten.[295] Nach dieser zeitlichen Schwelle setzt dann der die Grotius-Rezeption auszeichnende »boom« von Kommentaren, Kompendien und Monographien ein,[296] der Boecler wie Scheffer nicht als Unzeitgemäße

293 Vgl. hierzu Grosses Vollständiges Universal-Lexicon, Bd. 34, Sp. 1079f. Der Scheffer-Kommentar von 1672, der sich bibliographisch nicht ermitteln läßt, [nachweisbar ist anhand von Ter Meulen/Diermanse 1961: H. Grotius enucleatus Sive Hug. Grotii De Jure Belli ac Pacis. Libri tres. In compendium olim redacti, & nunc primum editi. (...). Sedini MDCL XXXXIII, Stettin 1693], wird jedoch zusammen mit dem Kommentar von Kulpis (Collegium Grotianum, 1686) im Grosse(n) Universal-Lexicon von Zedler (Bd. 23, Sp. 1192-1205, 1195) in dem informativen Beitrag zum »Naturrecht« erwähnt.

294 Vgl. Dreitzel 1971, S. 265f. u. S. 267. Boecler selbst wurde z.B. 1662 Kur-Mainzischer Rat.

295 Vgl. Denzer 1972, S. 315f. Zu den zuletzt genannten Autoren zählt Denzer u.a. Boecler: »In Taciti 15 Cap. libri 1 Annalium Commentarius«, Strassburg 1643 und »In Taciti 5 libros Historiarum annotatio politica«, Srraßburg 1648; Bernegger: Observationes historico-politicae 28, Tübingen 1656; sowie Gruter: Discursus politici in Tacitum, Leipzig 1679.

296 Denzer (1972, S. 315f.) nennt u.a.: Johann vom Felde: Annotata in Hugonem Grotium, Amsterdam 1652; Jan Klenck: Institutiones juris naturae, gentium et publici ex Hug. Grotii libris, Amsterdam 1665; Caspar Ziegler: In Hugonis Grotii de jure belli ac pacis libros notae et animadversiones subitariae, Frankfurt/M., Leipzig 1666; Johann Adam Osiander: Observationes in libros tres de jure belli ac pacis Hugonis Grotii, Tübingen 1671; Heinrich Henniges: In Hugonis Grotii de jure belli ac pacis libros III, observationes politicae et morales, Solisbach 1673; Philipp Reinhard Vitriarius: Institutiones juris naturae et gentium, ad methodum Hugonis Grotii

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

erscheinen läßt.[297] Angesichts dieser Quellenlage scheint es fraglich, ob von Bernegger wirklich ein entscheidender Anstoß ausgegangen ist.

Da sich die Grotius-Rezeption vornehmlich des Kommentars bediente, stellt sich die Frage, inwieweit gerade dieses Medium dem von Grotius vorgegebenen Text entgegenkam. Dies kann einsichtig gemacht werden, wenn man den Kommentar mit dem Briefroman vergleicht, der seinerseits freilich nicht an einen Text gebunden ist.[298] Zeichnet sich der Briefroman eindeutig durch das Merkmal der »Diskontinuität« (Wagner) aus, so gibt beim Kommentar die in Kapitel gegliederte Abfolge des vorgegebenen Textes wenigstens ein vergleichsweise lockeres Gliederungsprinzip vor, das zu diskontinuierlichen Äußerungen, die erst zusammen genommen ein Ganzes bilden, einlädt, wobei die diskontinuierlichen Äußerungseinheiten ihrerseits für Systematisierungsbemühungen offen sind.[299] Eine solche diskontinuierliche Verweisungsstruktur mit »unzusammenhängenden Aussprüchen von Philosophen, Geschichtsschreibern, Dichtern und Rednern«[300] ist ja, wie Grotius freimütig eingesteht,[301] ein besonderes Kennzeichen von »De iure belli ac pacis«. So gesehen, ist der ein hohes Ausmaß an gedanklicher Freiheit ermöglichende Kommentar eine adäquate Antwort auf einen centoartig zusammengesetzten Text. Ein weiteres Kennzeichen des Kommentars wie übrigens auch des Briefromans ist seine »Multiperspektivität« (Wagner), d.h. die Einbeziehung verschiedener Standpunkte. Dadurch zeichnet sich der Kommentar durch eine eigenartige Ambivalenz aus. Er eignet sich einerseits zur bloßen Exegese bzw. zur Festschreibung der herrschenden Meinung, andererseits ist er auch ein geeignetes Medium, um über Assoziationen bzw. Analogien der Intuition auf die Sprünge zu helfen; und indem er (scheinbar) an Bekanntes anknüpft, vermag er durch unauffällige Akzentverschiebungen die Debatte mit »neuen« Worterfindungen oder gar neuen »Gedanken« zu bereichern: neue Wörter können, wenn sie auf Abnahmebereitschaft treffen,[302] »eine Veränderung des Koordinatensystems

conscriptum, Leiden 1692; Johann Heinrich Suicerus: Jus naturae et gentium ex Grotio methodo eromatica traditum, Tigur. 1694. Zu einschl. Grotius-Kommentatoren vgl. auch Schneider 1967, S. 122-159.

297 Vor dieser zeitlichen Schwelle liegt B. Wagner's De consensu gentium eiusque usu in cognoscendo iure naturali ad Hug. Grot., Wittenberg 1633 (vgl. Hoffmann 1986, S. 41; Hoffmann gibt auf S. 31-73 eine zusammenfassende Darstellung zu H. Grotius).

298 Vgl. zu diesem Abschnitt Wagner 1996.

299 Ein schönes Beispiel hierfür ist die von dem Staatsrechtslehrer Johann Georg von Kulpis (1652-1698), der in Strassburg noch bei Boecler gehört hatte (Stintzing/Landsberg, 2. Abtl., ND 1978, S. 245), vorgelegte Schrift: Collegium Grotianum, super Iure Belli ac Pacis, anno 1682 in Academia Giessensi XV. Exercitationibus primum institutum, Gießen 1686.

300 Vgl. Hoffmann 1986, S. 83.

301 Siehe Vorrede, Nr. 40.

302 Somit ist auch die Verbreitungsfunktion des Kommentars angesprochen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der Wahrnehmung bewirken. Das gleiche gilt für alte, längst in ihren Kontexten festgefahrene Worte, wenn sie in eine neue Beleuchtung oder einen neuen Kontext versetzt werden. Neue (oder alt-neue) Worte können schlagartig ‚aufklären' und ‚desillusionieren'.«[303] Auch Descartes' Verwendung von »lex« in den »Prinzipien« ist hierfür ein anschauliches Beispiel, wie R. Specht gezeigt hat. Insoweit Descartes den Ausdruck »lex naturae« in »den Sachzusammenhang von concursus divinus, lex aeterna und ordo naturalis« einstellt, wirke, so Specht, seine »Verwendung von ‚lex' schlicht konventionell.« Dieser Eindruck werde jedoch »durch zwei unkonventionelle Momente abgefedert: 1. durch die Verwendung des hergebrachten Ausdrucks ‚lex' im neuen Rahmen eines physiko-mathematischen Ansatzes und zweitens durch die damit zusammenhängende Bestreitung der Aktivität von Körpern.« [304]

Es ist kurz darauf einzugehen, auf welche Weise Boecler und Scheffer die vom Medium des Kommentars eingeräumten Möglichkeiten, über Akzentverschiebungen Weichenstellungen vorzunehmen, genutzt haben. In Boeclers Grotius-Kommentar (1663) findet sich nach Durchsicht des Textes kein ausdrücklicher Hinweis auf eine an der Naturphilosophie resp. den Naturwissenschaften orientierte Verwendung des Begriffs Naturgesetz.[305] Dieser Befund widerspricht nicht der Skizze, die Schneider zu Boeclers Kommentar vorgelegt hat.[306] Gegen Hobbes gerichtet, erblickt auch Boecler wie Grotius im »appetitus societatis« Ursprung und Quelle des ius naturale. Doch indem er mit Grotius Gott zum Schöpfer der Sozialnatur des Menschen macht, »war der Weg zu einer gottesrechtlichen Begründung der grotianischen Naturrechtslehre innerhalb der christlich-reformatorischen Rechtstradition freigelegt.«[307] Mit dieser Akzentverschiebung, die eine bei Grotius eher beiläufig gemachte Äußerung[308] zu einem Hauptgedanken werden läßt, führt Boecler vor, daß »das grotianische Sozialitätsprinzip keineswegs notwendig zu einer ‚Säkularisierung' des Naturrechtsgedankens führen mußte.«[309] Indem Boecler außerdem zu verstehen gab, daß Gott

303 Vgl. Stolleis 1997, insb. S. 20ff. bzw. S. 22f.

304 Vgl. Specht 2001, S. 65-75, hier: S. 75.

305 Die bei Grotius marginal vorhandenen Ansätze einer »geometrischen Staatslehre« (vgl. Röd 1970, S. 70-76; von Stephanitz 1970, S. 52-62, insb. S. 52-54) werden von Boecler nicht aufgenommen.

306 Vgl. Schneider 1967, S. 134-142.

307 Vgl. Schneider 1967, S. 137. Siehe auch »Naturrecht II«, in: Theologische Realenzyklopädie, Bd. 24, S. 159.

308 Vgl. Grotius, a.a.O., Vorrede, Nr. 12, S. 33: »Aber selbst das oben erwähnte Naturrecht, sowohl das gesellschaftliche wie das im weiteren Sinne so genannte, muß, obgleich es aus dem inneren Wesen des Menschen kommt (= appetitus societatis), doch in Wahrheit Gott zugeschrieben werden, weil er gewollt hat, daß dieses menschliche Wesen besteht.«

309 Vgl. Schneider 1967, S. 137.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

nicht allein über das »dictamen rationis« zu den Menschen spreche, sondern auch durch die Tafeln des Dekalogs sowie durch die Weisungen der Hl. Schrift, habe er, so Schneider, eine »bedeutsame Erweiterung und Vertiefung des Naturrechtsgedankens« vorgenommen.[310] Auf diese Weise gehörten diese beiden Quellen nicht mehr allein zum »Bereich des ius divinum positivum, sondern (wurden) zum ius naturae gerechnet«, wodurch sie eine Verbindlichkeit für alle Menschen, Nicht-Christen einbeschlossen, erhielten – in Übereinstimmung mit der reformatorischen Rechtslehre.[311] Bei der rechtstheologischen Begründung des Naturrechts beruft sich Boecler u.a. auf den niederländischen Juristen Hugo de Roy,[312] der in Fortführung der »stoisch-ulpianischen Naturrechtstradition« in der Liebe eine Quelle des Naturrechts sieht.[313] Bei dem Unterfangen, Dekalog und Evangelium als Ausdruck göttlichen Willens zum Inbegriff der lex naturae zu machen, bezieht sich Boecler auf John Selden (1584-1654),[314] der in seiner Schrift »De Iure Naturali et Gentium juxta Disciplinam Ebraeorum libri septem« (London 1640) das »ius naturale« als eine besondere Form des »ius divinum« ausgegeben hatte, weil er der »recta ratio« allein nicht zutraute, ein universelles und allgemein-verbindliches Naturrecht auffinden zu können.[315] Die Lösung der dadurch aufgeworfenen Problematik sieht Selden in den »alttestamentlichen Gottesgesetzen der Hebräer« (Schneider), wobei er zwischen einem mit absoluter Verpflichtungskraft ausgestatteten »ius naturale obligativum« und einem nicht an diesem Maßstab zu messenden »ius naturale permissivum« (zu dem er auch das ius gentium zählte) unterschied. Nicht unerwähnt soll allerdings bleiben, daß in Strassburg die juristische Fakultät gegen Boeclers Vorlesungen zum Naturrecht resp. zu Grotius Widerstand mobilisierte und die angehenden Juristen vor einem Vorlesungsbesuch eindringlich warnte,[316] wie überhaupt die Juristen an Boecler, der als Historiker der philosophischen Fakultät angehörte, ein geringes Interesse gezeigt haben sollen.[317]

310 Hierzu und zum Folgenden vgl. Schneider 1967, S. 138.
311 Vgl. Reibstein 1953/54, S. 82, Fn. 16; sowie »Naturrecht II« in: Theologische Realenzyklopädie, Bd. 24, S. 153-185, insb. S. 159.
312 Vgl. Boecler, a.a.O., praefatio, S. 8.
313 Vgl. Boecler, a.a.O., praefatio, S. 8: »(...) unusque idem fons omnis iuris naturalis, stilo S. Scripturae signatur, Amor, amor, inquam, Dei et proximi.«
314 Vgl. Schneider 1967, S. 161-166.
315 Vgl. Schneider 1967, S. 163.
316 Vgl. Schneider 1967, S. 135, sowie Stintzing/Landsberg: Abtl. 3, 1. Halbbd., Texte, ND 1978, S. 7: »So tritt uns als erste zunftmäßige Äußerung zur Grotius-Frage ein Programm entgegen, in welchem die Jugend vor diesen Neuerungen auf's eindringlichste gewarnt und für alles Heil einzig auf die Römischen Rechtsprincipien verwiesen wird.« Informativ sind auch die Angaben bei Denzer (1972, S. 317f.) zur Etablierung des Naturrechts als Universitätsfach.
317 Vgl. Schneider 1967, S. 141f.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Die postum veröffentlichte Schrift »Institutiones Politicae« (1674) setzt die Linie des Grotius-Kommentars von 1663/64 fort. Im Lib. II, cap. III[318] (S. 117ff.) definiert Boecler nacheinander – die Reihenfolge spiegelt eine Rangfolge wider – lex aeterna, lex naturalis, lex moralis und lex positiva.[319] Seine Definition der lex aeterna erinnert in gewisser Weise an Thomas von Aquin,[320] wenn es heißt:

> »Attendatur ergo primo Aeterna Lex; quae nihil est aliud, quam conceptus rei gubernandae ad providentiam Dei pertinens. Sicut enim illa dirigit res omnes convenienter cum cuique rei, tum suae ipsius bonitati, in fines & praecipue ultimum; ita eadem, quatenus intelligitur ita dirigere, ut cuique necessitatem sive obligationem quandam cuiusque naturae congruam imponat, Lex aeterna vocatur. Per necessitatem impositam res irrationales; rationales vero libere, i.e. salva potentia obsequendi vel refragandi diriguntur. Itaque etiam illae improprie, hae proprie obligantur: ad illas Lex aeterna strictam propriamque rationem legis non obtinet: ad has omnino obtinet.« (S. 117)

> »Es soll also zuerst die lex aeterna beachtet werden; sie ist nichts anderes als eine Vorstellung von Lenkung, die sich auf die Vorsehung Gottes bezieht. Wie nämlich jene (die Vorsehung) alle Dinge zu Zielen und vor allem zum letzten Ziel hin lenkt, (und zwar) sowohl der Sache selbst, als auch ihrer Trefflichkeit (der ihr selbst innewohnenden Güte) angemessen, so wird ebenso diese Vorstellung lex aeterna genannt, soweit man darunter versteht, daß sie so lenkt, daß sie einem jeden die Notwendigkeit oder eine gewisse Verpflichtung auferlegt, die seiner Natur jeweils angemessen ist. Durch auferlegte Notwendigkeit werden die irrationalen Dinge gelenkt, die rationalen aber in Freiheit, das heißt, die Möglichkeit zu gehorchen oder sich zu widersetzen, ist gewahrt. Daher werden jene (die irrationalen Dinge) im uneigentlichen Sinne, diese (die rationalen) im eigentlichen Sinne verpflichtet. Im Bezug auf jene hat die lex aeterna nicht die strenge und eigentliche Bedeutung von ‚Gesetz', im Bezug auf diese hat sie es durchaus.«

Bevor Boecler hierauf seinen Definitionsvorschlag zur lex naturalis präsentiert, gibt er zur Definition der lex aeterna Erläuterungen, unter denen der auf Hierocles Bezug nehmende Hinweis besondere Beachtung verdient:

318 Dem dort (Lib. II, Cap. III, S. 131) aufgeführten Bacon-Zitat sollte keine allzu große Bedeutung zugemessen werden. Boecler nennt nämlich als Quelle serm. fidel. 61, aphor. 52 (zum Stichwort »(De) Obscuritate Legum«). Diese Quellenangabe ist jedoch falsch, bezieht sich doch das Zitat eindeutig auf den Aphorismus 52 »De Obscuritate Legum« aus dem Liber Octavus von De Augmentis Scientiarum (vgl. The Works of Francis Bacon, Collected and edited by James Spedding, Robert Leslie Ellis, Douglas Denon Heath, New York MDCCCLXIV, Vol. III, S. 152f. – So dürfte das Urteil von Stintzing/Landsberg (2. Abtl. 1884, ND 1978, S. 9) seine Berechtigung behalten: eine »unmittelbare Benutzung von Bacon's Schriften (kann) nur in geringem Maße bei den deutschen Juristen nachgewiesen werden.«

319 Hierzu und zur vergleichenden Gegenüberstellung von Boecler und Scheffer haben Hildegard Cancik-Lindemaier und Maximiliane Kriechbaum nicht nur wertvolle Übersetzungsvorschläge gemacht, sondern aus der Sicht ihrer jeweiligen Herkunftsdisziplin wichtige Hinweise und Anregungen gegeben.

320 Vgl. Summa Theologiae Ia IIae q. 93, q.1 (Utrum lex sit summa ratio in Deo existens).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Sicut pronum est intelligere, si quis vel ea repetat, quae omnium clarissime gravissimeque in Pythag. carmina Hierocles scripsit: δημιουργικὸν υόμου atque δημιουργικοὺς υόμους vocat: quasi diceres legem opificem seu leges opifices vel architectonicas. His, ait, omnia discrimen & ordinem accepisse in primo rerum conditu. Appellat etiam immutabilem Dei & architectonicam operationem, tandemque legem, inquit, in superioribus declaravimus perpetuam Dei, eodemque modo se habentem operationem; quae semper & immutabiliter omnia ad esse suum ducit ac ordinat.« (S.118)

»Wie es leicht ist zu erkennen, wenn jemand zum Beispiel das wiederholt, was Hierocles von allen am klarsten und gewichtigsten zu den Pythagoreischen Liedern geschrieben hat. Er nennt es ein ‚demiurgisches Gesetz' und ‚demiurgische Gesetze': Du würdest gleichsam Baugesetz (lex opifex) oder Baugesetze (leges opifices) oder ‚Regeln der Baukunst« (leges architectonicae) sagen. Durch diese Gesetze hat, so sagt er, alles Unterscheidung und Ordnung empfangen bei der ersten Erschaffung der Dinge. Er nennt sie auch das unveränderliche und architektonische Werk Gottes, und sagt schließlich, wir haben oben erklärt, daß das Gesetz Gottes immerwährend sei und daß sich sein Werk[321] ebenso verhält; dies alles führt er immer und unveränderlich zu seinem Sein und ordnet es.«

Dieser Hinweis Boeclers auf Hierocles dürfte sich einer Diskussion zuordnen lassen,[322] bei der der von Gott erschaffenen Natur Vorbildfunktion zugesprochen und auch die Frage erörtert wird, wie das Verhältnis von Vorbild und Nachahmung zwischen der scientia naturalis und den scientiae artificiales beschaffen sei.[323] Wenn Boecler mit den in dieser Diskussion herangezogenen Begriffen der »leges opifices« oder »leges architectonicae« die lex aeterna wie die lex naturalis[324] zu kennzeichnen versucht, dann ist diese Analogie durchaus mit jener vergleichbar, die wenig später den Begriff des physikalischen Naturgesetzes bemüht – die Abhängigkeit vom jeweiligen Begriffsvorrat der Zeit ist nicht zu übersehen. Im übrigen weisen die von Boecler herangezogenen Begriffe wenigstens zwei derjenigen Merkmale auf, die wenig später auch der Terminus des physikalischen Naturgesetzes zugewiesen bekommt: sie sind konstitutiv für die Verschiedenheit und die Ordnung der Dinge (d.h. für die gesamte »Natur«), sie gelten unveränderlich und immerwährend (ewig), was sowohl ihre zukünftige als auch ihre ausnahmslose Geltung (jedenfalls für den ihnen jeweils zugedachten Anwendungsbereich) impliziert.

Bei der Kennzeichnung der lex naturalis nimmt Boecler außerdem Anleihe bei der Rechtssprache und verweist auf den Akt der Promulgation,

321 Die Bedeutung: Gott als »Schöpfer und Erhalter« schwingt hier mit.

322 Vgl. Kriechbaum 2000, S. 311ff. und S. 323ff.

323 Wie M. Kriechbaum u.a. aufzeigt, hat Baldus de Ubaldis im 14. Jahrhundert die Frage aufgegriffen, inwieweit Jurisprudenz und scientia naturalis miteinander vergleichbar sind.

324 Infolge des Umstandes, daß die lex naturalis eine Promulgation der lex aeterna darstellt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

durch den die lex aeterna in Gestalt der lex naturalis gewissermaßen in Kraft tritt:

> »Ex lege aeterna resplendet sive exprimitur Lex naturalis, quae quasi promulgatio est legis aeternae. Eo ipso enim homini illa promulgatur, quod divinitus naturam intelligentem accepit, per quam cognoscere & diiudicare possit, quae sunt honesta & humanae dignitati consentanea; tum, quae turpia & indecora. (...). Connascitur autem hoc lumen & naturale rationis dictamen, non actu, sed potentia, proxima tamen; quae scilicet, ut primum ratio se vindicare & ex(c)ercere incipit, in actum prodit: applicaturque ad opera particularia, per dictamen conscientiae. (...).« (S. 118)[325]

> »Ein Abglanz oder Ausdruck der lex aeterna ist die lex naturalis, die gleichsam die Promulgation der lex aeterna ist. Eben dadurch wird jene dem Menschen bekannt gemacht, daß er von Gott her eine intelligente Natur erhalten hat, durch die er erkennen und unterscheiden kann, was sittlich gut ist und mit der menschlichen Würde übereinstimmt; dann, was schlecht und unehrenhaft ist. (...). Es wird aber dieses Licht und dieses natürliche Gebot mit der Vernunft zusammen geboren, zwar nicht als verrichtete Handlung (non actu), sondern der Möglichkeit nach, gleichwohl der nächstliegenden (Möglichkeit) nach; die nämlich, sobald die Vernunft beginnt, sich selbst sich anzueignen[326] und sich zu üben, schreitet zur Handlung: sie wird auf einzelne (spezielle) Werke angewandt durch das Gebot des Gewissens.«

Infolge der Lehrer-Schüler-Beziehung bietet es sich an, die von Boecler und Scheffer präsentierten Definitionen und Erläuterungen der lex naturalis nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden abzufragen. So stimmt beispielsweise der erste Satz der Definition der lex naturalis, die Scheffer in seinem Grotius Enucleatus gibt,[327] inhaltlich mit jenem Cicero-Zitat über-

325 Der Begriff des »lumen naturale« besitzt eine ehrwürdige Tradition. Jene Bedeutung, die Descartes diesem Begriff verliehen hat, wird sowohl in den »Meditationen« (1641) [Oeuvres, Tome VII, insb. Meditatio III, S. 38f., S. 40, S. 42, S. 44, S. 47, S. 49] als auch in den »Regulae ad Directionem Ingenii« (1650) [Oeuvres, Tome X, Reg. I, S. 359-361; Reg. IV, S. 371-373] zum Ausdruck gebracht. Da auch Descartes an der Tradition partizipiert – folgt man Sardemann (1902, insb. S. 62ff.), dann sind die augustinisch-scholastischen Wurzeln bei Descartes' Lehre vom lumen naturale nicht zu übersehen –, läßt sich nicht entscheiden, ob Boecler hier möglicherweise auf Descartes Bezug nimmt.

326 Hinter dieser Vermutung steht wohl die stoische Oikeiosis-Lehre, die Lehre von der stufenweise erfolgenden »Ein-Hausung« des Individuums in der Welt. Diesen Hinweis verdanke ich Hildegard Cancik-Lindemaier. Zur Oikeiosis-Lehre vgl. Forschner 1995, S. 142ff.

327 Ausgabe von 1718, Lib. I, cap. I, Nr. 10, S. 2: »Ius naturale est dictatum rectae rationis, indicans actui alicui ex eius convenientia vel pugna cum rationali natura, inesse ei naturalem turpitudinem aut honestatem, et ideo ab eius naturae auctore praecipi aut vetari. Ut facere secundum illud, debitum sit per se, non ex voluntate quapiam speciali humana vel divina. Quo etiam reducuntur, quae illi non repugnant, et oppositis meliora; aut quovis modo honesta sunt. Pertinetque hoc ius etiam ad ea, quae actum voluntatis humanae consequuntur, ac ne a Deo quidem ipso immutari potest.« – »Das Natur-Recht ist ein Gebot der rechten Vernunft, das irgendeiner Handlung aus deren Übereinstimmung oder Kampf mit der vernünftigen Natur anzeigt, daß ihr eine natürliche Schändlichkeit oder sittliche Güte innewohnt und daß

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ein, das Boecler (S. 119) auf seine Definition der lex naturalis folgen läßt.[328] Insgesamt gewinnt man den Eindruck, daß Scheffers Darstellungsweise prägnanter und knapper ist– sein späterer Herausgeber rühmte ja bereits die »wunderbare() Kürze und Klarheit.«

Für Boecler ist die lex naturalis »Teil« des göttlichen Rechts, worauf seine Formulierung, die lex naturalis sei die Promulgation der lex aeterna, hinweist, noch deutlicher jedoch das von ihm herangezogene Gerhardus-Zitat: »Estque ius naturae pars divini iuris.«[329] Bei Scheffer muß dies offen bleiben, weil er mit der lex aeterna in dem fraglichen Text überhaupt nicht argumentiert. Der Schlußsatz der lex naturalis-Definition bei Scheffer (Nr. 10) enthält gegenüber Boecler, der nur von der Unveränderlichkeit des Naturrechts spricht, den bemerkenswerten Hinweis, daß nicht einmal Gott selbst das Naturrecht ändern könne. Was bei Boecler im Kontext seiner Definitionenfolge der klassischen Trias (ergänzt um die Lex moralis) fehlt, ist die Umschreibung bzw. Gleichsetzung des dictamen rationis mit dem »Consensus der gesitteteren Menschen«, auf den sich Scheffer bei der Beantwortung der Frage, wie das Gebot der Vernunft zu erkennen sei (Nr. 12), beruft.

In seinem Grotius-Kommentar hat Boecler Pufendorf[330] zur Kenntnis genommen. Wie Pufendorf durch den 1661 in Heidelberg in der philosophischen Fakultät eingenommenen ersten deutschen Lehrstuhl für Natur- und Völkerrecht zu einem unmittelbaren Nachbarn Boeclers wurde, nachdem

sie daher von dem Schöpfer ihrer Natur vorgeschrieben oder verboten wird. Sodaß das Handeln gemäß jenem (dem Naturrecht) Pflicht ist – durch sich (selbst), nicht aufgrund eines besonderen Willens(aktes), sei er menschlich oder göttlich. Dadurch werden auch diejenigen (Handlungen) nachgeordnet, die jenem nicht widerstreiten und besser sind als die ihm entgegengesetzten oder in irgendeinem Maße gut sind. Und so erstreckt sich dieses Recht auch auf das, was aus dem menschlichen Willensakt folgt und nicht einmal von Gott selbst geändert werden kann.« Der vorletzte Satz dürfte auf die stoische adiaphora-Lehre anspielen, derzufolge es gute und schlechte Handlungen gibt und als drittes die adiaphora/indifferentia, d.h. die gleich-gültigen Dinge, die weder gut noch schlecht sind. Diesen Hinweis verdanke ich Hildegard Cancik-Lindemaier, die auch die Übersetzung dieses schwierigen Satzes besorgt hat. Zur adiaphora-Lehre vgl. Forschner 1995, S. 116ff., S. 165ff., S. 193ff.

328 Vgl. Cicero, De legibus, II, 4,8: »ita principem legem illam et ultimam mentem esse dicebant omnia ratione aut cogentis aut vetantis dei; ex quo illa lex, quam di humano generi dederunt, recte est laudata; est enim ratio mensque sapientis ad iubendum et ad deterrendum idonea.« – Vgl. hierzu auch Scattola (1999, S. 27f.), der dieses Cicero-Zitat ebenfalls heranzieht und interpretiert.

329 »Und das Naturrecht ist Teil des göttlichen Rechts« (S. 120).

330 Vgl. Boecler, a.a.O., prolegomena, S. 48. Boecler zitiert Samuelis Pufendorf: kt-Elementorum Jurisprudentiae Universalis Libri II, Hagae-Comitis 1660, Liber II, Observatio III, § § 4 u. 5. Vgl. the Classics of International Law, ed. by James Brown Scott, Elementorum Jurisprudentiae Universalis Libri duo; vol. II, The Translation (of the Edition of 1672), Oxford, London 1931, S. 234-237.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

dieser nach seinem Aufenthalt in Schweden wieder an die Strassburger Universität zurückgekehrt war,[331] so sollte auch Scheffer Pufendorf zum Nachbarn bekommen, nachdem dieser an der neu gegründeten schwedischen Universität Lund, wo er bis 1676 bleiben sollte, den Lehrstuhl für Natur- und Völkerrecht übernommen und dort seine Vorlesungen Wintersemester 1668/69 aufgenommen hatte.[332] Folgt man den beiden schwedischen Gewährsleuten, Bo Lindberg[333] und Rolf Lindborg,[334] dann verbleibt Scheffer mit seinem Grotius-Kommentar aus dem Jahre 1672, aber auch mit seiner »Sciagraphia juris naturae« (um 1675) weitgehend innerhalb des von der lutherischen Orthodoxie vorgegebenen Rahmens,[335] auch wenn er in dieser Vorlesung mehrfach Pufendorf heranzieht, der Ende der achtziger Jahre in Schweden allgemeine Akzeptanz gewonnen hatte. Hinsichtlich der Frage, inwieweit den Machtunterworfenen »von Natur aus« ein Widerstandsrecht zukomme, habe Scheffer seine ursprünglich Grotius verpflichtete Haltung aufgegeben und sich Hobbes' Auffassung zu eigen gemacht – Lindborg zufolge eine Anpassung an die damalige zeitgenössische Entwicklung, die zu einer starken (»absolutistischen«) Machtposition Karls XI. geführt hatte.[336]

331 In dem Streit über das »Wildfangsrecht« sollten Boecler und Pufendorf unmittelbar aufeinandertreffen, da der eine Kur-Mainz vertrat und der andere für die Kur-Pfälzische Sache eintrat (vgl. Stintzing/Landsberg: Abt. 3, 1. Halbbd., Texte, ND 1978, S. 7).

332 Die zeitlichen Angaben der Ruf- bzw. Vorlesungaufnahme differieren. Lindberg (1976, S. 196) gibt das Jahr 1668 an; Döring (1996, S. 30) spricht von einer am 29.11.1667 ausgestellten Berufung Pufendorfs an die Juristische Fakultät; Denzer (1983, S. 167) geht davon aus, daß Pufendorf WS 1668/69 seine Vorlesungen in Lund aufgenommen hat und an die philosophische Fakultät berufen worden sei mit einer »doppelte(n) Stellung: Professor Ethices et Politices in der philosophischen und Primarius Professor Juris naturae et gentium in der juristischen Fakultät« (S. 168). 1672 erscheint Pufendorfs naturrechtliches Hauptwerk »De jure naturae et gentium«, 1673 das Kompendium zur Lehre: »De officio hominis et civis«. Zur Literaturlage, Pufendorfs Aufenthalt in Schweden, insb. Lund betreffend, einschließl. der dortigen Auseinandersetzungen mit dem Philosophen Nikolaus Beckmann und dem Theologen Haguin Spegel, vgl. Döring 1992, S. 32-34; S. 34-36, S. 230.

333 Vgl. Lindberg 1976, S. 54-72, S. 196.

334 Vgl. Lindborg 1984; Lindborg (1965) schrieb auch das Standardwerk zu Descartes in Schweden: Descartes i Uppsala. Zu Scheffer siehe auch: Runeby 1962, S. 456-466, S. 569f. (dort werden u.a. Reinking(k), Arnisaeus, Lipsius, Bodin, Boecler, Conring, William und Jean Barclay, sowie Graswinckel als von Scheffer zur Lektüre empfohlene Autoren aufgeführt).

335 Lindberg 1976, S. 196: »In den siebziger Jahren des 17. Jh. akzeptiert Schefferus noch die metaphysische Anschauung der lutherischen Orthodoxie im Rahmen seiner Naturrechtsauffassung. Das Naturrecht ist in Gottes Wesen und des Menschen Ähnlichkeit mit Gott (imago Dei) fest verankert (...).« – Lindborg 1984, S. 142: »The analysis of Sciagraphia shows that Schefferus' teachings in natural law seem to have been rather conventional.«

336 Vgl. Lindborg 1984, S. 142f.; ferner Barudio 1981, S. 44-63. Zum Widerstandsrecht: Wolzendorff 1968, insb. S. 247-261 (Das Widerstandsrecht bei Hugo Grotius).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wie freilich eine Durchsicht des Grotius-Kommentars in der zugänglichen Ausgabe von 1718 in Außerachtlassung des vom Herausgeber verfaßten Vorworts zeigt, findet sich bei Scheffer keine Analogie zum Begriff des physikalischen Naturgesetzes.

Für Lindberg wie für Lindborg haben vor allem Richard Cumberland, gefolgt von Pufendorf und Grotius, Einfluß auf das schwedische Naturrecht ausgeübt.[337] Von den Genannten soll allein Cumberland herausgegriffen werden, weil er in seiner 1672 publizierten Arbeit nicht nur Descartes (1596-1650) rezipiert, sondern, nicht zuletzt infolge seiner Vernetzung mit der noch »jungen« Royal Society, auch die gesuchte Wahlverwandtschaft zwischen dem philosophisch-rechtswissenschaftlichen Begriff des Naturgesetzes und dem des physikalischen Naturgesetzes herstellt. Dadurch sollten sich ganz wenige, gegen Ende des 17. Jh.s in Uppsala und Åbo verfaßte Dissertationen beeinflußt zeigen.[338]

337 Vgl. z.B. Lindberg 1976, S. 111: »Mest intressant och oftast åberopad bland engelsmännen är emellertid Richard Cumberland. Näst efter Pufendorf och Grotius måste han betecknas som den viktigaste moderna naturrätts auktoriteten i Uppsala.«

338 Die philosophische (!) Dissertation, die am deutlichsten eine Parallele zwischen Naturrecht und Cartesianismus zeigt, ist jene von Johann Schwede mit Andreas Wibiörnsson: Vinculum Mundi Intellectualis, Upsalae 1690, 48 S., die dichtesten Bezüge, z.T. mit wortwörtlichen Anleihen bei Cumberland, finden sich in den §§ VII u. VIII (a.a.O., S. 10ff.). Die von Lindberg (1976, S. 123, Fn. 106) angegebene Belegstelle stimmt beinahe wörtlich mit De Legibus Naturae, II, § IV, S. 101f. überein. Ferner wäre die Dissertation von C. Lundius/D. Forelius: De obligatione civis suionici, Upsalae 1686, zu nennen (Lindberg 1976, S. 146f.). In beiden Dissertationen wird die Ordnung der cartesianischen Welt i.S. einer mechanistischen Theorie von der Bewegung gleichwertiger Materieteile (»Körper«) mit der Ordnung der moralisch-politischen Welt parallelisiert, doch kommt der Begriff des (physikalischen) Naturgesetzes nicht vor. Dies geschieht in einer Dissertation von J. Munster (einem Anti-Cartesianer!) und A. Hoffren, Cogitationes subitaneae circa conservationem sui, Åbo (Finnland) 1694, wo die conservatio sui des Menschen mit Descartes' »erstem Naturgesetz« verglichen wird (Lindberg 1976, S. 125). Auch die Dissertation des Cartesianers J. Bilberg mit P. Kjörninger (einem Theologen!): De immutabilitate juris naturalis (Pars posterior), Upsaliae 1688, nimmt bei Descartes' Vorstellungen zum Gesetzesbegriff Anleihe (Descartes 1955/1644, §§ 37-42) und leitet die Unveränderlichkeit des Naturrechts aus der immutabilitas Dei her, vgl. S. 3-7, insb. S. 4f. (vgl. Lindberg 1976, S. 121, Fn. 95: »Quapropter cum Deus immutabilis sit et in his Legibus necessarium illius regimen in humanum genus fundetur; ac praeterea sit harum legum immutabilium conditor; (...) in aprico est non posse regulas Juris Naturalis, quae immediate à rerum natura fluunt, esse mutabiles.«). Zu Descartes vgl. auch Steinle 1995, S. 323ff., insb. S. 326ff., vor allem jedoch Specht 2001.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

IV. Zur Descartes-Rezeption in Schweden: Der »Umweg« über Cumberlands »De Legibus Naturae« oder Was man bei Bernegger vergebens sucht, entdeckt man bei Cumberland

Auch die Descartes-Rezeption in Schweden »gehorcht« der Behauptung vom Ausbleiben des Naheliegenden. Sie erfolgt nämlich nicht auf direkte Weise, sondern – wie bereits angedeutet– über den Umweg einer Rezeption von Cumberlands gegen Hobbes gerichteter Schrift von 1672: De Legibus Naturae Disquisitio Philosophica, In qua Earum Forma, summa Capita, Ordo, Promulgatio, & Obligatio è rerum Natura investigantur; Quinetiam Elementa Philosophiae Hobbianae, Cùm Moralis tum Civilis, considerantur & refutantur (Londini, Anno Dom. MCCLXXII).[339] In Stockholm war nämlich der Bernegger-Schüler Freinsheim durch eine Intervention der Königin Christina von Schweden unmittelbar mit Descartes zusammengetroffen. Diese hatte am 17.9. 1647 eine Vorlesung von Joh. Freinsheim in Uppsala besucht, die dieser als Professor für Politik und Rhetorik zum Thema »de Vero Bono« gehalten hatte.[340] Die Königin schien über diesen Vortrag etwas enttäuscht gewesen zu sein und wollte, wie einem an sie gerichteten Brief Descartes' vom 20.11.1647 zu entnehmen ist,[341] diesen zu dieser Thematik befragt wissen. Dies geht auch aus einem Brief hervor, den dieser an seine vertraute Briefpartnerin, Elisabeth, Prinzessin von Böhmen (1618-1680), unter dem gleichen Datum geschrieben hatte: »(...), daß die Königin bei einem Aufenthalt in Uppsala, wo sich die Akademie des Landes befindet, eine Rede von dem Professor der Beredsamkeit hatte hören wollen, den sie für den geschicktesten und vernünftigsten jener Akademie hält (= Joh. Freinsheim, HT); als Thema hatte sie ihm gegeben, über das Höchste Gut dieses Lebens zu reden. Nachdem sie diese Rede gehört hatte, hätte sie gesagt, daß jene Leute die Gegenstände nur streiften und man meine Meinung

339 Die Ausgabe von 1672 ist in der NLB vorhanden; spätere Editionen sind u.a.: Lübeck/Frankfurt 1683 u. 1694; Dublin 1720. Außerdem wird die englische Übersetzung von 1727 herangezogen: Richard Cumberland, A Treatise of the Laws of Nature, ND London 1978, ed. by René Wellek. Stewart (1992, S. 38) zufolge fand Cumberland mit dieser Schrift große Beachtung: »His De Legibus Naturae had an immediate following, and its influence among Whiggish circles became more apparent after his elevation as Bishop of Peterborough in 1691 and its translation by Locke's friend James Tyrell as *A Brief Disquisition of the Laws of Nature*. (...).«

340 Vgl. Johannis Freinshemii Orationes cum quibusdam Declamationibus, Francofurti 1662, Oratio XVIII, De Vero Bono. Reginae mandatu coram Ipsa, & Duce Megapoli Carolo, ac Proceribus quibusdarum (sic!), &c. item Residente Galliae Regis Chanuto, habita in Auditorio Gustaviano. A.D. Septembr. Anno Christ. MDCXLVII, S. 330-354.

341 Adam /Tannery 1996, S. 81-86; ferner: Bense 1949, S. 394-398, S. 394. Siehe auch Adam 1937, S. 64-73, sowie Svenskt Biografiskt Lexikon, Bd. 16, 1964/66, S. 484-486, S. 485.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

darüber erfahren müßte.«[342] Auf diese Weise wurde Freinsheim mit Descartes bekannt, der sich dessen Rede zur Lektüre besorgen wollte.[343] Wie ein Brief des französischen Gesandten, Hector-Pierre Chanut (1601-1662), an Descartes belegt, hatte die Königin Freinsheim zur Lektüre von Descartes' »Prinzipien« verpflichtet, damit er ihr beim Studium behilflich sein könne.[344] Freinsheim war hierauf an Chanut mit der Bitte herangetreten, Descartes' Buch ebenfalls zu lesen, damit er bei der ihm zugewiesenen Aufgabe Unterstützung habe. Ob beide das Buch tatsächlich auch gelesen haben, muß offen bleiben, doch vieles spricht dafür; auf jeden Fall haben beide dieses Buch zur Kenntnis genommen.[345] Überhaupt war Freinsheim Descartes, der mit der Bitte um Rat an ihn herangetreten war, während dessen relativ kurzen Aufenthalts in Stockholm stets behilflich gewesen.[346] Freinsheim hatte demnach Gelegenheit genug gehabt, auf Descartes und seine »neue Philosophie« neugierig zu werden. Doch offensichtlich ließ ihn diese unbeeindruckt. So wurde Descartes erst auf Umwegen nach Schweden importiert – durch Richard Cumberland.[347]

Cumberland sagt unmißverständlich, warum er bei seiner Kritik an Hobbes die beiden exemplarischen Wissenschaften seiner Zeit, Mathematik und Physik, heranzieht und welchen Vorteil er sich mit dem Rückgriff auf das rational-mechanistische System(denken) Descartes' und dessen Methode

342 Vgl. Bense 1949, S. 400.

343 Vgl. Brief von Descartes an Chanut v. 21.2.1648, in: Bense 1949, S. 411; ferner Adam/Tannery 1996, S. 131.

344 Vgl. Brief von Chanut an Descartes v. 12.12.1648, in: Adam/Tannery 1996, S. 253f.: »Je luy conseillay d'achever à loisir quelques autres études qu'elle s'étoit proposées, & cependant de commander à M. Freinshemius, son Historiographe, très-honnête homme & sçavant, dont elle se sert pour son soulagement dans la lecture, qu'il s'instruise de vos Principes aussi parfaitement qu'il luy sera possible, afin que, sa Majesté venant ensuite à les lire, elle soit secouruë dans les difficultez qui la pourroient ennuier, si elle s'attachoit seule à cette étude. Mon avis luy plut. A son retour elle a donné l'ordre à M. Freinshemius. Et parce qu'il a reconnu qu'il auroit lui-même besoin d'un compagnon dans ce chemin, j'ay été prié de faire cette lecture en même têms. (...).«

345 Vgl. auch den Brief von Descartes an Chanut v. 26.2.1649, in: Bense 1949, S. 424: »(...). Ich würde über die Nachricht entzückt sein, daß sie (die Königin, HT) Sie und Herrn Freinshemius auserwählt hätte, um ihr bei diesem Studium (= Lektüre der »Prinzipien«, HT) zu helfen.«

346 Unter dem Datum vom Juni 1649 hatte Descartes Freinsheim um Rat gebeten, wie er sich verhalten soll, sollten »einige Personen nach Schweden geschrieben haben, um zu versuchen, mich dort in Verruf zu bringen« – »in meiner Eigenschaft als Autor einer neuen Philosophie« (vgl. Bense 1949, S. 435-437, S. 436).

347 Zu Cumberland vgl. vor allem die Studie von Parkin 1999; ferner: Kirk 1987; Röd 1970, S. 60-66 (zum Einfluß Descartes' auf Cumberland, siehe S. 62f.); Schneider 1967, S. 186-195, aber auch Jodl, a.a.O., Bd.1, S. 234-241.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der »Mathesis Universalis«,[348] auf die Cumberland mehrfach explizit Bezug nimmt,[349] verspricht:

»Illustravimus rem nostram comparationibus subinde à Mathesi desumtis; quippe alias ferè omnes disciplinas rejiciunt illi contra quos disputamus. Praeterea verò visum est operae pretium ostendere Pietatis & Moralis Philosophiae fundamenta à Mathesi & Phisiologiâ quae illi innititur non convelli (utì nonnulli mussitant) sed

348 Zur »mathesis universalis« vgl. u.a.: Arndt 1971, Kap. 2, S. 29-67; Mittelstraß 1978, insb. S. 183ff.

349 Vgl. z.B. De Legibus Naturae (künftige Zitierweise: DLN): I/ § 9, S. 48; II/ § 16, S. 121. Cumberlands Verständnis der »mathematischen Methode« als einem allgemein anwendbaren Verfahren zur Problemlösung erhellt das folgende Zitat: »Nec sanè dubium est quin ut Cartesius, Vieta, Wallisius aliíque praxes in Mathesi pura (Arithmetica & Geometria) requisitas per Theoremata Analyticè inventa atque exhibita expedire foeliciter docuerint: ita etiam praxes in mixta Mathesi, non solùm in Astronomia (quod egregiè praestitit Cl. Wardus) sed & in Mechanica, statica, &c.& in magna physiologiae parte praestari possint. Quin & Analyticam (quo nomine non solùm radicum extractionem, sed & totam Arithmeticam speciosam complector) velut praestantissimum Scientiae exemplar aliquatenus imitari potest, & debet Disciplina moralis & civilis« (IV, § 4, S. 179f.)
»Nor is it to be doubted, but, as *Des-Cartes, Vieta, Wallis*, and others, have successfully taught an expeditious Method of solving *Problems* in *pure Mathematicks*, (Arithmetick and Geometry), by Theorems algebraically invented and exhibited: so also *Problems* might be solv'd, in the *same manner*, in *mixt Mathematicks*; not in Astronomy only, (which Ward has excellently perform'd,) but also in Mechanicks, Staticks, &c. and in great part of natural Philosophy. Yet farther; the science of *Morality* and *Politicks*, both can, and ought to, *imitate* the *Analytick Art*, (in which I comprehend, not only the Extraction of Roots, but also the whole doctrine of specious Arithmetick or Algebra,) as the noblest Pattern of Science« (IV, § 4, S. 184f.).
Franciscus Vieta (1540-1603), franz. Jurist und Mathematiker: »In der gezielten Verknüpfung von Geometrie und Algebra (später vervollkommnet vor allem von R. Descartes, der V. nicht erwähnt, nach Auskunft der neueren Mathematikgeschichtsschreibung jedoch deutlich von ihm beeinflußt ist) liegt das auf lange Zeit hin wirkende Hauptverdienst V.'s, den F. Cajori deshalb als den hervorragendsten franz. Mathematiker des 16. Jhs. bezeichnet hat« (vgl. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. IV, S. 545-547, S. 546).– John Wallis (1616-1703), engl. Mathematiker, Logiker und Theologe, gehört zum Kern der 1662/63 institutionalisierten Royal Society. Gilt durch seine »Arithmetica infinitorum« (1656) als einer »der bedeutendsten Vorläufer I. Newtons«. W. versucht »in der Geometrie vor allem die von P. de Fermat und R. Descartes begonnene Algebraisierung weiterzutreiben« (vgl. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. IV, S. 620-622). – Sethus Ward (1617-1689), Bischof, Mathematiker, erhielt 1649 die »Stelle und Profession der Astronomie« des vertriebenen Johann Gravens. 1654 Doctor der Theologie und schließl. Präfekt des Trinity College. »Er war (...) einer von den ersten und vornehmsten, so die Königl. Societät der Wissenschaften aufrichten halfen (...).« Verfasser u.a. von: Astronomia Geometrica, ubi methodus proponitur, qua Primariorum Planetarum Astronomia, sive Elliptica, sive circularis possit Geometrice absolvi, London 1658 (vgl. Grosses Vollständiges Universal-Lexicon, Bd. 52, Sp. 2102-2103). Zu Wallis und Ward vgl. auch Hunter 1994, S. 146 u. S. 140.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

confirmari; adeóque Physiologos illos qui Mechanices armis praecepta Morum evertere conantur, suis armis oppugnari posse & debellari. (...). Respexi tamen aliquando ad hypothesin Mechanicam, cujus specimen nobis dedit ingeniosissimus Cartesius, (aliae tamen hypotheses juxta Mechanicae leges excogitari possunt & debent, si id postulent phaenomena) quoniam viâ brevissimâ ad primum nos deducit Motorem, & ab adversariis plerisque admittitur« (DLN, Prolegomena, § 29).

»I have *illustrated* my *Subject* with *Comparisons* now and then taken from *Mathematicks*, because they, with whom I dispute, reject almost all the other Sciences. Moreover, it seem'd worth while to *shew*, ‚That the Foundations of Piety and moral Philosophy were not shaken,' (as some would insinuate,) ‚but strengthen'd, by Mathematicks, and Natural Philosophy, that depends theron; and that therefore those natural Philosophers, who endeavour to overturn the Precepts of Morality, by Weapons drawn from Matter and Motion, may by their own Weapons be both oppos'd and confuted. (...).

I have sometimes however had respect to the *mechanical Hypothesis*, a Specimen whereof the most ingenious Des-Cartes has given us, (other *Hypotheses*, according to the Laws of Matter and Motion, nevertheless, may and ought to be invented, if the *Appearances* of things so require;) because it leads us the shortest way to the first Mover, and is receiv'd by most of our Adversaries« (Introduction, § 29, S. 35f.).[350]

Eine umfassende Darstellung der naturrechtlichen Konzeption Cumberlands kann und soll an dieser Stelle nicht gegeben werden. Vielmehr interessiert hier, was sich hinter der Äußerung Cumberlands zu Mathematik, Naturphilosophie und Moral genauer verbirgt. Einen ersten Anhaltspunkt gewinnt man, wenn man daran erinnert, daß Seldens Lösungsvorschlag eines Naturrechts nach der Ordnung der Hebräer sich von der Frage leiten ließ, wie man sich des göttlichen Willens auf zuverlässige Weise vergewissern könne. Auch Cumberland beschäftigte diese Frage, die er mit der weiteren Frage verknüpfte: »which moral actions were required by natural law, and how genuinely obligatory that behaviour was.«[351] Die Antwort auf diese Fragen erschloß sich Cumberland über eine Anleihe bei stoischen und neoscholastischen Argumentationsfiguren[352] sowie über die Annahme, daß durch die Heranziehung der damals modernen Wissenschaften es möglich sei, genauer und zuverlässiger bestimmen zu können, was das Naturrecht (i.e. Gott) *verbindlich* vorschreibe. Zu diesem Zweck entwarf Cumberland eine Theorie der Belohnungen und Bestrafungen, die – einerseits unmittelbarer Ausdruck göttlichen Willens (DLN V, § 22), andererseits den von den modernen Wissenschaften aufgezeigten (Bewegungs-) Gesetzen gehorchend– eindeutig erkennen ließen, welches Handeln resp. moralische Verhalten naturgemäß sei und welches nicht. Cumberlands Definition des Naturgesetzes spiegelt dieses Anliegen deutlich wider:

350 Es ist darauf zu achten, daß die Übersetzung nicht immer wortgetreu verfährt. Hierzu weiter unten!

351 Vgl. Parkin 1999, S. 88.

352 Zu den Details vgl. Parkin 1999, S. 92ff., S. 170ff. u. S. 173ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»*Lex Naturae est propositio à natura rerum ex Voluntate Primae Causae menti satìs apertè oblata vel impressa, actionem indicans Bono Rationalium communi deservientem, quam si praestetur praemia, sin negligatur, poenae sufficientes ex naturâ Rationalium sequuntur*« (DLN, V, § 1, S. 185).

»The law of nature is a proposition presented to or impressed upon the mind clearly enough by the nature of things from the will of the first cause pointing out the action of a rational Agent which will promote the common good of rational beings and whose consequences, from the nature of rational beings, will be rewards if it is performed and sufficient punishments if it is neglected« (zitiert nach Kirk 1987, S. 31).[353]

Die mit der Annahme, der Wille Gottes lasse sich mittels wissenschaftlich erwiesener Gesetzmäßigkeiten eindeutig identifizieren, aufgeworfenen Probleme sollen hier nicht ausführlich diskutiert werden.[354] Hierzu sei an dieser Stelle nur angemerkt: Benjamin Whichcote (1609-1683), der herkömmlicherweise den Cambridger Platonisten zugerechnet wird, verhilft zu einer differenzierteren Einschätzung der theologisch-kirchlichen Strömung des Latitudinarismus, wenn man in ihm eine Schlüsselfigur sieht, die in England einer scholastisch beeinflußten Denkrichtung innerhalb des Protestantismus den Weg gewiesen hat.[355] In den Blickpunkt gerät dann auch Nathaniel Culverwells (1619-1651) Schrift »An elegant and learned discourse of the light of nature« aus dem Jahre 1652,[356] mit der dieser nicht nur stoisches Gedankengut rezipierte, sondern bei der er sich auch von Francisco Suarez' Abhandlung »De Legibus, ac Deo Legislatore« (1612) anregen ließ. Durch Culverwell dürfte Cumberland Suarez (1548-1617) entdeckt haben und mit diesem die Möglichkeit, naturrechtliches Denken mit einer voluntaristischen Betrachtungsweise besser in Einklang zu bringen:[357] »God wills the regularities in the nature of things, and binds himself to the continued observance of them. Cumberland argued that this was not a law in a strict voluntarist sense, but instead an analogous ‚law of the divine actions'. Because God cannot contradict himself, God's willing a certain dictate binds him to its observation.«[358] Mit der Annahme einer Selbstverpflichtung Gottes vermag Cumberland moralische Verpflichtungen auch an die »gesetzmäßigen« Regelmäßigkeiten der Natur zu binden, ohne diese als ausschließliche Quelle solcher Verpflichtungen ausgeben zu müssen. Ferner kam Cumberland der Latitudinarismus mit seinem theologischen

353 Bei dieser Textstelle (DNL, V, § 1, S. 189) ist die Übersetzung besonders ungenau, aus diesem Grund wurde die Übersetzung von Kirk herangezogen.

354 Vgl. Parkin 1999, S. 168-172.

355 Vgl. Parkin 1999, S. 75, S. 8 u. S. 80. Zu dem differenziert zu beurteilenden Verhältnis zwischen Latitudinarismus und junger Royal Society vgl. Hunter 1989, S. 45-71.

356 Toronto, Buffalo 1971, ND der Ausgabe von 1652.

357 Vgl. Suarez 1944, vol.1, Lib.2, cap. 2, 4, S. 105ff. bzw. vol. 2, book 2, chap. 2, 4, S. 153ff.

358 Vgl. Parkin 1999, S. 170.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Konzept einer »natürlichen Religion« insoweit entgegen, als auch die neue Naturphilosophie der »providence« einen besonderen Stellenwert einräumte:[359] »Cumberland's use of rewards and punishments developed his assumption that God's will, and his justice, were both essential to, and inherent in, nature itself. Essentially, he was building upon the distinctive providentialism latent in natural theology which sought to detect in nature signs of God's providential government. (...). In Cumberland, this providentialism, transformed through the plenistic system-based physics of the new mechanics, isolated ways in which natural mechanisms of cause and effect could generate natural rewards and punishments. These could then act as the final proof of moral obligation to Cumberland's ‚practical proposition', and a rather neat refutation of Hobbes's neo-Epicurean position.«[360]

Anhand von Cumberlands Definition der »benevolentia« soll zunächst aufgezeigt werden, wie er sich die Anwendung der Mathematik vorstellt, zumal sich so (wenn auch auf zirkuläre Weise) eine Verbindung zu dem von Röd so genannten »Fundamentalgesetz« Cumberlands ziehen läßt.[361] Dieses »Fundamentalgesetz« verweist seinerseits auf die von Cumberland herangezogene Bewegungslehre, bei der er sich einerseits auf Hobbes bezieht, in weit größerem Umfang jedoch auf Descartes.[362] Darüber hinaus beruft er sich auf solche Gewährsleute, die als Fellows der Royal Society angehören (wie Wallis oder Wren) oder ihr nahestehen, unter ihnen wiederum mehrheitlich auf solche, die sich gegenüber Descartes als aufgeschlossen geben oder erwiesenermaßen Descartes-Anhänger sind (oder es einmal waren).

Für Cumberland ist »benevolentia« »both the intrinsic Cause of present, and the efficient Cause of future Happiness.«[363] Parkin macht darauf aufmerksam, daß auf diese Weise »benevolentia« »could be understood as an ethical cause, and thus the basis for a causal science.«[364] Im Original liest sich dies so:

> »Universaliter autem verum est quòd non certiùs fluxus puncti Lineam producit, aut additio numerorum summam, quàm quòd Benevolentia Effectum (personae cui benè volumus) praestat bonum, potentiae agentis in dato casu & affectûs gradui pro-

359 Vgl. Stewart 1992, S. XXII, S. 3-59. Allerdings fördert der Glaube an die »Providence« gerne deistische Vorstellungen. Vgl. auch Shapiro 1983, S. 74-118, insb. S. 82ff. (»Natural Theology«) u. S. 92ff. (»Proofs from the Effects of Nature«).

360 Vgl. Parkin 1999, S. 109; sowie DLN, V, §§ 19, 20, 41.

361 Vgl. Röd 1970, S. 63.

362 Vgl. Parkin 1999, S. 151: »There are more references to Descartes in De legibus naturae than to any other single philosopher apart from Hobbes.«

363 Vgl. DLN, I, § 4, S. 42 (Übersetzung). Im lateinischen Original lautet diese Sequenz: »Usus sum verbo (constituit) ut innuerem Benevolentiam illam & causam esse intrinsecam praesentis, & efficientem futurae foecilitatis, & utriusque respectu necessariò requisitam« (DLN, I, § 4, S. 5).

364 Vgl. Parkin 1999, S. 177.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

portionatum. Pariter etiam certum est fidei datae observationem, gratitudinem, στοργὴν, esse partes efficacissimae erga omnes benevolentiae, aut ejus modos certis casibus accommodatos; eásque certissimè bonum suum effectum producere; eodem modo quo certum est Additionem, Subductionem, Multiplicationem, & Divisionem esse Calculationis partes seu modos; ac rectam, Circulum, Parabolam, caeterásque curvas varios Effectus exprimere, quos motu puncti Geometria producat« (DLN, I, § 8, S. 10).

»But it is universally *true*, ‚That the motion of a Point does not more certainly produce a Line, or the Addition of Numbers a Sum, than that Benevolence produces a good Effect (to the Person to whom we wish well) proportion'd to the Power and Affection of the Agent, in the given Circumstances.' It is also *certain*, ‚That *keeping Faith, Gratitude, natural Affection*, &c. are either *Parts* or *Modes* of a most effectual *Benevolence* towards all, accomodated to particular Circumstances; and that they must certainly produce their good Effect, after the same manner, as it is certain, that Addition, Subtraction, Multiplication, and Division, are Parts or Modes of Calculation; and that a right Line, Circle, Parabola, and other Curves, do express the various Effects, which Geometry produces by the motion of a Point' « (DLN, I, § 8, S. 46).

Indem Cumberland nachzuweisen versucht, daß das höchste individuelle Wohl zugleich das höchste Wohl aller rational Handelnden darstelle, und überdies davon ausgeht, daß das größtmögliche Wohlwollen aller die Menschen zur höchsten Glückseligkeit führe,[365] vermag er das Gemeinwohl (bonum commune) zum obersten Gesetz (suprema lex) zu erheben – im Sinne einer »general proposition«, welche die Quelle aller Naturgesetze bilde (»the Fountain of all Nature's Laws« – »omnium Legum Naturalium parente«).[366] Zur Begründung dieses »Fundamentalgesetzes« (Röd) führt Cumberland u.a. aus:

»Studium, quoad possumus, communis Boni totius systematis agentium Rationalium conducit, quantum in nobis est, ad Bonum singularum ejus partium, quo nostra velut partis unius continetur foelicitas: Actus autem huic studio oppositi effectus etiam secum ducunt oppositos, nostrámque adeò inter alia miseriam« (DLN, Prolegomena, § 9).

»‚The Endeavour, to the utmost of our power, of promoting the common Good of the whole System of rational Agents, conduces, as far as in us lies, to the good of every Part, in which our own Happiness, as that of a Part, is contain'd. But contrary Ac-

365 Eine Annahme, die mit protestantischen Lehrmeinungen kompatibel ist (vgl. Schneider 1967, S. 189).

366 Vgl. DLN, I, § 4, S. 41 (Übersetzung). Im lateinischen Original: »Quamquam autem Innumera sint quae è cognitione Universi desumi possint in materiam particularium Dictaminum ad mores formandos dirigentium, visum est tamen pauca tantùm, eaque Generalissima seligere, quae generalem, quam initio proposui, Legum Naturae Descriptionem aliquatenus explicent, & in unico Dictamine, omnium Legum Naturalium parente, paulo apertiùs continentur. Illud autem ita se habet. ‚Benevolentia maxima singulorum agentium Rationalium erga omnes statum constituit singulorum, omniúmque Benevolorum, quantum fieri ab ipsis potest, foelicissimum; & ad statum eorum, quem possunt assequi, foelicissimum necessariò requiritur; ac proinde, Commune bonum erit suprema lex« (DLN, I, § 4, S. 4).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

tions produce contrary Effects, and consequently our own Misery, among that of others' « (DLN, Introduction, § 9, S. 16).

Zu den Voraussetzungen, welche ihrerseits die Aufstellung eines solchen Fundamentalgesetzes ermöglichen, zählt Cumberland, der sich in Übereinstimmung sieht mit solchen »natural Philosophers, especially those who reason upon mathematical Principles«,[367] die folgende grundsätzliche Annahme (principal supposition):

»Praesertim verò supposui effècta omnia motuum corporeorum quae naturaliter necessaria sunt, & fiunt absque interventu libertatis humanae, à Voluntate Causae Primae fieri. Hoc enim nihil aliud significat quàm motus Corporum omnium à vi impressâ primi motoris primùm cieri, & ab eadem permanente, secundùm leges Motûs, perpetuò determinari« (DLN, Prolegomena, § 7).

»But my *principal Supposition* is, ‚That all Effects of corporeal Motions, which are necessary, according to the common Course of Nature, and depend not upon the Will of Man, are produc'd by the Will of the first Cause:' for this comes to no more than *saying*, ‚That all Motions are begun by the Impression of a first Mover, and are by the same Impression continued, and perpetually determin'd, according to certain Laws (of Motion)« (DLN, Introduction, § 7, S. 15).

Diese Formulierung wie auch Cumberlands bisherige Ausführungen lassen erkennen, daß er sich von dem Gedanken leiten läßt, Vorgänge sowohl im Bereich der unbelebten Natur als auch im Bereich des sittlichen Handelns[368] seien allgemeinen (Natur-) Gesetzen unterworfen, die ihrerseits identisch seien mit den allgemeinen Bewegungsgesetzen. Was darunter im einzelnen zu verstehen ist, erhellt jene Stelle,[369] wo von einem »System von Körpern« die Rede ist. Diese Körper befinden sich, so Cumberland, in einem gewissen Bewegungszustand, der aus dem Zusammenwirken von Bewegungsimpulsen resultiert, die unveränderlichen Bewegungsgesetzen (»secundum immutabiles motûs leges«; in der Übersetzung: »according to the unchangeable Laws of Motion«)[370] gehorchen, wobei von der Bewegungsmenge, die Gott einst erschaffen hat (es sei daran erinnert, daß der »erste Impulsgeber« Gott selbst ist), nichts verloren geht. Diese Sehweise verweise, so Cumberland,[371] auf die »principia Physiologiae Mechanicae generalia« (»general Principles of Mechanical Philosophy«).

367 Lateinische Fassung: »Quae à Physiologis (iis praesertim qui Mathematicis nituntur principiis)« (Prolegomena, § 7).
368 Vgl. z.B. DLN, I, § 17, S. 58.
369 Vgl. DLN, II, § 13, S. 95ff.; II, § 14, S. 98ff.; II, § 15, S. 101ff. (S. 112ff; S. 115ff., S. 118ff. in der Übersetzung).
370 Vgl. DLN, II, § 15, S. 102 bzw. S. 119 (Übersetzung).
371 Vgl. DLN, II, § 14, S. 101 bzw. S. 118 (Übersetzung).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Um einen Eindruck von Cumberlands Konzept zu geben, das zu Descartes' Lehre eines »materialistischen Mechanismus«[372] eine hohe Affinität aufweist,[373] sei ein ausführliches Zitat präsentiert, welches einem Abschnitt (DLN, II, § 15) entnommen ist, der unmittelbar auf jenen folgt (DLN, II, § 14), welcher »Quellenangaben« enthält, die bezeichnenderweise die Royal Society und ihr Umfeld betreffen:

»Nostrae porro sententiae lucem foenerari videntur principia Physiologiae Mechanicae generalia, quibus Hobbius ipse unicè videtur consentire, quae hoc cum primis inculcant, velut in omni hypothesi necessariò observandum, nempe, Universi corporei motum per singulas ejus particulas dispersum conservari, eâ motuum omnium inter se communicatione, eâ cessione, acceleratione aut retardatione quam singulorum corporum vires & impetus accurato calculo computati seu librati postulant: ita tamen ut unus ille totius systematis motus circa centrum omnibus commune (qui è singulorum corporum motibus simul additis velut aggregatum conflatur) inviolatus idémque semper maneat, & partium suarum omnium impetus determinet, temperétque. Eadem est in omnibus corporibus in suo motu perseverandi vis, ac necessitas, quae in uno quovis magnitudini, nempe figurae, & soliditati suae est proportionata; sed & vis haec in singulis subordinatur motui totius systematis, atque adeò ipsa, simul & totum conservatur ab illo à quo determinatur. Sic singulorum corporum motus cum generali totius motu conveniunt, eíque deserviunt; & generalis ille systematis motus singulorum corporum vires regit conservátque quoad fieri potest per rerum hujusmodi omnium, singulorúmque naturam, quae in perpetuo motu seu mutatione consistit. Ita scilicet temperantur omnia, ut nec materiae nec motûs vel minima quantitas deperdatur; quod è principiis Mechanicis demonstratur, & singulorum observatio, (....)« (DLN, II, § 15, S. 101f.).

»Our Opinion seems to be much *illustrated* by the general Principles of *Mechanical Philosophy*, (the only Principles *Hobbes* himself seems to me to agree to,) which *inculcate* this principally, as necessary in every *Hypothesis*, ‚That the Motion of the corporeal World, dispersed thro' the several Parts thereof, is preserv'd by that mutual Communication, Cession, Acceleration, or Retardation, of all Motions, which the Powers and Impulses of every particular Body, reduced to an exact Calculation, require: yet so, That the Motion of the whole System about the common Center, (which is compos'd as a whole, of the Motions of every particular Body added together,) is preserv'd always without Interruption or Alteration, and determines and

372 Diese Bezeichnung stammt von Schiemann (1997, S. 76-92; S. 95-101). Schiemann wählte Descartes als Fallbeispiel zum klassischen Mechanismus in der Form des »materialistischen Mechanismus«; dieser läßt »als erstes Prinzip nur ortsbewegte Materie zu () und (lehnt) einen irreduziblen Kraftbegriff ab () (Descartes, Huygens)« (Schiemann 1997, S. 10, mit einem Schema). Vgl. hierzu z.B. DLN: »Prolegomena«, § 24; Indroduction, § 24, S. 31.

373 Vgl. z.B. Descartes, Prinzipien (1644), 1955, S. 31ff., insb. den 2. Teil, der die drei von Descartes aufgestellten Naturgesetze mit der dazugehörenden Bewegungslehre enthält (vgl. hierzu auch Steinle 1995, S. 323ff.). Zur Verwendung von »lex naturae« in Descartes' »Prinzipien« vgl. Specht (2001), der auf den Einfluß von La Flèche und Suárez, der den dortigen Unterricht mitgeprägt hat, aufmerksam macht. – Siehe auch Blackwell 1966. Zu Descartes (und Hobbes) immer noch lesenswert: Lange 1876, S. 198ff. u. S. 294ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

adjusts the Motion of all its Parts.' *All* Bodies have the *same* Power and Necessity to continue in Motion, which is in each *proportionable* to their *Quantity of Matter*, or their Bulk and Solidity compar'd together: but even *this* Force is subordinate, in every *particular* Body, to the Motion of the *whole* System; and is therefore it self, as well as the whole, preserv'd by that which determines it. Thus the Motions of particular Bodies agree with the general Motion of the Whole, and are subservient thereto; and that *general* Motion of the System *governs* and *preserves* the Powers of all *particular* Bodies, in the most effectual manner, by the Nature of things consider'd, either together, or each by it self; which Nature consists in perpetual Motion and Change. All things are so *order'd*, ,That not the smallest Quantity of Matter nor Motion may be lost,' which is demonstrated from *Mechanical Principles*; and universal *Experience*, (....)« (DLN, II, § 15, S. 118f.).

Auch wenn die Bezugnahme auf Descartes offensichtlich ist,[374] so nennt Cumberland bei den Bewegungsgesetzen ausdrücklich Wren und Huygens,[375] allerdings ohne Angabe der Fundstellen, die jedoch vom Übersetzer John Maxwell[376] samt einschlägiger Textauszüge mitgeteilt werden.[377]

374 Vgl. z.B. DLN, Prolegomena, § 29 (Übersetzung: S. 35).

375 Vgl. DLN, II, § 14, S. 101/S. 117f. (Übersetzung): »Certamen enim omne inter homines per vim merè corpoream secundùm leges motûs naturales effectum suum perpetuò fortitur. Eas autem omnes in lance super uno centro aut binis oscillante exhiberi posse docuerunt Clarissimi viri, Wrennius, & Hugenius.« – »For all Struggles between Men, by *force* merely *corporeal*, are perpetually determin'd according to the natural *Laws of Motion*; all which Laws *Wren* and *Huygens* have shewn how to exhibit by the Beam of a Balance, suspended either upon a single Center, or upon two Centers at equal distance from the Center of Gravity.«

376 Zu der von Maxwell besorgten Übersetzung vgl. Kirk 1987, S. 103-111. Besondere Beachtung verdient der folgende Hinweis: »Maxwell is keenly aware to developments in philosophy and science which took place after Cumberland wrote De Legibus Naturae. He explains that the Cartesian world picture has been replaced by that of Newton, but that Cumberland's view of human powers and endeavours, as balanced as the motions of the universe in its plenitude, is not thereby invalidated. This ,does not in the least affect our Author's Reasoning' because he had used the hypothesis as an illustration, not as a proof« (Kirk 1987, S. 106).

377 Als Belegstelle nennt der Übersetzer: »Lex Naturae de Collisione Corporum à C. Wren«, in: »Philos. Transact. Nr. 43, p. 867,8« (auf S. 117) sowie »Regulae de motu Corporum ex mutuo impulsu, à C. Huygens«, in: »Philosoph. Transact., Nr. 46, p. 927, 928« (auf S. 118). Die vollständigen Angaben sind: C. Wren: Dr. Christopher Wren's Theory concerning the same subject (= the Laws of Motion, HT), in: Philosophical Transactions 3 (1669), 43, S. 867-868; C. Huygens: A summary account of the Laws of Motion, communicated by Mr. Christian Hugens in a Letter to the R. Society, and since printed in French in the Journal des Sçavans of March 18, 1669, in: Philosophical Transactions 4 (1669), 46, S. 925-928; vgl. außerdem: C. Huygens: Extrait d'une lettre de M. Hugens à l'Auteur du Journal: Regles du mouvement dans le rencontre des Corps, in: Journal des Sçavans, 18. mars 1669, S. 19-24, sowie J. Wallis: A summary account of the General Laws of Motion, in: Philosophical Transactions 3 (1669), 43, S. 864-866. Zu diesen Autoren und den von ihnen aufgestellten »Bewegungsgesetzen« vgl. auch Steinle 1999, S. 3ff. Mit Steinle (2001, S. 81-83), der freundlicherweise die eben genannten Beiträge zugänglich gemacht hat, ist

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Allein schon die Fundstelle: »Philosophical Transactions«[378] ist – sieht man einmal von den aufgeführten Personen ab– ein Hinweis für die Wertschätzung, die Cumberland der Royal Society entgegengebracht hat und die er explizit zum Ausdruck bringt:

> »Grande profectò est opus mundum hunc Aspectabilem in simplicissima principia, materiam scilicet variè figuratam, motúmque diversimodè implicatum resolvere; & post investigatas Geometrico calculo figurarum, motuúmque implicatorum Proprietates, è Phaenomenis ritè observatis, totius Naturae Corporeae Historiam cum Legibus motûs, & Figurarum accuratè consentientem exhibere. Verum est, illud opus non unius tantùm Hominis, sed & unius saeculi viribus impar. Dignum tamen illud conjunctâ operâ, & perenni Industriâ illustrissimorum Ingeniorum è Regali Societate: Dignum serenissimo Rege Carolo illius Fundatore, Patrono, & Exemplari. Tutò itaque manibus tam peritis, ac fidelibus rem tantam committamus« (DLN, I, § 3, S. 3).
>
> »It is truly a vast *Undertaking*, ‚To resolve the visible World into its most simple Principles, *Matter*, variously figur'd, and *Motion*, differently compounded, and after the Geometrical Investigation of the Properties of Figures, and of compounded Motions, from *Phaenomena* faithfully observ'd, to shew the History of the whole corporeal System exactly conspiring with the Laws of Matter and Motion;' but that is an Undertaking, not only unequal to the Abilities of any *one Man*, but of *an Age*. It is, nevertheless, *worthy* of the united Endeavours, and unwearied Industry of those great Genius's of which the *Royal Society* is compos'd: *Worthy* of his most excellent Majesty, King *Charles* its Founder, Patron and Example. We may therefore safely commit so important and difficult an Affair to so faithful and skilful Hands« (DLN, I, § 3, S. 40f.).[379]

Auch Cumberlands Danksagung an Dr. Hezechias (Hezekiah) Burton und Dr. Johannes (John) Hollings, mit der er sein Vorwort (Prolegomena, § 30; Introduction, § 30, S. 37) beschließt, gibt weitere Anhaltspunkte dafür, wie er mit der »neuen« natural philosophy seiner Zeit bekannt geworden ist,

daran zu erinnern, daß der Terminus »Gesetz« von den genannten Autoren, worauf allein schon die Titel ihrer Beiträge hinweisen, uneinheitlich gebraucht wird, oft genug werden dafür die Bezeichnungen »Regel«, »Proposition« oder »Prinzip« verwandt. – Zum Briefwechsel von Huygens in dieser Sache mit dem damaligen Sekretär der Royal Society, Henry Oldenburg, siehe weiter unten im Text. Vgl. hierzu auch Blackwell (1977, S. 574, Fn. 4), der in diesem Beitrag Huygens »De motu corpore ex percussione« ins Englische übersetzt hat.

378 Vgl. Parkin 1999, S. 117: »(...) De legibus naturae is full of references to the activities of the Royal Society between 1667 and 1669, mostly drawn from the ‚Philosophical Transactions'. The earliest refer to Robert Hooke's work on respiration in 1667, and the latest to July 1669.« Vgl. ferner bei Parkin die Fn. 13 auf S. 117 sowie das 6. Kap., S. 173ff.

379 Daß die Entstehungsgeschichte der Royal Society anders verlief, zeigt z.B. M. Ornstein (1963, S. 91-138, S. 91): »The royal edict did not create them [the London Royal Society, the Académie des Sciences, HT], but only gave a definite and therefore more enduring form to their previous organization.«

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

wer seine diesbezüglichen Informanten waren und in welcher Beziehung diese, aber auch er selbst, zur Royal Society gestanden haben.

Mit den »Philosophical Transactions« ist vor allem der Name des ersten Sekretärs der jungen Royal Society verbunden: Henry Oldenburg (1618?-1677), der die nämliche wissenschaftliche Zeitschrift initiiert und von 1665 bis 1677 in eigener Regie und Verantwortung auch herausgegeben hat.[380] Die »Anbindung« der Philosophical Transactions an den Posten des Sekretärs der Royal Society, der sich persönlich bei der Suche nach neuen Informationsquellen, beim Sammeln und Verbreiten wissenswerter »Neuigkeiten« resp. Entdeckungen stark engagierte und darüber hinaus das Geschick besaß, von ihm angesprochene Persönlichkeiten zu kreativen Äußerungen zu stimulieren, verlieh diesem Journal nicht nur Kontinuität, sondern machte es zu einer Plattform der »industrious dissemination of ideas and discoveries.«[381] Die dort zur Veröffentlichung gelangten Beiträge waren in der Regel identisch mit zum Abdruck gebrachten Briefen bzw. Briefauszügen aus der umfangreichen Korrespondenz Oldenburgs, die um Berichte aus anderen vergleichbaren Journalen oder durch Buchbesprechungen ergänzt wurden.[382] Der Veröffentlichung ging mit einer gewissen Regelmäßigkeit eine Diskussion dieser Briefe auf den Sitzungen der Royal Society voraus.[383] Gerade die Entstehungs- und Veröffentlichungsgeschichte der oben genannten Abhandlungen über die »laws of motion«, auf die sich Cumberland dann beziehen sollte, veranschaulichen besonders gut die von Oldenburg eingenommene Rolle eines Promotors und unterstreichen den von ihm (mit-) initiierten »Zwang« zur diskursiven Auseinandersetzung unter den Mitgliedern der Royal Society:

380 Vgl. Hall 1983, S. 22ff. u. S. 29f., sowie Hall 1981, S. 185f.: Philosophical Transactions – »from 1665 to 1677 not a publication of the Society, but a private, though privileged, venture by its secretary, Henry Oldenburg.« Statt vieler vgl. Boas 1991, S. 59ff., Hunter 1981, S. 51ff., sowie Hunter 1989, S. 245ff.

381 Vgl. Hall 1981, S. 190. Die Promotorenrolle Oldenburgs sowie die Bedeutung der ‚Philosophical Transactions' als ‚Nachrichtenbörse' hebt auch Hunter 1988 hervor. Auf die Bedeutung des von Oldenburg mitgeschaffenen Kommunikationsnetzwerks und die damit verbundenen Schwierigkeiten weist schon Dorothy Stimson (1939) hin, ihren Angaben zufolge erschienen während der »Amtszeit« Oldenburgs, d.h. von (März) 1665 bis 1677, 136 Nummern der Philosophical Transactions, bei 34 Beiträgen war Oldenburg entweder der Verfasser oder hatte diese übersetzt (Stimson 1939, S. 325).

382 Vgl. Hall 1981, S. 188.

383 Vgl. Dear 2001, S. 120: »The minutes of the Society's meetings display very much the same interests as those represented in the Philosophical Transactions, and the meetings regularly involved the reading and discussion of letters to the Society that Oldenburg subsequently printed in the journal.«

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Thus in October 1668, Hooke[384] suggested at a meeting of the Society that ‚there might be made experiments to discover ye nature & laws of motion, as ye foundation of Philosophie and all Philosophical discourse' whereupon Brouncker[385] remarked that both Christopher Wren und Huygens[386] ‚had considered that subject more yn many others, & probably found out a Theorie to explicate all sorts of experiments to be made of that nature,' as Oldenburg duly wrote to Wren and Huygens. (...). Wren, promptly replied, reporting that he had ‚looked out those papers of the Experiments that concerned the Lawes of Motion arising from collision of hard bodies,' but ‚found them somewhat indigested as I left them at first. & I could be glad you would give me a little time to examine them.' (...) Wren actually produced a finished paper; (...) it was printed in the Philosophical Transactions for 11 January 1668/9 along with a paper by Neile and Wallis.«[387]

Auch Huygens war von Oldenburg angeschrieben worden, »asking him to ‚inform' the Society ‚when (he) would bring (his) speculations and observations on this subject before the public,' and if they were not yet in publishable state to communicate his ‚hypothesis of motion' to be registered in the Society's books.« Dies geschah dann auch zusammen mit den Beiträgen von Wren und Neile,[388] nachdem Huygens seine Zustimmung gegeben und schließlich ein entsprechendes Manuskript zugänglich gemacht hatte. Oldenburg seinerseits sandte den Beitrag Wrens Huygens zu und teilte ihm mit, er habe alle, die sich derzeit mit den laws of motion beschäftigten, aufgefordert, sich mit seiner Abhandlung auseinanderzusetzen. Seinem Anschrei-

384 Robert Hooke (1635-1703), engl. Physiker und Naturwissenschaftler. Studium der Naturwissenschaften und Geometrie in Oxford, Assistent von R. Boyle, 1665 Gresham Prof. für Geometrie. 1663 Mitglied, 1677-1682 Sekretär der Royal Society (vgl. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. 2, S. 130f., sowie Hunter 1994, S. 160). Seit 1662 Wahrnehmung der ihm eher zufällig zugefallenen »role of curatorship of Experiments« bei der Royal Society, siehe hierzu Pumfrey 1991.

385 Vgl. Hunter 1994, S. 134: William Brouncker, 2nd Viscount (um 1620-1684), Mathematiker, von 1662-1677 Präsident der Royal Society.

386 Vgl. Hunter 1994, S. 136 u. S. 162: C. Wren (1632-1723) bekleidete von 1680-1682 das Präsidentenamt, C. Huygens (1629-1695) war seit 1663 Fellow der Royal Society und bis ca. 1675 einer der eifrigsten Briefschreiber.

387 Vgl. Hall 1981, S. 189, sowie Parkin 1999, S. 136f. In der Januar-Nummer findet sich dieser Beitrag Neiles allerdings nicht. F. Steinle (Berlin) war so freundlich, auf meine Bitte hin entsprechende Recherchen vorzunehmen. Neile war jedoch an der Debatte beteiligt, die sich anhand des von R.A. Hall u. M. Boas Hall 1968 herausgegebenen Korrespondenzbandes, der auch (auf S. 519-528) Neile's »Hypothesis of Motion« enthält, rekonstruieren läßt. Auffallend ist die Vielfalt der in dieser Debatte synonym verwandten Termini (seitens der einzelnen Korrespondenzpartner wie innerhalb einzelner Briefe): z.B. hypothesis of motion, Hypotheses & Propositions of motion, law(s) of motion, (generales) motus leges, law of nature, (la loy de la Nature), loix du Mouvement, principles of motion, generalia motus principia, proposition, rules and axioms, rules (of Motion), theoremes du mouvement (et regles), Theorie du mouvement. Gegenstand der Diskussion, die den »Gesetzesbegriff als solchen nicht thematisiert, sind fundamentale Sätze der Bewegungslehre (Stoß von Körpern).

388 Vgl. Hunter 1994, S. 158: William Neile (1637-1670), Mathematiker, Fellow seit 1663.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ben fügte er hinzu: »We hope that, since there are at this time so many fine minds engaged with so fine a subject, this matter will at last be solidly digested and perfectly established; and we hope that all those who apply themselves to it will bring to the business a disposition to compare the efforts of others with their own, amiably and without prejudice, in order to get rid of everything which will be found contrary to good sense and to recognize and embrace the truth, whatever it may appear.« Als Oldenburg Februar 1669 die Januar-Nummer der Philosophical Transactions, die ausschließlich die Beiträge der englischsprachigen Diskussionsteilnehmer enthielt, an Huygens versandte, reagierte dieser enttäuscht und ließ mehrere Briefe Oldenburgs unbeantwortet. Ende März sandte er schließlich diesem eine Ausgabe des Journals des Sçavans, die eine zusammenfassende Darstellung seiner Überlegungen zu den »Bewegungsgesetzen« enthielt, versehen mit einer Erklärung, mit der er Prioritätsansprüche zum Ausdruck brachte. Schließlich versöhnte Oldenburg Huygens mit dem Vorschlag, seinen Beitrag aus dem Journal des Sçavans in den Philosophical Transactions erneut zum Abdruck zu bringen mit einem Hinweis auf die ursprüngliche Publikationsquelle.[389]

Doch zurück zur Hauptperson. Der spätere Theologe und Bischof Richard Cumberland, der sich während seines Studiums auch für Mathematik interessiert haben soll, studierte in dem Zeitraum zwischen 1649 und 1656 in Cambridge am Magdalene College und wurde vermutlich durch Henry More (1614-1687), der sich damals für Descartes begeistert hatte, mit dessen Philosophie bekannt gemacht.[390] Wie Parkin darlegt, gehörte Cumberland dort einem Zirkel an, dessen Mitglieder an der neuen »natural philosophy« großes Interesse zeigten: »Cumberland was fortunate in having many friends at Magdalene who were also interested in the new natural philosophy. He was part of a circle of ex-St. Paul's students including Samuel Pepys, an old school friend and later President of the Royal Society; John Hollings, a doctor of medicine, who provided some of the medical references for the De legibus naturae; Hezekiah Burton, later chaplain to Orlando Bridgeman and editor of De legibus; (...).«[391] Seit 1667 hatte Cumberland auch engere Kontakte zu Juristen, die sich vor allem von John Selden (1584-1654), der wie Henry More in der Auseinandersetzung mit

389 Vgl. Hall 1981, S. 190f., ferner Steinle 2001, insb. S. 81-83.

390 Vgl. Parkin 1999, S. 115, S. 151ff., sowie S. 176 u. S. 72ff. Zu More, der ebenfalls Fellow der Royal Society (1664) war, vgl. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. 2, S. 936-938, sowie Hunter 1994, S. 156 u. S. 166, ferner Steinle 1999, S. 2ff. Zum Naturgesetzbegriff bei More vgl. Hüttemann 2001.

391 Vgl. Parkin 1999, S. 116, ferner den Abschnitt bei Parkin (1999, S. 118-139) über »The Royal Society in the 1660s« mit weiteren Angaben, z. B. zu John Wallis (S. 130, S. 132, S. 136, aber auch S. 159f.), Schüler von Benjamin Whichcote (1609-1683) am Emmanuel College (S. 75-80, S. 154), den Parkin (S. 75f.) – wie bereits oben angemerkt – als eine Schlüsselfigur bei der Herausbildung einer scholastisch beeinflußten protestantischen Lehrmeinung ansieht; J. Wallis war später Savilian Professor of Geometry, zugleich der erste Repräsentant einer analytischen Geometrie in England, Kollege und Freund von Seth Ward am Sidney Sussex College (S. 130 u. 156f.). Vgl. außerdem Ornstein 1963, S. 93ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Thomas Hobbes seine naturrechtliche Konzeption entwickelt hatte, beeindruckt zeigten.[392] Diese knapp gehaltenen Angaben statten Cumberland auf vergleichbare Weise wie auch schon Bernegger mit solchen Fähigkeiten und Vorlieben aus bzw. verweisen auf günstige Rahmenbedingungen, die allesamt geltend gemacht werden können, die gesuchte Affinitätsbrücke zwischen den beiden »Gesetzesbegriffen« als wahrscheinlich erscheinen zu lassen. Im Unterschied zu Bernegger hat Cumberland jedoch die gesuchte Transferleistung erbracht, wie eine stichprobenartige Durchsicht von »De Legibus Naturae« belegt.

Allerdings zeigt diese stichprobenartige Durchsicht, daß der Gebrauch des Begriffs »Law(s) of Nature« uneinheitlich und nicht frei von Widersprüchen ist. Es ist in diesem Zusammenhang daran zu erinnern, daß schon in den Beiträgen zu den Bewegungen von Körpern (»leges motûs«) in den »Philosophical Transactions«, auf die sich Cumberland bezieht, der Terminus »Gesetz« uneinheitlich gebraucht wird, oft genug werden dafür synonym die Bezeichnungen »Regel«, »Proposition« oder »Prinzip« verwandt. Berücksichtigt man dabei nicht nur das lateinische Original von 1672, sondern auch die von J. Maxwell besorgte Übersetzung aus dem Jahre 1727, so verweisen die zu beobachtenden Abweichungen vom Original auf eine noch größere Vielfalt im Gebrauch der einschlägigen Begriffe. So nimmt Linda Kirk[393] neben anderen Unstimmigkeiten insbesondere zwei Versionen der Definition von lex naturae, die sich in Erstausgaben von De Legibus Naturae (1672) im Eingangsabschnitt des fünften Kapitels nachweisen lassen,[394] zum Anlaß, ein Spannungsverhältnis anzunehmen zwi-

392 Vgl. Parkin 1999, S. 27f. u. S. 60ff. (zu Selden). Zu Selden vgl. auch Schneider 1967, S. 161-166.

393 Vgl. Kirk 1987, S. 31f., S. 79 u. S. 109f.

394 In den Erstausgaben von DLN finden sich im fünften Kapitel zwei unterschiedliche Definitionen von lex naturae. Die (ursprüngliche, dann verworfene) kürzere Version lautet: »Lex Naturae est propositio natura rerum ex voluntate primae causae menti satis aperte oblata vel impressa, quae actionem agentis rationalis possibilem communi bono maxime deservientem indicat, & integram singulorum foelicitatem exinde solum obtineri posse« (zitiert nach Parkin 1999, S. 108, Fn. 64). – »The law of nature is a proposition presented to or impressed upon the mind clearly enough by the nature of things from the will of the first cause, which points out that possible action of a rational agent which will most promote the common good and by which alone the complete happiness of individual people can be obtained« (zitiert nach Kirk 1987, S. 31).
Die korrigierte (längere) Fassung liest sich dagegen nach »impressa« wie folgt: »actionem indicans Bono Rationalium communi deservientem, quam si praestetur praemia, sin negligatur, poenae sufficientes ex Naturâ Rationalium sequuntur« (DLN, V, § 1, S. 185 – wie im Text zitiert). Kirk zufolge bringt vor allem diese Version die voluntaristische Auffassung Cumberlands zum Ausdruck. Diese Version hat im lat. Original einen Zusatz, den Maxwell weder vollständig noch wortgetreu übersetzt hat: »Hujus definitionis pars prior Praeceptum, posterior sanctionem continet:

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

schen einer voluntaristischen Betrachtungsweise, die den Verpflichtungscharakter der leges naturae dem gesetzgeberischen Willen Gottes zuschreibt, und einer »utilitaristischen« Sehweise, welche Verbindlichkeit als eine das »öffentliche Wohl« fördernde und insofern nützliche Folge rationalen Handelns ansieht. Auch wenn man dieses Spannungsverhältnis nicht grundsätzlich in Frage stellt, gibt es ein weiteres zwischen einer voluntaristischen und naturalistischen Konzeption, da bei Cumberland Belohnungen und Bestrafungen einerseits unmittelbarer Ausdruck göttlichen Willens sind, andererseits wiederum den unveränderlichen (Bewegungs-) Gesetzen gehorchen und insofern von der »Natur« vorgegeben sind. Wie bereits dargelegt, versucht Cumberland mit Hilfe geeigneter Argumentationsweisen (so mit der Annahme einer Selbstverpflichtung Gottes, der ja auch als »erster Impulsgeber« seine Allgegenwart unterstreicht) dieses Spannungsverhältnis abzumildern. Eine andere Strategie der Spannungsreduktion findet sich im vierten Kapitel. Dort wird entgegen der ursprünglichen Behauptung, ethische Beziehungen ließen sich als physikalische Systeme begreifen, die denselben berechenbaren Gesetzen unterworfen seien, welchen auch die Bewegungen von Körpern gehorchen, nunmehr ausgeführt, daß man sich auf dem Gebiet der praktischen Moral, ausgestattet mit »prudentia« und Erfahrung(swissen), mit einer (moral) »certainty« begnügen könne, die freilich nicht an das Maß berechenbarer mathematischer Gewißheit heranreiche. Obwohl Cumberland seine Leser eben noch daran erinnert hat, daß die von Des-Cartes, Vieta, Wallis und Ward entwickelten »exakten« Methoden auch von der »Moralwissenschaft« (science of Morality; Disciplina moralis) ohne weiteres angewandt werden könnten,[395] konfrontiert er sie zwei Abschnitte weiter mit Überlegungen, die auf dem Gebiet der praktischen Moral, wo practical propositions (propositiones practicae) vorherrschen,[396] sowohl von Gewißheit garantierenden exakten Methoden

& utraque à Naturâ Rerum imprimitur. Illa autem *praemia poenaeque sufficiunt*, quae tanta sunt, & tam certò distribuuntur, ut manifestò magìs conducat ad integram singulorum foelicitatem (quam per Naturam Universi obtinere possunt, & necessariò expetunt) si publico Bono perpetuò serviant, quàm si quicquam in contrarium attentarent« (DLN, V, § 1, S. 185). – »The first part of the definition contains the precept, the second the sanction and both are imprinted by the nature of things. Those rewards and punishments are sufficient which are so great and so certainly administered that it is obviously more conducive to the complete happiness of individual people (which they can obtain and must desire by reason of the nature of the universe) if they always promote the public good rather than if they were to attempt anything opposed to it« (zitiert nach Kirk 1987, S. 31).

395 Vgl. DLN, IV, § 4, S. 179f. Vgl. hierzu Fn. 349.

396 Irritierend ist freilich, daß Cumberland (DLN IV: 177, § 3; Übers.: 183, § 3) diese »practical propositions« zugleich »Laws of Nature« nennt (»Termini autem earum propositionum practicarum, quae Leges naturae dicuntur ... .«). Irritierend ist ferner, daß solchen »practical propositions« zugleich auch der Stellenwert von Klugheits- und Erfahrungsregeln zukommt.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Abstand nehmen (auch wenn diesen noch Vorbildfunktion zugewiesen wird) als auch einräumen, daß dort von einem Verhalten auszugehen sei, das nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit »berechenbar«[397] sei bzw. erwartet werden könne:[398]

> »Sufficit quòd ad ἀκρίβειαν adeò propè accedamus, ut nihil quod ullius sit momenti ad usus humanos omitatur. Id autem etiam vi principiorum doctrinae moralis assequi licebit. Fatemur interim in materia prudentiae moralis ea, quae dantur, seu ut cognita sumuntur, quae sunt Deus, & homines, eorúmque actus, & relationes mu-

397 Im Alltag verhalten wir uns z.B. insoweit berechnend, als wir Vor- und Nachteile abzuschätzen pflegen; wir rechnen aber auch mit dem einigermaßen erwartbaren Verhalten anderer.

398 Erinnert sei hier zunächst an die herkömmliche Bedeutung von »probabilis« i.S. von »einleuchtend« oder »glaubwürdig«. Argumente gelten als »glaubwürdig«, weil anerkannte Autoriäten bemüht werden und nicht der schlüssige Beweis mit Hilfe von Mathematik oder Physik. Andererseits könnte sich, zumal wenn man die Übersetzung heranzieht, mit Cumberlands Ausführungen und dem expliziten Hinweis auf Huygens, dessen Traktat zur Glückspielrechnung ja eine wirkungsgeschichtliche Veröffentlichung darstellt (Schneider 1976), bereits der Gedanke einer »Quantifizierung von probabilitas« und damit eine spannende Bedeutungsverschiebung ankündigen. Dies scheint auf den ersten Blick kaum entscheidbar zu sein, zumal der Begriff der Wahrscheinlichkeit, wie Hacking (1975, S. 12) hervorhebt, »Janus-faced« ist, d.h. er hat sowohl eine aleatorische als auch eine epistemische Dimension (i.S. einer schlüssigen Beurteilung der Glaubwürdigkeit ungewisser Aussagen). Gegenüber dieser zugespitzten These Hackings seien, so Daston (1988, S. 11f.), jedoch Zweifel angebracht, zu denen auch die von Shapiro 1983 vorgelegte Studie Anlaß gebe. Vor allem aber, und hierauf kommt es in diesem Zusammenhang besonders an, weist Daston (1988, S. 19ff.) nach, daß Huygens »a calculus of expectations rather than of probabilities« ausgearbeitet hat und zwar nach dem Vorbild der von Juristen gefertigten Risikoverträge, die darauf abzielten, den an riskanten Tauschgeschäften beteiligten Partnern kalkulierbare Konditionen zu sichern hinsichtlich der Frage, wie der »Einsatz« bei ungewissem Ausgang eines Handelsgeschäfts gerecht (fair) verteilt werden kann [Vorbild war der aleatorische Wettvertrag (sponsio)]. Ferner macht Daston (1988, S. 38) darauf aufmerksam, daß die im Umkreis der jungen Royal Society gern gebrauchte Formulierung von »ordered stages of (moral) certainty« keinesfalls mit einem »full continuum of degrees« gleichgesetzt werden darf. Vielmehr sei damit intendiert, angesichts der Unerreichbarkeit absoluter Gewißheit moralischem Handeln dennoch ein gewisses Ausmaß an Berechenbarkeit bzw. Erwartbarkeit zu bescheinigen, sofern es durch Klugheit (prudentia) und Erfahrung(swissen) angeleitet werde. »The world of daily affairs was also fraught with uncertainty, but no reasonable man could afford to suspend judgment and action until all risk disappeared. Instead, judgment and past experience combined to form expectations that guided practice and justified belief« (Daston 1988, S. 58). Diese von Daston offerierte Lesart der frühen »Wahrscheinlichkeitstheorie« entspricht ganz der Sehweise Cumberlands:
»Sufficiat paucis dicere tam in re cujusque privata, quàm omnium publicâ eam esse certè, justéque agendi (ubicunque ἀκρίβεια exigitur) praecipiuum adjumentum. Quod à me non dicitur ad laudem Matheseos (quod supervacaneum foret) sed ad astruendam certitudinem in regulis vitae, ac morum, eo nomine quòd perpetuò ferè

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

certae scientiae ministerio, aut principiis per se notis prudentia naturalis utatur. Huc referendum puto quòd cùm nescitur quid sit futurum, sciri tamen possit quid possibile sit: possibiliáque inter se comparari possunt; sciríque certò possit quodnam è duobus possibilibus non modò pluris aut minoris valebit si quando existant, verùm etiam quodnam è pluribus causis, quod à paucioribus nunc existentibus aut mox extituris fieri possit: quod autem pluribus modis fieri possit, magìs probabile est futurum esse, plurísque valet ejus expectatio. Magni autem in rebus agendis usus est, certè saltem scire cujus rei, vel effectûs spes major sit, plurisve aestimanda. Quippe ea est vitae humanae conditio ut impendenda sit fere opera nostra, ac saepe sumptus, immò ipsa vita necessariò perîclis exponenda propter spem rerum ad conservationem, foelicitatémve nostram aut alienam facientium, licèt spes illa non sit certa, sed tantùm probabilis; in ipsis pacis occupationibus, Agriculturâ, Mercaturâ, multóque magìs in Belli alea. (...). Huc pertinet quòd quemadmodum in rebus ex prudentia gerendis experiundum est quandoque aliâ atque aliâ viâ, priusquam certò sciamus an res hoc, an alio modo secundùm vota succedet? priusquam certò sciamus an assequi possimus quod videbatur expetendum? (...)« (DLN, IV, § 4, S. 182f.; Übers. DLN, IV, § 4, S. 187f.). – Hierbei beruft sich Cumberland explizit auf Huygens' Wahrscheinlichkeitstheorie, die er allerdings eine »Kunst« (ars) nennt: »Analytica autem, quam naturaliter exercent omnes, etiam haec optimè docet expendere, & quo pacto talia certam habent determinationem ex Analytica secundùm artem expolitâ pulchrè admodùm clariss. Christ. Hugenius docuit exemplo ratiociniorum quae circa ludum Aleae contingunt; utì videre licet ad finem Exercitationum Mathem. Miscellanearum à Schotenio in lucem emissarum.« [DLN, IV, § 4, S. 183; Übersetzung: »(...) how the Value may be farther ascertain'd by Analysis, improve'd by Art, the famous Huygens hath finely shewn in his Calculations of the Chances of the Dice, which you may find at the End of Schooten's Miscellaneous Mathematical Exercitations« (DLN, IV, § 4, S. 187)]. Es handelt sich um Huygens' Traktat »De ratiociniis in aleae ludo« von 1657. Zu Schotanus (1615-1660) oder Frans van Schooten, d. Jüng., vgl. Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek (Zevende Deel, 1927, Sp. 1110-1114): Mathematiker in Leiden, der dort 1637 mit Descartes zusammentraf und durch diesen zu Mersenne's Zirkel in Paris Kontakt bekam Er gab die mathemat. Werke von F. Viète (1646) heraus und besorgte 1649 die erste lateinische Edition von Descartes' »La géometrie«, die er ausführlich kommentierte. Er unterrichtete auch C. Huygens und führte diesen in die Mathematik von Descartes ein. Bei dem oben genannten Werk handelt es sich um »Exercitationum mathematicarum libri quinque« (Leiden 1657, S. 521-534). Zu Huygens wie zu dieser Veröffentlichung vgl. auch Hacking 1975, S. 92-101; ferner Shapiro 1983, S. 3-6, S. 27ff. (insb. Figure 1), S. 37-44, sowie S. 277n. Zur rechtlichen Bewältigung von Risikogeschäften immer noch lesenswert: Goldschmidts (1891, S. 354ff.) Ausführungen zur Assekuranz bzw. zum Seedarlehen mit dem auf S. 367 gegebenen Hinweis: »Weiter war schon für das Seedarlehen die Prämienhöhe nicht allein nach der bedungenen oder voraussichtlichen Dauer der Kapitalsnutzung, sondern auch nach dem voraussichtlichen Gefahrsumfang abgegrenzt; es hielt daher nicht schwer, auch ohne jede Zuhülfenahme mathematischer Wahrscheinlichkeitsrechnung (so Pardessus V p. 332. Dieser Einfluß ist wohl nicht vor dem 18. Jahrh. nachweisbar) oder rationeller Gefahrsstatistik die durchschnittliche Prämienhöhe empirisch feszustellen (...).« Zur Kritik an der von Goldschmidt vertretenen These von der Herkunft der Versicherung aus dem Seedarlehen vgl. Nehlsen-Von Stryk 1986, S. 11ff.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

tuae, non adeò accuratè nota esse, ac ea quae in certa mensura seu quantitate dantur in Mathesi; ideóque quae ex iis colliguntur eodem defectu ἀκρίβειας laborare. Methodus tamen, regulae operationum, & ratio deducendi alia ex aliis eadem est: nec opus est ἀκρίβείᾳ ad usus vitae; quemadmodum ea non requiritur in praxi mensurandi planities ac solida« (DLN, IV, § 4, S. 180).

»It is sufficient, that we *approach so near* to Exactness, that what we want of it, is of *no consequence* in Practice. We may attain a *like Degree of Exactness*, in *Morality*, by the help of its Principles. I *confess*, however, ‚That *those things* which, in *Morality*, are granted, or *assumed* as known, such as GOD and MAN, their Actions and mutual Relations, are *not* so exactly known, as *those things*, which in *Mathematicks* are *assum'd*, in a fix'd determinate Proportion or Quantity; and that, therefore, the *Conclusions* thence drawn must labour under the *same want of Exactness*.' Yet the *Method*, the *Rules* of Operation, and the *Manner* of drawing Consequences, is the *same*. Nor is *Exactness* necessary for the Uses of Life; as neither is it require'd, in the Practice of measuring Planes and Solids« (DLN, IV, § 4, S. 185).

Bei aller Vorliebe für eine Inanspruchnahme der leges motûs, die ja unveränderlich und damit verbindlich gelten, beschäftigt Cumberland die Frage nach (dem Grad) der Verbindlichkeit der »praktischen Gebote«, eine Frage, in die auch jene nach der Verbindlichkeit der (natürlichen) Gesetze involviert ist, allein schon deshalb, weil Cumberland die entsprechenden Begriffe vermengt. Überhaupt geht die Frage nach dem *Grad* der Verbindlichkeit gern einher mit derjenigen nach dem *Grund* der Verbindlichkeit. Die Erörterung dieser Fragen dürfte, so unsere These, auf Suarez verweisen, der in seiner Schrift »De Legibus, ac Deo Legislatore« ausführlich die damit verbundene Problematik diskutiert. Die (wenn auch sparsame) Verwendung einzelner Schlüsselbegriffe[399] sowie wenige Schlüsselstellen[400] lassen vermuten, daß sich Cumberland auch von Suarez' Unterscheidung von »lex indicans« und »lex obligans« beeindruckt zeigt,[401] die ihrerseits auf Gregor von Rimini verweist, der zwischen »lex indicativa« und »lex imperativa« differenziert hatte.[402] Suarez hatte in der Auseinandersetzung mit Gabriel Vasquez die Frage aufgeworfen, »ob einem Gesetz der gesetzgeberische Wille oder die (dem Intellekte zugeordnete) sittliche Rechtheit seines Inhalts Gesetzescharakter verleiht.«[403] Mit der so gestellten Frage will

399 Vgl. z.B. die Wortwahl bei den beiden Definition von lex naturae in: DLN V: 185, § 1 und DLN I: 1, § 1. Siehe hierzu weiter unten im Text.

400 Eine Schlüsselstelle ist beispielsweise die folgende Textpassage: »Nobis qui Legum naturalium Generationem tantùm quaerimus, non est necessarium asserere hujusmodi dictamina, etiam postquam ea Legum vim habere novimus, semper homines ad actus determinare; sufficit ut jus dicant determinationi futurae« (DLN, IV, § 1, S. 173f.).

401 Vgl. z.B. De Legibus, ac Deo Legislatore«, libr. I, cap. 5, S. 24ff.: »Utrum lex sit actus intellectus, vel voluntatis, & quisnam ille sit?« (Übersetzung: book I, chap. 5, S. 58ff.) bzw. lib. II, cap. 6, S. 119ff.: »An lex naturalis sit verè lex divina praeceptiva?« (Übersetzung: book II, chap. 6, S. 187ff.).

402 Vgl. TRE, Bd. 24, S. 146f. (Naturrecht I).

403 Vgl. Specht 1959, S. 235.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Suarez, der im sechsten Kapitel des zweiten Buches seiner Abhandlung ausführlich die Problematik der Verbindlichkeit des Naturrechts erörtert,[404] einsichtig machen, daß die praktische Vernunft durchaus imstande sei jeweils beurteilen zu können, was gut und was böse ist, dieses theoretische Wissen über Tun und Lassen jedoch erst durch einen gesetzgeberischen Willen verpflichtend werde. Dies treffe auch auf das natürliche Gesetz zu, das »ein wahres und wirkliches göttliches Gesetz darstellt, dessen Gesetzgeber Gott ist.«[405] Insofern gehört für Suarez zu jedem Gesetz, so auch zum lex naturalis, ein Verpflichtungsanspruch, der im gesetzgeberischen Willen seinen Ausdruck findet (lex obligans), das bloße Wissen um den zu beachtenden Inhalt (lex indicans) »schafft noch keine Verbindlichkeit, sondern zeigt allenfalls an, daß eine solche zu unterstellen ist.«[406] Für Cumberland hat diese Betrachtungsweise Folgen. Seinem aufwendigen Versuch, das natürliche Gesetz (lex naturae) und das (physikalische) Naturgesetz als Einheit zu konzipieren, ist dadurch bereits die Trennung in zwei »Welten« unterschiedlicher Grade von Verbindlichkeiten immanent, eine Trennung, die auch in dem skizzierten Spannungsverhältnis zwischen voluntaristischer und naturalistischer Konzeption zum Ausdruck kommt.

Vor diesem Hintergrund mag der unterschiedliche und widersprüchliche Gebrauch des Begriffs »Law(s) of Nature« nicht überraschen:

1.) Eindeutig (gegeben durch den Kontext und/oder durch Hinweise auf bestimmte Autoren wie Wren, Huygens oder Wallis) ist die Verwendung von lex/leges – law/laws in der Bedeutung eines physikalischen Gesetzesbegriffs (i.S. von »leges motus«) z.B. in dem folgenden, bereits oben erwähnten Zitat:[407]

> »Grande profectò est opus mundum hunc Aspectabilem in simplicissima principia, materiam scilicet variè figuratam, motúmque diversimodè implicatum resolvere; & post investigatas Geometrico calculo figurarum, motuúmque implicatorum Proprietates, è Phaenomenis ritè observatis, totius Naturae Corporeae Historiam cum Legibus motûs, & Figurarum accuratè consentientem exhibere« (DLN, I, § 3, S. 3).

404 Vgl. Specht 1959, S. 238ff.

405 Vgl. Specht 1959, S. 241; Suarez, De legibus, II, 6, 13.

406 Vgl. Specht 1959, S. 239 sowie S. 251: »Nimmt man auf der einen Seite die Worte als physikalische Erscheinung und als Bedeutungsträger zugleich und auf der anderen Seite die Intention des Gesetzgebers, so stellt man fest, daß sich beides wie Leib und Seele verhält. Die Intention des Gesetzgebers ist eine Hervorbringung des Willens; der Satz, den sie betrifft, ist eine Hervorbringung des Intellekts. Der Wille des Gesetzgebers aber ist die Form und gleichsam die Seele des Gesetzes.«

407 Unter Bezugnahme auf Schramm (1981, S. 197) soll der Terminus Naturgesetz »eine Regel (bezeichnen), die 1. allumfassend, 2. unbedingt, 3. konstitutiv für die Natur ist.«

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»It is truly a vast *Undertaking*, ‚To resolve the visible World into its most simple Principles, *Matter*, variously figur'd, and *Motion*, differently compounded, and after the Geometrical Investigation of the Properties of Figures, and of compounded Motions, from *Phaenomena* faithfully observ'd, to shew the History of the whole corporeal System exactly conspiring with the Laws of Matter and Motion« (DLN, I, § 3, S. 40f.).

Oder:

»Denique si Mundum hunc aspectabilem velut machinam pulcherrimam cum Cartesio, aliisque libeat contemplari, videas hunc in quo versamur vorticem non aliâ ratione indies conservari, quàm obnitendo contrariis vicinorum aliquot motibus; corpora figuris, aut motibus minùs congruis praedita mutando, aut summovendo; (...). Verum statui hujusmodi hypothesibus non immorari, quamquam nôrim quòd etiam ficto argumento uti liceat, si modò leges motûs naturales accuratè in ejusmodi figmentis fuerint observatae; id autem à Cartesio summâ fide & industriâ praestitum fuisse, in plerique hypotheseos suae partibus, liceat affirmare. Interim quaecunque tandem hypothesis sumatur, quâ Naturae phaenomena explicentur, necessariò agnoscendae veniunt tales leges motûs, quae inter omnes mutationes naturales, iis quos dixi modis Systematis Mundani statum conservant. (...). Omnia tamen ex hoc supposito deduci possunt, Quòd motus, postquam materiae à prima causa imprimitur, non annihilatur; eo autem ipso quòd in Mundo pleno existit, necessariò usque propagatur & in se recurrit. Vice versâ autem omnia motûs Theoremata in Rerum Natura sensuum ope observata suppositionem praedictam veram esse demonstrant. (....)« (DLN, I, § 25, S. 41f.).

»*Lastly*, If we consider this *visible World*, with *Des-Cartes* and others, as a most exquisite *Machine*, we may perceive, that this our Vortex is no otherwise daily preserv'd, than by *resisting* some *contrary Motions* of the neighbouring Vortices; by *changing* or *removing Bodies of Figures or Motions less agreeable*; (...). But I am determin'd, not to insist upon such *Hypotheses*, altho I know, that we may fairly reason from them, provided the natural Laws of Motion be exactly observ'd in them; and I dare affirm, that has been perform'd by *Des-Cartes*, with great Care and Exactness, in most Parts of his *Hypothesis*. Howbeit, whatsoever *Hypothesis* be assum'd, in order to explain the *Phaenomena* of Nature, such Laws of Motion must of necessity be allow'd, as, amidst all natural Changes, preserve the State of the *System of the World*, by such Methods as I have mention'd. (...). But all these Theorems, or Laws of Motion, may be deduced from this *Supposition*, ‚That Motion is not annihilated, after it has been impress'd upon Matter by the first Cause.' And for this very Reason, ‚That it exists in a World that admits no *Vacuum*,[408] it is necessarily still further propagated, till it return into it self': And, on the contrary, the Truth of this *Supposition* is demonstrated, by all the Theorems of Motion observ'd in Nature, by the help of the Senses« (DLN, I, § 25, S. 70f.).

Wie Cumberland darlegt, verweisen diese Gesetze (in der Übersetzung: »Laws of Matter and Motion«) ihrerseits auf die »principia Physiologiae

408 Eine etwas freie Übersetzung, die jedoch auf Descartes' Behauptung verweist, es könne kein Vakuum geben, da ihm zufolge »alles räumlich Ausgedehnte (...) materiell sein (*muß*)« (vgl. Perler 1999, S. 79).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Mechanicae generalia« (DLN, II, § 15, S. 101).[409] Insofern geben die eben zitierten Ausführungen Cumberlands eine Descartes in Anspruch nehmende Auffassung wieder, die als »mechanistisch« bezeichnet werden kann: »In einem weiteren Sinn ist sie mechanistisch, weil sie ganz allgemein Materie und Bewegung für die ersten und einzigen Ursachen aller Naturerscheinungen hält, in einem engeren Sinn, weil die Bewegungsformen durch die Prinzipien einer speziellen Disziplin, der Mechanik, bestimmt sind.«[410] Wollte man diese mechanistische Sehweise unter Zugrundelegung des lateinischen Originals noch genauer fassen, dann steht dem »aktiven Element der Bewegung (...) das passive der bloß gestalteten Materie« gegenüber.[411] Darüber hinaus läßt die nämliche Belegstelle Elemente des »frühneuzeitlichen« physikalischen Gesetzesbegriffs (auch wenn tradierte Lehrmeinungen mitschwingen) und einige seiner Voraussetzungen erkennen: als Abstraktionsleistung die Reduzierung der komplexen sichtbaren Welt auf einfache, letzte Prinzipien, die mathematisch-logische Bearbeitung (= geometrische Untersuchung) der in berechenbaren Grössen (i.S. von geometrischen Eigenschaften) erfaßten Materie und ihrer Bewegungsformen (i.S. von kinematischen Eigenschaften) in Übereinstimmung mit der Erfahrung (= bei sorgfältiger Beobachtung der Phänomene), verbunden mit dem Nachweis, daß die – so die weitergehende Formulierung der Übersetzung– »Laws of (Matter and) Motion« hinsichtlich der Geschichte der ganzen körperlichen Natur ausnahmslos gelten.

2.) Zu den »leges naturae«, denen Handeln und moralisches Verhalten gehorchen, legt Cumberland zwei Begriffsbestimmungen vor. Die eine findet sich im ersten Kapitel (§ 1, S. 1 bzw. S. 39), die andere zu Beginn des fünften Kapitels (§ 1, S. 185 bzw. S. 189).[412] Die zuerst erwähnte Begriffsbestimmung von lex naturae lautet:

> »(...) Intelligimus Propositiones quasdam immutabilis veritatis quae Actiones voluntarias citra Bonorum Electionem, malorúmque Fugam dirigunt, ac Obligationem ad actus externos inducunt: etiam citra Leges Civiles (...)« (DLN, I, § 1, S. 1).

409 In der Übersetzung: »Principles of Mechanical Philosophy« (DLN, II, § 15, S. 118); siehe auch: Introduction, § 24, S. 15.

410 Vgl. Schiemann 1997, S. 21, ferner S. 24 mit Fn. 16. Schiemann (1997, S. 95) verweist im Kontext seiner Ausführungen zum »materialistischen Mechanismus« auf ein schönes Zitat von Lange (1876, S. 123): »In der Tat ist der Materialismus (...) erst da vollendet, wo die Materie auch rein materiell aufgefasst wird, d.h. wo ihre Bestandteile (...) Körper (sind), die sich nach rein körperlichen Prinzipien bewegen (...).«

411 Vgl. Schiemann 1997, S. 83, aber auch S. 82. Siehe auch Dear 2001, S. 80ff., insb. 86ff.

412 Es handelt sich um die Langfassung und nicht um jene Kurzfassung, die sich in Erstausgaben ebenfalls fand.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»For we (...) understand thereby, certain *Propositions of unchangeable Truth, which direct our voluntary Actions, about chusing Good and refusing Evil; and impose an Obligation to external Actions, even without Civil Laws* (...).« (DLN, I, § 1, S. 39).

Die zweite, bereits oben zitierte Begriffsbestimmung aus dem fünften Kapitel hat den Wortlaut:[413]

»Lex Naturae est propositio à natura rerum ex Voluntate Primae Causae menti satìs apertè oblata vel impressa, actionem indicans Bono Rationalium communi deservientem, quam si praestetur praemia, sin negligatur, poenae sufficientes ex naturâ Rationalium sequuntur.« (DLN, V, § 1, S. 185).

»The law of nature is a proposition, presented to or impressed upon the mind clearly enough by the nature of things, from the will of the first cause pointing out the action which will promote the common good of rational beings, and whose consequences, from the nature of rational beings, will be rewards if it is performed and sufficient punishments if it is neglected« (zitiert nach Kirk 1987, S. 31).

In beiden Begriffsbestimmungen wird lex naturae gleichgesetzt mit propositio. Bei der zuerst aufgeführten Definition handelt es sich nach heutigem Sprachgebrauch um eine unumstößliche (da »wahre«) »ethische Maxime« mit absolutem Verbindlichkeitsanspruch (obligatio) – ohne Inanspruchnahme von (positivem) Recht i.S. der »leges civiles«. Bei der im fünften Kapitel präsentierten Definition (Langfassung) wird der Verbindlichkeitsanspruch dadurch zum Ausdruck gebracht, daß der Wille Gottes als Quelle dieses Anspruchs ausgewiesen wird einschließlich der von ihm ggf. zu verhängenden Sanktionen (auffällig ist jedoch, daß nicht mehr von »obligatio« die Rede ist). Dieses voluntaristische Moment scheint die ehrwürdige Auffassung widerzuspiegeln, daß auch die Natur dem Schöpferwillen gehorcht, wie auch der ins Spiel gebrachte Gedanke, daß Gott bei abweichendem Verhalten mit Bestrafung reagiert, ebenfalls Traditionsgut wiedergibt: Daß nämlich diejenigen, die Gottes Gesetze übertreten, Strafe erleiden. Wie bereits ausgeführt, begreift Cumberland die beobachtbaren Belohnungen resp. Bestrafungen als zuverlässige Indikatoren, um mit ihrer Hilfe und der durch die Inanspruchnahme der Bewegungsgesetze verbürgten Einsicht in die »Natur der Dinge«, zugleich den Willen des »ersten Impulsgebers« verläßlich in Erfahrung zu bringen. Da die dem göttlichen Willen unterworfenen Reaktionsweisen zugleich auch den Natur- resp. Bewegungsgesetzen gehorchen, gerät Cumberland in eine Falle, aus der er zu entkommen sucht, indem er Gott einerseits einen freien Willen zugesteht, andererseits jedoch davon ausgeht, daß dieser nicht inkonsequent handle und sich insofern an die von ihm vorgegebene Ordnung der Natur binde.[414] Ungelöst bleibt indessen das Problem, daß ein zum Naturgesetz erhobenes

413 Vgl. hierzu die Ausführungen zu L. Kirks Hinweis auf zwei unterschiedliche Versionen dieser Definition weiter oben im Text.

414 Vgl. Parkin 1999, S. 168-172.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Verhaltensgebot eigentlich nicht übertreten werden kann. Dieses Problem steht daher einer konsequenten Analogiebildung im Wege.

Daß Widersprüche und Unstimmigkeiten Cumberland ständig begleiten, macht auch das folgende Zitat deutlich:

> »Actionum humanarum, & effectuum bonorumque malorúmque humanae naturae, praesertim verò praemiorum, poenarúmque iis cohaerentium notitia, seu conceptus animo formati, & in propositionum practicarum, quales descripsi, formam redacti sufficiunt ad legis essentiam constituendam: Hujusmodi autem cogitationes in animis eorum qui surdi nati sunt ex observatione generari possint, licèt verborum sonum, aut vim non capiant, atque adeò etiam illis innotescent leges naturales« (DLN, V, § 1, S. 186).

> »The Knowledge (or Ideas form'd in the Mind) of *Human Actions*, of Consequences good or evil to human Nature, but, especially of *Rewards* and *Punishments* naturally connected with such Actions, and those Ideas reduc'd into the Form of *Practical Propositions*, (...), are all that is *essential* to a *Law*. Such Ideas may be produc'd, by Observation, in the Minds of those who are born *Deaf*, tho' they form no notion of the sound or force of Words; and so the Laws of Nature will become known, even to them« (DLN, V, § 1, S. 191).

So spricht Cumberland hier von practical propositions (propositiones practicae), die einerseits auf Erfahrung(swissen) beruhten, das selbst tauben Menschen, die durch Beobachtung so die naturrechtlichen Gesetze (leges naturales) kennen lernten, zugänglich sei, andererseits all das erfüllten, was zu einem Gesetz (lex; law) notwendig sei. Da er hierzu auch die mit geradezu berechenbarer Regelmäßigkeit[415] auftretenden göttlichen Belohnungen und Bestrafungen zählt,[416] diese aber wiederum, wie an anderer Stelle ausgeführt, den Bewegungsgesetzen unterworfen sind, welchen sie ja ihre Regelmäßigkeit verdanken, gibt es vor allem hinsichtlich der vorgenommenen begrifflichen Unterscheidungen zahlreiche Widersprüche und Unklarheiten.

3.) Die Entscheidung hinsichtlich der Befolgung solcher von »prudentia« und Erfahrung(swissen) angeleiteten »praktischen Gebote« führt Cumberland (DLN, IV, § 1, S. 180/Üb.) auf »comparative Dictates of Reason« i.S. einer Zweck-Mittel-Abschätzung bzw. Ursache-Wirkung-Beurteilung der praktischen Vernunft zurück, um dann mit einer interessanten Formulierung aufzuwarten:

> »Nobis qui Legum naturalium Generationem tantùm quaerimus, non est necessarium asserere hujusmodi dictamina, etiam postquam ea Legum vim habere novimus, semper homines ad actus determinare; sufficit ut jus dicant determinationi futurae« (DLN, IV, § 1, S. 173f.).

415 Vgl. Parkin 1999, S. 154: »Mathematics, combined with experimental knowledge, could become a new key to deciphering nature, and a new way of comprehending God's will.«

416 Vgl. auch DLN, V, § 58, S. 299f. (Übersetzung).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»It is not necessary for us, who only inquire into the *Formation* of the Laws of Nature, to assert, that *such Dictates*, even after we know that they have the Force of Laws, *do always determine* Men to Action; it is sufficient, that they tell us, *how we ought to determine*« (DLN, IV, § 1, S. 180).

Zieht man eine möglichst wortgetreue Übersetzung des lateinischen Originals heran,[417] so zeigt sich, daß Cumberland bei den »praktischen Geboten« (die er im übrigen unterschiedlich bezeichnet: propositiones oder dictamina) auf den Nachweis eines absoluten Verbindlichkeitsanspruchs mit einer deterministischen Erwartungshaltung verzichtet, die ja – wie im vierten Kapitel ausgeführt – die »praktischen Gebote« überhaupt nicht kennen. Ihm genügt hier der Hinweis, daß sie Recht und damit ein strikt vorgegebenes Verhalten anzeigen können. Mit dem Rückgriff auf Suarez ließe sich ein Interpretationsangebot machen, welches auf dessen Unterscheidung von »lex indicans« und »lex obligans« abstellt: das bloße Wissen um den zu beachtenden Inhalt schaffe keine Verbindlichkeit, sondern zeige bestenfalls an, daß eine solche latent unterstellt werden könne, die – so müßte man hinzufügen– mit der Rechtsetzung manifest wird. Der Übersetzer, der unmittelbar jene Erläuterungen heranzieht, mit denen Cumberland seine Unterscheidung von »Three Forms of practical Dictates of Reason« untermauert,[418] behandelt die »praktischen Gebote« ganz offensichtlich als Regeln, die uns sagen, wie wir uns verhalten (entscheiden) sollen.

Den Terminus »Propositiones« verwendet Cumberland aber auch zur Bezeichnung der »leges naturae«, die er gewöhnlich als identisch mit den unveränderlichen »leges motûs naturales« ansieht, wie sie vornehmlich von Wren und Huygens aufgezeigt wurden.[419] Gerade die folgende Textstelle, die zudem eine abgewandelte Fassung der »Goldenen Regel« bemüht, führt auf besonders anschauliche Weise vor, wie Cumberland dadurch Affinitäten konstruiert, daß er »ungeahnte Ähnlichkeiten« (Helmholtz) aufzeigt, wobei er daran erinnert, daß so das Denken (vis intellectûs) ganz allgemein verfahre:

417 »Für uns, die wir die ganze Entstehung der Naturgesetze erforschen, ist es nicht erforderlich zu beweisen, daß Gebote (dictamina) dieser Art, nachdem wir wissen, daß sie die Kraft von Gesetzen haben, immer die Handlung der Menschen bestimmen; es genügt, wenn sie Recht anzeigen für zukünftige Determinierung.«

418 Vgl. S. 180f. bzw. S. 174f. Diese Unterscheidung dürfte von Robert Sharrock (1630-1684) (mit-)beeinflußt sein, der das »dictamen rectae rationis« und das »dictamen naturalis conscientiae« als gleichberechtigte Quellen des Naturrechts anerkennt. Sharrock wird von Cumberland z.B. gleich zu Beginn der »Prolegomena« im § 1 erwähnt; im § 24 der »Prolegomena« (Übersetzung S. 30f.) nennt Cumberland den Kurztitel von Sharrocks Werk (De officiis secundum naturae jus seu de moribus ad rationis normam confirmandis doctrina (...), Oxford 1660) und nimmt ausdrücklich Bezug auf dessen Kritik, die das Nützlichkeitsprinzip als alleinigen Verpflichtungsgrund verwirft. Zu Sharrocks Bedeutung für Cumberland, der ihm über Cicero auch den Zugang zu stoischem Gedankengut eröffnet hat, vgl. Parkin 1999, S. 92-94, insb. S. 93.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

»Sufficit quòd vis intellectûs similitudinem naturae, statûsque, quoad necessaria, inter omnes homines percipiens, quódque ratiocinari à factis erga alios, ad similia facienda aut speranda, aut metuenda planè naturale sit, & perpetuum, nec minùs efficax ad homines commovendos quàm contractus mutuus est inter moventia & mobilia ad communicandos motus inter partes systematis corporei« (DLN, II, § 14, S. 100).

»It is sufficient, that ‚To *perceive* in Men a Likeness of Nature and Condition with respect to Necessaries,' and ‚To *infer* from what is done to others, what we are to hope or fear will be done to our selves,' are Acts *Natural* and Universal, and not of *less* Efficacy to *influence* Men, than mutual *Contact* between Bodies moving and moved, is to *communicate Motion* among the Parts of a corporeal System« (DLN, II, § 14, S. 116).

Bisweilen verwendet Cumberland für propositio auch das Wort principium (bzw. principii), wofür der Übersetzer den Ausdruck »rule(s)« heranzieht, wie er auch »proposition« und »rule« synonym gebraucht. Auch kennt Cumberland die Ausdruckweise »regulae«, zieht sie jedoch vor allem dann heran, wenn z.B. von Rechenregeln die Rede ist.

4.) »Propositio« nimmt bisweilen bei Cumberland auch den Stellenwert eines Grundsatzes (»Prinzips«) ein, der am Anfang eines Ableitungszusammenhangs steht (der allerdings nicht immer frei von einem Zirkelschluß ist):

»(...) I have, nevertheless, thought proper to select only a few (particular Propositions, HT), and those the most general, which might, in some measure, explain that general Description of the Laws of Nature, which I at first propos'd, and are a little more manifestly contain'd in one Proposition, the Fountain of all Nature's Laws. Which general Proposition is this, *The greatest Benevolence of every rational Agent towards all, forms the happiest State of every, and of all the Benevolent, as far as is in their Power; and is necessarily requisite to the happiest State which they can attain, and therefore the common Good is the supreme Law*« (DLN, I, § 4, S. 41; das lat. Original wurde bereits zitiert).

5.) Als Beispiel für die Austauschbarkeit der von Cumberland herangezogenen Begriffe kann das folgende Zitat angeführt werden. Nachdem zu-

419 Vgl. DLN, II, § 14, S. 101: »Eas (leges motûs naturales) autem omnes in lance super uno centro aut binis oscillante exhiberi posse docuerunt Clarissimi viri, Wrennius, & Hugenius.« – »All which Laws (natural Laws of Motion) *Wren* and *Huygens* have shewn how to exhibit by the Beam of a Balance, suspended either upon a single Center, or upon two Centers at equal distance from the Center of Gravity.« (DLN, II, § 14, S. 117f.). Den Zusatz »Center of Gravity« übernimmt der Übersetzer direkt von den Quellen, Wren 1669, bzw. Huygens 1669, unter Angabe der lat. Titel. An anderer Stelle (DLN, II, § 29, S. 112f. bzw. S. 127) dieses Kapitels bezieht sich Cumberland auf Harveys Entdeckung des Blutkreislaufs (»Motion of the Blood«). Zu Harvey vgl. Frank 1979 mit Nachweisen von Verbindungen zur Royal Society bzw. zu einer ihrer Vorläuferinnen, der sog. »1645-Group«.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

nächst von »generalium praeceptorum« (»general precepts«) die Rede ist, fährt der Text wie folgt fort:

> »Hoc praeterea commodi habet observatio Universalium Conceptuum & propositionum Theoreticarum & Practicarum à Mente humana naturaliter factarum, quòd ex universalibus huju(s)modi notionibus immutabiles, adeóque Aeternae quodammodo Regulae humanis actibus constituantur. Hujusmodi propositiones seu Regulas aliquam multas in sequentibus Lectori exhibemus, è quibus distinctè videat, quaenam sint notiones universales è quibus constituuntur, (...)« (DLN, II, § 11, S. 93).
>
> »It is of this further Advantage to observe these universal Ideas and Propositions, both Speculative and Practical, which are naturally form'd by the Mind of Man, because from such universal Notions are form'd *Unchangeable*, and consequently in some *Sense Eternal*, Rules of human Action. In the following Sheets, I shall lay before the Reader many such Propositions or Rules, whence he may distinctly perceive, what those universal Notions are, of which they are form'd; (...)« (DLN, II, § 11, S. 110).

Resümierend kann man festhalten: Listet man die Begriffe, die man diesem schmalen Ausschnitt aus Cumberlands umfangreichem Werk entnehmen kann, einmal auf – (natural) laws of Motion [leges motûs naturales], laws of Nature [leges naturae], (general) precepts [praecepta generalia], (general) principles [principia generalia], propositions [propositiones], rules [regulae], theorems [theoremata] –, dann ist diese Liste mehr oder weniger deckungsgleich mit jenem Vorrat an Begriffen, die F. Steinle für die junge Royal Society und ihr Umfeld identifiziert hat.[420] Auch die synonyme Verwendungsweise dieser Begriffe ist auffallend ähnlich.

V. Bernegger und Cumberland im Vergleich – eine Skizze

Unter Einbeziehung von Parkins Studie zu Cumberland soll der Versuch gemacht werden, wenigstens ansatzweise ein Profil jener Fähigkeiten und Vorlieben zu erstellen, die sich möglicherweise günstig für eine Rezeption des »naturwissenschaftlichen« Naturgesetzbegriffs ausgewirkt haben – unter Einbeziehung ebenso vorteilhafter Rahmenbedingungen. So zeigt Cumberland (1632-1718) eine Vorliebe für Mathematik wie auch für »das Tun und Denken der Alten«, was u.a. darin zum Ausdruck kommt, daß er »den Faden der scholastischen Naturrechtstradition«[421] wiederaufnimmt und dabei auch stoisches und neuscholastisches Gedankengut berücksichtigt.[422] Als Theologe entwarf er eine ausgearbeitete Naturrechtskonzeption nach christlicher Lehre. Sein Umgang mit Juristen, die an der damals zeitgenössischen Naturrechtsdiskussion partizipierten und dabei vor allem

420 Vgl. Steinle 1999, S. 3-5. Siehe auch Steinle 2001, S. 81-83.
421 Vgl. Schneider 1967, S. 187f.
422 Vgl. Parkin 1999, S. 88ff., S. 92ff., S. 183f. u. S. 97ff. (Cicero); Schneider 1967, S. 191, S. 194.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

John Selden (1584-1654) Aufmerksamkeit schenkten, war ihm hierbei förderlich. Durch den auch durch persönliche Kontakte und Freundschaftsbande gesicherten Zugang zur Royal Society, die dank ihres Sekretärs und seiner Zeitschrift sich zu einer »fest« etablierten »Börse« für Informationen und Theorien entwickelt hatte, hielt sich Cumberland, der allerdings schon während seiner Studienzeit auf Descartes aufmerksam geworden war, auf dem Laufenden und versorgte sich mit den neuesten Theorien (z.B. laws of matter and motion). Den dadurch gegebenen Vorteil veranschaulicht der Vergleich mit dem »learned household«[423] eines Bernegger. Zwar verfügte auch dieser über ein ausgedehntes Netzwerk von Korrespondenzpartnern, doch war dieses nach außen geschlossen.[424] Indem Oldenburg als Sekretär der Royal Society eingegangene und/oder angeforderte Briefe in einer auf Kontinuität angelegten Zeitschrift zum Abdruck bringt, verwandelt er diese Briefe in öffentlich zugängliche Abhandlungen, die zur Stellungnahme bzw. zum Meinungsaustausch einladen, auch wenn die soziale Zusammensetzung der frühen Royal Society trotz ihres »harten Kerns« an geschulten Wissenschaftlern (»virtuosi«) bisweilen eher an einen Gentlemen-Debattierclub erinnert.[425] Doch schafft ein solches pluralistisches, prinzipiell erweiterbares Netzwerk geeignete Rahmenbedingungen wenigstens zum Sammeln von Informationen wie für die Verbreitung neuer Theorien,[426] wobei durch »Aktions-Reaktions-Sequenzen« hervorgerufene eigendynamische Abläufe, die oft genug durch »Ambivalenzen der Interessenorientierungen« stimuliert werden,[427] zusätzliche Aufmerksamkeit erregen können. Ein solches, auf überraschende »Neuigkeiten« hin angelegtes Umfeld dürfte die Rezeption eines physikalischen Naturgesetzbegriffs (einschließlich »moderner« Methoden) nicht unerheblich gefördert haben. Der Cumberland genuin zurechenbare Einfall, seine gegen Hobbes gerichtete christliche Naturrechtslehre mit der neuen wissenschaftlichen »Philosophie« eines »materialistischen Mechanismus« abzusichern, mit deren Hilfe zudem der wissenschaftlich begründete Nachweis erbracht werden sollte, daß das

423 Vgl. Hall 1981, S. 178.

424 Vgl. Weber 1976, S. 23, § 10 Offene u. geschlossene soziale Beziehungen.

425 Vgl. Hunter 1981, S. 59ff., insb. S. 70ff., sowie Hunter 1994, S. 25-34, sowie S. 126-128: Table 5, 6 u. 7.

426 Siehe das von Hunter (1981, S. 65f.) gegebene Beispiel, das die Erklärung von Ebbe und Flut betrifft. Vgl. auch den von ihm gegebenen Hinweis: »Lesser men were chiefly important for collecting information, but they were not hesitant in suggesting rival theories concerning this and other natural phenomena, theories which major practitioners had to take seriously« (Hunter 1981, S. 65).

427 Vgl. Mayntz/Nedelmann 1987, S. 656ff. Die Aufforderung an die Fellows der Royal Society zur Kooperation machte sie zu potentiellen Aktionspartnern, zugleich waren sie aber auch potentielle Konkurrenten – eine typische Konstellation ambivalenter Interessenorientierung, die zu Auseinandersetzungen um Prioritätsansprüche führen kann. Bekannt ist Huygens Auseinandersetzung mit Robert Hooke um die Priorität bei der Erfindung der »balance-spring watch« im Jahre 1675. Vgl. Iliffe 1992.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Naturrecht durch Gott, den »ersten Gesetzgeber«, selbst sanktioniert werde, sollte seiner Konzeption nicht nur zu einer erhöhten Abnahmebereitschaft, vornehmlich im protestantischen Lager, verhelfen, sondern auch seinen »Gegner« mit dessen eigenen Waffen schlagen.

Vergleicht man diese Profilskizze mit einer für Bernegger (1582-1640) erstellten, dann überrascht die erstaunlich hohe Affinität zwischen beiden. Auch Bernegger zeigt eine große Vorliebe für das »Tun und Denken der Alten«, Stichwörter wären hierfür »Cento«-Kunst, Topik, vor allem aber seine Lipsius-Verehrung bzw. Lipsius-Nachahmung. Bernegger, der Mathematik und (angeblich auch) Rechtswissenschaften studiert hat, zeigt sich nicht nur an dem zu seiner Zeit »modernen« Neu-Stoizismus des Lipsius, den auch ihm nahestehende Persönlichkeiten (wie z.B. Opitz, Zincgref) schätzen,[428] interessiert, sondern ist ebenfalls fest in einer protestantisch geprägten, christlichen Tradition beheimatet. Im Unterschied zu Cumberland hat er jedoch keine eigenständige »systematische« Naturrechtslehre vorgelegt. Naturrechtliche Argumentationsfiguren, die weitgehend A. Gentili, dem Vorgänger von Grotius, verpflichtet sind, finden sich ansatzweise in seiner 1621 publizierten Streitschrift »Tuba pacis«, die sich hinsichtlich der dort erörterten Probleme als höchst zeitgebunden erweist. Als funktionales Äquivalent zur dauerhaft institutionalisierten Royal Society können Berneggers umfangreiches Netz an Korrespondenzpartnern angeführt werden sowie die ihm zugeschriebenen Kontakte zu »gelehrten und literarischen Gesellschaften«. Auch wenn dieses etwas fragilere System der Informationsbeschaffung möglicherweise eher vom Zufall abhängig war, so hätten doch Berneggers frühe und dauerhafte Kontakte zu Kepler ihn mit dessen physikalischem Naturgesetzbegriff bekannt machen können, der ja mit dem von Descartes vergleichbar ist. Daß Bernegger eine Grenzposition einnimmt, zeigen besonders anschaulich seine kommentierenden Ausführungen zu den Gezeiten in seiner Tacitus-Ausgabe des »Agricola« von 1618. So geht er bei diesem »naturae miraculum« von sinnlich wahrnehmbaren, »feste Zeiten« einhaltenden Regelmäßigkeiten von Ebbe und Flut aus[429] und verweist auf die von Kepler in der Einleitung zur »Neuen Astronomie« (1609) angebotene Erklärung. Bezeichnenderweise zitiert er dabei aus-

428 Vgl. Oestreich 1969, S. 41.

429 »Tertium attributum cum aliis maribus commune, est aestus reciprocus, seu fluxus & refluxus marinus, quo certis horis intumescit, certis iterum detumescit.« (C. Cornelii Taciti, De Vita Julii Agricolae Liber (...), Argentorati 1618, S. 141. – Obwohl Bernegger zunächst darauf hinweist, daß seine Tacitus-Ausgabe nicht die Intention verfolge, die »Ursache (dieses Phänomens) aufzuspüren«, weist er schließlich dennoch auf das »äußerst scharfsinnige Urteil (...) des bedeutendsten Philosophen und Mathematikers unserer Zeit«, sprich Kepler, hin.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

schließlich zwei deskriptive Abschnitte[430] und verzichtet gänzlich darauf, den »Gesetzescharakter« anzusprechen, der diesen Regelmäßigkeiten von Kepler beigelegt wird. Dieser verwendet in diesem Zusammenhang aus-

430 Bernegger (1618, S. 141f.) zitiert die folgende Stelle aus der Einleitung zur »Neuen Astronomie« Keplers: »Orbis virtutis tractoriae, quae est in Luna, porrigitur usque ad Terras, & prolectat aquas sub Zonam Torridam, quippe in occursum suum quacunque in verticem loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spatiosa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatum littoralium (lateralium), & si qua etiam sub torrida sinus efficiunt reductiores Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinubus, modo non nimis arcte conclusis, aquae praesente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum. // Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquae tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub Torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; dissolvitur vero discessu Lunae concilium aquarum seu exercitus qui est in itinere versus Torridam, quippe desertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vasis aquaticis, remeat & assultat ad littora sua, eaq; operit: gignitque impetus iste per absentiam Lunae, impetum alium; donec Luna rediens, fraena impetus hujus recipiat, modereturque, & una cum suo motu circumagat. Ita littora aequaliter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diversimode ob diversos Oceani aditus« (Kepler 1609, Introductio). – »Der Bereich der Anziehungskraft des Mondes erstreckt sich bis zur Erde und lockt das Wasser in die heiße Zone, um dort mit ihm zusammenzutreffen, wo er gerade in den Zenith gelangt, und zwar unmerklich in eng eingeschlossenen Meeren und merklich dort, wo die Meeresstrecken sehr breit sind und die Gewässer einen weiten Spielraum zum Hin- und Herfluten besitzen. Dadurch kommt es, daß die Küsten in den seitlichen Zonen und Klimaten sowie auch in der heißen Zone dort, wo die Küsten weiter zurückliegende Buchten im nahen Meer bilden, entblößt werden. Es ist daher wohl möglich, daß beim Steigen des Wassers im breiteren Meeresbecken dasselbe in den zugehörigen engeren Buchten, die nur nicht zu eng eingeschlossen sein dürfen, in Gegenwart des Mondes vor ihm sogar zu fliehen scheint; es senkt sich eben, weil draußen eine Menge Wasser weggezogen wird. // Da der Mond den Zenith rasch überfliegt, die Wassermassen aber so rasch nicht folgen können, entsteht unter der heißen Zone eine Strömung des Meeres gegen Westen, bis sie an der gegenüberliegenden Küste anstößt und daselbst gestaut wird. Wenn aber der Mond weggeht, löst sich die Ansammlung der Gewässer oder die Flutmasse, die auf dem Weg zur heißen Zone ist, auf, da der Zug wegfällt, der sie in Bewegung gebracht hatte. Infolge des Schwungs, den sie bekommen, strömt sie, wie in Wassergefäßen, wieder zurück, stürmt gegen die eigenen Küsten und bedeckt sie. Da der Mond nicht da ist, erzeugt dieser Schwung einen anderen, bis der Mond zurückkehrt, die Zügel des Schwungs wieder aufnimmt, diesen im Zaume hält und entsprechend seiner eigenen Bewegung mit herumführt. So werden die Küsten, die gleichmäßig offen stehen, alle zur selben Stunde übergossen, die weiter zurücktretenden dagegen später, diese und jene in verschiedener Weise wegen der Verschiedenheit des Zugangs, den das Meer hat« (Kepler in der Übersetzung von M. Caspar, 1990, Einleitung, S. 26f.).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

drücklich den Terminus »Gesetz« (lex)[431] und zieht zur Erklärung das von Graßhoff aufgezeigte Abstandsgesetz heran,[432] mit dem Kepler ein Naturgesetz gefunden zu haben glaubte. Obwohl Bernegger einerseits »ins Schwarze« trifft, bleibt ihm andererseits Keplers physikalische Begründung der Gezeiten mit Hilfe des Abstandsgesetzes völlig fremd. Vielmehr steht die Passage ganz im Banne der topischen Argumentationsweise. So wird Kepler als ernst zu nehmende Autorität unmittelbar an die Seite von Seneca gestellt, der als anerkannte Autorität gilt: »Ac Seneca quidem lib. 7 de benef. cap. 1 non referre scribit, licet nescias, quae ratio Oceanum effundat ac revocet: cum non multum noceat transisse, quae nec licet scire, nec prodest.«[433] Und ebenso steht das »äußerst scharfsinnige Urteil, das der Wahrheit so nahe wie möglich kommt« – die Rede ist selbstverständlich von Kepler, der dann mit den beiden deskriptiven Abschnitten seiner Gezeiten-Theorie zitiert wird – unmittelbar neben einem überkommenen Erklärungsangebot: »Wenn es aber dennoch gefällt, dieses Wunder der Natur sorgfältiger zu erforschen, dann sind die Schriften der Philosophen zu Rate zu ziehen, die bei so großem Widerstreit der Meinungen darin einigermaßen übereinstimmen, daß jene Bewegung (von Ebbe und Flut, HT) dem Mond zuzuschreiben sei, da er ja, wie man erkannt hat, auch andere flüssige Körper beherrscht und regiert.«[434] Es kann demnach auch nicht überraschen, daß Keplers Gezeiten-Theorie eher beiläufig in einem Kommentar zu Tacitus' »Agricola« erscheint. Selbst dort, wo Bernegger dank seiner Belesenheit und generellen Aufgeschlossenheit beinahe auf Keplers Abstandsgesetz stößt, erweist er sich letztlich als »eingefleischter« Tacitist.

431 Es handelt sich hierbei um den Abschnitt, der auf jenen folgt, mit dem die Textpassage endet, die Bernegger in die von ihm besorgte Edition von Galileis »Dialog« übernommen hat. Vgl. Kepler 1609/1990, S. 33f. Im lat. Original verwendet Kepler den Terminus »lex«.

432 In diesem Band.

433 Vgl. Bernegger 1618, S. 141. In der Übersetzung: »Und Seneca schreibt jedenfalls im 7. Buch »de benef.« cap. 1, daß es nicht von Bedeutung sei, wenn man nicht wisse, welcher vernünftige Grund (ratio) das Meer herausschleudern lasse und es wieder zurückrufe, obwohl es nicht viel schade, das überschritten zu haben, was nicht erlaubt sei zu wissen; aber es nützt auch nicht.« – Die von Bernegger angeführte Stelle aus Seneca (De beneficiis VII, 1,5) führt das Hin und Her des Ozeans als eines der Beispiele für ein Wissen an, das überflüssig sei, weil es nicht unmittelbar moralisch nützlich sei. H. Friedrich (1967, S. 352, Fn. 14) macht darauf aufmerksam, es sei nicht ungewöhnlich, »Zitate (zu) finden, die der Absicht und dem Geist ihrer Quelle zuwiderlaufen.«

434 Vgl. Bernegger 1618, S. 141. Im Original: »Quod si tamen hoc naturae miraculum diligentius rimari juvat, Philosophorum consulenda sunt scripta, qui in tantâ sententiarum discrepantiâ, in hoc ferè consentiunt, quòd Lunae, utpote quam aliis etiam humidis corporibus dominari atque praeesse depraehensum est, ille motus sit adscribendus.«

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Auch wenn Bernegger, gemessen an den Cumberland auszeichnenden Faktoren, als potentieller Kandidat anzusehen ist, zumal er mit der Montagetechnik des Cento ein geeignetes Instrument zur Hand hatte, an irgendeiner Stelle seiner Texte beispielsweise Keplers Abstandsgesetz »einzubauen«, so haben schließlich weder er noch seine Schüler die gesuchte Transferleistung erbracht, sondern Cumberland. Sicher kam diesem dabei zugute, daß nicht nur die Grotius-Rezeption voll im Gange war und er in Hobbes bereits ein nachahmenswertes Vorbild besaß, sondern die junge Royal Society inzwischen zu einem »Umschlagplatz« für den Terminus »laws of nature« geworden war.[435] Der »unaufgeklärte Rest« ist dem »witzigen« Einfall Cumberlands, aber auch dem Zufall geschuldet.

435 Vgl. Steinle 1995, S. 361, ferner Steinle 2001, S. 81-83.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

D. Literaturverzeichnis

1. Wichtige Quellen/klassische Texte (Auswahl)

1.1 Schriften von Bernegger:

Bernegger, Matthais, Hypobolimaea divae Mariae, Deiparae Camera: seu Idolum Lauretanum, eversis Baronii cardinalis, Canisii, Turriani ac Tursellini jesuitarum fulcimentis dejectum; ubi passim ex re natâ contra pseudojubilaeum Petri Roestii, Jesuitae Molsheimensis Academiae, disseritur, Argentorati 1619, 139 S., [SUB Göttingen].

Bernegger, Matthias, Tuba pacis occenta: Scioppiano belli sacri classico. Salpiste Theodosio Berenico, Norico, Historiarum & Patriae Studioso – (Pax Optima Rerum), Augustae Trebocorum 1624, 372 S., [HAB Wolfenbüttel] – zuerst 1621 erschienen.

1.2 Von Bernegger edierte, übersetzte oder kommentierte Ausgaben (Auswahl):

D. Galilaei de Galilaeis, Patritii Florentini, Mathematum in Gymnasio Patavino Doctoris excellentissimi, De Proportionum Instrumento à se invento, quod merito compendium dixeris universae Geometriae, tractatus, rogatu philomathematicorum à Mat(t)hia Berneggero ex Italica in Latinam linguam nunc primum translatus (...), Argentorati 1613, 104 S.

Garleff Lüders: Instrumentum Proportionum: Das ist Kurtzer und gründlicher Unterricht von dem Fürnembsten gebrauch des Proportional Circkels, Der nicht ohn Ursach ein Compendium der gantzen Geometriae mag genennet werden. Auß Matthia Bernegger und andern colligiret. (...) Schleszwig Bey Jacob zur Glocken, Anno 1643, 50 S. + Tab. 1, [SUB Göttingen].

»Systema Cosmicum, Authore Galilaeo Galilaei, Lynceo, Academiae Pisanae, Mathematico extraordinario, Serenissimi Magni-Ducis Hetruriae Philosopho et Mathematico Primario: In quo Quatuor Dialogis, De Duobus Maximis Mundi Systematibus, Ptolemaico et Copernicano, Utriusque rationibus Philosophicis ac Naturalibus indefinite propositis, disseritur. Ex Italica Lingua Latine conversum. Accessit Appendix gemina, qua SS. Scripturae dicta cum Terrae mobilitate conciliantur«, Augustae Treboc[orum], Impensis Elzeviriorum (Leiden), Anno 1635, [UB Greifswald].

»Nov-antiqua Sanctissimorum Patrum, et Probatorum Theologorum Doctrina, De Sacrae Scripturae Testimoniis, In Conclusionibus Mere Naturalibus, Quae Sensatâ experientiâ, & necessariis demonstrationibus evinci possunt, temere non usurpandis: (...) privatim ante complures annos, Italico idiomate conscripta à Galilaeo Galilaeo, (...) Nunc vero juris publici facta, cum Latina versione Italico textui simul adjuncta«, Augustae Treboc[orum], Impensis Elzeviriorum (...) MDCXXXVI (1636), [HAB Wolfenbüttel].

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

Justi Lipsii Politicorum, sive Civilis Doctrinae Libri Sex, Qui ad Principatum Maxime Spectant; Ex Instituto Matthiae Berneggeri cum Indice accurato, praemissa Dissertatione Joh. Heinr. Boecleri De Politicis Lipsianis. Francofurti, Lipsiae 1704, ND Hildesheim, Zürich, New York 1998, hg. v. Wolfgang Weber [die von Lipsius besorgte Ausgabe erschien 1589, die von Bernegger besorgte Edition kurz nach dessen Tod 1641].

C. Cornelii Taciti, De Vita Julii Agricolae Liber, Expositus, à Matthia Berneggero, Argentorati MDCXVIII (1618), [BSB München].

Ex C. Cornelii Taciti Germania et Agricola Quaestiones Miscellaneae olim moderante Matthia Berneggero academicis exercitationibus sparsim disputatae. Unum in corpus certumque ordinem ex B. Soceri mandato institutoque tributas ipsiusque adnotationibus manuscriptis passim auctas edidit Jo. Freinshemius, Argentor. 1640.

1.3 Andere zitierte Schriften (Auswahl)

In Obitum Summi Viri Matthiae Berneggeri, Oratio Funebris (Leichenrede auf Matthias Bernegger), publico nomine dicta in Academia Argent. à *Joanne Henrico Boeclero*, Eloq. Prof., Publ. Argentorati 1640, 52 S., [Thüringer Universitäts- u. Landesbibliothek Jena].

Boecler, Joh. Henrici, In Hugonis Grotii Iuris Belli & Pacis. Librum primum, ad illustrissimum Baronem Boineburgium. Commentatio, Argent. 1663 [1664], [NLB].

Boecleri, Joh. Henrici, Institutiones Politicae. Accesserunt Dissertationes politicae et selecta veterum historicorum loca et Libellus Memorialis Ethicus, Argentorati 1674, [NLB].

Copernicus, Nicolaus, Über die Kreisbewegungen der Weltkörper (De Revolutionibus Orbium Caelestium). Erstes Buch. Zweisprachige Ausgabe, hg. u. eingeleitet von Georg Klaus, Berlin 1959.

Copernicus, Nicolaus, Gesamtausgabe. Im Auftrag der Kommission für die Copernicus-Gesamtausgabe hg. v. Heribert Maria Nobis, vol. 2, De revolutionibus libri sex. Kritischer Text, besorgt v. Heribert Maria Nobis u. Bernhard Sticker, Hildesheim 1984.

Copernicus, Nicolaus, Das neue Weltbild. Drei Texte: Commentariolus, Brief gegen Werner, De revolutionibus I. Im Anhang eine Auswahl aus der Narratio prima des G.J. Rheticus. Übersetzt, hg. u. mit einer Einleitung u. Anmerkungen versehen v. Hans Günter Zekl, Lateinisch-deutsch, Hamburg 1990.

Copernicus, Nicholas, Complete Works, On the Revolutions, translation and commentary by Edward Rosen, 1978, John Hopkins Paperbacks edition, London 1992a.

Copernicus, Nicholas, Complete Works, Minor Works, translation and commentary by Edward Rosen with the assistance of Erna Hilfstein, 1985, John Hopkins Paperbacks edition, London 1992b.

Culverwell, Nathaniel, An Elegant and Learned Discourse of the Light of Nature, ed. by R.A. Greene, H. MacCallum, Toronto 1971, (ND der Ausgabe von 1652).

Cumberland, Richard, De Legibus Naturae Disquisitio Philosophica, In qua Earum Forma, summa Capita, Ordo, Promulgatio, & Obligatio è rerum Natura investigantur; Quinetiam Elementa Philosophiae Hobbianae, Cùm Moralis tum Civilis, considerantur & refutantur, Londini, Anno Dom. MCCLXXII. Engl. Übersetzung: A Treatise of the Laws of Nature, ND London 1978, ed. by René Wellek.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Descartes, René, Oeuvres, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, Paris 1904, Tome VII, [»Meditationes« (1641)].

Descartes, René, Meditationen über die Grundlagen der Philosophie mit sämtlichen Einwänden und Erwiderungen, übersetzt u. hg. v. Artur Buchenau, Hamburg 1965.

Descartes, René, Oeuvres, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, Paris 1908, Tome X, [»Regulae ad Directionem Ingenii« (1650)].

Descartes, René, Regeln zur Leitung des Geistes – Die Erforschung der Wahrheit durch das natürliche Licht, übersetzt u. hg. v. Artur Buchenau, Hamburg 1955.

Descartes, René, Die Prinzipien der Philosophie, übersetzt und erläutert von Artur Buchenau, Hamburg 1955.

Freinshemius, Abraham, Johannis Freinshemii laudatio posthuma, (Gedächtnisrede auf J. Freinsheim, gest. am 30. 10. 1660), 1661, 36 S. [HAB Wolfenbüttel].

Johannis Freinshemii Orationes cum quibusdam Declamationibus, Francofurti 1662, Oratio XVIII, De Vero Bono. Reginae mandatu coram Ipsa, & Duce Megapoli Carolo, ac Proceribus quibusdarum (sic!), &c. item Residente Galliae Regis Chanuto, habita in Auditorio Gustaviano, A.D. Septembr. Anno Christ. MDCXLVII, S. 330-354.

Gentili, Alberico: siehe James Brown Scott (ed.), The Classics of International Law, Vol. I, De iure belli libri tres (The Photographic Reproduction of the Edition of 1612), Oxford, London 1933; Vol. II, A Translation of the Text, by John C. Rolfe, with an Introduction by Coleman Phillipson, Oxford, London 1933.

Grotius, Hugo, De jure belli ac pacis libri tres, nebst einer Vorrede von Christian Thomasius zur ersten deutschen Ausgabe des Grotius vom Jahre 1707. Neuer deutscher Text und Einleitung von Walter Schätzel, Tübingen 1950.

Huygens, Christiaan, De ratiociniis in aleae ludo, in: Frans van Schooten, d. Jüng., Exercitationum mathematicarum libri quinque, Leiden 1657, S. 521-534.

Kepler, Johannes, Astronomia Nova seu physica coelestis, tradita commentariis de motibus stellae Martis, ex observationibus G.V. Tychonis Brahe, 1609 – Neue Astronomie, übersetzt und eingeleitet von Max Caspar, München 1929; neu aufgelegt: München 1990.

Kepler, Johannes, New Astronomy, translated by William H. Donahue, Cambridge 1992.

Kepler, Johannes, Das Weltgeheimnis, übersetzt und eingeleitet von Max Caspar, München 1936.

Kepler, Johannes, Gesammelte Werke, hg. im Auftr. d. Deutschen Forschungsgemeinschaft u. d. Bayerischen Akademie der Wissenschaften unter d. Leitung von Walther von Dyck u. Max Caspar, Bd. 3, Astronomia Nova, hg. v. Max Caspar, München 1937.

Kepler, Johannes, Gesammelte Werke, hg. im Auftr. d. Deutschen Forschungsgemeinschaft u. d. Bayerischen Akademie der Wissenschaften unter d. Leitung von Walther von Dyck u. Max Caspar, Bd. 7, Epitome Astronomiae Copernicanae, hg. v. Max Caspar, 2. unveränderte Aufl. 1991.

Kepler, Johannes, Gesammelte Werke, hg. im Auftr. d. Deutschen Forschungsgemeinschaft u. d. Bayerischen Akademie der Wissenschaften unter d. Leitung von Walther von Dyck, bearb. von Franz Hammer, Bd. 8, Mysterium cosmographicum: editio altera cum notis. De cometis. Hyperaspistes, München 1963.

Lipsius, Justus, De Constantia. Von der Standhaftigkeit. Lateinisch-Deutsch, übersetzt und kommentiert von Florian Neumann, Mainz 1998.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Mapp, Markus, Leichenrede auf J. H. Boecler: Programma in Obitum, in exequiis Nobilissimi, Amplissimi, Et Excellentissimi viri D.N. Johannis Henrici Boecleri (...) à Rectore Universitatis Argentoratensis Marco Mappo, 13. Sept. MDCLXXII, Strassburg 1672, [NLB].

Plinius, C. Secundus d. Ä., Naturkunde, Bd. 18, Artemis & Winckler Verlag, Zürich 1997.

Polybios, Geschichte. Gesamtausgabe in 2 Bänden, übersetzt von Hans Drexler, Zürich, Stuttgart, Bd. 1, 1961; Bd. 2, 1963.

Pufendorf, Samuelis, Elementorum Jurisprudentiae Universalis Libri II. Hagae-Comitis 1660. Vgl. the Classics of International Law, ed. by James Brown Scott, Elementorum Jurisprudentiae Universalis Libri duo; vol. II, The Translation (of the Edition of 1672), Oxford, London 1931.

Rhetikus, Georg Joachim, Des Georg Joachim Rhetikus Erster Bericht über Die 6 Bücher des Kopernikus etc., übersetzt u. eingeleitet von K. Zeller, München, Berlin 1943.

Scheffer(us), J.G., Index in libros Grotii de iure belli ac pacis a Boeclero 1657 ed. sine nomine auctoris, Amsterdam 1670.

Scheffer(us), J.G., H. Grotius enucleatus Sive Hug. Grotii De Jure Belli ac Pacis. Libri tres In compendium olim redacti a viro cl. Jo. Scheffero, & nunc primum editi. (...), Sedini MDCL XXXXIII, [Stettin 1693],

Spinoza, Baruch, Tractatus Theologico-Politicus. Theologisch-Politischer Traktat, hg. v. Günter Gawlick u. Friedrich Niewöhner, 2. Aufl., Darmstadt 1989 [zweisprachig: Lateinisch und Deutsch].

Suárez, Francisco, Selections from Three Works (De Legibus, ac Deo Legislatore, 1612; Defensio Fidei Catholicae, et Apostolicae adversus Anglicanae Sectae Errores, 1613; De Triplici Virtute Theologica, Fide, Spe, et Charitate, 1621), Oxford, London 1944, Vol. 1: The photographic reproduction of the selections from the original editions; vol. 2: An English Version of the Texts, prepared by Gwladys L. Williams, Ammi Brown and John Waldron, with certain revisions by Henry Davis, S.J.; together with an introduction by James Brown Scott, and analytical table of contents, Indexes, and a portrait of Suárez (The Classics of International Law, edited by James Brown Scott).

Vergerius, Peter, Paul, De Idolo Lauretano. Quod Iulium III. Rom. Episcopum non puduit in tanta luce Evangelii undique erumpente veluti in contemptum Dei atque hominum approbare. Verg. Italice scripsit, Ludovicus eius nepos vertit a. 1556, Tub. 1563. – Deutsche Version : Des Pabstumbs vermummete Larve: auffgedeckt Durch den sonderbahr von Gott erleuchteten Herrn Petrum Paulum Vergerium. I.C. Bischoff zu Justinopel und Päbstlichen Legaten in seine[m] Buch wieder [sic!] den Götzendienst zu Loreto geschrieben, Welches er (...) Otto Heinrichen Pfaltz Graffen bey Rhein (...) 1556 dediciret, wie solches bey (...) Johann Wolffio in seinen lectionibus memorabilibus, Tom. II, pag. 668, befindlich (...). Auß Lateinischer in die Teutschesprache mit Fleiß übersetzet und verlegt Durch David Heinrich Branden, Altenburg Anno MDCLXVII (1667), 268 S. [HAB Wolfenbüttel].

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. *Briefe*

Berneggerus, Joh. Casparus (ed.), Epistolaris commercii Matthiae Berneggeri. Fasc. Prim. Epistolae mutuae Grotii & Berneggeri, Argentorati MDCLXX (1670), [NLB]; 1. Aufl. 1667.

Berneggerus, Joh. Casparus (ed.), Epistolaris comercii Matthiae Berneggeri cum viris eruditione claris. Fasc. Secundus, Argentorati MDCLXX (1670).

Descartes, Réne, Briefe 1629-1650, hg., eingeleitet u. mit Anm. versehen von Max Bense, Köln, Krefeld 1949.

Oeuvres de Descartes, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, Tome V, Correspondance, Mai 1647-Février 1650, ND Paris 1996.

Hugonis Grotii & Matthiae Berneggeri Epistolae Mutuae. Editio Secunda, Agentorati MDCLXX (1670), [SUB Göttingen].

Kelter, Edmund, Der Briefwechsel zwischen Matthias Bernegger und Johann Freinsheim (1629; 1633-1636), in: Edmund Kelter, Erich Ziebarth, Carl Schultess (Hg.), Beiträge zur Gelehrtengeschichte des siebzehnten Jahrhunderts. Festschrift zur Begrüssung der 48. Versammlung Deutscher Philologen und Schulmänner zu Hamburg im Jahre 1905, Hamburg 1905, S. 1-72.

Epistolae J. Kepleri & M. Berneggeri mutuae, Argentorati MDCLXXII (1672), [SUB Göttingen].

Johannes Kepler in seinen Briefen, hg. v. Max Caspar u. Walther van Dyck, Berlin 1930, 2 Bde.

Kepler, Johannes, Gesammelte Werke, hg. im Auftr. d. Deutschen Forschungsgemeinschaft u. d. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, unter Leitung v. Walther von Dyck u. Max Caspar, Bd. 13, Briefe 1590-1599, hg. v. Max Caspar, München 1945.

Reifferscheid, Alexander (Hg.), Quellen zur Geschichte des geistigen Lebens in Deutschland während des 17. Jahrhunderts. Nach Handschriften, Bd. 1, Briefe G.M. Lingelsheims, M. Berneggers und ihrer Freunde, Heidelberg 1889.

Epistolae W. Schickarti & M. Berneggeri mutuae, Argentorati MDCLXXIII (1673), [NLB].

3. *Lexika/Bibliographien*

Allgemeine Deutsche Biographie, ND der 1. Aufl. von 1875-1912, Berlin 1967-1971.

Allgemeine Enzyklopädie der Wissenschaften und Künste, hg. v. Johann Samuel Ersch u. Johann Gottfried Gruber, unveränderter ND der 1818-89 in Leipzig erschienenen Ausgabe, Graz 1969 ff., [Ersch/Gruber].

Allgemeines Gelehrten-Lexicon (...), hg. v. Christian Gottlieb Jöcher, ND der Ausgabe von 1750, 1961 ff.

Encyclopaedia Britannica, Chicago (u.a.), 1995.

Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, hg. v. Jürgen Mittelstraß, Stuttgart, Weimar 1980-1996, ND 1995/96, 4 Bde.

Grosses Vollständiges Universal-Lexikon aller Wissenschaften und Künste, hg.v. Johann Heinrich Zedler, ND der Ausgabe Halle u. Leipzig 1732-1754, Graz 1961.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Grundriss der Geschichte der Philosophie. Die Philosophie des 17. Jahrhunderts 4. Das Heilige Römische Reich Deutscher Nation. Nord- und Ostmitteleuropa, hg. v. Helmut Holzhey u. Wilhelm Schmidt-Biggemann unter Mitarbeit von Vilem Mudroch, Basel 2001, Teilband 1 u. 2.

Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens, hg. v. Hanns Bächtold-Stäubli, unveränderter ND der Ausabe Berlin (u.a.) 1927-1942, Berlin 1966-70.

Handwörterbuch zur deutschen Rechtsgeschichte, hg. v. Adalbert Erler u. Ekkehard Kaufmann, Berlin 1971 ff., [HRG].

Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. v. Joachim Ritter u. Karlfried Gründer, Basel 1971 ff.

Historisches Wörterbuch der Rhetorik, hg. v. Gerd Ueding, Tübingen 1992 ff.

Neue Deutsche Biographie, Berlin 1953 ff.

Pierer's Universal-Lexikon der Vergangenheit und Gegenwart oder Neuestes encyclopädisches Wörterbuch zu Wissenschaften, Künste und Gewerbe, 5. Aufl., Altenburg 1868 ff.

Reallexikon der deutschen Literaturwissenschaft, hg. v. Klaus Weimar, Berlin, New York 1997 ff.

Svenska Män och Kvinnor. Biografisk Upplagsbok, Stockholm 1942-1955.

Svenskt Biografiskt Lexikon, Stockholm 1917/18 ff.

Ter Meulen, Jacob, Diermanse, Pieter Johan Jurriaan, Bibliographie des écrits sur Hugo Grotius imprimés au XVIIe siècle, La Haye 1961.

The Oxford Encyclopedia of the Reformation, ed. by Hans J. Hillerbrand, New York, Oxford 1996 ff.

Theologische Realenzyklopädie, hg. v. Gerhard Müller, Berlin (u.a.) 1976 ff., [TRE].

4. *Sonstige Titel*

Adam, Charles, Descartes. Sa Vie et son Oeuvre, Paris 1937.

Aiton, Eric J., »Kepler's Second Law of Planetary Motion«, in: ISIS 60 (1969), S. 75-90.

Aiton, Eric J., »Johannes Kepler and the Astronomy without Hypotheses«, in: Japanese Studies in the History of Science 14 (1975), S. 49-71.

Aiton, Eric J., »Kepler's Path to the Construction and Rejection of his first Oval Orbit for Mars«, in: Annals of Science 35 (1978), S. 173-190.

Andreae, »Christianopolis« – Die Christenburg. Allegorisch-epische Dichtung. Nach einer gleichzeitigen Handschrift hg. v. Carl Grüneisen, in: Zeitschrift für die historische Theologie 6 (1836), S. 231-312, Neuauflage: Stuttgart 1975.

Arndt, Hans Werner, Methodo scientifica pertractatum. Mos geometricus und Kalkülbegriff in der philosophischen Theorienbildung des 17. und 18. Jahrhunderts, Berlin, New York 1971.

Arnim, H., »Die stoische Lehre vom Fatum und Willensfreiheit«, in: Wissenschaftl. Beilage zum 18. Jahresbericht der Philosophischen Gesellschaft an der Universität Wien, Wien 1905.

Barker, Peter, Goldstein, Bernard R., »Distance and Velocity in Kepler's Astronomy«, in: Annals of Science 51 (1994), S. 59-73.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Barner, Wilfried, Barockrhetorik. Untersuchungen zu ihren geschichtlichen Grundlagen. Tübingen, 1970.

Barthes, Roland, Sade-Fourier-Loyola, Frankfurt/Main 1974.

Barudio, Günter, Das Zeitalter des Absolutismus und der Aufklärung 1648-1779, Frankfurt/Main 1981.

Basile, Bruno, »Galileo e il teologo ‚copernicano' Paolo Antonio Foscarini«, in: Revista di Letteratura Italiana 1 (1983), S. 63-96.

Bialas, Volker, »Keplers komplizierter Weg zur Wahrheit. Von neuen Schwierigkeiten, die »Astronomia Nova« zu lesen«, in: Berichte zur Wissenschaftsgeschichte 13 (1990), S. 167-176.

Bialas, Volker, »Keplers Weg der Erforschung der wahren Planetenbahn. Ergebnisse aus der Durchsicht der handschriftlichen Manuskripte«, in: Wolfgang R. Dick, Jürgen Hamel (Hg.),Beiträge zur Astronomiegeschichte, München 1998, S. 41-58.

Blackwell, Richard J., »Descartes' Laws of Motion«, in: ISIS 57 (1966), S. 220-234.

Blackwell, Richard J., »Christiaan Huygens' The Motion of Colliding Bodies«, in: ISIS 68 (1977), S. 574-597.

Blackwell, Richard J., Galileo, Bellarmine, and the Bible. Including a Translation of Foscarini's Letter on the Motion of the Earth, Notre Dame, London 1991.

Blackwell, Richard J., A Defense of Galileo the Mathematician from Florence. Which Is an Inquiry as to Whether the Philosophical View Advocated by Galileo Is in Agreement with, or Is Opposed to, the Sacred Scriptures, by Thomas Campanella, O.P. (translated with an Introduction and Notes), Notre Dame, London 1994.

Blumenberg, Hans, Die Genesis der kopernikanischen Welt: Die Zweideutigkeit des Himmels. Eröffnung der Möglichkeit des Kopernikus, 3. Aufl., Frankfurt/Main 1996, 3 Bde.

Borkenau, Franz, Der Übergang vom feudalen zum bürgerlichen Weltbild. Studien zur Geschichte der Philosophie der Manufakturperiode, Darmstadt 1976.

Brown, Harold I., »Galileo on the Telescope and the Eye«, in: Journal of the History of Ideas 46 (1985), S. 487-501.

Bünger, C., Matthias Bernegger. Ein Bild aus dem geistigen Leben Strassburgs zur Zeit des Dreissigjährigen Krieges, Strassburg 1893.

Callmer, Christian, Königin Christina, ihre Bibliothekare und ihre Handschriften. Beiträge zur europäischen Bibliotheksgeschichte, Stockholm 1977.

Cassirer, Ernst, Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der Neueren Zeit, ND Darmstadt 1974, Bd. 1.

Chrisman, Miriam Usher, Lay Culture, Learned Culture, Books and Social Change in Strasbourg, 1480-1599, New Haven 1982, 2 Bde.

Comte, Auguste, Soziologie. Bd. 2, Historischer Teil der Sozialphilosophie. Theologische und metaphysische Periode, Jena 1907.

Daston, Lorraine, Classical Probability in the Enlightenment, Princeton (N.J.), Guildford (Surrey) 1988.

Daston, Lorraine, »Wunder und Beweis im Frühneuzeitlichen Europa«, in: Gary Smith, Matthias Kroß (Hg.), Die ungewisse Evidenz. Für eine Kulturgeschichte des Beweises, Berlin 1998, S. 13-68.

Daston, Lorraine, Park, Katharine, Wonders and the Order of Nature 1150-1750, New York 1998.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Davis, A.E.L., »Grading the Eggs. Kepler's Sizing-procedure for the Planetary Orbit«, in: Centaurus 35 (1992a), S. 121-142.

Davis, A.E.L., »Kepler's »Distance Law« – myth not reality«, in: Centaurus 35 (1992b), S. 103-120.

Davis, A.E.L., »Kepler's Physical Framework for Planetary Motion«, in: Centaurus 35 (1992c), S. 165-190.

Davis, A.E.L., »Kepler's Resolution of Individual Planetary Motion«, in: Centaurus 35 (1992d), S. 97-102.

Davis, A.E.L., »Kepler's Road to Damascus«, in: Centaurus 35 (1992e), S. 143-164.

Dear, Peter, » Totius in verba. Rhetoric and Authority in the Early Royal Society«, in: ISIS 76 (1985), S. 145-161.

Dear, Peter, Revolutionizing the Sciences. European Knowledge and its Ambitions, 1500-1700, Houndmills, Basingstoke (Hampshire) 2001.

Dihle, Albrecht, Die Goldene Regel. Eine Einführung in die Geschichte der antiken und frühchristlichen Vulgärethik, Göttingen 1962.

Denzer, Horst, Moralphilosophie und Naturrecht bei Samuel Pufendorf. Eine geistes- und wissenschaftsgeschichtliche Untersuchung zur Geburt des Naturrechts aus der Praktischen Philosophie, München 1972.

Denzer, Horst, »Leben, Werk und Wirkung Samuel Pufendorfs«, in: Zeitschrift für Politik 30 (1983), S. 160-176.

Döring, Detlef, Pufendorf-Studien. Beiträge zur Biographie Samuel von Pufendorfs und zu seiner Entwicklung als Historiker und theologischer Schriftsteller, Berlin 1992.

Döring, Detlef, »Biographisches zu Samuel von Pufendorf«, in: Bodo Geyer, Helmut Goerlich (Hg.), Samuel Pufendorf und seine Wirkungen bis auf die heutige Zeit, Baden-Baden 1996, S. 23-37.

Donahue, William H., »Kepler's Fabricated Figures: Covering up the Mess in the New Astronomy«, in: Journal for the History of Astronomy 19 (1988), S. 217-237.

Donahue, William H., »Kepler's first Thoughts on Oval Orbits. Text, Translation, and Commentary«, in: Journal for the History of Astronomy 24 (1993), S. 71-100.

Donahue, William H., »Kepler's Invention of the Second Planetary Law«, in: British Journal for the History of Science 27 (1994), S. 89-102.

Drake, Stillman, Discoveries and Opinions of Galileo, Garden City, N.Y. 1957.

Drake, Stillman, »Galileo, Kepler, and Phases of Venus«, in: Journal for the History of Astronomy 15 (1984), S. 198-208.

Drake, Stillman, Galiei, Bologna 1998 (il Mulino Universale Paperbacks).

Dreitzel, Horst, »Das deutsche Staatsdenken in der Frühen Neuzeit (II)«, in: Neue Politische Literatur XVI (1971), S. 256-271.

Ehrlich, Eugen, Die Juristische Logik, ND Aalen 1966.

Etter, Else-Lilly, Tacitus in der Geistesgeschichte des 16. und 17. Jahrhunderts, Basel, Stuttgart 1966.

Febvre, Lucien, Le problème de l'incroyance au XVIe siècle: La religion de Rabelais, Paris 1947.

Field, Judith V., Kepler's Geometrical Cosmology, Cambridge University Press 1988.

Foitzik, Waltraud, Tuba pacis. Matthias Bernegger und der Friedensgedanke des 17. Jahrhunderts. Diss. phil., Münster 1955.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Fölsing, Albrecht, Galileo Galilei: Prozeß ohne Ende. Eine Biographie, Reinbek 1996.

Forschner, Maximilian, Die stoische Ethik. Über den Zusammenhang von Natur-, Sprach- und Moralphilosophie im altstoischen System, 2. Aufl., Darmstadt 1995.

Frank, Robert G., Jr., »The Physician as Virtuoso in Seventeenth-Century England«, in: Barbara J. Shapiro, Robert G. Frank, English Scientific Virtuosi in the 16th and 17th Centuries. Papers read at a Clark Library Seminar 5 February 1977, Los Angeles 1979, S. 59-114.

Friedrich, Hugo, Montaigne, 2. Aufl., Bern, München 1967.

Gerber, Gustav, Die Sprache als Kunst, ND Hildesheim 1961, Bd. 2.

Giere, Ronald N., »The Skeptical Perspective: Science without Laws of Nature«, in: Friedel Weinert (ed.), Laws of Nature. Essays on the Philosophical, Scientific and Historical Dimensions. Berlin, New York 1995, S. 120-138.

Giesecke, Michael, Der Buchdruck in der frühen Neuzeit. Eine historische Fallstudie über die Durchsetzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien, Frankfurt/Main 1991.

Gingerich, Owen, »Kepler, Johannes«, in: Charles C. Gillispie (ed.), Dictionary of Scientific Biography Bd. 7 (1973), S. 289-312.

Gingerich, Owen, The Eye of Heaven. Ptolemy, Copernicus, Kepler, New York 1993.

Goldschmidt, Levin, Handbuch des Handelsrechts. Bd. 1, Geschichtlich-literärische Einleitung und die Grundlehren. Erste Abtheilung: Universalgeschichte des Handelsrechts. Erste Lieferung, 3. Aufl., Stuttgart 1891.

Goldstein, Bernard R., What's new in Kepler's New Astronomy? Pittsburgh 1997.

Grafton, Anthony, »Michael Maestlin's Account of Copernican Planetary Theory«, in: Proceedings of the American Philosophical Society 117.6 (1973), S. 523-551.

Grafton, Anthony, »Kepler as a Reader«, in: Journal of the History of Ideas 53 (1992), S. 561-572.

Güldner, Gerhard, Das Toleranzproblem in den Niederlanden im Ausgang des 16. Jahrhunderts, Lübeck, Hamburg 1968.

Hacking, Ian, The Emergence of Probability. A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference, London, New York 1975.

Hall, Marie Boas, »Salomon's House Emergent: The Early Royal Society and Cooperative Research«, in: Harry Woolf (ed.), The Analytic Spirit. Essays in the History of Science. In Honor of Henry Guerlac, Ihaca, London 1981, S. 177-194.

Hall, Marie Boas, »Oldenburg, the Philosophical Transactions, and Technology«, in: John G. Burke (ed.), The Uses of Science in the Age of Newton, Berkeley, Los Angeles, London 1983, S. 21-47.

Hall, Marie Boas, Promoting Experimental Learning. Experiment and the Royal Society 1660-1727, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney 1991.

Hall, A. Rupert, Hall, Marie Boas, (eds.), The Correspondence of Henry Oldenburg, Madison, Milwaukee, London 1968, vol. V.

Hampe, Michael, »Revolution, Epoche und Gesetz. Zur Entwicklung der wissenschaftlichen Terminologie in der Frühen Neuzeit«, in: Andreas Hüttemann (Hg.), Kausalität und Naturgesetz in der Frühen Neuzeit, Stuttgart 2001 (Studia Leibnitiana), S. 225-240.

Herberger, Maximilian, Dogmatik. Zur Geschichte von Begriff und Methode in Medizin und Jurisprudenz, Frankfurt/Main 1981.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Herberger, Patricia, »‚De Origine Iuris Germanici' – Zu Leben und Werk von Hermann Conring (1606-1681)«, in: JuS 1982, Heft 7, S. 484-487.

Hoffmann, Hasso, Recht-Politik-Verfassung. Studien zur Geschichte der politischen Philosophie, Frankfurt/Main 1986.

Hoyer, Ulrich, Das Naturverständnis Johannes Keplers, München 1994.

Hübner, Jürgen, »Einheit und Vielfalt der Wahrheit: Gewißheit des Glaubens und Toleranz des Denkens bei Johannes Kepler und den Theologen seiner Zeit«, in: Volker Bialas (Hg.), Naturgesetzlichkeit und Kosmologie in der Geschichte. Festschrift für Ulrich Grigull, Stuttgart 1992, (Boethius Nr. 29), S. 34-43 .

Hünemörder, Christian, »Hochmittelalterliche Kritik am Naturkundlich-Wunderbaren durch Albertus Magnus«, in: Dietrich Schmidtke (Hg.), Das Wunderbare in der Mittelalterlichen Literatur, Göppingen 1994, S. 111-135.

Hüttemann, Andreas, »Über den Zusammenhang zwischen plastic natures, spirit of nature und dem Naturgesetzbegriff bei Cudworth und More«, in: Andreas Hüttemann (Hg.), Kausalität und Naturgesetz in der Frühen Neuzeit, Stuttgart 2001 (Studia Leibnitiana), S. 139-153.

Hunger, Herbert, Die Hochsprachliche Profane Literatur der Byzantiner, Bd. 1, Philosophie-Rhetorik-Epistolographie-Geschichtsschreibung-Geographie, München 1978, S. 98-107.

Hunger, Herbert, Die Hochsprachliche Profane Literatur der Byzantiner, Bd. 2, Philologie-Profandichtung-Musik-Mathematik und Astronomie-Naturwissenschaften-Medizin-Kriegswissenschaft-Rechtsliteratur, München 1978.

Hunter, Michael, Science and Society in Restoration England, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney 1981.

Hunter, Michael, »Promoting the New Science: Henry Oldenburg and the Early Royal Society«, in: History of Science 26 (1988), S. 165-181.

Hunter, Michael, Establishing the New Science. The Experience of the Early Royal Society, Woodbridge, Wolfeboro (New Hampshire) 1989.

Hunter, Michael, The Royal Society and its Fellows 1660-1700. The Morphology of an Early Scientific Institution. 2nd ed., Oxford 1994.

Iliffe, Rob, »'In the Warehouse': Privacy, Property and Priority in the Early Royal Society«, in: History of Science 30 (1992), S. 29-68.

Jardine, Nicholas, »The Forging of Modern Realism: Clavius and Kepler against the Skeptics«, in: Studies in History and Philosophy of Science 10 (1979), S. 141-173.

Jardine, Nicholas, The Birth of History and Philosophy of Science: Kepler's Defense of Tycho against Ursus with Essays on its Provenance and Significance, Cambridge 1984.

Jeans, James, O.M., Der Werdegang exakter Wissenschaft, Bern 1948.

Jirgal, Ernst, »Johann Heinrich Bökler, 1611-1672«, in: Mitteilungen des Österreichischen Instituts für Geschichtswissenschaft 45 (1931), S. 322-384.

Jodl, Friedrich, Geschichte der Ethik als Philosophischer Wissenschaft, Bd. 1, Bis zum Schlusse des Zeitalters der Aufklärung (zuerst 1882), ND (Magnus-Verlag) Stuttgart o.J.

Jungius, Björn, »Wahrnehmung und Naturerkenntnis. Zur Darstellung des Galilei bei Brecht und Feyerabend«, in: Leviathan 28 (2000), S. 69-86.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Kästner, Abraham Gotthelf, Geschichte der Mathematik seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende des achtzehnten Jahrhunderts, Bd. 1, Arithmetik, Algebra, Elementargeometrie, Trigonometrie, Praktische Geometrie bis zum Ende des sechzehnten Jahrhunderts, Göttingen 1796; ND Hildesheim, New York 1970.

Kästner, Abraham Gotthelf, Geschichte der Mathematik seit der Wiederherstellung der Wissenschaften bis an das Ende das achtzehnten Jahrhunderts, Bd. 3, Reine Mathematik, Analysis, praktische Geometrie bis an Cartesius. Sammlungen von Werken für unterschiedene Wissenschaften. Nachtrag zum zweyten Bande, Göttingen 1799; ND Hildesheim, New York 1970.

Keller, Ludwig, Comenius und die Akademien der Naturphilosophen des 17. Jahrhunderts, Berlin 1895.

Kirk, Geoffry S., Raven, John E., Schofield, Malcolm, Die vorsokratischen Philosophen. Einführung, Texte u. Kommentare, (ins Deutsche übersetzt von K. Hülser), Stuttgart, Weimar 1994.

Kirk, Linda, Richard Cumberland and Natural Law. Secularisation of Thought in Seventeenth-Century England, Cambridge 1987.

Kleiner, Scott A., »A New Look at Kepler and Abductive Argument«, in: Studies in History and Philosophy of Science 14 (1983), S. 279-313.

Kluxen, Wolfgang, »Der Begriff der Wissenschaft«, in: Peter Weimar (Hg.), Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jahrhundert, Zürich 1981, S. 273-293.

Koyré, Alexandre, »Der Beitrag der Renaissance zur wissenschaftlichen Entwicklung«, in: ders., Leonardo, Galilei, Pascal. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft, Frankfurt/Main 1998, S. 57-69.

Koyré, Alexandre, »Galilei und die wissenschaftliche Revolution des 17. Jahrhunderts«, in: ders., Leonardo, Galilei, Pascal. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft, Frankfurt/Main 1998, S. 70-87,

Koyré, Alexandre, »Galilei und Platon«, in: ders., Leonardo, Galilei, Pascal. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft, Frankfurt/Main 1998, S. 88-122.

Kozhamthadam, Job, The Discovery of Kepler's Laws: The Interaction of Science, Philosophy, and Religion, University of Notre Dame Press 1994.

Krafft, Fritz, »Keplers Wissenschaftspraxis und –verständnis«, in: Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 59 (1975), S. 54-68.

Kriechbaum, Maximiliane, »Philosophie und Jurisprudenz bei Baldus de Ubaldis: ‚Philosophi legum imitati sunt philosophos naturae'«, in: Jus Commune XXVII (2000), S. 299-343.

Lange, Friedrich, Albert, Geschichte des Materialismus und Kritik seiner Bedeutung in der Gegenwart. Bd. 1, Geschichte des Materialismus bis auf Kant, 3. Aufl., Iserlohn 1876.

Lefftz, Joseph, Die gelehrten und literarischen Gesellschaften im Elsass vor 1870, Heidelberg 1931 [Schriften der Elsass-Lothringischen Wissenschaftlichen Gesellschaft zu Strassburg. Reihe A: Alsatica und Lothringica].

Lindberg, Bo, Naturrätten i Uppsala 1655-1720, Uppsala 1976.

Lindberg, David C., »The Genesis of Kepler's Theory of Light: Light Metaphysics from Plotinus to Kepler«, in: Osiris: A Research Journal devoted to the History of Science and its Cultural Influences 2 (1986), S. 5-42.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Lindborg, Rolf, Descartes i Uppsala: Striderna om »Nya filosofien« 1663-1689 – The contentions about Cartesianism in Uppsala 1663-1689, Uppsala 1965.

Lindborg, Rolf, »Johannes Schefferus och naturrätten« – »J. Schefferus and Natural Law«, in: Rättshistoriska Studier, II Serie, Bd. 9, Den svenska juridikens uppblomstring i 1600-talets politiska, kulturella og religiösa stormaktssamhälle, Stockholm 1984, S. 97-143.

Maclean, Ian, »The Interpretation of Natural Signs: Cardano's De subtilitate Versus Scaliger's Exercitationes«, in: Brian Vickers (ed.), Occult and Scientific Mentalities in the Renaissance, Cambridge 1984, S. 231-252.

Maclean, Ian, Interpretation and Meaning in the Renaissance. The Case of Law, Cambridge usw. 1992.

Maclean, Ian, »Humanismus und Späthumanismus im Spiegel der juristischen und medizinischen Fächer«, in: Notker Hammerstein, Gerrit Walther (Hg.), Späthumanismus. Studien über das Ende einer kulturhistorischen Epoche, Göttingen 2000, S. 227-244.

Maeyama, Y., »Kepler's 'Hypothesis Vicaria'«, in: Archive for History of Exact Sciences 41 (1990), S. 53-92.

Martens, Rhonda, Kepler's Philosophy and the New Astronomy, Princeton University Press 2000.

Mayntz, Renate, Nedelmann, Birgitta, »Eigendynamische Prozesse. Anmerkungen zu einem analytischen Paradigma«, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 39 (1987), S. 648-668.

Mazzolini, Renato G., Politisch-Biologische Analogien im Frühwerk Rudolf Virchows, Marburg 1988.

Meder, Stephan, Urteilen. Elemente von Kants reflektierender Urteilskraft in Savignys Lehre von der juristischen Entscheidungs- und Regelfindung, Frankfurt/Main 1999.

Mertens, Dieter, Verweyen, Theodor, »Bericht über die Vorarbeiten zu einer Zincgref-Ausgabe«, in: Jahrbuch für Internationale Germanistik 4 (1972), S. 125-150.

Mertens, Dieter, »Zu Heidelberger Dichtern von Schede bis Zincgref«, in: Zeitschrift für Deutsches Altertum und Deutsche Literatur 103 (1974), S. 200-241.

Methuen, Charlotte, Kepler's Tübingen. Stimulus to a Theological Mathematics, Aldershot, Brookfield, Singapore, Sydney 1998.

Mittelstraß, Jürgen, »Die Idee einer Mathesis Universalis bei Descartes«, in: Perspektiven der Philosophie. Neues Jahrbuch 4 (1978), S. 177-192.

Moss, Jean D., Novelties in the Heavens: Rhetoric and Science in the Copernican Controversy, Chicago University Press 1993.

Müller, Jan Dirk, »Rezension von M. U. Chrisman (1982)«, in: Arbitrium. Zeitschrift für Rezensionen zur germanistischen Literaturwissenschaft (1985), S. 147-159.

Muhlack, Ulrich, »Der Tacitismus – ein späthumanistisches Phänomen?«, in: Notker Hammerstein, Gerrit Walther (Hg.), Späthumanismus. Studien über das Ende einer kulturhistorischen Epoche, Göttingen 2000, S. 160-182.

Nehlsen-Von Stryk, Karin, Die venezianische Seeversicherung im 15. Jahrhundert, Ebelsbach 1986.

Oestreich, Gerhard, »Justus Lipsius als Theoretiker des neuzeitlichen Machtstaates«, in: ders., Geist und Gestalt des frühmodernen Staates. Ausgewählte Aufsätze, Berlin 1969, S. 35-79.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Olschki, Leonardo, Geschichte der Neusprachlichen Wissenschaftlichen Literatur. Bd. 3, Galilei und seine Zeit, Halle (Saale) 1927, ND Vaduz 1965.

Ong, Walter J., S.J., Ramus. Method, and Decay of Dialogue. From the Art of Discourse to the Art of Reason, Cambridge/Mass. 1958.

Ornstein, Martha, The Rôle of Scientific Societies in the Seventeenth Century, Hamden, London 1963.

Osterhammel, Jürgen, China und die Weltgesellschaft. Vom 18. Jahrhundert bis in unsere Zeit, München 1989.

Otte, Gerhard, »Zwanzig Jahre Topik-Diskussion: Ertrag und Aufgaben«, in: Rechtstheorie 1 (1970), S. 183-197.

Otte, Gerhard, Dialektik und Jurisprudenz. Untersuchungen zur Methode der Glossatoren, Frankfurt/Main 1971.

Otte, Gerhard, »Die Rechtswissenschaft«, in: Peter Weimar (Hg.), Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jahrhundert, Zürich 1981, S. 123-142.

Parkin, Jonathan, Bruce, Science, Religion and Politics in Restoration England: Richard Cumberland's De Legibus Naturae, Woodbridge usw. 1999.

Perler, Dominik, »René Descartes. Das Projekt einer radikalen Neubegründung des Wissens«, in: Lothar Kreimendahl (Hg.), Philosophen des 17. Jahrhunderts. Eine Einführung, Darmstadt 1999, S. 69-90.

Pohlenz, Max, Die Stoa. Geschichte einer geistigen Bewegung, 7. Aufl., Göttingen 1992.

Popitz, Heinrich, »Wege der Kreativität. Erkunden, Gestalten, Sinnstiften«, in: ders., Wege der Kreativität, 2. Aufl., Tübingen 2000, S. 82-134.

Pumfrey, Stephen, »Ideas above his Station: A Social Study of Hookes Curatorship of Experiments«, in: History of Science 29 (1991), S. 1-44.

Reibstein, Ernst, »Deutsche Grotius-Kommentatoren bis zu Christian Wolff«, in: Zeitschrift für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht 15 (1953/54), S. 76-102.

Röd, Wolfgang, Geometrischer Geist und Naturrecht. Methodengeschichtliche Untersuchungen zur Staatsphilosophie im 17. und 18. Jahrhundert, München 1970.

Ruby, Jane E., »The Origins of Scientific ‚Law'«, in: Friedel Weinert (ed.), Laws of Nature. Essays on the Philosophical, Scientific and Historical Dimensions, Berlin, New York 1995, S. 289-315.

Runeby, Nils, Monarchia Mixta. Maktfördelningsdebatt i Sverige under den tidigare stormaktstiden, Uppsala 1962.

Saliba, George, A history of Arabic astronomy: planetary theories during the golden age of islam, New York 1994.

Sardemann, Franz, Ursprung und Entwicklung der Lehre von lumen rationis aeternae, lumen divinum, lumen naturale, rationes seminales, veritates aeternae bis Descartes. Diss. phil. Leipzig, Kassel 1902.

Saunders, Jason, Lewis, Justus Lipsius. The Philosophy of Renaissance Stoicism, New York 1955.

Scattola, Merio, Das Naturrecht vor dem Naturrecht. Zur Geschichte des »ius naturae« im 16. Jahrhundert, Tübingen 1999.

Schiemann, Gregor, Wahrheits- Gewissheitsverlust. Hermann von Helmholtz' Mechanismus im Anbruch der Moderne. Eine Studie zum Übergang von klassischer zu moderner Naturphilosophie, Darmstadt 1997.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Schindling, Anton, Humanistische Hochschule und Freie Reichsstadt. Gymnasium und Akademie in Strassburg 1538-1621, Wiesbaden 1977.

Schmidt-Biggemann, Wilhelm, »Sinnfülle, Einsicht, System. Bemerkungen zur topischen Arbeitsweise im Humanismus«, in: Jan Schröder (Hg.), Entwicklung der Methodenlehre in Rechtswissenschaft und Philosophie vom 16. bis zum 18. Jahrhundert. Beiträge zu einem interdisziplinären Symposion in Tübingen, 18.-20. April 1996, Stuttgart 1998, S. 27-46.

Schneider, Hans-Peter, Justitia universalis. Quellenstudien zur Geschichte des »christlichen Naturrechts« bei Gottfried Wilhelm Leibniz, Frankfurt/Main 1967.

Schneider, Heinrich, Joachim Morsius und sein Kreis. Zur Geistesgeschichte des 17. Jahrhunderts, Lübeck 1929.

Schneider, Ivo, »Wahrscheinlichkeit und Zufall bei Kepler«, in: Philosophia Naturalis 16 (1976), S. 40-63.

Schöne, Albrecht, Goethes Farbentheologie, München 1987.

Schramm, Matthias, »Roger Bacons Begriff vom Naturgesetz«, in: Peter Weimar (Hg.), Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jahrhundert, Zürich 1981, S. 197-209.

Schröder, Jan, »Die ersten juristischen ‚Systematiker'. Ordnungsvorstellungen in der Philosophie und Rechtswissenschaft des 16. Jahrhunderts«, in: Maximiliane Kriechbaum (Hg.), Festschrift für Sten Gagnér zum 3. März 1996, Ebelsbach 1996, S. 111-150.

Schüling, Hermann, Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert, Hildesheim, New York 1969.

Seck, Friedrich (Hg.), Wilhelm Schickard 1592-1635. Astronom. Geograph. Orientalist. Erfinder der Rechenmaschine, Tübingen 1978.

Seck, Friedrich (Hg.), Wissenschaftsgeschichte um Wilhelm Schickard: Vorträge bei dem Symposion der Universität Tübingen im 500. Jahr ihres Bestehens am 24. u. 25. Juni 1977, Tübingen 1981.

Shapiro, Barbara J., Probability and Certainty in Seventeenth-Century England. A Study of the Relationships between Natural Science, Religion, History, Law and Literature, Princeton, N.J; Guildford (Surrey) 1983.

Sixt, Christian, Heinrich, Petrus Paulus Vergerius; päpstlicher Nuntius, katholischer Bischof und Vorkämpfer des Evangeliums. Eine reformationsgeschichtliche Monographie, Braunschweig 1855.

Specht, Rainer, »Zur Kontroverse von Suarez und Vasquez über den Grund der Verbindlichkeit des Naturrechts«, in: Archiv für Rechts- und Sozialphilosophie 45 (1959), S. 235-255.

Specht, Rainer, »Regulae quaedam sive leges naturae«, in: Andreas Hüttemann (Hg.), Kausalität und Naturgesetz in der Frühen Neuzeit, Stuttgart 2001 (Studia Leibnitiana), S. 65-75.

Spendel, Günter, »Die Goldene Regel als Rechtsprinzip«, in: Festschrift für Fritz von Hippel zum 70. Geburtstag, hg. v. Josef Esser u. Hans Thieme, Tübingen 1967, S. 491-516.

Steinle, Friedrich, »The amalgamation of a concept – Laws of nature in the new sciences«, in: Friedel Weinert (ed.), Laws of Nature. Essays on the Philosophical, Scientific and Historical Dimensions, Berlin, New York 1995, S. 316-368.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Steinle, Friedrich, From A-Priori Insights to Empirical Regularities: The Concept of Laws of Nature and its Alternatives in the Early Royal Society, Ms. Berlin 1999.

Steinle, Friedrich, »Von a-priori-Einsichten zu empirischen Regularitäten: Der Gesetzesbegriff und seine Alternativen in der frühen Royal Society«, in: Andreas Hüttemann (Hg.), Kausalität und Naturgesetz in der Frühen Neuzeit, Stuttgart 2001 (Studia Leibnitiana), S. 77-98.

Stephenson, Bruce, Kepler's Physical Astronomy, New York 1987.

Stewart, Larry, The Rise of Public Science. Rhetoric, Technology, and Natural Philosophy in Newtonian Britain, 1650-1750, Cambridge, New York, Oakleigh 1992.

Stimson, Dorothy, »Hartlib, Haak and Oldenburg: Intelligencers«, in: ISIS 31 (1939), S. 309-326.

Stolleis, Michael, »Die Einheit der Wissenschaften. – Zum 300. Todestag von Hermann Conring (1606-1681)«, in: Beiträge zur Geschichte des Landkreises und der ehemaligen Universität Helmstedt, Helmstedt 1982 (Heft 4).

Stolleis, Michael, Geschichte des Öffentlichen Rechts in Deutschland. Bd. 1, Reichspublizistik und Policeywissenschaft 1600-1800, München 1988.

Stolleis, Michael, »Arcana Imperii und Ratio Status. Bemerkungen zur politischen Theorie des frühen 17. Jahrhunderts«, in: ders., Staat und Staatsräson in der frühen Neuzeit, Frankfurt/Main 1990, S. 37-72.

Stolleis, Michael (Hg.), Juristen. Ein Biographisches Lexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert, München 1995.

Stolleis, Michael, Rechtsgeschichte als Kunstprodukt. Zur Entbehrlichkeit von »Begriff« und »Tatsache«, Baden-Baden 1997.

Swerdlow, Noel M., Neugebauer, Otto, Mathematical Astronomy in Copernicus' De Revolutionibus: in two parts, New York/Berlin 1984.

Topper David, »Kepler's other 'Law of Planetary Motion'«, in: European Journal of Physics 12 (1991), S. 49-50.

Treiber, Hubert, »War mit Max Webers ‚Musiksoziologie' tatsächlich eine ungewöhnliche ‚Entdeckung' verbunden«, in: Simmel Newsletter, vol. 8 (1998), S. 144-160.

Troeltsch, Ernst, »Das stoisch-christliche Naturrecht und das moderne Naturrecht« (1911), in: ders., Gesammelte Schriften. Bd. IV, Aufsätze zur Geistesgeschichte und Religionssoziologie, hg. v. Hans Baron, ND Aalen 1966, S. 166-191.

Troje, Hans Erich, »Zur Humanistischen Jurisprudenz: 1) Mos gallicus; 2) Usura«, in: Festschrift für Hermann Heimpel zum 70. Geburtstag am 19. Sept. 1971, hg. von Mitarbeitern des Max-Planck-Instituts für Geschichte, Bd. 2, Göttingen 1972, S. 110-139.

Trunz, Erich, »Der deutsche Späthumanismus um 1600 als Standeskultur«, in: Zeitschrift für Geschichte der Erziehung und des Unterrichts 21 (1935), S. 17-53.

van Dülmen, Richard, Die Utopie einer christlichen Gesellschaft: Johann Valentin Andreae (1586-1654), Stuttgart-Bad Canstatt 1978.

van Dülmen, Richard, Die Gesellschaft der Aufklärer. Zur bürgerlichen Emanzipation und aufklärerischen Kultur in Deutschland, Frankfurt/Main 1986.

van der Molen, Gesina H.J., Alberico Gentili and the Development of International Law. His Life, Work and Times, 2. ed., Leyden 1968.

von Helmholtz, Hermann, »Goethe's Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen. Rede gehalten in der Generalversammlung der Goethe-Gesellschaft zu Weimar

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

1892«, in: ders., Vorträge und Reden, 4. Aufl., Braunschweig 1896, Bd. 2, S. 337-361.

von Helmholtz, Hermann, »Über das Verhältniss der Naturwissenschaften zur Gesammtheit der Wissenschaft. Akademische Festrede gehalten zu Heidelberg am 22. November 1862«, in: ders., Das Denken in der Naturwissenschaft, Sonderausgabe, Darmstadt 1968, S. 1-29.

Verweyen, Theodor, Witting, Gunther, »Der Cento. Eine Form der Intertextualität von der Zitatmontage zur Parodie«, in: Euphorion 87 (1993), S. 1-27.

Viehweg, Theodor, Topik und Jurisprudenz. Ein Beitrag zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung, 5. Aufl., München 1974.

Voelkel, James R., The Development and Reception of Kepler's Physical Astronomy, Dissertation, Indiana University Press 1994.

Voelkel, James R., The Composition of Kepler's Astronomia Nova, Princeton 2001.

Voelkel, James R., Gingerich, Owen, »Giovanni Antonio Magini's 'Keplerian' Tables of 1614 and their Implications for the Reception of Keplerian Astronomy in the Seventeenth Century«, in: Journal for the History of Astronomy 32 (2001), S. 237-262.

von Kaltenborn, Carl, Die Vorläufer des Hugo Grotius auf dem Gebiete des Ius naturae et gentium sowie der Politik im Reformationszeitalter, Leipzig 1848.

von Stephanitz, Dieter, Exakte Wissenschaft und Recht. Der Einfluß von Naturwissenschaft und Mathematik auf Rechtsdenken und Rechtswissenschaft in zweieinhalb Jahrtausenden. Ein historischer Grundriß, Berlin 1970.

von Stintzing, Roderich, Landsberg, Ernst, Geschichte der deutschen Rechtswissenschaft. Abtl. 1 u. 2 (in einem Band), ND Aalen 1978.

Wagner, Gerhard, »Transversale Vernunft und der soziologische Blick. Zur Erinnerung an Montesquieu«, in: Zeitschrift für Soziologie 25 (1996), S. 315-329.

Weber, Max, Gesamelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre, 4. Aufl., Tübingen 1973.

Weber, Max, Wirtschaft und Gesellschaft, 5. Aufl., Tübingen 1976.

Weber, Max, Wissenschaft als Beruf (1917/1919) – Politik als Beruf (1919), hg. v. Wolfgang J. Mommsen, Wolfgang Schluchter, in Zusammenarbeit mit Birgitt Morgenbrod, Tübingen 1992 (MWG I/17).

Westman, Robert S., Kepler's Adoption of the Copernican Hypothesis, Dissertation, University of Michigan Press 1971.

Westman, Robert S., »Kepler's Theory of Hypothesis and the 'Realist Dilemma'«, in: Studies in the History and Philosophy of Science 3 (1972), S. 233-264.

Westman, Robert S., »Kepler's Early Physical-Astrological Problematic«, in: Journal for the History of Astronomy 32 (2001), S. 227-236.

Wiedemann, Conrad, »Fortifikation des Geistes. Lipsius, der Cento und die prudentia civilis«, in: Notker Hammerstein, Gerrit Walther (Hg.), Späthumanismus. Studien über das Ende einer kulturhistorischen Epoche, Göttingen 2000, S. 183-207.

Wiedemann, Eilhard, »Studien zur Geschichte Galileis«, in: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät in Erlangen, Bd. 36 (1904), Erlangen 1905, S. 273-291.

Wolf, Erik, Große Rechtsdenker der Deutschen Geistesgeschichte, 4. Aufl., Tübingen 1963.

Wollgast, Siegfried, Philosophie in Deutschland zwischen Reformation und Aufklärung, 1550-1650, 2. Aufl., Berlin 1993.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Wolzendorff, Kurt, Staatsrecht und Naturrecht in der Lehre vom Widerstandsrecht des Volkes gegen rechtswidrige Ausübung der Staatsgewalt. Zugleich ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des modernen Staatsgedankens, Aalen 1968 (2. Neudruck der Ausgabe Breslau 1916).

Zincgref, Julius, Wilhelm, Emblemata ethico-politica, hg. v. Dieter Mertens u. Theodor Verweyen, Tübingen 1993, Erster Teilband, Text.

Zincgref, Julius, Wilhelm, Emblemata ethico-politica, hg. v. Dieter Mertens u. Theodor Verweyen, Tübingen 1993, Zweiter Teilband, Erläuterungen und Verifizierungen.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Anhang 1:
Fundstellen von *lex* in Keplers frühen astronomischen Schriften

In der *Astronomia Nova* wird der Ausdruck »lex« öfters gebraucht. Die entsprechenden Stellen beziehen sich auf die Edition der *Gesammelten Werke* (AN). Die Übersetzungen sind entweder der deutschen Übersetzung von Max Caspar oder der englischen Übersetzung von Donahue entnommen.

Astronomia Nova

1. AN, S. 9,

   sequuntur lege Geometrica.

   nach geometrischen Gesetzen. (S. 66)

2. Kap 4 (AN, S. 14)

   Copernicus tamen hac lege solutus alias etiam proportiones adsciscit, quod & Tycho Brahe imitari instituit.

   befreite sich Kopernikus von dieser Regel und nahm auch andere Verhältnisse an, was auch Tycho Brahe nachzumachen sich entschlossen hat. (S. 71)

3. Kap 39 (AN, S. 186)

   Jam in figuris Geometricis exerceamur, ut appareat, ad quamlibet orbitam Planetae repraesentandam quibus legibus opus fit.

   Wir wollen nun mit Hilfe von geometrischen Figuren versuchen, Klarheit zu gewinnen, welche Gesetze notwendig sind, um eine beliebige Planetenbahn darzustellen. (S. 239)

   Now let us work with geometrical figures in order to see what laws will be required to represent any desired planetary orbit. (S. 407)

4. AN, S. 188:

   Praeterea si Planeta suas justas distantias a Sole, lege circuli ordinatas

   Besides, if the planet were to derive its correct distances from the sun, according to the rule of the circle... (S. 410)

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

5. Kap 57, (AN, S. 276)

Restat, ut quia ex observationibus jam tenemus leges & quantitatem hujus librationis, qua diametri Solis aspectus variatur, quas caS. xxxix adhuc ignoraveramus, jam videamus, an illae leges tales sint, ut verisimile sit eas innotescere Planetae.

Now that we have obtained from the observations the laws and quantitative characteristics of this reciprocation by which the sun's apparent diameter is varied, matters of which we were still ignorant in ch. 39, it now remains for us to see whether those laws might plausibly be known by the planets. The laws of the reciprocation were that the versed sine of the eccentric anomaly is the measure of the part of the reciprocation completed. (S. 560)

6. Kap 57, (AN, S. 281)

Contra vehementer urget nos verisimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quae citra controversiam leges Naturae sequitur, Naturae ascribamus in solidum, quomodocunque ea insit corporibus Planetarum.

On the contrary, probability strongly urges us to ascribe this reciprocation of the planets, which without doubt is in accord with the laws of nature, entirely to nature, whatever may be the means by which it occupies the planet's bodies. (S. 569f)

Manuskripte Commentaria in Theoriam Martis, GW, Bd. 20-2

1. S. 91

A vero loco Martis in eccentrico subtrahenda vel addenda prosthaphaeresis Solis ejus loci. Post cum hoc correcto motu quaerenda inclinatio. Nisi hanc pragmatiam suspendam multa quae interea incidunt, incommodè omittenda erunt. Itaque hoc jam agamus. In Sole aequantem collocare hac lege ut ubi jam Sol, ibi centrum sit aequantis. Et Sol medio loco eccentricitatis nullum affert incommodum, ut probatum est peculiaribus paginis.

2. GW 20-2, S. 448f. 3. Oct. 1603

Oportet ergo signum ponere physici motus simplicis a quo topicus motus dependeat. At aequatio topica dependet a circelli centro, idque pro sua aequalitate observat. Ergo oportet dicere quod circelli centrum motum in concentrico, moveatur tamen ad leges distantiarum physice. Ergò constituta eccentricitate et apogaeo, computetur area trianguli aequatorij et per id constituatur anomalia media, secundum quam sit etiam motus circelli circa centrum.

3. S. 462

Ex lege circuli

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

4. S. 487

13. Cum inaequaliter vim exserat, lege libratoria, id non ab animatione ex Sole, ergo vis est propria et absoluta. Exemplum de lumine stellarum.

5. S. 488

18. Ex 11. aliqua assumuntur, et demonstratur, quid inde sequi necesse sit, ut varietas appareat, simul ut fundamenta jaciantur sequuturo inutili labori. Nam posito, radios eosdem, idem centrum epicycli, planeta lege epicyclica movebitur in longum.

6. S. 490

Hactenus theoria Solis, cujus hae sunt motuum leges.

7. S. 493

... circum duceret motu inaequali verè et apparenter, ea tamen lege ...

8. S. 545

Vis movendi, quae tempus pro lege celeritatis hadet physica est, qualis in Sole est. Vis, quae quantitatem aliquam pro lege habet, non tempus, mere geometrica est, et in nutu consistit, qualis est in planetis. Vis Solis assimilatur vi vitali in corde animalis. Vis planetarum assimilatur vi animali in cerebro. Sol circulum affectat circa se, planetae accessum et recessum a Sole circularem.

9. S. 546

Qui dicit, planetam describere perfectissimum in mundo circulum, is planetae tribuit moderationem virtutis propriae cum virtute solari, et statuit, quod ex aequabili virtute Solis (quoad proportionem distantiae) et ex inaequali planetae conficiatur circulus: sic, ut planeta ad sensum ejus gradus de virtute Solis in qua de praesenti movetur, suam propriam virtutem intendat vel remittat. At in planetae arbitrio (hoc est, in hujus ipsius propriae virtutis usurpatione) situm est, in qua quolibet tempore virtute Solis planeta moveatur. Ergo qui dicit, quod planeta suam virtutem variet, at variationem virtutis solaris, is hoc dicit, quod planeta virtutem suam variet ad suum ipsius arbitrium, quod est absurdum nullas sc: esse leges planetae aut usurpare istam reliquam virtutem.

Briefe, Gesammelte Werke Bd. 13

1. GW Bd. 13, Brief 23 an Mästlin, 1595, S. 35

His praemissis ad ipsa Corpora accedo. Syllogismj generalis idem quidem intentum, sed paulò alia verba quam jam leges. Videmus, deum creasse corpora mundana ad certum numerum.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. S. 199

Quod me omnes Cometae inde à novâ Stellâ conspectj, qui nullius Orbis leges totaliter secuti sunt, quidam verò contrarium quid prae se ferebant, indubitanter edocuerunt. (ut de refractionibus frustrà multiplicatis ex orbium solidorum copiâ nihil superaddam.)

3. Nr. 99, S. 230

Ut sunt omnia humana, jam salutaria, paulo post exitiosa, ita etiam rigidae Turcarum leges, et inexorabilis in Bassas, in Regios liberos sententia, quibus rebus hactenus stetit haec moles, eaedem illam pessum dabunt.

4. Nr. 113, S. 294,

controversias ex lege dej hoc jubente.

5. S. 308

Deo enim in toto opere corporeo, leges corporis, numerj et proportiones sunt propositae, leges autem lectissimae, et ordinatissimae.

6. S. 312

Itaque placent mihi Tutelares illi genij ex biblijs desumptj, qui hominibus nascentibus, lege quadam divina praeficiantur, et hominum ipsorum loco, characterem nativitatis suscipiant, sive in sua essentia, sive in sola memoriâ, atque ita se vinculis caelj praebeant, nec omninò liberrimj sint arbitrij, sed pro ratione caelorum variè vel debilitentur vel convalescant.

7. S. 318

Haec itaque mea est sententia. Caeterum fieri potest, ut non fuerit servatus ordo intercalationis. Attamen, quod uni anno intercalari lege periodj fuit ademptum, id censeo alterj simplici fuisse additum.

8. S. 330

Censeo ergo ea fuisse comitia prouincialia secundum legem Deut. 31. adeoque Sabbatarium annum, eumque (ut ex numeratione aliorum colligitur) simul Iubilaeum. Ergo eo posito, certus recursus ad primum ingressus populi in Terram annum patet.

9. Nr. 123, S. 353

Quando ergo tribus retro folijs (in capite, quid quaelibet signa largiantur, in ortu nascentis fulgentia) de Libra affirmat, quod conferat vitae necisque potestatem, faciat imponere jugum terris, rogare leges, urbes et regna natum tremere, nutuque unius regj, et conciliare caelj jura post terras :

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

10. Nr. 124, S. 359

Caeterum ut ad commoditatem structurae uniuersi, imprimis uero obliquitatem Zodiaci, quae quarta quadrantis parte undique definita est, et rationi nostrae conuenit, tandem deueniam, certe hic habeo plurima, quae minus captui meo sunt obuia, et mallem tecum oretenus colloqui, nec enim possum omnia literis comprehendere. Considero autem primum, immensam Dei sapientiam, qua pulcherrimum hoc, et uastissimum mundi theatrum ex nihilo plane construxit, et omnia tam eleganti, et miro ordine disposuit, ut ostenderet, quam esset seruans methodi, et confusionem odisset, hinc summa ab infimis, simplicia à compositis, perpetuo, et constanter duratura, à corruptibilibus, et mutationi obnoxijs, tam longo interuallo disiunxit, et singulis uitam propriam, et motum indidit, quo tanquam in amplissimo stadio, ad nutum ipsius, certa lege et orbita singula decurrunt, quis non, ut reliqua omnia taceam, ad stuporem usque miretur, in tam mobili, ac uersatili natura, motus constantiam, quo tam rapidissimo cursu continue hic orbis circumagitur.

11. S. 392

Die Frage, die er vorlegte, ist in einem Schriftstück enthalten, das sich in seinen hinterlassenen Papieren findet (Cod. Univ. Monac. 692 fol. Bl. 120- 122). Der Text dieses Schriftstücks lautet:

Lucanus recenset obseruationem constellationis seu figurae caelestis, quam Nigidius Figulus Mathematicus ante bellum ciuile C : Julij Caesaris, uel saltem Augusti obseruauit his uerbis.

At Figulus cui cura Deos, secretaque caeli Nosse fuit, quem non stellarum Aegyptia Memphis Aequaret uisu, numerisque mouentibus astra Aut hic errat, ait, nulla cum lege per aeuum Mundus, et incerto discurrunt sidera motu Aut si fata mouent, urbi, generique paratur Humano matura lues : terraene dehiscent?

12. S. 398

Et tamen ut periculum rej cum ratione faciamus, concipiamus certas leges.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Anhang 2:
(zur Fußnote 387)

Die Verwendung des Ausdrucks law(s) of motion und synonymer Begriffe in den Briefen von Oldenburg, Huygens, Neile, Wallis und Wren im Zeitraum vom 26.10.1668 bis zum 31.05.1669 (auf der Basis von »The Correspondence of Henry Oldenburg«, edited and translated by A. Rupert Hall & Marie Boas Hall, Madison, Milwaukee, London 1968, Vol. V 1668-1669).

Es handelt sich jeweils um Originalzitate, bei den in Latein verfaßten Briefen ist die von den beiden Halls vorgegebene Übersetzung, die nur im Brief Nr. 1007 abgeändert wurde, in Klammern beigefügt. Besonders aufschlußreich ist der Brief Nr. 1033 von Wallis, der als Mathematiker eine Oldenburg-Vorgabe aufgreift.

Huygens:

(hypotheses) – la Loy de la Nature – loix du Mouvement – proposition – regles du Mouvement – Regles et theoremes.

Neile:

Doctrine concerning motion – hypothesis of motion – law of nature – principles (of motion) – rules – secundum regulas praedictas.

Oldenburg:

La nature et les loix du Mouvement – nature & laws of motion – regles du mouvement – regles et theoremes – rules and axioms – theoremes du mouvement et regles – Theorie du mouvement – theory of motion.

Wallis:

Doctrine of motion – Generales Motus leges –generalia Motus principia – Hugens Hypotheses & Propositions of Motion – hypothesis of motion – Laws of Motion – (physical) principles – Rules of Motion.

Wren: Laws of Motion

Nr. 985 Oldenb. -- Huygens [26.10.1668]:

de faire des Experiences touchant la nature et les loix du Mouvement.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nr. 991 Oldenb. -- Wren [29.10.1668]:

it was proposed by some, yt there might be made experiments to discover ye nature & laws of motion, as ye foundation of Philosophie and all Philosophical discourse.

Nr. 995 Wren -- Oldenb. [03.11.1668]:

presently looked out those papers of the Experiments that concerned the Lawes of Motion arising from collision of hard bodies.

Nr. 996 Huygens -- Oldenb. [3.11.1668]:

je suis prest a leur en communiquer le contenu, c'est a dire les regles et theoremes, que j'ay trouvez dans toutes les especes du Mouvement, puis qu'ils me promettent de les examiner et verifier par leur experiences.

Nr. 999 Oldenb. -- Wren [06.11.1668]:

& to impart wth wt speed you might, the rules & axioms, you have raised allready from such experiments, as you have formerly tryed.

Nr. 1007 Wallis -- Oldenb. [15.11.1668]:

printed in *Phil. Trans*, no 43 (11. January 1668/69, pp. 864-66):

quae mea sunt de Motibus aestimandis Principia (eig. Übersetzung: what my principles of motions are as I see it) – Quorum alterum, ex generalibus Motus Principijs, rationem reddit (One of which gives the reason, from the general principles of motion) – Atque hae sunt (quantum Ego judico) Generales Motuum leges; quae, ad casus particulares, Calculo sunt accommodandae (And these, according to my judgment, are the general laws of motion, which are to be adjusted to particular cases by calculation).

Nr. 1013 Oldenb. -- Huygens [18.11.1668]:

(ce que) vous vous aviez declaré prest à leur faire part des regles et theoremes, que vous avez trouvez dans toutes les especes du mouvement;

de (...) faire voir le scheme tout entier, et d'indiquer avec cela les principales Experiences, par vous faitez pour establir les dites regles.

Nr. 1016 Wallis -- Oldenb. [19.11.1668]:

I have sent you (...) my hypothesis of motion – What you say of M. Hugens his account he gave of some experiments of motion, is true inough; (...) but it is true allso that he (Huygens) gave us no account of any principles by which he did calculate but onely of ye Result – about ye Laws of motion.

Nr. 1032 Wallis -- Oldenb. [03.12.1668]:

There being all ye principles from whence ye result is onely to be a calculation.

Nr. 1033 Wallis -- Oldenb. [05.12.1668]:

This is ye clear account of my thoughts as to those Quaere's: (...) consonant to that short synopsis of my Doctrine of Motion which I lately sent you. Of which I have this to adde

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

in reference to one of your letters in pursuance of it; where you tell mee yt *ye Society in their present disquisitions have rather an Eye to ye Physical causes of Motion, & the Principles thereof, than ye Mathematical Rules of it.* – That ye Hypothesis I sent, is indeed of ye *Physical* Laws of Motion, but *Mathematically* demonstrated. For I do not take ye Physical & Mathematical Hypothesis to contradict one another at all. But what is Physically performed, is Mathematically measured. And there is no other way to determine ye Physical Laws of Motion exactly, but by applying ye Mathematical measures & proportions to them.

Nr. 1038 Wallis -- Oldenb. [10.12,1668]:

Physical cause of motion – I doubt wee must make yt for a Postulatum; That there is Motion, as well as, That there is Matter. And refer both to ye same Original cause. And, if we allow motion to begin, we must postulate that there is a vis motrix even in resting Bodies.

Nr. 1047 Neile -- Oldenb. [18.12.1668]:

I shall be very glad to see Mr. Hooks hypothesis of motion and I wish Dr. Wren would explain his principles a litle more fully but he is against finding a reason for the experiments of motion (...) and says that the appearances carrie reason enough in themselves as being the law of nature. I think it is the Law of nature that they should apear but not without some causes. – I doe not at present know Dr. Wallises hypothesis of motion.

Nr. 1050 Wallis -- Oldenb. [27.12.1668]

my hypothesis of motion – I was forced to it by ye necessity of a consequence from those principles which I layd down in my first & second chapter.

Nr. 1052 Huygens -- Oldenb. [26.12.1668/05.01.1669]:

j'ay demontrè la premiere proposition – Au reste nous avons fait quantitè d'experiences en cette matiere qui confirment tout a fait mes Theoremes.

Nr. 1055 Neile -- Oldenb. [28.12.1668]:

I beleive those principles I have concerning motion may assoon be accomodated to the experiments as any and will the most readily lead to a solution of them in order to which either upon mine or any other principles I should be very glad to have a bare distinct narrative of the experiments of motion whithout any theory or principles mingled with them.

Nr. 1057 Wallis -- Oldenb. [31.12.1668]:

The one (from what-ever cause) is ye principle of ye motion of restitution.

Nr. 1062 Wallis -- Oldenb. [02.01.1669]:

That as to ye businesse of Springyness & Gravity, what they are, & from what Physical principles they proceed – As to Borelli's Hypothesis – And I think Borelli (by his principles) must say it too.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nr. 1064 Neile -- Oldenb. [02.01.1669]:

These rules I suppose hold in all bodies and at all times as to their small particles – but I can't find any other principles of motion and these seeme to mee to be founded upon reason – which question's I think are necessary to be determined afore any doctrine concerning motion can be fully and perfectly established.

Nr.1066 Oldenb. -- Huygens [04.01.1669]: Anschreiben, dem beigefügt ist

Wren's Theory of Motion, printed in *Phil. Trans.*, no 43 (11. January 1668/69), 867-68.

Lex Naturae de Collisione Corporum (The Law of Nature in the Collision of Bodies) – Natura observat regulas additionis & subductionis Speciosae (Nature obeys the algebraic *rules* of addition and subtraction).

Nr. 1072 Oldenb. -- Huygens [11.01.1669]:

ie vous envoiay la Theorie du mouvement, faite par Monsieur Wren.

Nr. 1074 Wallis -- Oldenb. [12.01.1669]:

Mr. Hugens Hypotheses & Propositions of Motion – hee proceeds from other principles.

Nr. 1079 Oldenb. -- Gregory [19.01.1669]:

We have now obtain'd Monsr Hugen's theory of Motion, in writing, as well as that of Dr. Wallis and Dr. Wren. It would be acceptable to us, and creditable to yrself, if you would take the pains, and examine the Lawes of Motion, given by Des Cartes, (divers ingenious Mathematicians looking upon some of them, as false:) and having done that, that you would declare to us yr meditations upon that important subject.

Nr. 1081 Neile -- Oldenb. [21.01.1669]:

You find all that I have to say as yet of motion is not verye much I aime only at the foundation's of it the superstructure's perchance will require a good deale of time but the principles themselves are short – I wish Dr Wren would have explained his principles of motion a litle more to invite ordinary capacityes.

Nr. 1083 Neile -- Oldenb. [16. u. 22.01.1669]:

the obscurity of these principles [Anm.: »Presumably this is the document headed ‚Mr. Neile's Principles of Philosophy' (...) Neile's theory of motion was produced before the Society in a later Latin version on 29 April 1669«; siehe Nr. 1168a].

Nr. 1089 Huygens -- Oldenb. [27.01.1669/ 06.02.1669]:

Les regles du Mouvement – ou s'il a seulement establi sur les experiences la Loy de la Nature qu'il avance sur ce sujet – Je vous envoieray apres cela les autres theoremes que j'ay trouvez touchant cette mesme matiere.

Nr. 1090 Neile -- Oldenb. [late January 1669]:

I don't find as yet that any of these great philosophers doe any wayes interfere or clash with my Principles so as to disprove them I supose their experiments are true and that

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

they come very near giving a demonstration for them but their foundation as I conceive will either be begging of an axiome new (...) and for Dr Wren I think he assumes his axiome a great deale sooner then he need to doe for if it be possible that the nature of motion be really otherwise then it seemes to be by experiment to conclude that the aparence is the reality and that the aparence must not be denied to be really true under pretence that it is an axiome meethinks is not very philosophicall – if I found any true hypothesis.

Nr. 1095 Oldenb. -- Huygens [04.021669]:

Apres avoir lû les theoremes du mouvement (...) et les comparé avec les regles de Monsieur Wren on a trouvé d'abord.

Nr. 1135 Huygens -- Oldenb. [20.03.1669]:

La premiere (lettre) est par la quelle vous m'envoiastes les Transactions ou les Regles de Mrs. Wren et Wallis estoient imprimées – dans les mesmes Transactions que les regles que j'avois communiquées a la Societé Royale – c'estoit veritablement me prevenir dans la publication de ces regles, quoyque vous m'eussiez fait esperer le contraire en me demandant d'entrer en communication avec ces Messieurs sur la matière du mouvement.

Nr. 1139 Oldenb. -- Huygens [29.03.1669]:

touchant les regles du Mouvement – vostre Theorie – vos papiers de motu Corporum ex mutuo appulsu.

Nr. 1157 Oldenb. -- Huygens [26.04.1669]:

J'ay creu d'estre obligé de vous envoyer une copie des Transactions de ce mois, y parlant de vous e de vos regles du mouvement [*Phil. Trans.*, no. 46 (12.April 1669), 925-28].

Nr. 1167 Neile -- Oldenb. [07.05.1669]:

(businesse of motion) – I shall be well enough contented if these principles can be found faulty any waie;

dem Brief beigefügt [1168a]: „*William Neile's Hypothesis of Motion*". In diesem Text, dessen erster Teil auf Hobbes Bezug nimmt (hanc doctrinae partem me libris domini Hobs acceptam referre lubens agnosco), finden sich nachstehend aufgeführte Formulierungen:

secundum regulas praedictas qua quidem particulae modo uniantur modo dividantur ab invicem per motum mox inhibentem mox discutientem (according to the above-stated rules by which the particles are now brought together and now separated again from each other by a motion which first tends to compress them together, then tends to make them fly apart) – hanc esse (qualis hic traditur) naturam motus, evicisse putarem (I might convince that this is the nature of motion as it is treated here) – Si quis error in hoc calculo reperiri contigerit is nihil est necesse ut veritati praedictorum principiorum (If someone shall chance to find a mistake in this calculation, it does not necessarily militate against the truth of the foregoing principles).

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Nr. 1173 Wallis -- Oldenb. [10.05.1669]:

with ye Paper inclosed, of Mr. Neiles Hypothesis. His principles & mine be not the same – Which would in a very short time extinguish all motion, were it not releeved by another principle.

Nr. 1174 Neile -- Oldenb. [13.05.1669]:

I am much obliged to Dr Wallis that he has been pleased so farre to consider and weigh those principles concerning motion – for I conceive it is easie for the motion to be continued upon the principles I have alledged.

Nr. 1180 Huygens -- Oldenb. [19.05.1669]:

je suis tres satisfait de la maniere que vous en avez usè en ce qui regarde nos loix du Mouvement – et l'insertion de mes regles dans vostre Iournal – que vous feriez imprimer les regles de Mr. Wren – Je ne scay si Mr. Wallis aura pu reduire ses regles au mesme sens des nostres – en cas qu'ils trouvent quelque chose a dire soit dans mes hypotheses soit aux demonstrations que j'en deduis – dans vostre version de ma regle 4^{e} il y a une faute.

Nr. 1181 Neile -- Oldenb. [20.05.1669]:

but in case the rules I conceive doe not prove to be right, I shall be very glad to be convinced and to be showed other rules more firmly proved concerning the motion of small particles – to have the nature of motion and quiet cleerly explained, that is, what effect they will have upon one another, and to have those principles reconciled to the apearances of nature – Dr Wallis is pleased to say that motion by those rules of mine will soon come to be generally killed or stopped.

Nr. 1191 Wallis -- Oldenb. [29.05.1669]:

To Mr Neil's Postulatum (...) That by his Principles Motion must needs diminish: and its innumerable varieties be reduced to none or much fewer – As to ye note concerning Mr. Hugens, I do not much doubt but that hee will in time be satisfied, that my Rules of Motion are true.

Nr. 1196 Oldenb. -- Huygens [31.05.1669]:

Je ne doubtois nullement, que vous ne seriez bien satisfait de ce qu'on a inprimé ici touchant les Loix du mouvement – Je pensois de vous avoir desia dit en une de mes precedentes, qu'on estoit icy assez generalement persuadé de la verité des regles du mouvement, comme vous et Monsieur Wren les aviez conceues et couchées.

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Namensverzeichnis

Zum Text und zu den Fußnoten. Kursiv gestellte Namen verweisen auf Sekundärliteratur

Abt von Fleury 27
Actor 127
Adam 118, 162, 163
Adam, M. 122
Adami 114
Agricola 106, 108, 109, 142, 190, 192
(Kaiser) Alexander Severus 146
(Hl.) Ambrosius 129
Andreae, J.V 114, 115, 116
(Thomas v.) Aquin 156
Apollonius 89
Aratus 23
Archimedes 89, 111, 138
Aristarch 133, 138
Aristotels, aristotelisch 35, 36, 73, 107, 130, 152
Arndt 164
Arnim 109
Arnisaeus 160
Augustinus 129
Avienus 23
Bachofen 122
Bacon 156
Baldus de Ubaldis 157
Barclay, J. 160
Barclay, W. 160
Barker 38
Barner 106, 107, 108
Baronius 118, 124, 129
Barthes 129
Barudio 160
Basile 134
Beckmann 160
Bede 23
Bellarmin 129
Bense 162, 163
Berenicus 118, 145
Bernegger, J. C. 111, 115
Bernegger, M. 11, 13, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 153, 162, 176, 188, 189, 190, 191, 192, 193
Besold 114, 115
Bilberg 105, 161
Biörenclou 151
Blackwell 133, 135, 136, 137, 170, 172
Blumenberg 138
Boas (Hall) 173, 174
Bodin(us) 128, 160
Boecler, Böckler 11, 13, 104, 106, 109, 113, 114, 115, 117, 141, 142, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160
Boethius 130
Boineburg 151
Borkenau 109
Boschius 107
Boyle 174
Branden 124
Brederodius 131, 140
Bremer 103
Brouncker 174
Brown 139
Bünger 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 119, 126, 139, 140, 142, 146
Burton 172, 175
Cajori 164
Calcidius 23, 27,
Caligula 120
Callipus 137
Callmer 150, 151
Campanella 114, 133
Cancik-Lindemaier 103, 120, 133, 134, 156, 158, 159
Canisius 118
Capella 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 135
Caspar 98, 111, 134, 141, 142, 191
Cassiodorus 23
Cassirer 109, 125, 141
Castelli 112
Celsus 127

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Chanut(us) 162, 163
Childebertus 127
Chlodwig 127
Chlotar 127
Chrisman 117, 143
Christina von Schweden 105, 118, 149, 151, 162
Christine von Lothringen 112, 133,
Chrysostomus 127
Christoph von Württemberg, Herzog 124
Cicero 23, 106, 107, 122, 143, 147, 148, 158, 159, 186, 188
Collibus 122
Comte 109
(Papst) Cornelius 129
Conring 116, 150, 152, 160,
Culverwell 166
Cumberland 13, 103, 104, 105, 139, 144, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193
Cusanus 129
Cyrillus 127
Daston 103, 119, 128, 129, 139, 178
Dasypodius 107, 143
Davis 50
Dear 173, 183
Denaisius 122
Denzer 152, 155, 160
Descartes/Des-Cartes/Cartesius 13, 103, 105, 115, 118, 142, 144, 154, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 170, 171, 175, 177, 179, 182, 183. 189
Diermanse 150
Dihle 146
Dilthey 109
Diodati 112, 113, 134
Döring 160
Donahue 83, 84, 85, 86, 87
Drake 112
Dreitzel 108, 152
Drexler 133
v. Dülmen 114, 116
Duns Scotus 125
v. Dyck 111, 141, 142
Eastwood 23
Ehrlich 110
Ekphantos 135
Elisabeth v. Böhmen 162
Ellis 156
Epicur 167
Erasmus 108, 129, 130
Erzherzog Ferdinand 75
Esaias (Jesaias) 127
v. Essen 103
Etter 108, 109, 110, 117, 150,
Euclid/Euklid 107, 111, 113, 125
Eudocia (Gemahlin des Kaisers Arkadios) 128
Eusebius 127, 129
Fabricius 59, 88, 89, 94, 95, 111, 142
Fantonus 135
Faulha(u)ber 115
Febvre 129
vom Felde 152
de Fermat 164
Foitzik 145, 146
Fölsing 112
Forelius 161
Forschner 158, 159
Foscarini 134, 135, 136, 137
Frank 187
Frank, J. 103
Freher 114, 122
Freinsheim, A. 115
Freinsheim, J. 105, 109, 115, 117, 135, 142, 144, 149, 150, 162, 163
Freinsheim, M. 134
Friedrich 192
Galen(us) 60, 87, 106, 107,
Galilei 11, 105, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 121, 124, 125, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 192
de la Gardie 151
Gassendi 114
Gentili 145, 146, 147, 148, 190
Gerber 122
Gerhardus 159
Germanicus 23
Giere 142
Giesecke 117
Glaser 107, 108
Goldschmidt 179
Goldstein 38
Golius 107

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Gothofredus/Godefroy 107, 108, 115, 122
Grafton 41
Graswinckel 160
Gravens 164
Gregor XV 109
Gregor von Rimini 180
Grotius 11, 104, 105, 114, 115, 117, 132, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 160, 161, 190, 193
Gruter(us) 108, 114, 115, 116, 122, 149, 152
Güldner 145
Hacking 178, 179
Hackmann 151
Häckel 110
Haganaeus 121
Hall 173, 174, 175, 189
Harvey 187
Hawenreutter, Hauvenreuter 107, 108
Heath 156
Heinsius 115, 149, 150
Helmholtz 103, 186
Henniges 152
Herakleides (Herakleitos)/
Heraklit 133, 135
Herberger 116, 130
Herwart 76, 88, 111, 142
Hesychius 130
Hierocles 156, 157
Hipparch 45, 74, 80
Hobbes 154, 160, 162, 163, 167, 170, 176, 189, 193
Hof 103
Hofmann 122
Hoffmann 153
Hoffren 161
Hollings 172, 175
Homer 121
Hooke 172, 174, 189
Hottomanus 146
Hüttemann 175
Hunger 121, 122, 123, 125
Hunter 164, 166, 173, 174, 175, 189
Huygens 139, 170, 171, 172, 174, 175, 178, 179, 181, 186, 187, 189
Hyginus 23
Iliffe 189
Isodorus/Isodore 27, 127
Jacobsen 103
Jeans 135
Jirgal 115, 150
Jodl 109, 163
Josua 118, 135, 136
Jungius 116
Jungius 139
Junius 106, 107, 143
Justinian 127, 130, 134
Kästner 107, 113
Kaltenborn 146
(König) Karl 172
Karl XI 160
Karl der Große 23, 127
Keller 116
Kelter 115, 134, 149
Kepler 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 28, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 111, 114, 115, 124, 125, 132, 134, 135, 136, 141, 142, 190, 191, 192, 193
Kirk 163, 166, 171, 176, 177, 184
Kjörninger 161
Kleanthes 138
Klenck 152
Kluxen 123
Konstantin der Große/Constantin 127
Kopernikus/kopernikanisch/
Copernicus 12, 15, 16, 20, 22, 23, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 86, 93, 96, 112, 113, 118
119, 133, 134, 135, 137, 138, 143
Koyré 111, 139
Kriechbaum 103, 156, 157
v. Kulpis 117, 152, 153
Lactantius/Laktanz 147, 148
Lang 107
Lange 170
Lefftz 115, 116, 122
Lévi-Strauss 13
Liceti 111
Lindberg 103, 151, 160, 161
Lindborg 105, 160, 161

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Lingelsheim, F. 122
Lingelsheim, G.M. 105, 109, 115, 122, 134, 135, 148, 149
Lipsius 109, 110, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 141, 143, 145, 147f., 148, 149, 151, 160, 190
Livius 12
Loccenius 149
Locke 162
Longomontanus 46, 47, 71, 74, 95, 96, 97
Lucas/Lukas 126, 127, 128, 129, 130, 146,147
Lüders 113 Lundius
105, 161
Lupicinus 129
Luther/lutherisch 118, 129, 136, 142f., 147, 160
Machiavelli 108
Maclean 123, 130, 131, 138
Macrobius 23, 27
Mapp 115, 150
(Hl.) Maria 128
Mästlin 17, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 62, 63, 70, 71, 73, 74, 76, 79, 81, 91, 98, 111
Matthäus 146
Mayntz 189
Maxwell 171, 176
Mazzolini 110
Meder 103, 104
Melanchthon 138, 147
de Mendoza 128
Mersenne 179
Mertens 109, 120, 122, 123
Methuen 111, 115, 136
Minucius Felix 132
Mittelstraß 164
v. d. Molen 145
More 175
Mores/Morsius 116
Müller 117
Muhlack 109
Munster 161
Nebel 122
Nedelmann 189
Nehlsen-Von Stryk 179
Neile 139, 174
Newton 28, 142, 164
Neugebauer 17, 70
Nicephorus Callistus 128
Nicephorus Gregoras 125, 127
Nicetas/Hicetas 135
Obrecht 108
Oestreich 109, 190
Oldenburg 172, 173, 174, 175, 189
Olschki 112
Ong 106
Opitz 115, 117, 122, 190
Origines 127
Ornstein 172, 175
Osiander 152
Osterhammel 128
Otte 123, 130, 131
Ovid 137
Pardessus 179
Park 139
Parkin 163, 165, 166, 167, 172, 174, 175, 176, 184, 185, 186, 188
Paulus 127, 130, 134, 147
Pepys 175
Perler 182
(König) Philipp 133
Philolaos 135
Pius I 129
(Neo)Platon(ismus)/platonisch 27, 39, 40, 41, 48, 63, 64, 70, 76, 104, 137
Plautus 119
Plinius 23, 24, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 36
Plutarch 122, 127, 129, 135, 138
Pohlenz 147
Polybios 133
Popitz 111
Poseidonios 147
Ptolemäus/ptolemäisch 22, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 74, 75, 76, 79, 80, 86, 112, 119, 143
v. Pufendorf 105, 152, 159, 160, 161
(Hl.) Pulcheria (Tochter des Kaisers Arkadios) 128
Pythagoras 73, 133, 134, 135, 137
Quintilian 122
Ramée, Ramus 106
Ratke/Ratichius 116
Rebhan 139
Regiomontanus 31, 35
Reibstein 144, 155

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Reifferscheid 114, 116, 133, 134, 139, 140, 148, 149
Reiner 146
Reinhold 41
Reinking(k) 160
Reuter 122
Rhetikus 33, 42, 43, 59, 60, 64, 65
Rihel 108
Rixinger 107
Röd 154, 163, 167, 168
Roestius/Roest 118, 129, 130
Rosen 15, 32
Roterodamus 128
Rothmann 37, 38
de Roy 155
Ruby 142
Rückert 103
Runeby 149, 160
Sabellicus 127
Saliba 54
Sallust 152
Sardemann 158
Saunders 118
v. Savigny 104
Scaliger 122
Scattola 159
Schätzel 145, 146
Scheffer(us) 11, 13, 104, 117, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 158, 159, 160, 161
Schickard 112, 114, 115, 134, 141
Schiemann 170, 183
Schindling 106, 142, 143, 144
Schmidt-Biggemann 123, 125
Schneider, H. 116
Schneider, H.-P. 153, 154, 155, 163, 168, 176, 188
Schneider, I 178
Schöne 103
v. Schooten/Schotanus 179
Schramm 181
Schröder 107, 110
Schwartz/Schwarzio 151
Schwede 105, 161
Scioppio 118,145
Scott 145, 147, 148, 159
Seck 115
Seiffard 94
Selden 155, 165, 175, 176, 189
Seneca 119, 120, 192
Shapiro 167, 178, 179
Sharrock 186
Sixt 124
Skytte 149, 150
Snellius 17
Specht 154, 161, 170, 180, 181
Spedding 156
Spegel 160
Spendel 146
Spinoza 118, 136
Steinle 103, 112, 142, 161, 170, 171, 174, 175, 188, 193
Stenius 122
Stephanitz 154
Stewart 167
Stimson 173
Stintzing/Landsberg 123, 150, 151, 153, 155, 156, 160
Stolleis 103, 109, 114, 116, 117, 145, 149, 154
Struve 117
Sturm 106, 107, 108, 142, 143
Suarez 13, 166, 170, 180, 181, 186
Sueton 120, 152
Suicerus 153
Swerdlow 70
Tacitus 12, 108, 109, 119, 120, 122, 135, 142, 152, 190, 192
Tannery 162, 163
Ter Meulen 152
Tertullian 112, 113, 127
Thomasius 145, 151
Thuanus 122
Timoleon (aus Korinth) 127
Timotheus 133
Tobias 146
Troeltsch 148
Troje 123
Trunz 114
Tuppius 108
Turrianus 118, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131
Tursellinus 118, 124
Tycho Brahe 17, 38, 44, 45, 46, 47, 49, 60, 61, 62, 64, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 88, 95, 134
Tyrell 162
Ulpian/ulpianisch 155
(Hl.) Urban 128
Ursus 49, 71

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Valignanus 128
Vasquez 180
Vergerius 124, 125, 127
Vergilius, Polydorus 127, 129
Vergil/Virgil 121, 132, 136
Verweyen 120, 122, 123
Vincentius 128
Viehweg 123
Vieta/Viéte 164, 177, 179
v. Virchow 110
Vitriarius 152
Vossius, I. 151
Vossius, G.J. 115, 149, 150
Wagner, B. 153
Wagner, G. 153
Wallis 139, 164, 167, 171, 174, 175, 177, 181
Walther 103
Ward(us) 164, 175, 177
Weber, Max 104, 128, 189
Weber, W. 109
Weidner 122
Weierstraß 104
Wellek 162
Whichcote 166, 175
Wibiörnsson 161
Wiedemann 121, 133, 134
Wilhelm IV (Hessen.Kassel) 37
Witelo 142
Witting 122
Wolf 117
Wolff 144
Wollgast 110, 114, 116
Wolzendorff 160
Wren 139, 167, 171, 174, 181, 186, 187
Wyriot 117
Zonaras 127
Ziegler 117, 152
Zilsel 142
Zincgref 105, 109, 115, 117, 122, 123, 190

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Herausgegeben von Prof. Dr. Jürgen Frank, Prof. Dr. Joachim Rückert, Prof. Dr. Hans-Peter Schneider, Prof. Dr. Manfred Walther (geschäftsführend)

Fundamenta Juridica

Beiträge zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung

Stefan Lohrer — Band 40
Unternehmenskontrolle und Übernahmerecht
Angriffs- und Verteidigungsstrategien von Aktiengesellschaften am Markt für Unternehmenskontrolle in den USA, Österreich und Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des neuen Übernahmerechts
2001, 320 S., brosch., 50,– €, 86,– sFr,
ISBN 3-7890-7600-7

Michael Wolters — Band 39
Die Zentrumspartei und die Entstehung des BGB
2001, 452 S., brosch., 66,– €, 112,– sFr,
ISBN 3-7890-7284-2

Leonie Breunung — Band 38
Die Vollzugsorganisation als Entscheidungsfaktor des Verwaltungshandelns
Eine empirische Untersuchung zum „vereinfachten Genehmigungsverfahren" nach dem BImSchG
in Zusammenarbeit mit Hubert Treiber
2000, 240 S., brosch., 35,– €, 61,– sFr,
ISBN 3-7890-6978-7

Adamantia Kaloudi — Band 37
Pressefreiheit und Persönlichkeitsschutz
Ein typischer Grundrechtskonflikt im Vergleich der deutschen, der US-amerikanischen und der griechischen Rechtsordnung
2000, 346 S., brosch., 50,– €, 86,– sFr,
ISBN 3-7890-6955-8

Matthias Miersch — Band 36
Der sogenannte référé législatif
Eine Untersuchung zum Verhältnis Gesetzgeber, Gesetz und Richteramt seit dem 18. Jahrhundert
2000, 323 S., brosch., 55,– €, 95,– sFr,
ISBN 3-7890-6708-3

Joachim Kreische — Band 35
Konstruktivistische Politiktheorie bei Hobbes und Spinoza
2000, 262 S., brosch., 44,– €, 76,– sFr,
ISBN 3-7890-6619-2

Rüdiger Brodhun — Band 34
Paul Ernst Wilhelm Oertmann (1865 – 1938)
Leben, Werk, Rechtsverständnis sowie esetzeszwang und Richterfreiheit
1999, 401 S., brosch., 56,– €, 96,– sFr,
ISBN 3-7890-6195-6

Hartmut Fischer — Band 33
Die Auswirkungen der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts auf die Dogmatik des Allgemeinen Verwaltungsrechts
1997, 207 S., brosch., 34,– €, 59,– sFr,
ISBN 3-7890-4985-9

Dagmar Oppermann — Band 32
Die Funktionen des verwaltungsgerichtlichen Vorverfahrens (Widerspruchsverfahren) in Baurechtssachen aus rechtlicher und rechtstatsächlicher Sicht
1997, 432 S., brosch., 62,– €, 106,– sFr,
ISBN 3-7890-4853-4

NOMOS Verlagsgesellschaft
76520 Baden-Baden

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access -

Herausgegeben von Prof. Dr. Jürgen Frank, Prof. Dr. Joachim Rückert,
Prof. Dr. Hans-Peter Schneider, Prof. Dr. Manfred Walther (geschäftsführend)

Fundamenta Juridica

Beiträge zur rechtswissenschaftlichen Grundlagenforschung

Andrea Nunweiler Band 31
Das Bild der deutschen Rechtsvergangenheit und seine Aktualisierung im »Dritten Reich«
1996, 459 S., brosch., 67,– €, 114,– sFr,
ISBN 3-7890-4241-2

Markus Klemmer Band 30
Gesetzesbindung und Richterfreiheit
Die Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen während der Weimarer Republik und im späten Kaiserreich
1996, 496 S., brosch., 71,– €, 121,– sFr,
ISBN 3-7890-4259-5

Ralf Frassek Band 29
Von der »völkischen Lebensordnung« zum Recht
Die Umsetzung weltanschaulicher Programmatik in den schuldrechtlichen Schriften von Karl Larenz (1903–1993)
1996, 216 S., brosch., 34,– €, 59,– sFr,
ISBN 3-7890-4257-9

Stefan Przygode Band 28
Die deutsche Rechtsprechung zur unmittelbaren Demokratie
Ein Beitrag zur Praxis der Sachentscheide in Deutschland
1995, 539 S., brosch., 73,– €, 124,– sFr,
ISBN 3-7890-3869-5

Hinrich Rüping Band 27
Staatsanwälte und Parteigenossen
Haltungen der Justiz zur nationalsozialistischen Vergangenheit zwischen 1945 und 1949 im Bezirk Celle
1994, 155 S., brosch., 28,– €, 48,90 sFr,
ISBN 3-7890-3645-5

Frank Diedrich Band 26
Autonome Auslegung von Internationalem Einheitsrecht
Computersoftware im Wiener Kaufrecht
1994, 346 S., brosch., 51,– €, 88,– sFr,
ISBN 3-7890-3637-4

Gernot Bergmann Band 25
Der Staatsratsgedanke im parlamentarischen Deutschland
Zur Verfassungsgeschichte und aktuellen Verfassungsreformdiskussion
1994, 397 S., brosch., 56,– €, 96,– sFr,
ISBN 3-7890-3638-2

Thomas Wieckhorst Band 24
Recht und Ökonomie des Produkthaftungsgesetzes
Eine an den rechtlichen Zielvorgaben und am Effizienzkriterium orientierte Analyse
1994, 267 S., brosch., 35,– €, 61,– sFr,
ISBN 3-7890-3393-6

NOMOS Verlagsgesellschaft
76520 Baden-Baden

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ISBN 3-7890-8215-5

https://doi.org/10.5771/9783748915041 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY