



NIKOLAUS KOPERNIKUS

ZUM 400. TODESTAG AM 24. MAI 1943

D I E B U R G

VIERTELJAHRESSCHRIFT DES INSTITUTS
FÜR DEUTSCHE OSTARBEIT KRAKAU

HEFT 2 / KRAKAU MAI 1943 / 4. JAHRGANG

D I E B U R G

THE POLISH INSTITUTE AND
SIKORSKI MUSEUM.

366/1

VIERTELJAHRESSCHRIFT DES INSTITUTS
FÜR DEUTSCHE OSTARBEIT KRAKAU
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS
HEFT 2 / KRAKAU MAI 1943 / 4. JAHRGANG
B U R G V E R L A G K R A K A U G. M. B. H.



CLARISSIMUS ET DOCTISSIMUS DOC-
TOR NICOLAUS COPERNICUS TORU-
NENSIS CANONICUS WARMIENSIS
ASTRONOMUS INCOMPARABILIS. 1575.

KOPIE EINES ANGEBLICH 1575 GEMALten BILDES AUS DEM 18.JH., JETZT STAATSBIBLIOTHEK KRAKAU
(WEITERE REPLIK VOM ENDE DES 16. ODER ANFANG DES 17.JH. IN THORN)



Wie ein Markstein ragt in der Geschichte der großen geistigen Erkenntnisse der Menschheit Nikolaus Kopernikus aus Thorn hervor. Er, der Deutsche schlesischen Stammes, war es, der in revolutionärem Ansturm gegen die philosophisch und religiös gebundene Auffassung des über ein Jahrtausend das Abendland beherrschenden geozentrischen Weltsystems — wie Melanchthon sagt: — die Sonne als Mittelpunkt unserer Welt stillstehen und die Erde sich bewegen hieß. So stürzte die wissenschaftliche Lebensarbeit eines der großen Geistesheroen der Deutschen das durch die Kirche und die wissenschaftliche Lehre des Mittelalters zum Dogma erhobene Weltbild des Ptolemäus. Erst der Nachwelt war es im Widerstreit großer Geister vorbehalten, dem modernen Welt- system des Kopernikus Anerkennung zu verschaffen und seine Richtigkeit endgültig zu beweisen.

Wir ehren ihn, den Begründer einer großartigen, von kühnem Gedankenflug getragenen Lehre als einen Sohn deutschen Blutes, der einer der genialsten Wegbereiter deutscher geistiger Schöpfung war. Zu Ehren dieses großen Deutschen verteilt das Institut für Deutsche Ostarbeit in Krakau an der Stätte, an der Kopernikus 1491 als junger Student der Krakauer Universität den humanistischen Studien oblag, an hervorragende Forscher der deutschen astronomischen Wissenschaft erstmalig im Jahre 1943 den Nikolaus-Kopernikus-Preis. Kopernikus zu Gedenken erscheint dieses Heft der wissenschaftlichen Vierteljahresschrift des Instituts für Deutsche Ostarbeit zu seinem 400. Todestag.

Burg Krakau, 24. Mai 1943



Generalgouverneur
Präsident des Instituts für Deutsche Ostarbeit

DAS WELTBILD DES KOPERNIKUS UND DAS WELTBILD UNSERER ZEIT*)

V O N H. K I E N L E, P O T S D A M

Mit dem Namen des Kopernikus verknüpfen wir eine der entscheidendsten Wandlungen, die das Weltbild der abendländischen Menschheit im Laufe seiner Geschichte erfahren hat. Wohl weist Kopernikus selbst in der Vorrede zu seinem Hauptwerk „De revolutionibus orbium coelestium“ darauf hin, daß der Gedanke, die Erde bewege sich, schon von griechischen Philosophen ausgesprochen worden sei, und leitet daraus für sich die Berechtigung ab, auch seinerseits „über die Beweglichkeit der Erde nachzudenken“, indem er schreibt: „Zwar schien die Ansicht widersinnig; aber da ich wußte, daß schon anderen vor mir die Freiheit vergönnt war, beliebige Kreisbewegungen zur Ableitung der Erscheinungen der Gestirne anzunehmen, hielt ich auch mich für berechtigt zu versuchen, ob nicht unter der Voraussetzung irgendeiner Bewegung der Erde zuverlässigere Ableitungen für die Umlaufbewegung der Himmelskörper gefunden werden könnten als bisher.“

Aber zwischen dem ersten Auftreten des Gedankens einer bewegten Erde bei den Pythagoräern und dem Buch des Kopernikus, das diesen Gedanken durch überzeugende Argumente stützt und ihn zur Grundlage einer vollständigen Lehre von den Bewegungen der Himmelskörper macht, liegt mehr als ein Jahrtausend starren Festhaltens an dem Weltbild des reinen Augenscheins als eines unverrückbaren Bestandteiles der das abendländische Denken beherrschenden aristotelischen Philosophie. Um die feste Erde als Mittelpunkt der Welt ordneten sich alle Gestirne, um den Menschen als die Krone der Schöpfung alle Gedanken des Schöpfers.

Die neue Lehre des Kopernikus ist daher mehr als ein bloßes Aufgreifen und Fortführen von schon Vorhandenem und nur mehr oder weniger Verschüttetem. Sie steht am Anfang der Befreiung der Wissenschaft aus den Fesseln mittelalterlicher Scholastik. Zielsetzung und Methodik der Wissenschaft mußten sich grundsätzlich wandeln, um dem heliozentrischen Gedanken überhaupt Raum zu geben. Der Geist der Weltumsegler und Entdecker neuer Erdteile hat den Boden vorbereitet, auf dem neue Vorstellungen auch von jenen Teilen der Welt entstehen konnten, die nur dem Auge und dem rechnenden Verstande zugänglich sind.

Die beobachteten Bewegungen der Himmelskörper als in Wahrheit nicht existierend zu erklären und sie als bloße Widerspiegelungen der Bewegungen der Erde zu betrachten, erfordert ein Ausmaß der Abstraktion, das aufzubringen noch heute dem einfachen Menschenverstand nicht immer leicht fällt. Der Weg, der im Laufe der Entwicklung des menschlichen Geistes in Jahrtausenden zurückgelegt wurde, muß von jedem einzelnen immer wieder neu, wenn auch in verkürzter Form und unter Vermeidung von Seitenwegen, durchlaufen werden; vom ersten kindlichen Greifen nach dem in unbestimmter Entfernung am Himmel hängenden Mond und dem Wundern darüber, daß dieser Mond bei jeder Wanderung durch die Landschaft „mit uns geht“, bis zu der als mehr oder weniger sicheres „Wissen“ gewerteten Vorstellung von der frei im Raum schwebenden, um ihre Achse sich drehenden Erde, die mit ihren Planeten-Geschwistern den kopernikanischen Reigen um die Sonne vollführt.

Wenn man sich die Schwierigkeiten klarmacht, die dieses Lernen der Unterscheidung von Schein und Wirklichkeit mit sich bringt, — wobei die Festlegung dessen, was als „wirklich“ zu gelten hat, keineswegs immer eindeutig und durchaus zeitbedingt ist — und wenn man weiter bedenkt,

*) Teilweise erweiterte Fassung des Vortrags vor dem Institut für Deutsche Ostarbeit am 5. Juni 1942. Die ursprüngliche Fassung ist abgedruckt in Naturwiss. 31. 1. 1943.

welchen Widerhall der Ruf „Die Erde, nicht die Sonne“ des modernsten Verfechters der Lehre von der stillstehenden Erde, des Dichters Johannes Schlaf, oder die extreme Formung eines geozentrischen Weltbildes durch die „Hohlwelttheorie“ in unserem Jahrhundert gefunden haben und noch immer finden, dann wird man vielleicht etwas weniger hart urteilen über die Widerstände, welchen die Lehre des Kopernikus bei den Zeitgenossen begegnete, von denen sie eine völlige Umstellung des Denkens forderte.

Diese Widerstände kamen zunächst übrigens weniger, als man gemeinhin unter dem Einfluß des aufklärerischen Schrifttums des 19. Jahrhunderts mit seinem Schlagwort vom „finsternen Mittelalter“ anzunehmen sich gewöhnt hat, aus den Machtbereichen der Kirche, vor allem nicht der römischen. Man hat vielmehr die Gründe dafür, daß der uns heute so selbstverständlich erscheinende heliozentrische Gedanke nicht sofort überall begeisterte Aufnahme gefunden hat, sondern noch über Kopernikus hinaus eine geraume Zeit brauchte, um sich durchzusetzen, zum Teil auf dem ureigensten Gebiete der Astronomie selbst zu suchen.

Es ist kein Zufall und mehr als eigennösiges Beharren auf Hergebrachtem, daß der größte praktische Astronom des ausgehenden 16. Jahrhunderts, Tycho Brahe (1546—1601), dessen Wirken ein halbes Jahrhundert nach Kopernikus liegt und sich überschneidet mit dem Galilei (1564—1642) und Keplers (1571—1630), sich nicht dazu entschließen konnte, das neue heliozentrische System anzuerkennen. Die Argumente, die er gerade von der Seite des Beobachters her gegen eine Bewegung der Erde um die Sonne vorzubringen hatte, wogen ihm, der die Beobachtungskunst der vorteleskopischen Zeit zu letzter Vollkommenheit entwickelt hat, zu schwer.

Er vertraute seinen Messungen mehr als den theoretischen Darlegungen des Kopernikus über die größere Einfachheit des neuen Systems, und er konnte dem kühnen Gedankenflug des Künders der neuen Lehre nicht folgen, der den einen Haupteinwand gegen eine Bewegung der Erde — man müßte diese Bewegung sich in einer scheinbaren Bewegung der Fixsterne widerspiegeln sehen, davon sei aber nichts zu bemerken — zu entkräften suchte mit dem Hinweis, daß der Abstand der Erde von der Sonne „nicht groß genug sei, um an der Fixsternsphäre gemessen werden zu können“, d. h. daß die Entfernung der Fixsterne viel zu groß seien gegenüber den Dimensionen des Planetensystems, als daß die durch die Bewegung der Erde bedingten kleinen jährlichen Verrückungen mit den damaligen Hilfsmitteln festgestellt werden könnten.

Denn Tycho mußte bei der von ihm erreichten Beobachtungsgenauigkeit aus seinen vielfachen Bemühungen um die Messung parallaktischer Verschiebungen der Sterne als Ausfluß des von Kopernikus vorausgesetzten Jahreslaufs der Erde um die Sonne den Schluß ziehen, daß die Parallaxen kleiner als eine Bogenminute sein müßten, die Entfernung der Sterne also mehrtausendmal größer als die Entfernung der Sonne. Damit kam er aber in Widerspruch mit seinen Beobachtungen über die scheinbaren Durchmesser der Sterne, die er von der Größenordnung mehrerer Bogenminuten gefunden hatte. Denn wenn diese scheinbaren Durchmesser für die wahren genommen wurden, dann mußte man bei Annahme der kopernikanischen Entfernung den Sternen unvorstellbar große Dimensionen zuschreiben, von mindestens dem Hundertfachen des Durchmessers der Sonne.

Es war also nicht bloß die Angst vor der Weite des leeren Raumes, in den sich das Sonnensystem verlor, wenn man Kopernikus folgen wollte, welche es Tycho Brahe und anderen durchaus ernst zu nehmenden Wissenschaftlern unmöglich machte, die ruhende Erde aufzugeben. Es war auch keineswegs Dogmatismus eines begrenzten geistigen Horizontes; denn Tycho hat die Schwächen des ptolemäischen wie die Vorzüge des kopernikanischen Systems durchaus eingesehen und ein vermittelndes System vorgeschlagen, das nach seiner Ansicht allen Beobachtungen gerecht wurde.

Vielmehr spielt hier noch ein Motiv eine Rolle, das wir eigentlich zu den tragenden Fundamenten der von Kopernikus mit heraufgeführten neuen Wissenschaft rechnen: der Vorrang der Beobachtung vor Hypothese und Theorie.

Es ist eine selbstverständliche Voraussetzung der exakten Naturwissenschaften, daß die Theorie nicht mit Beobachtungstatsachen in Widerspruch geraten darf. Ob aber ein solcher Widerspruch vorhanden ist, und worin er besteht, das ist nicht immer leicht zu entscheiden. Die Beobachtungen selbst mögen zwar eindeutig mit Worten oder durch Angabe von Zahlen beschrieben werden können; etwas anderes aber ist ihre Deutung und die Herstellung der Beziehung zwischen Beobachtung und Theorie. Hier können Irrtümer unterlaufen, die zu einer Verdächtigung der Theorie als solcher führen, während in Wirklichkeit vielleicht nur eine falsche Anwendung vorliegt.

Gerade das nun ist der Fall bei Tycho Brahes Messungen der scheinbaren Durchmesser der Sterne. Seine Zahlen waren richtig, falsch aber war ihre Deutung als wahre Durchmesser der Sterne. Um das zu erkennen, bedurfte es der erst durch die Erfindung und Vervollkommnung des Fernrohres gewonnenen Erkenntnis, daß die Sterne um so kleiner, „punktformiger“ erscheinen, je besser die optischen Hilfsmittel sind; daß die Durchmesser von mehreren Bogenminuten, die Tycho Brahe ihnen zuschrieb, im Auge des Beobachters entstehen, das durch „Irradiation“ die in Wahrheit punktförmigen Bilder mit einem Strahlenkranz umgibt und dadurch scheinbar zu kleinen Scheibchen ausbreitet. Galilei und Kepler haben diesen Irrtum Tychos erkannt und damit einen Widerspruch gelöst, der der Theorie des Kopernikus ernstlich im Wege stand. Erst dadurch wurde die Vorstellung von der großen Entfernung der Fixsterne vereinbar mit der anderen, daß diese Fixsterne Sonnen sind wie unsere Sonne; eine Vorstellung, auf der Giordano Bruno seine Spekulationen über das Unendliche und das All aufbauen konnte.

Darüber hinaus darf nicht vergessen werden, daß die Einfachheit und Anschaulichkeit, die wir heute gemeinhin als den großen Fortschritt des kopernikanischen Systems gegenüber dem des Ptolemäus hinzustellen pflegen, in der Urform der heliozentrischen Lehre, wie Kopernikus sie in seinem Buch aufstellte, keineswegs so überzeugend in Erscheinung tritt. Der Künster des neuen Weltsystems war noch zu befangen in den überlieferten Anschauungen, als daß er sich ganz hätte frei machen können von den Vorstellungen, mit denen er aufgewachsen war. Zu diesen Vorstellungen gehörte die, daß allein der Kreis als die vollkommenste geometrische Figur als Bewegungsform der himmlischen Körper in Frage kommen könne. Kreise und aus Kreisen in einfacher Weise zusammensetzbare Figuren werden von vorneherein als die einzigen Hilfsmittel zur Darstellung der Bewegungen zugelassen.

Man hat zwar eine in dem Originalmanuskript der revolutionibus gefundene Stelle, die vom Verfasser selbst durchgestrichen ist, als Vorahnung der elliptischen Gestalt der Planetenbahnen deuten zu dürfen geglaubt. Hier liegt aber wohl eine Fehldeutung vor; denn einmal bezieht sich die angezogene Stelle gar nicht auf die Bewegung der Planeten, sondern ist eine rein geometrische Randbemerkung gelegentlich der Darstellung des ungleichförmigen Vorrückens der Tag- und Nachtgleichen; zum andern ist die dort aufgestellte Behauptung mathematisch falsch, da durch die von Kopernikus behandelte Zusammensetzung zweier Kreisbewegungen im allgemeinen, wie schon seinen Vorgängern bekannt war, keine genaue Ellipse, sondern nur eine ellipsenähnliche Figur entsteht. Es liegt daher näher anzunehmen, daß Kopernikus selbst seinen Irrtum bemerkte und aus diesem Grunde die angezogene Bemerkung nachträglich in dem Druckmanuskript gestrichen hat.

Zudem widerspricht die versuchte Deutung völlig dem Geiste des Kopernikus. Die Frage nach der wahren Gestalt der Planetenbahnen existierte für ihn in dieser Form überhaupt nicht, da ja eine wesentliche Voraussetzung seines ganzen Werkes die These ist, daß alle Bewegungen sich aus

reinen Kreisbewegungen zusammensetzen lassen. Das gerade unterscheidet Kopernikus von Kepler, dessen ganzes Bemühen um die Darstellung der Beobachtungen des Mars darauf gerichtet war, die wahre Bahnform zu ergründen. Kepler kam vom exzentrischen Kreis, der auf unbefriedigend große Reste zwischen Beobachtung und Theorie führte, durch mühsame, mit langen Rechnungen verknüpfte Versuche über „eiförmige“ und „pausbackige“ Kurven, wobei er mehrfach betont, daß er nicht von vornherein sich auf eine bestimmte geometrische Bahnform festlegen wollte, zu der für ihn grundlegenden Erkenntnis: „Die wahre Gestalt der Marsbahn ist eine vollkommene Ellipse“.

Diese Erkenntnis war die zwangsläufige Folge einer neuen Grundeinstellung zu den Problemen: ohne andere Voraussetzung als die, daß die Bewegungen der Planeten auf den Mittelpunkt der Sonne als den Sitz einer diese Bewegungen lenkenden Kraft zu beziehen seien, — während Kopernikus, ganz innerhalb seiner rein geometrischen Auffassung bleibend, den Mittelpunkt der Erdbahn als Bezugspunkt wählt — nur aus den Beobachtungen selbst die wahre Form der Bahn durch „Auslotung“, d. h. durch Berechnung der Abstände ihrer einzelnen Punkte vom Sonnenmittelpunkt, zu bestimmen.

Indem Kopernikus zur Erklärung der Ungleichheiten in den Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten sich zum Teil doch wieder des Rüstzeuges der alten Astronomie bediente, der zur Erklärung ungleichförmiger Bewegungen nur exzentrische Kreise und Epizykel zur Verfügung standen, mußte die Einfachheit der Grundannahmen über den Bau des Planetensystems bei der Umsetzung der Theorie in die Praxis notwendigerweise zurücktreten hinter der Kompliziertheit der gesamten himmlischen Maschinerie, die in Bewegung gesetzt werden mußte, um den beobachteten Lauf der Planeten restlos zu erklären. Noch bis in das späte 17. Jahrhundert hinein, fast anderthalb Jahrhunderte nach dem Erscheinen des Werkes des Kopernikus, mehr als ein halbes Jahrhundert nach der Entdeckung der Keplerschen Gesetze, werden daher vereinzelte Stimmen aus dem Kreise der Himmelskundigen selbst laut, die in der kopernikanischen Lehre nur eine unbewiesene und für die Darstellung der beobachteten Planetenbewegungen unnötige Hypothese sehen wollen. War doch auch der praktische Erfolg, wenn man ihn maß an der Genauigkeit, mit der die Sonnen-, Mond- und Planetenörter vorausberechnet werden konnten, zunächst keineswegs besonders überzeugend, die Übereinstimmung der neuen Planetentafeln mit den Beobachtungen manchmal sogar weniger gut als die der alten.

Solche Erwägungen über die Grenzen, die auch Kopernikus noch gesetzt waren, verringern in keiner Weise die Bedeutung des Mannes und seiner Leistung. Sie machen aber bis zu einem gewissen Grade verständlich, warum Kopernikus so lange zögerte, seine „Nachtarbeiten zu Tage zu fördern“, wie er sich in der Vorrede an den Papst Paul III. ausdrückt. So sicher er selbst war in dem Glauben an die Richtigkeit seines Weltsystems, so gering schätzte er vielleicht die formale Überzeugungskraft seiner Argumente auf die Zeitgenossen ein. Auf der einen Seite betont er stolz: „Wenn aber leere Schwätzer kommen, die, obgleich sie von Mathematik nichts verstehen, dennoch sich ein Urteil darüber anmaßen und es wagen sollten, wegen einer Stelle der Heiligen Schrift, die sie zugunsten ihrer Hypothese böswillig verdreht haben, dieses mein Werk zu tadeln oder anzugreifen: aus denen mache ich mir nichts, und zwar so sehr nichts, daß ich sogar ihr Urteil als freche Anmaßung verachte.“ Auf der anderen Seite gibt er zu: „So bewog mich die Verachtung, welche ich wegen der Neuheit und scheinbaren Widersinnigkeit meiner Meinung zu fürchten hatte, fast, daß ich das fertige Werk ganz beiseite legte.“

Uns, die wir es erleben, daß neue Theorien ihren Weg in die Tagespresse und über den Rundfunk bis in das fernste Dorf finden, noch bevor sie kaum sachlich ganz zu Ende gedacht sind, mag es seltsam erscheinen, daß ein Werk, das bestimmt war, eine Welt umzustürzen, „nicht neun Jahre nur, sondern bereits in das vierte Jahrneunt hinein verborgen gelegen hat“, bis der Verfasser dem Drängen der Freunde nachgab „daß sie die Herausgabe des Werkes, das sie so lange

von mir gewünscht hatten, bewirken könnten“. Aber gerade diese Tatsache läßt die Art des Kopernikus und seines Schaffens in einem besonderen Licht erscheinen.

Man spricht oft von der „Tat“ des Kopernikus und erweckt damit unwillkürlich die Vorstellung, als ob der Kämpfer des neuen Weltsystems zugleich Kämpfer gewesen sei für die Durchsetzung seiner Lehre gegen die Widerstände der Zeit; so wie man wohl auch gern die Parallele zieht zu dem Reformator auf geistlichem Gebiet, Martin Luther. Es entspricht indessen wohl kaum einer solchen kämpferischen Haltung, ein Werk, über dessen säkulare Bedeutung der Verfasser sich durchaus klar ist, Jahre-, ja Jahrzehntelang in der Schreibtischlade liegen zu lassen. Vielmehr tritt hier etwas zutage, was zum innersten Wesen des Kopernikus gehört und das seine Art des Schaffens kennzeichnet, die so ganz anders ist als die seines großen Vollenders Johannes Kepler.

In Kopernikus sehen wir jenen Typus des Forschers verwirklicht, der in aller Stille seiner Arbeit sich hingibt, nur bemüht um die Erringung reiner Erkenntnisse, absoluter Wahrheiten, unbekümmert darum, ob er bei der Allgemeinheit Anerkennung findet oder nicht. Ruhig und sorgenlos läuft das äußere Leben des Frauenburger Domherrn ab, dem seine nicht sehr umfangreichen Dienstgeschäfte genügend Zeit lassen für die selbstgewählte Aufgabe, eine neue Theorie des Weltsystems in allen Einzelheiten auszuarbeiten. Freigebig macht er Freunden gegenüber Mitteilungen von den Einsichten, zu denen er gelangt ist, so daß sich die Kunde von dem neuen System in den Kreisen der Mathematiker und Astronomen allmählich verbreitet. Nichts aber drängt ihn selbst dazu, seine Theorie durch den Druck allgemein bekannt zu machen.

Vielleicht macht gerade darum das Buch, dessen erstes gedrucktes Exemplar der 70jährige Verfasser auf dem Sterbelager in der Hand gehalten haben soll, diesen unübertrefflich abgeklärten Eindruck, den nur ein Meisterwerk hervorbringen kann, bei dem jede Zeile und jedes Wort überlegt und oft überprüft ist.

Es ist bis auf das Vorwort mit der Widmung an den Papst und die Einleitung zum ersten Buch mit dem schönen Bekenntnis zur Himmelskunde als der Krönung aller Wissenschaften unpersönlich trotz des Gebrauches des „Ich“ oder „Wir“. Nüchtern-sachlich werden die Ergebnisse der verschiedenen Überlegungen abgeleitet, ohne etwas durchschimmern zu lassen von dem Erlebnis des Forschers bei ihrer Gewinnung. Beobachtungstatsachen und mathematische Sätze werden mit zwingender Logik aneinandergereiht. Nie wird der Versuch gemacht, den Leser mehr zu überreden als zu überzeugen. Die im Vorwort aufgestellte Devise: „Mathematische Dinge werden für Mathematiker geschrieben“ beherrscht das Werk von der ersten bis zur letzten Zeile. Fast trocken wirken die formal bei der Behandlung jedes einzelnen Planeten sich wiederholenden Rechenvorschriften und die Durchführung der Reduktionen der Beobachtungen. Das große Werk des Kopernikus ist nur zum kleinen Teil der Darstellung und Begründung des neuen Systems gewidmet und ist alles andere als eine glanzvolle Apotheose dieses Systems. Es ist nicht mehr und nicht weniger als ein Lehrbuch der Himmelsmechanik seiner Zeit, worunter zu verstehen ist die Geometrie der Bewegung der Erde, des Mondes und der Planeten auf der Grundlage des heliozentrischen Gedankens.

Alles ist so ganz anders bei Kepler! Er ist der Kämpfer, der nie müde wird, in Wort und Schrift für die neue Lehre einzustehen, und der dem kopernikanischen System erst zum eigentlichen Durchbruch verhilft. Bedrückt von Sorgen um sein und seiner Familie tägliches Leben, in einer mehr und mehr sich verwirrenden Zeit ruhelos von einem Ort zum andern wandernd, verfaßt er neben Kalendern, Prognostiken und Horoskopen jene unsterblichen Werke, in denen ein weiter Bogen sich spannt von der mathematisch klaren Formulierung unverrückbarer Naturgesetze durch den scharf denkenden Interpreten großer Beobachtungsreihen bis zu den dunklen Speku-

lationen des Mystikers über die Geheimnisse der Schöpfung und die Harmonie der Welten. Überall spürt man den Atem des hinter den Werken stehenden blutvollen Menschenlebens, und noch das Hauptwerk mit dem selbstbewußten Titel „Neue Astronomie“ ist erfüllt von der Spannung, mit der der Verfasser den Leser teilnehmen läßt an all den Enttäuschungen und Beglückungen, die für ihn mit der Erringung der vortragenen Wahrheiten auf mehr oder weniger großen Umwegen verknüpft waren.

Unvorstellbar, in dem Buch des Kopernikus eine Wendung zu finden wie diese, mit der Kepler der Begeisterung über die Entdeckung seines dritten Gesetzes in den „Harmonices mundi“ Ausdruck verleiht: „Jawohl, ich überlasse mich heiliger Raserei. Ich trotze höhnend den Sterblichen mit dem offenen Bekenntnis: Ich habe die goldenen Gefäße der Ägypter geraubt, um meinem Gott daraus eine heilige Hütte einzurichten, weitab von den Grenzen Ägyptens. Verzeiht Ihr mir, so freue ich mich. Zürnt Ihr mir, so ertrage ich es. Wohlan ich werfe den Würfel und schreibe ein Buch für die Gegenwart oder die Nachwelt. Mir ist es gleich. Es mag hundert Jahre seines Lesers harren, hat doch auch Gott sechstausend Jahre auf den Beschauer gewartet.“

Kopernikus hat ohne Zweifel den ersten entscheidenden Schritt getan zu einer Neuordnung der Welt. Er hat die Erde ihrer beherrschenden Stellung als ruhender Mittelpunkt der Welt entkleidet und an ihre Stelle die Sonne gesetzt. Damit war ein geometrisches System zur Diskussion gestellt, das nicht nur den Anspruch erhob, die beobachteten Bewegungen einfacher und sinnvoller zu erklären, als das innerhalb des ptolemäischen Systems möglich war, sondern das für die wahre Ordnung der Dinge genommen werden wollte. Und doch war es nur ein erster Schritt, dem noch andere folgen mußten, sollte ein wirklich tragfähiges Gebäude entstehen.

Man hat den anonymen Vorbericht, den Osiander der ersten Ausgabe des Werkes des Kopernikus beigefügt hat, mit Recht als eine Fälschung des Geistes des Verfassers bezeichnet, und der Freund des Kopernikus, Bischof Giese von Culm, hat in einem Brief an Joachim Rheticus in schärfster Form sich dagegen verwahrt, daß man die Theorie des Kopernikus als eine bloße Hypothese hinstellte, die „weder wahr noch auch wahrscheinlich zu sein brauche“. Und doch wird man, auch wenn Kopernikus und seine Anhänger von der absoluten „Wahrheit“ des neuen Systems überzeugt waren, nicht umhin können zuzugestehen, daß die von Kopernikus selbst vorgebrachten Argumente für die dem Geiste seiner Zeit Verhafteten nicht ausreichten, um mehr zu beweisen als eine gewisse Vereinfachung in der Darstellung der scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper.

Solange man sich beschränkt auf eine reine Geometrie der Bewegungen, ist jeder Standpunkt gleichberechtigt, ob man nun die Erde oder die Sonne zum ruhenden Bezugspunkt macht, und man kann durchaus verschiedener Meinung sein, ob die ruhende oder die um die Sonne bewegte Erde die „anschaulichere“ ist. Wenn man als einzige Hilfsmittel zur Beschränkung der Bewegungen exzentrische Kreise und Epizykeln zuläßt, dann mag es dahingestellt bleiben, ob die Herabsetzung der Zahl der zu einer vollständigen Darstellung nötigen Kreise und Epizykeln von 73 (in der letzten Ausarbeitung des ptolemäischen Systems von Fracastor 1538) auf 34 bei Kopernikus (4 für den Mond, 3 für die Erde, 7 für den besonders unregelmäßigen Merkur, je 5 für Venus, Mars, Jupiter und Saturn) als so wesentlich erachtet werden konnte, daß man darauf den völligen Umsturz eines Weltbildes gründen durfte.

Schwerwiegender sind wohl die allgemeinen Überlegungen, die Kopernikus im ersten Buch seines Werkes in den Kapiteln 6 (Über die Unermeßlichkeit des Himmels im Verhältnis zu der Größe der Erde), 7 (Warum die Alten geglaubt haben, die Erde ruhe in der Mitte der Welt, gleichsam als ihr Mittelpunkt) und 8 (Widerlegung der angeführten Gründe und ihre Unzulänglichkeit)

anstellt. Denn hier wird auf echte mechanische Schwierigkeiten hingewiesen, die dem geozentrischen System erwachsen aus den großen Geschwindigkeiten, die danach der Sphäre der Fixsterne zugeschrieben werden müßten.

Aber einmal sind die mechanischen Begriffe der Zeit vor Galilei noch recht unklar und weit entfernt von wirklich dynamischem Denken. Man erkennt die ganze Größe des Abstandes, wenn man bei Kopernikus Sätze wie diese liest:

„Daher kommt dem einfachen Körper eine einfache Bewegung zu (was sich vornehmlich an der Kreisbewegung erweist), solange der einfache Körper an seinem natürlichen Ort und in seiner Einheit verharrt. An diesem Ort ist nämlich die Bewegung keine andere als die kreisförmige, die ganz in sich bleibt, als ob der Körper ruhte. Die geradlinige Bewegung dagegen ergreift alle die Körper, die von ihrem natürlichen Ort weggegangen oder weggestoßen werden oder auf irgendeine Weise außerhalb ihrer selbst geraten sind. Denn nichts widerstrebt der Ordnung und der Form des Ganzen so sehr wie das Außerhalb-seiner-selbst-sein. Die geradlinige Bewegung tritt also nur ein, wenn die Dinge sich nicht richtig verhalten und nicht vollkommen ihrer Natur gemäß sind, indem sie sich von ihrem Ganzen trennen und seine Einheit verlassen.“ „Die kreisförmige Bewegung verläuft immer gleichmäßig, da sie eine nicht nachlassende Ursache hat. Jene aber (die steigenden und fallenden Bewegungen nämlich) nehmen in der fortschreitenden Bewegung ab, in welcher sie, wenn sie ihren Ort erreicht haben, aufhören, schwer oder leicht zu sein, und deshalb hört die Bewegung auf.“

Zum andern konnte die Kraft der Argumente erst wirksam werden, wenn die bis dahin in unbestimmter Entfernung als Ganzes schwebende Fixsternsphäre aufgelöst wurde in Einzelsterne von der Art der Sonne. Dazu fehlten zunächst noch Möglichkeit und Anlaß. Die eigentliche Welt erschöpfte sich im Planetensystem. Das übrige gestirnte Firmament war nur der Hintergrund, auf dem die Bewegungen der Sonne, des Mondes und der Planeten sich abzeichneten; die Fixsterne waren Marken, die nur dazu dienten, die Bewegungen der Wandelsterne festzulegen.

Schließlich darf man nicht vergessen, daß im System des Kopernikus zwar die richtige Ordnung der Planeten hergestellt war — die sich nur durch die Vertauschung von Erde und Sonne von der alten unterschied —, daß aber die wahren Abstände noch unbekannt bzw. falsch waren, solange man nicht die richtige Verhältniszahl für die Entfernung von Sonne und Mond kannte. Die von Hipparch bestimmte Zahl 19 für dieses Verhältnis hatte sich durch den Almagest des Ptolemäus bis auf die Zeit des Kopernikus erhalten. Aus ihr folgte eine Entfernung der Sonne von 1150 Erdradien. Kopernikus hat diese Entfernung zwar auf 1500 Erdradien verbessert, bleibt damit aber immer noch weit hinter dem wahren Wert zurück, der nahe 16mal größer ist (23500 Erdradien). Noch Tycho Brahe hielt an der Zahl „19“ des Hipparch fest; Kepler stiegen Zweifel an ihrer Richtigkeit auf, aber auch er hatte noch keine ausreichenden Unterlagen für eine wesentliche Verbesserung. Erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts kam man durch systematisch angestellte Beobachtungen in die Gegend des wahren Wertes für die Entfernung Sonne-Erde und damit zu richtigen Vorstellungen über die Weite der planetarischen Räume und die Größe der Geschwindigkeiten der Planeten in ihren Bahnen.

So war durch Kopernikus wohl das Tor zu einer neuen Zeit aufgestoßen und der Blick freigegeben auf eine unendlich weite Welt; um durch dieses Tor aber hindurchzuschreiten und auf den neuen Wegen zu wandeln, durfte man sich nicht begnügen mit dem bloßen Anschauen geometrischer Figuren. Die Frage nach den Ursachen der Bewegung, nach den Kräften hinter diesen geometrischen Figuren, die bei Kopernikus nur ganz am Rande gestreift wird, mußte zum Zentralproblem werden, sollte der Übergang vollzogen werden von einer Geometrie zu

einer wirklichen Mechanik des Himmels. Hier setzt das Wirken von Galilei und Kepler ein, die sich nicht nur zu dem System des Kopernikus bekannten, sondern neues und wesentliches Material beitrugen, um seine Grundlagen zu festigen und ihm zur allgemeinen Anerkennung zu verhelfen.

Galilei, dessen Leben und Wirken (1564—1642) das Keplers (1571—1630) umspannt, hat der Physik eine entscheidende Wendung gegeben, indem er das Experiment zur Grundvoraussetzung der Erkenntnis machte. Er hat die Frage, mit welchen Geschwindigkeiten verschieden schwere Körper zur Erde fallen, nicht durch Nachdenken und mit Hilfe philosophischer Argumente zu beantworten versucht, sondern hat solche Körper wirklich fallen lassen und die Zeiten gemessen, die sie zum Durchfallen einer bestimmten Höhe brauchten. Die Beobachtungen über die Unabhängigkeit der Schwingungsdauer eines Pendels von der Größe des Ausschlages und die rein empirische Ermittlung der Gesetze des freien Falls und der Bewegung auf der schießen Ebene stehen am Anfang einer neuen Mechanik, für die nicht mehr, wie noch bei Kopernikus, die „kreisförmige Bewegung, die ganz in sich bleibt, als ob der Körper ruhte“, die natürliche Bewegungsform der Körper ist, sondern die geradlinig gleichförmige Bewegung.

Zwar finden wir bei Galilei selbst noch nicht die allgemeine Formulierung des Gesetzes vom Beharrungsvermögen der Bewegung, die wir heute unter der Bezeichnung „Galileisches Trägheitsgesetz“ mit Newton so wiedergeben: „Jeder Körper beharrt in seinem Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen geradlinigen Bewegung, solange er nicht durch einwirkende Kräfte gezwungen wird, diesen Zustand zu ändern.“ Zu einer so allgemeinen Fassung gelangte wohl erst Descartes (1644). Aber dem Geiste nach ruht Galileis Mechanik schon auf dieser Grundlage. Und der Kraftbegriff der Physik nach Galilei formt sich an der Umkehrung des Satzes, den wir bei Kopernikus lesen — „Die geradlinige Bewegung tritt also nur ein, wenn die Dinge sich nicht richtig verhalten und nicht vollkommen ihrer Natur gemäß sind“ — in sein gerades Gegenteil: „Jede Abweichung von der geradlinigen Bewegung ist ein Anzeichen für das Wirken einer Kraft.“

Was Galilei für die Grundlegung der Mechanik als Ganzes geleistet hat, das hat Kepler für die Mechanik des Himmels im besonderen getan durch Aufstellung der nach ihm benannten Gesetze der Planetenbewegung. Er hat den Übergang vollzogen von der Geometrie zur Kinematik der Bewegungen, indem er sich allmählich ganz frei machte von allen vorgefaßten Hypothesen. Er hat rein empirisch aus dem vorhandenen Material an Beobachtungen die wahre Form der Planetenbahnen ermittelt und die Zusammenhänge aufgedeckt, die zwischen den Ortern in der Bahn und den Zeiten bestehen, zu denen diese Orter eingenommen werden.

Seltsam verschlungen zwar sind die Wege, auf denen er zu seinen Ergebnissen kam, insbesondere die, die ihn zu dem Gesetz von dem konstanten Verhältnis der Quadrate der Umlaufzeiten und der Kuben der Bahnachsen führten, und manche Kommentatoren der historischen Entwicklung, denen diese typisch deutsche Faustgestalt schwer begreiflich ist in ihrem Schwanken zwischen nüchterner Erkenntnis der Natur und mystischer Versenkung in ihre Geheimnisse, glauben mit einem gewissen Bedauern feststellen zu müssen, daß das Gesamtwerk Keplers so viel Spreu enthalte neben den unzweifelhaft echten Körnern.¹⁾.

¹⁾ Wir zitieren als Beispiel:

A. BERRY, A short history of astronomy. London 1898:

§ 151. There are few astronomers about whose merits such different opinions have been held as about Kepler. There is, it is true, a general agreement as to the great importance of his three laws of planetary motion, and as to the substantial value of the *Rudolphiene Tables* and of various minor discoveries. These results, however, fill but a small part of Kepler's voluminous writings, which are encumbered with masses of wild speculation, of mystic and occult fancies, of astrology, weather prophecies, and the like, which are not only worthless from the stand-point of modern astronomy, but which—unlike many erroneous or imperfect speculations—in no way pointed towards the direction in which the science was next to make progress, and must have appeared almost as unsound to

Unbeschadet solcher Einwendungen aber bleibt bestehen, daß erst durch Kepler dem System des Kopernikus die Grundlagen gegeben wurden, die es weithin sichtbar hinaushoben über eine geometrische Hypothese. Und wenn es ihm auch versagt blieb, selbst den Schlußstein in das Gebäude der Himmelsmechanik einzufügen durch Aufzeigung des Kraftgesetzes, aus dem letzten Endes die drei Keplerschen Gesetze sich ableiten, so hat er doch klar in der „Neuen Astronomie“ ausgesprochen, daß die Sonne als Zentralkörper Sitz einer Kraft sein müsse, welche die Planeten in ihre Bahnen zwingt. Er hat auch Vermutungen über die Natur und Wirkungsweise dieser Kraft geäußert, die er in Zusammenhang mit dem Magnetismus brachte. So war er der Lösung des Rätsels von den letzten Gründen der Planetenbewegung nahe²⁾), als er, früh verbraucht in den Wirren einer um Neugestaltung ihres geistigen Lebens ringenden Zeit, auf dem letzten Bittgang zur Sicherung seiner materiellen Existenz in Regensburg die Feder für immer aus der Hand legen mußte. Er hat den Schlußel zu einer wirklichen Dynamik des Himmels in den Händen gehalten; das Schloß aber, zu dem er paßte, hat er nicht mehr finden und aufschließen dürfen.

36 Jahre, nachdem Kepler auf seine letzte Reise gegangen war, soll — wenn wir der bekannten Legende folgen wollen — Newton zum ersten Male der Gedanke gekommen sein, daß es die gleiche allgemeine Anziehungskraft der Massen sei, die den Fall des Apfels auf die Erde bewirkt wie den Lauf des Mondes um die Erde, den Lauf der Erde und der Planeten um die Sonne. Aber erst 2 Jahrzehnte später, im Jahre 1687, erschien in London sein grundlegendes Werk, die „philosophiae naturalis principia mathematica“, in dem die Grundgesetze der Mechanik klar ausgesprochen sind und der himmlischen Mechanik mit dem Gravitationsgesetz ihr Fundament gegeben ist. Newton hat wohl Vorläufer gehabt, und Teile des Gesetzes sind schon von anderen ausgesprochen worden; so nach Newtons eigenem Zeugnis die Abnahme der Kraft mit dem Quadrat der Entfernung 1645 von Bouilland. Um die Entdeckung des Gravitationsgesetzes hat sich sogar einer jener häßlichen Prioritätsstreite entwickelt, an denen die Geschichte der Wissenschaft nicht arm ist.

Für uns, die wir nur die großen Marksteine der Entwicklung aufzuzeigen haben, besteht kein Anlaß zu einer Änderung der Feststellung, daß erst mit dem Erscheinen der „Prinzipien“ Newtons das Gebäude des kopernikanischen Weltsystems wirklich vollendet war. Zwischen seiner Grundlegung durch Kopernikus und seiner Krönung durch Newton liegen nahezu anderthalb Jahrhunderte, liegt das Leben und Wirken Galileis und Keplers, die wir als die vornehmlichsten Wegbereiter der neuen Zeit betrachten dürfen, und Tycho Brahes, der eigentlich gegen seinen Willen — ob auch gegen seine innerste Überzeugung, mag dahingestellt bleiben im Hinblick auf die Zeitumstände, die eine Deutung seiner Haltung als „Vorsicht“ gegenüber den äußeren Mächten nicht ganz ausschließt — durch das Gewicht seiner Beobachtungen wesentliche Bausteine liefern mußte.

In diese anderthalb Jahrhunderte fällt — und ist nicht ohne merklichen Einfluß auf das Werden des neuen Weltbildes — die erste große Erweiterung des Gesichtskreises durch die Erfindung

Noch Anm. 1.

sober-minded contemporaries like Galilei as to us. Hence as one reads chapter after chapter without a lucid still less a correct idea, it is impossible to refrain from regrets that the intelligence of Kepler should have been so wasted, and it is difficult not to suspect at times that some of the valuable results which lie imbedded in this great mass of tedious speculation were arrived at by a mere accident. On the other hand, it must not be forgotten that such accidents have a habit of happening only to great men, and that if Kepler loved to give reins to his imagination he was equally impressed with the necessity of scrupulously comparing speculative results with observed facts, and of surrendering without demur the most beloved of his fancies if it was unable to stand this test. If Kepler had burnt threequarters of what he printed, we should in all probability have formed a higher opinion of his intellectual grasp and sobriety of judgment, but we should have lost to a great extent the impression of extraordinary enthusiasm and industry, and of almost unequalled intellectual honesty, which we now get from a study of his works.

²⁾ Vgl. dazu die vortreffliche Einleitung, die Max Caspar seiner deutschen Ausgabe der Neuen Astronomie (München 1929) vorausgeschickt hat.

des Fernrohres mit den dadurch ermöglichten Entdeckungen: der Jupitermonde und der Ringe des Saturns, der Flecken auf der Sonne, der wachsenden Zahl teleskopischer Sterne, der ersten Nebelflecke und Sternhaufen. Das Ende dieses Zeitabschnittes erlebt gerade noch den Nachweis der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes durch Olaus Römer aus den Beobachtungen der Verfinsterungen der Monde des Jupiter bei ihrem Umlauf um ihren Planeten.

In diesen anderthalb Jahrhunderten formt sich aber nicht nur ein neues astronomisches Weltbild; es bereitet sich eine Umgestaltung des gesamten abendländischen Denkens vor, für die allerdings gerade der Übergang vom geozentrischen zum heliozentrischen System von grundlegender Bedeutung ist. Wie immer in Zeiten, da aus der brodelnden Gärung Neues ans Licht will, ergeben sich aus dem Widerstreit geistig-religiöser, kirchlich-politischer, dynastisch-nationaler Interessen oft merkwürdig verschobene Fronten und Bündnisse.

Der Frauenburger Domherr kann seine umwälzende Lehre unter dem Schutze seiner kirchlichen Oberen ausarbeiten und sein Lebenswerk mit vollem Vertrauen dem Vater der Christenheit selbst darbringen mit einer Widmung, die in schönster Weise Zeugnis ablegt für die Vereinbarkeit kindlich-religiösen Glaubens mit naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Es bleibt den Käldern der neuen Lehre von der Freiheit eines Christenmenschen, Luther und Melanchthon, vorbehalten, die ersten Verdammungsurteile zu fällen mit Worten, die an Schärfe und Eindeutigkeit nichts zu wünschen übriglassen.

Dem Rom der ausgehenden Renaissance, das die Pflege der Künste und Wissenschaften in der großzügigsten Weise sich angelegen sein ließ, war es möglich, das Werk des Kopernikus wohlwollend aufzunehmen in der Erwartung, daß mit seiner Hilfe sich Schwierigkeiten der Festrechnung und der Kalenderreform beheben und die Bewegungen im Planetensystem sich besser darstellen ließen. Die Reformatoren des geistlichen Lebens, denen die Offenbarungen der Bibel als unverrückbare und einzige Richtschnur galten und denen jedes Wort darin heilig und unantastbar war, mußten zu einer Ablehnung der heliozentrischen Lehre kommen. Auf den Index in Rom ist das Buch des Kopernikus erst 80 Jahre nach seinem Erscheinen gesetzt worden, zu der Zeit, da die Inquisition Galilei den Prozeß bereitete und die Gegenreformation die Auswirkungen der Befreiung des menschlichen Geistes von der Bevormundung durch die Kirche in all ihren Wurzeln zu bekämpfen sich aufgemacht hatte.

Des Protestant Kepler Leben ragt hinein bis in die Mitte des Dreißigjährigen Krieges, dessen Wirren nicht ohne Einfluß auf sein Schicksal waren. Er hat die Mutter in dem gegen sie angestrengten Hexenprozeß verteidigen müssen, hat, halb aus Not, halb aus eigenem Glauben an Wechselwirkungen zwischen dem Geschehen am Himmel und auf der Erde, des kaiserlichen Feldherrn Wallenstein Horoskop gestellt und hat mitten in den Verfolgungen der Gegenreformation immer wieder Förderung seiner Arbeiten durch des Kaisers katholische Majestät erfahren. Von ihm stammen die schönen Worte, geschrieben im Jahre 1628: „Wenn der Sturm wütet und der Schiffbruch des Staates droht, können wir nichts Würdigeres tun, als den Anker unserer friedlichen Studien in den Grund der Ewigkeit senken“.

Mit Newtons „Prinzipien“ ist der Durchbruch der neuen Lehre endgültig vollzogen. Die „Krise des europäischen Geistes“ — wie Paul Hazard seine kulturphilosophischen Untersuchungen über die Epoche von 1685—1715 überschreibt — vollendet sich mit der Wende vom 17. ins 18. Jahrhundert. Die Ziele der exakten Naturwissenschaften sind abgesteckt, die Aufgaben für die folgenden beiden Jahrhunderte gestellt.

Für die Astronomie lautet diese Aufgabe: die Welt zu erfassen als ein mechanisches System von Körpern, deren Bewegungen sich zurückführen lassen auf die alleinige Wirkung einer universellen Anziehungskraft. Die aller Materie innewohnende allgemeine Massenanziehung gehorcht

THE POLISH INSTITUTE AND
SIKORSKI MUSEUM.

366/1

THORVNIVM

Thoren.

Das Hohe Lande

Selpetergraben

A Tempel S. Johannis
B Tempel S. Mariae Annagia
C S. Jakobi
D Monasterium Franciscanorum
E Monasterium S. Spiritus
F S. Laurentii
G Domus Senatorum Petrius Schre
H Domus Senatorum Constantini
I Monasterium Paterorum
K Locus Holandiarum
L Porta S. Carceris
M Porta S. Catharinae
N Porta Culmera
O Domus Germanorum
P Alt. Brusth. thoren
Q Holzthoren
R Bierthaus
S Sander thoren
T Schloss port
U Alt. Schloss



dem von Newton aufgestellten Gravitationsgesetz: „Zwei Massenpunkte ziehen sich gegenseitig an mit einer Kraft, die ihren Massen proportional, dem Quadrat ihrer Entfernung umgekehrt proportional ist“.

Diese so einfache Formulierung birgt eine Fülle von Problemen, um deren Lösung die besten Mathematiker zweier Jahrhunderte sich bemühten. Viel Scharfsinn wurde aufgewandt, um das allgemeine n-Körper-Problem zu lösen. Erst unserem Jahrhundert ist es gelungen, die formalen Bedingungen einer solchen Lösung ganz zu klären. Spezielle Fälle sind in großer Zahl behandelt worden. Als wichtigster dieser Sonderfälle erscheint das Planetensystem, dessen Bewegungsverhältnisse durch eine zur höchsten Vollkommenheit ausgebaute „Störungstheorie“ mit einer allen Erfordernissen der Praxis gerecht werdenden Genauigkeit dargestellt werden. Die Entwicklungen zu dieser Störungstheorie des Planetensystems sind in einer stattlichen Reihe von Folianten niedergelegt, welche die Regale unserer Bibliotheken füllen. Nicht minder umfangreich ist die Zahl der von den verschiedenen Sternwarten veröffentlichten Bände mit fortlaufenden Beobachtungen der Sterne, der Sonne, der Planeten und ihrer Monde und der Kometen.

Der Erfolg der Arbeit aber lohnte die aufgewandte Mühe. Das Newtonsche Gravitationsgesetz hat sich wie kaum sonst ein Naturgesetz bewährt. Wo am Anfang scheinbar noch Widersprüche zwischen Beobachtung und Theorie auftraten, konnte stets gezeigt werden, daß man entweder nicht genau genug gerechnet oder ungenau beobachtet hatte, oder daß irgendwelche störenden Einflüsse übersehen worden waren. Das Vertrauen in die Allgemeingültigkeit des Gravitationsgesetzes festigte sich mit jedem neuen Erfolg und wurde schließlich so unerschütterlich, daß man geneigt war, dieser einfachen Formel den Charakter einer *a priori* — Erkenntnis zuzuschreiben.

So bedingungslos war man überzeugt von der Richtigkeit der auf dieser Grundlage entwickelten Theorie des Planetensystems, daß man nicht zögerte, unbekannte Massen da verantwortlich zu machen, wo mit der Theorie unvereinbare Reste in der Bewegung der bekannten Planeten auftraten, und nach diesen Massen zu suchen auf Grund von Rechnungen nach dem Gravitationsgesetz. Die Auffindung des Planeten Neptun durch den Astronomen der Berliner Sternwarte, Galle, nahe dem Ort, den ein junger französischer Gelehrter, Leverrier, vorausberechnet hatte, ist das erste und bekannteste Beispiel für den Triumph dieses unbedingten Glaubens an das Wirken einer universellen Anziehungskraft. Aus der gleichen Überzeugung heraus war Bessel zu dem Schluß gekommen, daß Sirius und Procyon, in deren über Jahrzehnte sich erstreckenden Beobachtungen sich gesetzmäßige Abweichungen von einem mittleren Ort zeigten, in Wirklichkeit Doppelsternsysteme seien. Diese Vermutung Bessels hat die Folgezeit durch Auffindung der vorausgesagten Begleiter bestätigt. So erwuchs aus dem Glauben an das die gesamte Mechanik des Himmels beherrschende Gravitationsgesetz eine ganze „Astronomie des Unsichtbaren“, deren Aussagen wir in vielen Fällen für nicht minder sicher erachten dürfen als die aus unmittelbaren Beobachtungen mit dem Auge gewonnenen.

Zwar sind hin und wieder wohl auch schon in dieser Zeit der großen Erfolge Zweifel laut geworden an der Allgemeingültigkeit des Newtonschen Gravitationsgesetzes. Man hat Abänderungen vorgeschlagen, sei es, um den Schwierigkeiten zu entgehen, welche die einfache Formel bei der Übertragung auf unendlich ausgedehnte Räume bereitet, oder um kleine, bei dem Vergleich der Beobachtung mit der Theorie verbliebene Reststörungen im Planetensystem, vorab die vielbesprochene Bewegung des Merkurperihels, zu beseitigen.

Mehr noch als solchen Korrekturen der Form des Gesetzes galten die Bemühungen derer, die sich nicht mit der Aufstellung von Formeln und der zahlenmäßigen Beschreibung von Beobachtungen begnügen wollten, der Ergründung des Wesens dieser rätselhaften Kraft, die über beliebig

große Entfernungen weg ohne Vermittlung eines dazwischen liegenden Mediums und durch alle Materie hindurch, ohne Zeit zu brauchen, wirken sollte. Der Gravitationstheorien, die durch irgendwelche Modelle das Unbegreifliche glauben anschaulich verständlich machen zu können oder zu müssen, gibt es unzählige. Die meisten hängen eng zusammen mit den Spekulationen über den Weltäther, der die Gedanken der Physiker, noch mehr fast der Nichtphysiker, beschäftigte. Es ist hier nicht der Ort, auf diese Spekulationen näher einzugehen. Keiner dieser vermeintlichen oder vorgeblichen Theorien ist ein nachhaltiger Erfolg beschieden gewesen. Der Streit um sie, der sich bis in unsere Zeit hinein fortsetzt, ist aufgegangen in den Diskussionen um eine Neuförmung des Weltbildes, um die wir heute ringen.

Wir umreißen abschließend noch einmal die wesentlichen Züge des kopernikanischen Systems:

Die Welt — das ist für Kopernikus und Kepler das Planetensystem, eingebettet in die in unbestimmter Entfernung schwebende Sphäre der Fixsterne. Im Mittelpunkt dieser Welt ruht die Sonne; um sie bewegen sich die Planeten mit ihren Morden, unter ihnen die Erde als einer der kleinsten. Mit der Erklärung der Bewegungen dieser Himmelskörper erschöpft sich im wesentlichen die Aufgabe der „Neuen Astronomie“ Keplers. Die Fixsterne sind noch die relativ zueinander unveränderlichen Marken am Himmelsgewölbe, bewegungslos im einzelnen, nur in ihrer Gesamtheit als Sphäre in einem platonischen Jahr von 26000 Jahren eine Umdrehung vollziehend. Den inneren Zusammenhang dieses Planetensystems vermittelt die allgemeine Massenanziehung, aus deren Wirken die Gesetze der Bewegung sich ableiten.

So sehen das 16. und 17. Jahrhundert die Welt. Und wenn auch im 18. Jahrhundert sich langsam eine Entwicklung anbahnt, die hinausgreift über die Grenzen des Planetensystems und das Reich der Fixsterne mit wachsenden Erfolgen zum Gegenstand der Forschung macht, so bleibt doch noch bis in das 19. Jahrhundert hinein die Theorie der Bewegungen des Planetensystems fast ausschließlicher Gegenstand der himmlischen Mechanik neben den allgemeinen Untersuchungen über das Mehrkörperproblem, die noch keine Anwendungen auf mehrfache Sternsysteme finden können.

Die himmlische Mechanik macht den ganzen Inhalt der „theoretischen Astronomie“ aus, neben der eine „praktische“ und „sphärische“ Astronomie sich nur mit der Anstellung und der Reduktion der Beobachtungen von Sternörtern befaßt. Erst um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert machen sich die Anzeichen stärker bemerkbar, die eine neue Wendung ankündigen. Während die klassische Himmelsmechanik mit ihrer Universalformel, dem Newtonschen Gravitationsgesetz, ihrer höchsten Vollendung zustrebt und die Theorie des Planetensystems ihre vorläufig abschließenden Bearbeitungen findet, treten neue Aufgaben vor die Astronomen hin und ziehen die jungen Kräfte immer mehr in ihren Bann. Der Wandel, den das astronomische Weltbild im Laufe des letzten Jahrhunderts dadurch erfuhr, und dessen tiefgreifende Natur zugleich mit seinem noch keineswegs vollzogenen Abschluß erst unserer Generation so richtig bewußt wird, hat verschiedene Wurzeln.

Wir beobachten einmal eine unerhörte Ausweitung der in den Bereich der Forschung hineingezogenen „Welt“ hinsichtlich ihrer räumlichen Ausdehnung sowohl als der Zahl und Mannigfaltigkeit der sie erfüllenden Objekte. Die Sphäre der Fixsterne wird zur größeren Welt, innerhalb deren dem Planetensystem nur noch eine ganz untergeordnete Bedeutung zukommt. Kopernikus hat die Erde aus dem Mittelpunkt der Welt gerückt; nun wird auch der Sonne ein bescheidener Platz zugewiesen innerhalb des Milchstraßensystems, das selbst wieder nur eines unter vielen Millionen ähnlicher Sternsysteme ist.

Zum andern werden die Objekte dieser Welt, Sterne und Sternsysteme, Gasnebel und kosmische Staubwolken, Gegenstände chemischer und physikalischer Untersuchungen. Die Mechanik des Himmels wird erweitert zu einer allgemeinen Physik des Himmels, innerhalb deren die Sterne nicht mehr nur Massenpunkte sind, die sich nach den Regeln der himmlischen Mechanik bewegen, sondern Individuen, nach deren physikalischer und chemischer Natur zu fragen sinnvoll geworden ist; deren Lebenswege zu zeichnen kein müßiges Spiel der Phantasie mehr ist, sondern eine mit Aussicht auf klare Beantwortung angreifbare Aufgabe.

Die dritte und vielleicht bedeutsamste Wurzel für die Umgestaltung des astronomischen Weltbildes dürfen wir sehen in einer Umgestaltung der Physik selbst, die sich dank der innigen Wechselbeziehungen zwischen den Forschungen im irdischen und im kosmischen Laboratorium auf die Grundlagen der gesamten Astronomie auswirken mußte. Indem die Physik auf dem Wege über mechanische Wärmetheorie und Elektrodynamik immer weiter abgedrängt wurde von dem ursprünglichen Ideal der Zurückführung aller Vorgänge auf anschaulich-mechanische Modelle, stieß sie durch zu einer einheitlichen Auffassung des Geschehens in der Welt, um deren letzte Formulierung die Auseinandersetzungen noch im Gange sind, die uns aber heute schon ermöglichen, das Geschehen im Großen, in Sternen, Nebeln und Sternsystemen, ursächlich und zahlenmäßig faßbar zu verknüpfen mit den Vorgängen im Kleinsten, mit dem Spiel der Urbau- steine der Materie und der Energie.

Den Beginn der Ausweitung der Welt vom Planetensystem zum Sternsystem dürfen wir verlegen in die Zeit, da der hannoversche Musiker und nachmalige Astronom des Königs von England, Wilhelm Herschel, seine selbstgebauten Spiegelteleskope, die größten seiner Zeit, auf den Himmel richtete mit der ausgesprochenen Absicht, durch Sternzählungen die Tiefen des Raumes nach den verschiedenen Richtungen hin auszuloten. Das war am Ausgang des 18. Jahrhunderts.

Zwar hatte man sich auch schon vorher Gedanken darüber gemacht, wie das Sonnensystem einzuordnen sei in ein größeres Sternsystem. Man ahnte oder wagte mit Giordano Bruno anzunehmen, daß die Sterne, deren Zahl sich mit der Anwendung des Fernrohres namentlich in der Milchstraße ins schier Unermeßliche steigerte, Sonnen seien wie unsere Sonne. Thomas Wright stellt in seiner „Theory of the Universe“ von 1750 Betrachtungen über die Gestalt des Milchstraßensystems an und kommt wohl als erster zu der Vorstellung, daß ihre äußere Form der eines flachen Mühlsteines gleiche. Von hier aus schreiten Kant in seiner „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ von 1754, in der Wright als astronomischer Gewährsmann angeführt wird, und Lambert, in den „Kosmologischen Briefen über die Einrichtung des Weltbaues“ von 1761, weiter zu Spekulationen über einen hierarchischen Aufbau der Welt aus Systemen verschiedener Ordnung. Sie sehen in der Milchstraße die Symmetrieebene, die im Sternsystem die gleiche Rolle spielt wie die Ekliptik im Planetensystem, und glauben, die auch im Fernrohr nicht mehr in einzelne Sterne auflösbaren Nebelflecke von der Art des Andromedanebels als Milchstraßensysteme ansprechen zu dürfen, die sich mit dem Sternsystem, dem unsere Sonne angehört, zu dem nächsthöheren System in der allgemein postulierten Hierarchie zusammenfügen. Aber all das ist Spekulation und Deutung, ohne die gesicherten Beobachtungsgrundlagen, die erst durch W. Herschel und seine Nachfolgen in systematischer Weise zusammengetragen werden.

Etwas weiter zurück als diese noch wenig fundierten Spekulationen über den Gesamtaufbau der Welt liegt eine Entdeckung, die für die Folgezeit von weitreichender Bedeutung ist. Halley hat um das Jahr 1718 verbürgte Änderungen von Fixsternörtern gegenüber dem Katalog des Ptolemäus nachgewiesen. Mit der Entdeckung dieser ersten „Eigenbewegungen“ von Fixsternen war gewissermaßen auch schon die Aufgabe gestellt, die Mechanik des Himmels zu erweitern vom Planetensystem auf das Sternsystem, und nach den Gesetzen zu suchen, welche die Bewegungen der Sterne beherrschen.

Mit W. Herschel, dem Begründer der „Stellarastronomie“, beginnt das Sternsystem statisch wie dynamisch greifbare Gestalt anzunehmen. Er entwirft auf Grund seiner Sternzählungen das bis in unsere Zeit herein gültige Bild von dem flach-linsenförmigen System, das in der Ebene der Milchstraße seine größte Ausdehnung besitzt, und leitet aus den wenigen damals bekannten Eigenbewegungen ab, daß die Sonne mit ihrem ganzen Anhang von Planeten und Monden sich in der Richtung auf das Sternbild des Herkules zu bewegt. Er entdeckt auf der Suche nach der Parallaxe die Bahnbewegung der Doppelsterne und stellt damit Beobachter und Theoretiker vor neue Aufgaben. Er schafft schließlich, unermüdlich den Himmel durchmusternd, das erste Verzeichnis von Sternhaufen und Nebelflecken als Unterlage für künftige Forschungen, die über den Bereich des Milchstraßensystems hinaus vorstoßen wollen, und wirft damit Probleme auf, die erst in unseren Tagen einer Lösung entgegengeführt wurden.

Die durch die Pionierarbeit Herschels erschlossenen neuen Gebiete ziehen die nächsten Generationen von Astronomen immer mehr in ihren Bann. Aber die Früchte reifen nur langsam. Es ist schwer, über die ersten tastenden Versuche in dem großen Sternsystem hinaus zu sicheren zahlenmäßigen Angaben zu gelangen, angesichts der Unermeßlichkeit fast aller Dimensionen gegenüber den verfügbaren irdischen Maßstäben und der Unvergleichbarkeit menschlicher und kosmischer Zeitmaße. Viel selbstlose Arbeit mußte geleistet werden, zunächst ganz auf das Sammeln von Beobachtungsmaterial gerichtet, aus dem erst künftige Geschlechter Schlüsse ziehen konnten.

So entstanden die zahlreichen mehr oder weniger umfangreichen Verzeichnisse von Sternörtern; entstand vor allem die erste große Bestandsaufnahme des ganzen Himmels in der Bonner Durchmusterung aller Sterne bis zur 9. Größe, von Argelander und Schönfeld, und ihre Ergänzung für den Südhimmel, die Cordoba-Durchmusterung von Gould.

Es begannen weiter die großen Reihen von Doppelsternbeobachtungen, allen voran die von Wilhelm Struve, der in Dorpat den Nordhimmel beobachtete, und von J. Herschel, der die von seinem Vater begonnenen Beobachtungen am Nordhimmel fortsetzte und von der Sternwarte am Kap aus auf den Südhimmel ausdehnte.

Auf eine knappe Formel gebracht, können wir sagen: es brach die große Zeit der Präzisions-Positions-Astronomie an, deren Hauptaufgabe, möglichst genaue Sternörter festzulegen, das 19. Jahrhundert in seiner ersten Hälfte fast ausschließlich und noch das Ende zum weitaus überwiegenden Teil beherrschte.

Der ehemalige Bremer Kaufmannslehrling Bessel, dem die väterliche Fürsorge des Arztes und Astronomen Olbers den Weg zur Astronomie ebnete, ist als Direktor der Königsberger Sternwarte zum eigentlichen Begründer dieses Zweiges der Astronomie geworden. In seinen Händen haben die Instrumente, die man im Zusammenwirken von Optik und Feinmechanik mit zunehmender Vollkommenheit herzustellen gelernt hatte, ihr Bestes hergegeben. Ihm ist es daher auch vorbehalten gewesen, den noch immer fehlenden Schlußstein in das Gebäude des kopernikanischen Weltsystems einzusetzen durch Bestimmung der ersten Fixsternentfernung aus der Widerspiegelung der Erdbewegung um die Sonne.

Wenn es auch zu jener Zeit — Bessel machte die Ergebnisse seiner Beobachtungen des Sterns 61 Cygni im Jahre 1838 bekannt — einer Bestätigung der Richtigkeit der Lehre des Kopernikus nicht mehr bedurfte, so war es doch überaus befriedigend, daß man nun nicht mehr sich darauf beschränken mußte zu sagen, die Entfernung der Fixsterne seien zu groß, als daß sich die scheinbaren Verrückungen durch die jährliche Bewegung der Erde bemerkbar machen könnten; daß man nicht mehr nur eine durch die jeweilige Genauigkeit der Beobachtungen bedingte untere Grenze für diese Entfernungen angeben konnte, sondern einen klaren Zahlenwert.

Dieser Messung der ersten Fixsternentfernung auf rein geometrischem Wege, bei der keine andere Voraussetzung gemacht wird als die, daß das Licht sich geradlinig im Raume fortpflanze, kommt eine hohe grundsätzliche Bedeutung zu, nicht so sehr für die Abrundung des alten Weltbildes als vielmehr für die Formung des neuen. Durch sie wird der Maßstab bestimmt, nach dem wir die größere Welt auszumessen haben; sie verknüpft die Maße des Planetensystems mit denen des Milchstraßensystems, so wie schon die gleiche Geometrie mit Lichtstrahlen die Maße der Erde verband mit den Maßen im Planetensystem.

Die Voraussetzung, daß man mit Lichtstrahlen Geometrie treiben könne und daß diese Geometrie die des Euklid sei, d. h. daß in Dreiecken, die von Lichtstrahlen gebildet werden, die Summe der Winkel immer genau 180° sei, wie groß auch diese Dreiecke sind — diese Voraussetzung ist das tragende Fundament für das gesamte astronomische Weltbild. Mit dem Heraufkommen der nichteuklidischen Geometrien mußten auch Zweifel wach werden an der Allgemeingültigkeit dieser Voraussetzung. Kein Geringerer als der geniale Mathematiker und Astronom Carl Friedrich Gauß hat vor 100 Jahren den inhalts schweren Satz geschrieben: „Ich komme immer mehr zu der Überzeugung, daß die Notwendigkeit unserer Geometrie nicht bewiesen werden kann.“

So sehen wir auf dem ureigensten Boden der klassischen Astronomie, der reinen Ortsbestimmung, Ergebnisse heranreifen, die eine Wandlung des ganzen Weltbildes in seinen letzten Grundzügen herbeiführen konnten. Für das 19. Jahrhundert blieb es bei einer reinen Denkmöglichkeit; es bestand keine Notwendigkeit, etwas von den alten Vorstellungen aufzugeben. Die Lage ist, mit gewissen Vorbehalten, vergleichbar der zur Zeit des Kopernikus, wo auch noch keine unbedingt zwingenden Beobachtungen vorlagen, die das Aufgeben des geozentrischen Standpunktes verlangten. Für uns erscheint durch die Beobachtungsergebnisse der letzten Jahrzehnte, die sich auf größte Räume erstrecken, die Zeit gekommen, wo neue Entscheidungen zu fällen sein werden. Die Frage nach der wahren Struktur des Raumes beginnt spruchreif zu werden.

Die klassische Epoche der Präzisions-Positionsastronomie hat mit der Wende zum 20. Jahrhundert zwar keineswegs ihren Abschluß erreicht, beginnt aber doch, wenn auch vielleicht zum Teil zu Unrecht und sicherlich nur vorübergehend, etwas in den Hintergrund zu treten. Den Niederschlag der Bemühungen eines Jahrhunderts selbstlosester Arbeit finden wir einmal in den beiden großen Fundamentalkatalogen, welche die Örter und Eigenbewegungen einer über den ganzen Himmel gleichmäßig verteilten Auswahl hellerer Sterne verzeichnen: dem FK des Berliner Jahrbuchs von Auwers und dem General Catalogue der American Ephemeris von Boss.

Der erste dieser beiden Kataloge ist nach einer Reihe seither auf Grund neu hinzugekommenen Beobachtungsmaterials angebrachter Verbesserungen als „FK 3“ international angenommen als Repräsentant des fundamentalen astronomischen Koordinatensystems, auf das alle Ortsbestimmungen, der Planeten und Kometen ebenso wie der Fixsterne, bezogen werden. Er bildet das Gerüst, in das sich alle Untersuchungen über die Dynamik des Sternsystems einordnen. Der Katalog von Boss, von Anfang an auf eine wesentlich größere Zahl von Sternen abgestellt als der von Auwers — rund 6188 gegenüber 925 — hat, eben wegen dieser größeren Zahl, bei entsprechend verminderter Genauigkeit im einzelnen, als Grundlage gedient für wichtige statistische Untersuchungen über die systematischen Bewegungen der Sterne.

Die große Bestandsaufnahme des ganzen Himmels in der Bonner Durchmusterung wurde in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ausgebaut zu dem „Zonenunternehmen“ der im Jahre 1863 unter deutscher Führung gegründeten internationalen Astronomischen Gesellschaft und ergab als dessen Frucht die A. G.-Kataloge, in denen die genauen Örter aller Sterne des nördlichen

Sternhimmels bis über die 9. Größe hinaus — es sind rund 138 000 — verzeichnet sind, im Durchschnitt gültig für das Jahr 1875. Gegenwärtig steht eine Wiederholung des ganzen Unternehmens unter gleichzeitigem Einsatz modernster photographischer Arbeitsmethoden vor ihrem Abschluß.

Erst durch den Vergleich der neugewonnenen, im Mittel für das Jahr 1932 geltenden Orter mit den in den alten A. G.-Katalogen verzeichneten erhält die Arbeit der Generation, die diese ersten A. G.-Kataloge schuf, ihre Erfüllung. Dieser Vergleich wird für das Sternsystem — besser gesagt, für den verhältnismäßig kleinen Ausschnitt des Sternsystems, den wir mit den Sternen bis zur 9. Größe überhaupt erfassen — etwa das leisten, was die Diskussion der Marsbeobachtungen Tycho Brahes durch Kepler für das Planetensystem leistete.

Die Ergebnisse der visuellen Doppelsternbeobachtungen haben mehrfach Zusammenfassungen erfahren. Ein mit dem Jahre 1927 abschließendes Verzeichnis liegt uns heute vor in dem zweibändigen Katalog von Aitken, der nicht weniger als 17180 Doppel- oder mehrfache Sternsysteme enthält. Nur für einen verschwindend kleinen Bruchteil dieser Systeme ist es bisher möglich gewesen, aus der beobachteten scheinbaren Bewegung die wahren Bewegungsverhältnisse abzuleiten. Wir kennen die Dimensionen der Bahnen für rund 200 Systeme leidlich, für nur 35 wirklich gut, und unter diesen wieder nur für 19 so vollständig, daß wir über die rein geometrischen Verhältnisse hinaus auch Aussagen machen können über die Größe der Massen. Die Unvergleichbarkeit menschlicher und kosmischer Zeitmaßstäbe kann wohl kaum eindrucksvoller zum Ausdruck gebracht werden als durch diese Zahlen, die das Ergebnis gerade eines Jahrhunderts Doppelsternastronomie darstellen.

Schließlich gedenken wir noch der Verzeichnisse, in denen die bei der Durchmusterung des Himmels nach neuen Objekten mit immer größeren Instrumenten aufgefundenen Nebelflecke und Sternhaufen Aufnahme gefunden haben. W. Herschel entdeckte und klassifizierte 2509 Nebel und Sternhaufen. Der Nebelkatalog von Dreyer, der im Jahre 1888 die Epoche der visuellen Entdeckungsfahrten abschließt, enthält bereits 13223 Nummern. Mit der Einführung photographischer Methoden ist die Zahl ins Ungemessene gestiegen und läßt sich nur noch schätzungsweise angeben. Die untere Grenze ist mit 100 Millionen kaum zu hoch angesetzt.

Alles, was wir bisher berührten, ist im Grunde nur eine folgerichtige und stetige Weiterentwicklung der Aufgaben der alten Astronomie, ohne erkennbaren Bruch; es enthält keine grundsätzlich neuen Gedanken. Schrittweise wird der Gesichtskreis erweitert, schrittweise werden die Instrumente vergrößert und verbessert, schrittweise die Genauigkeit der Beobachtungen erhöht. Das mit dem Fernrohr bewaffnete Auge ist das Tor, durch das die Kenntnis von der Welt der Sterne eindringt; das Licht ist nur als Richtungsweiser der Bote aus den Tiefen des Raumes; geteilte Kreise, Maßstäbe und Uhren sind die Meßwerkzeuge.

Daneben aber erhält die astronomische Forschung Impulse, die sie in ganz neue Richtungen drängen und ihr neue Möglichkeiten eröffnen.

Ein erster solcher Anstoß geht aus von der Einbeziehung der Helligkeiten der Sterne in den Bereich der meßbaren Größen. Zunächst rein beschreibende Attribute, gewannen die Stern-„größen“ selbständige Bedeutung, als die Beziehungen zwischen scheinbarer Helligkeit und wahrer Leuchtkraft klar erkannt wurden. Herschels Auslotung der Tiefen des Raumes durch Abzählung der Sterne verschiedener scheinbarer Helligkeit beruht auf dem Gedanken, daß bei gleicher wahrer Leuchtkraft die scheinbar schwächeren Sterne die weiter von uns entfernten sind. Man findet daher gelegentlich als „Reichweite“ eines Fernrohres wohl auch die Entfernung angegeben, in der die schwächsten mit diesem Fernrohr noch sichtbaren Objekte stehen. Ob die Sterne

aber alle die gleiche Leuchtkraft haben oder ob die Leuchtkräfte in Wahrheit verschieden sind, und in welchem Verhältnisse diese Leuchtkräfte zu der unserer Sonne stehen, sind Fragen, die erst gelöst werden konnten, nachdem es möglich war, Entfernung von Sternen auf direktem geometrischem Wege zu bestimmen durch Messung der jährlichen parallaktischen Verschiebungen, und aus Entfernung und scheinbarer Helligkeit die wahre Leuchtkraft zu berechnen.

War bis dahin Astronomie Geometrie der Lichtstrahlen, so gewinnen jetzt Intensitätsmessungen Bedeutung. Zu den Gesetzen der geradlinigen Ausbreitung und der Brechung des Lichtes, die bisher allein in der theoretischen Astronomie Verwendung gefunden haben, gesellt sich nun das Gesetz von der Abnahme der Intensität des Lichtes mit dem Quadrat der Entfernung. Das Arbeitsgebiet des Astronomen wird erweitert durch eine theoretische und praktische Photometrie, deren Grund zwar bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts durch Bouger und Lambert gelegt worden ist, die wirkliche Früchte aber erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts trägt.

Im Jahre 1863 hat Seidel den ersten auf exakte Messungen mit dem von Steinheit konstruierten Photometer gegründeten Katalog von 208 Fixsternhelligkeiten veröffentlicht. Die Jahrhundertwende sieht als Gegenstücke zu den Fundamentalkatalogen der Sternörter die großen photometrischen Kataloge: Die „Harvard-Photometrie“ mit 9110 Sternen heller als 6,5 Größe am ganzen Himmel und die „Potsdamer Photometrische Durchmusterung“ mit 14200 Sternen bis zur 7,5 Größe nur am nördlichen Himmel. Daneben entstehen zahlreiche Einzelkataloge, vor allem auch schwächerer Sterne, für ausgewählte Gebiete.

Auch hier war die Tätigkeit fast zweier Generationen von Forschern zunächst fast ausschließlich auf das Sammeln und Sichten des Beobachtungsmaterials gerichtet. Die Auswertung für die Fragen nach dem Aufbau des Sternsystems sowohl wie für die Probleme der physikalischen Natur der Sterne blieb den folgenden Generationen vorbehalten.

Aus der Verbindung der Verzeichnisse von Sternentfernungen mit denen von Sternhelligkeiten erwuchs zu Beginn unseres Jahrhunderts eine Erkenntnis von grundlegender Bedeutung für die Anschauungen über die physikalische Natur und die Entwicklung der Sterne: daß die wahren Leuchtkräfte einen weiten Spielraum haben und daß es zwei Gruppen von Sternen gibt, die Riesen und die Zwerge.

Die Einordnung der Sonne in das System der Sterngrößen führte zu der Feststellung, daß die Sonne zur Gruppe der Zwerge gehört und daß sie innerhalb dieser Gruppe etwa in der Mitte steht zwischen den hellsten, von rund hundertfacher Sonnenhelligkeit, und den schwächsten, die nur noch mit etwa ein Hundertstel der Leuchtkraft der Sonne strahlen. In die Entfernung von 10 Sternweiten versetzt, die als Einheit der Entfernungen für die absoluten Größen der Sterne benutzt wird, würde die Sonne als ein Sternchen 5. Größe erscheinen, dem unbewaffneten Auge also eben noch gut erkennbar.

Damit ist eine der wichtigsten neuen Brücken geschlagen vom Planetensystem zum Sternsystem: Die Sonne ist ein Stern unter Sternen mit einer wohldefinierten Stellung innerhalb der Mannigfaltigkeit der in der Natur verwirklichten Sternindividuen.

Die Photometrie umfaßt noch ein Sondergebiet, dessen Anfänge weiter zurückreichen als die der exakten Photometrie selbst, in eine Zeit, da die Helligkeiten der Sterne nur erst roh geschätzt wurden: die veränderlichen Sterne. Die ersten Änderungen der Helligkeit wurden an einem Stern bemerkt, den Fabritius im Jahre 1596 als Stern 2. Größe an einer Stelle des Himmels beobachtete, wo vorher kein für das unbewaffnete Auge sichtbarer Stern gestanden hatte. Der

Stern verschwand nach einigen Wochen und wurde 1609 wieder für ein paar Wochen sichtbar. Erst 1638 wurde die Natur dieses ersten veränderlichen Sternes, der ob seiner Seltsamkeit den Namen „der Wunderbare im Walfisch“ erhielt, erkannt.

1667 erfolgte die Entdeckung eines anderen Vertreters dieser Klasse von Sternen, des Algol, bei dem die Helligkeitsänderung in streng regelmäßiger Periode von nahezu 3 Tagen erfolgt. 2 Tage 12 Stunden leuchtet der Stern mit konstanter Helligkeit als Stern 2. Größe; dann sinkt seine Helligkeit gleichmäßig innerhalb von nur $4\frac{1}{2}$ Stunden auf rund $\frac{1}{2}$ und steigt ebenso gleichmäßig wieder an. Daß wir hier eine weit draußen im Raum sich vollziehende Sonnenfinsternis beobachten, bei der vor dem sichtbaren Stern ein dunkler Begleiter vorüberzieht, war eine Erkenntnis, die der „Astronomie des Unsichtbaren“ und der „Doppelsternastronomie“ ein neues Kapitel einfügte: die photometrischen Doppelsterne. Gerade dieses Kapitel hat uns im Laufe der Zeit die wichtigsten Aufschlüsse über die physikalische Natur der Sterne gebracht. Ergeben sich doch aus der Analyse der Lichtkurve in Verbindung mit spektroskopischen Daten nicht nur die geometrischen Abmessungen der Bahn, sondern die vollständigen Dimensionen des Systems, die Durchmesser, Massen und Dichten der Komponenten.

Einen Markstein in der Geschichte der veränderlichen Sterne bedeutet Argelanders „Aufruf zur Beobachtung der veränderlichen Sterne“ im Berliner Jahrbuch von 1844, in der ein erstes Verzeichnis von 18 Sternen mitgeteilt und die Methode der Helligkeitsschätzungen nach „Stufen“ beschrieben wird, die bis heute neben den inzwischen zur Anwendung gelangenden physikalischen Meßmethoden die wichtigste Beobachtungsmethode für diese Sterne geblieben ist.

Die von der Astronomischen Gesellschaft herausgegebene „Geschichte und Literatur der veränderlichen Sterne“, die mit ihren Nachträgen bis 1933 reicht, umfaßt 1687 bis zum Jahre 1915 sicher als veränderlich erkannte und 32 sog. „Neue Sterne“. Die Zahl der bis heute als periodisch oder unregelmäßig veränderlich erkannten Sterne hat nach dem alljährlich von der Berliner Sternwarte veröffentlichten Verzeichnis 1942 schon fast das neunte Tausend erreicht.

Parallel mit der Entwicklung der Astrophotometrie vollzog sich die einer Astrospektroskopie. Sie beginnt mit der Entdeckung einiger dunkler Linien im Sonnenspektrum durch Wollaston im Jahre 1802. Fraunhofer hat diese Linien, deren Zahl er für das Sonnenspektrum auf über 500 vermehrte, vermessen und die kräftigsten, die er auch im Spektrum einiger heller gelber Sterne, wie Capella, fand, durch Buchstaben bezeichnet, die noch heute seinen Namen mit dieser wichtigen Entdeckung verknüpfen. Die Verbindung des Prismas mit dem Fernrohr, durch die das Licht der Sterne in ein von mehr oder weniger zahlreichen „Fraunhoferschen Linien“ durchsetztes Farbenband auseinandergezogen wird, schuf eines der völlig neuen Hilfsmittel astronomischer Beobachtung, welche die rasch aufblühende junge Astrophysik zu ungeahnten Erfolgen führten.

Der neue Zweig, den die Astronomie hier trieb, wurde in kurzer Zeit so kräftig, daß er bald als zweiter Stamm betrachtet und ihm eigener Raum gegeben werden mußte. Äußeres Zeichen dafür ist die in den siebziger Jahren erfolgte Gründung eines eigenen „Astrophysikalischen Observatoriums“ in Potsdam, als selbständiges Forschungsinstitut neben der alten Berliner Sternwarte. Seit Beginn unseres Jahrhunderts erleben wir eine so weitgehende Durchdringung der gesamten Astronomie mit den von der Astrophysik erarbeiteten Gedanken und Methoden, daß heute das Verhältnis sich beinahe umgekehrt hat; die Positionsastromie erscheint oft nur noch als ein Nebenzweig der zur Astronomie schlechthin gewordenen Astrophysik.

Diese Entwicklung nun erfolgt ausgesprochen sprunghaft unter dem Einfluß wirklicher „Entdeckungen“.

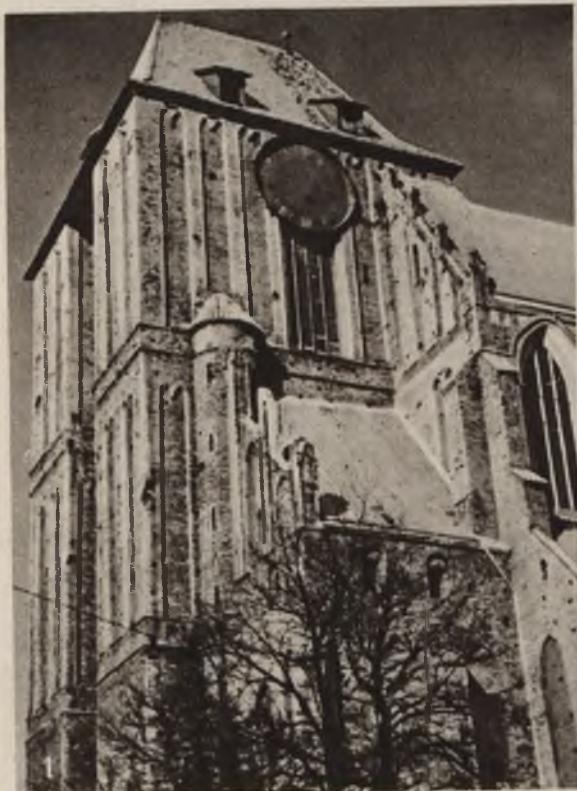


Abb. 1. DIE GOTISCHE JOHANNESKIRCHE IN THORN, IN DER NIKOLAUS KOPERNIKUS MUTMASSLICH GETAUFT WURDE. Abb. 2. RATHAUSTURM ZU THORN, DER GEBURTSSTADT UNSERES ASTRONOMEN, HERRLICHES DENKMAL ZU DEUTSCHER GOTIK. Abb. 3. DIE FASSADE DES GLÄNZEND ERHALTENEN BACKSTEINBAUES DES DOMES ZU FRAUENBURG AM FRISCHEN HAFF, DEM LANGJÄHRIGEN AMTSSITZ DES KANONIKERS KOPERNIKUS. Abb. 4. DETAIL DER FAΣSADE. (Foto 1—4: Aus dem Kulturfilm „Kopernikus“ der Prag-Film A. G., Leitung Kurt Rupli.)



Abb. 1. BLICK AUF DEN DOM UND DEN KOPERNIKUSTURM, IN DEM DER GROSSE DEUTSCHE ASTRONOM SEIN LEBENSWERK ZUM GROSSEN TEIL GESTALTETE.
 Abb. 2. DETAIL DES KOPERNIKUSTURMS.
 Abb. 3. DIE KOPERNIKUSTUBE IM KOPERNIKUSTURM, AM FENSTER DER GROSSE DREIERSTAB, DAS AUSSERST EINFACHE
 HILFSMITTEL BEI DER ARBEIT DES ASTRONOMEN.
 Abb. 4. DER GROSSE REMTER IM ALLENSTEINER BISCHOFSSCHLOSS, WO KOPERNIKUS KAPITULARSTATTHALTER
 (LANDPROST) WAR. (Foto 1-4: Aus dem Kulturfilm „Copernikus“ der Prag-Film A. G. Leitung Kurt Rupli.)

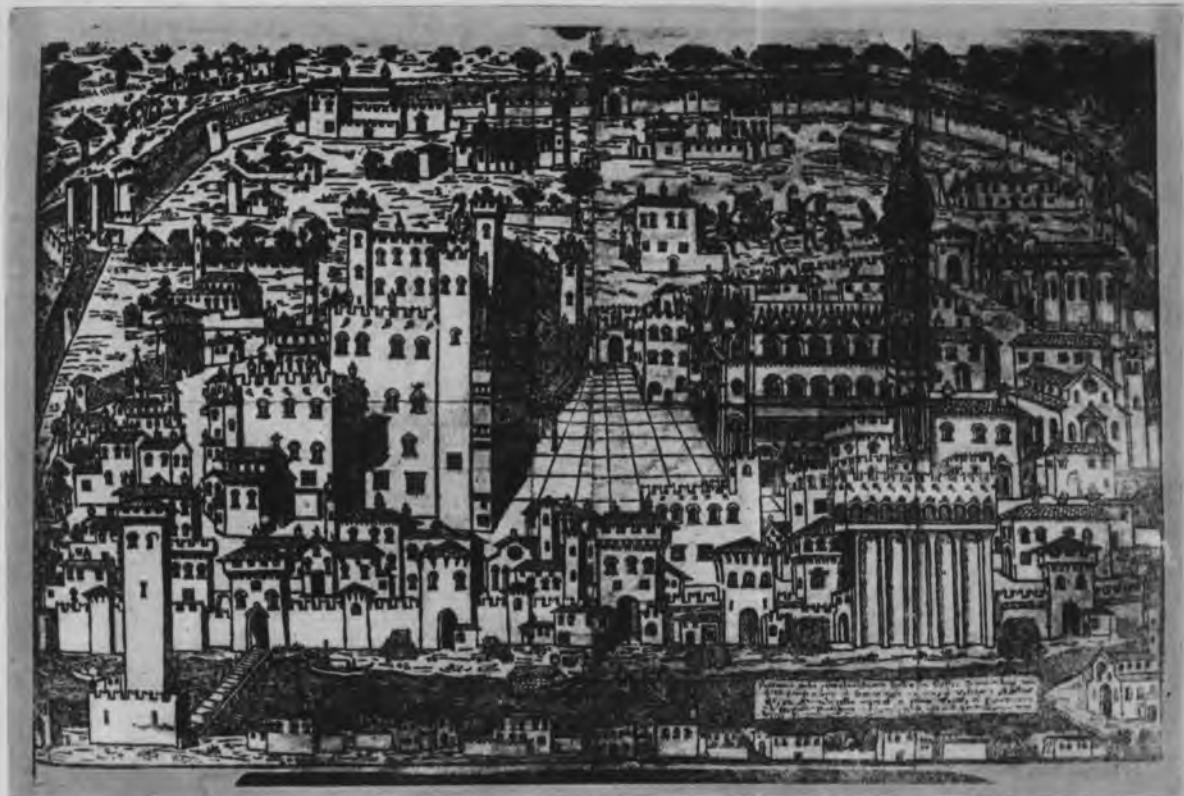


Abb. 1. FERRARA AM BEGINN DES 16. JH., WO KOPERNIKUS AM 31. MAI 1503 ZUM DOKTOR IM KIRCHENRECHT PROMOVIERTE

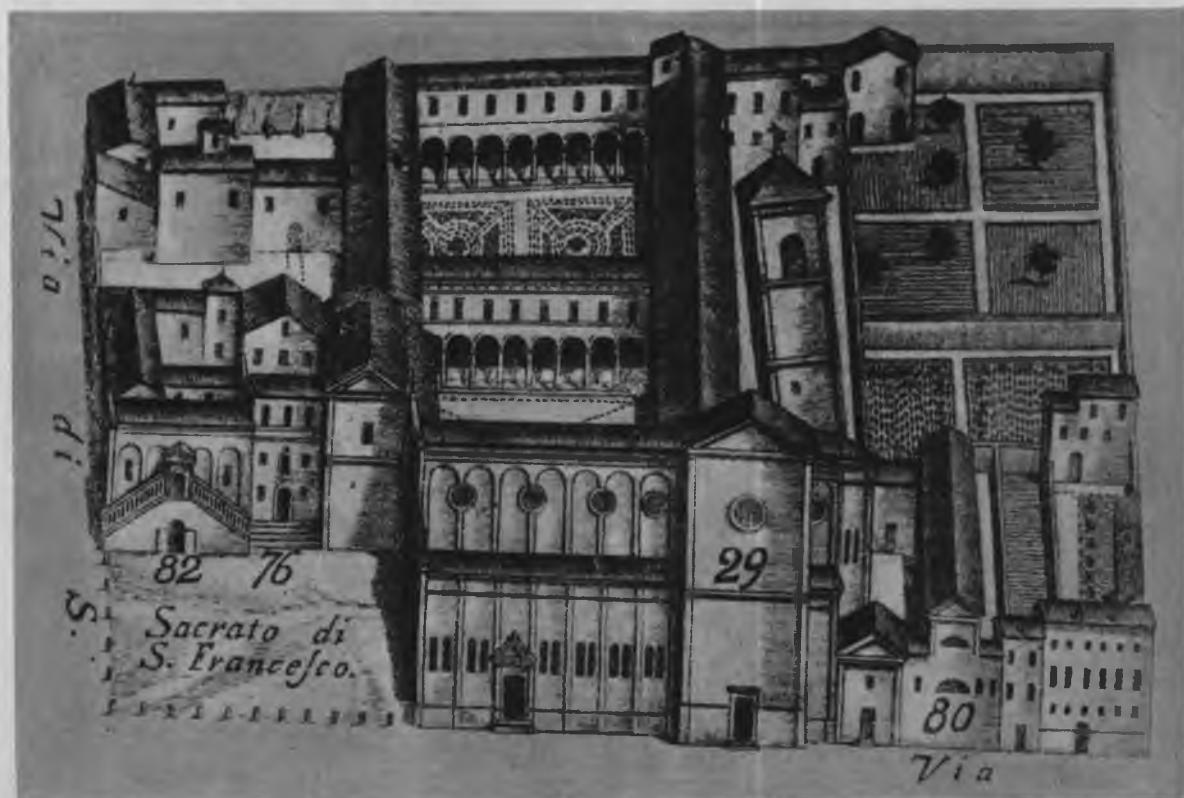


Abb. 2. DER ALTE SITZ DER JURISTEN BEI DER KIRCHE SAN FRANCESCO

EFFIGIES IO. STOEFFLERI
ANNORVM LXXIX.



1



2

IOANNES STOVFLERVS.
Stoefflerus ille cuius hic imaginem
Sculptam videns, si aerum
Docens meatus, si aus inter si aerum
Elucet unicum boqos.



NICOLAVS COPERNICVS,
Thorunensis Polonus.
Mathematicus, Philosophus, Medicus, sanguineus
Physiologus, et Astronomorum Rorophaeus
Natus A 1473 d. 19 Febr. Den A 1543 d. 14 Maii
Ex collectione Friderici Volli Scholz zu Nürnberg

3

Zu Abb. 1. 2. 3.

DIE DREI ABBILDUNGEN ZEIGEN, WIE LEICHT EINER HISTORISCHEN PERSÖNLICHKEIT EIN IHR GAR NICHT URSPRÜNGLICH ZUGEHÖRIGES PORTRÄT UNTERGESCHOBEN WERDEN KANN. Abb. 1 ZEIGT EINEN HOLZSCHNITT DES TÜBINGER ASTRONOMEN JOHANNES STÖFFLER, DER DIE GRUNDLAGE BILDETE FÜR DEN DANEHENSTEHENDEN SEHR SCHÖNEN KUPFERSTICH (Abb. 2). IRGENDEN ZIEMLICH UNFÄHIGER STECHER HAT NUN DIESES SEHR FEIN PROFILIERTE BILDNIS STARK VERGRÖBERT UND ES ALS BILDNIS DES NIKOLAUS KOPERNIKUS AUSGEGEBEN. WÄHREND WIR AUF KEINEM DER GESELLICHEN KOPERNIKUSBILDNISSE DIE ANGABE FINDEN "THORUNIENSIS POLONUS", WEIL THORN, DIE GEBURTSSTADT DES ASTRONOMEN, DAMALS STAATSRECHTLICH ZU FOLEN GEHÖRTE, SEHEN WIR SIE AUF DIESEM APOKRYPHEN BILDNIS, WAS UNTER UMSTÄNDEN DARAUF DEUTEN WÜRDE, DASS MIT DER PORTRÄTFÄLSCHEUNG BESTIMMTE ABSICHTEN VERBUNDEN WAREN. ALS QUELLE DES GEFAŁSCHTEN BILDNISSES WIRD DIE SAMMLUNG ROTHSCHOTT ZU NÜRNBERG ANGEgeben. ZEITPUNKT DER FÄLSCHEUNG VERMUTLICH 18. JH. 1. HÄLFTE

Am 24. Mai 1842, also vor jetzt genau 100 Jahren, legte der Professor der Mathematik und angewandten Geometrie in Prag, Chr. Doppler, der k. böhmischen Gesellschaft eine Abhandlung vor mit dem Titel „Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels“. In dieser Abhandlung wird zum ersten Male das Dopplersche Prinzip formuliert, das zunächst für den Schall besagt, daß ein Ton höher klingt, wenn sich die Schallquelle auf uns zu bewegt, und tiefer, wenn sie sich von uns weg bewegt. Indem Doppler sein Prinzip auf das wie der Schall als Wellenbewegung betrachtete Licht überträgt, kommt er zu dem Schluß, daß das Licht eines weißen Sternes bläulich erscheinen muß, wenn sich der Stern auf uns zu bewegt, rötlich, wenn er sich von uns fortbewegt, und daß diese Färbungen um so intensiver sein müssen, je größer die Geschwindigkeit der relativen Bewegung ist. Die vielfach beobachtete verschiedene Färbung der Komponenten von Doppelsternen glaubte Doppler als Ausdruck ihrer Bahnbewegung ansprechen zu dürfen; aus den Farben der Einzelsterne wollte er auf ihre Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie schließen.

Das war etwas unerhört Neues und ganz außerhalb des Bereiches der Denkmöglichkeiten der klassischen Astronomie gelegen, daß man die Bewegung eines Sterns auf uns zu oder von uns weg sollte messen können. Nach den alten Vorstellungen hätte man solche Bewegungen nur feststellen können durch zeitlich aufeinanderfolgende Bestimmungen der jeweiligen Entfernung des Sternes von uns. Es wären aber, wie man sich leicht ausrechnen kann, selbst bei sehr großen Geschwindigkeiten von 10 oder 100 km in der Sekunde, Zeitintervalle von Jahrtausenden nötig, um messbare Abstandsänderungen der Sterne hervorzurufen. Nach dem Dopplerschen Prinzip dagegen gibt eine einmalige Messung im Spektrum des Sternes bereits Aufschluß über die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie oder, wie wir heute kürzer sagen, die „Radialgeschwindigkeit“.

Die ursprüngliche Idee Dopplers, der die Bestimmung der Radialgeschwindigkeit auf die genaue Messung von Farbnuancen gründen wollte, mußte allerdings noch dahin ergänzt werden — diese Ergänzung hat Fizeau wenige Jahre später vorgenommen —, daß an die Stelle der Farben die dunklen Linien im Spektrum traten, die Fraunhofer als charakteristische Marken erkannt hatte. Diese festen Marken verschieben sich im Spektrum der bewegten Lichtquelle gegenüber der ruhenden nach Maßgabe der Geschwindigkeit, und zwar nach Violett, wenn der Stern sich uns nähert, nach Rot, wenn er sich von uns entfernt. Ein Vierteljahrhundert verfloss, bis es Huggins (1868) und kurz nach ihm Vogel (1871) gelang, im Spektrum des Sirius eine Verschiebung der Linien nach Rot festzustellen und daraus abzuleiten, daß Sirius sich mit einer Geschwindigkeit von rund 20 Meilen in der Sekunde von uns fortbewegt.

Hier nun müssen wir endlich der ebenfalls ziemlich genau 100 Jahre zurückliegenden Erfindung gedenken, die zwar auch die anderen, bereits berührten Gebiete der neueren Astronomie entscheidend beeinflußt hat, ohne die aber wohl kaum die in dem Dopplerschen Prinzip gegebenen Möglichkeiten überhaupt in nennenswertem Maße hätten ausgeschöpft werden können: der Photographie.

Die photographische Platte besitzt, außer daß sie uns, entwickelt und fixiert, ein Dokument liefert, das immer wieder hervorgeholt und ausgemessen werden kann, eine Eigenschaft, die dem menschlichen Auge abgeht: sie kann Lichteindrücke aufsummieren, so daß auch geringste Helligkeiten durch eine entsprechende Verlängerung der Belichtungszeit sichtbar gemacht werden können. Die Grenze der Leistung eines Fernrohres ist für das Auge gegeben durch die Dimensionen des Fernrohres allein, durch seine Öffnung und seine Vergrößerung; für die photographische Platte kann die Grenze durch die Belichtungszeit theoretisch beliebig hinausgerückt werden.

Und noch eine zweite Eigenschaft besitzt die photographische Platte, die sie uns so wertvoll macht: sie ist für Strahlungen empfindlich, auf die das menschliche Auge nicht mehr anspricht. In der Frühzeit der Anwendung der Photographie hat man daher von „aktinischen“ Strahlen gesprochen, im Gegensatz zu den dem Auge sichtbaren „Licht“strahlen.

So wird durch die Verbindung der photographischen Platte mit dem astronomischen Fernrohr der mögliche Erfahrungsbereich vielfältig erweitert. Es werden Objekte sichtbar gemacht, die der unmittelbaren Beobachtung mit dem Auge für immer unzugänglich sein werden, sei es wegen ihrer geringen Helligkeit, sei es, weil sie nur „unsichtbare“ Strahlen aussenden. Andere werden durch die photographische Aufnahme und ihre nachfolgende Vergrößerung in einer Weise ver-deutlicht, die für das Auge unter den am Fernrohr gegebenen Beobachtungsbedingungen kaum erreicht werden kann. Schließlich werden der Spektralanalyse die Strahlungsgebiete vom äußersten Ultraviolett bis weit ins Infrarot zugänglich gemacht, die mit dem visuellen Spektroskop nie erforscht werden könnten.

Genau auf halbem Wege zwischen Doppler und uns liegt die Pionierarbeit, die entscheidend wurde für die Anwendung des Dopplerschen Prinzips in der Astrophysik, indem sie das Spektroskop ersetzte durch den mit einer photographischen Platte ausgestatteten Spektrographen. Es ist die im Mai 1892 veröffentlichte „Untersuchung über die Geschwindigkeiten von Sternen auf spektrographischem Wege“ von H. C. Vogel, eine der großen Leistungen des jungen Astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam. Unter den untersuchten Sternen befinden sich bereits 5 Vertreter einer Gattung, die der „Astronomie des Unsichtbaren“ ein weiteres Kapitel anfügt: die „spektroskopischen Doppelsterne“, bei denen aus den periodisch veränderlichen Verschiebungen der Linien im Spektrum geschlossen werden kann, daß hier zwei Sterne, die im Fernrohr nicht getrennt gesehen werden können, in enger Bahn umeinander kreisen.

Die jüngsten Sammelverzeichnisse geben Radialgeschwindigkeiten für mehr als 4000 Sterne. Unter ihnen sind eine große Zahl spektroskopischer Doppelsterne; für über 400 davon sind bis zum Jahr 1935 Bahnen berechnet worden. Diese große Ausbeute des halben Jahrhunderts spektrographischer Doppelsternbahnen gegenüber der von fast anderthalb Jahrhunderten visueller Doppelsternbeobachtungen — wir nannten rund 200 gerechnete Bahnen — zeigt in bemerkenswerter Weise die Leistungsfähigkeit dieser an keine lange Wartezeit, nur an den Einsatz entsprechend großer Instrumente gebundenen neuen Methode.

Daneben hat das ausgehende 19. Jahrhundert ein noch wesentlich von den Problemen der Positionsastromie inspiriertes Unternehmen ins Leben gerufen, das, geboren aus der ersten Begeisterung über die durch die Photographie eröffneten Möglichkeiten und getragen von dem Vertrauen in die Leistungsfähigkeit internationaler Gemeinschaftsarbeit, bis heute ein Torso geblieben ist, weil man bei seiner Inauguration noch nicht die volle Einsicht in die Schwächen der Methode besaß, und weil bei der Absteckung des Ziels der Enthusiasmus der Planer schlecht in Einklang gebracht worden war mit der notwendigen Ausdauer derer, denen die praktische Durchführung der Arbeit übertragen werden mußte.

Die „Photographische Himmelkarte“ sollte eine Bestandsaufnahme des ganzen Himmels bis zu Sternen der 14. Größe geben, welche die Generation unserer Großväter als unzerstörbares Dokument dem kommenden Jahrhundert hinterlassen wollte, damit dieses daraus durch Vergleich mit dem Zustand des Himmels zu seiner Zeit Schlüsse über die Veränderungen in der Zwischenzeit ziehen könnte. Angesichts der Unvollständigkeit, mit der das so aufgestellte Programm durchgeführt wurde, und der Ungleichmäßigkeiten, die durch die große Zahl der Mitarbeiter und die Veränderungen der ganzen Verhältnisse während der nunmehr über 50 Jahre

sich erstreckenden Laufzeit des Unternehmens entstanden, sind berechtigte Zweifel laut geworden, ob es je auch nur einen Teil des Nutzens zeitigen wird, den man sich einmal von ihm versprochen hat.

Man darf dieser photographischen Himmelskarte, die bis heute ein Schmerzenskind geblieben ist, zwei glücklichere Unternehmungen gegenüberstellen, die ebenfalls auf die Anwendung photographischer Methoden gegründet sind, aber nach Zielsetzung und Umfang besser abgestimmt auf die Leistungsfähigkeit der Methode sowohl wie der Menschen.

Kapteyn hat in seinem „Plan der ausgewählten Felder“ 1906 die Aufgabe gestellt, in 252 über den ganzen Himmel verteilten kleinen Feldern die für die Untersuchung der Struktur des Sternsystems wichtigen Daten der Sterne (vorab Eigenbewegungen, Parallaxen, Helligkeiten, Spektren) zu bestimmen. Die bis heute vorliegenden Beiträge zur Verwirklichung dieses Planes haben sich als Fundgrube wertvollster Erkenntnisse erwiesen. Und wenn auch die Problematik in der Zwischenzeit in mancher Richtung über Kapteyn hinausgewachsen ist, so werden doch die im Rahmen seines Planes gesammelten Ergebnisse bleibenden Wert behalten.

Die jahrzehntelangen Bemühungen, trigonometrische Parallaxen auf photographischem Wege zu bestimmen, führten zum Erfolg, als Schlesinger zwischen 1903 und 1905 am Yerkes-Refraktor Methode und Programm entwickelte, nach denen seither an einer Anzahl von Sternwarten mit langbrennweiten photographischen Instrumenten systematisch beobachtet wird. Von knapp einem halben Hundert einigermaßen sicher bekannter Parallaxen um die Jahrhundertwende, als Ergebnis von mehr als 6 Jahrzehnten mühevoller visueller Beobachtungen, ist die Zahl der in den Verzeichnissen von Fixsternenfernungen aufgeführten Werte seit dem planmäßigen Einsatz der photographischen Methode sprunghaft in die Höhe gegangen. Der erste zusammenfassende Katalog Schlesingers aus dem Jahre 1924 enthält bereits 1682 trigonometrische Parallaxen; in dem Verzeichnis von 1935 ist die Zahl 4000 schon beinahe erreicht.

Für die Bestimmung von Radialgeschwindigkeiten nach dem Dopplerschen Prinzip spielten die Fraunhoferschen Linien in den Sternspektren nur die Rolle von festen Wellenlängenmarken. Daß sie darüber hinaus Kennzeichen sind für die chemische Natur der Stoffe, daß man mit ihrer Hilfe daher die Elemente bestimmen kann, die auf der Sonne und den Sternen vorhanden sind, wissen wir seit Bunsen und Kirchhoff, die mit ihrer Arbeit aus dem Jahre 1859 die chemische Spektralanalyse begründeten.

Es wäre nicht ohne Reiz, den Weg etwas näher zu verfolgen, der von der ersten Analyse des Sonnenspektrums über die verschiedenen Versuche einer Klassifikation der Sternspektren zu den heutigen Deutungen führt. Wir müssen hier darauf verzichten und uns mit der Feststellung begnügen, daß Wellenlängen und Intensitäten der Linien in den Spektren der Sterne Aufschluß geben nicht nur über die chemische Zusammensetzung der Sterne, sondern vor allem auch über die physikalischen Zustände, über Drucke, Temperaturen und Dichten in ihren Atmosphären. Und wir erwähnen, daß in den 9 Bänden des Henry Draper-Katalogs der Harvard-Sternwarte eine Ausdehnung der Kataloge der Sternörter und Helligkeiten auf die Spektren der Sterne vorliegt. Dieser Katalog enthält die Klassifikation der Spektren von rund 225 000 Sternen; alle diese Klassifikationen sind nach photographischen Aufnahmen von einer einzigen Frau, Miss Cannon, in der Arbeit eines ganzen Menschenlebens durchgeführt.

Damit haben wir, wenn auch oft nur kurz streifend, die wesentlichen Momente aufgeführt, welche die Entwicklung zur Astronomie unserer Tage bestimmten, teils in kontinuierlichem Fortschreiten, teils aber auch sprunghaft durch Erschließung neuer Möglichkeiten. Es bleibt

uns nun noch übrig, die vielfältigen Ergebnisse dieser Entwicklung zusammenzufassen, um das Bild der Welt in wenigen Strichen zu zeichnen, das wir heute dem kopernikanischen Weltsystem gegenüberstellen, und die Stellen aufzuzeigen, an denen dieses Weltbild grundsätzlich Neues enthält oder ahnen läßt.

Die Welt — das sind für uns heute Millionen von Sternsystemen, auf einen Raum verteilt, den zu durchheilen das Licht Hunderte von Millionen Jahre braucht. Die uns nächsten dieser Sternsysteme, wie der dem bloßen Auge als schwaches Lichtfleckchen erscheinende große Nebel in der Andromeda, mit den größten Spiegelteleskopen gerade auflösbar in Einzelsterne, die entferntesten bei stundenlanger Belichtung mit den gleichen Instrumenten auf der photographischen Platte als eben erkennbare Spuren sich abzeichnend. Jedes dieser Sternsysteme mit Durchmessern zwischen 10 000 und 100 000 Lichtjahren eine Ansammlung von einigen Milliarden leuchtender Sonnen, von denen ein großer Teil zu Paaren, zu dreien oder mehreren auf engerem Raum vereinigt als Doppel- oder mehrfache Sternsysteme ihre Bahnen ziehen, nach den gleichen Gesetzen — so nehmen wir an und haben bis heute keinen Grund, daran zu zweifeln —, die die Himmelsmechanik aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz für das Planetensystem abgeleitet hat. Dazwischen Anhäufungen von Sternen, von lockeren Gruppierungen, wie wir sie in den Sternhaufen der Plejaden, der Hyaden, der Praesepa sehen, bis zu den aus Hunderttausenden von Riesensternen zusammengesetzten kugelförmigen Sternhaufen; leuchtende und dunkle Gasmassen in unvorstellbarer Verdünnung; nichtleuchtende Materie in festen Partikelchen vom kleinsten Stäubchen bis zum faustgroßen Stein und darüber, „kosmischer“ Staub. Irgendwo in den äußeren Teilen eines solchen Milchstraßensystems ordnet sich die ganze kopernikanische Welt ein. Dort zieht die Sonne ihre Bahn, mit ihrem Anhang von Planeten, Monden und Kleinkörpern, ein Stern unter vielen, durch nichts vor ihnen ausgezeichnet als vielleicht dadurch, daß auf einem ihrer Trabanten, der Erde, Menschen sich mühen, die Geheimnisse des Weltalls zu ergründen.

Das ist ein Bild der Welt in ihrer räumlichen Ordnung, das wir in Parallele setzen können zu dem Bild des Planetensystems, wie es Kopernikus entworfen hat. In diesem Bild nun zeichnen sich deutlich Spuren eines Bewegungsgesetzes ab, das uns für diese neue größere Welt den Schritt tun läßt, der im alten Weltbilde von Kopernikus zu Kepler führt. Alle bisher spektrographisch untersuchten Milchstraßensysteme weisen eine Rotverschiebung der Spektrallinien auf, die, nach dem Dopplerschen Prinzip als Radialgeschwindigkeiten gedeutet, zu dem Schluß zwingen, daß die gesamte Welt in einer allgemeinen Ausdehnung begriffen ist.

„Die Welt gleicht einer platzenden Granate“, das ist das Bild, in das man diesen Beobachtungsbefund gekleidet hat; wobei jeder Splitter dieser Granate gleichzusetzen wäre einem aus Milliarden Sonnen bestehenden Milchstraßensystem, während die Geschwindigkeiten der von dem Ort der Explosion fortgeschleuderten Teile von wenigen hundert bis zu Zehntausenden von Kilometern in der Sekunde betragen. Rechnet man aus diesen Geschwindigkeiten rückwärts die Geburtsstunde der Welt in ihrer heutigen Gestalt als Datum dieser Urexpllosion aus, dann wird man auf ein Alter von einigen Milliarden Jahren geführt, das merkwürdig nahe übereinstimmt mit dem aus geologischen und atomphysikalischen Daten berechneten Alter der Erde und der Sonne.

Aber vergessen wir nicht, daß das ein Bild ist, eine mögliche Deutung dessen, was beobachtet wird, die zur Voraussetzung hat, daß wir die Rotverschiebungen der Linien dem Dopplerschen Prinzip gemäß als von uns weg gerichtete Geschwindigkeiten ansprechen dürfen. Mit dieser Voraussetzung steht und fällt die allgemeine „Expansion“ der Welt, mit all den daran sich knüpfenden Folgerungen. Will man sie fallen lassen, dann muß man für die Rotverschiebung, die eine unumstößliche Beobachtungstatsache ist, eine andere Erklärung geben. Manche glauben

sie finden zu können in der Vorstellung, daß das Licht auf seinem weiten Weg aus den Tiefen des Raumes bis zu uns Energie verliert, daß es gewissermaßen „müde“ wird. Im Rahmen der heutigen Physik ist für eine solche Vorstellung noch kein Raum.

In jedem Fall bleibt bestehen, daß wir an einem Punkt angelangt sind, wo ein neues Naturgesetz in das bestehende System der Astronomie und Physik eingebaut werden will. Wir halten in unserer größeren Welt etwa da, wo Kepler stand, als ihm der Nachweis der elliptischen Gestalt der Marsbahn geglückt war, und wo noch ein halbes Jahrhundert verstreichen mußte, bis Newton das allumfassende Grundgesetz fand. Die „Geschwindigkeit-Entfernungs-Beziehung“ bei den Spiralnebeln ist eines der neuen „Keplerschen Gesetzen“, nach denen sich die Bewegungen in der größeren Welt vollziehen. Das „Newton'sche Gravitationsgesetz“ in seiner auf diese größten Räume übertragenen Form, aus dem die „Geschwindigkeit-Entfernungs-Beziehung“ sich ableitet, ist uns vielleicht durch einen der Ansätze der bestehenden kosmologischen Theorien³⁾ gegeben. Noch stehen wir mitten in den Diskussionen. Wir werden uns in Geduld fassen müssen und dürfen Entscheidungen nicht vorzeitig erzwingen wollen, vor allem nicht in Gestalt von wissenschaftlichen „Glaubensbekenntnissen“.

„Ebenso⁴⁾ selbstverständlich, wie wir es nicht lassen können, Theorien zu machen, um nicht bei der bloßen Beschreibung der Beobachtungen stehenzubleiben — ebenso selbstverständlich müssen wir jeden Augenblick bereit sein, eine Theorie aufzugeben, wenn die aus ihr gezogenen Folgerungen irgendwie mit den Beobachtungen in Widerspruch geraten.“

Wann allerdings dieser Augenblick eintritt, wie lange wir die wesentlichen Grundlagen einer alten Theorie beibehalten, durch Ausbau oder spezielle Zusatzannahmen neuen Beobachtungsbefunden gerecht werden können, das zu entscheiden ist nicht immer ganz leicht, und die Entscheidung wird oft nicht in der Sphäre der reinen Wissenschaft gesucht oder sogar gefällt.

Was dogmatische Erstarrung ist, die sich einer neuen Entwicklung entgegenstemmt, und was nur gesundes Festhalten an Gesichertem gegenüber allzu umstürzlerischem Wegräumen — das im richtigen Lichte zu sehen, ist meist der überlegenen Rückschau späterer Generationen vorbehalten. Dadurch aber wird an der Grenze der Forschung fast immer zugleich eine Kampfzone menschlicher Leidenschaften entstehen, in der das Leben derer sich abspielt, die von den Nachfahren als Helden oder als Märtyrer verehrt werden.“

³⁾ Vgl. O. Heckmann, Theorien der Kosmologie. Berlin 1942.

⁴⁾ Zitiert aus der Rede bei der Kopernikusfeier in Königsberg 1939 (Naturw. 27, 601).

ZUR GEISTESGESCHICHTLICHEN BEURTEILUNG UND BEDEUTUNG DES KOPERNIKANISCHEN¹⁾ GEDANKENS IN VERGANGENHEIT UND GEGENWART

V O N D R E R W I N H O F F, K R A K A U

„DIE WAHRHEIT HAT TAUSEND HINDERNISSE ZU
ÜBERWINDEN, UM UNBESCHÄDIGT ZU PAPIER ZU
KOMMEN UND VON PAPIER WIEDER ZU KOPF.“

G. C. LICHTENBERG.

„Für das 16. Jahrhundert war Kopernikus ein Mann der Zukunft. Für das 20. Jahrhundert ist er ein Mann der Vergangenheit. Weiterhin gültig ist nicht seine demokratisierende Theorie von der euklidischen Kleinerde in der Schar der Planeten, sondern lediglich seine Einbeziehung einer jährlichen Erdbewegung in die Grundlagen für die Berechnung der Planetenbahnen.“ So und nicht anders der Kernsatz Ernst Barthels in seinem in einer um die geistige Haltung im Großdeutschen Reich so maßgebend kämpfenden Zeitschrift „Volk im Werden“²⁾ veröffentlichten Generalangriff auf den Grundgedanken des Kopernikus und seine Voraussetzungen, die euklidische Geometrie. Es ist hier nicht meine Absicht, mich mit der von Barthel vertretenen Polargeometrie auf Riemannscher Axiomgrundlage³⁾ auseinanderzusetzen. Seine Anschauungen sollen nur im Hinblick auf unsere begrenzte Themenstellung berührt werden, zeigen sie doch vor allem, daß es bei einer Darlegung der Beurteilung des Systems des großen deutschen Astronomen in der Geschichte nicht um eine belanglose und rein „historische“ Fragestellung geht. Es ist eben gerade der Einwurf Barthels geeignet, auch uns Heutigen wieder die ganze Größe und Bedeutung der kopernikanischen Umwälzung vor Augen zu führen, nachdem sie uns bisher wohl allzulange gesicherter und unverlierbarer Besitz scheinen mochte⁴⁾.

Somit ist es angemessen, einmal die geistesgeschichtliche Bedeutung und Beurteilung des kopernikanischen Systems zusammenfassend darzulegen, nicht nur, weil der 400jährige Todestag seines Schöpfers, eines der ganz Großen, dazu veranlaßt, sondern da in einer von neuen Kräften umkämpften Zeit gewaltigster Umwälzungen, die „nur mit den größten geschichtlichen Ereignissen der Vergangenheit verglichen werden kann“, der Gedanke an jenes entscheidende Jahrhundert zwischen 1450 und 1550 sich geradezu aufdrängen dürfte. Durch Kopernikus ist vor allem das Prinzip der Bewegung wieder aufgenommen worden^{4a)}), worauf ja letzten Endes dann die gesamte Forschung in Physik und Naturwissenschaften bis zur Erkenntnis

¹⁾ Zur Schreibung des Namens von Nikolaus „Kopernikus“.

Wenn man Bücher zum Leben oder Werk des deutschen Astronomen Nikolaus Kopernikus vornimmt, so wird man darin seinen Namen in allen möglichen Schreibformen, die der Wechsel zwischen k und c, einfachem und Doppel-p gestattet, finden. Einer schreibt Kopernikus, ein zweiter Coppernicus, wieder ein anderer Verfasser zieht die Form Copernicus vor. Besonders unglücklich ist es, wenn in einem Aufsatz oder in einem Buch verschiedene Schreibformen nebeneinander auftreten, wie manchmal in dem ausgezeichneten Aufsatz von Hans Schmauch „Nikolaus Coppernicus — Ein Deutscher“ (in: Jombsburg 1. [1937] S. 137 ff), wo Coppernicus bei Copernikus steht (Bei Zitaten behalte ich entsprechend allgemeiner Übung allerdings die Schreibweise der Autoren bei [vgl. Schmauch a. a. O. 176 A 18/20]).

Obwohl dem Verfasser alle einschlägigen Aufsätze zu der Frage der Namensschreibung bekannt sind, erübrigte sich eine Auseinandersetzung, da über Mitteilung der „Kommission für die Kopernikus-Gesamtausgabe“ ein Erlass des Reichsministers des Innern in Übereinstimmung mit der Dienststelle des Reichsleiters Rosenberg, wonach der Name des deutschen Forschers in der latinisierten Form mit „K“ und Einfach-„p“ zu schreiben ist (woraus sich die Anwendung dieser Form in unserem Aufsatz erklärt) aller Erwägungen entzog.

²⁾ Barthel Ernst, Kopernikus und das zwanzigste Jahrhundert, in: Volk im Werden 3. (1935), 8 (zit. Barthel).

³⁾ Barthel, 11.

⁴⁾ Müller Adolf S. J., Nikolaus Copernicus der Altmeister der neuen Astronomie, in: Erg. H. zu den „Stimmen aus Maria-Laach“ — 72 (= Erg. Bd. 18), 150. (zit. Müller).

^{4a)} Vgl. Pohl Georg Friedrich, Das Leben der unorganischen Natur. Eine Gedächtnisfeier d. 300jährigen Begründungszeit des Copernicanischen Systems den 11. Junius 1843. Breslau, S. 7/8.

des Wesens der Atome als Elektronen-, Protonenbewegungen usw. aufbaute. Wir werden sehen, daß sich die aufgeworfene Fragestellung trotz erhobener Einwände im wesentlichen um das Gegensatzpaar „Statik“ und „Dynamik“ gruppiert, also dazu beiträgt, einen Ort mehr aufzuzeigen, wo deutscher Forschergeist wie seit jeher gegen steril gewordenen Traditionsglauben aufstand.

Ernst Krieck hat in einem eigenen Aufsatz gezeigt, wie sich ihm die Frage nach dem Weltystem darstellt⁵), wobei er aufführt, daß mit Entrüstung und Ablehnung der Männer der Fachwelt gegen Barthels Thesen das eigentliche, viel tiefer liegende Problem gar nicht berührt werde. Krieck erkennt „die fachliche Leistung der Mechanik und Astronomie, die Bewährung und technische Brauchbarkeit ihrer Methoden und Rechnungen“⁶) an, während Barthel die heutige Lehre von den Fixsternen „ein leichtfertiges Hypothesengebäude“ nennt, „dessen unhaltbare Grundlage der euklidisch berechnete Durchmesser der Ekliptik ist und eine Schar optischer Hypothesen über das Spektrum, die seit geraumer Zeit selber zusammenzukrachen beginnen“⁷).

Diese Lehre mache die Welt zum tollsten aller Tollhäuser, fährt Barthel fort, vor allem unter dem Hinweis, daß es die Strecke eines Lichtjahres nur im Kopf eines Physikers geben könne, nicht aber in der Realität.

Ich stelle diesen Ausführungen die zusammenfassenden Worte Professor Kienles aus seinem Vortrag vor dem Institut für Deutsche Ostarbeit gegenüber: „Die Welt — das sind für uns heute Millionen von Sternsystemen, auf einen Raum verteilt, den zu durchheilen das Licht Hunderte von Millionen Jahre braucht. Die uns nächsten dieser Sternsysteme, wie der dem bloßen Auge als schwaches Lichtfleckchen erscheinende große Nebel in der Andromeda, mit den größten Spiegelteleskopen gerade auflösbar in Einzelsterne, die entferntesten bei stundenlanger Belichtung mit den gleichen Instrumenten sich auf der photographischen Platte als eben erkennbare Spuren abzeichnend. Jedes dieser Sternsysteme mit Durchmessern zwischen 10000 und 100000 Lichtjahren eine Ansammlung von einigen Milliarden leuchtender Sonnen, von denen ein großer Teil zu Paaren, zu dreien oder mehreren auf engerem Raum vereinigt als Doppel- oder mehrfache Sternsysteme ihre Bahnen ziehen, nach den gleichen Gesetzen — so nehmen wir an und haben bis heute keinen Grund, daran zu zweifeln —, die die Himmelsmechanik aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz für das Planetensystem abgeleitet hat. Dazwischen Anhäufungen von Sternen, von lockeren Gruppierungen, wie wir sie in den Sternhaufen der Plejaden, der Hyaden, der Praesepa sehen, bis zu den aus Hunderttausenden von Riesensonnen zusammengesetzten kugelförmigen Sternhaufen; leuchtende und dunkle Gasmassen in unvorstellbarer Verdünnung; nichtleuchtende Materie in festen Partikelchen von kleinsten Stäubchen bis zum faustgroßen Stein und darüber, „kosmischer“ Staub. Irgendwo in den äußeren Teilen eines solchen Milchstraßensystems ordnet sich die ganze kopernikanische Welt ein. Dort zieht die Sonne ihre Bahn mit ihrem Anhang von Planeten, Monden und Kleinkörpern, ein Stern unter vielen...“⁸).

Barthel und vor allem Krieck gegenüber, der ja die „technische Brauchbarkeit“ unserer bisherigen Mechanik anerkennt, muß gefragt werden, ob solche das ganze Leben der Gegenwart einschneidend gestaltenden Ergebnisse und Folgerungen mit völlig falschen Grundlagen gewonnen sein könnten, eine Frage, deren ausführliche Beantwortung mir nicht zusteht. Wenn das organische Prinzip des Weltbildes, wie es Krieck in paracelsischen Gedanken verkörpert sieht, das

-⁵) Krieck Ernst, Der Kopernikanismus, in: Volk im Werden 3. (1935) 168 ff. (zit. Krieck).

⁶) Krieck, 168 A 1.

⁷) Barthel, 9.

⁸) Kienle H., Das Weltystem des Kopernikus und das Weltbild unserer Zeit, Sonderdruck aus „Die Naturwissenschaften“ 31. (1943), H. 1/2, 11.

kopernikanische System⁹⁾ ausschließt, scheint es mir doch mehr als problematisch, ob „es durchaus denkbar ist, daß alles Brauchbare, Fruchtbare, Erfahrungsmäßige am mechanistischen Prinzip sein Recht und seine Einordnung im paracelsischen Weltbild hätte finden können“¹⁰⁾. Den Ausgang hat die Umwälzung der Welt seit 1500 jedenfalls nicht von Paracelsus genommen.

Angriffe gegen die Grundlagen der derzeitigen Physik sind ja von verschiedenen Seiten neuerdings oft vorgetragen worden. Ich führe nur Karl Schreber an¹¹⁾, der nach Zaunicks treffender Kritik allerdings eine systematische Auseinandersetzung mit dem Quellen- und Schrifttumsstoff durchaus vermissen läßt¹²⁾. Schreber sieht in der gesamten modernen Physik („Bewegungslehre“) einen Fehlweg „romanischen“ Arbeitsverfahrens (in der Terminologie Barthel-Krieck: „mechanistisch“, was mir viel bezeichnender scheint als der in diesem Zusammenhang völlig schillernde Begriff „romanisch“) und wünscht einen Neuansatz beim „germanischen“ Forschungsvorgang Keplers. Uns interessiert hier bei der Anführung Schreibers nur seine bemerkenswerte Verschiedenheiten gegenüber der logischen Auffassung Barthel-Kriecks zeigende Inanspruchnahme des Kopernikus für die „deutsche Physik“. Das Hereinragen von rassenpsychologischen Erwägungen in die Diskussion dürfte, wenn sie in so wenig stichhaltiger und eindeutiger Weise vorgetragen werden, wie durch Schreber (was eben der Gegensatz Barthel-Kriecks und Schreibers bei der Zuordnung von Kopernikus so treffend hervorhebt), eine Einsicht in die Probleme zunächst jedenfalls reichlich erschweren, wie auch Dingler¹³⁾ bemerkt. Es wird anderseits allerdings auch nicht so leicht halten, Kepler, einen der Vollender des Weltbildes des Kopernikus, vom „Kopernikanismus“ abzuziehen und ihn für ein organisches Weltprinzip nach Paracelsus’ Vorgang in Anspruch zu nehmen, wie es Krieck¹⁴⁾ vorschlägt.

Krieck sagt mit Recht: „Wenn auch... die exakte Meßbarkeit und Rechenbarkeit auf Blutkreis und Stoffwechsel, auf Muskel- und Nervenfunktion angewendet werden können, so ist damit der Organismus doch noch kein Mechanismus geworden“¹⁵⁾. Er fordert dasselbe Organische im Verhältnis von Weltall zu Prinzip und Wissenschaft der Mechanistik: „Die Lehre vom unendlichen, mittelpunkt- und grenzlosen Raum mit seinen Abgründen des Nichts ist nicht das letzte und unerschütterliche Wort menschlicher Erkenntnis. Wir wollen aus diesem fatalistischen Gefängnis in die Freiheit des Lebendigen“.

Wenn die Mutter Erde und die Natur „entgöttert und entseelt“ wurden, nur mehr „die rationale Gesetzmäßigkeit und Berechenbarkeit dieses Mechanismus..., nicht die schaubsare unmittelbare Wirklichkeit“¹⁶⁾ bewundert werden kann, ist dafür sicher nicht allein die Entwicklung des Weltbildes auf der Grundlage der euklidischen Mathematik verantwortlich zu machen. Auch hier liegt das Problem tiefer und greift an die Grundfrage nach der menschlichen Existenz überhaupt. In dem Gedanken, daß „einmal aus dem Toten das Lebendige geboren, hervorgesprungen, aufgebrochen“ sei, liegt nach Krieck „der Irrsinn bloß“¹⁷⁾. Wie einfach war und ist es für den Bibelgläubigen, die mit diesem Gedanken aufgeworfene Frage zu beantworten. Wir Heutige, für die in der Mehrzahl weder religiöse noch rationale „Sekurität“ gilt, müssen mit diesem „Irrsinn“ zunächst jeder für sich fertig werden. Es wird eine Frage der Zukunft sein, ob das völlig berechtigte Postulat Kriecks „der Mensch in der Mitte“ nicht auch mit einem Weltbild, das nicht von

⁹⁾ Krieck, 169.

¹⁰⁾ Krieck, 169.

¹¹⁾ Schreber Karl, *Bewegungslehre oder Physik? Eine Wanderung durch die Entwicklungsgeschichte der Physik seit Kepler*, in: Sudh. Arch. 32. (1939) 176 ff.

¹²⁾ Mitteilungen z. Gesch. Med. u. Naturw. 38. (1939), 306.

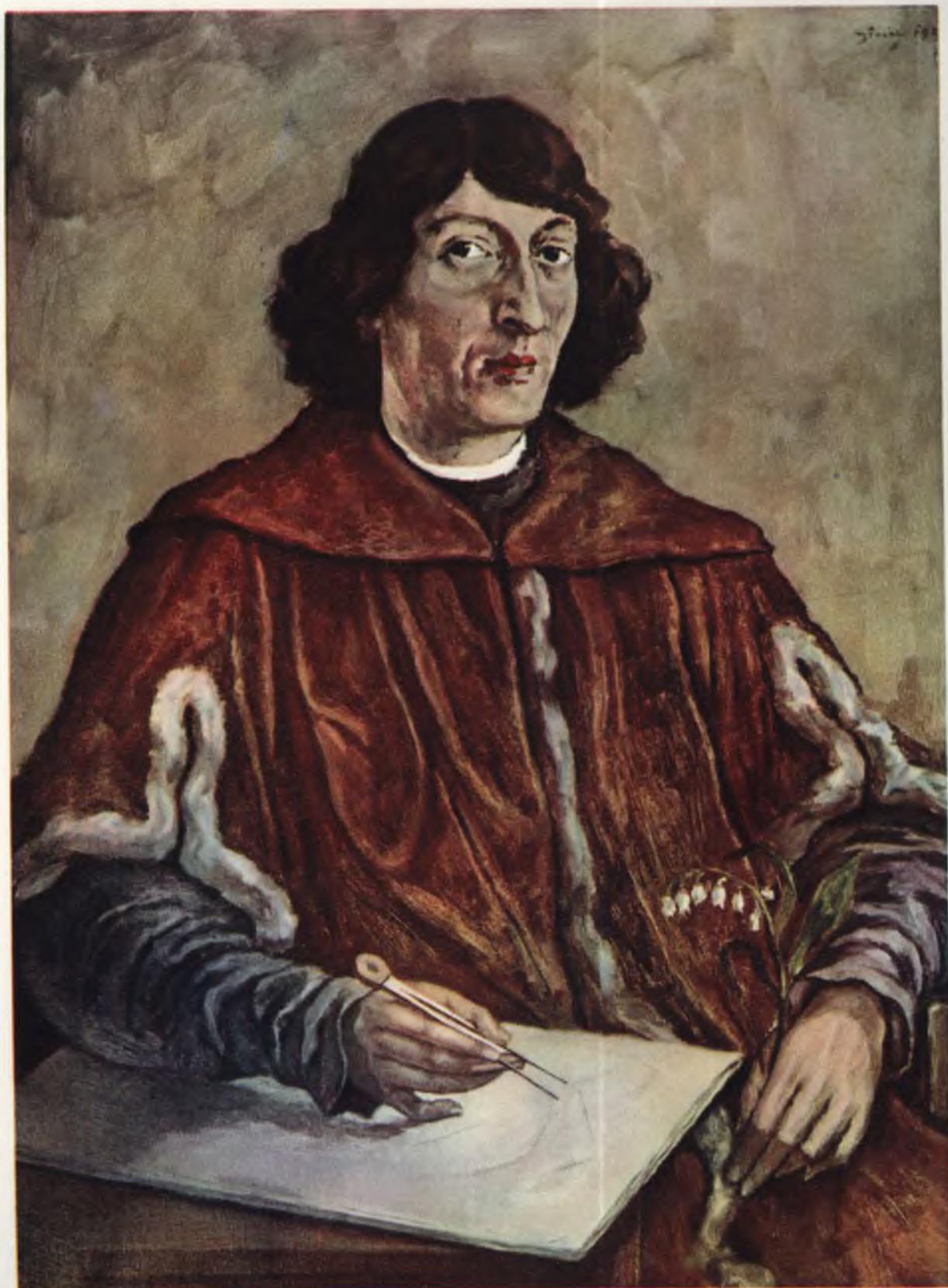
¹³⁾ Dingler Hugo, *Mitteilungen* ebd. 307.

¹⁴⁾ Krieck, 169.

¹⁵⁾ Krieck, 172.

¹⁶⁾ Krieck, 171.

¹⁷⁾ Krieck, 171.



Nicolaus Copernicus

NACH EINEM GEMÄLDE VON PROF. HEINR. KNIRR, 1926
DEUTSCHES MUSEUM MÜNCHEN



mathematisch-mechanischen Prinzipien gelenkt wird, sondern nur mit ihnen (Kriech selbst gibt ja zu, daß die physikalisch-chemischen Methoden für Blutkreislauf und Stoffwechsel genau so ihre Geltung haben, wie in der Astronomie, ohne daß der Organismus ein Mechanismus wird), erfüllt werden kann.

Der noch so berechtigte Ruf nach einer neuen Schau der Wirklichkeit in Menschentum, Gemeinschaftsleben und Weltall wird allein dieses neue Weltbild nicht schaffen, noch weniger dürfte ein unmittelbares Anknüpfen an frühere Anschauungen unter Abschaltung einer mehr-hundertjährigen Entwicklung möglich sein.

Es wird im Verlauf unserer Darstellung klar werden, daß das kopernikanische System durch alle Jahrhunderte Gegner gefunden hat, allerdings meist aus anderen Beweggründen, als wir sie eben hörten. Der große Gedanke eines organischen Weltbildes, wie er Kriech vorschwebt, und der durch die Fortdenkung des kopernikanischen Prinzips vernichtet worden sei, war da höchst selten im Spiel, und Barthel schießt denn doch weit übers Ziel hinaus, wenn er Luther in solcher Beziehung nennt, was wir unten noch ausführlich darlegen werden. „Luther war Biblist“¹⁸), und für die allermeisten der Gegner des Kopernikus war die Bibel das A und O ihrer „Beweisführung“ oder das biblische Weltbild zumindest das über allem Theoretisieren schwebende Ziel, wie es einer der wenigen Männer, die im 19. Jahrhundert gegen Kopernikus in die Schranken traten, C. Schöpffer, klar ausspricht, wenn er nach Voraussendung geophysikalischer und anderer Erwägungen, die seines Erachtens gegen eine Erdbewegung sprechen, auf eine weitere Arbeit verweist¹⁹), die „den Beweis führen soll, daß die mosaische Schöpfungsgeschichte genau mit der Wahrheit übereinstimmt“²⁰). Immerhin klingen auch bei diesen Männern des 19. Jahrhunderts manchmal Töne an, die z. T. durchaus, nur in die Sprache unserer Zeit übersetzt, unterstrichen werden können, mindestens aber in unserem Zusammenhang von erheblichem Interesse sind. Der Antikopernikaner A. Frantz beklagt in seinem besonders den Materialismus bekämpfenden Buch²¹) den Zerfall in die unzähligen Einzelwissenschaften, wo „jeder behauet sein eigenes Werkstück, unbekümmert..., ob es... nach der Grundregel des großen Baurisses bearbeitet wird“²²). Dieser „große Bauriß“ wäre eben in Kriechs Sinne das organische Prinzip. Ein Mann wie Frantz aber wirft außer seiner starken Bibelgläubigkeit und -apologetik Gedanken in die Diskussion, die sich geistig so stark mit Ausführungen Barthels und Kriechs berühren, daß auch hier wieder zum Zitat gegriffen werden muß, selbst auf die Gefahr einer Überlastung des Textes hin. „Auf den von Copernicus, Kepler und Newton gelegten Grundsteinen ist das Gebäude der heutigen Astronomie aufgeführt, das mit so vielen Uranienburgen (wie Tycho seine Sternwarte nannte), so vielen Schanzen mathematischer Formeln, und mit dem schweren und leichten Geschütz so vieler Meß- und Sehinstrumente versehen und verwahrt ist, daß man es fast für unüberwindlich halten sollte. Allein in der Astronomie hat sich doch nur das mathematische Erkennen so wohl verschanzt, während der Gegenstand, auf den sich dies Erkennen richtet, nämlich das Weltall, keineswegs so eng und abgemessen ist, daß die Erkenntnis daran nur in mathematische Formeln und Gesetze eingezwängt werden könnte. Um das Weltall zu verstehen, müssen wir doch noch ganz andere Erkenntnisvermögen in uns ausbilden und anwenden, als das bloß mathematische. Seitdem die Astronomie vorzugsweise rechnend wurde, ist sie

¹⁸) Scheel Otto, Zum wissenschaftlichen Weltbild Luthers, in: Geschichtl. Studien für Albert Hauck, Leipzig 1916, 220.

¹⁹) Schöpffer C., Die Bibel lügt nicht, Nordhausen 1854. — Für diesen Zusammenhang und auch späterhin trotz im einzelnen überholter Anschauungen einzusehen: Beckmann Franz, Zur Geschichte des kopernikanischen Systems, in: Zs. Erml. 2. (1863), 227—267. 320—358. 659—669; 3. (1866) 398—434. 644—661, besonders 433 A 216 (zit. Beckmann).

²⁰) Schöpffer C., Die Erde steht fest, Vorlesung gehalten in Berlin, o. J. S. 32. — Die Schrift fand offenbar so großes Interesse, daß (nach Beckmann) 1851 eine 5. Auflage(!) erscheinen konnte. (zit. Schöpffer).

²¹) Frantz A., Die Prätensionen der exakten Naturwissenschaft, Nordhausen 1858. — Die Ausführungen sind vor allem gegen Schleiden gerichtet (zit. Frantz).

²²) Frantz, 22.

mathematische Disziplin geworden und hat sich selbst den Namen Naturwissenschaft zu sein verschränkt, ja sie hat noch dazu mit an dem schweren Vorwurf zu tragen, die Naturwissenschaft entgeistet zu haben, indem sie überall nur Erscheinung als solche auffaßt und in Formeln stabil macht, und damit den Weg, auf welchem man bis zu dem Geist dringt, der hinter der Erscheinung lebt und waltet, hinter doppelte Türen und Riegel verschließt“²³). „Schon Tycho de Brahe hatte eingewandt, die Erde sei zur Bewegung eine zu grobe, schwere und ungeschickte Masse, und dies ist eine aus der sinnlichen Wahrnehmung sich ergebende unzweifelhafte Bemerkung(!). Die Schwere der Erde geben auch die Astronomen zu, allein anstatt dies inducto-rische Argument zu würdigen, berufen sie sich zur Widerlegung dieses Tychonischen Einwurfs auf die Sonne, Planeten und Fixsterne, die ja viel größere und zur Bewegung ungeschicktere Massen wären, und übersehen ganz, daß dies ja nur hypothetische, in ihrem eignen Systeme ersonnene Annahmen sind, und das Argument nur abweisen, aber gar nicht widerlegen. Sodann geht ihnen ja auch über diese Weltkörper alle Empirie ab, die durch Mathematik gar nicht zu ersetzen ist, sie kennen weder die Masse dieser Weltkörper, noch ihre Atmosphäre...“²⁴). „Kant schwärzte für die Unendlichkeit der Welt, forderte aber für die Wissenschaft eine regulative Idee, welche die Astronomie gar nicht hat, sondern statt dessen nur eitel Brocken und mechanisch zerfallenes Stückwerk. Fichte machte den Menschen zum Mittelpunkte der Welt, indem er sie aus dem Ich des Bewußtseins konstruierte. Schelling setzte entschieden die Erde in das Zentrum der Welt. Hegel machte sie zur Geburtsstätte des Geistes. Das Christentum macht sie zum Mittelpunkt des großen göttlichen Dramas der Vorsehung, der Erlösung und Weltverherrlichung. Alle weisen auf die hohe Bedeutung der Erde in der Welt hin, und nur die Astronomen, die alle Vernunft in den Kepler'schen und Newton'schen Gesetzen der Bewegung suchen, machen die Sonne zum Zentrum, bauen Welten über Welten und Systeme von Zeit und Raum, in denen sie die ungeheuren Zahlen- und Raumgrößen bewundern mögen, in der Tat aber den Weltraum zu einer entsetzlichen Leere machen, in der man mehr die Schauer der Öde und Einsamkeit, als die wahren Gefühle der Erhabenheit empfindet“²⁵).

Auch die Barthelschen Thesen finden sich bei Frantz bereits klar ausgesprochen: „Die Behauptung der copernicanischen Astronomie, daß die Gestirne Weltkörper wie die Erde wären, ist eine der willkürlichen und unbegründeten Annahmen, die je in der Wissenschaft vorgekommen, und die Himmel und Erde in einer ganz widersinnigen Weise vereinheitlicht. Die Erde ist eben ein Erdkörper, ein Körper irdischer Masse, wenn man will, ein Finsterkörper; — die Gestirne sind Lichtkörper, ihr Stoff ist nicht Erde, sondern Licht, weshalb alle Erscheinungen, die sie darbieten, nach einem ganz anderen Maße gemessen werden müssen, als die Erscheinungen an der Erde“²⁶).

Und schließlich faßt Frantz auch den Begriff des „Organischen“ schon sehr scharf: „Aber diese Herren haben keinen Begriff von einem organischen System, daher es ihnen auch ganz gleichgültig ist, wo ein Glied dieses Systems steht, und machen aus Kopf oben Kopf unten. Weil sie nicht fähig sind, die Welt als einen Gesamtorganismus zu fassen, wo jedes Glied seinen organischen kosmischen Zweck hat, ist ihnen die Erde auch nur dazu da, um Mondscheinphantasien zu schreiben, und Rechnungen anzustellen über Sonnenweiten etc. Dieser Mechanismus, dieser Atomismus, worin das Weltall sich ihnen notwendig darstellen muß, diese gänzliche Naturunwahrheit, mit der das ganze System behaftet ist, ist vielleicht der stärkste Beweis dagegen. Alle Entdeckungen und Annahmen, die bisher gemacht worden sind, das copernicanische Sonnensystem zu stützen, verlieren alles Gewicht gegen diesen einen Grund“²⁷).

²³) Frantz, 120/21.

²⁴) Frantz, 122. In diesem gleichen Sinn werden von Barthel (S. 14) die spektrographischen Ergebnisse der heutigen Astrophysik über die Weltkörper angegriffen.

²⁵) Frantz, 124, vgl. Kriech 171.

²⁶) Frantz, 125/26, vgl. Barthel 14 über die „rein optisch-elektromagnetische Eigenart“ der Fixsternwelt, Fixsternlicht als „sekundäres, linienspektroskopisches Sonnenlicht... im Weltraumkristall“ usw.

²⁷) Frantz, 127.

Mit Recht wird von Krieck Goethe neben Herder, Blumenbach, Schelling und der Romantik für ein Prinzip der „organischen Bildung“ in Anspruch genommen²⁸⁾. Wenn aber Schöpffer²⁹⁾ und jetzt Barthel³⁰⁾ unter Zitierung einer Goetheschen Äußerung³¹⁾ seine eindeutige Ablehnung des neueren astronomischen und geologischen Weltbildes herauslesen wollen, so stehen dem doch klare Aussprüche des Dichterphilosophen über die Größe des Systems Kopernikus' entgegen. Es ist zwar der überaus konsequente wenn auch vergebliche scharfe Kampf Goethes gegen die Newtonsche Spektraloptik keineswegs zu übersehen³²⁾, in der „Zwischenbetrachtung“ des 1. Teiles der Geschichte der Farbenlehre aber sagt Goethe: „Unter allen Entdeckungen und Überzeugungen möchte nichts eine größere Wirkung auf den menschlichen Geist hervorgebracht haben, als die Lehre des Copernicus. Kaum war die Welt als rund anerkannt und in sich selbst abgeschlossen, so sollte sie auf das ungeheure Vorrecht Verzicht tun, der Mittelpunkt des Weltalls zu sein. Vielleicht ist noch nie eine größere Forderung an die Menschheit geschehen: denn was ging nicht alles durch diese Anerkennung in Dunst und Rauch auf: ein zweites Paradies, eine Welt der Unschuld, Dichtkunst und Frömmigkeit, das Zeugnis der Sinne, die Überzeugung eines poetisch-religiösen Glaubens; kein Wunder, daß man dies alles nicht wollte fahren lassen, daß man sich auf alle Weise einer solchen Lehre entgegensezten, die denjenigen, der sie annahm, zu einer bisher unbekannten, ja ungeahnten Denkfreiheit und Großheit der Gesinnungen berechtigte und aufforderte“³³⁾. Ich glaube daraus die persönliche Anerkennung Goethes für das kopernikanische System trotz des oben erwähnten Ausspruchs³⁴⁾ zwingend schließen zu müssen. Zweifellos war sich der große Denker auch dabei des gewaltigen Verlusts, den der Menschheit diese Erkenntnis brachte, bewußt, führte er doch wenige Zeilen vorher das Festhalten am Hergebrachten in der Wissenschaft in tiefweisem psychologischen Wissen gerade darauf zurück, daß der Mensch, indem er vorschreitet, immer mehr fühlt „wie er bedingt sei, daß er verlieren müsse, indem er gewinnt“³⁵⁾.

Im Kapitel über Galilei spricht Goethe vom „großen Sinne des copernicanischen Systems“³⁶⁾. Auch bei Keplers Erwähnung in der Geschichte der Farbenlehre verlautet durchaus nichts gegen Kopernikus, im Gegenteil³⁷⁾. Tycho de Brahe bezeichnet der Große von Weimar bei allen seinen Verdiensten als einen „von den beschränkten Köpfen, die sich mit der Natur gewissermaßen

²⁸⁾ Krieck, 170. Obwohl aber der große Leibniz „dem Prinzip mechanistischer Welterklärung Grenzen gesetzt“ hat, so war es doch dieser Erfinder der Infinitesimalrechnung (sie wurde auch von Newton entdeckt und für ihn entscheidend bei der Gestaltung der Gravitationsgesetze), der die Mathematik die hauptsächlichste Hilfe des Philosophen nannte und sein System der Harmonie unter dem Gesetz der Bewegung bildete (vgl. Paul Hazard, Die Krise des europäischen Geistes, 1939).

²⁹⁾ Schöpffer, 32.

³⁰⁾ Barthel, 10.

³¹⁾ „Die Sache mag sein, wie sie will, so muß geschrieben stehen, daß ich diese vermaledeite Polterkammer der neuen Weltenschöpfung verfluche, und es wird gewiß irgend ein junger geistreicher Mann aufstehen, der sich diesem allgemeinen, verrückten Konsensus zu widersetzen den Mut hat.“

³²⁾ Vgl. Goethes „Zur Farbenlehre“ und „Geschichte der Farbenlehre“. Mir stand hier in Krakau leider nur die um den wichtigen polemischen Teil gekürzte Cottasche Ausgabe von 1833 (Bd. 52—54) zur Verfügung. Vor allem Bd. 54, 282 ff „Confession des Verfassers“.

Lichtenberg, mit dem Goethe eine Zeitlang über die Farbenprobleme korrespondierte, brach ab, als der Dichter „das ekelhafte Newtonische Weiß mit Gewalt verfolgte“ (Bd. 54, 301).

Über die Theorie der „Gegenfarben“, die unsere Farbenempfindungen als Ausgangspunkt nimmt im Sinne Goethes („Grundfarben“ oder „prinzipiale Farben“) und die physikalische „Dreikomponententheorie“ s. u. a. Guttmann Alfred, Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild, Berlin 1912, 55 ff. Zu dieser Frage vgl. jüngstens den Vortrag eines der bekanntesten Berliner Physiologen, Dr. W. Tredelenburg, in der Preuß. Ak. d. Wissenschaften am 17. 2. 1943 über „Licht- und Farbensinn“. Auch dieser Fachmann kann nach über 40jähriger Beschäftigung mit der physiologischen Optik Goethe ebensowenig in der Auffassung der „Einfachwirkung von Weiß“ gegen Newton folgen, wie die gesamte heutige Physiologie.

³³⁾ Bd. 53, 135/36.

³⁴⁾ Vgl. A 31.

³⁵⁾ Bd. 53, 134/35.

³⁶⁾ Bd. 53, 169.

³⁷⁾ „Wie gern spricht er von Copernicus! Wie fleißig deutet er auf das einzige schöne Aperçu, was uns die Geschichte noch ganz allein erfreulich machen kann, daß die echten Menschen aller Zeiten einander voraus verkünden, auf einander hinweisen, einander vorarbeiten. Wie umständlich und genau zeigt Kepler, daß Euklid copernikisire!“ (Bd. 53, 172).

im Widerspruch fühlen und deswegen das komplizierte Paradoxe mehr als das einfache Wahre lieben und sich am Irrtum freuen, weil er ihnen Gelegenheit gibt, ihren Scharfsinn zu zeigen, da derjenige, der das Wahre anerkennt, nur Gott und die Natur, nicht aber sich selbst zu ehren scheint“³⁸), und an anderer Stelle setzt er Tycho in Vergleich mit Newton, der sich gleichfalls vergriffen hätte, „indem er das Abgeleitete für das Ursprüngliche, das Untergeordnete für das Herrschende in seinem Weltsystem gestellt hatte. Auch er war zu geschwind mit dieser unhaltbaren Grille hervorgetreten; seine Freunde und gleichzeitigen Verehrer schreiben in ihren vertraulichen Briefen darüber ganz unbewunden und sprechen deutlich aus, daß Tycho, wenn er nicht schon sein System publiziert und eine Zeitlang behauptet hätte, das Copernicanische wahrscheinlich annehmen und dadurch der Wissenschaft großen Dienst leisten würde; dahingegen nunmehr zu fürchten sei, daß er den Himmel öfter nach seiner Lehre ziehen und biegen werde“³⁹). Aus dieser Formulierung gerade bei der Besprechung Newtons, dessen Spektraloptik Goethe so scharf bekämpfte, ist wieder nur der Schluß auf seine positive Haltung zum kopernikanischen Welt- system zu folgern.

Georg Christoph Lichtenberg, um noch diesen Zeitgenossen Goethes zu erwähnen, hat eine Lebensbeschreibung des Kopernikus, dieses „Heroen der Astronomie“, wie er ihn nennt, geschrieben, dessen bloßer Name stets in ihm „die Vorstellung von Größe und Erhabenheit der Werke der Natur“ hervorrief. Ähnlich begeistert äußert sich Alexander v. Humboldt in seinem „Kosmos“⁴¹).

Nachdem wir oben gesehen haben, daß auch in unserer geistesumwälzenden Zeit die Frage nach dem Aufbau des Weltsystems erneut stark und fordernd sich erhebt, nicht etwa weil die mathematischen und physikalischen Grundlagen neueren Entdeckungen nicht mehr genügten, mit ihnen Unstimmigkeiten ergäben, was doch für Kopernikus einer der entscheidenden Ausgangspunkte für seine Beschäftigung mit den astronomischen Problemen und zur Auseinandersetzung mit dem ptolemäischen System geworden ist, sondern aus Gründen der Weltschau, wird es uns nicht wundern, daß aus eben solchen Motiven das Weltbild des Frauenburger Astronomen von seinem ersten Auftreten an von verschiedensten Seiten heftig angegriffen wurde.

Es ist nun einmal seit den frühesten Spuren, in denen „Astronomie“ uns faßbar wird, diese Tätigkeit des menschlichen Geistes mehr als jede andere in den Bereich des Religiösen integrierend einbezogen und der Priester der erste Astronom gewesen. Wir erfahren diese gleiche Verknüpfung auch bei der praktischen Auswertung astronomischer Einsichten in der Kalendergestaltung, ist es doch so überaus bezeichnend für das unglaublich konservativ beharrende Verhalten der Menschen, daß der unter Benutzung der stark auf Kopernikus basierenden Prutenischen Tafeln des Erasmus Reinhold erarbeitete sogenannte Gregorianische Kalender⁴²), der

³⁸) Bd. 53, 171.

³⁹) Bd. 54, 27/28.

⁴⁰) Lichtenberg Georg Christoph, *Vermischte Schriften* 6. Bd. (Ausgabe 1803) 3/4. Dem Band vorgesetzt ist ein Blatt in Schabkunstmanier, das auf dem bekannten Reusnerschen Holzschnitt (Batowski, Wizerunki Kopernika, Thorn 1933, Abb. 4 [Dienstl. Übers. der Publikationsstelle Berlin-Dahlem 1942 von Dr. A. Triller] [zit. Batowski]) fußen dürfte, den Astronomen aber sehr idealisiert und verschönzt.

⁴¹) Humboldt, Alexander v., *Kosmos*, 2. Bd. besonders 237 ff. Vgl. in diesem Zusammenhang auch Kant in der Vorrede zur zweiten Ausgabe der „Kritik der reinen Vernunft“, Ausgabe Reclam S. 17/18, S. 21 A, wobei Kant jedoch ernstlich anzunehmen scheint, Kopernikus habe seinen Gedanken als Hypothese angesehen, indem er von seiner jener Hypothese analogen Umänderung der Denkart, die er, Kant, auch nur als Hypothese aufstelle, spricht.

⁴²) Der Kalender heißt so, weil er unter Gregor XIII. durch die Bulle „Inter gravissimas“ vom 24. 2. 1582 eingeführt wurde. Vgl. Grotewold, *Abriß der Chronologie des deutschen Mittelalters und der Neuzeit* 2. A. 1912, 39 und die dort angeführte Literatur. Der Hauptbearbeiter der Kommission zur Kalenderreform, Clavius, war allerdings mit dem kopernikanischen System durchaus nicht einverstanden (Näheres ausführlich bei Kaltenbrunner, *Die Polemik über die Gregorianische Kalenderreform*, in: *Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss., Wien 1877 Phil. Hist. Klasse*, 87. Bd., 485 ff, der zu dem ganzen Komplex zu vergleichen ist.)

die schon seit langem akute Kalenderverbesserung, um die Kopernikus bereits früher persönlich bemüht worden war⁴³), endlich einführte⁴⁴), u. a. von den Protestanten Deutschlands bis 1700 unter Beibehaltung des alten paradoixerweise in die heidnische Zeit zurückgehenden Julianischen Kalenders abgelehnt wurde!

Bei den starken Mißverständnissen, die heute ein Heranziehen von Begriffskategorien, wie „Entwicklung“ oder „Fortschritt“, die ihre Prägung so ausgesprochen dem 18. und 19. Jahrhundert verdanken, erwecken könnte, scheint es übrigens angebracht, uns im Zusammenhang mit dem Begriffspaar „Traditionsglaube oder geistiger Fortbau“, unter dem das Schicksal des koper-nikanischen Gedankens in der Geschichte zum guten Teil abgerollt ist, im vorhinein gegen eine Identifizierung der genannten Begriffe, wie wir sie verstehen, mit Gedankengängen des Entwicklungsoptimismus des 19. Jh. zu verwahren, zumal sich die Berechtigung ihrer Heranziehung im eigentlichen aus den folgenden Ausführungen (s. aber auch oben die einleitenden Worte) erweisen wird: Barthel verbindet mit einem ziemlich scharfen Angriff auf die Mathematiker, die die einzigen gewesen seien, von denen das System des Kopernikus gleich angenommen worden wäre (eine Verallgemeinerung, die einer Nachprüfung keineswegs standhält), die Behauptung, „die zukunftkräftigen Geistpotenzen im 16. Jahrhundert“ hätten es aber abgelehnt⁴⁵). Luther habe in seinem „synthetischen Menschenwesen“ empfunden, „daß die Idee, die Erde sei ein demokratisch vervielfältigbares Ding, das um die Sonne da droben fliege, eine Art von kulturellem Irrsinn in Europa zu begründen im Begriff war“⁴⁶). Damit tut Barthel nichts anderes als Formulierungen und Anschauungen des 19. und 20. Jahrhunderts in die Zeit Kopernikus' zu projizieren, was für eine wirklich angemessene Wertung dieses immerhin zu den größten deutschen Geistern der Vergangenheit vor dem Forum Europas zu rechnenden Mannes eine denkbar schlechte Ausgangsbasis ist⁴⁷). Luther hat „als Mensch und als Geist“ gegen den „Ko-pernikanismus“ (der damals noch gar kein „Ismus“ war!) protestiert, weil er sich auf den Buchstaben der Bibel beruft⁴⁸), nicht aber aus den Gedanken, die Barthel ihm unterlegt: „Es ward gedacht eines neuen Astrologi, der wollte beweisen, daß die Erde bewegt würde und umbginge, nicht der Himmel oder das Firmament, Sonne und Monde; gleich als wenn einer auf einem Wagen oder Schiffe sitzt und bewegt wird, meinete, er säße still und ruhete, das Erdreich aber und die Bäume gingen umb und bewegten sich. Aber es gehet itzt also: wer da will klug sein, der soll ihm nichts lassen gefallen, was andere machen, er muß ihm etwas Eigens machen, das muß das Allerbeste sein, wie ers machet. Der Narr will die ganze Kunst Astronomiae umbkehren. Aber wie die heilige Schrift anzeigen, so hieß Josua die Sonne still stehen, und nicht das Erdreich (Jos. 10; 12, 13)“⁴⁹). Der Prüfstein der Wahrheit war also die Bibel, sie wies der Vernunft die

⁴³) Im Zusammenhang mit den Versuchen unter Leo X. 1514—1516. Vgl. Prowe, Nicolaus Copernicus 1. Bd.: Das Leben I, 2, 66 ff. (zit. Prowe); Wasiutynski, Kopernik Twórcza Nowego Nieba (zit. Wasiu.) 242 ff.

⁴⁴) Auf Grund der u. a. auf Berechnungen Kopernikus' fußenden Preußischen (Prutenischen) Tafeln des Erasmus Reinhold (†1553): Grotewold 39 A 154, Zinner E., Geschichte der Sternkunde, 1931 (zit. Zinner, Sternkunde) 462.

⁴⁵) Barthel, 8. „Sieht man von Georg Joachim (= Rheticus) ab, so zählte die neue Lehre während der nächsten Jahrzehnte unter den Sternforschern keine Anhänger.“ (Zinner, Sternkunde 462).

⁴⁶) Barthel, 9.

⁴⁷) Vgl. etwa den mehr programmatisch aufzufassenden Aufsatz Bereichsleiter Holwegers über die Neuwertung der geschichtlichen Vergangenheit des deutschen Volkes im Mittelalter, auch wenn sie unter christlichem Vorzeichen stand: Holweger K., Das Reich als europäische Ordnungsmacht I in: Das Vorfeld H. 1. 2. (1943) 7/8.

⁴⁸) Trotz Scheel 233, der das abzuschwärzen sucht, indem er meint, die Stelle der Tischrede (s. o.) zeige nur, daß Luther geozentrisch dachte und eine auf die Offenbarung Rücksicht nehmende Naturphilosophie aristotelischer Prägung besaß.

⁴⁹) Luther Martin, Werke Bd. 57—62 Ausg. Frankf./M. u. Erlangen 1854 (hierin: Tischreden), 62. Bd., 319 Nr. 2857. Die angeführte Stelle bei Josua lautet: „Da redete Josua mit dem Herrn des Tags, da der Herr die Amoriter da hingab vor den Kindern Israel, und sprach vor gegenwärtigem Israel: Sonne stehe stille zu Gibeon, und Mond im Tal Ajalon! Da stand die Sonne und der Mond stille, bis daß sich das Volk an seinen Feinden rächte. Ist dies nicht geschrieben im Buch des Frommen? Also stand die Sonne mitten am Himmel, und verzog, unterzugehen, beinahe einen ganzen Tag.“

Ich verweise hier auf die sehr interessante Schrift: SCRIPTVRA S. COPERNIZANS SEV POTIVS ASTRO-NOMIA COPERNICO — SCRIPTTVRARIA BIPARTITA. Das ist: Ein ganz neu- und sehr curioser Astronomischer Beweßthum des Copernicanischen Welt-Gebäudes aus H. Schrift v. Johann Jacob Zimmermann, Philo-Mathematico, 1709 (zit. Zimmermann), wo nicht nur die Argumente, die die Schrift gegen das kopernikanische

Schranken. „Kopernikus war darum ein „Narr“, der sich um die einfachsten Voraussetzungen gesicherten Wissens nicht kümmerte und trügerischen Eingebungen zuliebe darauf verzichtete, aus dem klaren Quell der Wahrheit zu schöpfen. Seine Haltung war vermessener und unwissenschaftlich zugleich“⁵⁰). Scheel betont m. E. mit Recht, daß es der Biblizismus Luthers war, der ihm das Bewußtsein der wissenschaftlichen Überlegenheit verlieh⁵¹), wenn auch seine Auffassung vom Weltganzen, wie schon oben⁵²) berührt, neben der Bibel die aristotelische Naturphilosophie, in der er herangebildet worden war, trotz aller Polemik gegen Aristoteles, bestimmte⁵³). Gleichgültig also, wie wir uns zu den Ausführungen Barthels und Krieks stellen: es war der Traditionsglaube, der Luther den höheren Wert darstellte, nicht der geistige Fortbau, obwohl seine Schöpfung, die Reformation, in vielem zu diesem beitrug. Es erweist sich damit erneut die Berechtigung, eine Darlegung des geistesgeschichtlichen Schicksals des kopernikanischen Systems unter den eben formulierten Kategorien abzurollen.

Kubach⁵⁴) möchte beide, Kopernikus und Luther, „als Glieder der ewigen Kette des gleichen germanischen Kampfes um Geistesfreiheit“ werten, registriert aber im nächsten Abschnitt seines Aufsatzes die ablehnende Haltung des Reformators gegen Kopernikus. Hier dürfte eine Erinnerung am Platze sein, daß es sehr ernste Auseinandersetzungen darüber gegeben hat, ob Luther noch zum Mittelalter zu rechnen sei oder zu den hier nicht näher anzuführenden Kräften und Erscheinungen, die in der Zeit zwischen 1450 und 1550 das Weltbild einschneidend umzugestalten begannen. So leichthin ist eine derartige Fragestellung nicht zu erledigen, wie die instruktiven, wenn auch auf die sehr fundiert vorgetragenen Thesen Tröeltschs⁵⁵) doch

Noch Anm. 49.

System bringen soll, entkräftet werden, sondern sogar nicht ohne Geschick der Versuch gemacht wird, das heliozentrische Weltbild aus der Schrift zu beweisen; z. B. versucht Zimmermann die Stelle bei Josua für das kopernikanische System auszuwerten.

Es erscheint angebracht, hier Luthers Anschauungen „von des Himmels Bewegung und der Sternen Lauf“ wörtlich anzuführen, die ein biblisch bestimmtes aristotelisches Weltbild verraten: „Astronomia, die Sternkunst“, sprach Dr. Martin Luther, „und des Himmels Lauf wissen, ist die allerälteste Kunst, die viel andere Künste mit sich bracht hat, und ist den Alten, sonderlich den Ebräern, sehr gemein und bekannt gewest, denn sie haben alle auf des Himmels Lauf fleißig acht gehabt; wie Gott zu Abraham sagt (1. Mos. 15, 5): Siehe gen Himmel und zähle die Sterne; kannst du sie zählen?“ Und sagte von dreierlei Bewegung des Himmels, „Die erste ist: Primi mobilis et raptus, das das ganze Firmament so schnell und behend bewegt, und in 24 Stunden umbher läuft, in einem Huy und Nu, etliche tausend Meile Wegs, welchs vielleicht von einem Engel geschieht. Wunder ists, daß ein solch groß Gebäude und Gewölbe soll in kurzer Zeit umbher laufen und gehen; wenn die Sonne und Sterne eisern, silbern, guldern oder eitel Stahl wären, müßten sie bald zuschmelzen in so behendem Lauf. Denn ein Stern ist größer, denn die ganze Erde und sind doch so viel unzähliger Stern. Der ander Lauf ist der Planeten, die haben ihre eigene und sonderliche Bewegung. Der dritte ist ein zitternder Lauf, wie sie ihn nennen, trepidantem, und neulich erdacht, der ist gar ungewiß. Ich lobe die Astronomiam und Mathematicam, die da stehet in Demonstrationibus, gewissen Beweisungen; und ich glaube, daß ein Stern größer ist, denn die ganze Welt. Von der Astrologia halte ich nichts.“ (Bd. 62, 317/18 Nr. 2856). — Die dritte Bewegung, die erst durch Johann Werner ausgebauta Lehre vom motus trepidus, galt Luther also als ungewiß im Gegensatz zu der „ersten“ und „zweiten“ Bewegung, die ihm in seiner stark von Aristoteles bestimmten Naturphilosophie erwiesene Tatsachen schienen (vgl. Scheel 234). Nun die Stelle Tischreden Bd. 57, 244/45 Nr. 290: „Kein Vernunft kann auch die natürlichen Werk der Schöpfung Gottes begreifen noch verstehen. Welcher Mensch hat Gott in der Welt Schöpfung den Rat gegeben, daß er ein solch groß Licht der Sonne mit eim so schnellen Lauf sollt machen, welche alle Stunde mit ihrem Lauf viel hundert tausend Meilen Wegs am Firmament, das so weit umbfangen ist, vollbringen? Man bedenke die Größe der Erde, wie weit das jüdische Land von Hispanien liegt, doch geht die Sonne durch ihren eigenen Lauf mit unaussprechlicher Behendigkeit in wenig Stunden von eim Ort zum andern. Wie man auch an eim Rade stehet, welches Axe fein leise und säuberlich umbgehet, aber das Äußerste, die Schienen dran, gehen sehr schnell umb.“

⁵⁰) Scheel, 220.

⁵¹) Hier noch ein sehr bezeichnendes Beispiel für den Bibelglauben Luthers: Tischreden Bd. 62, 328 Nr. 2859: „Den Sternen gläubten, darauf vertrauen, oder sich dafür fürchten, ist Abgötterei wider das erste Gebot Gottes. Also sagt Philipp (= Melanchthon): Der Kaiser Carl würde leben bis ins 84. Jahr. Darauf sprach D. M. L.: „So lange stehet die Welt nicht; Ezechiel ist dawider. Denn wenn wir den Türken wegschlagen, so ist Daniels Prophezei aus und hinweg, alsdann ist der jüngste Tag gewißlich für der Thür“. Die Anschauung vom bald bevorstehenden Weltende war im ganzen 16. Jahrhundert lebendig: Michael Maestlin, der Lehrer Keplers in Tübingen, lehnte z. B. die Gregorianische Kalenderreform u. a. mit dem Hinweis ab, daß es sich nicht lohne, einen neuen Kalender anzunehmen, weil das Ende der Welt nahe sei (Zinner, Bibliographie 27).

⁵²) Vgl. A 48, 49.

⁵³) Nachweis bei Scheel. 220 ff.

⁵⁴) Kubach, 17.

⁵⁵) In: „Kultur der Gegenwart“ herausg. v. P. Hinneberg, I, Abt. IV: „Die christliche Religion“, Berlin-Leipzig 1906 und Vortrag auf dem Historikertage in Stuttgart: „Die Bedeutung des Protestantismus für die Entstehung der modernen Welt“, Berlin 1906.

nicht überzeugend antwortenden Ausführungen Loof's⁵⁶) beweisen. Entscheidend in unserem Zusammenhang ist jedenfalls die bedingungslose Ablehnung des von Kopernikus vertretenen heliozentrischen Prinzips durch Luther einzig unter Hinweis auf eine Bibelstelle.

Dem neuen Weltbild wurden neben dem die erste Stelle einnehmenden Gesichtspunkt, es stehe im Widerspruch gegen die Heilige Schrift, vor allem noch zwei weitere Vorwürfe gemacht: die Sprache der Sinneswahrnehmungen und die traditionelle Ansicht der Sternforscher.

In Bezug auf das letzte Argument, dem wir im folgenden keine besondere Aufmerksamkeit widmen wollen, wird es genügen, Goethes ebenso scharfe wie treffende Worte gegen den so-nannten „consensus omnium“ anzuführen: „Das Schrecklichste, was man hören muß, ist die wiederholte Versicherung, die sämtlichen Naturforscher seien hierin derselben Überzeugung. Wer aber die Menschen kennt, der weiß, wie das zugeht: gute, tüchtige, kühne Köpfe putzen durch Wahrscheinlichkeit sich eine solche Meinung heraus; sie machen sich Anhänger und Schüler, eine solche Masse gewinnt eine literarische Gewalt, man steigert die Meinung, übertreibt sie und führt sie mit einer gewissen leidenschaftlichen Bewegung durch; hundert und aberhundert wohldenkende vernünftige Männer, die in anderen Fächern arbeiten, die auch ihren Kreis wollen lebendig wirksam, geehrt und respektiert sehen, was haben sie Besseres und Klügeres zu tun, als jenen ihr Feld zu lassen und ihre Zustimmung zu dem zu geben, was sie nichts angeht. Das heißt man alsdann allgemeine Überzeugung der Forscher“.

Neben Luther⁵⁷) hat auch Melanchthon⁵⁸) die neue Lehre von der Erdbewegung abgelehnt, wenngleich — vermutlich — seine Auffassung im Laufe der Zeit sich beachtlich modifizierte⁵⁹).

Am 16. Oktober 1541 ruft er in einem Brief an Burkhard Mithob die Weisheit der Regierenden an, sie möchten den Mutwillen der Geister zähmen, die so absurde Dinge, wie die Bewegung der Erde und den Stillstand der Sonne, vertreten⁶⁰). Diese reichlich scharf auch die Persönlichkeit des Frauenburger Astronomen treffende Ablehnung findet sich ganz ähnlich in der 1. Ausgabe der „Initia Doctrinae Physicae“, seiner Einführung in die Naturlehre vom Jahre 1549, die der Melanchthonschen Gesamtausgabe im Corpus Reformatorum zugrunde gelegt wurde. Forscher wie Beckmann⁶¹) und Prowe⁶²) hielten es daher für sicher, daß der Freund Luthers nicht nur die Lehre, sondern auch dessen Schöpfer nach wie vor scharf verurteilte. Melanchthon führt im Kapitel „Quis est motus mundi?“, was ist der Welt Bewegung, nachdem er ausdrücklich auf den Sinnenschein verwiesen hat („unsere Augen sind Zeugen, daß sich der Himmel in 24 Stunden herumdreht“), aus⁶³): „Da haben einige aus Neuerungssucht oder um ihren Geist

⁵⁶) Loofs Friedrich, Luthers Stellung zum Mittelalter und zur Neuzeit, Verl. Eug. Strien, Halle 1907.

⁵⁷) Der um die kopernikanische Forschung hochverdiente Franz Hipler hat 1868 eine Broschüre „Nikolaus Kopernikus und Martin Luther“ herausgegeben, in welcher der Leser leider vergeblich eine wirklich dem Thema entsprechende Darstellung sucht. Außer dem Abdruck des interessanten Briefes des Johannes Dantiskus an Bischof Tomicki von Posen über seine persönlichen Eindrücke von Luther bei einem Besuch in Wittenberg im Sommer 1523 (Übersetzung und Erläuterung S. 53 ff, Originaltext 71—74) ist über Luther oder das Verhältnis Kopernikus' zu dem Reformator fast nichts gesagt.

⁵⁸) Auch Calvin und die Mehrzahl seiner Anhänger waren Gegner des neuen Weltbildes (vgl. u. a. Beckmann 3. [1866], 399 A 10).

⁵⁹) Wohlwill Emil, Melanchthon und Copernicus, in: Mitt. z. Gesch. d. Med. u. Naturw. 3. (1904), 260 ff. (zit. Wohlwill, Melanchthon).

⁶⁰) „Sed quidam putant esse egregium κατόρθωμα rem tam absurdam ornare, sicut ille Sarmaticus Astronomus, qui movet terram et figit Solem. Projecto sapientes gubernatores deberent ingeniorum petulantiam cohercere.“ in: Corpus Reformatorum ed. C. G. Bretschneider, IV, Sp. 679, Nr. 2391.

⁶¹) Beckmann, 2, 246 ff.

⁶²) Prowe, I, 2, 232/33 A.

⁶³) Corpus Reformatorum XIII Sp. 216 f: „Sed hic aliqui vel amore novitatis, vel ut ostentarent ingenia, disputatione moveri terram, et contendunt nec octavam sphaeram, nec Solem moveri, cum quidem caeteris coelestibus orbibus motum tribuant, Terram etiam inter sidera collocant. Nec recens hi ludi conflicti sunt. Extat adhuc liber Archimedis de numeratione arenae, in quo narrat, Aristarchum Samium hoc paradoxum tradidisse, Solem stare immotum, et terram circumferri circa Solem.

Etsi autem artifices acuti multa exercendorum ingeniorum causa quaerunt, tamen adseverare palam absurdas sententias, non est honestum, et nocet exemplo. Bonae mentis est veritatem a Deo monstratam reverenter amplecti, et in ea acquiescere, et Deo gratias agere, aliquam accidenti lucem, et servant in hominum

zu zeigen, die Bewegung der Erde gelehrt. Sie behaupten, es bewege sich weder die 8. Sphäre⁶⁴⁾, noch die Sonne, während sie indessen den übrigen Himmelskreisen Bewegung zusprechen; auch rechnen sie die Erde zu den Sternkörpern. Und diese Spielereien sind nicht erst neuerdings erdacht. Es ist bis heute die Schrift des Archimedes „De numeratione arenae“ erhalten, worin er berichtet, Aristarch von Samos habe das Paradoxon aufgestellt, die Sonne stehe unbewegt und die Erde bewege sich um die Sonne. Wenngleich aber scharfsinnige Geister vieles erforschen, um ihr Genie zu üben, so ist es doch unehrenhaft, solche absurden Meinungen öffentlich ernsthaft zu behaupten und überdies des Beispiels wegen schädlich“.

Wohlwill, der um die Galileiforschung hoch verdiente Gelehrte, dem wir noch begegnen werden, wurde nun, durch einen Zufall veranlaßt, die Ausgabe der „Einführung in die Naturlehre“ vom Jahre 1550 zu benutzen, Entdecker einer interessanten Tatsache⁶⁵⁾: In der 2. Auflage hat Melanchthon in seiner Erwähnung der Lehre von der Erdbewegung alle diskriminierenden Äußerungen über ihren Schöpfer gestrichen, und die späteren Ausgaben (z. B. der Jahre 1555, 1562, 1577) zeigen dasselbe Bild. Das klingt doch ganz anders, wenn er jetzt beginnt: „Da haben einige die Bewegung der Erde gelehrt und sie sagen (früher hieß es „behaupten“), es bewege sich weder die 8. Sphäre noch die Sonne“⁶⁶⁾. Nichts mehr von „Neuerungssucht“ usw. Die Stelle von den „Spielereien“ fehlt völlig. Statt der Anprangerung der „Unehrenhaftigkeit“, solche „absurden Meinungen“ öffentlich zu vertreten, wird den Jüngeren, denn für die studierende Jugend ist ja das Buch geschrieben, nur gesagt, sie sollen die „absolut nicht absurde“ und allgemein anerkannte Überlieferung kennen und lieben lernen, denn auch in Fragen der Naturlehre stehe die Wahrheit in der Bibel, und selbst „jene scharfsinnigen Geister, die vieles erforschen, um ihr Genie zu üben“⁶⁷⁾, wollten solches (gemeint ist die Lehre von der Erdbewegung) nicht ernstlich behaupten. Die zitierten Bibelstellen bilden also auch in der 2. Ausgabe der „Initia“ die Grundlage der bestehen gebliebenen grundsätzlichen Ablehnung Melanchthons gegen die Lehre von der Erdbewegung. Ob man daher den Folgerungen, die Wohlwill⁶⁸⁾ aus dem Zusammenhang unzweideutig herauslesen will, daß nämlich der „Praeceptor Germaniae“ den Ausschluß der Idee des Kopernikus nur „auf den ersten Unterricht“ beschränkt haben wollte, zustimmen kann, erscheint fraglich. Die Ablehnung Melanchthons blieb eine grundsätzliche und es ist durch keinen klaren Ausspruch belegt, daß seine Haltung mit der Einstellung Andreas Osianders in seiner heftig umstrittenen eigenmächtigen Vorrede zu Kopernikus' Werk, in der er dessen Erkenntnisse, von deren Wahrheit der Frauenburger Astronom, wie seine Widmung an Papst Paul III. zeigt (s. u.), ja unbedingt überzeugt war, als Hypothese bezeichnete, „die nicht wahr, ja nicht einmal wahrscheinlich“ zu sein brauche, übereinstimmte. Das braucht auch dann nicht der Fall zu sein, wenn Osiander bei der Einfügung der Vorrede auf Veranlassung Melanchthons handelte, wie Zinner⁶⁹⁾ vermutet; ganz eindeutig ist nur die Weglassung der stark herabsetzenden Äußerungen Melanchthons gegenüber der Lauterkeit der Absichten des Schöpfers der neuen Lehre zu konstatieren, wozu eine persönliche Beschäftigung mit dem Werk „De revolutionibus“ wohl in erster Linie beigetragen haben dürfte.

Noch Anm. 63.

mentibus, ac deinde considerare, quis ad Deum aditus sit per eam lucem, et quomodo vita regenda et iuvanda sit agnitione veritatis.

Quamquam autem rident aliqui physicum testimonia divina citantem, tamen nos honestum esse censemus philosophiam conferre ad coelestia dicta, et in tanta caligine humanae mentis autoritatem divinam consulere, ubi cumque possumus.“

„...His divinis testimoniis confirmati, veritatem amplectamur, nec praestigiis eorum, qui decus ingenii esse putant conturbare artes, abduci nos ab ea sinamus.“

⁶⁴⁾ Vgl. Abb. Kubach nach S. 20, Kopernikus' eigenhändige Zeichnung; die „8. Sphäre“ dort mit 1 bezeichnet: Stellarum fixarum sphaera immobilis, der Fixsterne unbewegliche Sphäre.

⁶⁵⁾ Wohlwill, Melanchthon; vgl. A 59.

⁶⁶⁾ Besonders schlagend beleuchtet den Unterschied die vollständige Gegenüberstellung der Originalstellen bei Wohlwill, Melanchthon 261/62.

⁶⁷⁾ Diese Stelle ist unverändert in die 2. Auflage übernommen worden.

⁶⁸⁾ Wohlwill, Melanchthon, 263.

⁶⁹⁾ Zinner Bibliographie, 32.

Es ist hier der Ort, auf eine Argumentation hinzuweisen, die in der Kopernikusliteratur immer wieder begegnet. So spricht Zinner^{69a)} von einer „großen Enttäuschung“ als das Buch des Kopernikus 1543 herauskam, und zwar wegen der Vorrede Osianders und der Titeländerung, denn „da die Unterschrift fehlte, mußte der Leser annehmen, daß der Verfasser dies (s. oben Hypothese usw.) als seine Meinung mitteilte“. Das kann m. E. keineswegs zugetroffen haben.

Osiander stand mit den maßgeblichen Kreisen in Wittenberg, auf deren Einfluß ja vielleicht (s. o.) seine Vorrede zurückzuführen sein möchte, und auch sonst mit vielen Gelehrten in Verbindung. Dazu lebte Rheticus, der sicher sofort über den Sachverhalt Aufklärung gab, noch bis 1576. Als „Leser“ i. e. S. kamen nur ganz wenige Männer in Frage (Kopernikus' Buch erlebte dementsprechend auch neue Auflagen nur 1566 in Basel und 1617 in Amsterdam), und bei denen konnte man soviel Geist erwarten, daß ihnen die Diskrepanz zwischen der Sprache der Widmung an Paul III., obwohl auch sie keine Unterschrift trug, und der Vorrede auffallen mußte. In der Widmung spricht Kopernikus selbst davon, eine Bewegung der Erde sei ihm zunächst als „absurda opinio“ erschienen^{69b)}, aber dann habe er alles durchdacht und zweifle nun nicht, daß einsichtsreiche und gelehrte Mathematiker — und nur an solche wandte sich ja Kopernikus gemäß dem seinem Werk vorangestellten Motto^{69c)} — im Hinblick auf die im vorliegenden Werke beigebrachten Beweise für diese Tatsache^{69d)} ihm beipflichten werden.

Kopernikus verwendet in seiner Vorrede an Paul III. sogar den Terminus „Hypothese“, aber in einem Zusammenhang, der deutlich zeigt, daß die Hypothese wahr sein, d. h. diejenige einheitliche Grundansicht darstellen sollte, welche sich allgemein, soweit immer die Beobachtung reicht, und auf übereinstimmende Weise bewährt^{69e)}.

Kepler hat den Unterschied der „wahren Hypothese“, der Theorie, wie wir sagen, von einer beliebigen Annahme zum Zwecke der Berechnung sehr bestimmt formuliert. Nach ihm „soll die Hypothese alle Verschiedenheiten der Erscheinung gleichsam decken und ausdrücken durch eine einzige sich beständig gleiche Bewegungsart; daher ist die Hypothese nichts Willkürliches, sondern eines strengen Beweises fähig. Das Kriterium der richtigen Hypothese aber ist ihre allseitige Bewährung“^{69f)}.

Auch hinsichtlich der Veränderung des Titels durch Osiander aus „De revolutionibus“ in „De revolutionibus orbium coelestium“ kann eine entscheidend die Gesamtsachlage verunklärende Fälschung nicht einsichtig gemacht werden, führt doch Kopernikus — wieder in seiner Widmung — selbst aus, er habe (unter den vorgenannten Voraussetzungen) geglaubt, daß es auch ihm gestattet wäre, zu erproben, ob nicht durch die Annahme einer Bewegung der Erde eine besser begründete Darstellung für die Bewegungen der Himmelskörper zu finden wäre. Der so angeprangerte Terminus „orbium caelestium“ (ae in Kopernikus' Schreibweise) steht also hier bei dem Verfasser des Werkes selbst.

Die „Sinnesänderung“ Melanchthons im Hinblick auf die Persönlichkeit des großen Frauenburger Astronomen — wie Wohlwill die Korrektur der genannten Äußerungen interpretiert — möchte sich bald nach 1545 nach der Auffassung desselben Autors vollzogen haben⁷⁰⁾, weil in

^{69a)} Zinner Bibliographie, 32, 201.

^{69b)} Thorner Ausgabe 6, Z. 16.

^{69c)} Ἀγεωμέτρητος, οὐδεὶς εἰσίτω, der Nichtmathematiker möge fernbleiben!

^{69d)} Nur so dürfte (im Gegensatz zu Menzzer 7, der „res“ farblos als „Gegenstand“ faßt) der aus dem Zusammenhang sich ergebende Sinn von „ad harum rerum demonstrationem“ richtig wiedergegeben werden (vgl. Rauschning 8).

^{69e)} Natorp, Die kosmologische Reform des Kopernikus in ihrer Bedeutung für die Philosophie, in: Preuß. Jahrbücher 49. (1882), 355 ff., bes. 362.

^{69f)} Natorp, 362, 362 A 1 u. 2.

⁷⁰⁾ Wohlwill, Melanchthon, 267.

der 1. Auflage⁷¹⁾ gesagt wird⁷²⁾, daß der Überlieferung gemäß vom Zeitpunkt der Schöpfung bis zum laufenden Jahr „1545“ 5507 Jahre verflossen seien, woraus zweifellos zu schließen ist, daß die betreffenden Abschnitte der „Initia“ in diesem Jahr niedergeschrieben wurden. Daß Melanchthon 1549 die oben erwähnten scharfen Worte gegen Kopernikus noch hat drucken lassen können, muß dann eben auf mangelnde Zeit beim Korrigieren, auf ein Versehen o. ä. geschoben werden, wenn nicht eher der ganze Abschnitt seine Änderung im wesentlichen dem Einwirken von Freunden usw. unter dem Eindruck des hart in die Augen springenden gedruckten Wortes zuzuschreiben ist, nicht so sehr einer inneren Wandlung. Ich lasse die Frage offen. Bezeichnenderweise findet sich nämlich das Wort „absurd“ für die neue Lehre, trotz der entsprechenden Änderung der „Initia“-Stellen durch Melanchthon, im Werk seines Schwiegersohnes Kaspar Peucer „Elementa doctrinae de circulis coelestibus et primo motu“. Noch in seinen 1571 in Wittenberg erschienenen Vorlesungen spricht Peucer davon, die Lehre des Kopernikus sei keineswegs in den Schulen vorzutragen, denn ihre „absurditas“ stöße ab!

Melanchthon hat sich in seiner Abneigung gegen den kopernikanischen Gedanken, die ihn zu ehrenrührigen Vorwürfen auch gegen die Person des Frauenburger Domherrn verleitete, wie wir oben bei der Anführung der ersten Auflage seiner „Initia Doctrinae Physicae“ gesehen haben, zu einer Äußerung hinreißen lassen, die den polnischen Publizisten, die gar zu gern aus Kopernikus einen Angehörigen ihres Volkes machen möchten, gerade recht kam.

Aus sehr durchsichtigen Motiven wird von den polnischen Emigranten zum Monat der Feiern der 400jährigen Wiederkehr des Todestages des Schöpfers des heliozentrischen Weltbildes vor allem in England und Amerika eine riesige Stimmungskampagne entfaltet, um „diesen Tag zu einem Tag der Huldigung der europäischen Wissenschaft für die ... polnische Wissenschaft zu machen“^{72a)}).

Ich hatte an sich der Frage der Volkszugehörigkeit des Kopernikus in unserem thematischen Zusammenhang keine besonderen Ausführungen mehr widmen wollen, nachdem dies Argument durch ausgezeichnete Spezialuntersuchungen^{72b)} erschöpfend und für jeden, der guten Willens ist, überzeugend genug behandelt und dadurch die Inanspruchnahme des Genies Kopernikus', für den deutschen Kulturkreis unangreifbar gemacht worden ist.

Es wird nun aber von dem Direktor der Kopernikusstiftung in Amerika, Herrn S. Mierzwa, eine Äußerung des Melanchthon sozusagen als „Beweis“ für das „Polentum“ unseres Astronomen ausgeschlachtet, so daß eine Antwort darauf notwendig ist.

Da Herr Mierzwa offenbar erst durch die politische Konjunktur zu einem „Kopernikusforscher“ wurde, kann man es ihm kaum verübeln, daß er „während der Vorbereitungen zur Herausgabe einer Kopernikusmonographie, die im Zusammenhang mit dem sich nähernden Jahrestag in den USA erscheint“^{72c)}), auf eine Äußerung „eines deutschen Reformators aus der Lutherzeit, Philipp Melanchthon“^{72d)}), gestoßen ist, die er als „äußerst interessante Entdeckung“ natürlich sofort seinen Pressefreunden mitteilte, obwohl sie in der Kopernikusforschung — auch in der polnischen —

⁷¹⁾ Bei Wohlwill die „zweite“ zitiert, aber unter irreführendem Hinweis auf Corp. Ref., wo ja die erste Auflage nachgedruckt ist.

⁷²⁾ Corp. Ref. XIII. Sp. 221.

^{72a)} „Dziennik Polski“ (London): Nr. 785 v. 30. 1. 1943:

„Vor dem 400. Todestag des Nikolaus Kopernikus“.

^{72b)} Ich verweise hier nur auf den grundlegenden Aufsatz von Hans Schmauch, Nikolaus Copernicus — Ein Deutscher — in: Jomsburg 1. (1937), H. 2, S. 164 ff und die dort aufgeführte Literatur.

^{72c)} S. Artikel A 72a.

^{72d)} Man beachte die Formulierung! Der offenbar sehr „sachkundige“ polnische Referent tut so, als ob es sich um eine relativ sehr unbekannte Persönlichkeit handelt!

seit Jahren bekannt ist und dort wegen der offenbaren Unwichtigkeit des Melanchthonschen Ausspruchs, der auf persönliche Ablehnung und Herabsetzung des großen Frauenburger Astronomen zielt, nie eine entscheidende Rolle spielen konnte^{72e)}.

Die Originalstelle bei Melanchthon lautet:^{72f)}: „sed quidam putant esse egregium κατόφωμα rem tam absurdam ornare, sicut illi Sarmaticus astronomus, qui movet terram et figit solem“. In Übersetzung: „Manche halten es für etwas Großes, eine so absurde Sache als glänzende Tat auszuschmücken, wie es jener sarmatische Astronom tut, der die Erde bewegen, die Sonne aber anhalten will.“ Im folgenden Satz („Profecto sapientes gubernatores deberent ingeniorum petulantiam cohercere“) fordert Melanchthon gar das Eingreifen der Regierungsstellen gegen die Leichtfertigkeit und Frechheit(!) gewisser Geister, als deren Musterbeispiel also hier Kopernikus hingestellt wird, was seiner Auffassung von reformatorischer Geistesfreiheit nicht gerade ein glänzendes Zeugnis ausstellt. Man ermesse an einem solchen Satz im Zusammenhang mit einer geistigen Auseinandersetzung den Wert, den hier der Terminus „sarmaticus“ als „objektiver“ Beleg für eine angebliche Volkszugehörigkeit des Frauenburger Astronomen haben kann! Abgesehen also von diesem Faktum der seelischen Erregtheit Melanchthons, die dem Ausdruck „sarmatisch“ hier eo ipso eine sachliche Beweiskraft absprechen muß, ist natürlich weder von Herrn Mierzwa noch von anderen die Tatsache in Betracht gezogen worden, daß Melanchthon hier gar nicht auf die Volkszugehörigkeit des deutschen Astronomen anspielen muß, sondern nur auf seine Stellung im Verhältnis zum polnischen Staat, die sich für ihn einfach daraus ergab, daß er von Rheticus wissen mochte, Kopernikus sei in Thorn, einer damals offiziell staatsrechtlich^{72g)} zum Königreich von Polen gehörenden Stadt, geboren.

Es wirkt sehr eigenartig, daß auf diese im übrigen ganz vereinzelte Stelle bei Melanchthon von polnischer Seite ebensoviel Wert gelegt worden ist wie auf jene völlig apokryphe Behauptung bei dem recht unzuverlässigen Historiker der Universität Padua, Papadopoli, in der er vermerkte (im Jahre 1728, also über zwei Jahrhunderte nach dem Studium Kopernikus' in Italien!), unser Astronom habe sich in das Album der polnischen Nation eingetragen^{72h)}), merkwürdiger-

^{72e)} Man darf bei dieser „Vertrautheit“ des Redakteurs der neuen, in Amerika erscheinenden Kopernikusmonographie, mit den Schriften seiner eigenen Landsleute auf die „Ergebnisse“ des Buches gespannt sein!

^{72f)} Brief an B. Mithobius in: Corpus Reformatorum, IV. Bd., Sp. 679, nr. 2391. 16. Okt. 1541.

^{72g)} Dass eine solche Auslegung keineswegs eine bloße Erfindung darstellt, wird durch folgende Stelle bei Dlugosch in seiner Historia Polonica I, 3 belegt:

„Inde oceanus septentrionalis, qui versus septentrionem aliquando Sarmaticum nominatur mare, quod in littoribus suis Sarmatae sive Poloni regiones et urbes possideant.“ Selbst Dlugosch also behauptet nur, daß Polen die Städte besaß, nicht aber, daß die polnisch waren, was ja im übrigen durch alle erhaltenen Originaldokumente bezeugt wird.

Über den Begriff „sarmatisch“ und „Sarmatien“ vgl. weiter Dlugosch Hist. Pol. I, 28; I, 47. Ferner: Fünf Bücher Epigramme von Konrad Celtes (†1508), her. von K. Hartfelder, Bln. 1881, nr. 9, 12, 14, 29, 36, 37, 38, 43, 44. 1515: Bernardi Vapowski de Radochonice: Panegiris, Script. rer. Pol. II, Krak. 1874, S. 347, 350. Sehr interessant ist in diesem Zusammenhang, was Jost Ludwig Dietz (Jodoci Ludovici Decii: De Sigismundi regis temporibus liber, 1521, Krak., Bibl. pisarzów polsk. nr. 39), der sich bei Krakau die schöne Renaissancevilla in italienischem Stil erbauen ließ, 1521 schreibt:

„Regnum Sarmatiae, quod posterior aetas Poloni appellavit, hodie Sarmatiā totam partemque Germaniae habet.“ (a. a. O. S. 11) „...quod iam pridem Turcarum imperator Sarmatis pacis instrumentum transmiserat, contra ius gentium esse visum, si Poloni etiam Ethnico principi fidem violent.“ (a. a. O. S. 45). Wie wenig inhaltlich genau umrissen der Begriff „sarmatisch“ selbst bei Leuten war, die mit dem Weichselraum direkt verbunden waren, zeigt „Mathiae de Mechovia: Descriptio Sarmatarum, Cracoviae 1521“, der nicht weniger als drei Teile des europäischen Sarmatiens unterscheidet, nämlich Russland, Litauen mit Samogitien und das Moskauer Gebiet. Es wird also als sarmatisch der weitere Osten bezeichnet (ganz deutlich S. XVIII: Nam in Sarmatia (quae nunc Russia dicitur)...“, woraus zu schließen ist, daß der Begriff „sarmatisch“ für unseren Melanchthon eine wahrscheinlich nur sehr unklaren geographischen und ethnischen Vorstellungen verdankte Äußerung war. Vgl. weiterhin den Brief Rudolf Agricolas aus Krakau vom 11. 12. 1520 an Vadian (Vadianische Briefsammlung, herausg. von E. Arbenz, St. Gallen 1894, II, S. 319 (127)).

Die vorgenannten Stellen sind die wesentlichsten zeitgenössischen Äußerungen bis zum Zeitpunkt des Melanchthonschen Briefes an Mithobius (1541).

^{72h)} Hierzu und zum folgenden Schmauch S. 176: Antonio Favaro hatte bereits 1881 festgestellt, daß ein solches Album überhaupt nicht existiert und eine Natio Polonorum sich in Padua erst gegen Ende des 16. Jh. gebildet hat. Der bedeutende polnische Kopernikusforscher L. A. Birkenmajer stützte sich trotzdem noch 1923 auf Papadopoli und bezeichnete den Nachweis Favarios als „häßlichen Fehler“, lieferte allerdings die von ihm in Aussicht gestellte Berichtigung nicht. Mit Schmauch also werden wir die Auffassung Favarios bis zum Erweis des Gegenteils als richtig teilen dürfen.

weise aber die Äußerungen Giordano Brunos, der doch mit Kopernikus, den er an manchen Stellen seiner Werke begeistert zitiert, noch im gleichen Jahrhundert lebte, und der den Frauenburger Astronomen ausschließlich als Deutschen oder Preußen bezeichnet⁷²ⁱ), völlig unterschlagen werden.

Die Melanchthonsche Stelle hat bereits in der „Zeitungsschlacht“, die sich nach dem Erscheinen des Buches des Polen Wasiutynski über Kopernikus^{72j}), der die Zurechnung des Astronomen zum deutschen Kulturkreis „zuläßt“, eine erhebliche Rolle gespielt, so daß man unbedingt annehmen muß, Herrn Mierzwa klinge noch der Lärm davon in den Ohren und habe ihn womöglich gar zu seiner „Entdeckung“ angeregt! Aber lassen wir das.

Stanislaw Wasylewski betonte in seiner Rezension des Wasiutynskischen Buches^{72k}) mit Recht, daß das 16. und 20. Jahrhundert hinsichtlich des Begriffs „Nationalität“ eine durchaus verschiedene Sprache führen. Es gehe den Polen darum, nachzuweisen, daß Kopernikus „als dankbarer Zögling“ nicht nur der Universität Krakau, sondern auch der ganzen „polnischen Kultur der Renaissance“ anzusehen sei! Und da muß sich doch jeder fragen, worin manifestierte sich damals, als Kopernikus in Krakau studierte (1491 ff.), eine „polnische Kultur der Renaissance“? Wenn sich doch einer der jetzt den „polnischen“ Kopernikus zu feiern sich anschickenden Amerikaner oder Engländer einmal die Mühe machen würde, die Kulturwerke, seien es Bauten oder Plastiken oder Malereien, in Krakau und im weiteren Weichseland anzusehen! Dazu soll es bei der Großartigkeit amerikanischer und englischer Bibliotheken auch jetzt im Kriege noch Möglichkeiten geben, da ja die Angelsachsen die Wirklichkeit der östlichen Länder im allgemeinen nur wie Shaw, der skeptische Brite, höchstens aus den Fenstern des Luxusexpress zu „studieren“ pflegen.

Da gibt das Buch immer noch einen umfassenderen Eindruck. Der Angelsachse also, der sich dieser oben skizzierten Mühe unterzieht, würde erkennen, daß es bis zum Ende des Mittelalters ausschließlich deutsche Meister waren, die hier das aufbauten, was man eine europäische Kultur nennt, Leistungen, die ihre unmißverständliche Sprache für den, der zu lesen versteht, bis in die Gegenwart hinein sprechen und die einmal auch drüben gehört werden wird und muß, trotz allen Hasses gegen das Deutsche, das die Urteile der Männer jenseits des großen Wassers im Augenblick trüben möchte^{72l}).

Aleksander Brückner hat Wasiutynski selbst folgendes zubilligen müssen: „Einen Unsinn hat Herr Wasiutynski beseitigt, und auf diesen Unsinn hat im Jahre 1923 Prof. Łoś „das Polentum des Kopernikus“ aufgebaut. Es hat nämlich Kopernikus in Krakau im Jahre 1493 ein „Calendarium“ des berühmten (deutschen) Astronomen Regiomontan für die Jahre 1492—1506 gekauft und seinem Bekannten Ferber, einem Danziger Patrizier, geschenkt, der die Seitenränder mit lateinischen und deutschen Notizen bedeckt hat; unter ihnen befindet sich auf zwei Seiten, für

⁷²ⁱ) Näheres darüber s. unten bei Giordano Bruno.

^{72j}) S. Lit. Verz.

^{72k}) Wasylewski Stanislaw, Sarmate oder Germanus?, in: *Wiadomości Literackie*, Nr. 11 v. 13. März 1938.

^{72l}) Daß sich die hier vorgetragenen Gedanken hinsichtlich der „Eigenständigkeit“ einer polnischen Kultur bis in die Neuzeit hinein auch im angelsächsischen Lager gelegentlich durchzusetzen vermögen, zeigt die im Zusammenhang mit dem Buch von Henryk Gotlieb „Polish Painting“ in England entfesselte Diskussion (vgl. etwa den Artikel von Herbert Fürst in einer der letzten Nummern der Kunstzeitschrift „Apollo“ mit der Überschrift „Polish art and cosmopolitics“). Hier sei auf die naive Auslassung eines polnischen Journalisten (in den „Wiadomości Polskie“ (London): Nr. 10 (156) vom 7. 3. 1943.) hingewiesen, der nicht weniger und nicht mehr behauptet, als daß das Polentum des Kopernikus „jetzt nicht mehr in Frage“ stehe, weil — man höre und staune — er sich doch selbst auf der Krakauer Universität als „Polonus“ eingetragen habe(!). Vielleicht kann dieser Herr die Stelle etwas näher angeben, seine polnischen Landsleute würden ihm jedenfalls außerordentlich dankbar sein. Wenn man den Angelsachsen, die, wie sie selbst zugeben (Shaw z. B.), zu den östlichen Ländern wenig direkte Beziehungen haben, weil sich in anderen Gebieten offenbar leichter Reichtümer erwerben lassen, mit solchen völlig erfundenen „Beweisen“ aufwartet und diese auch geglaubt werden, darf man sich über den „polnischen Kopernikus“ nicht wundern. Er existiert dann allerdings nur in den Gehirnen einiger „sehr kompetenter“ Leute in London oder New York — was uns im übrigen durchaus nicht stört.

den Oktober des J. 1505, im oberen äußeren Winkel derselben die Notiz: „bok pomagay“ (Gott hilf!). Der Kalender enthält in der Tat einige Notizen des Kopernikus; diese polnische, mit ihrer fatalen Rechtschreibung, wurde ihm auch zugeschrieben, aber irrtümlicherweise, denn Herr Wasiutynski hat an ihr die Hand Ferbers und nicht des Kopernikus festgestellt, was ihm andere bestätigt haben. Erst im XVII. Jh. hat das „Gelobt sei Jesus Christus“ das ältere „Bóg pomagaj“ oder „...pomóź“ (Gott hilf) ersetzt. Kopernikus, der in Krakau einige Jahre studiert hat, hörte diesen Gruß ..., wenn er also [sogar aus seiner Hand hervorgegangen wäre, würde das nicht viel beweisen“^{72m}].

Wasiutynski schreibt in seiner Entgegnung auf die Besprechung Aleksander Birkenmajers, des Sohnes des bereits erwähnten L. A. Birkenmajer⁷²ⁿ), daß „auch für die Polen Ermland Germanien war, trotz der Abhängigkeit von Polen (vgl. den Brief des Kaprinus an Maciejowski aus dem J. 1542, in dem er über Kopernikus schreibt)“.

Ich fasse zusammen: Krakau also, wo Kopernikus studierte, war in ihrer Kultur eine deutsche Stadt, an der Universität waren zu über 50% — allermindestens — deutsche Hörer und deutsche Lehrer, Kopernikus lebte später im deutschen Ermland, war geboren von deutschen Eltern im deutschen Thorn (einer Stadt, die selbst von polnischen Forschern als bis zum Ausgang des 15. Jahrhunderts zu $\frac{1}{10}$ deutsch zugegeben wird), hat nie ein einziges Wort polnisch geschrieben (jedermann wird sagen müssen, daß diese exakt festgestellte Tatsache als ein Zeugnis „ex silentio“ zu bezeichnen, das immer (!) enttäuscht [so Herr Parandowski in seiner Besprechung Wasiutynskis^{72o}]), eine ungewöhnliche Kühnheit ist), wo also bleibt ein einziges Argument, das für die Zugehörigkeit Kopernikus' zur „polnischen Kultur der Renaissance“ beigebracht werden könnte? Was heißt überhaupt „Renaissance“ zur Zeit, als sich Kopernikus in Krakau bildete? Renaissance hat unser Astronom damals in der Weichselstadt noch gar nicht kennengelernt, sondern erst in Italien, denn es wird niemand behaupten können, daß die wenigen Humanisten in Krakau, von denen noch dazu die meisten gar keine Polen waren, schon in den 90er Jahren des 15. Jahrhunderts eine geistige „polnische Kultur der Renaissance“ geschaffen hätten. Sollte Herr Wasylewski aber auf die Renaissance in der bildenden Kunst anspielen, so dürfte ihm doch die Tatsache des vielfach bis zu 50 Jahren retardierenden Einflusses des Ostens nicht unbekannt sein! Sollte er nicht wissen, daß es „Renaissance“ in Polen erst gegen die Mitte des 16. Jahrhunderts gibt (und dann in der bildenden Kunst nicht von Polen!), als Kopernikus seit Jahrzehnten im deutschen Ermland saß?

Um diese Diskussion über die Melanchthonstelle, die diesmal wirklich nur aus „durchsichtigen Gründen“ entstand, abzuschließen, zitiere ich noch den völlig einleuchtenden Gedankengang eines Polen: „Für Melanchthon war es bequemer, Blitze zu schleudern auf einen „Sarmaten als auf einen Deutschen“^{72p}.“

Die Äußerung des deutschen Reformators war also nicht dazu getan worden, um gewisse Leute des 20. Jahrhunderts äußerst interessante Entdeckungen machen zu lassen hinsichtlich der Volkszugehörigkeit des von ihm angegriffenen deutschen Astronomen, sondern ein Schimpfwort; eine Auffassung, die uns schon das aus den Wendungen der „Initia Doctrinae Physicae“ ausreichend bekannte Wörtchen „absurd“ — das demnach auch in diesem Brief an Mithobius zu finden uns nicht verwundert — nahelegt. Von jedem wird zugegeben werden müssen, daß diese Nachbarschaft

^{72m}) Brückner Aleksander, Mikołaj Kopernik, in: Wiadomości Literackie, Nr. 11 v. 13. 3. 1938.

⁷²ⁿ) Besprechung in Ilustrowany Kurjer Codzienny, Nr. 73 v. 14. 3. 1938.

Die Entgegnung Wasiutynskis in: Wiadomości Literackie Nr. 15 v. 3. 4. 1938.

^{72o}) Parandowski Jan, Eine Monographie über Kopernikus, in: Wiadomości Literackie Nr. 11 v. 13. 3. 1938.

^{72p}) Wasiutynski in seiner schon erwähnten Entgegnung an Aleksander Brückner.

nicht eben ein sachlich fundiertes Urteil über das Volkstum eines irgendwo in „einem äußerst entlegenen Erdenwinkel“^{72a)} sitzenden Mannes, den man angreift und verunglimpt, ja gegen den man sogar das Eingreifen der Regierungsstellen fordert, erwarten lassen kann.

Man darf es also als eine typisch amerikanische Übertreibung — oder ist es Ironie bzw. bloße Gedankenlosigkeit? — bezeichnen, die dem Land der „unbegrenzten Möglichkeiten“ wohl ansteht, wenn Herr Henry Noble McCracken, Präsident der Kościuszko-Stiftung, also unmittelbarer Kollege von Herrn Mierzwa, behauptet, daß die polnische Wissenschaft von dem großen Astronomen (gemeint ist der Deutsche Kopernikus!) „personifiziert“ werde! Es haben zwar viele polnische Professoren an deutschen Hochschulen studiert, aber unsere Objektivität ist stark genug, um zuzugeben, daß deswegen noch nicht die gesamte polnische Wissenschaft von einem Deutschen verkörpert wird. Wirkliche polnische Wissenschaftler — nicht „Konjunkturforscher“, wie etwa Herr Mierzwa — werden mir hier zustimmen.

Daß sich der Freund Luthers für Erasmus Reinhold und das Vorankommen von dessen „Prutenischen Tafeln“ einsetzte, was Wohlwill als Beweis für eine Sinnesänderung Melanchthons anführt, wird m. E. in erster Linie der Hoffnung auf den Gewinn für die Kirche, der sich durch eine bessere Grundlage für die astronomischen Berechnungen ergeben mußte, zuzuschreiben sein. Der Briefwechsel Herzog Albrechts von Preußen, dessen finanzielle Unterstützung Melanchthon für das Werk Reinholds erbat, zeigt klar, wie bereits im Anfang der 40er Jahre, die ja hier für uns zur Diskussion stehen, die Reformation einen recht stark kirchlich-dogmatischen Charakter angenommen hatte. Erasmus Reinhold vertrat jedenfalls durchaus die Ansicht, die Astronomie habe im Dienste der Kirche zu stehen und ihr Hauptzweck sei die Berechnung kirchlicher Festtage⁷³⁾. Für Melanchthon mußte, zumal Reinhold mit „diplomatischem Takt“⁷⁴⁾ nur in Druckschriften Kopernikus zwar sehr rühmte, ohne sein System im eigentlichen auszuführen, während er mündlich gemäß seiner Amtsverpflichtung nur die ptolemäischen Anschauungen lehrte, worauf die Wittenberger Theologen scharf achteten, eine solche Zielsetzung durchaus unterstützenswert erscheinen.

Da überdies die praktische Verwertung der neuen Lehre in den Preußischen Tafeln die für die Kalenderberechnungen erwarteten wesentlich besseren Ergebnisse nicht zu liefern vermochte (Kopernikus hatte sich ja nicht in erster Linie mit eigenen Beobachtungen befaßt und wurde von Tycho Brahe, dem auch ganz andere Mittel zur Verfügung standen, darin weit übertroffen⁷⁵⁾), war es klar, daß die Idee der Erdbewegung bei den geistigen Kräften, die schon aus theologischen Gründen an der geozentrischen Auffassung unbedingt festhalten zu müssen glaubten, stark an Kredit, sei es auch nur als Hilfshypothese für astronomische Berechnungen, verlor, soweit sie solchen überhaupt besessen und erworben hatte. Jedenfalls lehnte die Wittenberger und Tübinger protestantische Schule das kopernikanische Welthbild noch jahrhundertelang ab. 1659 stellte der Wittenberger Theologe Calovius fest, daß seine sämtlichen Kollegen — und

^{72a)} Rauschning-Schultheiß, 66.

⁷³⁾ Apelt E. F., Die Reformation d. Sternkunde, Jena 1852, 177/78 A.

„Daß die Wissenschaft in protestantischen Ländern zuerst und nur hier vollkommen autonom wurde“, was Schaller (Die Reformation, 1934, 69) herausstellt, ist wohl nicht so sehr in der Eigenart des Protestantismus begründet, als in einer früh einsetzenden Emanzipation von der Kirche. (zit. Apelt).

⁷⁴⁾ ADB Bd. 28, 78. Weder in den Preußischen Tafeln noch in Reinholds Jahrbuch 1550 über die Planetenbewegungen wird Kopernikus' System speziell erwähnt. Zwar wird in der Neuauflage der Preußischen Tafeln 1553 die Mondtheorie des Ptolemäus als ungenügend bezeichnet und auf die bessere Anschauung Kopernikus' hingewiesen, aber die Besonderheiten der neuen Lehre wurden nicht einmal bei der Ableitung über die Sonnenbahn ausgeführt (Zinner, Bibliographie 33/34).

⁷⁵⁾ Zinner, Sternkunde, 462/63. Allerdings beschränkt sich unsere Kenntnis der astronomischen Arbeitsweise des Frauenburger Domherren heute nicht mehr einzlig auf das Zeugnis seines Schülers Rheticus, denn die sorgfältige Prüfung des Originalmanuskriptes der „Umdrehungen“ und fachastronomische Untersuchung haben ergeben, daß Kopernikus sein heliozentrisches System dreimal gänzlich umgearbeitet hat (Brachvogel, Zs. Erml. 25, 761/62). 63 exakte Beobachtungen — sicher nur ein Teil der tatsächlich durchgeführten — sind eindeutig nachgewiesen. (Über seine astronomischen Bemühungen vgl. auch Brachvogel, Zs. Erml. 25, 763 ff.).

von den Calvinern die meisten — Gegner der Erdbewegungslehre seien, mit dem Hinweis, daß da, wo die Schrift gesprochen hat, der Verstand zu schweigen habe⁷⁶). Auch im 18. Jahrhundert sind noch eine ganze Reihe von antikopernikanischen Äußerungen von protestantischer Seite zu verzeichnen. So muß z. B. noch 1774 ein „Prediger und Liebhaber der astronomischen Wissenschaft“ die kopernikanische Meinung vom Weltbau als der Heiligen Schrift nicht entgegen in Schutz⁷⁷) nehmen, bleibt aber wohlweislich anonym. Nicht rein theologische, sondern tiefere und mehr den Krieckschen Erwägungen entsprechende Gründe dürften Johann Georg Hamann, den Magus aus Norden, zu folgender Äußerung in einem Schreiben vom 13. 1. 1773 an Herder veranlaßt haben: „Ich bin immer der Meinung gewesen, daß das ganze kanonische System von Thorn auf optischen Illusionen beruhe und denke noch eine Revolution zu erleben“⁷⁸).

Daß für diese sehr konservative und langdauernde Ablehnung des kopernikanischen Systems in protestantischen Kreisen ein Hang zu astrologischen Phantasien in nicht geringem Maße mitgewirkt haben dürfte, scheint mir sicher⁷⁹). Zwar waren sich die Sterndeuter manchmal über die astronomischen Grundlagen ihrer Konstruktionen selbst uneinig, aber im allgemeinen, vor allem, was die eine gewaltige Rolle spielenden Kometen betrifft, war hier der Lehrmeister Ptolemäus. Nach ihm verpesteten diese Erscheinungen die Luft, entzünden das Geblüt der Menschen und haben Pestilenz und Totschlag im Gefolge⁸⁰).

Aber nicht nur die Theologen im 16. Jahrhundert, vor allem die protestantischen, verhielten sich ablehnend, auch die Astronomen stellten, wenn man von Georg Joachim Rheticus absieht, in den auf das Jahr der Veröffentlichung der „De revolutionibus“ folgenden Jahrzehnten keine Anhänger⁸¹). Zwar machten sich einige hier und da die eine oder andere Ansicht des Kopernikus zu eigen und benutzten sie eklektisch bei ihren Arbeiten⁸²), aber erst der Fortschritt in den praktischen Beobachtungen als neue Grundlage der Ortsbestimmungen der Planeten und der Fixsterne, vor allem durch den Dänen Tycho Brahe (1546—1601), der sich indessen der Grundthese Kopernikus' gegenüber durchaus ablehnend verhielt und ein eigenes recht kompliziertes Weltgebäude sozusagen als „Vermittelungssystem“ erdachte⁸³), brachte nolens volens auch der

⁷⁶) Bei Beckmann 3. 399 A 10. Calovius spricht übrigens auch davon, daß in seiner Zeit (17. Jh.!) auch die Mehrzahl der päpstlichen Theologen Gegner des Kopernikus seien. Wir kommen darauf unten zurück.

⁷⁷) Beckmann, 3. 653 A 48.

⁷⁸) Beckmann ebd.

⁷⁹) Der protestantisch gewordene Humanist Andreas Dudith schrieb 1584 an Praetorius: „Ich wundere mich, daß doch in unserem Deutschland so viele sind, besonders unter denen, die von der Universität Wittenberg kommen, bei welchen diese Prophezeiungen (der Astrologen) große Autorität gemessen.“ (Beckmann 3. 660 A 81). Obwohl Luther sich im allgemeinen gegen die Astrologie ausspricht (vgl. A 49), ist er doch der geistigen Haltung seiner Zeit auch in diesem Punkt im natürlichen Maß verpflichtet. So war z. B. der Aderlaß eine feste Einrichtung der Gesundheitspflege, dessen günstiger Erfolg nach der damaligen Meinung von den Gestirnen des Himmels abhängen sollte. Hierzu sagt Luther in seinem Sermon von der Betrachtung des Leidens Christi: „So du mußt abhängen, was dir widerst, denke wie Christus gebunden und gefangen hin- und hergeführt wird“ (Schottenloher [s. A 80] 36).

⁸⁰) Schottenloher Karl, Flugblatt und Zeitung, in: Bibliothek für Kunst- und Antiquitätsammler, Bd. 21 Berlin 1922 S. 193, dessen Kapitel über astrologische Flugschriften des 16. Jh. hier im allgemeinen zu verglichen. Z. B. Melanchthon las über die Sterndeutung des Ptolemäus 1543 und 1545, Reinhold über das erste Buch der Sternkunde des Ptolemäus 1549, Kaspar Peucer, der Verfasser des Wittenberger Katechismus, über die Sterndeutung Johann Schöners 1549 (Zinner, Bibliographie 34). Der eben genannte Schöner, dem Rheticus seine Vorrede zur „Naratio prima“, die einen ersten Bericht über Kopernikus' Lehren gab, gewidmet hatte, vertrat über die Uneinigkeit unter den Astrologen in seiner „Practica“ für 1538 die Meinung, das sei nicht auffällig, da ja auch unter den Gelehrten der Heiligen Schrift, der Rechtswissenschaft usw. Streit beobachtet werden könne (Schottenloher 195).

⁸¹) Zinner, Sternkunde 462, Bibliographie 33 ff. Ernst Goldbeck, *Der Mensch und sein Weltbild*, 1925 (zit. Goldbeck) erwähnt S. 17 einen Holzschnitt mit dem Bildnis Kopernikus' von 1587, unter dem sich folgende Worte finden: „Die Sonn' mir steht, lauft umb die Erd'. Gott geb was immer daraus wird. Solchs kann beweisen meine Kunst, die nicht bei alln drumb hat vil gunst.“ Unter den entsprechenden Reproduktionen bei Batowski konnte ich allerdings diese Unterschrift nirgends feststellen.

⁸²) Nähere Angaben Zinner, Sternk. 463.

⁸³) Dargestellt bei Zinner, Sternk. 463 ff. Um den Widerspruch gegen die Bibel und den Sinnenschein zu beseitigen, ließ er die Erde in der Weltmitte ruhen, umkreist vom Monde, der Sonne und dem Sternhimmel. Die Sonne wiederum wird von den 5 Planeten umkreist (Zinner, Bibl. 38).

Grundlehre des Kopernikus allmählich in maßgebenden astronomischen Kreisen die lang entehrte Förderung, in erster Linie im Verein mit den Bemühungen Keplers (s. u.)^{84).}

Die Darstellung Wołyńskis, zu Anfang sei die Lehre des Kopernikus nur, und vor allem in Deutschland, wohlwollend aufgenommen und verbreitet worden, muß heute als unzutreffend und überholt bezeichnet werden^{85).} Auch in Frankreich wurde die Lehre als absurd verspottet, während sie in England zunächst mit Einschränkungen gewissen Anklang fand^{85a).} Tychos Vermittlungsvorschlag wurde ihr aber schließlich durchaus vorgezogen^{86).}

Allerdings ist es verfehlt, nur die wissenschaftliche oder theologische Literatur bei der Frage heranzuziehen, welche Auswirkungen das Erscheinen des kopernikanischen Hauptwerkes gehabt hat. Fest steht, daß von der Erdbewegung mehr geredet wurde als die gelehrten Werke der Zeit vermuten lassen^{86a).} 1552 veröffentlichte Anton Francesco Doni, einer der fruchtbarsten Publizisten des 16. Jh., Freund, später Feind Pietro Aretinos, seine „Marmi“. Die Schrift ist nicht nur eins der eindringlichsten kulturgeschichtlichen Zeugnisse jener Zeit — die redenden Personen sind durchweg Florentiner Bürger —, sondern zeigt auch, wie sich diese biederer Handwerker die gelehrten Dinge nach ihrer Art zurechtlegen^{86b).} Carafulla, eine literarisch vielfach belegte Witzfigur, versucht mit den närrischsten Argumenten seine Behauptung, daß die Sonne stille stehe, die Erde, der Mond und die Planeten sich um sie drehen, zu belegen. Daraus ist nun mit Olschki sicher zu schließen, daß hier eine Reminiszenz der kopernikanischen Lehre vorliegt^{86c).}

Es ist leider so, daß für die meisten Autoren, die sich mit der Frage des Weltbildes Kopernikus' und damit zusammenhängenden Argumenten befaßt haben, das Problem sehr oft nur unter dem Schinkel der Apologie für ihren jeweils vertretenen Glaubensstandpunkt gestellt erscheint, so daß mit in die Augen fallendem Behagen jeder Gesichtspunkt, der für die „freiere und aufgeschlossenere Haltung“ der einen oder anderen der beiden hauptsächlich in Frage kommenden Kirchen zeugt oder auch nur zeugen könnte, registriert wird^{87).} Man möchte manchmal geradezu die einschlägige Kopernikusliteratur entsprechend („protestantisch“, „katholisch“ usw.) kennzeichnen, obwohl ohnehin der Leser bald von selbst darauf kommt.

⁸⁴⁾ Zinner hatte in seiner Sternkunde 1931 (S. 463) immerhin 3 Astronomen genannt, die Kopernikus schon gegen Ende des 16. Jh. gelehrt hätten. Davon finden wir in seiner Bibliographie 1941 (Kap. „Der geistige Durchbruch“) nichts mehr. Johann Richter (Prætorius) wird gar nicht erwähnt, der nach Sternk. ab 1588 die neuen Anschauungen gelehrt haben sollte. Von Christian Wursteisen wird nur mehr berichtet, er habe in seinem 1568 erschienenen „Quaestiones“ Kopernikus sehr gerühmt, bemerke aber, seine Lehre könne an dieser Stelle nicht erörtert werden! Michael Maestlin, der Lehrer Keplers in Tübingen, der nach Zinner 1931 „vermutlich“ für Kopernikus eingetreten war, erscheint nun als deutlicher Anhänger Tychos, der zwar die Unsinnigkeit („absurditas“), die man der Erdbewegungslehre vorwirft, zu entkräften unternimmt, aber noch 1624, also nachdem Kepler schon jahrelang die alleinige Gültigkeit der Auffassung Kopernikus' bewiesen hatte, zahlreiche Belege für die Unbeweglichkeit der Erde versucht.

Auch Heinrich Schallers Angaben (in: Die Renaissance, München 1935, 119) sind in diesem Sinne zu korrigieren. Die Erzählung, wonach Wursteisen gelegentlich seines Aufenthaltes in Italien mehrere Vorträge über das kopernikanische Weltsystem gehalten haben soll, bezeichnet Ad. Müller (I, S. 9) als Fabel. In seinem „Diarium quorundam memorabilium casuum“, in dem der Baseler Professor über seine Reisen sehr umständlich berichtet, fehlt jede Andeutung über Lehrvorträge oder Reisen in Italien (Müller I, 9 A 2).

⁸⁵⁾ Wołyński, Kopernik w Italii... S. 31, 35 ff. (zit. Wołyński).

^{85a)} In London erschien 1573 eine kleine Schrift des Engländer Thomas Digges, deren Inhalt eingehend von Tycho Brahe in seinen „Progymnasmata“ besprochen wird. Das Auftauchen eines neuen Sternes im Sternbild der Kassiopeja, der, trotzdem er seine Stellung unter den Fixsternen in längerer Zeit nicht wesentlich veränderte, an Lichtstärke dennoch ständig abnahm, veranlaßte Digges, darin einen entscheidenden Beweis für die Bewegung der Erde zu sehen (Begründung und Näheres bei Wohlwill, I, 18.).

⁸⁶⁾ Zinner Bibl. 36/37.

^{86a)} Olschki, II, 136—42, bes. 140.

^{86b)} Alles nähere bei Olschki, II, 136 ff.

^{86c)} Nachweis Olschki, II, 139.

⁸⁷⁾ Barthel, 8, mokiert sich von seinem Standpunkt aus über die „Rückständigkeit“, sich heute noch darüber zu freuen, daß Kopernikus endlich der Bibel gegenüber etwas vertreten habe, was uns von ihrer Bindung frei machte. Es wäre hier anzufügen, daß unserem Astronomen nichts ferner gelegen haben darfte, wie er ja durchaus der Auffassung gewesen, die heliozentrische Lehre verstöße nicht gegen die Bibel.



FRAUENBURG MIT BLICK AUF DEN DOM VON NORDEN



Abb. 1. DER DOM ZU FRAUENBURG



Abb. 2. DAS BISCHOFSSCHLOSS HEILSBERG VON NW. HIER WEILTE KOPERNIKUS LANGE ZEIT ALS ARZT UND BERATER SEINES POLITISCH AUSSERORDENTLICH TÄTIGEN OHEIMS LUKAS WATZENRODE, DES BISCHOFS VON ERMLAND



Abb. 1. DER HERRLICHE HOF DES BISCHOFSSCHLOSSES ZU HEILSBERG MIT DEM SCHÖNEN KREUZGANG
(BLICK AUS DER SO-ECKE)

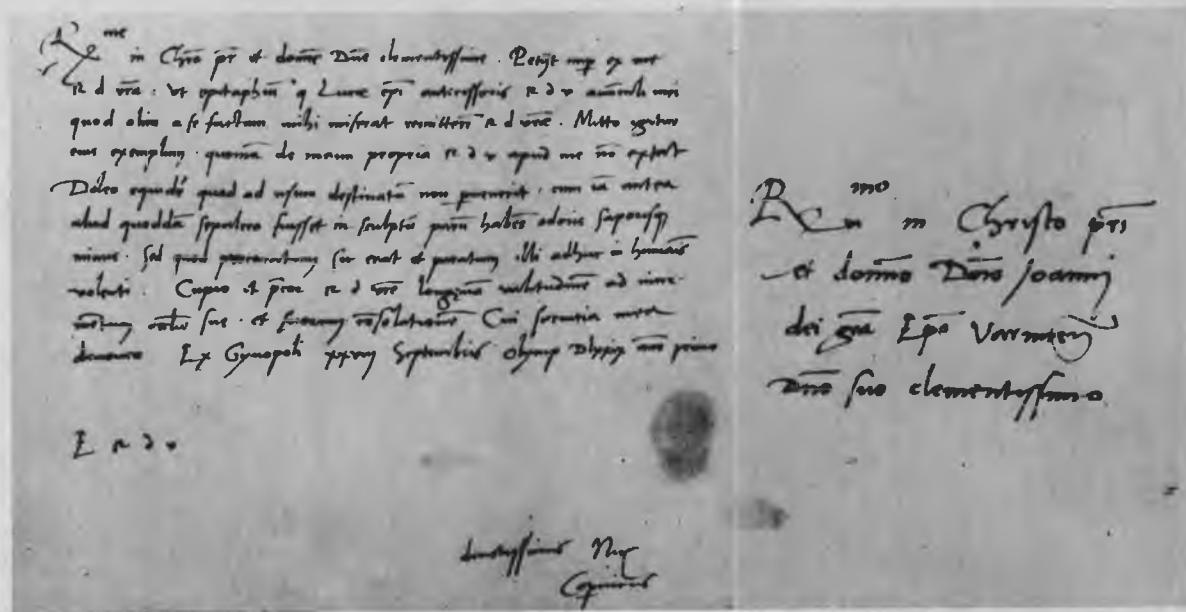
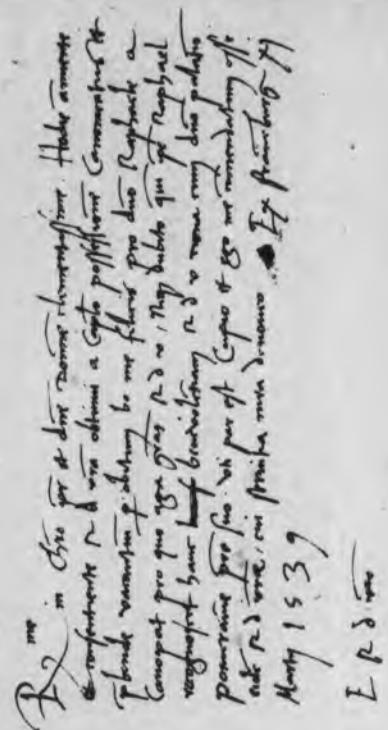


Abb. 2. EIGENHÄNDIGER BRIEF DES NIKOLAUS KOPERNIKUS AN JOHANNES DANTISCUS. IN DIESEM BRIEF AUS FRAUENBURG (GYNOPOLIS) VOM 28. SEPTEMBER IST DAS JAHR — HUMANISTISCHER SPIELE — ENTSPRECHEND — ALS ERSTES JAHR DER 579. OLYMPIADE ANGEgeben (CZARTORYSKI-BIBLIOTHEK IN KRAKAU, HS. 1618, NR. 98.)



Abb. 1. NIKOLAUS KOPERNIKUS AN DEN BISCHOF JOHANNES DANTICUS, HANDSCHREIBEN VOM 11. 3. 1539 (CZART.-BIBL., HS. 1596, NR. 557)

Abb. 2a, 2b. SCHREIBEN DES NIKOLAUS KOPERNIKUS AN DEN BISCHOF VON KULM VOM 9. 3. 1537 (CZART.-BIBL., HS. 2713, S. 78).



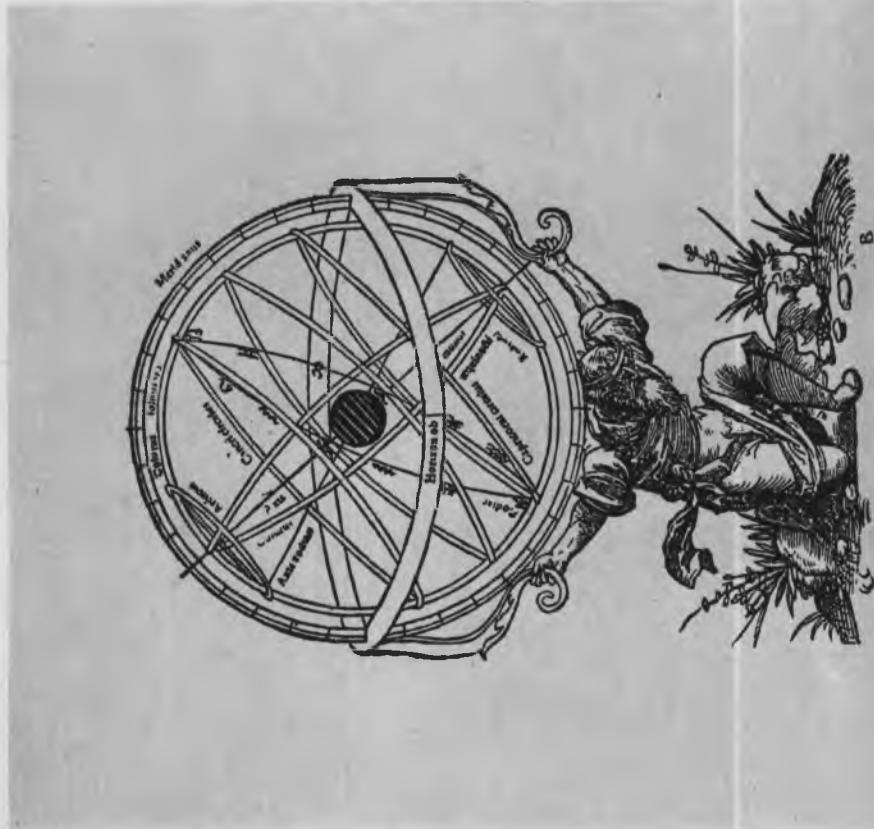


Abb. 1. DARSTELLUNG DES ATLAS MIT DER WELTKUGEL AUS DEM „OPUSCULUM GEOGRAPHICUM“ DES JOHANN SCHÖNER, DEM RHETICUS SEINE „NARRATIO PRIMA“ WIDMETE, DIE 1540 ERSCHIEN, IN DER ER IN FORM EINES BRIEFS MITTEILUNG VOM WELTGEBAUDE DES ERMÄNDER KANONIKERS MACHE.

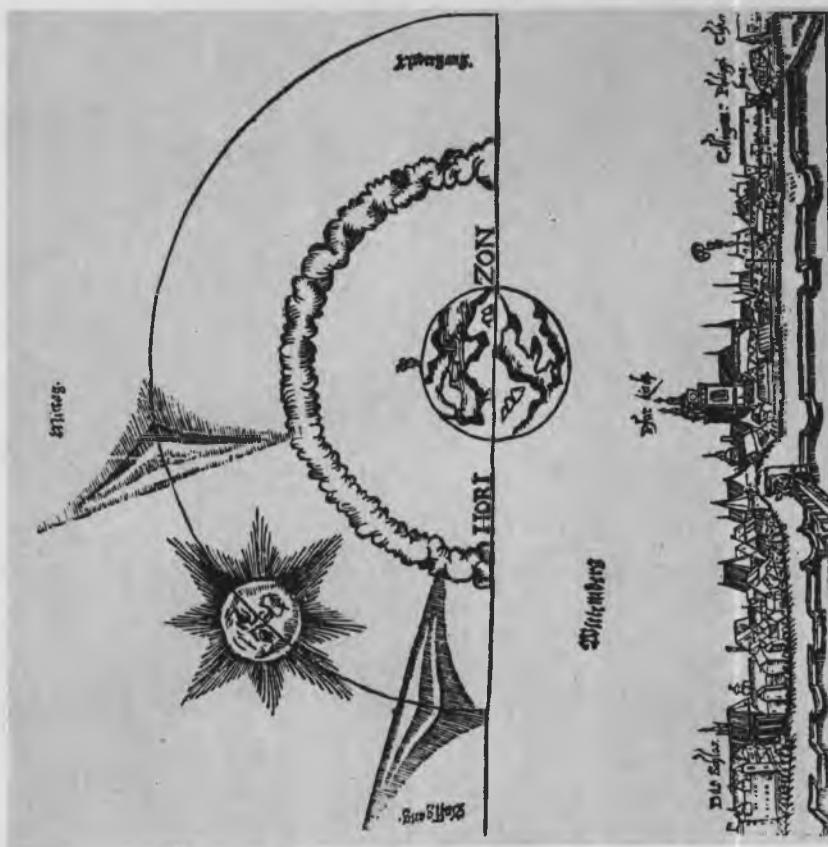
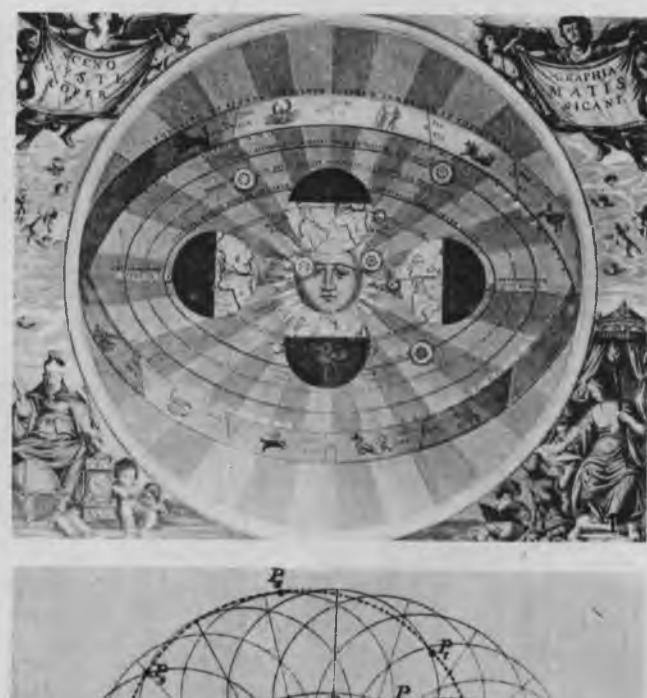


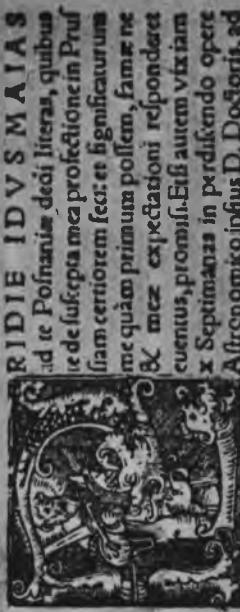
Abb. 2. DIESES FLUGBLATT IST EIN ZEICHEN DES STARKEN VERHAFTENSEINS DES 16. UND AUCH NOCH DES 17. IH. IM ABERGLAUBEN, WENN ES UM DIE ERKLÄRUNG VON HIMMELS- ODER ANDEREN NATURERSCHEINUNGEN GING. ES IST KLAR, DASS DIESSE TATSACHE DER DURCHSETZUNG DES KOPERNIKANISCHEN SYSTEMS NICHT EBEN FORDERLICH SEIN KONNTE.



2



CLARISSIMO VIRO, D. IOAN-
ni Schomero, ut parenti suo colendo,
G. Ioachimus Rheticus
S. D.



RIDIE IDVS M A I A S
ad te Poloniam deo literas, quibus
is de lufcepta mea profecione in Prus-
siam certiorum fecerit et significaturus
me quā primū possem, famē
& mez expectationi responderet
cūtius, promisi. Etsi autem vixiam
x Sepimana in peditando oper-
e Astronomokopis D. Doctoris, ad
quem concessi, tribuere posui, cum proper aduersam alle-
quantulum valeridinem, sum quia honestissime à Reueren-
dissimo, D. Domino Tidemano Gysio, Episcopo Culanen-
si vocatus, vñā cum D. Praepotente neo Lobauam profe-
ctus aliquo septimanis à studiis quieui. Tamen ut proposit-
a denīq; præstare m. & votis laisfaceremtis, de his, quæ
didiici, quæ potero breuitate & perspicuitate, quid D. Prae-
ceptor meus sentiat, ostenda.

Principio autem flauis velutin Docti: D. Schonert, hunc
virum, cuius opera nunc yror, in omni doctrinarum gene-
noren Regiomontanum Prolemzo xstinenem, sed quia,
hanc felicitatem cum Prolemzo præceptor meus commu-
nem habet, ut institutam Astronomiæ emendationem diu-
na adiuante Clemente, absoluere, cum Regiona ontanis,
hectudelia fara, ante columnas suas positas, & vita inigratis.

D. Doctor, Praeceptor meus, ex libro conlcriptis, in
quisbus, admittitatem Prolemzii singula Mathematica, et
Geometrica Methodo docendo & demonstrando, toam
Astronomiæ complexus est. Primus liber generalius
Planū descriptionem, & fundamcnu quibus oūtrum æ-
ratum obseruationes, & apparentias, aliquandas suscipi-
erit, contineat.

A. 5

1

SCRIPTVRA S. COPERNICANS
ASTRONOMIA COPERNICO-
SCRIPTVRA BIPARTITA.

Ein ganss neu, und sehr curioser
Astronomischer



Scriptura S. COPERNICANS ASTRONOMIA COPERNICO-
SCRIPTVRA BIPARTITA.

I. Scriptura der Gevenen sammt anderer R. Sternen räumlicher Entfernung/
als auf der Erd. Zugel. sonnt anderer Planeten natürlicher Umlauf
bisher beobachtet geuen.

II. Die vermutlich wiedersprechende Geven. Sprüche aus dem Rhetorischen
und Griechischen Zerrthorium erörtert werden;

Um se freuen die Hohheit / Rhetorischen Storts / mit der heut. hörige
Reitkunst der 2. stadt. / Reratulam, am stadtlichen / des (an wiedergeliebter) Rathaus
meisten Eysen amalbigen Zeit. / Erz-Advok. der lach. / holländischen Schule
Hr. Prof. E. Quir. v. B. / von den wiedergeliebenen Eysen a. Berlau.

Widet untermengter Erklärung vieler Cartesianischen und
hier ist eine kleine poete und prima inhaltliche Eysen / und wiede-
rholung ihres Theolog. einzig entzogen/
lao der Cartes. Confut. iudicio unterschrieben
Dym

JOHANN JACOB ZIMMERMANN / Philo-Mathematico.

2

Abb. 1. ERSTE SEITE AUS DER „NARRATIO PRIMA“ DES RHETICUS MIT DER SCHÖNEN
P-INITIAL: „AD CLARISSIMUM VIRUM D. JOANNEM SCHONERUM BRUDITISSIMI
VIRI ET MATHEMATICI EXCELLENTISSIMI, REVERENDI D. DOCTORIS NICOLAI
COPERNICI TORUNNAEI CANONICI VARMENSIS PER QUENDAM IUVENEM,
MATHEMATICAE STUDIOSUM, NARRATIO PRIMA. 4° 38 Bl. DRUCK: DANZIG,
FR. RHODE 1540. NACHDRUCK: PROWE, N. COPERNICUS II, 285—377.“ (ZINN BIBL.
S. 197, NR. 1758.) RHETICUS GIBT IN FORM EINES BRIEFES AN JOHANN SCHÖNER
(VGL. TAF. XI, Abb. 1) MITTEILUNG VOM WELTGEBAU SEINES LEHRERS UND FÜGT
UNTER DEM TITEL „BORUSSIA ENCOMIUM“ EINE LOBREDE AUF PREUSSEN UND
SEINE BEWOHNER, BESONDERS ABER AUF SEINEN MEISTER COPERNIKUS HANZU.
DIE BEZEICHNUNG „NARRATIO PRIMA“ HÄTTE EINEN SPÄTEREN AUFÜHRLICHEN
BERICHT ERWARTEN LASSEN, DER ABER NICHT ERSCHIEN

Abb. 2. TITELSEITE DER ARBEIT DES WÜRTTEMBERGER THEOLOGEN J. J. ZIMMER-
MANN (1. AUFL. FRANKF. 1690, 2. AUFL. HAMBURG 1709), IN DER DER VERFASSER
NACHWEISEN WILL, DASS DIE HL. SCHRIFT DEM COPERNIKANISCHEN SYSTEM
NICHT NUR NICHT WIDER, SONDERN GERADEZU ENTSPRECHE

IOANNIS KEPLERI
Mathematici Cæsarei
DISSERTATIO
Cum
NVNCIO SIDERE O
nuper ad mortales missio
GALILEO GALILEO
Mathematico Patavin.

Alcinonis.

Δῆλος θεοφόροι Τηγανίδης μίθοι φιλοτεφίδης.

Cum Privilegio Imperatorio.

PRAGÆ,
TYPIS DANIELIS SEDESANI.
Anno Domini, M.DC.X.

1

Ioannis Keppleri
HARMONICES
MVNDI
LIBRI V. QVORVM

Primus GEOMETRICVS, De Figurarum Regularium, quæ Proportiones Harmonicas constituant, ortu & demonstrationibus.
Secundus ARCHITECTONICVS, seu EX GEOMETRIA FIGVATA, De Figurarum Regularium Congruentia in plano vel solido:
Tertius propriæ HARMONICVS, De Proportionum Harmonicarum ortu ex Figuris; deinceps Naturæ & Differentiis rerum ad canticum pertinientium, contra Veteres:
Quartus METAPHYSICVS, PSYCHOLOGICVS & ASTROLOGICVS, De Harmoniarum mentali Efficienti eamque generibus in Mundo: præferim de Harmonia radiorum, ex corporibus celestibus in Terram descendentibus, siue effectu in Natura seu Anima sublunari & Humana:
Quintus ASTROLOGICVS & METAPHYSICVS, De Harmoniis absolutissimis motuum celestium, ortuque Eccentricitatum ex proportionibus Harmonicis.
Appendix habet comparationem huius Operis cum Harmonices Cl. Ptolemaei libri III cumque Roberti de Fludibus, dicit Flud. Medicis Oxoniensis speculacionibus Harmonicis, operi de Maerocosmo & Microcosmo infertis.



Cum S.C. M. Privilio ad annos XV.

Lincii Austræ,
Sumptibus GODEFRIDI TAMPACHI Bibl. Francof.
Excudebat IOANNES PLANCUS.
ANNO M. DC. XIX.

3

58. 1.

EPITOME
ASTRONOMIAE
Copernicanæ

Usitata formâ Quæstionum & Respon-
sionum conscripta, inq. VII. Libros digesta, quo-
rum TRÈS hi priores sunt de

Doctrina Sphærica.

HABES, AMICUS LECTOR, HAC PRIMA
parte, præter physicam accuratissimam explicacionem Motus
Terra diuersi, ortusq; ex eo circularem Sphæra, ratione de-
cretam Sphæricam nunc. Cf. concionari METHODO,
methodorum. additæ. Exempla omnis genera Comprobatio-
rum Astronomicarum Cf. Geographia, quæ ad in-
tegrationem tractatim videtur sumi con-
presa.

AUT HORAE

JOANNE KEPLERO IMP: CÆS:
MATTHIE, Ord: q: III: Archiduca-
tus Austræ supra Onasum, Ma-
thematico.

Cum Privilio Cæsareo ad annos XV.

Lentij ad Danubium, excudebat
Johannes Planck.
ANNO M DC XVIII.

2

Ioannis Keppleri
MATHEMATICI,
PRO SVO OPERE HARMONICES MVNDI
APOLOGIA.

AD VERSVS DEMONSTRATIO-
nem Analyticam CL. V. D. Robertide Fludibus
Medici Oxoniensis.

IN QVA ILLE SE DICIT RESPONDERE
ad Appendicem dicit Operis.



FRANCO FVRTI
Sumptibus GODEFRIDI TAMPACHI.

ANNO M. DC. XXII.

68.

4

Illi sectorum in uno venerabilis via hinc
 Michie de fossilino Sacretheologie pro:
 fessoris Eccloris ordinarii eiusdem dom:
 inutuone hunc malu hij sunt intulati
 anno denum millesimo quadringentesimo
 nonagesimo primo

Abb. 1. Kopf der Universitätsmatrikel vom Winter-Semester 1491/92, in den Kopernikus eingeschrieben wurde.

Andreas	Johannes	de	Scholene	solvit totum
Nicolaus	Nicola	de	Thuronia	solt totum
Nichamis	Stanislaus	x	enzyklo	solt e ge

Abb. 2. Die Eintragung des Kopernikus in die Universitätsmatrikel (Nicolaus Nicolai de Thuronia, solvit totum: Nikolaus der Sohn des Nikolaus aus Thorn; alles bezahlt).

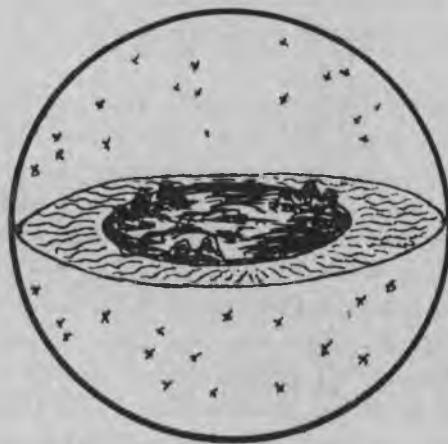


Abb. 3.

Das Weltbild der griechischen Philosophen um 600 v. Chr. Die Erde ruht als Scheibe im Mittelpunkt der Himmelskugel, vom Weltmeer umflossen. Zeichnung aus dem Kulturfilm der Prag-Film: Kopernikus. Buch und Gestaltung: Kurt Rupli.

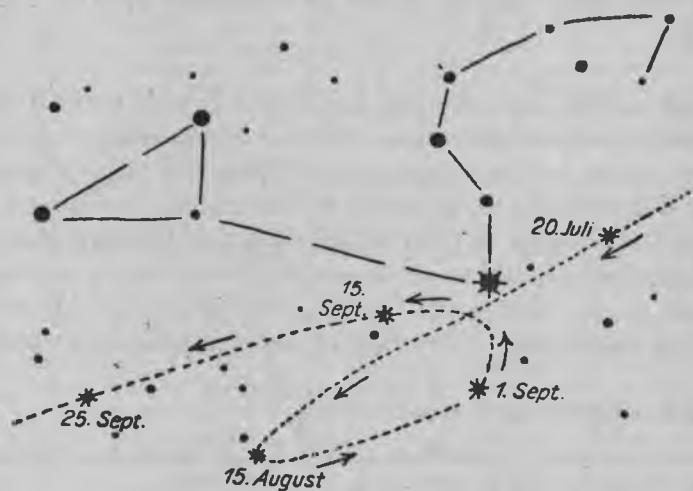


Abb. 4.

Darstellung der Schleifenbahn des Merkur im Zeichen des Löwen, dessen Vorwärts- und Rückwärtsbewegung durch die Lehre des Kopernikus eine ganz einfache Erklärung findet, im Gegensatz zu der Lehre des Ptolemäus, der die Erde im Mittelpunkt wähnt und eine komplizierte Epizykeltheorie zur Erklärung der Schleifenbahn benötigt. Aufnahme: Pragfilm.

Eine den geschilderten Zielsetzungen entsprechende liegt zwar hier fern, trotzdem muß konstatiert werden, daß die katholische Kirche in der Epoche unmittelbar vor und nach dem Erscheinen des Werkes Kopernikus' weit bessere Voraussetzungen für eine günstigere Aufnahme des neuen Weltbildes aufweisen mußte als die Häupter der Reformation. Ich spreche jetzt nur von der offiziellen katholischen Theologen hierarchie, besonders in ihren Spitzen, nicht von der tatsächlichen Aufnahme in italienischen Astronomenkreisen, die ja auch katholischen Bekenntnisses waren. Da zeigte sich — mit wenigen Ausnahmen — die nämliche Ablehnung wie in den anderen Ländern. Als einer der frühesten, die sich in Italien mit Kopernikus' Ideen befaßten, trat Giovanni Antonio Magini auf den Plan. Allerdings ist der Titel seines 1588 in Bologna verfaßten, 1608 in Mainz erschienenen Werkes „Novae coelestium orbium theoricae, congruentes cum observationibus N. Copernici“ irreführend, geht es doch in Wirklichkeit in ihm um die ptolemäische Planetentheorie mit gelegentlichem Hinweis auf Kopernikus' Ergebnisse⁸⁸).

Vor Magini hatte sich der Italiener Johann Baptista Benedetti in voll anerkennenden Worten über die Lehren und über die Weltanschauung des großen deutschen Astronomen an mehreren Stellen seiner 1585 veröffentlichten „Vermischten mathematischen und physikalischen Betrachtungen“ ausgesprochen^{88a}).

Der Jesuit Christoph Clavius bezeichnete bereits 1603, also vor den Galileiwrren, die neue Lehre unter Anwendung des nun schon oft genug gehörten Terminus als widersinnig (absurd). Aber eine negative Äußerung über die neue Lehre von offizieller katholischer Seite, wie sie durch die Stellungnahme Luthers und Melanchthons für die protestantischen Kreise sozusagen mutatis mutandis „ex cathedra“ gegeben war, ist vor den Galileiwrren nicht erfolgt.

Man könnte einwenden, das habe seinen Grund darin, daß man sich hier gar nicht um die Frage gekümmert habe. So einfach ist die Sache aber nicht. Clemens VII. hatte sich schon 1533 durch den deutschen Gelehrten Johann Albrecht Widmannstetter, der nach einem langen Studium in Italien Sekretär des zu Meißen geborenen Kardinals Nikolaus v. Schönberg war, über das neue Weltbild eingehend berichten lassen, wofür er ihm zum Dank eine wertvolle griechische Handschrift schenkte. Kopernikus selbst widmete sein Werk Papst Paul III., und es wurde dort offenbar wohlwollend aufgenommen. Der schon genannte Nikolaus v. Schönberg⁸⁹), Generalprokurator der Dominikaner in Rom und 1535 zum Kardinal von San Sisto kreiert, dem vor allem als Ratgeber der kaiserlichen Seite unter Clemens VII. großer Einfluß zu Gebote stand und der mehrfach als päpstlicher Gesandter u. a. in Polen gewesen war, hatte 1536 von Rom aus Kopernikus um eine Abschrift seines Werkes gebeten. Wir haben leider keine weiteren Notizen in dieser Richtung, vermutlich, weil er schon im September 1537 zu Rom gestorben ist.

Es kann also wohl zu Recht festgestellt werden, daß offizielle katholische Kreise, unter ihnen die Spalte der Kirche selbst, sich in den entscheidenden Jahren vor der Publizierung des „De revolutionibus“ für die neue Lehre interessiert und fast durch sieben Jahrzehnte danach keine irgendwie für die Bekenntnisgläubigen den Eindruck einer religiösen Verurteilung erweckenden Äußerungen getan haben, obwohl ihre Vertrautheit mit der Quintessenz des Heliozentrismus belegt ist. Vor allem kein Wort von Absurdität. Im Gegenteil lassen die Oberen und geistlichen Freunde des Frauenburger Kanonikers, voran Tiedemann Giese⁹⁰), ihm bei seinen Arbeiten in der Heimat weitgehende Förderung angedeihen, ja sie sind es sogar, die ihn, den stillen

⁸⁸) Zinner, Bibl. 36. Weitere Gegner in Italien aufgeführt bei Wołynski 37 ff.

^{88a}) Eingehend Wohlwill, I, 19 ff.

⁸⁹) Kopernikus nennt ihn in seiner Vorrede an den Papst den „in jeder Wissenschaft berühmten Kardinal von Capua“.

⁹⁰) Kopernikus in der Vorrede: „Der mir sehr befreundete Bischof von Kulm, Tiedemann Giese“.

Gelehrten, der am liebsten seine Anschauungen nur mündlich fortgepflanzt hätte und gar keine Neigung zum Publizieren seines jahrelang in der Schreibtischlade vorliegenden Manuskripts zeigte⁹¹), endlich doch im Verein mit dem einzigen Wittenberger Gelehrten, der sich wirklich für die geozentrische Lehre damals einsetzte, Rheticus, zur Drucklegung bewegten.

Die geistige Situation, in der die leitenden kirchlichen Instanzen damals vor allem in Italien lebten, war auch allgemein gar nicht dazu angetan, zu einer Verurteilung der Lehre Kopernikus' zu führen oder sie überhaupt nur befürchten zu lassen. Allein die Tatsache, daß darauf hingewiesen werden konnte, bereits in der Antike seien Gedanken über die Bewegung der Erde von Philosophen und Astronomen geäußert worden⁹²), mußte der neuen Lehre in einem Lande, das die Renaissance mit ihrer einzigartigen Geniefülle und Altes erschütternden Ideen durchlebt hatte, zumindest ein wohlwollendes Interesse sichern. Zwar erschien Kopernikus' Werk gerade in einem Moment, da die Weltanschauung der Renaissance bereits entscheidend gebrochen war⁹³), die Macht der Zukunft sich schon gebieterisch meldete — müssen wir doch in den 40er Jahren des 16. Jh. den Beginn der Gegenreformation ansetzen —, so liegt die eigentliche Hoch-Zeit ihrer Wirkungen Jahrzehnte später. Paul III. (1534—1549) hatte allerdings in der Bestätigung der Ordensregeln für die Jesuiten 1540 dem Meisterinstrument der neuen Epoche die Prägung gegeben, aber dieser Papst, ein Sproß der Farnese, die unter ihm den Gipfel von Geltung und Weltmacht erreichten, in dessen Zeit der Prachtbau wahrhaft europäischen Formats, Caprarola, seine entscheidende Gestaltung gewann, er, ein Schirmer der Gelehrten und Künstler, dessen klugen Kopf und geistgeformte Hände uns Tizians Meisterpinsel gerade in dem Jahre festhielt, in welchem Kopernikus' Werk nach Rom gelangte⁹⁴), fand offensichtlich keinen Grund zu einer ablehnenden Äußerung. Ich möchte meinen, daß Paul III. der Widerspruch der Wittenberger Theologen gegen die Entdeckung eines zwar Reformen innerhalb der römischen Kirche sehr geneigten, aber nicht übergetretenen, also immerhin katholischen Kanonikers geradezu positiv für Kopernikus beeinflussen mußte, hatte er doch die Unterdrückung des Protestantismus in Italien eingeleitet und das berühmte „Tridentinum“, das Trienter Konzil zur Reformation der Kirche an Haupt und Gliedern, eröffnet. Paul III., dem früheren Kardinal Alexander Farnese gegenüber, konnte Kopernikus eine so freie, dem recht eigentlich in der Renaissance sich entfaltenden wissenschaftlichen Forschergeist angemessene Sprache wagen, wie sie aus seiner Vorrede klingt („Aber Seine Heiligkeit wird sich vielleicht gar nicht darüber wundern, daß ich es wagte, meine Arbeiten drucken zu lassen, nachdem ich soviel Mühe auf die Ausarbeitung gewandt und keine Bedenken getragen habe, meine Gedanken

⁹¹ Über die verschiedenen auch tieferen Gründe zur Zurückhaltung des Werkes s. Rauschning 74/75.

⁹² Dazu ausführlich Schiaparelli, Die Vorläufer des Copernicus im Alterthum, Leipzig 1876 (zit. Schiap.). Der bedeutendste Denker auf diesem Gebiet war hier Aristarch von Samos. Bezeichnenderweise brachte ihm das eine allerdings vermutlich papiergebliebene Anklage wegen Asebie (Gottlosigkeit) durch den Stoiker Kleianthes ein, weil er die Ruhe der Erde, die als Mittelpunkt und Herd der Welt galt, gestört habe (Schiap. 70). Somit berühren sich die Gedanken der von Kopernikus herangezogenen Forscher mit ihm wesentlich nur in der Tatsache, daß sie eine Erdbewegung ansetzen, nicht aber mit dem von ihm ersonnenen Heliozentrismus in seiner besonderen Eigenart.

Außerordentlich eingehend hat Brachvogel die Frage nach der Abhängigkeit des Kopernikus von der Antike erneut aufgerollt. (Nikolaus Kopernikus (1473—1543) und Aristarch von Samos (ca. 310—230 v. Chr.), in: Zs. Erml. 25, 697 ff). „Die mangelhafte Edition des kopernikanischen Hauptwerkes hat die Aristarchfrage stark in Mitleidenschaft gezogen. Durch die Thorner Ausgabe kam eine im Original durchstrichene Stelle hinter Buch I Kap. 11 der „Revolutiones“, welche die einzige Erwähnung des Aristarch als Vertreter des heliozentrischen Systems bei Kopernikus bietet, zum ersten Mal zum Vorschein“. (Brachvogel 701/2). Aristarch war Kopernikus gut bekannt; außer der eben genannten Stelle erwähnt er ihn noch dreimal. Es ist festzustellen, daß in der gängigen Kopernikusliteratur diese Tatsache vielfach übersehen wurde und wird, wie Brachvogel mit Recht betont. Brachvogel hat im übrigen trotzdem, gegen L. A. Birkenmajer, gezeigt, daß die Frage, ob die ersten Schritte des kopernikanischen Gedankens durch antike astronomische Lektüre angeregt wurden, nicht zustimmend beantwortet werden kann (ausführlich Brachvogel 724 ff).

⁹³ Vgl. zu der geistigen Gesamtlage u. a. den Aufsatz von Hubertus Lossow: „Zum Stilproblem des Manierismus...“ in: Deutschland-Italien, Festschrift für Wilhelm Waetzoldt, Berlin 1941, 192 ff.

⁹⁴ Nationalmuseum Neapel. Reproduktion u. a. Wasiu. nach S. 480.

über die Bewegung der Erde schriftlich niederzulegen“⁹⁵), die aber doch ein hohes Verantwortungsgefühl erkennen lässt, das fernab jedes rein fiktiven Autonomieanspruchs seinen Weg findet.

Den sternkundigen Fachleuten (mit ihnen wollen wir uns im folgenden zunächst befassen) einer solchen Epoche, der ein Leonardo da Vinci vorausgegangen war, der — wenn auch ohne Breitenwirkung fast nur für sich in der Stille arbeitend und Blatt auf Blatt mit Beobachtungen füllend, die erst uns Heutigen durch ihre drucktechnische Erschließung in ihrer Bedeutung voll aufzugehen beginnen — dennoch das gewaltige Maß anzeigt, was damals in der Zeit und im Genie in ihr angelegt war, hätte eigentlich das Weltbild des Kopernikus geradezu adäquater Ausdruck des Neuen, das sich überall vorbereitete, in seinem besonderen Bereich scheinen müssen. Trotzdem zunächst fast einstimmige Ablehnung auch bei der Fachwissenschaft, und das nicht nur unter Einfluß religiöser Motive!

Auf ein sicher zutreffendes Argument zum Verständnis dieser Lage ist verschiedentlich hingewiesen worden: Schon bei den Griechen war es nicht mangelnder geozentrischer Scharfsinn oder fehlende spekulative Kraft gewesen, die etwa den Anschauungen Aristarchs die allgemeine Anerkennung versagt hätten, sondern das lag vor allem in der Entwicklung der Physik begründet⁹⁶). Von den Sternforschern der Alten und auch noch von Kopernikus wurde die Astronomie als reine Bewegungslehre behandelt, weshalb sich denn der große Frauenburger — und darin zahlt er seiner Zeit den auch dem Genie nicht ersparten Tribut⁹⁷) — die Planetenbahnen als ungestörte Kreise dachte⁹⁸) (wenn wir einmal von anderen, in erster Linie weit zurückreichenden philosophischen Spekulationen und Überlieferungen, wie „Vollkommenheit“ des Kreises usw. absehen).

Nach der Einführung der Epizykel⁹⁹), die das ptolemäische System zwar unerhört komplizierten, war es jedenfalls zur Erklärung der Himmelserscheinungen, wie etwa der „rückläufigen Bewegungen“ der Planeten, ebensogut geeignet, wie das geozentrische Weltbild Kopernikus', eine Parität, die durch den Schöpfer der Lehre der Erdbewegung nicht geändert werden konnte. Denn die Einfachheit seiner Grundannahmen über den Bau des Planetensystems mußte gerade bei seinem Beharren auf den alten Kreisbahnen bei praktischer Anwendung stark in den Hintergrund treten¹⁰⁰). Der Anstoß mußte also hier von anderer als von astronomisch-rechnerischer Seite kommen: Mit der Persönlichkeit Keplers verbinden sich die entscheidenden — nun

⁹⁵) Rauschning 4/5.

G. C. Lichtenberg spricht in seiner Kopernikus-Biographie von dieser Vorrede mit Recht in folgenden begeisterten Worten: „Sie ist ein Meisterstück von Vortrag. Der Menschenkenner wird fast in jeder Zeile mit Verwunderung bemerken, mit welcher Feinheit der Mann die innigste Überzeugung von der Wahrheit und Gerechtigkeit seiner Sache, ohne zu heucheln oder zu kriechen, in die Sprache männlicher Bedachtsamkeit zu kleiden... gewußt hat.“ Vgl. hierzu Julius Schaller, Copernicus und der Papst Paul III. in: Weimar Sonntagsblatt 2. (1856) 259/61.

⁹⁶) Vgl. Schiap. 84 ff.

⁹⁷) Wie jedes Genie sich einerseits zwar weit erhebt über das allgemeine Niveau der Zeitgedanken, andererseits aber naturnotwendig im Boden des Zeitgeistes Kraft und Bindung findet, dazu vgl. etwa den im einzelnen allerdings fehlerhaften Aufsatz von F. Köhler; Nikolaus Kopernikus, Ein Beitrag zum Problem des Genies in: „Geistes-kultur“ 37. (1928) 255 ff, besonders 260.

⁹⁸) Vgl. Kienle 1. Im Originalmanuskript unseres Astronomen findet sich zwar ein Satz, der nach Kienle u. a. als Vorahnung der von Kepler erkannten elliptischen Bewegung gedeutet werden kann, aber für den Druck wurde die Stelle von irgendjemand gestrichen und blieb also unverwertet (Die Stelle bei Kienle 1. zit.). Birkenmäjer, Mil. Kop., 323 hat die Frage allerdings eingehend geprüft und nachweisen können, daß die Thorner Verleger durch das Wort „ellypsim“ fälschlich vermuteten, daß Kopernikus bereits an die Möglichkeit der elliptischen Planetenwege gedacht hätte. Der Absatz wurde mit dem Text des Werkes im ganzen nicht verglichen und diese unbegründete Vermutung ständig wiederholt und als Wahrheit genommen. Es ist festzustellen, daß Kopernikus in diesem Fall den Gedanken Keplers nicht vorausgedacht hat.

⁹⁹) Erklärung bei Adolf Kistner, Kopernikus und Galilei und ihr Kampf um das Weltsystem 9/10. Der Titel der an sich verdienstvollen Zusammenstellung Kistners (Quellenstellen) ist falsch, weil Kopernikus ja nicht um sein System gekämpft hat (s. o.).

¹⁰⁰) Kienle, 1.

wirklich! — Taten nicht nur für die endliche Basierung der rastlos fortschreitenden naturwissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem kopernikanischen System, sondern zugleich auch maßgebende Modifizierungen (Erkenntnis der Planetenbahnen als Ellipsen usw.) gewisser zeitbedingter Anschauungen des großen Thorners, die den Weg ebneten für Newton (Lehre von der Anziehungskraft).

Bei Kepler begegnen uns zuerst Spekulationen, die zeigen, daß er mit Kräften zu rechnen beginnt¹⁰¹⁾. „Er hat den Übergang vollzogen von der Geometrie zur Kinematik der Bewegungen, indem er sich allmählich ganz frei machte von allen vorgefaßten Hypothesen und rein empirisch aus dem vorhandenen Material an Beobachtungen die wahre Form der Planetenbahnen und die noch heute seinen Namen tragenden Gesetze der Bewegung ableitete“¹⁰²⁾. 1687, mit dem in London erschienenen Werk „Philosophiae naturalis principia mathematica“ wurden von Newton die Grundsätze der himmlischen Bewegungen in dem Begriff der Gravitation geprägt¹⁰³⁾.

So waren es also auch die oben geschilderten Mängel, die einer raschen Anerkennung der kopernikanischen Leistung im Wege standen. Wir werden jedoch unten sehen, daß, obwohl durch Kepler, z. T. auch Galilei, wesentliche der Lehre des Kopernikus noch anhängende Schwächen bereits beseitigt waren, die Astronomie auf ihrer durch das Werk „De revolutionibus“ gewiesenen Bahn fortschritt, nun auf einmal auch die katholische Orthodoxie eine Haltung annahm, die nur aus dem Gesinnungswandel der führenden Instanzen durch die Gegenreformation in ihrem Gegensatz zu der oben geschilderten Sachlage im 16. Jh. verständlich wird.

Bevor wir uns dieser eigenartigen Erscheinung im geistesgeschichtlichen Ablauf der Neuzeit widmen, werfen wir noch einen Blick auf ein Moment, das neben den theologischen, zunächst vor allem von den Protestanten vertretenen Bedenken aus der Bibel und dem Hinweis auf die traditionelle Forschermeinung das geradezu klassische dritte Argument gegen die Lehre von der Erdbewegung bildete und dementsprechend auch schon von Melanchthon (s. oben) in die Wagschale geworfen worden war, aber auch noch von einem Mann wie Frantz in der Mitte des 19. Jh.¹⁰⁴⁾, den Sinnenschein.

„Immer fühlen wir uns wundervoll ruhig, wenn wir uns dem Sinneseindruck hingeben dürfen, ohne überlegen zu müssen, ob er nicht etwa trügerisch sei“¹⁰⁵⁾. Aristoteles und Ptolemäus entsprachen dem Sinnenschein mit ihrer geozentrischen Lehre, Kopernikus erschütterte dagegen den Glauben an ihn. Der Mensch fühlt sich zwar immer im Mittelpunkt der Welt¹⁰⁶⁾, sei es in den Zeiten der geozentrischen Lehre oder im Zeichen des Heliozentrismus, jedoch seine Eitelkeit, seine naive, in der Lehre von der Erde im Mittelpunkt des Weltbildes so schöne Stützung findende „Hybris“ als dem Kosmos vorgeordnetes Wesen wird durch die Einreihung der Mutter Erde unter die Planeten zunächst schwer getroffen, woraus nicht zuletzt die einleitend von uns zitierten modernsten Anfeindungen des „Kopernikanismus“ sich herleiten.

Die „feste wohlgegründete Erde“ drängte sich als Bezugskörper im täglichen Leben geradezu auf¹⁰⁷⁾. Kopernikus führt nun aber in seinem Werk aus: „Jede Ortsveränderung, die wahrgenommen wird, röhrt entweder von einer Bewegung des beobachteten Gegenstandes oder des Beobachters oder auch von sicherlich verschiedenen Bewegungen beider her. Denn wenn beobachteter Gegenstand und Beobachter sich in gleicher Weise und gleicher Richtung

¹⁰¹⁾ Goldbeck, 22.

¹⁰²⁾ Kienle, 3.

¹⁰³⁾ Kienle, 3.

¹⁰⁴⁾ Vgl. oben: „Alle Introductionen der Sinnenwahrnehmung sprechen gegen das Copernicanische Weltsystem“.

¹⁰⁵⁾ Goldbeck, 26.

¹⁰⁶⁾ Goldbeck, 27.

¹⁰⁷⁾ Handbuch der Philosophie, Natur — Geist — Gott, München-Berlin 1927, Kap. A (H. Weyl) 68.

fortbewegen, so ist die Bewegung nicht wahrzunehmen. Nun wird der Umlauf des Himmels von der Erde aus beobachtet und unseren Augen vorgeführt. Sollte daher der Erde irgendwelche Bewegung zukommen, so würde diese an allem, was außerhalb ihrer vorgeht, in Erscheinung treten, und zwar in umgekehrter Richtung, gleichsam als ob alles an der Erde vorüberzöge; dies würde vor allem von der täglichen Kreisbewegung zu gelten haben¹⁰⁸⁾. Damit war zwar ein wesentliches Argument für die Erklärung des Einwurfs, seine Lehre verstöße gegen den Sinnenschein, in die Diskussion geworfen. Aber logisch vertieft und erledigt und damit schlagkräftig wurde es erst bei Galilei¹⁰⁹⁾. Galilei war es überhaupt, der die Ideen der Lehre von der Erdbewegung in relativ leichter und verständlicher Sprache für weitere Kreise der Gebildeten erschloß, so daß, während er in seinem dritten Dialog über das Weltsystem noch sagt, die neue Lehre habe sehr wenige („paucissimos“) Anhänger¹¹⁰⁾, sich deren Zahl bald erheblich mehrte, wozu natürlich auch der durch seinen Prozeß aufgeregte Wirbel (s. u.) beigetragen haben mag. Riccioli, einer der klassisch gewordenen Gegner des kopernikanischen Gedankens im 17. Jh., schreibt bereits 1651, also 2 Jahrzehnte später, daß die Kopernikaner in ganz Europa ihren Siegesruf offen hören lassen¹¹¹⁾. 1687 erachtet Newton es in seinen „Mathematischen Prinzipien der Naturlehre“ für unnötig, auf die Antikopernikaner besondere Rücksicht zu nehmen. In den für den Fortbau der Naturwissenschaften in Frage kommenden Kreisen war folglich mit nennenswerten Gegnern des Heliozentrismus nicht mehr zu rechnen. Linsmeier hat den gegen die kopernikanische Lehre vorgebrachten Einwand, sie verstöße gegen den Sinnenschein, für seine häufigen und scharfen Auseinandersetzungen um den Sieg des chemisch-physikalischen Atomismus und der optischen Wellentheorie, Hypothesen, die als mehr oder weniger dem Sinneszeugnis widersprechende von den Gegnern abgelehnt worden sind, sehr eingehend herangezogen¹¹²⁾. Der bereits genannte Riccioli, ein mit unerhört gelehrtem Rüstzeug auf fast 1500 Folioseiten gegen die Lehre Kopernikus' aufwartender, also durchaus ernst zu nehmender Gegner, ist ihm dabei Hauptkronzeuge für die Argumente derer, die noch auf lange hinaus trotz Kepler und Newton das neue Weltsystem ablehnten, nicht zuletzt aus der Furcht heraus, mit solchen von Kopernikus eingeführten Ansichten könne die „Sinnestäuschung“ zum Prinzip erhoben werden, womit die Grundlagen der gesamten Naturwissenschaften gefährdet wären¹¹³⁾.

Für Riccioli ist jene Bewegung glaubwürdiger, welche der Evidenz unserer Sinne entspricht und sich aus ihr herleitet. Wenn von denen, die die Bewegung der Erde lehren, behauptet werde, eine Hypothese müsse einer anderen komplizierteren vorgezogen werden, wenn sie mit weniger und einfacheren Bewegungen dasselbe (zur Erklärung der Himmelserscheinungen) leiste¹¹⁴⁾, so antwortet Riccioli, die Hypothese einer jährlichen Bewegung der Erde vermöge keine sinnlich evidenten Erscheinungen für sich beizubringen, ja zerstöre und verwerfe sogar das, was den Sinnen allgemein evident sei, wie die Bewegung der Sonne. Wenn man behaupte, die Sinne

¹⁰⁸⁾ De revolutionibus I, 5, übers. Rauschning 19., Menzzer 15.

¹⁰⁹⁾ Richard Hönigswald (Jude), Die Philosophie der Renaissance bis Kant, 1923, 28.

¹¹⁰⁾ Bei A. Linsmeier S. J., Die kopernikanische Hypothese und die Sinnestäuschungen, in: Philosophisches Jahrbuch 4. (1891) 1 (zit. Linsmeier).

Bei dem Stand der Forschung muß der Titel Linsmeiers als irreführend bezeichnet werden, da Kopernikus selbst seine Lehre nicht als Hypothese vorgebracht hat. Offenbar verwendet Linsmeier diesen Terminus, da ihm die kopernikanische Frage nur Hilfestellung bei seinem Eintreten z. B. für die chemisch-physikalische Atomtheorie usw. leisten sollte.

¹¹¹⁾ Hierzu und zum folgenden Linsmeier 1. 2.

J. B. Ricciolis Werk 1. Aufl. Bologna 1651, 2. Aufl. Bologna-Frankfurt 1653 erschienen und mit bewußter Anlehnung an den „Almagest“ des Ptolemäus: Almagestum novum astronomiam veterem novamque complectens... genannt, versucht noch einmal außerordentlich weit ausholend das kopernikanische System zugunsten des ptolemäischen zu entkräften, wofür mit unerhörter Gelehrsamkeit zahllose Punkte geprüft, Einwände widerlegt. Versuche geschildert werden (zit. Riccioli).

¹¹²⁾ dazu Linsmeier in: Phil. Jahrbuch IV. (1891) 1 ff, 241 ff, 360 ff und VII. (1894) 121 ff.

¹¹³⁾ Linsmeier IV. 2.

¹¹⁴⁾ „Illa hypothesis est praferenda aliis, quae paucioribus ac simplicioribus motibus praestat id; quod aliae non possunt praestare nisi pluribus, et compositioribus motibus: Atqui hypothesis, in qua tellus per orbem annum movetur, est huiusmodi: ergo illa preferenda est aliis.“ Riccioli 1, 2, 340.

seien Täuschungen unterworfen, so müsse man zum wenigsten durch zuverlässigere Sinneswahrnehmungen sie aufdecken. Solange das nicht gelinge, müsse man den Sinnen glauben¹¹⁵). Soll man denn der sinnlichen Erkenntnis („intellectui“) überhaupt nicht mehr trauen dürfen? Mögen sich die Anhänger der kopernikanischen Auffassung nur hüten, daß sie nicht aller Wissenschaft Fundament untergraben¹¹⁶!

Galilei hatte bereits zwei Jahrzehnte vor Riccioli in seinem berühmten Dialog über die Weltsysteme¹¹⁷), durch welchen der allbekannte Prozeß im Jahre 1633 ausgelöst wurde (s.u.), an mehreren Stellen das Beharrungsvermögen bewegter Körper erörtern lassen, um dem peripatetischen Gegner mit dem aufreizenden Namen Simplicius zu zeigen, daß alle Körper an der Erdbewegung teilnehmen. Es wurde nämlich von den Antikopernikanern immer wieder behauptet, daß ein von einem Turm frei herabfallender Stein bei Ansetzung einer Drehung der Erde von West nach Ost sich während des Fallens immer mehr vom Turm entfernen und schließlich so weit westlich von ihm auffallen müsse, wie weit sich dieser während der Fallzeit mit der Erde gegen Osten fortbewegt habe¹¹⁸).

Eine allgemeinere Formulierung des neuen Begriffs der Beharrung in der Bewegung gab Galilei jedoch eher in Form einer „zusammenfassenden Inhaltsangabe“¹¹⁹) des betreffenden Abschnitts seines Buches, denn als deutlich festgelegtes Prinzip jeder dynamischen Betrachtung: „Geworfene Körper setzen ihre Bewegung längs derjenigen geraden Linie fort, die sie beschrieben, als sie noch mit dem Werfenden in Verbindung waren“¹²⁰). Trotzdem genügt eine solche Fassung, um anzusetzen, daß Galilei sich der allgemeinen Gültigkeit dieses Satzes bewußt war. Obwohl er aber darüber hinaus durch Hinweise auf Erfahrungen bei Schiffsreisen, wo ja ein Stein trotz schnellster Fahrt auch vertikal herabfällt und nicht schräg¹²¹), diese Erkenntnis des Beharrungsbegriffs den Peripatetikern geläufig machen wollte, hält Riccioli die oben ausgeführten Bedenken aufrecht und bringt noch neue, ähnliche dazu, besteht also auf dem ungenügenden Trägheitsbegriff der genannten Schule. Das Beispiel des Schiffes fruchtet nichts, denn die Vorgänge auf diesem und auf der Erdoberfläche seien zu verschieden, um Parallelschlüsse zuzulassen. Im übrigen könne ja dafür, daß die Erde und wir uns mit ihr bewegen, kein evidentes Beweismaterial beigebracht werden¹²²). Daß der freie Fall längs einer Geraden geschieht, welche senk-

¹¹⁵) „Hypothesis enim, in qua tellus per orbem annum movetur, non praestat phaenomena sensu evidentia, sed destructis et inversis quae sensu communi sunt evidentia, cuiusmodi est solis motus, et planetarum harmonia ad solem attemperata, et quidem absque ulla necessitate destructis, inducit motum, a quo intellectus sensu (ut patet in physicis) innixus magis abhorret, quam a multiplicitate motuum; neque est quod illud toties decantatum obtrudatur, sensus fallaces esse, neque ex illorum aestimatione decernendam hanc item: Respondetur enim nec semper, nec plerumque fallaces esse et eorum fallaciam detegi adhibita ratiocinatione, sed ea ipsa certioribus sensationibus innixa; alioquin quamdiu in aliquo speciali obiecto non sic deprehenduntur errare; standum est iis, et illorum aestimatio est in possessione pro exigentia assensu nostri.“ Riccioli I, 2, 340.

¹¹⁶) „An igitur ne intellectui quidem fidendum est? Videant igitur, qui sunt huiusmodi, ne scientiarum omnium fundamenta subruant.“ Riccioli I, 2, 340.

¹¹⁷) Ed. Naz. VII. Literarische Kritik s. Leonardo Olschki, Galilei und seine Zeit, Halle 1927, 330 ff. (zit. Olschki).

¹¹⁸) Ausgeführt bei Linsmeier, IV. 5.

¹¹⁹) Vgl. Olschki, 349.

¹²⁰) Ed. Naz. VII., 201 Z. 10, bei Olschki 349 A 6.

¹²¹) Hierzu und zum folgenden Linsmeier, IV. 5 ff.

¹²²) „Exemplum vero de observante casum corporis gravis in navi, non habet paritatem, siquidem nec omnes, nec semper ignorant navim eam moveri, et dantur media naturalia detegendi eam ignorantiam, ac proinde corrigendi fallaciam sensus. Contra vero nullum datur naturale medium, quo possimus certo et evidenter deprehendere, terram moveri, et nos cum terra, ac proinde sensum in aestimatione motus rectilinei gravium decipi.“ Riccioli I, 2, 420.

Daß das scharfe Urteil Goethes gegen Brahe, den er als beschränkten Kopf bezeichnet, vielleicht doch trifft, mag beweisen, daß auch er, genau wie Riccioli, die Theorie vertrat „daß ein von einem Turm herabfallendes Objekt bei Ansatz einer Erdbewegung nie lotrecht herabfallen könnte: „Nun sage mir, wie kann denn eine Bleikugel, die man von einem recht hohen Turm in passender Weise fallen läßt, den genau lotrecht unter ihr liegenden Punkt der Erde treffen? Eine einfache mathematische Überlegung zeigt Dir, daß dies bei bewegter Erde vollkommen unmöglich ist. Selbst bei unserer hohen geographischen Breite müßte sich ein Erdpunkt in einer Sekunde noch um etwa 150 Doppelschritte weiter drehen. Damit rechne Dir das übrige aus! Das fallende Bleistück folgt zudem nicht der Luft, sondern durchschneidet sie gewaltsam.“ (Kistner, 41).

recht auf der Erdoberfläche steht, sei aber durch die Sinneswahrnehmungen aller Menschen und Zeiten physisch evident, nicht aber, daß ein Stein im Sinne der Kopernikaner eine schiefe stehende gekrümmte(!) Linie beschriebe¹²³⁾.

Es klingt also bei Riccioli immer wieder das Argument der Evidenz der Sinneswahrnehmungen an, erscheint demnach völlig berechtigt, bei einem philosophisch tiefgebildeten Kopf, das Motiv auch nicht als oberflächlich zu nehmen, sondern aus einer tiefen Besorgnis für die Grundlage des menschlichen Wissens überhaupt zu verstehen. Trotzdem waren diese Befürchtungen unbegründet, weil sie eine Unterscheidung übersahen, auf die Isen krahe aufmerksam gemacht hat¹²⁴⁾. Es lag Kopernikus — das sei schon hier bemerkt — nichts ferner, als etwa den Sinnengegnissen die Zuverlässigkeit überhaupt abzusprechen.

Linsmeier ist bei seinem von bestimmten Zwecken (s. o.) geleiteten Heranziehen der Angriffe auf das kopernikanische System seitens der auf die Evidenz der Sinneswahrnehmung pochenden Gegner zweifellos zu weit gegangen, indem er durch unpräzise Verwendung des Begriffs „unmittelbarer Sinneseindruck“ den Verdacht wachrief, die Bedeutung des Sinnengegnisses überhaupt in Frage stellen zu wollen, wobei er überdies noch die Gefahr einer Belastung der kopernikanischen Sache durch Identifizierung mit einer solchen Übersteigerung heraufbeschwor. Isen krahe konnte demgegenüber durch eine systematische Darstellung¹²⁵⁾ verschiedener Arten von „Sinnestäuschungen“ klarmachen, daß es ja im allgemeinen nicht die Sinne sind, welche in die Irre gehen, sondern das begleitende Urteil, ein Gedanke, der von Linsmeier zwar gestreift, leider aber nicht durchgeführt worden war¹²⁶⁾. Ich höre z. B. einen Ruf, der den des Kuckucks so täuschend nachahmt, daß ich gar nach dem Vogel Ausschau halte, nun aber einen Jungen anstatt des erwarteten Tiers sehe¹²⁷⁾. Eine Sinnestäuschung ist das also nicht, wohl aber ging das begleitende Urteil fehl. „Das Urteil erweitert die Meldung durch Beimischung einer fremden Zutat“¹²⁸⁾. Richtige Urteile können eben in bestimmten Fällen nur durch das Zusammenwirken mehrerer Sinne gewonnen werden¹²⁹⁾. Wir haben uns nur an die Zusammengehörigkeit solcher Sinnestäuschungen so gewöhnt, daß in vielen Fällen die Aussage eines Sinnes zur vollständig richtigen Beurteilung ausreicht. Bei Fehlleistungen entstehen aber dann „Sinnestäuschungen“¹³⁰⁾. Zur Prüfung auf ihre Wahrheit müssen die einzelnen Sinnesmeldungen vollkommen isoliert werden, um einzige und allein festzustellen, „was der betreffende Sinn hic et nunc“ meldet¹³¹⁾. Allerdings wird man Isen krahe wohl doch nicht ohne weiteres zustimmen

¹²³⁾ Bei Linsmeier, 6.

¹²⁴⁾ C. Th. Isen krahe, Die coppernicanische Hypothese und die Sinnestäuschungen, in: Phil. Jahrbuch VII. (1894) 408 ff. (zit. Isen krahe).

Isen krahe, wie Linsmeier katholischer Geistlicher, aber im Gegensatz zu Linsmeier philosophischer Dogmatist, weist in diesem Aufsatz eine ungenügende Interpretation des Begriffs „Sinnestäuschung“ bei Linsmeier nach (s. a. u.).

¹²⁵⁾ Isen krahe, VII. 417 ff.

¹²⁶⁾ „Der Ausdruck Sinnestäuschung kann durch seine wörtliche Bedeutung leicht irreführen; nicht die Sinne sind es, welche täuschen oder getäuscht werden, sondern das die Sinneswahrnehmung begleitende Urteil geht irre. Unser Sinneseindruck unterscheidet sich gar nicht von dem, welchen Aristoteles, Ptolemäus und alle späteren Anticopernicaner empfingen, unser Urteil aber ist ein anderes geworden, im Urteil war also auch der Fehler.“ Linsmeier IV., 253.

¹²⁷⁾ Beispiel bei Isen krahe 417.

¹²⁸⁾ Isen krahe, 417.

¹²⁹⁾ Ein Stab im Wasser scheint dem Auge gebrochen, nicht aber dem Tastsinn. Ähnliche Probleme bei der „plastischen“ Malerei usw.

¹³⁰⁾ Vgl. dazu noch Isen krahe 418: Wie nun aber die fremde Zutat, die das Urteil der einfachen Sinnesmeldung heimlich beimischt, dem Referate der übrigen Sinne entnommen sein kann, so kann sie auch von früheren Referaten desselben Sinnes herühren, und wir haben dann gleich wieder allerlei „Sinnestäuschungen“.

¹³¹⁾ Isen krahe 420, der richtig fortfährt: „Als dann verschwinden alle Sinnestäuschungen, und dann steht man auch unmittelbar vor der richtigen Wahrnehmungstheorie, die bald gefunden ist, wenn man aus dem Bewußtsein heraus angibt, welche Kenntnisse wir nach einer Betätigung z. B. des Geschmackes, des Geruches, Gefühls usw. uns zuschreiben. Man wird bei diesem Verfahren guttun, nicht mit dem Gesichtssinn zu beginnen, da die erforderliche Isolierung bei ihm am schwersten durchzuführen ist.“

Zu wirklich physiologisch bedingten Sinnestäuschungen (i. e. S.) s. Guttmann, Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild, 33 ff. der die psychologisch bedingten Täuschungen richtig als „Urteilstäuschungen“ faßt, die Tatsache der Empfindung des Auf- und Unterganges der Sonne aber sonderbarerweise noch unter dem ersten Kapitel abhandelt.

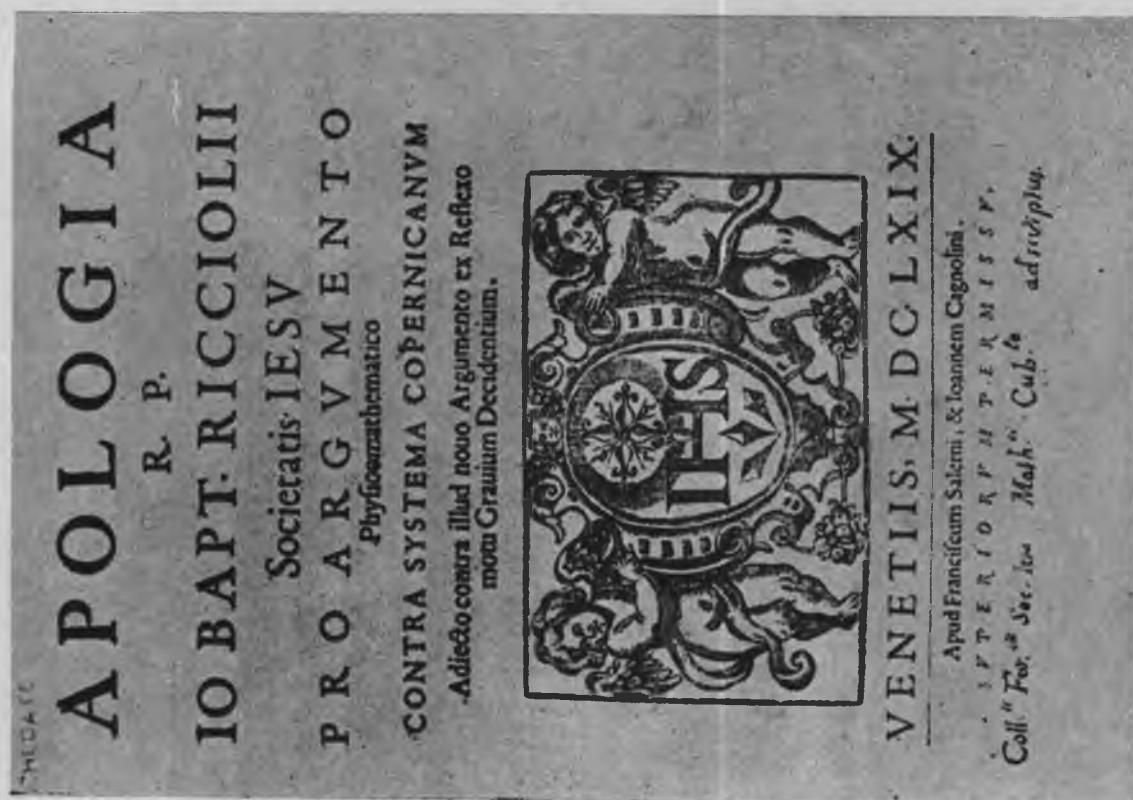
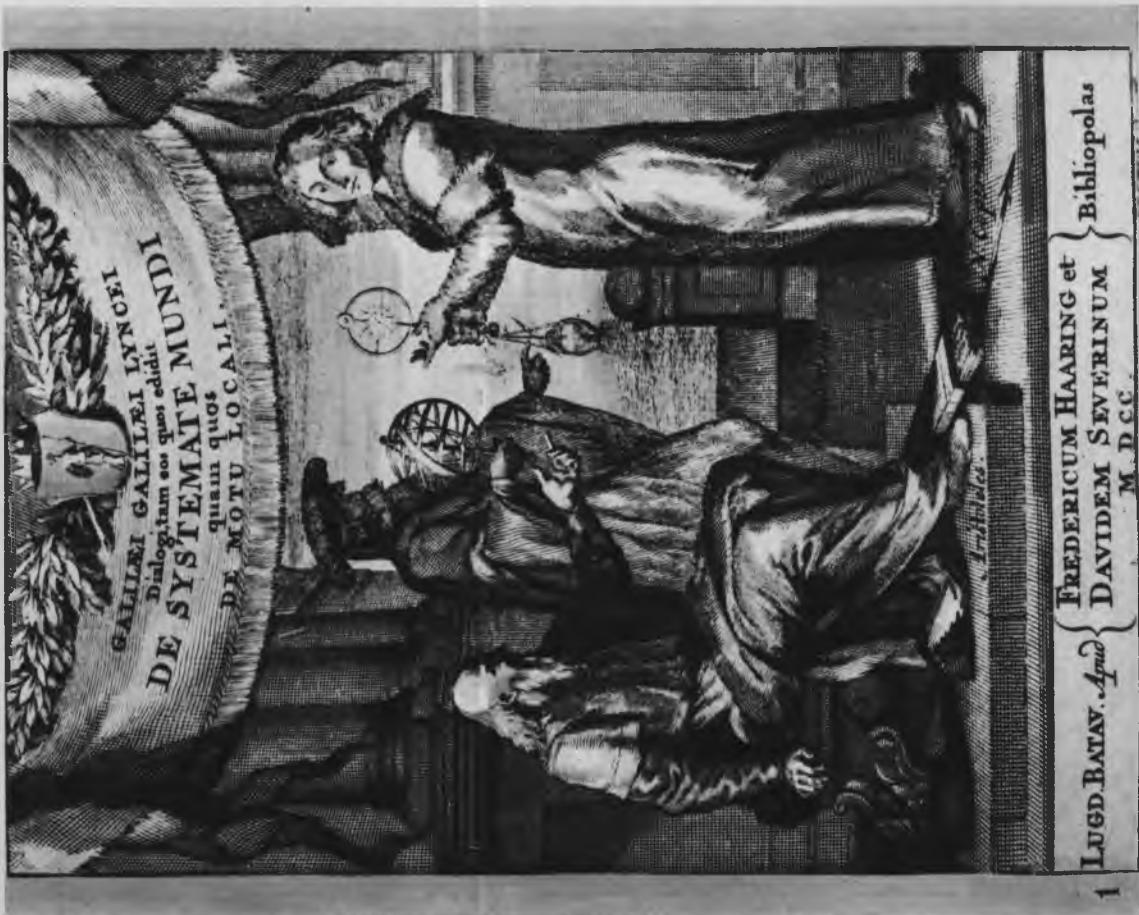


Abb. 1. TITELBLATT DER APOLOGIE, DIE CAMPANELLA, DER VERFASSER DER BERÜHMTESTEN VOM "SONNENSTAAT", FÜR GALILEI IN SEINER KERKERHAFT VERFASST HAT (S. TEXT).

Abb. 2. DIE IN VENEDIG 1689 ERSCHIENENE VERTEIDIGUNGSSCHRIFT DES JESUITEN J. B. RICCIOLI (NAHERLICHTEN ÜBER DIESEN MANN S. TEXT) IN DER ERNSTHEATUR DER KOPERNIKANISCHEM SYSTEM BEHINDERT, IN DEN WILHELMINUS GRÜNDE GEGEN



2



1

Abb. 1. NEUAUSGABE DES GALILEISCHEN DIALOGS ÜBER DAS WELTSYSTEM, DESEN ERSTAUSGABE ZU DEM WELTBÜHMEN PROZESS VON 1613 GEFÜHRT HATTE (S. TEXT). DAS TITELBLATT VEREINIGT DIE DREI HAUPTVERTRIEBER DER HISTORISCHEN WELTSYSTEME IN EINEM IDEALEN DIALOG. IN DIESEM IN LEYDEN 1700 ERSCHIENENEN NEUAUSGABE IST DIE HÄSSLICHKEIT DES URSPRÜNGLICH 1615 VON JAKOB VAN DER HEYDEN GESCHAFFENEN STICHES IM SINNE DES SCHÖNHETSGEFÜHLS DER ZEIT UM 1700 STARK GEMILDERT (SONST GERINGFÜGIGE VERÄNDERUNGEN, Z. B. ARISTOTELES 1635 STEHEND, JETZT SITZEND).

Abb. 2. ANGEBLICH AUF EINER ZEICHNUNG MENZELS FUSSENDE DARSTELLUNG DES KOPERNIKUS AUS DER MITTE DES 19. JH.



PRÄCHTIGE ALLEGORIE ALS FRONTISPIZ DES HAUPTWERKES DES JESUITEN RICCIOLI GEGEN DAS KOPERNIKANISCHE SYSTEM (ALMAGESTUM NOVUM S. TEXT). NATÜRLICH WIRD DAS KOPERNIKANISCHE SYSTEM AUF DER WELTENWAAGE ALS ZU LEICHT BEFUNDEN (STECHER: CURTI, BOLOGNA UM 1650)



Abb. 1. KARDINAL ROBERT BELLARMIN, DER BEI DEN GALILEIWIRREN EINE
GROSSE ROLLE SPIELTE (S. TEXT)

Abb. 2. DER PROFESSOR DER KRAKAUER UNIVERSITAT JOHANNES BROSCIUS
(17. JH. 1. H.), DER ZAHLREICHE BRIEFSCHAFTEN UND ANDERES MATERIAL
ÜBER KOPERNIKUS GESAMMELT HATTE, DAS LEIDER VERSCHOLLEN IST.



wollen, wenn er optimistisch die Meinung ausspricht¹³²⁾, die Antikopernikaner würden sich bald beruhigt haben, wenn man ihnen gezeigt hätte, daß ihre Auffassung nicht auf einer wirklichen Sinnesmeldung, sondern nur auf einem vorschnellen Urteil beruhte, daß demnach die Zuverlässigkeit des Sinnengegnisses an sich durch die Kontroverse gar nicht berührt werde. Es ist anläßlich der sehr interessanten Auseinandersetzung Linsmeier-Isenkrahe zwar eindeutig nachgewiesen worden, daß die gegen Kopernikus so hartnäckig und lange von Philosophen, Theologen u. a. ins Feld geführte Behauptung, sein Weltbild verstößt gegen das Prinzip der Sinneswahrnehmung, jeder Berechtigung entbehrt, da nur eine begriffliche Unklarheit überhaupt zu dieser durchaus falschen Verdächtigung veranlaßt hatte, aber ich möchte jedenfalls noch bezweifeln, daß selbst eine logisch unanfechtbare Deduktion des Begriffs der echten Sinnestäuschung und seine Absetzung von den nur fälschlich so genannten Erscheinungen, wie wir sie oben gaben, die Gegner überzeugt haben möchte. Daß dazu jede innere Aufgeschlossenheit fehlte, beweist wohl am besten das Abtun von Galileis Hinweis auf die Verhältnisse des fahrenden Schiffes im Vergleich zu der sich bewegenden Erde durch Riccioli mit der Bemerkung: *nego paritatem*¹³³⁾.

Nachdem wir so die Hauptargumente der Gegner Kopernikus', die theologischen Bedenken der Protestanten aus der Interpretation der Bibel heraus, den Hinweis auf die traditionelle Forschermeinung und schließlich das klassische dritte Moment gegen die Lehre von der Erdbewegung, den Sinnenschein, in den vorigen Abschnitten betrachtet haben, bleibt uns als Aufgabe noch die Darstellung der Auswirkungen des höchst eigenartig berührenden Gesinnungswandels der katholischen Orthodoxie dem neuen Weltbild gegenüber. Wir hatten oben nachweisen können, daß die geistige Situation, in der die leitenden kirchlichen Instanzen zur Zeit der Erscheinung des Werkes des Kopernikus lebten, eine Beurteilung durch sie überhaupt nicht befürchten lassen oder auch nur wahrscheinlich machen konnte. Im Verlauf eines ungewöhnlich tiefgreifenden Prozesses, den wir als Gegenreformation zu bezeichnen pflegen, ergab sich nun aus einem vollständigen Gesinnungswandel heraus die paradox wirkende Tatsache, daß die führenden Kreise der katholischen Kirche in einem Moment zum Angriff gegen die heliozentrische Lehre antraten, da die Astronomie auf ihrer durch Kopernikus vor Jahrzehnten gewiesenen und von seinen großen Nachfolgern, vor allem Kepler, von einigen in der Bedingtheit ihrer Anfänge liegenden Gefährdungen bereits befreiten Bahn rastlos voranschritt und das Prinzip der Erdbewegung ohne das Eingreifen Roms sicher immer allgemeinere Anerkennung hätte finden können. Es ist diese Erscheinung zweifellos eine der merkwürdigsten im geistesgeschichtlichen Ablauf der Neuzeit, und sie verbindet sich mit dem Namen eines Italiener, Galileo Galilei.

Daß die Zeiten für den kopernikanischen Gedanken bald auf Sturm stehen würden, war nach den Ereignissen um Giordano Bruno zu erwarten. Die Arbeit des italienischen Kammermitgliedes Domenico Berti über den Nolaner¹³⁴⁾ und seine Schrift über das Schicksal des kopernikanischen Systems in Italien¹³⁵⁾ sind gewiß sehr schätzenswert als Bemühungen¹³⁶⁾, den ihm

¹³²⁾ Isenkrahe, 421.

¹³³⁾ Im Zusammenhang mit den Vertretern des Sinnenscheins seien noch die Ausführungen eines italienischen Gegners Kopernikus', nämlich des Philosophieprofessors Scipione Chiaramonti, im folgenden aufgezeigt, die in ihrer ungewöhnlichen Naivität eine spezielle Widerlegung wohl nicht erforderlich machen: „Die Geschöpfe, welche sich bewegen, haben Gliedmaßen und Muskeln; die Erde hat keine Gliedmaßen und Muskeln, also bewegt sie sich nicht. Saturn, Jupiter, die Sonne usw. werden durch Engel in Umlauf gesetzt. Würde die Erde kreisen, so müßte sie also in ihrem Mittelpunkt einen Engel haben. Dort sind aber nur Teufel, es müßte also ein Teufel der Erde ihre Bewegung verleihen. — Planeten, Sonne und Fixsterne sind alle Glieder einer Gattung, nämlich der Gattung der Gestirne. Also müssen sich entweder alle bewegen oder alle stillstehen.“ (Aus der im Jahre 1633 erschienenen „Verteidigung zum Anti-Tycho“ bei Schaller, Renaissance, 119). Der letzte Satz ist aber weise!

¹³⁴⁾ Berti Domenico, *Vita di Giordano Bruno da Nola*, 1. Aufl. 1868 (Rezensionen bei Salvestrini, V., *Bibliografia delle opere di Giordano Bruno...*, Pisa 1926 (zit. Salvestrini) S. 212.) — 2. Aufl. Giordano Bruno da Nola, *sua vita e sua dottrina...*, Turin 1889 (Rezensionen bei Salvestrini S. 259/60).

¹³⁵⁾ Berti, *Copernico e le vicende del sistema copernicano in Italia nella seconda metà del secolo XVI e nella prima del XVII...*, Rom 1876 (zit. Berti-Cop.).

¹³⁶⁾ Bruno Giordano, die Ausgaben seiner Werke und die bis 1925 erschienene Literatur in der ausgezeichneten eben angeführten Bibliografia von Salvestrini.

gebührenden Platz bei der Durchsetzung des kopernikanischen Gedankens einzuräumen, aber sie gehen doch in ihrer schwärmerischen Übersteigerung zu weit. Vor allem ist Bertis fachliches Können zweifellos der Größe seines Willens und der historischen Aufgabe nicht gewachsen gewesen¹³⁷⁾, und es stimmt nur bedenklich, daß selbst Antonio Favaro¹³⁸⁾, der spätere Direktor der Nationalausgabe der Werke Galileis, in seiner allerdings schon 1876 geschriebenen Rezension nicht nur keine einschränkenden Bemerkungen gegen Berti machte, sondern sich sogar völlig mit seinen Anschauungen identifizierte¹³⁹⁾.

Der halb dichterische Charakter der Werke Brunos läßt wichtige Punkte seiner Philosophie in schillerndem Zwielicht, worin sich innere Schwankungen und Unausgeglichenheiten kundtun¹⁴⁰⁾, Feststellungen, die natürlich die Einmaligkeit und grandiose Exzentrizität dieses Kopfes durchaus nicht herabsetzen sollen.

Leonardo Olschki¹⁴¹⁾ hat dem Feuergeist sachlich und klar in sein wirkliches Verhältnis zu Kopernikus verholfen. Bruno stützte sich in seinen Londoner Schriften, jenen umfangreichen zwischen 1584 und 1585 entstandenen italienischen Werken¹⁴²⁾, auf die Lehre des Frauenburger Domherrn, um die Unendlichkeit des Universums und der Welten nachzuweisen. Trotzdem Bruno versicherte, von Jugend auf Anhänger des Kopernikus gewesen zu sein, ist von einer Anlehnung an das Weltbild des Frauenburgers in den früheren Pariser Schriften noch nichts zu merken. „Die Prinzipien seiner Weltanschauung, die er in London verteidigte, sind ihm Glaubenssache. Sein Glaube bedarf keiner logischen Unterstützung, denn er schließt die Vernunft in sich ein. Mit dem Satze, daß Gott, der unendliche Schöpfer, ein unendliches Abbild seiner selbst im unendlichen Weltall geschaffen habe, ist das Metaphysisch-Irrationale in einen physisch-rationalen, scheinbar vernunftgemäßen, einwandfreien Satz verwandelt¹⁴³⁾“. Die Schwierigkeiten interessieren ihn nicht. Er suchte fördernde Argumente für seine Lehre, wo er sie findet, aber „er verachtete die Wissenschaft und verabscheute die syllogistische Logik, weil er von einem Glauben beseelt war, den er übertragen, aber nicht nachweisen wollte¹⁴⁴⁾“.

Olschki hat mit einer Fülle von Mißverständnissen Brunos seine offensichtliche „Untauglichkeit zum wissenschaftlichen Denken“ belegen müssen¹⁴⁵⁾. Er entwickelte mit „göttlichem Leichtsinn“ eine Optik, die die Grundlage seiner im Lehrgedicht „De immenso“ geschaffenen Astronomie bildet, mit Ansichten, „welche die vollkommene Überwindung der kopernikanischen sind“, also keineswegs das heliozentrische System unterstützen. Entscheidend für die Beurteilung Brunos im Zusammenhang mit dem Fortbau des kopernikanischen Gedankens ist die Tatsache, daß er mit diesem mathematisch streng aufgebauten Weltsystem „mit der gleichen Willkür, mit welcher er sich ... die vorsokratischen Lehren zunutze macht¹⁴⁶⁾“, verfährt. Brunos „völlig

¹³⁷⁾ Dazu u. a. die Bemerkungen Grisars über Bertis Galileobuch: Il processo originale di Galileo Galilei..., Rom 1876, in seinen Galileistudien 1882 S. 3/4.

¹³⁸⁾ u. a. Verfasser der: Miscellanea Galileiana inedita, Venedig 1887 und der Dokumentansammlung: Galileo e l'inquisizione, Documenti del processo Galileiano..., Florenz 1907 (zit. Favaro Doc.).

¹³⁹⁾ Die Rezension in Zs. f. Mathematik und Physik, Hist. Lit. Abt., 21. (1876) 85 ff, bes. 90/91.

Auch Ludwig Kuhlenbeck in seinen Übersetzungen der Werke Giordano Brunos (vgl. z. B. Bd 1 S. 191/92 A 134), übersieht die tatsächliche Lage, wenn er behauptet, daß Bruno neben Kopernikus der erste gewesen sei, der die heutzutage gemeinverständlichen Wahrheiten der Bahn der Erde um die Sonne und ihre Achsendrehung „wiedererkannt und sozusagen wiedererkämpft“ habe. S. dazu u.

¹⁴⁰⁾ Überweg, Geschichte der Philosophie, 3. Teil, 48 ff bis 50.

¹⁴¹⁾ Olschki, Gesch. d. neusprachl. Lit. Bd 2: Bildung und Wissenschaft im Zeitalter der Renaissance in Italien, Leipzig usw. 1922 (zit. Olschki II). Bd 3: Galilei und seine Zeit, Halle 1927 (zit. Olschki III).

¹⁴²⁾ Hierzu und zum folgenden Olschki III, 12 ff., bes. 16 A 1: „Die chronologische Reihenfolge der italienischen Schriften ist folgende: La Cena de le Ceneri; De la causa, principio et uno; De l'infinito, universo et mondi; Lo spaccio della bestia trionfante; Cabala del Cavallo Pagaseo con l'aggiunta dell' asino Cillenico; Gli Eroici furori.“ Alle zwischen 1584 und 1585 entstanden und veröffentlicht.

¹⁴³⁾ Olschki, III, 31.

¹⁴⁴⁾ Olschki, III, 32.

¹⁴⁵⁾ Olschki, III, 32 ff.

Vgl. dazu auch Wohlwill Emil, Galilei und sein Kampf für die copernicanische Lehre, Hamburg u. Leipzig 1909 (zit. Wohlwill I), 22 ff. — Der II. Bd 1926 aus dem Nachlaß herausg. von Dr. med. F. Wohlwill (E. Wohlwill starb bereits am 2. 2. 1912) (zit. Wohlwill II).

¹⁴⁶⁾ Olschki, III, 34.

unverständliche Darstellung dieser Lehre im letzten Abschnitte des Dialoges (La cena) beweist allzu klar, daß er kaum mit den elementarsten Begriffen und Problemen der Astronomie vertraut war, so daß wir ebenso den Zorn der gelehrten Widersacher wie das peinliche Schweigen seiner Freunde begreifen können“. Ja, der Nolaner bekennt, „daß ihm wenig an Kopernikus und seinen Auslegern“ läge¹⁴⁷).

So sind zwar großartig und revolutionär Brunos für die damalige Zeit völlig überraschende Aussprüche über die Vielheit der Welten und ihre Unendlichkeit, die Besetzung der Himmelskörper, seine Behauptungen, daß es mehrere Sonnenalle gäbe, die Sonne sich um ihre Achse drehe, aber seine Berufung auf den großen Frauenburger an einzelnen Stellen genügt nicht, ihn, wie es etwa Berti wollte, mit Kepler auf eine Stufe zu stellen als Förderer des heliozentrischen Weltbildes. Daß Kepler für Bruno eine sehr große Verehrung fühlte, wird dadurch nicht berührt, ebensowenig, daß die von jeder mathematischen Fessel freien Gedanken des genialen Nolaners auch ihn lebhaft angeregt haben mögen¹⁴⁸).

Bruno aber kannte kein Maß¹⁴⁹), nicht nur in seinen Urteilen, und kämpfte mit den gewaltigen Mitteln seines Geistes, einer faszinierenden Realistik der Sprache, schärfster Beobachtungsgabe und bis zur Karikatur sich steigernder Satirik, gegen alle Vertreter der offiziellen Wissenschaften, die ihm entgegen waren, Grammatiker und Mathematiker, Reformatoren und Skeptiker, Literaten und Theologen¹⁵⁰). So trug die Berufung auf Kopernikus an einigen Stellen seiner Werke zu seiner Verurteilung und schließlichen Verbrennung am 17. Februar 1600 kaum bei¹⁵¹).

Anders aber steht es mit Galilei.

Durch die in den Kampf, der sich mit ihm verknüpft, hineingezogenen Personen und Institutionen, die Tragweite der metaphysischen und ethischen Folgerungen nahm dieser Ausmaße eines weltgeschichtlichen Ereignisses an¹⁵²). Olschki sagt: „Vor diesem allgemeinen Ergebnis des Kampfes scheinen die astronomischen Entdeckungen Galileis, die nur bedingt die Hypothese des Kopernikus zu einer Gewißheit machten, in den Schatten zu treten.“ Ich möchte sagen: sie treten zurück.

Es ist bei der Lagerung der menschlichen Psyche verständlich, daß bei einer weltweit gewordenen Auseinandersetzung, die an tiefste Probleme der Situation des Menschen führt, für die überaus zahlreiche Literatur zum Galileiproblem alle die einschränkenden Bemerkungen über Konfessionsgebundenheiten usw., die wir zur Beurteilung der Schriften zum kopernikanischen Gedanken oben voraus aufzeigten, ebenso, ja noch schärfer, gelten.

¹⁴⁷) Alles bei Olschki, III, 34.

¹⁴⁸) Vgl. die Stelle in: Johannes Kepler in seinen Briefen, herausg. von Max Caspar und Walther von Dyck, Bd I, München u. Berlin 1930, S. 304, aus einem Brief an den Kaufbeurer Arzt Brenger: „Nach meiner Ansicht findet sich auf den Sternen auch Feuchtigkeit sowie Gegenden, die von den Ausdünstungen der Feuchtigkeit berieselten werden, daher auch lebendige Geschöpfe, denen diese Zustände zum Nutzen gereichen. Auch hat nicht nur der unglückliche Bruno, der in Rom auf glühenden Kohlen geröstet wurde, sondern auch der verehrte Brahe die Ansicht gehabt, daß es auf den Sternen Bewohner gibt. Ich folge dieser Ansicht um so lieber, da ich ja mit Aristarch behaupte, daß die Erde mit den Planeten auch die Bewegung gemeinsam hat.“

¹⁴⁹) Olschki, III, 64/65.

¹⁵⁰) Olschki, III, 65.

¹⁵¹) Ich möchte hier nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß Bruno aus einer offenbar damals noch allüberall lebendigen Tradition heraus von Kopernikus nur als „Germano“, oder „Tedesco“, nur in „de monade“ als „Borussus“ (Preuß) spricht (bei Berti-Cop., 79 und 79 A 1) in Italien also zu dieser Zeit noch niemand daran dachte, aus diesem Deutschen einen Polen zu machen, wie es leider noch in dem großartigen Werk italienischen Geistes, der Enciclopedia Italiana, als selbstverständlich hingestellt wird.

Es wäre interessant, die Geschichte der Entwicklung dieses „Mythos vom polnischen Kopernikus“ zu schreiben. Man wird nicht fehlgehen, der jahrhundertelangen Lässigkeit deutscher Forscher in diesem Punkt einen wesentlichen „Anteil“ daran beizumessen.

¹⁵²) Vgl. Olschki, III, 118.

Die harten Äußerungen Luthers und Melanchthons über den Frauenburger und sein Werk wurden gewiß weithin in protestantischen Kreisen gehört und befolgt, führten aber nie zu den Konsequenzen, die eine Verurteilung der Lehre der Erdbewegung, sei es auch nur durch Kongregationen der Kardinäle, nämlich der Inquisitionen und des Index — worauf immer wieder hinzuweisen die katholisch orientierten Forscher nicht müde wurden — haben mußte. Die Welt war durch die Gegenreformation erst recht in Aufruhr geraten. In Deutschland rollte die größte Tragödie eines angeblichen Religionskrieges ab, als man in Rom zu immerhin entscheidenden Schlägen gegen das bis dahin geduldete neue Weltbild ausholte. Das darf nicht übersehen werden!

So traten denn Katholiken, Protestanten und Konfessionslose auf den Plan, um zu verteidigen oder anzugreifen, zu kritisieren oder begeistert zuzustimmen¹⁵³⁾). Daß in den 70er Jahren die Beschäftigung mit dem Galileiprozeß einen so großen Aufschwung nahm, der sich eindeutig in der Literaturzusammenstellung manifestiert, findet m. E. zum guten Teil seine Erklärung in der auf dem Vatikanischen Konzil am 18. Juli 1870 mit der Bulle „*Pastor aeternus*“ verkündeten Unfehlbarkeit des Papstes¹⁵⁴⁾). Das an sich ausgezeichnete Buch des Bonner Professors F. H. Reusch¹⁵⁵⁾ über Galilei gewinnt entscheidende Argumente in der Gesamtbeweisführung aus der altkatholischen Einstellung des Verfassers, aus der sich ihm eine spezielle Frage aufdrängt, die er so formuliert: „Was lehrt uns die Verdammung der Copernicanischen Ansicht im Jahre 1616 und die Verurtheilung Galilei's im Jahre 1633 bezüglich der Autorität, welche man in Rom für die Entscheidung von theologischen und mit der Theologie zusammenhängenden Controversen beansprucht?¹⁵⁶⁾.“ Man muß dem Jesuiten Grisar, der Reusch in seinem Buch „*Galileistudien*“ geantwortet hat, recht geben, wenn er auf bestimmten Seiten eine gewisse „*Animosität*“ in der Sprache des Bonners konstatiert, die zweifellos den rein wissenschaftlichen Rahmen sprengt.

Ebenso ist aber bei den katholischen Autoren festzustellen, daß der naheliegende Hang zur Apologie, zum Freispruch der römischen Kirche in ihrer Haltung gegen Galilei, durch einseitiges Hervorheben seiner persönlichen Mängel, und nicht nur dadurch, Entlastung von einem Mißgriff, den Favaro mit Recht als „*uno dei più grandi errori della Curia Romana*“¹⁵⁷⁾ bezeichneten konnte, für die ihnen verständlicherweise teure Institution schaffen wollen.

Die also schon durch Leidenschaften und Parteinahmen aus den Tiefen menschlichen Geistes heraus reichlich erschwere Problematik wird dadurch noch komplizierter, daß Vorwürfe wegen materieller oder zumindest formaler Fälschung gegen wichtige Teile der für die Galileifrage

¹⁵³⁾ Im folgenden nur die wichtigsten Werke — soweit sie noch nicht genannt sind —, die ihrerseits eine Fülle von Polemiken, die in Zeitschriften der ganzen Welt verstreut sind, erschließen: *Le opere di Galileo Galilei*, Edizione Nazionale, 20 Bde., Leitung Antonio Favaro, Florenz 1890—1909. (zit. Ed. Naz.).

Pieralisi Sante, *Urbano VIII e Galileo Galilei...*, Rom 1875 (zit. Pieralisi).
v. Gebler Karl, *Galileo Galilei und die römische Curie*. Nach den authentischen Quellen, 2 Bände. Besonders II. Bd: *Die Acten des Galilei'schen Processes nach der Vaticanischen Handschrift*, Stuttgart 1877.

Reusch F. H., *Der Prozeß Galileis und die Jesuiten*, Bonn 1879 (zit. Reusch). (Altkatholische Einstellung!)
Grisar Hartmann S. J., *Galileistudien. Historisch-theologische Untersuchungen über die Urtheile der römischen Kongregationen im Galileiprozess*, Regensburg usw. 1882 (zit. Grisar) (antwortet Reusch!).

Favaro Antonio, *Miscellanea Galileiana Inedita*, Venedig 1887.
Müller Adolf S. J., *Galileo Galilei und das kopernikanische Weltsystem*, Bd I, Freiburg 1909 (zit. Müller Ad. I).
Der Galilei-Prozeß (1632—1633) nach Ursprung, Verlauf und Folgen, Bd II, Freiburg 1909 (zit. Müller Ad. II).
Müller Alois, *Zur Beurteilung Galileis*, in: *Theol. Quartalschr.* 92. (1910), Tübingen (zit. Müller Al.). (Kritische Rezension der Bücher des Jesuiten Müller, vom protestantischen Standpunkt, aber zum großen Teil sachlich treffend).

Lämmel Rudolf, *Galileo Galilei im Licht des zwanzigsten Jahrhunderts*, Berlin 1927 (zit. Lämmel).

¹⁵⁴⁾ Mirbt Carl, *Quellen zur Gesch. d. Papsttums und des römischen Katholizismus*, 5. Aufl. Tübingen 1934 (zit. Mirbt), 461.

¹⁵⁵⁾ s. A 153.

¹⁵⁶⁾ Reusch, S. IV.

¹⁵⁷⁾ Favaro, Doc. S. 9.

in Betracht kommenden vatikanischen Akten erhoben wurden, über deren Berechtigung oder Unbegründetheit der Kampf jahrelang erbittert hin und her wogte¹⁵⁸).

Für Interessenten dieser Spezialfrage muß auf die einschlägige Literatur verwiesen werden. Wohlwill, einer der Hauptvertreter der Fälschungsthese¹⁵⁹), hat diese bis zuletzt beibehalten¹⁶⁰), und zwar auch nach Autopsie des Vatikanmanuskriptes im Jahre 1891¹⁶¹). Reuschs Feststellung 1879¹⁶²), daß die drei Gelehrten, die bis dahin das Vatikanische Manuskript in Händen gehabt hatten, Epinois, Berti und Gebler, alle Stücke desselben für echt hielten, wobei besonders Geblers Gesinnungswandel schwer wiegen mochte, hatte dieser Forscher doch in seinem ersten Werk der Ansicht Wohlwills von der Fälschung des Aktenstückes vom 26. Februar 1916¹⁶³) zugestimmt, traf nun nicht mehr.

Wir müssen allerdings zunächst weit ausholen, ehe wir auf diesen Punkt zurückkommen werden. „Sucht die Renaissance in der Bewegungslehre die Vorgänge zu beschreiben und räumlich und zeitlich zu fixieren, so fragt das 17. Jahrhundert nach der Ursache der Bewegung, nach der ihr zugrunde liegenden Kraft. In der Aufstellung und Formulierung des Kraftbegriffes ist eine der entscheidendsten Errungenschaften der physikalischen Naturauffassung dieser Zeit zu erkennen“, so formuliert Dagobert Frey¹⁶⁴) den der gedanklichen Entwicklung in der Bildkunst von der Renaissance zum Barock völlig entsprechenden Vorstellungswandel in der gleichzeitigen physikalisch-naturwissenschaftlichen Anschauung. In den Anschauungen von Kopernikus und Kepler stehen sich Renaissance und Barock gegenüber. Für Kopernikus besteht das Problem darin, die astronomischen Erscheinungen auf ein einheitliches, geometrisch-mechanisches Grundgesetz zurückzuführen. Es handelt sich ihm nur darum, die Stellung von Sonne und Planeten, und damit auch der Erde, im Weltraum zu bestimmen und ihre wechselseitige Bewegung festzulegen (meine andere Auffassung s. u. als Antithese gegen Kepler jedoch vertretbar). Kepler geht darüber hinaus; er fragt nach dem Grunde der Bewegung. Erst in der kausalen Erklärung sieht er die wirkliche Begründung der geometrisch-mechanischen Hypothese. So gelangt er zum physikalischen Begriff der Kraft. Erst durch die Ableitung aus der gesetzmäßig festgelegten Wirksamkeit der Naturkräfte erhält die geometrisch-mathematische Formulierung konkrete Bedeutung. Die Mathematik allein vermag das Problem nicht zu lösen, sie führt nur zu Gleichnissen und Symbolen. „Kein Geheimnis der Natur wird aber durch geometrische Symbole enthüllt und ans Licht gezogen, ...wenn nicht durch sichere Gründe dargetan wird, daß sie nicht lediglich Gleichnisse sind, sondern die Art und Ursache der Verknüpfung der beiden miteinander verglichenen Dinge zum Ausdruck bringen“¹⁶⁵). Hatte Kepler bereits nach dem Grund der Bewegung gefragt, so wird „durch die Abstraktion der Bewegungserscheinung von den materiellen Qualitäten des bewegten Körpers“ in der Bewegungslehre Galileis die Grundform für die physikalische Betrachtungsweise festgelegt¹⁶⁶).

¹⁵⁸) Dazu noch immer Reusch 1 ff., Quellen, dann die Galileiliteratur (A 153) im allgemeinen.

Vgl. speziell u. a. die bei Müller Ad. II, 1 A 2 zitierten Verf., ebd. 171 ff., Wohlwill II, 298—342. Die sehr ausführlichen Darstellungen bei Wohlwill II zu dem Fälschungsproblem sind leider vom Verf. selbst nicht endgültig abgeschlossen worden. Die Prozeßakten wurden veröffentlicht bei Favaro Documenti und im XIX. Band Ed. Naz.

¹⁵⁹) s. dazu auch Cantor in: Zs. Math. u. Phys. 21. (1876), 96 ff., Rezensionen, auch Gebler u. a., ferner Scartazzini.

¹⁶⁰) Wenn Wohlwill in den Spezialabschnitten über die Fälschungsprobleme auf die entscheidende Aktenpublikation der Ed. Naz. im XIX. Bd nicht eingeht, so kannte er sie gleichwohl, wie aus A 1 S. 625 seines ersten Bandes hervorgeht.

¹⁶¹) Der verdiente Galileiforscher hat nach Mitteilung des Herausgebers des posthumen II. Bandes ausdrücklich den Aufzeichnungen zu den Prozeßakten den Vermerk beigefügt: „muß auf irgendeine Weise veröffentlicht werden“, worin sich deutlich der Wert ausdrückt, den er diesen Kapiteln beimaß (Wohlwill II., S. VIII); vgl. dazu auch Wohlwill I, S. 625 A 1.

¹⁶²) Reusch, 7.

¹⁶³) Bei Reusch, 7, störender Druckfehler „1626“.

¹⁶⁴) Frey Dagobert, Gotik und Renaissance als Grundlagen der modernen Weltanschauung, Augsburg 1929, S. 156. (zit. Frey).

¹⁶⁵) Frey, 156/57.

¹⁶⁶) Frey, 260. Vgl. seine Darstellung des Wesens der neuzeitlichen Naturwissenschaft als Bewegungslehre, was uns wieder auf unseren Anfang über die Bedeutung Kopernikus' zurückführt.

So mußte also Galilei auch für die Entwicklung der Astronomie Bedeutung gewinnen. Zinner hat ziemlich hart über Galileis Verdienste auf dem Gebiet der Sternkunde geurteilt¹⁶⁷⁾. Sicher waren seine Anschauungen in einigen Punkten rückständig. Die Beschreibung der Phasen der Venus zeigte „das typische Bild der Beobachtungen eines Anfängers“¹⁶⁸⁾. Zweifelsohne war Kepler ihm in der eigentlichen Fachastronomie weit überlegen. Der Jesuit Scheiner hat umfangreichere und systematischere Beobachtungen angestellt¹⁶⁹⁾, aber nicht er, sondern Galilei richtete seine ganze Arbeit auf das Bewußtsein der umwälzenden Bedeutung der Methode, die er durch Anwendung des Fernrohrs (Entdeckung der Sonnenflecken, der Jupitermonde, der Phasen der Venus durch ihn und andere) führend mit eingeleitet hatte. Seine ernsthaften Bemühungen um neue astronomische Erkenntnisse stehen außer Zweifel¹⁷⁰⁾, ebensowenig einzelne bedeutsame Erfolge!

Galileis hervorragende Eigenschaften als freier und kühner Geist¹⁷¹⁾ südlichen Temperaments, die von Heftigkeit, Ehrgeiz, Streitsucht und Egoismus wohl oft getrübt wurden, aber sich nicht — wie eben bei keinem wirklich Großen — in diesen Fehlern erschöpften¹⁷²⁾, haben ihn jedenfalls, und das steht hier für uns in erster Linie zur Diskussion, befähigt, für das kopernikanische System so einzutreten, daß der gewaltige geistige Durchbruch, der mit diesem neuen Weltbild verknüpft war, endgültig offenbar werden mußte, vor allem auch die Fronten durch die Entscheidung der römischen Instanzen geklärt wurden.

Ad. Müller u. a. machen es Galilei zum Vorwurf, daß er „unwiderlegliche Beweise“ für die Lehre von der Erdbewegung nicht habe geben können. Dabei wird übersehen, daß er solche aus seiner Zeit und ihrem Standpunkt in der astronomischen Wissenschaft ja gar nicht geben konnte. Die damals möglichen indirekten Beweise aber hat Galilei gegeben! Es kann ihm schlechterdings nicht vorgeworfen werden, daß er am Anfang des 17. Jahrhunderts Erkenntnisse, die erst dem 18. oder 19. Jahrhundert zuwachsen konnten (der Schlüßstein in das Gebäude des

¹⁶⁷⁾ Zinner, Sternkunde, 472/73 und vorher.

¹⁶⁸⁾ Zinner, Sternkunde, 473.

¹⁶⁹⁾ Müller Al., 575.

¹⁷⁰⁾ Vgl. Briefe Galileis an Vinta vom 1. 4. 1611 in bezug auf die Entwicklung der 4 Jupitertrabanten, die Galilei den Medici zu Ehren, „Mediceische Gestirne“ genannt hat: „Ich habe große Hoffnung, die Perioden ihrer Umläufe zu finden und zu bestimmen, und ich vertraue auf Gott, daß er, wie er mir die Gnade erwiesen, mich allein so große neue Wunder seiner Hand entdecken zu lassen, so auch mir gestanden wird, die absolute Ordnung ihrer Umläufe zu erkennen. Vielleicht werde ich bei meiner Rückkehr diese wahre Atlasarbeit so weit gebracht haben, um die Lage und Anordnung voraussagen zu können, die die neuen Planeten in jeder künftigen Zeit haben werden und die sie in irgendeiner vergangenen Zeit gehabt haben, wenn mir nur die Kräfte erlauben, auch fernerhin viele nächtliche Stunden auf die Beobachtungen zu verwenden, wie ich es bisher getan“ (Bei Wohlwill I, 383). Über die Schwierigkeiten, die Galilei zu überwinden hatte (nach mehr als 200 Beobachtungen bis zum Ende des Jahres 1610 waren erst 4 kleine Sterne östlich und westlich vom Jupiter bezeichnet!) s. Wohlwill I, 383 ff.

¹⁷¹⁾ Kepler schätzte ihn hoch! Vgl. etwa seinen schönen Brief an Galilei vom 9. 8. 1610 aus Prag. (Briefe I, 344 ff.). Er glaubt ihm die Entdeckung der Jupitertrabanten ohne weiteres und bittet nur um Zeugenangabe, damit er weiteren Kreisen Glauben einflößen könne. Er nimmt Galilei gegen die in Modena gedruckte Schmähsschrift eines Böhmen (Martin Horky (vgl. Wohlwill I 369, der bei Horky und dem Opus des Francesco Sizi (s. u.) intellektuelle Urheberschaft des Bologneser Professors Magini vermutet) und gegen Briefe mehrerer Italiener in Schutz, vor allem gegen die Gehässigkeit, daß Galilei ja von ihm, Kepler, auf die Anfänge der Beobachtungen hingewiesen worden sei. Kepler antwortet, daß er selbst das keineswegs verhehlt habe. Die prächtige Haltung des großen Deutschen zeigt sich in diesem Satz: „Nach meiner Meinung hat niemand das Recht, bei einem anderen fremde Gedanken festzustellen, wenn er nicht fähig ist, auch die eigenen, neuen, seltenen und schönen, die dieser ausgesprochen hat, zu erkennen, zu verstehen und zu unterscheiden...“ „Wenn ich das beziehe, was mir bisweilen passiert, so halte ich es nicht für unmöglich, daß ein einziger das sieht, was tausend andere nicht sehen....“ „Rächt doch die Menge ihre Verachtung der Philosophie an sich selber mit ewiger Unwissenheit“. Bezeichnend für die hochgemute Sprache Galileis seine Antwort aus Padua vom 13. 8. 1610: „Vom Himmel steigt Ihr sodann herab zu der Unterwelt, d. h. zu jenem Böhmen, dessen Frechheit, Dummheit und Unwissenheit, wie Ihr seht, so groß ist, daß wir über ihn keine Worte, wären sie auch beleidigend, vorbringen können, ohne seinen Namen zu rühmen. Mag er daher in der Unterwelt verborgen bleiben! Wir wollen uns gleicherweise um die Schmähungen der Menge nicht kümmern. Was vermögen gegen Jupiter die Giganten, geschweige denn die Pygmäen! Jupiter steht am Himmel und die Sykophanten mögen bellen, solange sie wollen.“

¹⁷²⁾ Von hohem Verständnis für die wirkliche Lage eines großen Geistes in und zu seiner Zeit zeugen Al. Müllers Ausführungen über Galileis Charakter im Gegensatz zu Ad. Müller (Al. Müller 568 ff.).

kopernikanischen Weltsystems wurde durch Bestimmung der ersten Fixsternbewegung aus der Widerspiegelung der Erdbewegung um die Sonne durch Bessel eingesetzt¹⁷³)), nicht vorwegnahm, sonst hätte man ihn wahrscheinlich nicht nur in einen verhältnismäßig milden Inquisitionsprozeß, sondern in einen veritablen Hexenprozeß verwickelt! Im übrigen war für Geister, die es hätten begreifen und verstehen können, bereits Kopernikus selbst mit dem Hinweis, weil die Fixsterne unendlich entfernt sind, eben deshalb werde der Beobachter an ihnen trotz ihrer Bewegung keine Veränderung gewahr, „ins Herzstück der Beweise für das heliozentrische System“¹⁷⁴) vorgestoßen. Die Parallaxe konnte eben mit den damals zur Verfügung stehenden Mitteln nicht gemessen werden.

Es erscheint im übrigen notwendig, darauf hinzuweisen, daß verschiedene Autoren zwar von Galilei unwiderlegliche Beweise forderten, dabei aber vergaßen, daß auch das ptolemäische Weltbildweder damals noch heute einen direkten Beweis für sich hat erbringen können.

1597¹⁷⁵), im 5. der Paduaner Jahre, bekannte sich Galilei in Briefen an seinen Freund Jacopo Mazzoni und an Kepler, der ihm sein „Mysterium Cosmographicum“ übersandt hatte, worin der damals in Graz lebende große deutsche Astronom als klarer Anhänger des Kopernikus auftrat, als ebenfalls der Lehre der Erdbewegung aufgeschlossen. Kepler gegenüber sprach er sogar aus, daß er „seit Jahren“ der kopernikanischen Richtung zuneige — ihre Anerkennung hatte er sich durch intensives Studieren errungen —, aber das Los Kopernikus', der zwar von einigen wenigen hoch gefeiert, vom großen Haufen aber nur verspottet werde, schreckte ihn ab, seine diesbezüglichen Aufzeichnungen der Öffentlichkeit zu übergeben¹⁷⁶).

So vertrat Galilei bis 1610 öffentlich das ptolemäische System, eine Maßnahme der Klugheit, zu der vielleicht das Vorgehen gegen Giordano Bruno ihn mit veranlaßt haben mochte. Es war ja damals von dem relativ freien Kräftespiel der Jahrzehnte der Renaissance in den theologischen Kreisen auch Italiens nichts mehr zu spüren. Die ganz entgegengesetzte Strömung der Gegenreformation hielt die Geister in ihrem Bann. So muß es als symptomatisch bezeichnet werden und rechtfertigte die Vorsicht Galileis bis 1610 durchaus, daß er schon 1611 — unmittelbar im Zusammenhang mit seinem ersten öffentlichen Eintreten für das heliozentrische System —, wie wir unten sehen werden, der Inquisition bedenklich nahe kam.

Kopernikus hatte seine Erkenntnisse womöglich nur seinen Freunden eröffnen wollen. Dementsprechend hielt er sein Werk Jahrzehnte in der Schreibtischlade zurück. Anders Galilei. Ihn konnte das Beispiel des Pythagoras, das der Frauenburger in seiner Vorrede an Paul III. ja ausdrücklich rühmte, nicht zur Nachfolge begeistern. Er wollte durch persönliche Aufklärung in Rom im Frühjahr 1611 die Zustimmung der römischen Wissenschaft, der gelehrten Kardinäle und Ordensbrüder für die neuen Ergebnisse seiner Himmelsforschung erringen, hatte er doch das sichere Gefühl für den Wert dieser Entdeckungen als sinnlicher Beweise der Wahrheit des kopernikanischen Systems. Der aus Bamberg stammende Jesuit Christopher Clavius hatte

¹⁷³) Kienle, 6; bekanntgegeben von Bessel 1836.

¹⁷⁴) Brachvogel, in: Zs. Erm. 25. (1935), 765. Wie klar Kopernikus diese unendliche Entfernung der Fixsterne erfaßt hatte, zeigt deutlich folgende Stelle im 10. Kap. seines ersten Buches: „Vor allem aber scheint Mars, wenn er nachts am Himmel steht, an Größe dem Jupiter zu gleichen und sich nur durch die rötliche Farbe von ihm zu unterscheiden; dann aber wird er kaum unter den Sternen zweiter Größe aufgefunden und nur durch sorgfältige Beobachtung mit den Sextanten als der nämliche erkannt. Dies alles ergibt sich aus derselben Ursache, nämlich der Erdbewegung. Daß aber nichts Derartiges an den Fixsternen in Erscheinung tritt, beweist ihre unermeßliche Entfernung, die sogar die Bahn ihrer jährlichen Bewegungen oder deren Abbild für unsere Augen verschwinden läßt. Denn alles Sichtbare hängt von einer bestimmten Entfernung ab, über die hinaus es nicht mehr erblickt werden kann, wie in der Optik bewiesen wird. Daß indessen zwischen dem höchsten Planeten Saturn und der Welt der Fixsterne noch sehr viel liegt, zeigt ihr funkelnches Licht. Durch dieses Merkmal unterscheiden sie sich hauptsächlich von den Planeten, wie denn zwischen Bewegtem und Unbewegtem ein sehr großer Unterschied bestehen muß. So groß ist also diese göttliche Werkstatt des Allervollkommensten und Allerhöchsten.“ (Rauschning-Schultheiß, S. 32).

¹⁷⁵) Dazu Wohlwill, I, 192 ff.

¹⁷⁶) Müller Ad., I, 12.

zuerst über die Jupitertrabanten gelacht und wurde dann doch überzeugt. So hoffte Galilei, mit seinem Instrument auch andere, ja alle überführen zu müssen. Ich schätze, auch die Gedanken Galileis, die ihn bewogen, aus seiner bis dahin bewahrten Zurückhaltung nun, da er überzeugende Beweise für die Erdbewegung gefunden zu haben glaubte, herauszutreten, am besten mit den wunderbaren Worten zu umschreiben, die Kepler in der Widmung seiner „Epitome Astronomiae Copernicanae“ an die Stände von Oberösterreich vom 13. August 1617 gebraucht: „Die so vortreffliche Hypothese des Kopernikus ist nach dem Urteil aller modernen Astronomen durchaus wert, daß man sie durcharbeitet und in allen ihren Teilen dem Verständnis leichter zugänglich macht. Mögen sich andere zu ihr stellen, wie sie wollen, ich erachte es ihr gegenüber als meine Pflicht und Aufgabe, sie, die ich in meinem Innern als wahr anerkannt habe und deren Schönheit mich beim Betrachten mit unglaublichem Entzücken erfüllt, auch nach außen hin bei den Lesern mit allen Kräften meines Geistes zu verteidigen. Nun gibt es aber Leute, die befürchten, bei Annahme der täglichen Bewegung der Erde könne die Sphärik nicht dargestellt werden, ja sie werde völlig umgestoßen, da wir behaupten, die Erde, nicht die Himmelssphäre bewege sich. ... Außerdem kann man dem Scheine nach viele Einwände erheben, auf die nicht durchweg ordentliche Lösungen vorhanden sind. Daher hielt ich es für meine Aufgabe, all dies in meiner Epitome ins reine zu bringen (was bisher noch niemals geschehen ist¹⁷⁷)).“

Mit solchen Erwägungen stimmt auch völlig überein das, was Galilei am 15. Januar 1611 an den Minister Vinta schreibt: „Die neuen Tatsachen, die durch meine Beobachtungen zutage gefördert sind, ergeben für die Lehre von den Himmelsbewegungen so bedeutende Erweiterungen und notwendige Veränderungen, daß unter ihrem Einflusse diese Wissenschaft zum großen Teil als eine neue und wie aus der Finsternis zum Licht gebracht erscheint¹⁷⁸).“

Wenn man diesem auf die Größe menschlicher Vernunft bauenden Optimismus den unglaublichen Unsinn gegenüberstellt, den z. B. ein adliger Florentiner, Francesco Sizi, gegen den *Nuncius Sidereus*, in dem Galilei seine Beobachtungen der 4 Jupitertrabanten niedergelegt hatte¹⁷⁹), auszusprechen wagen konnte, obwohl er, wie einer seiner Freunde äußerte, von Mathematik nicht das mindeste verstand¹⁸⁰), so konnte man die Aussichten Galileis nicht eben hoch anschlagen. Die Schrift Sizis hatte bei Clavius und anderen Jesuiten allerdings nur ein reichlich verdientes lautes Lachen ausgelöst¹⁸¹). Einige Patres brachten sogar dem damals hervorragendsten und einflußreichsten Mitglied des Heiligen Kollegiums, Kardinal Robert Bellarmin¹⁸²), auf seine Aufforderung hin ihre Zustimmung zu den neuen Erkenntnissen Galileis klar zum Ausdruck¹⁸³), aber über die Wahrnehmungen hinaus auf die Deutung als notwendig geforderte Konsequenz erstreckten sich ihre Äußerungen eben nicht!

Als Entdecker und Forscher wurde Galilei zwar gefeiert, aber dieses Rom, das ihn 1611 hochgestimmt entließ, war zugleich auch die Stadt der Heiligen Inquisition, wie Wohlwill treffend bemerkt¹⁸⁴). Daß diese Einrichtung schon damals auf Galilei aufmerksam geworden war, beweist eine kurze Notiz im Protokoll einer Sitzung, zu der sich die Generalkongregation der römischen Inquisition kurz vor Galileis Scheiden von der Heiligen Stadt am 17. Mai 1611 im Palast des Kardinals Pinelli vereinigte: „Es soll nachgesehen werden, ob im Prozeß des Doktor Cäsar Cremonini der Professor der Philosophie und Mathematik Galilei genannt wird.“ Mit ausreichender

¹⁷⁷) Briefe II, 74—76.

¹⁷⁸) Wohlwill, I, 367.

¹⁷⁹) März 1610, vgl. Wohlwill, I, 270.

¹⁸⁰) S. dazu Wohlwill, I, 369 ff. Sizis „Werk“ (Venedig 1611) abgedruckt Ed. Naz. III, 1, 201 ff.

¹⁸¹) Wohlwill, I, 373.

¹⁸²) Über ihn s. z. B. Jesuitenlexikon von Koch 1934. Er stammte aus altadliger Familie (geb. 1542) und gewann Weltruf für Kontroverstheologie. 1599 wurde er Kardinal. Gest. 17. 9. 1621, am 13. 5. 1923 von Pius XI. selig- und am 29. 6. 1930 heiliggesprochen und zum Kirchenlehrer erklärt.

¹⁸³) Wohlwill, I, 373/74, das Gutachten ebd.

¹⁸⁴) Wohlwill, I, 389.

¹⁸⁵) Wohlwill, I, 391. Dort weiteres.



Abb. 1. ENTWURF DES POLNISCHEN HISTORIENMALERS JAN MATEJKO ZU SEINEM KOPERNIKUSBILD



Abb. 2. „KOPERNIKUS“ VON JAN MATEJKO (SIEHE ABB-VERZ.)



ERDICHTETE DARSTELLUNG MATEJKOS „DER EINFLUSS DER UNIVERSITÄT AUF DAS LAND IM 15. JH.“ (ENTWURF)

Sicherheit läßt sich Galileis offenes Eintreten für die Lehre von der Erdbewegung dazu als Anlaß schließen, hatte doch Galilei damals schon eine Unterredung mit Bellarmin über des Kopernikus Lehre und ihr Verhältnis zur biblischen Überlieferung gehabt, ohne den gelehrten Kardinal überzeugen zu können, ihre Duldung oder gar Anerkennung lasse sich sehr wohl mit den Anschauungen der Kirche vereinbaren. Wir ersehen daraus bereits, wie sehr sich die Stellung der offiziellen Orthodoxie in Rom von der Geisteshaltung der Renaissance weg gewandelt hatte. Die in den Bemühungen des Tridentiner Konzils zum Ausdruck kommende Notwendigkeit zur innerkirchlichen Reform, die Anstrengungen, durch die Gegenreformation das Verlorene wiederzugewinnen, hatten verständlicherweise zu einem Rigorismus in der Behandlung aller kritischen Fragen des theologischen Bereichs geführt.

Pius IV. schärfe in der Bulle „Dominici gregis custodiae“ vom 24. März 1564 10 Regeln über die verbotenen Bücher ein¹⁸⁶⁾), nachdem der erste „Index“ 1559 auf Veranlassung der von Paul III. eingerichteten römischen „Inquisition“ erschienen war¹⁸⁷⁾). Es ist reichlich unbegründet, dieses Prinzip des Bücherverbots der katholischen Kirche zum Vorwurf zu machen, wie es häufig geschieht, gehört es doch, seitdem es Bücher überhaupt gibt, zur Praxis aller realen Mächte, wie immer sie heißen mögen¹⁸⁸⁾), und wird sich aller Voraussicht nach auch in der Zukunft behaupten. Johann Kepler hatte sein 1595 vollendetes Erstlingswerk, das „Mysterium Cosmographicum“, dem Senat der Tübinger Universität zur Zensur vorgelegt. Das Theologenkollegium begnügte sich nicht mit allgemeinen Empfehlungen zu gemeinverständlicherer Fassung, sondern strich das ganze Kapitel, welches das kopernikanische System mit der Heiligen Schrift in Einklang zu bringen suchte. 1662 erklärten sich die Basler Theologen gegen das kopernikanische Weltbild und verboten es als ketzerisch. Das sind nur einzelne Beispiele, um das ganz analoge Vorgehen der — in diesem Fall religiösen — Mächte gegen eine ihnen mißliebig oder gefährlich erscheinende Weltanschauung zu illustrieren¹⁸⁹⁾).

Es lag nahe, daß ein Einschreiten gegen Galilei nur mit der Indizierung der Lehre der Erdbewegung endigen konnte, wenn sie nun auf einmal — ganz im Sinne der Aussprüche Luthers und Melanchthons vor Jahrzehnten — als schriftwidrig befunden wurde. Dieses Problem trat jetzt in ganz entscheidender Weise in den Vordergrund, da Galilei behauptete, ernste Beweise für die Lehre der Erdbewegung beibringen zu können, das Trienter Konzil aber in seiner vierten Session ausdrücklich verboten hatte, daß ein Autor die Heilige Schrift „in rebus fidei... ad suos sensus“ verdrehe, vielmehr habe sie jeder in dem Sinne auszulegen, „quem tenuit et tenet sancta mater ecclesia, cuius est iudicare de vero sensu et interpretatione scripturarum sanctarum¹⁹⁰⁾“. Also bei der heiligen Mutter Kirche stand in Glaubenssachen die Auslegung. Trotzdem wäre an sich ein Einschreiten gegen die Lehre der Erdbewegung bei rein sachlicher Interpretation dieser

¹⁸⁶⁾ Mirbt, 340. Hilgers Joseph S. J., *Der Index der verbotenen Bücher*, Freiburg 1904. (zit. Hilgers) 26 ff.

¹⁸⁷⁾ „Sacra Congregatio Romanae et Universalis Inquisitionis“ lautet der offizielle Titel dieser Versammlung von Kardinälen, deren Aufgabe und Pflicht es ist, den Papst in der Reinerhaltung des Glaubens zu unterstützen. Sie wird auch kurzweg „Congregatio S. Officī“, italienisch „Il S. Ufficio“ genannt. Ihre definitive, bis auf Pius X. fortbestehende Organisation erhielt diese Kongregation erst unter Sixtus V. um das Jahr 1586. So bei Müller Ad. II, 60 A 2.

¹⁸⁸⁾ Vgl. dazu u. a. Müller Ad. II, 59/60.

Wie ganz ähnlich z. B. die Reformation vorging, schildert der Schweizer Historiker Dändliker: „Der religiöse Sinn und die strengere Sittlichkeit des Reformationszeitalters war nun aber nicht durchweg ein Produkt freier individueller Selbstbestimmung, sondern größtenteils ein durch staatlichen Zwang errichteter Zustand. Der Kirchenbesuch war geboten, Versäumnisse wurden bestraft. Auch die Literatur wurde überwacht. 1523 kam in Zürich zuerst die Sitte der Bücherzensur auf. Es ordnete der Rat ein Kollegium von zwei geistlichen und zwei weltlichen Herren ab, die alles, was in Zürich gedruckt wurde, besichtigen sollten und ohne deren Erlaubnis nichts gedruckt werden durfte. Nach und nach entstanden solche Zensurbehörden an allen Orten, wo Druckerpressen arbeiteten. Das 17. und 18. Jahrhundert sind Glanzzeiten dieser nach und nach in kleinliche Pedanterie und gehässige Willkür ausartenden Institute. So sehr uns heute dieser Zwang gegen die individuelle Freiheit zuwider ist, so ist doch leicht einzusehen, daß man sich im 16. Jahrhundert überzeugt halten mußte, es sei nur auf diese Weise die Reinheit und der feste Bestand der neuen Lehre aufrechtzuerhalten.“ (Bei Hilgers, 275).

Als ganz modernes Beispiel vgl. etwa Liste der verbotenen Bücher in: *Grenzbote*, Preßburg, Nr. 4 vom 14. 4. 43.

¹⁸⁹⁾ Hilgers, 301; 275.

¹⁹⁰⁾ Mirbt, 292.

Grundsätze nicht nötig gewesen, denn es ist keiner kirchlichen Instanz eingefallen, die Unbeweglichkeit der Erde als eine „res fidei“, als Glaubenssache festzulegen¹⁹¹). Kardinal Bellarmin selbst, der allerdings in seiner Antwort an den Kopernikaner Foscarini behauptete, wenn es sich nicht um eine Sache des Glaubens ex parte objecti handle, so sei es doch eine Sache des Glaubens ex parte dicentis, hat sich nicht gescheut, es trotzdem offen zuzugeben, daß für den Fall, es könnte ein wahrhafter Beweis die Erdbewegung erhärten — Galileis Demonstrationen erkannte er offenbar als solchen nicht an —, müßten eben die betreffenden Stellen der Heiligen Schrift eher so beurteilt werden, daß wir sie nicht verstehen, ehe man für falsch erklärt, was sich beweisen lasse. Der Karmeliter Foscarini hatte in seinem „Brief an Sebastian Fantoni, den General seines Ordens, über die Meinung der Pythagoräer und des Copernicus¹⁹²“, der die Maßnahmen gegen die heliozentrische Lehre mit ins Rollen brachte, schon entsprechende Vorschläge zur Aufklärung der angeblichen Widersprüche zwischen Bibel und Erdbewegungslehre gemacht. Bellarmin exponierte sich also als Theologe einigermaßen, wenn er einerseits immerhin hypothetisch die Möglichkeit einer anderen Auslegung für die entsprechenden Schriftstellen ins Auge faßte, andererseits den in Frage stehenden Sachverhalt aber als „res fidei ex parte dicentis“ hinstellte. Tatsächlich ist denn auch in den entsprechenden Festlegungen der Indexkongregation nur von den übereinstimmenden Auslegungen der heiligen Väter die Rede, von denen abzuweichen durch Konzilsbescheid verboten wäre, worauf schon Bellarmin Foscarini gegenüber hingewiesen hatte, dabei weiter ausführend, daß in betreff der wörtlichen Auslegung der in Betracht kommenden Stellen die Übereinstimmung ersichtlich bis in die neueste Zeit vorhanden sei¹⁹³).

Es kann hier nur eine knappe Schilderung der Entwicklung bis zur Verurteilung der kopernikanischen Lehre im Zusammenhang mit dem Eintreten Galileis für sie gegeben werden. Der spezieller Interessierte möge die Vorgänge in den zahlreichen oben angeführten Darstellungen zum Galilei-problem verfolgen¹⁹⁴).

In einem Brief vom 21. Dezember 1613, der durch Abschriften starke Verbreitung fand¹⁹⁵), an seinen Schüler, den Benediktiner Castelli, der an der großherzoglichen Tafel in Pisa¹⁹⁶) am 12. Dezember 1613 die Ansichten seines Lehrers verteidigt hatte¹⁹⁷), legte Galilei dar, nicht die Heilige Schrift, wohl aber ihre Ausleger könnten irren. Entsprechend den Ausführungen des hl. Augustinus und anderer Kirchenväter betonte er also mit vollem Recht, daß die Exegese der Bibel den sichergestellten Ergebnissen der Naturwissenschaft anzupassen sei¹⁹⁸).

Gewiß konnte es den Theologen nicht willkommen sein, daß ein Laie sie über die Auslegung der Heiligen Schrift beehrte. Dabei ist das doch, soweit es das Verhältnis von Bibel und Naturwissenschaft betrifft, nicht ein-, sondern hundertmal passiert. „Die Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft ist fast nur eine Geschichte von Streitigkeiten, bei denen die Theologie letzten Endes stets gezwungen war, ihren Konservativismus aufzugeben; andererseits erfuhr sie bei diesem Nachgeben immer eine Erweiterung ihres Gesichtskreises und eine Veredlung ihrer Vorstellungen¹⁹⁹.“

¹⁹¹) Über die Frage der Beurteilung der Indexentscheidung von 1616 als widerruflich im Gegensatz zu einer päpstlichen Glaubensdefinition s. u.

¹⁹²) s. Wohlwill, I, 556

¹⁹³) Wohlwill, I, 562.

¹⁹⁴) Relativ sachliche Würdigung und knappe Darstellung bei Pastor, Ludwig Freiherr v., Geschichte der Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters, XII. Bd., Freiburg 1927, 203 ff, der aber auch in schulmeisterlichen, die Gegebenheiten einer geistigen Persönlichkeit großen Formats völlig überschenden Worten meint: „Für die Wissenschaft wie für Galilei wäre es wohl besser gewesen, wenn er nach diesen ersten astronomischen Entdeckungen zu seinem eigentlichen Fach, der Physik, zurückgekehrt wäre“ (zit. Pastor XII).

¹⁹⁵) Wohlwill, I, 507 ff.

¹⁹⁶) Wohlwill, I, 506 ff.

¹⁹⁷) Pastor, XII., 207.

¹⁹⁸) Pastor, XII. und die dort angeführte Literatur.

¹⁹⁹) Müller Al., 565.

Es wirkte jedenfalls peinlich oberflächlich, wenn Galilei kleinlich gerügt wird, er hätte sich fahrlässig auf ein ihm nicht zustehendes Gebiet begeben und so das Einschreiten der kirchlichen Behörden selbst heraufbeschworen! Allerdings hat sogar Kepler 1619 sich in ähnlichen Gedankengängen bewegt, wenn er in einer Flugschrift an die ausländischen Buchhändler schrieb, es sei „durch die Schroffheit einiger Leute, welche Fragen der Sternforschung an unrechter Stelle und in unpassender Weise behandeln, dahin gekommen, daß das Lesen des Buches Koppernicks, das fast 80 Jahre lang ganz unbehelligt blieb, schließlich untersagt wurde, bis das Werk verbessert sei“²⁰⁰).

Die eigentlichen Zusammenhänge lagen viel tiefer: Solche Kämpfe „sind aus dem Charakter der beteiligten Kulturfaktoren und der Organisation des Menschengeistes notwendig geborene Produkte des Entwicklungsprozesses von Theologie, Philosophie und Naturwissenschaft. Irgendeinmal mußte das kopernikanische System mit Theologie und Kirche in Konflikt kommen. Daß es gerade bei Galilei geschah, lag nicht an äußerlichen Eigenschaften, sondern daran, daß dieser Geistesriese an naturwissenschaftlichem, theologischem und — dieser Umstand ist bisher in seinem Einfluß noch viel zu wenig gewürdigt — an philosophischem Verständnis seiner Zeit weit voraus war; Theologie und Kirchenbehörde waren nicht fähig, ihm zu folgen. Bei allem Großen, das seine Zeit überragt, wandelt sich die Berührung mit der Theologie in einen Konflikt mit derselben“²⁰¹).

Ein Florentiner Dominikaner, Tommaso Caccini, griff Galilei auf offener Kanzel wegen seines Eintretens für Kopernikus an, was zwar vielfach als übereilt abgelehnt wurde, jedoch zur Folge hatte, daß nun auch andere Florentiner Dominikaner darauf ausgingen, in Rom ein Verbot der Lehre von der Erdbewegung zu erwirken²⁰²).

Durch zahlreiche Gespräche mit Freunden, durch die nun öffentlichen Angriffe seiner Gegner mußte Galilei zu einer ebenso öffentlichen Abwehr der Herausforderung geradezu gedrängt werden²⁰³). Seine Stellungnahme erfolgte in dem berühmten Brief an die Großherzogin Christina²⁰⁴), worin Galilei im übrigen durchaus als kirchlich gesinnter Forscher das Wort ergreift²⁰⁵).

Der schon genannte Karmeliter Paolo Antonio Foscarini stimmte Galilei in dem an seinen Ordensgeneral gerichteten öffentlichen Brief²⁰⁶) volkommen bei, ja machte die weise Bemerkung, da die kopernikanische Lehre einst als Wahrheit völlig sicher erwiesen werden könne, sei es angezeigt, sich beizeiten mit den „scrupuli“ aus der Heiligen Schrift abzufinden²⁰⁷). Im übrigen hatte Galilei sehr klug in seinem Brief an Christina unter Berufung auf Augustin darauf hingewiesen, daß eine Entscheidung gegen die Wissenschaft unter Zugrundelegung der Schrift für die erstrebte Bekehrung der Ketzer sich nicht eben förderlich auswirken würde²⁰⁸). Durch Kardinal Bellarmin war nämlich zu der von Foscarini an ihn geschickten Verteidigung der kopernikanischen Lehre gegen den Vorwurf, sie zu vertreten sei „Verwegenheit“, eine Antwort erteilt worden, aus der klar hervorging, daß für die bevorstehende Entscheidung der römischen Zensoren, die jedenfalls nur hypothetisch von dem neuen Weltbild zu sprechen gestatten würden, nicht die Wissenschaft, sondern eben die Berufung auf die Schrift den Ausschlag geben sollte²⁰⁹).

²⁰⁰) Zinner, Bibl. 43.

²⁰¹) Müller Al., 585/86.

²⁰²) Müller, I, 94.

²⁰³) Wohlwill, I, 542.

²⁰⁴) Ed. Naz. V, 307 ff.

²⁰⁵) Vgl. das Zitat bei Wohlwill, I, 543.

²⁰⁶) Gedruckt Neapel 1615, Titel bei Mirbt 367, Müller I, 98.

²⁰⁷) Müller, I, 98/99.

²⁰⁸) Wohlwill, I, 552/53.

²⁰⁹) Wohlwill, I, 561 f.

Ein ganzes Jahr war seit der Einsendung (Februar 1615 durch den Florentiner Dominikaner Lorini) einer Kopie des Schreibens Galileis an Castelli an den Präfekten des Index, Paulus Aemilius Sfondratus, vergangen — wodurch das Verfahren ausgelöst worden war —, ehe einem Kollegium zwei Sätze zur Begutachtung (durchgeführt am 23. Februar 1616) vorgelegt wurden²¹⁰):

Der erste Satz: „Die Sonne ist der Mittelpunkt der Welt und deshalb unbeweglich“ wurde verurteilt durch folgendes

Gutachten: Alle bezeichneten diesen Satz — philosophisch betrachtet — als töricht und sinnlos und als formell ketzerisch, sofern er ausdrücklich Sätze, die in der Hl. Schrift mehrfach vorkommen, dem eigentlichen Wortlauten nach und nach der allgemeinen Auslegung und Auffassung der heiligen Väter und der theologischen Doktoren widerspricht.

Dem zweiten Satz: Die Erde ist nicht der Mittelpunkt der Welt und nicht unbeweglich, sondern sie bewegt sich — auch in der täglichen Bewegung — um sich selbst, erging es nicht besser:

Alle erklärten, für diesen Satz gelte hinsichtlich der Philosophie das nämliche Gutachten, theologisch betrachtet enthalte er mindestens einen Glaubensirrtum.

Das Vatikanische Manuskript²¹¹) berichtet nun auf Blatt 378 verso²¹²):

„Donnerstag, am 25. Februar 1616. Der durchlauchtigste Herr Kardinal Mellinus hat dem ehrwürdigen Herrn Assessor und Kommissär des heiligen Offiziums notifiziert, daß nach abgegebenem Gutachten der Patres Theologen über die Behauptungen Galileis, insbesondere, daß die Sonne das Zentrum der Welt und ohne örtliche Bewegung sei, daß aber die Erde, und zwar auch in täglicher Drehung sich bewege, seine Heiligkeit dem durchlauchtigsten Herrn Kardinal Bellarmin befohlen habe, den genannten Herrn Galilei vor sich zu rufen und denselben zu ermahnen, die gedachte Meinung aufzugeben; falls er sich zu gehorchen weigern würde, soll ihm der Pater Kommissär in Gegenwart von Notar und Zeugen den Befehl erteilen, daß er ganz und gar sich enthalte, eine solche Lehre und Meinung zu lehren, zu verteidigen oder zu besprechen; wenn er sich aber dabei nicht beruhige, so sei er einzukerkern.“

Galilei folgte dieser liebenswürdigen Aufforderung durchaus, wie der Auszug aus einem Sitzungsprotokoll der Inquisition vom 3. März 1616 schildert²¹³):

„Am 3. März 1616. Vom durchlauchtigsten Herrn Kardinal Bellarmin wurde zuerst berichtet, daß der Mathematiker Galileo Galilei ermahnt worden, die bis dahin von ihm festgehaltene Meinung, die Sonne sei das Zentrum der Himmelskugel und unbeweglich, die Erde hingegen beweglich, aufzugeben, und daß er sich dabei beruhigt habe; dann ward das Dekret der Kongregation des Index mitgeteilt, inwiefern die Schriften des Nikolaus Kopernikus („Von den Bewegungen der Himmelskörper“), des Diego von Stunica²¹⁴)

²¹⁰) Kistner, 55, Lämmel 157.

²¹¹) Die Akten der römischen Inquisition wurden in zwei Serien von Bänden aufbewahrt (Reusch 4). Die eine enthält die „Decreta“, d. h. die Protokolle über die Sitzungen der Kongregation der Inquisition oder der hl. Offiziums und die darin gefassten Beschlüsse, die andere die „Processus“, d. h. die Verhöre der Angeklagten usw. (Dazu kommen noch drei Registerbände.)

²¹²) Alles bei Lämmel 157/58 ff. Lateinisch bei Grisar 129 ff.

²¹³) Lämmel, 156.

²¹⁴) Diego von Stunica (richtiger Zuñiga), Augustinermönch aus Salamanca, hatte in seinem 1584 in Toledo erschienenen Kommentar zu Job (c. 9. V. 5) gut bewiesen, daß die Ansicht von der Bewegung der Erde nicht gegen die Hl. Schrift verstößt (Titel seiner Arbeit bei Speiser F., Zur Geschichte der kopernikanischen Lehre im XVI. Jh., in: Theologie und Glaube, 3. (1911), 311 ff, speziell 311 A 7).

Die kopernikanische Lehre wurde im übrigen — und das bestätigt unsere oben vorgetragene Auffassung von der Einstellung der katholischen Theologenkreise im 16. Jh. schön — kaum zwei Jahrzehnte nach ihrer Ver-

über Job und des Karmelitermönches Bruder Paulus Antonius Foscarini²¹⁵⁾ verboten beziehungsweise suspendiert werden; seine Heiligkeit ordnete hierauf die durch den Palastmeister zu veranstaltende Veröffentlichung dieses Verbotes resp. dieser Suspension an.“

Nun schließt sich aber im Vatikanischen Manuskript an das oben zitierte Protokoll vom 25. Februar, das mit dem vom 3. März harmoniert, folgende Aufzeichnung vom 26. Februar:

„Freitag, am 26. desselben. In dem vom durchlauchtigsten Herrn Kardinal bewohnten Palast, und zwar in dessen Privatgemächern, hat derselbe Herr Kardinal, nachdem oben- genannter Galilei vorgeladen und vor seiner Gnaden erschienen war, in Gegenwart des hochwürdigen Bruders Michael Angelo Segnitius de Lauda vom Predigerorden, des General- kommissärs des heiligen Offiziums, vorgenannten Galilei ermahnt, daß er den Irrtum vorgedachter Meinung aufgebe (desereat), und gleich darauf ohne Unterbrechung in meiner und der Zeugen Gegenwart, im Beisein desselben durchlauchtigsten Herrn Kardinals, hat der obengenannte Pater Kommissär dem gedachten noch dort anwesenden und vorge- ladenen Galilei im Namen seiner Heiligkeit des Papstes (hier beginnt die neue Seite auf Blatt 379) und der ganzen Kongregation des heiligen Offiziums vorgeschrieben und be- fohlen, obenbesagte Meinung, daß die Sonne das Zentrum der Welt und unbeweglich sei, die Erde hingegen sich bewege, ganz und gar aufzugeben und dieselbe fernerhin weder in irgendeiner Weise (quovis modo) festzuhalten (teneat) noch zu lehren oder zu verteidigen durch Wort und Schrift, widrigenfalls werde gegen ihn im heiligen Offizium vorgegangen werden; bei welchem Befehl sich derselbe Galilei beruhigt und zu gehorchen versprochen hat. Worüber verhandelt zu Rom wie oben, in Gegenwart von denselben Personen, Badino Nores aus Nicosia im Königreich Cypern und Augustin Mongard aus einem Orte des Abtes Rotz aus der Diözese Politianetti, Hausgenossen des genannten Herrn Kardinals, als Zeugen.“ (Galilei hat nicht unterschrieben. Auch Notar und Zeugen haben nicht unterschrieben.)

Es schienen also die am 26. Februar gegebenen Vorschriften in Widerspruch zu den Festlegungen vom 25. Februar und 3. März zu behaupten, Galilei sei befohlen worden, er dürfe die koperni- kanische Lehre in keiner Weise mehr lehren²¹⁶⁾.

Nachdem sich so ziemlich alle Forscher, die die Originale selbst zu sehen bekamen, von ihrer Echtheit überzeugt hatten, hielt Wohlwill, der ursprünglich²¹⁷⁾ sogar zu erweisen versuchte, daß auch das Protokoll vom 21. Juni 1633 und andere Aktenstücke des zweiten Prozesses gefälscht seien — Ansichten, die er nach der Autopsie im Oktober 1891 weitgehend zurückge- nommen hatte²¹⁸⁾ — doch immer noch an der Fälschung der Aufzeichnung vom 26. Februar fest²¹⁹⁾.

Schon Favaro²²⁰⁾ hatte 1907, bei Abschluß der Edizione Nazionale der Werke Galileis, betont, daß die breiten Diskussionen über Echtheit oder Fälschung in dem Sinne zu beschließen seien, daß niemand mehr an irgendeine künstliche Veränderung in der Dokumentenserie festhalten könne. Lämmel nun hat zur Erhärting dieser Feststellung den einzig richtigen Weg

Noch Anm. 214.

öffentliche auf Anordnung der akademischen Behörden an der Universität Salamanca gelehrt, wodurch sowohl die Stellung Zuñigas sich erklärt als auch das von höchstem Lob erfüllte Gutachten der ersten Zensoren über sein Buch. Ganz in diesem Sinne bestätigt eine Äußerung des Kardinals Pazmány in seinen in Graz 1598 bis 1607 gehaltenen Vorlesungen, daß „permulti iuniores“ der Lehre von der Erdbewegung folgten, die Feststellung der Indexkongregation, das neue System sei „a multis“ anerkannt.

²¹⁵⁾ Zu Foscarini s. oben.

²¹⁶⁾ Vgl. Lämmel 159 f., Reusch 127 ff.

²¹⁷⁾ Reusch, 7 zu vgl.

²¹⁸⁾ Wohlwill, II, 298 ff., 321 ff., bes. 336.

²¹⁹⁾ Wohlwill, II, 298 ff., bes. 320.

²²⁰⁾ Favaro, Doc. 8.

beschritten, indem er das Vatikan-Manuskript im Oktober 1926 einer Untersuchung mit ultravioletten Strahlen unterwarf, um Spuren von Chemikalien, die bei der von Wohlwill behaupteten Beseitigung der ursprünglichen Schrift hätten benutzt sein müssen, nachzuweisen, da Radierung schon von Wohlwill selbst ausgeschlossen worden war²²¹⁾. Es ergab sich kein Anhaltpunkt für chemische Prozesse. Geblers Mitteilungen²²²⁾, nach denen die beiden jetzt aufeinanderfolgenden Blätter 378—379 (ältere Numerierung 987—988) nicht ursprünglich miteinander verbunden waren, ließen sich bei dem Zustand der Handschrift nach einer Neubindung bereits im Oktober 1891 anlässlich der persönlichen Einsichtnahme Wohlwills in die Akten durch Augenschein nicht mehr bestätigen²²³⁾. Wohlwill nahm an, daß sie unbedingt schon 1616 vorhanden gewesen und keinesfalls später eingefügt worden seien.

Dank der Abbildung der Schriftzüge der Aufzeichnungen vom 25. und 26. Februar auf Blatt 378 vo und des Restes vom 26. Februar auf Blatt 379 bei Lämmel sind wir endlich in der Lage, die Schriftzüge einigermaßen zu vergleichen. Lämmel „erscheint es sehr wahrscheinlich, daß die Handschrift auf Seite 379 eine andere ist als die auf Seite 378“²²⁴⁾. Eine solche Entscheidung aber gilt in der Handschriftenkunde nicht! Entweder eine Handschrift ist eine andere oder die gleiche.

Wohlwill stellte fest: „Ich glaube, daß es unmöglich ist, mehr als eine allgemeine durch Nachahmung zu erzielende Übereinstimmung zu behaupten²²⁵⁾“. Er hat bis ins einzelne gehende Vergleiche angestellt²²⁶⁾, so daß für uns hier eine Aufzählung spezieller Merkmale entfallen kann. Der verdiente Galileiforscher zog folgende Schlüsse: Die Hand des Protokollteiles vom 26. Februar 1616 auf Blatt 379, dazu vor allem auch die drei letzten Zeilen auf Blatt 378 vo, ahmte die Schrift der anderen Zeilen von 378 vo geschickt nach²²⁷⁾, nachdem durch chemisches Verfahren die bisher dort stehende Schrift getilgt war²²⁸⁾. Lämmel hat durch ultraviolette Bestrahlung, wie schon erwähnt, den Verdacht der Schrifttilgung mittels chemischer Mittel abweisen können²²⁹⁾. Er folgerte jedoch: „Die Eintragung mit dem Datum 26. Februar 1616 aber ist ein falscher Text, der an die Stelle eines heute unbekannten ursprünglichen Textes in verbrecherischer Absicht auf die ursprünglich leeren Seiten 378 vo und 379 r geschrieben wurde“. Er geht über Gebler, der in seiner 1877—nach seiner Romreise—erschienenen Schrift ausgeführt hatte, das Dokument vom 26. Februar 1616 sei zwar keine Fälschung, aber im juristischen Sinne wertlos, weil ohne Unterschrift, weit hinaus, indem er es als „Betrug“ bezeichnet²³⁰⁾. Die Lämmelsche Argumentation hält nun kritischer Durchprüfung nicht stand: bei der Abbildung der Fortsetzung des Protokolls vom 26. Februar schreibt er: „Man sieht, daß es sich um eine andere Handschrift handelt.“ Daraus muß der Leser schließen, Lämmel sei der Meinung, die ganze Seite 378 vo stamme von einer Hand, worin im übrigen die Äußerung bei der Erläuterung bestärkt: die neue Handschrift „mittten im Text“ sei verdächtig. Auf Seite 162 seiner Arbeit aber lehnt er das ganze Protokoll vom 26. Februar als „auf die ursprünglich leeren Seiten von 378 verso und 379 recto geschrieben“ als Fälschung ab, ja durch die Betonung, die Eintragung vom 25. Februar sei die „Abschrift“ eines ursprünglich vorhanden gewesenen gleichlautenden Protokolls, muß man folgern, auch diese Abschrift sei erst im Zusammenhang mit der Fälschung vom 26. Februar auf die bis dahin „leere Seite“ von 378 vo geschrieben worden. Warum wäre dann aber Handwechsel nötig? Nicht umsonst hat sich Wohlwill so große Mühe gegeben, die neue nachahmende Hand

²²¹⁾ Wohlwill, II, 315.

²²²⁾ Bei Wohlwill, II, 308.

²²³⁾ Wohlwill, II, 309.

²²⁴⁾ Lämmel, 162.

²²⁵⁾ Wohlwill, II, 311.

²²⁶⁾ Wohlwill, II, 312 ff.

²²⁷⁾ Wohlwill, II, 314.

²²⁸⁾ Wohlwill, II, 315.

²²⁹⁾ Lämmel, 161.

²³⁰⁾ Lämmel, 161.

schon in den letzten 3 Zeilen von 378 vo nachzuweisen. Warum diese Blätter ausgerechnet leer geblieben sein sollen bis zum Jahre 1632, erklärt Lämmel nicht. Er ist also gerade hier an entscheidender Stelle unverzeihlich oberflächlich etwa gegenüber der subtilen Beweisführung Reuschs und Grisars, die beide die Echtheit der Aufzeichnungen vom 26. Februar feststellen und auf die hier verwiesen sei²³¹).

Für Wohlwills Meinung, es handle sich um eine nachahmende Hand, spricht zunächst tatsächlich stark der immerhin fürs erste erheblich abweichende Eindruck der Schrift auf Blatt 379, nicht aber schon der letzten Zeilen auf 378 vo.

Bei immer und immer wiederholter Durchprüfung und Vergleichung einzelner Buchstaben und Buchstabenkomplexe gewann ich folgende Überzeugung: Der abweichende Eindruck der Schrift auf Blatt 379 wird durch den ungleich weiteren Zeilenabstand und eine dadurch gegebene größere Zügigkeit der Hand hervorgerufen²³²), stark unterstützt von der merkwürdig unklaren Orientierung der Buchstabenunterlängen (vor allem der ersten Zeile) und einer mehr steilen Neigung im ganzen gegenüber dem eindeutig schrägen Charakter auf Blatt 378 vo. Gerade die Zügigkeit, die auch Wohlwill aufgefallen ist, spricht schlagend gegen die Annahme einer Nachahmung. Daß Verdacht auf Schriftfälschung überhaupt aufkommen konnte, mag auch darin begründet sein, daß die Tinte auf Blatt 378 vo erhebliche Korrosionserscheinungen bewirkt hat, auf Blatt 379 aber nicht. Natürlich konnte ich die Farbe der Tinte auf den beiden Blättern aus der mir hier einzig zur Verfügung stehenden Reproduktion nicht vergleichen. Trotz allem muß — die Gründe für die steilere Haltung usw. auf Blatt 379 können wir nicht erkennen — an derselben Schreiberhand auf 378 vo/379 festgehalten werden.

Es ist ja auch, wie schon Reusch, Grisar, Berti und andere betonten, gar kein Grund zu einer Verfälschung der Aufzeichnung ersichtlich zu machen. „Die im Jahre 1633 erfolgte Verurteilung Galileis, die durch Jahrhunderte hindurch eine so erschütternde Wirkung ausgeübt hat“, beruht eben durchaus nicht „völlig auf den Sätzen jenes Protokolls vom 26. Februar 1616“, wie Lämmel behauptet²³³). Reusch betont das Fehlen der in der Aufzeichnung des Notars vom 25. Februar 1616 enthaltenen Wendung „de ea (über die kopernikanische Meinung) tractare“, was eben gerade gegen eine nachträgliche Fälschung der Aufzeichnung vom 26. Februar spreche. Das ist richtig beobachtet. Ein Fälscher hätte bestimmt diese Formulierung mit eingesetzt. Ganz abgesehen von der schwierigen Deutung des „tractare“²³⁴), wurde am 26. Februar Galilei der Befehl erteilt, in keiner Weise, weder schriftlich noch mündlich, „die kopernikanische Meinung zu lehren oder zu verteidigen“, ohne daß von einer Gehorsamsverweigerung gegenüber der Ermahnung Bellarmins, die laut Beschuß vom 25. Februar erst den Anlaß zu einem solchen Verbot hätten sollen, erwähnt wird. Selbst diese Schwierigkeit hat Reusch, wie alle anderen Anwürfe gegen das Stück vom 26. Februar beseitigen können²³⁵).

Die Notiz vom 26. Februar ist als eine „Registratur“, „eine vom Notar der Inquisition gemachte und den amtlichen Akten einverlebte Aufzeichnung zu bewerten“²³⁶). Eine solche scheint in Rom der Unterschrift des Notars nicht bedurft zu haben²³⁷). Demnach ist auch der Vorwurf der juristischen Wertlosigkeit hinsichtlich der Aufzeichnung vom 26. Februar nicht zu halten, zumal Galilei selbst bei Bezugnahme auf die Notiz im Prozeß 1633 keine Einrede erhebt, sie sei

²³¹) Reusch, 127 ff, Grisar, 41 ff.

²³²) Wohlwill, II, 314: „Auf Folio 988 in den langgezogenen Buchstaben und Abkürzungszügen fast ausnahmslos der zweite Teil der Kurve erheblich — bis zum vierfachen des ersten — verstärkt.“

²³³) Lämmel, 161.

²³⁴) Dazu Reusch 146/47.

²³⁵) Reusch, 136. 5 „successive ac incontinenti“ als oft gebrauchte Formel. — Im übrigen lasse „die Aufzeichnung aber, sofern sie berichtet, daß es nicht bei der Ermahnung Bellarmins geblieben, sondern auch der Kommissar sein Praeceptum erteilt habe, voraussetzen, daß Galilei sich jener Ermahnung nicht gefügt habe“.

²³⁶) Reusch, 133.

²³⁷) Reusch, 134.

nicht beweiskräftig, weil die Unterschriften fehlten. Ohne hier noch näher auf Einzelheiten eingehen zu können, muß nach den klaren und überzeugenden Darlegungen Reuschs²³⁸⁾ festgestellt werden: „Die Vermutung, die Aufzeichnung vom 26. Februar 1616 sei im Jahre 1632 fabriziert oder gefälscht worden, ist also unbegründet und die Meinung, wesentlich auf dieses Aktenstück hin sei der Prozeß gegen Galilei eingeleitet und derselbe verurteilt worden, unrichtig“²³⁹⁾.

Im Anschluß an die bereits erwähnte Sitzung vom 3. März 1616 (s. o.) wurde dann am 5. März ein „überall zu publizierendes“ Dekret der Indexkongregation veröffentlicht²⁴⁰⁾, in dem die schon im Sitzungsprotokoll vom 3. März aufgeführten Verbote ausgesprochen und darüber hinaus „alle anderen Bücher, welche in gleicher Weise dasselbe (die Erdbewegung nämlich) lehren“ verdammt und suspendiert werden, zusammen mit dem völlig verbotenen Buch des Foscarini. Es trat also der interessante Fall ein, daß einerseits alle Bücher grundsätzlich verboten wurden, welche den Heliocentrismus lehrten, die „Umdrehungen“ des Kopernikus aber nur suspendiert wurden bis zur Anbringung von Verbesserungen, über deren Ausmaß ein 1620 erlassenes sogenanntes „Monitum“, gedruckt im Index Alexanders VII. von 1664 und vorher 1624²⁴¹⁾, genauen Aufschluß gab.

Wenn die Indexkongregation allerdings den Vortrag der kopernikanischen Lehre „ex hypothesi“ gestattete, so wollte sie mit der Verwendung dieses Terminus ihr durchaus nicht etwa auch nur den geringsten Grad von Wahrscheinlichkeit zugestehen, was ja sonst in der wissenschaftlichen Sprache mit diesem Begriff fast immer sich zu verbinden pflegt²⁴²⁾.

Besonderes Interesse hat naturgemäß schon bald die Frage ausgelöst, ob die Entscheidungen des Jahres 1616 zugleich als eine in Glaubenssachen aufzufassen sei. Der Jesuit Grisar, der die Frage mit aller ihm zur Verfügung stehenden theologischen Gelehrsamkeit behandelt hat²⁴³⁾, konnte überzeugend nachweisen, daß ein Spruch „ex cathedra“ nicht beabsichtigt war. Schon Ausführungen der Zeitgenossen, so auch des bereits erwähnten Antikopernikaners Riccioli, zeigen, daß der Entscheid überwiegend nicht für eine endgültige Glaubensdefinition, sondern nur für einen widerruflichen, vom Papst lediglich „in forma comuni“²⁴⁴⁾ approbierten Kongregationsbeschuß genommen wurde²⁴⁵⁾.

Trotzdem müssen die Folgerungen, die sich aus den Maßnahmen von 1616 für die katholischen Gläubigen ergaben, als ziemlich einschneidend beurteilt werden, zumal nur wenige Volksgenossen über die subtile Akribie theologischer Gelehrsamkeit wie sie etwa Grisar uns vorführt, und

²³⁸⁾ Reusch, XXX, Die Aufzeichnung vom 26. Febr. 1616 und die Verurteilung Galileis im J. 1633, 346 ff.

²³⁹⁾ Reusch, 354.

²⁴⁰⁾ Alles Nähere bei Reusch, 111. Lateinisch bei Grisar 130.

Zwei Jahre nach dem Monitum der Indexkongregation mit der Angabe der Stellen, die in den „Umdrehungen“ zu verbessern wären, verordnete der Bistumsadministrator Michael Dzialinski aus Heilsberg am 23. oder 30. September 1622 u. a. die Bekanntmachung dieses Monitums im ganzen Bistum Ermland, vermutlich im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Gründung der „Congregatio de propaganda fide“ (Anfang 1622) an. (Zs. Erml. 26. (1938), Das kirchliche Verbot des copernicanischen Hauptwerkes im Ermlande, 653 ff.)

²⁴¹⁾ Wiedergegeben bei Hilgers, 540 ff.

²⁴²⁾ Ausführliche Dialektik Grisar, 60 f.

²⁴³⁾ Grisar, 144 ff., 152 ff.

²⁴⁴⁾ Grisar, 170.

²⁴⁵⁾ Riccioli, I, 1, 52 vertritt die theologisch gesicherte Auffassung, daß die heilige Kongregation der Kardinäle keine Glaubensdefinition treffe: „Sacra congregatio cardinalium, seorsim sumpta a summo pontifice, non facit propositiones de fide, etiamsi eas definit esse de fide, aut oppositas esse haereticas. Quare cum nondum de hac re prodierit definitio summi pontificis, aut concilii ab eo directi, vel approbati, nondum (est de) fide solem moveri et terram stare, vi decreti praecise illius congregationis; sed ad summum, ut solum vi Sacrae Scripturae apud eos, quibus est evidens moraliter, Deum ita revelasse: Omnes tamen catholici ex virtute tum prudentiae, tum obedientiae obligamur ad tenendum, quod illa congregatio decrevit, et saltem ad non ducentum absolute oppositum: sed de hac subtilitate theologica egi ex professo in tractatu de fide, ubi de regulis fidei. Hinc tamen subintelligis, quomodo conciliari possint Marinus Mersennius, negans opinionem Copernici damnatam esse, ut haeresim, cum Iusto Lipsio, Melchiore Inchofer, et Georgio Polacco, dicentibus eius oppositum esse de fide; quod tamen negat Gassendus in epistola praedicta, et ad finem, libri 3. Institutionis Astronomicae“.

Eine generelle Übereinstimmung über diesen Punkt bestand also bei den Theologen offenbar nicht.

wo oft mit der Goldwage gewogen wird, verfügen. Außerdem betont dieser Jesuit gegenüber der sonst von katholischen Forschern vertretenen Auffassung selbst, daß dem Dekret nicht bloß disziplinärer, sondern zugleich doktrinärer Charakter eignete²⁴⁶⁾). Es dürfte jedenfalls keiner Dialektik gelingen, die Wirkungen des Verbots der kopernikanischen Lehre als unbedingt nachteilig für die Wissenschaft, speziell in katholischen Ländern, völlig zu bagatellisieren oder wegzu-disputieren²⁴⁷⁾.

Wohlwill schreibt mit Recht: „Sieht man aber in der Geschichte der Erkenntnis zugleich einen wesentlichen Teil der Lebensgeschichte der Menschheit im großen ganzen wie in ihren mannigfaltigen Gliederungen, so wird man sich schwer der Betrachtung entziehen können, daß gerade jene äußerer Verhältnisse, die dem Wesen der wissenschaftlichen Tätigkeit fremd sind, dennoch tausendfältig hemmend und fördernd ihren Gang bestimmen, und in diesem Sinne ist das Machtwort der Kirche wider die copernicanische Lehre ein zweifellos bedeutungsvolles gewesen²⁴⁸⁾.“

Daß sich das Verbot von 1616 nicht in voller Schärfe auswirkte, war weniger ein Verdienst der Kirche, als der Umstände in politischer und sonstiger Hinsicht. Willenloser Gehorsam gegenüber dem Dekret herrschte bei katholischen Aristotelikern und Kopernikanern gleichermaßen, besonders in Italien²⁴⁹⁾). Wenngleich, wie wir gezeigt hatten, auch in protestantischen Ländern die theologischen Autoritäten dem neuen Weltbild genau die gleiche Ablehnung zollten, bedingte doch die politische Situation in diesen allmählich ein gleichgültiges „Laisser-faire“.

Kepler hatte ohne Kenntnis von den römischen Vorgängen²⁵⁰⁾ 1618 den ersten Teil seiner „*Epitome Astronomiae Copernicanae*“ veröffentlicht, die in Rom am 10. Mai 1619²⁵¹⁾ verboten wurde. Durch diese Erfahrung belehrt, traf selbst dieser protestantische Forscher mehrere Vorsichtsmaßregeln, um ernstlichere Gefahren bei dem Erscheinen seiner „*Harmonie der Welt*“ 1619 zu vermeiden²⁵²⁾.

Im Jahre 1625 war der 1622 in Form eines Briefes an V. Cesarini bekanntgewordene „*Saggiatore*“ Galileis, der gegen die Anschauungen des Jesuiten Grassi in der Kometenfrage²⁵³⁾ Stellung nimmt, in dem eine versteckte Verteidigung der kopernikanischen Lehre ohne Mühe gefunden werden kann, von den Feinden Galileis vergeblich beim römischen Inquisitionstribunal denunziert worden. Schon um 1622 aber begann Galilei die Ausarbeitung seines großen Werkes „Über die Weltsysteme“, das er 1632 als „*Dialog über die beiden Weltgebäude*“²⁵⁴⁾ — mit Genehmigung der römischen Zensurbehörde unter dem Assistenten des Präfekten der Indexkongregation Magister Sacri Palatii Pater Riccardi²⁵⁵⁾ und der Florentiner Inquisition²⁵⁶⁾ — in Florenz herausbringen konnte.

Wie der Titel sagt, werden „die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische, besprochen und die für das eine und für das andere sprechenden philosophischen und naturwissenschaftlichen Gründe entwickelt“²⁵⁷⁾. Es wird zwar keine Entscheidung getroffen, aber doch so argumentiert, daß das kopernikanische System als das bei weitem begründeter erscheinen muß, trotzdem die Vorrede betont, die kopernikanische Ansicht werde als bloße mathematische Hypothese vorgeführt.

²⁴⁶⁾ Grisar, 147/48.

²⁴⁷⁾ Müller, Cop., 139 ff versucht so etwas.

²⁴⁸⁾ Wohlwill, II, 1.

²⁴⁹⁾ Nachweis bei Wohlwill, II, 6 u. 8.

²⁵⁰⁾ Wohlwill, II, 4.

²⁵¹⁾ Zinner, Bibl. 43.

²⁵²⁾ Näheres bei Wohlwill, II, 5.

²⁵³⁾ Die Ansicht Galileis war von der später als richtig erkannten allerdings diesmal weiter entfernt als die Grassis (Reusch 160).

²⁵⁴⁾ Ed. Naz. VII, 21 ff.

²⁵⁵⁾ Über ihn s. Reusch, 76, 207.

²⁵⁶⁾ Reusch, 211.

²⁵⁷⁾ Reusch, 194.

Durch diesen Dialog wurde der zweite ungleich dramatischere Zusammenstoß Galileis mit den römischen Behörden ausgelöst, für dessen Entwicklungsgang wir auf die oft zitierten allgemeinen Darstellungen bei Reusch, Wohlwill usw. verweisen müssen²⁵⁸).

Nach mehreren Verhören und amständlichster Beweisaufnahme wurde am 22. Juni 1633 das in italienischer Sprache abgesaßte Urteil verkündet²⁵⁹), wonach der Dialog verboten, Galilei förmliche Kerkerhaft und bestimmte Bußvorschriften auferlegt wurden, er außerdem in italienischer Sprache schriftlich der Lehre des Heliozentrismus abschwören und sie verfluchen und verwünschen mußte²⁶⁰).

Eine schon vor der Entscheidung von 1616 von dem Dominikaner Thomas Campanella, dem Erdichter des idealen „Sonnenstaats“, verfaßte Verteidigungsschrift für Galilei²⁶¹), die aber erst 1622 in Frankfurt gedruckt wurde, war 1632 mit anderen Schriften Campanellas auf den Index gekommen. (Campanella hatte in seiner, wie er sagt²⁶²), auf Anordnung des Kardinals Gaetani zurückgehenden „Apologie“ gezeigt, daß die Lehre der Erdbewegung keineswegs mit allen Kirchenlehrern in Widerspruch stehe²⁶³).

Trotz des allgemeinen Verbots der die kopernikanische Lehre vertretenden Bücher wurde nach 1634 kein solches mehr ausdrücklich auf den Index gesetzt, obgleich schon im 17. Jahrhundert auch in Italien, ja selbst in Rom, einzelne derartige Schriften erschienen²⁶⁴).

Auch die Übersetzungen des galileischen Dialogs wurden nicht ausdrücklich indiziert. 1693 bestand zwar in Rom die Absicht, die besten und fortschrittlichsten Autoren der Physik und Mathematik insgesamt namentlich auf den Index zu bringen²⁶⁵), aber es kam nicht dazu. Allerdings hatte Leibniz schon bei einem Besuch in Rom geraten, die Zensuren gegen das kopernikanische System ausdrücklich oder stillschweigend aufzuheben, hatte dafür auch Verständnis gefunden, wie er 1699 schreibt²⁶⁶), jedoch erst am 10. Mai 1757 beschloß die Indexkongregation, in den neuen Ausgaben ihres Opus das Dekret gegen alle kopernikanischen Bücher wegzulassen²⁶⁷) (bestätigt am 11. Mai von Benedikt XIV.), nachdem an den katholischen Universitäten in Deutschland die kopernikanische Auffassung von 1719 an gelehrt worden war²⁶⁸).

In der kirchlich genehmigten Ausgabe der Werke Galileis in Padua 1744 erschien im 4. Band zwar auch der immer noch indizierte Dialog über die Weltsysteme, aber redigiert und mit dem Hinweis, die Bewegung der Erde gelte selbstverständlich als reine mathematische Hypothese²⁶⁹).

Als im Jahre 1820 dem Kanoniker Settele, Professor an der Sapienza, die Druckerlaubnis für seine „Elemente der Optik und Astronomie“ verweigert wurde, da er die kopernikanische Theorie nicht als bloße Hypothese vortrage, reichte der Verfasser eine Beschwerde an Pius VII., der sie der Inquisition weitergab, die ihrerseits am 16. August 1820 das Buch als nicht zu beanstanden

²⁵⁸) S. auch Pastor, XIII, 2, 617 ff.

²⁵⁹) Reusch, 323.

²⁶⁰) Reusch, 330 ff.

²⁶¹) Titel usw, Reusch, 61/62.

²⁶²) Pieralisi, 26, deutsch bei Reusch, 62 A 2.

²⁶³) Eine völlig freie Äußerung Campanellas ist diese Abhandlung allerdings nicht, da er sie 1616 im Gefängnis der Inquisition in Neapel schrieb. In einer offenbar aus der Zeit nach Galileis Verurteilung stammenden Bemerkung sagt er, er habe die Apologie verfaßt, trotzdem er sie als naturwissenschaftlich falsch verwarf. Pieralisi meint wohl mit Recht, daß Campanella oft je nach den Umständen die Karten legte (Pieralisi, 27).

²⁶⁴) Reusch, 438 zu vergleichen.

²⁶⁵) Reusch, 439.

²⁶⁶) Brief an Antonio Magliabechi in Florenz vom 13. Okt. 1699 bei Reusch, 439 A 3.

²⁶⁷) Vgl. Reusch, 439 A 4.

²⁶⁸) Zinner, Bibl. 43, Die ersten Scholastiker, die sich für das heliozentrische System einsetzten, waren der Jesuit Grammatici (1726), der Benediktiner Ulrich Weiß (um 1750) und der Jesuit Jakob Zallinger (Brachvogel, Zs. Erm. 25. 727 A 81).

²⁶⁹) Näheres Reusch, 440.

freigab, nicht ohne im zweiten Band eine vom Kommissar des heiligen Offiziums stammende Anmerkung beizufügen, welche die Ablehnung der kopernikanischen Lehre durch die Kirche als dem buchstäblichen Sinne der Heiligen Schrift widersprechende zu rechtfertigen versucht. Auf eine weitere Einrede des Magisters Sacri Palatii Anfossi sahen sich die Kardinäle der Inquisition nunmehr genötigt, wohl oder übel klar Stellung zu nehmen, und am 11. September 1822 beschlossen sie denkwürdigerweise, es sei in Rom der Druck von Werken gestattet, „in denen von der Beweglichkeit der Erde und der Unbeweglichkeit der Sonne gemäß der allgemeinen Ansicht der modernen Astronomen (iuxta communem modernorum astronomorum opinionem) gehandelt werde“²⁷⁰). (Bestätigt am 25. September von Pius VII.).

In der nächsten Ausgabe des Index vom Jahre 1835 wurden denn auch die Bücher von Kopernikus, Foscarini, Kepler und Galilei weggelassen, nachdem sie 1819 — es ist noch nicht $\frac{5}{4}$ Jahrhunderte her — zum letzten Male dort aufgeführt worden waren²⁷¹).

Um unsere Betrachtungen über die Beurteilung des kopernikanischen Systems abzuschließen und — auf unseren Ausgang zurückkommend — zu runden, sei nun noch die Unbegründetheit des gegen Kopernikus erhobenen Vorwurfs als Vertreter eines rein mechanistischen Weltbildes aufgezeigt, ein Problem, das sich zugleich mit der Frage nach dem Keim, dem geschichtlichen Ursprung der kopernikanischen Idee verknüpft.

Goldbeck hat meines Wissens als erster überzeugend versucht, die heliozentrische Lehre bei Kopernikus „in ihren Grundgedanken als einen Abkömmling des Platonismus der Renaissance“²⁷²) darzustellen.

Für viele ist zwar das Licht heute bloß noch eine Erscheinung, die sachlich auf ihre physikalisch-optischen Grundlagen zurückgeführt wird, so daß das Verständnis für metaphysische Zusammenklänge und Urwirkungen durch das Licht stark erschwert ist²⁷³). Trotzdem wissen wir alle, daß trübe oder sonnige Tage vor allem auf stark „integrierte“ (im Sinne Jaenschs) und besonders auch schöpferische Menschen entscheidende Stimmungswechsel bewirken können, das Licht für uns also doch mehr ist als eine bloße physikalisch-optische Erscheinung.

Wohl ist mathematisch-harmonische Weltbetrachtung der Vorläufer des heutigen Weltbildes, aber wenn es zu einer wesentlich spekulativen Verknüpfung des Mathematisch-Schönen (man denke an die geometrische Ornamentik, die auch bei heute noch erdverbundenen Völkern zu finden ist) mit den Prinzipien der körperlichen Welt kam²⁷⁴), dann war der Gedanke der Schönheit, nicht aber die Vergötterung des mathematischen Schemas hier der Grund. „Alle Schönheit ist Ahnung eines Naturgesetzes“, sagt Goethe²⁷⁵). Zu diesem Reich von Schönheit und Mathematik führt aber das Licht hinan, und zwar durch die Betrachtung des Sternenhimmels²⁷⁶). Bei Plato führt diese Spekulation für die Lichtphilosophie zur Sonne, für die Schönheit und Mathematik zur Idee des Guten. „Der Zusammenhang von Licht und Sonne im harmonischen Weltbild und der Gottheit als Idee des Guten wird von den platonischen Schulen in wechselnden Ausprägungen im Laufe der Jahrhunderte der beginnenden Neuzeit übermittelt²⁷⁷).“ In

²⁷⁰) Reusch, 442.

²⁷¹) Zinner, Bibl. 44.

²⁷²) Goldbeck, Plato und Copernicus, in: Sammelband: Der Mensch und sein Weltbild, 1925 (zit. Goldbeck). Für das Folgende besonders noch Brachvogel, Coppernicus und die neuplatonische Lichtmetaphysik, in: Zs. Erml. 26, 451 ff (zit. Brachvogel). — Brachvogel hatte Goldbeck zunächst (in seinem Beitrag: Nikolaus Kopernikus im neueren Schrifttum, in: Altp. Forschungen 1925, H. 2) leichthin abgetan („es lohnt sich kaum, auf Einzelheiten des Goldbeckschen Essays einzugehen“, Brachvogel 14), sich dann aber wohl eines anderen besonnen. S. auch Wasiutynski, Ergänzungen Bd. 6, 625 ff.

²⁷³) Vgl. Goldbeck, 64/65.

²⁷⁴) Vgl. Goldbeck, 67.

²⁷⁵) Bei Goldbeck, 67.

²⁷⁶) Hierzu und zum folgenden Goldbeck, 68.

²⁷⁷) Bei Goldbeck, 74/75.

Plotins besonders wirkungsweitem Neuplatonismus tritt das harmonisch-mathematische Weltbild stark zurück hinter dem mystischen Charakter der Lichtphilosophie. Die schon bei Plato vorbereitete Emanationsidee, das Abfluten des Lichts, des Trägers alles Guten und Schönen von der Sonne, eine förmliche Lichtmetaphysik und der stoisch-neuplatonische Gedanke von einem den Kosmos durchwaltenden Zusammenklang²⁷⁸⁾ wurde auch bei Kopernikus und anderen fruchtbar, ja mußte es werden, blieb doch dieser platonische „Lichtgedanke“ durch das ganze Mittelalter lebendig und wirkte sich besonders in der Renaissance durch die griechischen Platoniker, vor allem Gemisthos Plethon, Bessarion und Marsilius Ficinus²⁷⁹⁾, erneut stark aus.

Goldbeck deckt aber mit dem Hinweis auf die neuplatonische Lichtmetaphysik wohl nur eine Quelle des kopernikanischen Heliozentrismus auf, wenn er — selbst einschränkend — schreibt: „Der innere Vorgang erscheint nachträglich sehr einfach. Der metaphysische Heliozentrismus entsprang in der Seele eines jungen genialen Astronomen in einen greifbar astronomischen um ... Ist diese historische Annahme, die einer streng philologischen Begründung noch bedarf, richtig, so zeigt sich, daß das neue Weltsystem einem vom aristotelischen wesentlich verschiedenen Geiste entsprungen ist... Es eröffnet sich weiter der Einblick in die wichtige Tatsache, daß an der Wiege der neuen streng wissenschaftlichen Erkenntnis nicht eine rein wissenschaftliche Erfahrung oder ein System von solchen gestanden hat, sondern eine rein metaphysische Grundannahme, freilich von unerhörtem Glanz und womöglich getragen von eigentümlichen dynamischen Vorahnungen, die ernstlich noch heute zu erfassen und zu umschreiben sehr schwierig sein dürfte²⁸⁰⁾.“

Marsilius Ficinus (1433—1499 in Florenz) besonders kann sich nicht genug tun in der Verherrlichung des Lichts nach allen Richtungen²⁸¹⁾. Er vergleicht die Sonne mit Gott selbst, ja es treten Aussagen auf, die zeigen, daß der Gedanke, die Sonne in den Mittelpunkt des Alls zu rücken, „nur noch von dünnen Schleiern verdeckt war“²⁸²⁾. Daß Ficinus nicht weiter drang, dazu fehlte ihm die gewaltige mathematische Denkkraft, die Kopernikus eignete, und der zündende Gedankenblitz.

Kopernikus kannte Plato und vor allem auch die Neuplatoniker. Die Schriften Bessarions besaß er und hat sie, wie die Randbemerkungen zeigen, eifrig studiert²⁸³⁾. Im 10. Kapitel des ersten Buches der „Umdrehungen“ sagt Kopernikus: „In der Mitte von allem aber steht die Sonne. Wer jedoch vermöchte in diesem schönsten Tempel diese Leuchte an einen anderen, besseren Platz zu setzen als diesen, von dem aus sie alles zu erleuchten vermag? Und nicht unpassend wird sie so die Leuchte der Welt, von andern die Seele oder die Herrscherin genannt. Trismegistus nennt sie den sichtbaren Gott, die Elektra des Sophokles die alles Überschauende. So lenkt denn die Sonne gleichsam auf königlichem Throne hofhaltend die um sie kreisende Familie der Gestirne“²⁸⁴⁾. Daß diese Gedanken aus der neuplatonischen Lichtmetaphysik geschöpft sind, hat Goldbeck überzeugend nachgewiesen²⁸⁵⁾. Wie auch beim größten Genius nicht anders zu erwarten, ist auch Kopernikus eingebettet in den großen Strom, den wir geistigen Fortbau nennen. Wie bei ihm finden wir ebenso wie bei Tycho Brahe und bei Kepler eine Vergottung der Sonne, die bei dem Frauenburger Domherrn ihren Ausdruck findet in seiner „religiös-dyna-

²⁷⁸⁾ Brachvogel, Zs. Erml. 26, 453.

²⁷⁹⁾ Näheres dazu Goldbeck, 76 ff, Brachvogel, 454.

²⁸⁰⁾ Aus Goldbeck: „Der Untergang des Kosmischen Weltbildes“ S. 69, bei Brachvogel in: Zs. Erml. 26, 454.

²⁸¹⁾ Ausgeführt bei Goldbeck, 76/77.

²⁸²⁾ Goldbeck, 77.

²⁸³⁾ Goldbeck, 80.

²⁸⁴⁾ Bei Rauschning-Schultheiß, S. 31. S. auch Menzler 27/28.

²⁸⁵⁾ Goldbeck, 82/83. Hugo Dingler bei Brachvogel, 456.

mischen Auffassung der Rolle der Sonne“²⁸⁶), in einem „mystischen“ Sonnenglauben — allerdings wohl im Zusammenklang mit biblischen und liturgischen Stellen²⁸⁷).

Es ist sicher richtig, von einer „Doppelnatur der kopernikanischen Erkenntnisse“ zu sprechen, die ihn veranlaßte, die Begründung seiner heliozentrischen Lehre zugleich in der wissenschaftlichen und der mystisch-religiösen Ebene zu suchen²⁸⁸). So dürfte es kein Zufall sein, daß der große Frauenburger Astronom den Sonnengott Apollo im Siegelbild führte. Wir werden darin ein Zeugnis seiner antik-neuplatonischen verchristlichten²⁸⁹) Lichtmetaphysik zu sehen haben.

Kopernikus war also weit entfernt von einem rein mechanistischen Weltbild. Nicht etwa nur Freude am blutleeren mathematischen Schematismus brachte ihn dazu, die Sonne in den Mittelpunkt zu setzen, sondern tiefste metaphysische Regungen spielen dabei eine große, wenn nicht überhaupt die entscheidende Rolle. Die Sonne, die uns durch Nacht zum Licht führt, Erleuchterin des Weltalls, Gott ähnlich, deren täglich sich erneuerndem Mysterium selbst der naturfernste Großstadtmensch von heute sich kaum ganz entziehen kann, lenkte sein Weltbild. Wenn Kriech ausführt: „Soviel Kepler mit Entdeckung und Errechnung seiner Gesetze zum Sieg des kopernikanischen Weltbildes beigetragen hat: an einen Radikalismus nach mechanistischem Prinzip hat Kepler nicht gedacht; die Welt war ihm kein Mechanismus schlechthin. Wird einmal bei Kepler unter die Schicht neuplatonischer Vorstellungen und Begriffe, mit denen er in die abendländische, von der Antike herkommende Linie der Geistesgeschichte eingereiht ist, hinabgestoßen, so wird man doch auf eine deutsche, organische Haltung zur Welt und damit auf die Ansätze eines organischen Weltbildes stoßen“²⁹⁰), so gilt das fraglos genau so von Kopernikus. Ihn deshalb als echt deutschen Genius in seinem 400. Todesjahr — während in England und Amerika die polnischen Emigranten in sturer Besessenheit wider alles bessere Wissen krampfhaft bemüht sind, diesen Tag zu einer „Huldigung der Welt für die polnische Wissenschaft“ zu machen, wie sie sagen, in Wirklichkeit, um politisches Kapital aus dieser Anmaßung zu schlagen, Amerika diesen Ambitionen wenigstens durch einen „Kopernikustag“ mangels realer Möglichkeiten entgegenzukommen sucht — in ernstester Zeit unseres Volkes würdig zu feiern, ist uns schönste Pflicht vor dem Forum einer Welt, die so leicht den Beitrag des deutschen Geistes entbehren zu können glaubt.

²⁸⁶) Man denke in diesem Zusammenhang an Formulierungen, wie Christus-Sonne! (s. Wasiutynski, 628).

²⁸⁷) Brachvogel, 456.

²⁸⁸) Wasiutynski, 627 ff auch zum folgenden.

²⁸⁹) Inwieweit nur „die Rücksichtnahme auf die Kirche, deren Diener er war, und die wir auch bei Bessarion und Ficinus vorfinden“, Kopernikus verhinderte, seine „gefühlsmäßige Sonnenvergottung allzu deutlich auszusprechen“ (so Goldbeck, 81), muß wegen mangelnder Beweise dahingestellt bleiben.

²⁹⁰) Kriech, 169.

S C H R I F T T U M

Die im folgenden gegebene Übersicht soll nicht nur das zur Darstellung benutzte Schrifttum erschließen, sondern zugleich einen allgemeinen Überblick über die Kopernikusliteratur vermitteln, für den auch nach der von der Publikationsstelle Berlin-Dahlem in 18 hektographierten Seiten herausgebrachten „Übersicht über das deutsche Kopernikusschrifttum“ noch ein Bedürfnis bestehen wird. Dort ist nämlich leider die sehr ergiebige Zusammenstellung bei Schottenloher (s. u.) offenbar nicht benutzt worden.

Bezeichnend ist eine starke Häufung von Werken zur Kopernikusfrage in den sich um 1873 gruppierenden Jahren. da sich die Geburt des großen deutschen Astronomen zum 400. Male jährt. Auch in Italien ist in den 70-er Jahren des 19. Jh. eine ziemlich einmalige Häufung von Werken über Kopernikusprobleme zu konstatieren. Das Jahr des 450. Geburtstages, 1923, brachte zahlreiche Zeitschriftenaufsätze, wurde aber in Polen z. B. aus durchsichtigen Gründen weit mehr beachtet als in Deutschland.

Wie es bei den klassischen Großen der Geistesgeschichte zu sein pflegt, ist also auch bei Kopernikus ein stark um die jeweiligen Erinnerungsfeiern zu Geburts- oder Todestag sich rankendes Auf- und Abblühen des Schrifttums bemerkenswert.

Noch ein Hinweis zu den polnischen Werken: für eine Darstellung der geistesgeschichtlichen Bedeutung Kopernikus' konnten darin kaum wesentliche Momente gefunden werden. Die polnische Forschung interessiert sich fast ausschließlich für biographische Fragen, um ihre Fiktion von einer angeblichen Zugehörigkeit des Deutschen Astronomen zum polnischen Volkstum zu unterbauen; ein Versuch ohne jedes Beweismaterial.

Die polnische Literatur, deren Zielsetzung sich oft schon aus den Titeln ergibt (Los z. B.!), kann somit nur unter entsprechender Berücksichtigung der ihr fast stets eigenen Tendenz benutzt werden.

Über die Kopernikusliteratur berichten laufend:

Zeitschr. für die Gesch. u. Altertumsk. Ermlands, Bd. 1 in Mainz 1860 erschienen, bisher letzter Bd. (27) 1939-42
Braunsberg und die
Mitteilungen z. Gesch. d. Med., d. Naturw. u. d. Technik, 1902 ff.

Treffend bemerkt Brachvogel:

„Bedauerlicherweise ist dem deutschen Schrifttum außerhalb Ostpreußens überhaupt die neuere, Prowe's grundlegende Biographie in bedeutenden Schritten überholende Kopernikusforschung unbekannt geblieben, trotz der Beiträge hierzu in den Mitteilungen des Coppernicus-Vereins Thorn 1908 und 09, der Altpreußischen Forschungen Königsberg 1925, dieser Zeitschrift (gemeint ist Zs. Erml.) seit 1924 und den volkstümlichen Veröffentlichungen im Ermland seit 1912. Peinliche Belege für dieses Übersehen einer immerhin im preußischen Heimatlande des Kopernikus zu vermutenden literarischen Tätigkeit dieser Art reichen bis in die allerneueste Zeit und in hochstehendes Schrifttum hinein“ (Zs. Erml. 25. (1935), 697).

Zeitungsaufsätze, von denen es vor allem in polnischer Sprache eine große Zahl gibt, wurden zumeist weggelassen, da sich ihre Unbrauchbarkeit, wie voraus vermutet, nach Einsichtnahme kraft bestätigte.

Neuere bibliographische Zusammenstellungen:

Kossmann O. u. Ziemsen I., Übersicht über das deutsche Kopernikusschrifttum, 18 hektogr. Seiten, 208 Titel, zumeist Zeitschriftenaufsätze.

Schottenloher K., Bibliographie zur deutschen Geschichte im Zeitalter der Glaubensgestaltung 1517-1585, Bd. I, unter „C“ S. 128-32, Band Nachtrag S. 51/52.

Waszyński J. K., twórca nowego nieba (Der Schöpfer des neuen Himmels), Warschau 1938, 169 Titel.

Bemerkung: Nikolaus Kopernikus in den Titeln durchweg gekürzt: N. K. (N. C.)

Adolph H., Das Geburtshaus des Nikolaus Coppernicus (in Zukunft nurmehr N. C. oder N. K.!), in: Mittn. d. Copp. Ver. ... Thorn, IV. H. 1882, 11 ff.

Apelt E. F., Die Reformation der Sternkunde, Jena 1852.

Baran J., Wpływ Kopernika na rozwój umysłowy ludów Europy. (Der Einfluß K's auf die geistige Entwicklung der europäischen Völker).

Baranowski J., Przedmowa do Dziela Mikołaja Kopernika o obrotach ciał niebieskich (Einleitung zu dem Werk über die Bewegungen der Himmelskörper) Warschau 1854.

Barthel E., K. und das zwanzigste Jahrhundert, in: Volk im Werden 3. (1935), 8 (zit. Barthel).

Batowski Z., Wizerunki Kopernika (Die Bildnisse des K.), Thorn 1933 (Dienstl. Übers. d. Publ. Stelle Berlin-Dahlem 1942 v. Dr. A. Triller).

Bespr.: Zs. Erml. 25. (1935), 819 ff. (Brachvogel).

Beckmann F., Zur Gesch. d. kopernikanischen Systems, in: Zs. Erml. 2. (1863), 227-267, 320-358, 659-669; 3. (1866), 398-434, 644-661 (zit. Beckmann).

Bender G., Heimat und Volkstum der Familie Kopernik (Coppernicus)=Darstellungen u. Quellen z. Schles. Gesch. (herausg. v. Ver. f. Gesch. Schles.) 27. Bd., Breslau 1920.

Berti D., Vita di Giordano Bruno da Nola, 1. Auflage, 1868, 2. Aufl. 1889.

— Il Processo originale di Galileo Galilei, Rom 1876.

— Copernico ele vicende del sistema copernicano in Italia, Rom 1876.

— Antecedenti al processo Galileiano e alla condanna della dottrina copernicana, Akad. Sitzungsber. v. 19. VI. 1881, 49 ff.

- Birkenmajer Al., *Primo systema heliocentrico imaginato ab Nicola Copernico*, in: *Schola et vita VIII* — Nr. 5, 1933.
- *Le premier système heliocentrique imaginé par Nicolas Copernic*, Warschau 1933.
 - *Jak tworzył Kopernik?* (Wie Kopernikus schuf) Warschau 1936.
 - Birkenmajer L. A., *Mik. Kopernik*, Krakau 1900.
 - Martini Biem de Ilkusz Poloni nova calendarii romani reformatio, Krakau 1918.
 - W 450 rocznice urodzin M. Kopernika (Zum 450. Geburtstag N. K's), in: *Slowo Pomorskie Nr. 39*, Thorn 1923.
 - M. Kopernik jako uczyony, twórca i obywateł (N. K. als Schöpfer, Gelehrter und Staatsbürger), Krakau 1923. Bespr.: *Zs. Erml. 25.* (1935), 548 ff. (Brachvogel)
 - Uniwersytet Jagielloński w latach szkolnych Kopernika (Die Jagiellonische Universität während der Studienzeit K's), in: *Ziemia 1.* (1923), 18.
 - Geneza odkrycia heliocentrycznej budowy świata (Die Entstehungsgeschichte des heliozentrischen Weltsystems), in: *Rocznik astronomiczny*, Krakau 1923.
 - Stromata Copernicana, Krakau 1924 (Dienstl. Übers. d. Publ. von Prof. Bassmann).
 - Leonardo da Vinci i Kopernik jako dwa genijsze renesansowe (Leonardo da Vinci und K. als zwei Genies der Renaissancezeit).
- Brachvogel E., N. K. im neueren Schrifttum, in: *Altpreuß. Forschgg.*, 1925, H. 2, 5 ff.
- Zur K.-Forschung, in: *Zs. Erml. 23.* (1929), 190 ff.
 - Frauenburg, die Stadt des K., Elbing 1933.
 - In *Zs. Erml. 25.* (1935) folgende Aufsätze: Zur K.-Forschung, 237 ff., N. K. (1473—1543) und Aristarch von Samos (ca. 310—230 v. Chr.), 697 ff (wichtig!).
 - Warum sollen wir K. mit Doppel-p schreiben? In: „Muttersprache“ 51. (1936), 203.
 - In *Zs. Erml. 26.* (1938) folgende Aufsätze: Neues Schrifttum über K., 249 ff. C. und die neuplatonische Lichtmetaphysik, 451 ff. Zur Schreibweise „Coppernicus“, 637/38.
 - In *Zs. Erml. 27.* (1939/42) folgende Aufsätze: Zur Schreibweise „Coppernicus“, 260 ff. Das C.-Grab im Dom zu Frauenburg, 273 ff. Zur Kunde der C.-Bildnisse, 281 ff. Die Sternwarte des C. in Frauenburg, 338 ff. Des C. Dienst im Dom zu Frauenburg, 568 ff.
- Brachvogels weitere zahlreiche Aufsätze s. bei Kossmann.
- Bruchnalski W., K. jako przedstawiciel epoki przełomu, Lemberg 1923 (K. als Repräsentant der neuen Zeit).
- Bruno Giordano, *Gesammelte Werke*, 3 Bde., ins Deutsche übertragen von L. Kuhlenbeck, Leipzig 1904.
- Buchholz F., C. als Münzsachverständiger, in: *Jomsburg 6.* (1942), H. 1/2, 143 ff.
- Campbell Th., *Apologia pro Galileo mathematico ...* Frankfurt 1622.
- Cantù C., *Copernico*, in: *Arch. Stor. Jt. ser. III, t. XIII*, Florenz 1871.
- Clemens F. J., *Giordano Bruno*, Bonn 1847.
- Curtze M., *Reliquiae Copernicane nach den Originalen in der Univ. Bibliothek zu Upsala*, Leipzig 1875.
- Curtze M., *Inedita Copernicana. Aus den Handschriften zu Berlin, Frauenburg, Upsala und Wien*, in: *Mittn. d. Copp. Vereins*, Leipzig 1878.
- Dyck M. C. u. W. v., *Johannes Kepler in seinen Briefen* 2 Bde., München u. Berlin 1930.
- L'Europa Orientale, Rom 1923, anno III, n. 5, Rom 1923, K.-Sondernummer, (verschiedene Aufsätze):
- A. Palmieri: *Copernico e l'Italia*
 - M. Ernst: *Copernico e la Polonia*
 - A. Palmieri: *Il museo copernicano di Roma*
 - H. Wronski: *Copernico e il Rinascimento*
 - G. Mayer: *I polacchi all'Università di Padova*
 - Rassegna delle riviste: *Copernicana. (Poln. Standpunkt)*.
- Favaro A., *Galileo e l'inquisizione. Documenti del processo Galileiano ...* Florenz 1907.
- Die Hochschule Padua zur Zeit des C., ins Deutsche übertragen v. M. Curtze, Thorn 1881, in: *Mittn. d. Copp. Vereins*.
 - *Miscellanea Galileiana Inedita*, Venedig 1887.
 - Nuovi Studi Galileiani, Venedig 1891.
- Flammarion C., *Vie de Copernic et Histoire de la découverte du système du monde*, Paris 1872,
- Foscarini P. A., *Lettera sopra... l'opinione de Pitagorici e del Copernico della mobilità... della terra*, Napoli 1615.
- François Baron de Zach, *De quelle nation est Copernic?* Corr. astr. V. 1821.
- Frantz A., *Die Prätensionen der exakten Naturwissenschaft*, Nordhausen 1858 (zit. Frantz).
- Frey D., *Gotik und Renaissance als Grundlagen der modernen Weltanschauung*, Augsburg 1929.
- Gebler K., *Zwei Bde., bes. zweiter Bd.: Die Acten des Galilei'schen Processes nach der Vaticanischen Handschrift*, Stuttgart 1877.
- Goethe W. v., „*Zur Farbenlehre*“ und „*Geschichte der Farbenlehre*“ Bde. 52—54 Cottasche Ausg. v. 1833.
- Goldbeck E., *Der Mensch und sein Weltbild*, Leipzig 1925.
- Grande C., *Das Weltgebäude vom christlichen Standpunkte*, Neu-Schönenfeld b. Leipzig 1857.
- Grisar H., S. J., *Galileistudien*, Regensburg usw. 1882.
- Guttmann A., *Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild*, Berlin 1912, 55 ff.
- Günther S., *Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Occidentalen*, Halle 1877.
- Hagen J. G.; S. J., *Das Coppernicanische Sonnensystem*, in: *Stimmen aus Maria-Laach 27.* (1894), 49 ff.
- Handbuch der Philosophie — Natur, Geist, Gott, München-Berlin 1927.
- Hazard P., *Die Krise des europäischen Geistes*, 1939.
- Henseling R., N. K. 1473—1543, in: *Die Großen Deutschen, Neue Biographie*, herausg. v. W. Andreas u. W. v. Scholz, I. Bd. 503 ff.

- Heyse P., s. Leopardi.
- Hilgers J., S. J., *Der Index der verbotenen Bücher*, Freiburg 1904.
- Hinneberg P., „Die christliche Religion“ in: *Kultur der Gegenwart I*, Abt. IV. Berlin-Leipzig 1906 und Vortrag auf dem Historikertage in Stuttgart: „Die Bedeutung des Protestantismus für die Entstehung der modernen Welt“, Berlin 1906.
- Hippler F., N. K. und Martin Luther, *Nach ermländischen Archivalien*, Braunsberg 1868.
- *Spicilegium Copernicanum. Festschr. d. hist. Ver. f. Erm. z. 400. Geburtstage des erml. Domherrn N. K.*, Braunsberg 1873 in: *Monumenta Historiae Warmiensis IV. Bd.*
 - Die Porträts des N. K.... Mit den beiden ältesten Kopernikusporträts in Holzschnitt. In: *Mitt. d. erml. Kunstver.* Bd. III, 1875, S. 73—152.
 - Die Vorläufer des N. C. insbes. Celio Calcagnini, in: *Mittn. d. Copp. Vereins 1—4*, 1878—82.
- Hönigswald R. (Jude), *Die Philosophie der Renaissance bis Kant*, 1923.
- Hoffmann E., *Das Weltsystem des N. K.*, Frankf./M. 1868.
- Holewiński W., *Zaslugi Kopernika dla cywilizacji (Verdienste Kopernikus' für die Zivilisation)*, Warschau 1879.
- Humboldt A. v., *Gesammelte Werke, Kosmos — Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Bde. 1—IV. (Cottasche Ausg. 1844, bes. Bd. II).
- Isen krahe C. Th., *Die coppernicanische Hypothese und die Sinnestäuschungen* in: *Phil. Jahrbuch VII. (1894)*, 408 ff, (zit. Isen krahe), s. Linsmeier.
- Jacobi F., N. C. u. d. Reformation, in: *Die christl. Welt, evang. Gemeindebl. f. Gebildete aller Stände 15. (1901)*, 378, Marburg 1901 (Prot. Standpunkt).
- Jacobi M., *Das Universum und seine Gesetze in den Lehren des Kardinals Nikolaus von Cusa* Diss. Berlin 1904.
- Jacobi M., *Das Weltgebäude des Kardinals Nikolaus v. Cusa*, Berlin 1904.
- Kaltenbrunner F., *Die Vorgeschichte der Gregorianischen Kalenderreform*, in: *Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Phil. Hist. Classe*, 82. (1876) 289 ff.
- Die Polemik über die Gregorianische Kalenderreform, in: *Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Phil. Hist. Classe*, 87. (1877) 485 ff.
 - Beiträge zur Geschichte der Gregorianischen Kalenderreform, in: *Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Phil. Hist. Classe*, 97. (1880) 7 ff.
- Kant I., *Kritik der reinen Vernunft*, bes. Vorrede zur 2. Ausg.
- Kienle H., *Das Weltsystem des Kopernikus u. d. Weltbild unserer Zeit*, Sonderdruck aus „*Die Naturwissenschaften*“ 31. (1943) H. 1/2.
- Kistner A., K. und Galilei und ihr Kampf um das Weltsystem, Leipzig 1912.
- Köhler N. K., *Ein Beitrag zum Problem des Genies* in: *Geisteskultur*, 37. (1928), 255 ff.
- Kossmann O. u. Ziemsen I., *Übersicht über das dt. Kopernikusschrifttum*, 18 hektogr. Seiten, 208 Titel, zumeist Zeitschriftenaufsätze.
- Krieck E., *Der Kopernikanismus*, in: *Volk im Werden* 3. (1935), 168 ff. (zit. Krieck).
- Kubach F., *Nikolaus Kopernikus, das Leben, Schaffen u. Weltgebäude d. großen dt. Naturforschers u. d. heutige Aufgabe d. K. Forschung*, in: *Die Burg* 2. (1941), H. 2, 7 ff.
- Kuhlenbeck L., s. Giordano Bruno.
- Kultur d. Gegenwart, Allg. Gesch. d. Philosophie, 1909 bes. 378ff: Nik. v. Kues.
- Kultur d. Gegenwart, Bd. 3: *Astronomie*, Leipzig u. Berlin 1921.
- Lämmel R., *Galileo Galilei*, in: *Menschen, Völker, Zeiten*, Bd. 18 Berlin 1927.
- Leopardi G., *Copernicus*, in: *Jahrbuch d. ill. dt. Monatshefte* 40. (1876), 156 ff (ins Deutsche übertragen v. P. Heyse).
- Lichtenberg G. Ch., *Vermischte Schriften*, hsg. v. L. Ch. Lichtenberg u. F. Kries; 6. Bd.: N. C., Göttingen 1803.
- Linsmeier S. J., *Die coppernicanische Hypothese u. d. Sinnestäuschungen*, in: *Philos. Jahrbuch IV. (1891)*, 1 ff. 252 ff, 361 ff, VII (1894), 125 ff (s. Isen krahe).
- Lohmeyer K., (in Bibl. Prowe I) in *Histor. Zs.* 57. (1887), 1—29.
- Loofs Fr., *Luthers Stellung zum Mittelalter und zur Neuzeit*, Halle 1907.
- Łoś J., *Polskość Mikołaja Kopernika (Das Polentum N. K's)*, Krakau 1923.
- Lossow, Zum Stilproblem d. Manierismus, in: *Deutschland-Italien. Festschrift f. Wilh. Waetzoldt*, Berlin 1941.
- Lück Kurt, *Der Mythos vom Deutschen in der polnischen Volksüberlieferung und in der Literatur*, 2. A., 1943. Kapitel: „Umkehr in den letzten polnischen Coppernicus-Forschungen“ 451 ff; „Sieben umstrittene Thesen zur Volkszugehörigkeit des Coppernicus“ 455 und „Die polnische Dichtung im Dienste der Coppernicus-Legende 455ff.
- Luther M., *Werke* Bde. 57—62, hierin: *Tischreden*, Ausg. Ff./M. 1854,
- Magdański M., *Uwagi o Koperniku (Bemerkungen über K.)*, Posen 1938.
- Malagola C., *Antonio Urceo detto Codro, studi e ricerche*, Bologna 1878.
- Malagola K., *Der Aufenthalt d. C. in Bologna, Thorn 1880* (ins Deutsche übersetzt von M. Curtze).
- Melanchthon, *Corpus Reformatorum*, Bde. 3/4, 13/14, ed. Bretschneider.
- Melanchthon u. C., in: *Allgem. Zeitung. Beilage*. München 1904.
- Menzzer C. L., N. C. aus Thorn. *Über d. Kreisbewegungen d. Weltkörper*, Thorn 1879 (Dt. Übersetzung d. kop. Hauptwerkes).
- Mercati A., *Una supplica di N. C. a papa Paolo III.*, in: *Estratto dagli Atti della Pontificia Accademia delle Scienze, Nuovi Lincei Anno LXXXV — Sessione IV del 20 Marzo 1932*, Roma 1932.
- Mirbt D. C., *Quellen z. Gesch. d. Papsttums und d. römischen Katholizismus*, Tübingen 1934.
- Müller A., S. J., „*Nicolaï Coppernicus de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus*“, in: *Zs. Erm. 12. (1897)*, 359.
- N. C. der Altmeister der neueren Astronomie, in: *Erg. H. zu den „Stimmen aus Maria-Laach“* 72 — Bd. 18, Freiburg 1898 (zit. Müller).
 - *Galileo Galilei und das kopernikanische Weltsystem*, in: *Erg. H. zu den „Stimmen aus Maria-Laach“* 101, Freiburg 1909. (zit. Müller I.).

- Müller A., S. J., Der Galilei-Prozeß (1632—1633) nach Ursprung, Verlauf und Folgen, in: Erg. H. zu den „Stimmen aus Maria-Laach“ 102, Freiburg 1909 (zit. Müller II).
 Müller Al., Zur Beurteilung Galileis, in: Theol. Quartalschrift 22. (1910), 565 ff.
- Natorp, Die kosmologische Reform des K. in ihrer Bedeutung für die Philosophie, in: Preuß. Jahrbücher 49. (1882), 355.
- Neisser K., Ptolemäus oder K.?, Leipzig 1907.
- Neupert K., Der Kampf gegen das kopernikanische Weltbild, Memmingen 1928.
- Nieuwentyt B., L'existence de Dieu démontrée par les merveilles de la nature... Amsterdam 1727.
- Olivieri, Di Coperniceo di Galileo, Bologna 1872.
- Olschki L., Gesch. d. neusprachl. wissenschaftl. Literatur, I. Bd.: Die Literatur der Technik und der angewandten Wissenschaften vom Mittelalter bis zur Renaissance, Heidelberg 1918—1919. II. Bd.: Bildung und Wissenschaft im Zeitalter der Renaissance in Italien, Leipzig usw. 1922. III. Bd.: Galilei und seine Zeit, Halle 1927.
- Pastor Freiherr L. v., Gesch. d. Päpste seit dem Ausgang des Mittelalters, 12. Bd.: Gesch. d. Päpste i. Zeitalter d. kath. Restauration u. d. Dreißigjährigen Krieges — Leo XI. u. Paul V. (1605—1621), 1927. — 13. Bd.: Gregor XV. u. Urban VIII. (1621—1644), erste Abt.: Gregor XV. (1621—1623), Urban VIII. (1623—1644), 1928, zweite Abt.: Urban VIII. (1623—1644), 1929.
- Pieralisi Sante, Urbano VIII e Galilei, Rom 1875.
- Pohl D. G. F., Das Leben der unorganischen Natur, eine z. Gedächtnisfeier d. 300jährigen Begründungszeit d. Copernikanischen Systems gehaltene öffentl. Vorlesung, Breslau 1843.
- Polkowski I. X., Kopernikiana ..., 2 Bde., Gnesen.
- Prowe A., Copernicus — Ein dramatisches Gedicht — Berlin 1874.
- Prowe L., Das Andenken des C. bei der dankbaren Nachwelt, Thorn 1870.
 — Monumenta Copernicana, Berlin 1873.
- Nicolaus Copernicus auf der Universität zu Krakau, Broschüre Gymnasium zu Thorn 1874 (enthalten in der großen Biographie von Prowe s. u.).
- Nicolaus Coppernicus, I. Bd.: Das Leben, I. Teil 1473—1512, II. Teil 1512—1543; 2. Bd.: Urkunden, Berlin 1883.
- Rauschning — Schultheiß, Nicolaus Coppernicus aus Thorn, Über die Umdrehungen der Himmelskörper; aus seinen Schriften und Briefen, Posen 1923 (Die Übersetzung besorgte Tassilo v. Schultheiß).
- Rheticus G. J., Ad clarissimum virum D. Joannem Schonerum eruditissimi viri et mathematici excellentissimi reverendi D. Doctoris Nicolai Copernici Torunnae Canonici Varmiensis per quendam juvenem, mathematicae studiosum, Narratio prima. 4° 38 Bl. Druck: Danzig, Fr. Rhode 1540. Nachdruck: Prowe, N. Copernicus II, S. 295—377.
- Rheticus gibt in Form eines Briefes an Joh. Schöner Mitteilung vom Weltgebäude des K., wobei er ihre Eigentümlichkeiten durch Figuren, auch der Bahnen der Planeten um die Sonne als Mittelpunkt der Welt, erläutert, und fügt unter dem Titel „Borussiae Encomium“ eine Lobrede auf Preußen und seine Bewohner, besonders aber auf seinen Meister K. hinzu. Die Bezeichnung „Narratio prima“ deutet auf einen späteren Bericht hin, der aber unterblieb, als Rheticus die Handschrift des Hauptwerkes selbst erhielt, um sie zu veröffentlichen (nach Zinner: *Bibl. Nr. 1758 S. 197*).
- Reusch F. H., Der Prozeß Galileis und die Jesuiten, Bonn 1879.
- Reuschle C. G., Kepler und die Astronomie, Frankf./M. 1871.
- Riccioli Joan. Bapt. S. J., Almagestum novum ..., 1. Aufl. Bologna 1651, 2. Aufl. Bologna-Frankf. 1653.
- Righini G., La Laurea di Copernico, Ferrara 1932.
- Rivista europea, 1877/78. t. IV, t. VI, t. X. Enthält: Scartazzini. Il processo di Galileo e la moderna critica tedesca. (s. Scartazzini).
- Salvestrini V., Bibliografia delle opere di Giordano Bruno, Pisa 1926.
- Scartazzini D., Il processo di Galileo Galilei e la moderna critica tedesca, in: Rivista Europea Vol. IV 1877, S. 829—861; Vol. VI. 1878 S. 401—23; Vol. X. 1878 S. 417—453.
- Sighinolfi L., D. M. Novara e Nicolao Copernico, Modena 1920.
- Sniadecki G., Di Niccold Copernico astronomico polacco ragionamento ..., Fiesole 1830.
- Sniadecki J., Rozprawa o Koperniku, (Eine Abhandlung über K.) in: Polkowski, Kopernikiana (ursprünglich Wilna 1818).
- Speiser F., Zur Gesch. d. Kopernikanischen Lehre im XVI. Jh., in: Theologie u. Glaube 3. (1911), 311.
- Swiderski St., Mikołaj Kopernik i jego zasługi naukowe (N.K. und seine wissensch. Verdienste), Warschau 1916.
- Schaller H., Die Weltanschauung d. Mittelalters, München u. Berlin 1934.
 — Die Reformation, München u. Berlin 1934.
 — Die Renaissance, München 1935.
- Urgrund und Schöpfung. Ein Beitrag zur metaphys. Ontologie u. Kosmologie, München 1938.
- Schaller J., C. und der Papst Paul III. in: Weimar. Sonntagsblatt 2. (1856).
- Scheel O., Zum wissenschaftl. Weltbild Luthers, in: Geschichtl. Studien für Albert Hauck, Leipzig 1916, 220 ff.
- Schiaparelli G. V., Die Vorläufer des C. im Altertum (ins Deutsche übertragen von M. Curtze), Leipzig 1876.
- Schmauch H., Zur Kopernikusforschung, in: Zs. Erml. 24. (1932), 439 ff.
 — Die Rückkehr des K. aus Italien im Jahre 1503, in: Zs. Erml. 25. (1935), 225 ff.
 — Nikolaus Coppernicus — Ein Deutscher, in: Jomsburg 1. (1937), H. 2, 164 ff.
 — Die kirchenpolitischen Beziehungen d. Fürstbistums Ermland zu Polen, in: Zs. Erml. 26. (1938), 271 ff.
 — Neues zur C. forschung, in: Zs. Erml. 26. (1938), 638 ff.
 — Die Gebrüder C. bestimmen ihre Nachfolger, in: 27. (1939/42), 261 ff.
 — Der Altar des N. C. in der Frauenburger Domkirche, in: Zs. Erml. 27. (1939/42), 424 ff.
 — Die übrigen zahlreichen Aufsätze Schmauchs s. bei Kossmann.
- Schöpfer C., Die Bibel lügt nicht, Nordhausen 1854.
 — Die Erde steht fest, Vorlesung geh. in Berlin o. J.

- Schottenloher K., Bibliographie zur deutschen Gesch. im Zeitalter d. Glaubensgestaltung 1517—1585, Bd. I unter „Copernicus“ S. 128—132, Band Nachtrag S. 51/52.
- Schreber K., Bewegungslehre oder Physik? Eine Wanderung durch die Entwicklungsgesch. der Physik seit Kepler.
- Stahl L., K. und das neue Weltsystem, Berlin u. Leipzig o. J.
- Stamm E., La géométrie de Nicolas Copernic, in: La Pologne au VII-e congrès international des sciences historiques Warschau 1933 vol. II.
- Steinschneider M., K. nach dem Urtheile des David Gams, eines jüdischen Astronomen, der mit Tycho de Brahe in Verbindung stand, in: Zs. f. Mathematik und Physik 16. (1871), 252.
- Thieme-Becker, Allgemeines Lexikon d. bildenden Künstler von der Antike bis zur Gegenwart, hsg. von Hans Vollmer 21. Bd. Sp. 293/94.
- Überweg, Gesch. der Philosophie III. Teil: Giordano Bruno, 48.
- Wasiutynski J., Kopernik, twórca nowego nieba (K., der Schöpfer des neuen Himmels), Warschau 1938, für unser Thema bes. S. 549—560 (auch brauchbare Literaturzusammenstellung, 169 Titel).
- Warschauer A., Die Geschichte d. Streites um die Nationalität d. K., in: Mitteilungen d. Histor. Gesellsch. f. Posen. Berlin 1925, 1. H.
- Watterich J. M., N. K. ein Deutscher, in Zs. Erml. 1. Bd. S. 400, Mainz 1860.
- Wohlwill E., Melanchthon u. C., in: Mitt. z. Gesch. d. Med. u. Naturw. 3. (1904), 260 ff. (zit. Wohlwill-Melanchthon).
- Galilei und sein Kampf für die Copernikanische Lehre. 1. Bd.: Bis zur Verurteilung d. Copernikanischen Lehre durch die römischen Kongregationen, Hamburg u. Leipzig 1909, II. Bd. (posthum) Leipzig 1926.
- Wolf R., Gesch. d. Astronomie, (= Gesch. d. Wissenschaften in Deutschland 16. (1877)), bes 5. Kap.
- Wolynski A., Kopernik w Italji (Copernikus in Italien), Posen 1873.
- Mikolaj Kopernik i przygody systemu kopernikańskiego w Italii w drugiej połowie XVI i pierwszej XVII wieku (N. K. und d. Gesch. d. kop. Systems in Italien in d. zweiten Hälfte d. 16. u. in d. ersten d. 17. Jh., Poln. Übers. aus dem Ital. des Berti) in: Biblioteka Warszawska 1878 Bd. III—IV.
- Autografi di Niccolò Copernico, Firenze 1879.
- Zimmermann J. J., Scriptura sacra Copernizans seu potius Astronomia Copernico — Scripturarria Bipartita. Das ist: Ein ganz neu- und sehr curioser astronomischer Beweßthum des Copernicanischen Welt-Gebäudes aus H. Schrift. 1. A. Frankf. 1690, 2. A. Hamburg 1709.
- Zinner E., Die Geschichte der Sternkunde von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart, Berlin 1931.
- Neue Ergebnisse der K.-Forschung, in: Forschungen und Fortschritte 13. (1937), 369 f.
- Wie soll die deutsche Schreibweise von „C.“ sein?, in: Sudh. Arch. 30. (1937/38), 174 f.
- Das Leben u. Wirken d. N. K. genannt Coppernicus, in: Deutsches Museum Abhandlungen u. Berichte 9. Jg. H. 6, Berlin 1938.
- Schriftenreihe z. bayerischen Landesgesch. Bd. 31: Leben und Wirken d. Johann Müller von Königsberg, gen. Regiomontanus, München 1938.
- Gesch. u. Bibliographie der astronomischen Literatur in Deutschland zur Zeit der Renaissance, Leipzig 1941.

B U C H B E S P R E C H U N G E N

Das Recht des Generalgouvernements. Nach Sachgebieten geordnet, mit Erläuterungen und einem ausführlichen Sachverzeichnis herausgegeben von Oberlandesgerichtsrat Dr. Albert Weh, Leiter des Amts für Gesetzgebung in der Regierung des Generalgouvernements. 3. völlig neu bearbeitete Auflage in Loseblattform. 4. Ergänzungslieferung. — Burgverlag Krakau, Verlag des Instituts für Deutsche Ostarbeit, Krakau 1942. 419 Blatt und Einbanddecke zum 2. Band.

Den zwischenzeitlich erschienenen 3 Ergänzungslieferungen, die das in Jahrgang 2, Heft 2, S. 129 dieser Zeitschrift besprochene Grundwerk zuletzt auf den Stand vom 1. Juli 1941 brachten, lässt der Herausgeber nunmehr eine 4. Ergänzungslieferung folgen. Sie gibt im wesentlichen den Stand der Gesetzgebung vom 1. November 1941 wieder; doch sind die für den inneren Verwaltungsaufbau des Generalgouvernements wichtigen Führererlässe vom 7. Mai 1942 bereits aufgenommen. Die Eingliederung Galiziens in das Generalgouvernement tritt in einem besonderen Anhang im Erscheinung, der, in Übereinstimmung mit der bewährten Systematik des Grundwerkes, das Sonderrecht des neuen Distrikts und die in Galizien neu eingeführten Verordnungen und sonstigen Vorschriften des Generalgouvernements einheitlich zusammenfaßt. Das Anschwellen des Gesamtwerkes auf einen Umfang von etwa 2600 Seiten hat die Aufteilung des Stoffes auf 2 Bände notwendig gemacht, wodurch schon rein äußerlich die hohe Bedeutung unterstrichen wird, die dem Werke als dem „autentischen Führer durch das Recht des Generalgouvernements“ von jeher zukommt.

Dr. Siegmund Dannbeck, Krakau

Planung und Aufbau im Osten. Erläuterungen und Skizzen zum ländlichen Aufbau in den neuen Ostgebieten. Hrsg. v. „Reichskommissar für die Festigung des deutschen Volkstums“ — Stabshauptamt — Hauptabteilung: Planung und Böden. Berlin: Deutsche Landbuchhandlung 1942. 70 S., Abb., Pläne, Skizzen.

Diese Sammlung erläuterter Skizzen und Pläne vermittelt einen guten Einblick in das Arbeitsgebiet der siedlungspolitischen Planung des Reichskommissars f. d. Festigung des deutschen Volkstums im Osten auf dem agrarpolitischen Sektor; sie wollen „erste Lösungen in Richtung auf ein gestecktes Ziel sein“ und gleichzeitig Wissenschaft und Praxis im Sinne harmonischer Landschaftsgestaltung und -planung zu weiterer fruchtbringender Arbeit anregen. Im Rahmen des viel umfassenderen übergeordneten Ziels, das die Errichtung neuer Dörfer mit allen gemeinschaftswichtigen Anlagen den Neubau ganzer Städte (zentraler Plätze) oder die planvolle Umgestaltung von Städten, die landschaftliche Neugestaltung z. Z. devastierter Regionen und die „Wiederherstellung eines gesunden Verhältnisses zwischen Stadt

und Land in politischer, wirtschaftlicher und kultureller Verknüpfung und Ausgewogenheit“ beinhaltet, werden der ländliche Bereich in dem ja noch vorwiegend landwirtschaftlich bestimmten Raume, Dorfaufbau und Gehöft (Haus und Hof), von vornehmlich eine wichtige Rolle zu spielen haben. Wir werden mit den Grundlagen der Raum- und Flächenordnungspläne und mit einigen konkreten Beispielen hierzu bekannt gemacht und erfahren Grundsätzliches zum Dorfbau und zur Hofplanung. Die Anlage von einheitlich durchgearbeitetem Planungsmaterial gewährt die notwendige gesicherte Grundlage für Vergleiche der Bestandsaufnahmen von Gegebenheiten, die bei der künftigen Gestaltung zu grunde gelegt werden müssen, „einen zusammenfassenden Überblick über die mögliche Bodennutzung, wie sie sich aus den großräumigen Fach- und Einzelplanungen (Aufforstung, Wasserwirtschaft, Bergbau usw.) ergibt“, sowie ein erstes Bild der neuen Besiedlung, der nachmaligen Verteilung und Dichte der Bevölkerung. — Der Bildteil gliedert sich in: 1) Dörfer, 2) Bauernhöfe (Landarbeiterstellen und Gewerbebetriebe), a) äußere und b) innere Gestaltung, 3) Dorfmittelpunkte (aus dem Wettbewerb „Neue Dörfer im Osten“).

Dr. E. R. Fugmann, Krakau

Saath, Günther; Reitter, Gustav: **Die Industrie der eingegliederten oberschlesischen Ostgebiete.** In: Die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten in den eingegliederten Ostgebieten des Deutschen Reiches, Bd. 12. Berlin: Volk und Reich Verlag. 1942. 56 S., Abb., Karten.

Band 12 dieser Schriftenreihe, die sich an alle, dem agraren wie gewerblichem Siedlungswerk des näheren deutschen Ostens sich verpflichtet führenden und dort eine aussichtsreiche Existenz suchenden Deutschen wendet, beschließt als drittes Heft die Betrachtungen über die eingegliederten oberschlesischen Ostgebiete mit zwei industriewirtschaftlichen Beiträgen dieses Raumes. Die dem Reiche nun unmittelbar einverleibten Industrieviere Oberschlesiens (Kohlen- und Erzbergbau, Metallindustrie, chemische Industrie, Industrie der Steine und Erden, Papier-, Leder- und Bauindustrie) werden in ihrem Strukturbild von Saath besonders im Blickfeld ihrer künftigen Entwicklung gewürdigt: Sie wird sich 1. als Ausbau und rationeller Umbau der einzelnen Industriezweige und ihrer sozialen Betriebseinrichtungen, 2. als Ansetzung ganz neuer Industrien und 3. in einer wirtschaftlichen Neuausrichtung dieses staatlich-regional als Kattowitzer Zentralindustriegebiet, Dombrowaer Revier und Olsaschlesien bislang dreidifferenzierten Wirtschaftsgebietes unter planvoller staatlicher Lenkung zu vollziehen haben. — Reitter gibt eine Skizze der Textilindustrien im Regierungsbezirk Kattowitz auf Entwicklungsgeschichtlicher Grundlage. Hauptstandorte sind Bielitz mit Umgebung und Sosnowitz.

Dr. E. R. Fugmann, Krakau

Schürmann, A. W. Der deutsche Osten ruft. Wirtschaftsraum und Wirtschaftskräfte der wiedergewonnenen Ostgebiete. Hamburg 1942. Hanseatische Verlagsanstalt. 195 S. RM 3.80 (Zl. 7,60).

Eine Vielzahl von Broschüren und Büchern hat den „Ruf des deutschen Ostens“ seit Beginn der Ostfeldzüge verkündet. Die meisten sind am grünen Tisch schnell hingeschriebene Propagandaschriften, deren Verfassern allzu häufig persönliche Kenntnis des Landes und seiner Probleme abgeht. Im glücklichen Gegensatz zu ihnen steht hier das von ernstem Verantwortungsbewußtsein und Sachkenntnis getragene Buch Schürmanns. Es schildert die wirtschaftlichen Grundlagen der eingegliederten Ostgebiete (nicht des Generalgouvernements), beleuchtet das wirtschaftliche Geschehen der Gegenwart und die Entwicklungsmöglichkeiten dieses Raumes und seine funktionalen Aufgaben im Hinblick auf die benachbarte und großdeutsche Wirtschaft. Schürmann erörtert allgemein verständlich, rein volkswirtschaftlich, vermittelt dem Wirtschaftsgeographen jedoch mancherlei nützliche Hinweise; der Abschnitt „Industriegroßraum Oberschlesien“ (S. 122—159) ist besonders lesenswert.— Reichswirtschaftsminister Walter Funk hat das Geleitwort geschrieben.

Dr. E. R. Fugmann, Krakau

Blum, Otto Dr.-Ing.: Der Südosten verkehrspolitisch betrachtet, Berlin: Springer-Verlag. 1941. 94 S. RM 6.— (Zl. 12.—).

Die in den letzten Jahren außerordentlich gehobene Bedeutung des Südostens für die kontinentaleuropäische Wirtschaft hat den Blickpunkt in vermehrtem Maße auf die Verkehrserschließung als einen sehr bedeutsamen Faktor für eine Intensivierung der gegenseitigen Beziehungen sowie auf die gegebene Verkehrsproblematik gerichtet. Die vorliegende Schrift, die aus bereits früher veröffentlichten Arbeiten über einzelne Teilgebiete entstanden ist, kommt einem großen Bedürfnis nach Literatur über dieses Gebiet in glücklicher Weise entgegen. Jedoch ist die Überschrift nicht sehr zutreffend gewählt, da der Südosten vom Verfasser erheblich weiter gefaßt wird, als dies nach der allgemeinen Auffassung geschieht. Dies zeigen zur Genüge die Gliederung und die Auswahl des Stoffes. Nach Behandlung der für jede verkehrspolitische Betrachtung notwendigen Einführung in die natürlichen und wirtschaftlichen Grundlagen und einer in Anbetracht des Rahmens der Arbeit ausführlichen Entwicklungsgeschichtlichen Übersicht, bei der die moderne Verkehrsentwicklung leider nur sehr kurz angeschnitten wird,

folgt eine Darstellung des Verkehrs in den wichtigsten Teilgebieten. Hier sind der Verkehr im östlichen Mittelmeerraum, dieser jedoch nur sehr kurz, der Verkehr Deutschland — Südosteuropa sowie der Verkehr innerhalb des vorderen Orients behandelt. Das Hauptgewicht legte der Verfasser jedoch auf das naheliegende und vor allem interessierende Problem des Verkehrs zwischen Deutschland und den südosteuropäischen Ländern. Aus den hier gegebenen Ausführungen sind manche wertvolle Parallelen zu den verkehrsmäßig gleichfalls nur unbefriedigend erschlossenen Ostgebieten im deutschen Machtbereich, die ja auch in ihrer wirtschaftlichen Funktion derjenigen Südosteuropas weitgehend entsprechen, zu entnehmen, wenigstens soweit dies die Eisenbahnen betrifft. Was Blum als Verkehrstechniker über die künftigen Aussichten der Kleinbahnen für weite Gegenden des Südostens ausführt, sollte auch für die Verkehrsplanungen im näheren und weiteren Osten größte Beachtung finden.

Dr. H.-K. Nonnenmacher, Krakau

Blohm, Georg: Siedlung und Landwirtschaft in Danzig-Westpreußen. In: Die wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten in den eingegliederten Ostgebieten des Deutschen Reiches, Bd. 4. Berlin: Deutsche Landbuchhandlung. 1942. 43 S. mit mehreren Karten und Bildern.

Unter Beschränkung auf das Wesentlichste, wie es der verfügbare Raum erfordert, gibt die Schrift ein Bild von der Landwirtschaft des Reichsgaues Danzig-Westpreußen. Neben den natürlichen Bedingungen werden die Bodennutzung und die Viehwirtschaft kurz dargestellt und an dem Beispiel einer Bauernwirtschaft von 25 ha der Aufbau der Betriebe gezeigt. Der Abschnitt, Landbevölkerung des Reichsgaus, gibt eine Darstellung der Verhältnisse, wie sie nach Durchführung der geplanten Siedlung sein sollen, und führt uns zurück in die deutsche Siedlungsarbeit der früheren Jahrhunderte und ihre Erfolge. Mit einer Schilderung der Siedlungsbedingungen, die nach dem Kriege den bauernfähigen jungen Deutschen in großem Ausmaß hier neue und günstige Lebensmöglichkeiten versprechen, endigt die Arbeit.

Gerade durch die Einfachheit und Kürze der Darstellung erfüllt die Schrift die im Geleitwort des Gauleiters Forster aufgestellte Forderung, Interesse und Verständnis für die Osteraufgaben zu wecken und viele Deutsche nach dem Osten zu führen.

Prof. Dr. R. Bräuning, Krakau

B E R I C H T I G U N G E N.

Zu Graul, Hans: Formen des Waldhufendorfes auf der Nordabdachung der Karpaten. Die Burg, Jg. 3, Heft 4. S. 405, Abb. 11 Schema einer morphogenetischen Reihe der Siedlungsformen muß es bei Rogoźnik und Grab statt „Langstreifenweiler“ „Langhufendorf“ heißen.

Zu Fugmann, E.: Das westliche Mittelweichselland. Die Burg, Jg. 4, Heft 1.
Auf Seite 36, Zeile 19 von unten muß es heißen 24500 qkm anstatt 420500 qkm.

A B B I L D U N G S V E R Z E I C H N I S

- Titelbild:** Nikolaus Kopernikus. Kopie eines angeblich 1575 gemalten Bildes aus dem 18. Jh. Jetzt Staatsbibliothek Krakau.
- Taf. I:** Vogelschauansicht der Doppelstadtanlage Thorn, wo Kopernikus am 19. 2. 1473 geboren wurde (aus dem Stichwerk des Janssonius von 1657. Der Stich gibt noch ganz den mittelalterlichen Charakter der Stadt, nur muß von den Befestigungsanlagen des 17. Jh. (fünfeckige Bastionen) abgesehen werden).
- Taf. II:** 1. Die gotische Johanneskirche in Thorn, in der Nikolaus Kopernikus mutmaßlich getauft wurde.
2. Rathausturm zu Thorn, der Geburtsstadt unseres Astronomen; herrliches Denkmal deutscher Gotik.
3. Die Fassade des glänzend erhaltenen Backsteinbaues des Domes zu Frauenburg am Frischen Haff dem langjährigen Amtssitz des Kanonikers Kopernikus.
4. Detail der Fassade.
(Foto 1—4: Aus dem Kulturfilm „Kopernikus“ der Prag-Film A. G., Leitung Kurt Rupli.)
- Taf. III:** 1. Blick auf den Dom und den Kopernikusturm, in dem der große deutsche Astronom sein Lebenswerk, zum großen Teil gestaltete.
2. Detail des Kopernikusturms.
3. Die Kopernikusstube im Kopernikusturm; am Fenster der große Dreierstab, eins der äußerst einfachen Hilfsmittel bei der Arbeit des Astronomen.
4. Der gr. Remter im Allensteiner Bischofsschloß, wo Kopernikus Kapitularstatthalter (Landpropst) war.
(Foto 1—4: Aus dem Kulturfilm „Kopernikus“ der Prag-Film A. G., Leitung Kurt Rupli.)
- Taf. IV:** 1. Ferrara am Beginn des 16. Jh., wo Kopernikus am 31. Mai 1503 zum Doktor im Kirchenrecht promoviert wurde.
2. Der alte Sitz der Juristen in Ferrara bei der Kirche San Francesco.
- Taf. V:** Die drei Abbildungen zeigen, wie leicht einer historischen Persönlichkeit ein ihr gar nicht ursprünglich zugehöriges Porträt untergeschoben werden kann.
Abb. 1 zeigt einen Holzschnitt des Tübinger Astronomen Johannes Stöffler, der die Grundlage bildete für den danebenstehenden sehr schönen Kupferstich (Abb. 2). Irgendein ziemlich unfähiger Stecher hat nun dieses sehr fein profilierte Bildnis stark vergröbert und es als Bildnis des Nikolaus Kopernikus ausgegeben. Während wir auf keinem der gesicherten Kopernikusbildnisse die Angabe finden „Thoruniensis Polonus“, weil Thorn, die Geburtsstadt des Astronomen, damals staatsrechtlich zu Polen gehörte, sehen wir sie auf diesem apokryphen Bildnis, was unter Umständen darauf deuten würde, daß mit der Porträtfälschung bestimmte Absichten verbunden waren. Als Quelle des gefälschten Bildnisses wird die Sammlung Roth-Schott zu Nürnberg angegeben. Zeitpunkt der Fälschung vermutlich 18. Jh. 1. Hälfte.
- Taf. VI:** Nikolaus Kopernikus. Nach einem Gemälde von Prof. Heinr. Knirr, München, auf Grund des ältesten gesicherten Kopernikusbildnisses am Gewichtsturm der berühmten astronomischen Uhr des Straßburger Münsters, das seinerseits auf einem Selbstbildnis des deutschen Astronomen fußt.
- Taf. VII:** Frauenburg mit Blick auf den Dom von Norden.
- Taf. VIII:** 1. Der Dom zu Frauenburg.
2. Das Bischofsschloß Heilsberg von NW. Hier weilte Kopernikus lange Zeit als Arzt und Berater seines politisch außerordentlich tätigen Oheims Lukas Watzenrode, des Bischofs von Ermland.
- Taf. IX:** 1. Der herrliche Hof des Bischofsschlosses zu Heilsberg mit dem schönen Kreuzgang (Blick aus der SO-Ecke).
2. Eigenhändiger Brief des Nikolaus Kopernikus an Johannes Dantiscus. In diesem Brief aus Frauenburg (Gynopolis) vom 28. September ist das Jahr — humanistischer Spielerei entsprechend — als erstes Jahr der 579. Olympiade angegeben (Czartoryski Bibliothek in Krakau, Hs. 1619, nr. 99).
- Taf. X:** 1. Nikolaus Kopernikus an den Bischof Johannes Dantiscus. Handschreiben vom 11. 3. 1539 (Czart. Bibl. — Hs. 1596, Nr. 557).
2a, 2b Schreiben des Nikolaus Kopernikus an den Bischof von Kulm vom 9. 8. 1539 (Czart. Bibl. — Hs. 2713. S. 7/8).
- Taf. XI:** 1. Darstellung des Atlas mit der Weltkugel aus dem „Opusculum geographicum“ des Johann Schöner, dem Rheticus seine „Narratio prima“ widmete, die 1540 erschien, in der er in Form eines Briefes Mitteilung vom Weltgebäude des Ermländer Kanonikers machte.
2. Dies Flugblatt ist ein Zeichen des starken Verhaftetseins des 16. und auch noch des 17. Jh. im Abergläubiken, wenn es um die Erklärung von Himmels- oder anderen Naturscheinungen ging. Es ist klar, daß diese Tatsache der Durchsetzung des kopernikanischen Systems nicht eben förderlich sein konnte.
- Taf. XII:** 1. Harmonia Macrocosmica des Andreas Cellarius (1700): „Scenographia Systematis Copernicanii“, allegorische Darstellung zum kopernikanischen Weltbild.
2. Das Weltbild des Ptolemäus (2. Jh. n. B. Zr.) mit der Erde als Mittelpunkt. Gegen diese Auffassung, die Jahrhunderte hindurch gültig geblieben war, hatte sich das kopernikanische System in einem langwierigen Kampf durchzusetzen.
3. Die höchst verwickelte Epizykeltheorie des Ptolemäus, die er ersinnen mußte, um die anscheinende Rückläufigkeit in den Planetenbahnen zu erklären.
4. Trotzdem dadurch, daß Kopernikus die Sonne in den Mittelpunkt rückte (eigenhändige Zeichnung in der Urschrift der „Umdrehungen“), auf die Epizykel des Ptolemäus verzichtet werden konnte, setzte sich aus bestimmten, in unserem Aufsatz näher erläuterten Gründen das neue Weltbild nur sehr langsam durch.
5. Zeichnung unseres Planetensystems, aus der zu entnehmen ist, daß bei bestimmten Konstellationen die von der Erde aus gesehenen Planetenbewegungen scheinbar rückläufig erfolgen, was sich einfach aus der Bewegung der Erde um die Sonne erklärt, während Ptolemäus seine komplizierten Epizykel erfinden mußte, um diese Rückläufigkeit bei Annahme der Erde im Mittelpunkt des Planetensystems zu begründen.
6. Das babylonische Weltbild um 1000 v. B. Zr. Die Babylonier stellten sich die Erde als ein mächtiges vom Weltmeer umgebenes Gewölbe vor.
(Foto 1—6: Aus dem Kulturfilm „Kopernikus“ der Prag-Film A. G., Leitung Kurt Rupli.)

- Taf. XIII:** 1. Erste Seite aus der „Narratio prima“ des Rheticus mit der schönen P-Initiale: „Ad clarissimum virum D. Joannem Schönerum eruditissimi viri et mathematici excellentissimi, reverendi D. Doctoris Nicolai Copernici Torunnae Canonici Varmiensis per quendam invenem, mathematicae studiosum, Narratio prima. 4° 38 Bl. Druck: Danzig, Fr. Rhode 1540. Nachdruck: Prowe, N. Coppernicus II S. 295—377.“ (Zinner Bibl. S. 197, Nr. 1758)
 Rheticus gibt in Form eines Briefes an Johann Schöner (vgl. Taf. XI Abb. 1) Mitteilung vom Weltgebäude seines Lehrers und fügt unter dem Titel „Borussiae Encomium“ eine Lobrede auf Preußen und seine Bewohner, besonders aber auf seinen Meister Kopernikus hinzu. Die Bezeichnung „Narratio prima“ hätte einen späteren ausführlichen Bericht erwarten lassen, der aber nicht erschien.
2. Titelseite der Arbeit des Würtemberger Theologen J. J. Zimmermann (1. Aufl. Frankf. 1690, 2. Aufl. Hamburg 1709), in der der Verfasser nachweisen will, daß die Hl. Schrift dem kopernikanischen System nicht nur nicht wider-, sondern geradezu entspreche.
- Taf. XIV:** 1. Widerhall der Entdeckungen Galileis (Jupitermonde usw., s. Text) bei Kepler.
 2. Keplers Versuch einer leicht verständlichen Darstellung des neuen astronomischen Weltbildes. Das Eintreten für Kopernikus war der Grund, warum der erste Teil der Epitome bereits im Jahre 1619 vor Erscheinen der beiden anderen Teile vom Hl. Officium in Rom verboten wurde (Näheres s. Text).
 3. Das klassische Werk Keplers, an dem der große Geist Jahrzehnte gearbeitet hat. Kepler macht uns darin mit dem Tiefsten seiner Natur- und Weltanschau bekannt. Auch ihn beseelt platonischer Geist (s. zu dieser Frage bei Kopernikus Text).
 4. Das schöne Titelblatt der Verteidigung Keplers gegen die Angriffe auf seine „Harmonie der Welt“.
- Taf. XV:** 1. Kopf der Universitätsmatrikel vom Winter-Semester 1491/92, in dem Kopernikus eingeschrieben wurde.
 2. Die Eintragung des Kopernikus in die Universitätsmatrikel (Nicolaus Nicolai de Thuronia, solvit totum: Nikolaus, der Sohn des Nikolaus aus Thorn; alles bezahlt).
 3. Das Weltbild der griechischen Philosophen um 600 v. Chr. Die Erde ruht als Scheibe im Mittelpunkt der Himmelskugel, vom Weltmeer umflossen. Zeichnung aus dem Kulturfilm der Prag-Film: Kopernikus. Buch und Gestaltung: Kurt Rupli.
 4. Darstellung der Schleifenbahn des Merkur im Zeichen des Löwen, dessen Vorwärts- und Rückwärtsbewegung durch die Lehre des Kopernikus eine ganz einfache Erklärung findet, im Gegensatz zu der Lehre des Ptolomäus, der die Erde im Mittelpunkt wähnt und eine komplizierte Epizykeltheorie zur Erklärung der Schleifenbahn benötigt. Aufnahme: Pragfilm.
- Taf. XVI:** 1. Titelblatt der Apologie, die Campanella, der Verfasser der berühmten Utopie vom „Sonnenstaat“, für Galilei in seiner Kerkerhaft zu Neapel verfaßt hat (s. Text).
 2. Die in Venedig 1669 erschienene Verteidigungsschrift des Jesuiten J. B. Riccioli (Näheres über diesen Mann s. Text), in der er neue Gründe gegen das kopernikanische System beibringen will.
- Taf. XVII:** 1. Neuausgabe des Galileischen Dialogs über das Weltsystem, dessen Erstausgabe zu dem weltberühmten Prozeß von 1633 geführt hatte (s. Text). Das Titelblatt vereinigt die drei Hauptvertreter der historischen Weltsysteme in einem idealen Dialog. In dieser in Leyden 1700 erschienenen Neuausgabe ist die Häßlichkeit des ursprünglich 1635 von Jakob van der Heyden geschaffenen Stiches im Sinne des Schönheitsgefühls der Zeit um 1700 stark gemildert (sonst geringfügige Veränderungen, z. B. Aristoteles 1635 stehend, jetzt sitzend).
 2. Angeblich auf einer Zeichnung Menzels fußende Darstellung des Kopernikus aus der Mitte des 19. Jh.
- Taf. XVIII:** Prächtige Allegorie als Frontispiz des Hauptwerkes des Jesuiten Riccioli gegen das kopernikanische System (Almagestum novum s. Text). Natürlich wird das kopernikanische System auf der Weltenwage als zu leicht befunden (Stecher: Curti, Bologna um 1650).
- Taf. XIX:** 1. Der Professor der Krakauer Universität Johannes Broscius (17. Jh. 1. H.), der zahlreiche Briefe und anderes Material über Kopernikus gesammelt hatte, das leider verschollen ist.
 2. Kardinal Robert Bellarmin, der bei den Galileiwigeln eine große Rolle spielte (s. Text).
- Taf. XX:** 1. Entwurf des polnischen Historienmalers Jan Matejko zu seinem Kopernikusbild.
 2. Das Kopernikusbild soll den Augenblick, da den Astronomen die heliozentrische Erkenntnis überwältigte, schildern. Als Ort der Beobachtung ist (nach Brachvogel mit gewisser Berechtigung) ein westwärts vor das Turmdach des Kopernikusturms in Frauenburg hinausreichender Balkon gewählt, der auf der Burgmauer zum Tor hinüberführt.
 Matejko hat Kopernikus natürlich als reinste Ausprägung eines polnischen Typus dargestellt, die keinerlei Beziehung auf die uns historisch überlieferten Bildnisse erkennen läßt. (Es dürfte in diesem Zusammenhang interessieren, daß Matejko von einer deutschstämmigen Mutter und einem tschechischen Vater stammt, was so ziemlich in allen biographischen Beschreibungen unterschlagen wird (so z. B. auch in der deutschen Darstellung der polnischen Kunst von Alfred Kuhn (1. Auflage 1930, 2. Auflage 1937(!), beide Berlin). In den Lebensbeschreibungen beginnt die Existenz des Malers fast regelmäßig erst mit seinen Studienjahren, die er in Wien und München im wesentlichen absolvierte).
- Taf. XXI:** Die erdichtete Darstellung Matejkos „Der Einfluß der Universität auf das Land im 15. Jh.“. Auf dem Gemälde sind eine große Anzahl der bedeutendsten mit Krakau in Verbindung stehenden Geister vertreten, wobei geflissentlich übersehen wird, daß die Stadt bis zum Ausgang des Mittelalters einen fast rein deutschen Charakter trug. Es ist „selbstverständlich“, daß Kopernikus und Veit Stoß nicht fehlen dürfen. An anderen Deutschen sind dargestellt u. a. Konrad Celtes, Reuchlin, Eoban Hesse usw. Auch dieses Bild ist in zahllosen Kunstdrucken verbreitet. Der Kuriosität halber sei erwähnt, daß auch der angebliche polnische, der übrigen Welt allerdings gänzlich unbekannte Entdecker Amerikas, Jan von Kolno, vorgestellt wird. Da das ausgeführte Gemälde durch den für Matejko typischen Schwulst unerträglich wirkt, geben wir die Abbildung des künstlerisch wesentlich besseren Entwurfs (Abb. des ausgeführten Gemäldes in: „Dzieje Cywilizacji w Polsce“ [Geschichte der Zivilisation in Polen], Text und Bilder von Jan Matejko, Warschau 1912).



SCHRIFTENREIHE DES INSTITUTS FÜR DEUTSCHE OSTARBEIT KRAKAU

Bereits erschienen:

Die Preußische Polenpolitik 1772-1914

von Professor Dr. Laubert, Berlin

242 Seiten

Preis: Zl. 15.— (RM. 7.50)

Lublins Gründungshandfesten zu deutschem Recht 1317/1342

von Dr. Erwin Hoff, Krakau

84 Seiten / 24 Urkunden / Preis: Zl. 10.— (RM. 5.—)

Die Anfänge des polnischen Staates

von Dr. phil. habil. Ludat, Reichsuniversität Posen

94 Seiten

Preis: Zl. 7.50 (RM. 3.75)

BURGVERLAG KRAKAU G.m.b.H.

VERLAG DES INSTITUTS FÜR DEUTSCHE OSTARBEIT KRAKAU