

E w a C h o j e c k a

Die Kunsttheorie der Renaissance und das wissenschaftliche Werk des Kopernikus*

Es versteht sich, daß das Leben und Werk des Kopernikus vorwiegend Forschungsgegenstand der Naturwissenschaften war und ist. Überdies ist dasjenige Quellenmaterial, welches Auskunft geben könnte über Fragen, die im Bereich humanistischer Probleme liegen, überaus spärlich erhalten. Die Sammlung kopernikanischer Briefe, Gegenstände seines persönlichen Alltags, seine Büchersammlung und sein Instrumentarium sind größtenteils verschollen. Konnte doch schon Johannes Brożek, der Krakauer Mathematiker und Befürworter der kopernikanischen Lehre, während seines im Jahre 1618 unternommenen Versuches, Dokumente und Materialien über den großen Astronomen im Ermland ausfindig zu machen, nur wenige Funde verzeichnen und auch jenes Material, das er damals nach Krakau brachte, ist nur fragmentarisch überliefert¹.

Aber trotz der Bedeutung seines astronomischen Werkes und ungeachtet der Spärlichkeit der Überlieferung hinsichtlich seines allgemeinen Zeitverhältnisses begegnen wir auch Versuchen, sein Werk unter kulturhistorischem Aspekt zu betrachten, wobei dem kunsttheoretischen Faktor eine beachtenswerte Rolle zufällt. Derartige Interpretationsversuche gehen in gewisser Weise bis auf das 16. Jahrhundert zurück, was an sich nicht verwunderlich ist, da doch die vielseitigen Wirkungsbereiche des Kopernikus (Ökonomie, Administration, Medizin, Philologie) ihn mit Recht zu einem „uomo universale“ stempeln, und wenn man den Aufzeichnungen des Pietro Gassendi Glauben schenkt, war der Frauenburger Domherr sogar mit der Kunst des Malens vertraut².

Indessen galt das Interesse der barocken Panegyristen des 17. Jahrhunderts vor allem der Tatsache, daß die Theorie des Heliozentrismus entgegen dem Beweis der Sinne, „contra naturae iura“ entstand, es faszinierte ihre scheinbare Unwahrheit und die trotz täuschender Sinneserfahrung errungene wissenschaftliche Erkenntnis³. Der kopernikusgedanke wurde damals in allegorischer Umrahmung geboten, wie z. B. in jenen Krakauer Panegyrici, wo das Motiv eines dem Atlas beistehenden Herkules ausgewertet wurde, ähnlich wie auch die Allegorie eines auf Werke menschlichen Genies herabblickenden Jupiters⁴. Auch wurde hier der rhetorisch-allegorische Topos geprägt, der den Frauenburger Turm, von dem aus Kopernikus seine Sternbeobachtungen durchführte, emphatisch mit Marmordenkmälern, Kolossen und Pyramiden verglich⁵.

Im 18. Jahrhundert werden die interpretatorischen Akzente anders nuanciert. Beispielsweise enthält die von Johann Christoph Gottsched in Leipzig im Jahre 1743 gehaltene Lobrede auf Kopernikus eine bildliche Anspielung, die zugleich eine ästhetische Bewertung seines Werkes ist⁶. Gottsched vergleicht die heliozentrische Theorie mit einem schönen, wohlgeordneten und bequemen Bauwerk und bezeichnet zugleich den ptolemäischen Weltbau als ein Werk der „Unordnung, Widerwärtigkeit und Verwirrung“⁷. Die Theorie des Kopernikus, als der Vorstellung von Ordnung und Klarheit entsprechend, wird somit als das Element des Schönen enthaltend gutgeheißen, die ptolemäische dagegen, ihres chaotischen Charakters wegen, als der Schönheit entbehrend verworfen. Den Begriffen wissenschaftlicher Ordnung und wissenschaftlichen Chaos sind hiermit positive und negative ästhetische Bewertungen beigeordnet.

Ähnliche Gedanken finden wir in den Aufzeichnungen des Johann Śniadecki, der Ende des 18. Jahrhunderts den Frauenburger Astronomen als geistigen Vorgänger seines eigenen Zeitalters der Aufklärung preist⁸. „Newton, Bradley, Euler, d’Alembert und die hervorragendsten Geister des eben zu Ende gegangenen und des begonnenen Jahrhunderts (die erste Fassung des Aufsatzes entstand 1782, in Druckform erschien er 1802 – E. C. 9) haben letzten Endes die Lehre und den Ruhm des Kopernikus gefestigt, denn Wahrheit wird durch die Errungenschaften und neue Entdeckungen der Jahrhunderte bestärkt und verbreitet, dagegen Fehler und Sinnes-täuschungen, ähnlich den in der Luft verschwindenden Erscheinungen, eine Zeitlang nur glitzernd und irreführend, zu guter Letzt dennoch im Lichte des wachsenden Verstandes vergehen und verschwinden“¹⁰, (...) „daher verdankt unser Jahrhundert dem Kopernikus die neue Bewegung und Richtungsgebung menschlicher Gedanken . . ., verdankt ihm den gesamten Plan und Anordnung der Wissenschaften“¹¹.

Śniadecki hebt aus der Kopernikanischen Lehre vor allem deren rationale, auf mathematischer Grundlage gestützten Elemente hervor. Indem er die Einfachheit und Klarheit der heliozentrischen Theorie lobt¹², und diese dem „Bau der Unordnung und des Chaos“ der Ptolemäischen Theorie entgegensetzt¹³, bedient er sich, ähnlich wie Gottsched, einer Bewertung, die ästhetische Züge aufweist. Śniadecki ist der Ansicht, daß Ptolemäus „alles in seiner unzutreffenden Erklärung verworren hatte und fast ein Werk eines Sakrilegs gegen die Schlichtheit der Natur zustande brachte“¹⁴.

In dem euphorischen Ton der Begeisterung, in dem Kopernikus als direkter Vorgänger des Rationalismus, wissenschaftlichen Fortschritts und Objektivismus gerühmt wird, ist jedoch ein Problem enthalten, das den Autor der angeführten Aussagen sichtlich in Verlegenheit bringt. Kopernikus nahm doch als Ausgangspunkt seiner Theorie den Grundsatz der traditionellen Astronomie wahr (auch der Ptolemäischen), wonach die runde Form und gleichförmige Bewegung die vollkommenste Grundlage der Gestalt und der Bewegung des Weltalls bilden¹⁵. Śniadecki mußte also mit Bedauern feststellen, daß dieser „falsche“ Ausgangspunkt seines rationalistischen Heroen der Wissenschaft zu einem Hindernis auf dem Wege der Erkenntnis wurde: „Jenes Vorurteil war wie ein Damm, der den schnellen Lauf seines Verstandes hemmte“¹⁶. Śniadeckis Begeisterung für einen naturwissenschaftlichen Objektivismus, als überhistorischer Wert aufgefaßt, führte dazu, daß aus seiner Sicht Kopernikus nur in beschränktem Maße im Gesamtbild der intellektuellen Kultur des 16. Jahrhunderts erscheinen konnte.

Ein neues Profil erhält die Kopernikusforschung im 20. Jahrhundert, insbesondere im Zusammenhang mit Studien über die Literaturtheorie der Renaissance. Hier sei vor allem an Jerzy Kowalski erinnert, den Verfasser des Aufsatzes über Kopernikus als Philologen. Kowalski unternahm es, eine Analyse des literarischen Stiles des Kopernikus im Zusammenhang mit den durch die humanistische Literatur ausgearbeiteten ästhetischen Normen und deren drei grundsätzlichen Werten, denen von Einfachheit, Maß und Klarheit zu untersuchen¹⁷. Von besonderer Tragweite war hier die Feststellung, daß die erwähnten ästhetischen Normen sich nicht lediglich auf den schriftstellerischen Stil beziehen, sondern in demselben Maße für die Methode der Kopernikanischen wissenschaftlichen Beweisführung Gültigkeit haben. So wird aus einer bestimmten ästhetischen Grundposition heraus die innere Verknüpfung des wissenschaftlichen Gedankens und des kulturhistorischen Kontextes der Epoche erschlossen.

Jener generellen Frage des Verhältnisses des ästhetischen und wissenschaftlichen Gedankens wird in unserem Jahrhundert auch im Bereich kunsthistorischer Forschung Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei wird das Verhältnis von Kunst und Wissenschaft als ein Prozeß wechsel-

seitiger Einwirkungen aufgefaßt: einerseits – um Hauser anzuführen – erkennt man Elemente eines wissenschaftlichen Denkens im künstlerischen Schaffen, andererseits – nach Diltheys Auffassung, wird in der wissenschaftlichen Erkenntnis ein ausgesprochen künstlerischer Zug erkennbar²⁰.

Das Interesse der kunsthistorischen Forschung galt anfänglich vor allem dem ersten der hier erwähnten Aspekte. Hierzu gehören die mannigfaltigen Studien zum Thema der Erschließung mathematischer Perspektive, der Anatomie-, Proportions- und Naturstudien. In den 50er Jahren erfährt das Thema eine Erweiterung, indem auch naturwissenschaftliches Schrifttum vom Standpunkt einer Geschichte ästhetischer Gedanken analysiert wird. So erscheint im Jahre 1954 die kurze, doch methodisch wichtige Abhandlung von Panofsky zum Thema Galileo Galilei als Kunstkritiker²¹. Galileis' Stellung als überzeugter Vertreter des Klassizismus des 16. Jahrhunderts, der einer manieristischen Einstellung gegenübergestellt wird, zeigt sich als mit seinen wissenschaftlichen Prinzipien verbunden, welche die runde Form und gleichförmige Bewegung befürworten, und die elliptischen Formen als der ästhetischen Grundeinstellung nicht entsprechend zurückweisen. Ästhetische Einstellung und wissenschaftliches Denken werden hier als organisch verbunden gezeigt, beide durch einen und denselben „style soutenu“ geprägt²², der das künstlerische wie auch wissenschaftliche Denken in gleichem Maße durchdringt²³.

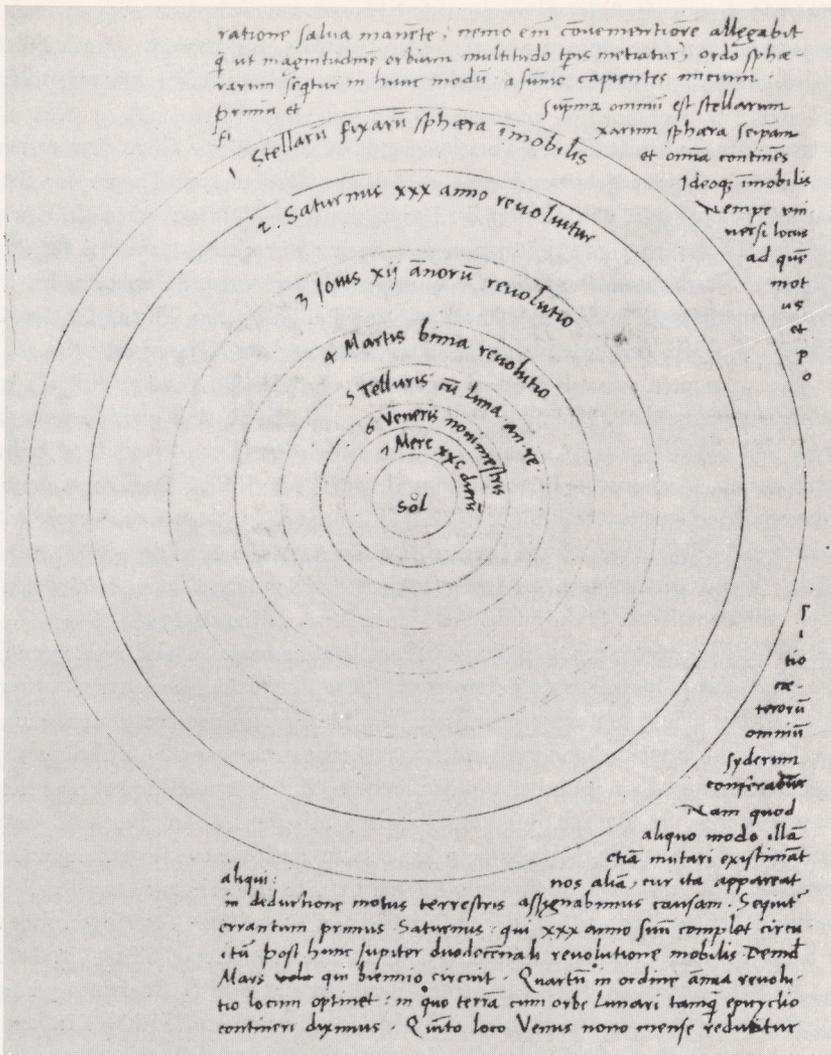
In ähnlicher Weise werden auch Aussagen Johann Keplers ausgelegt, der in vielen Punkten als Parallele zum ästhetischen Standpunkt des Manierismus gelten darf²⁴.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß ähnliche Parallelen ästhetischer und wissenschaftlicher Gedanken im Werk des Kopernikus enthalten sind. Neue diesbezügliche Interpretationsmöglichkeiten entstehen aus den Forschungsergebnissen über den Florentiner Neoplatonismus, mit dem Kopernikus bekanntlich weitgehend verbunden war²⁵. Die neoplatonische Richtung wurde lange Zeit als kunstfremd angesehen²⁶ und erst in den letzten Jahrzehnten entdeckte man ihre tiefgreifenden Auswirkungen im Bereich des künstlerischen Schaffens²⁷. In diesem Zusammenhang scheinen auch bestimmte Aussagen des Kopernikus eine zusätzliche neue Bedeutung zu erlangen²⁸.

Zum Abschluß der vorliegenden Erwägungen sind einige Bemerkungen zu den Schriften des Georg Joachim Rheticus hinzugefügt, der als Schüler und Mitarbeiter des Kopernikus das große Verdienst hat, den Druck des Werkes „De revolutionibus orbium caelestium“ in Nürnberg im Jahre 1543 bewirkt zu haben. Rheticus ist der Verfasser der Schrift „Narratio prima“, die in kurzer Zusammenfassung die wichtigsten Thesen des Kopernikus enthält. Indem Rheticus bemüht ist, die kopernikanische Entdeckung in weitesten Kreisen bekannt zu machen, bedient er sich einer eigenen Sprache der Vergleiche und Allegorien, mit deren Hilfe die neue Theorie dem Leser verständlich gemacht werden soll. Indem sich diese Vergleiche auf zeitgenössisches künstlerisches Schaffen beziehen, werden sie zu Trägern bestimmter Ansichten, die, verglichen mit denen des Autors von „De revolutionibus“, eine fast unmerkliche und dennoch symptomatische Verschiebung des Schwerpunktes in der Auffassung seines Gedankens bedeuten.



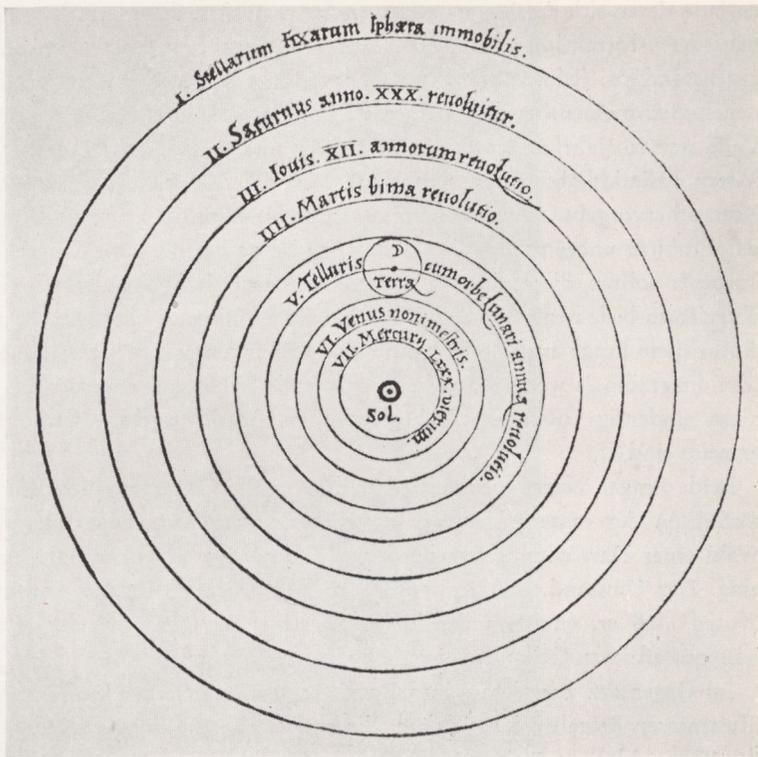
Gegenüber Kopernikus als einem Vertreter der ersten Epoche einer visuellen Kultur²⁹ wäre die Frage nach dem Anteil illustrativer Elemente in seinem wissenschaftlichen Werke angebracht. Die Antwort auf diese Frage müßte uns zuerst enttäuschen. Das wissenschaftliche Schrifttum von Kopernikus enthält lediglich geometrische Schemata, die abstrakte mathematische Grundsätze erläutern. Nur in einem Fall wäre eine Darstellung zu nennen, welche darüber hinaus auch kunsthistorisch erfaßt werden kann. Es handelt sich um das Schema des heliozentrischen



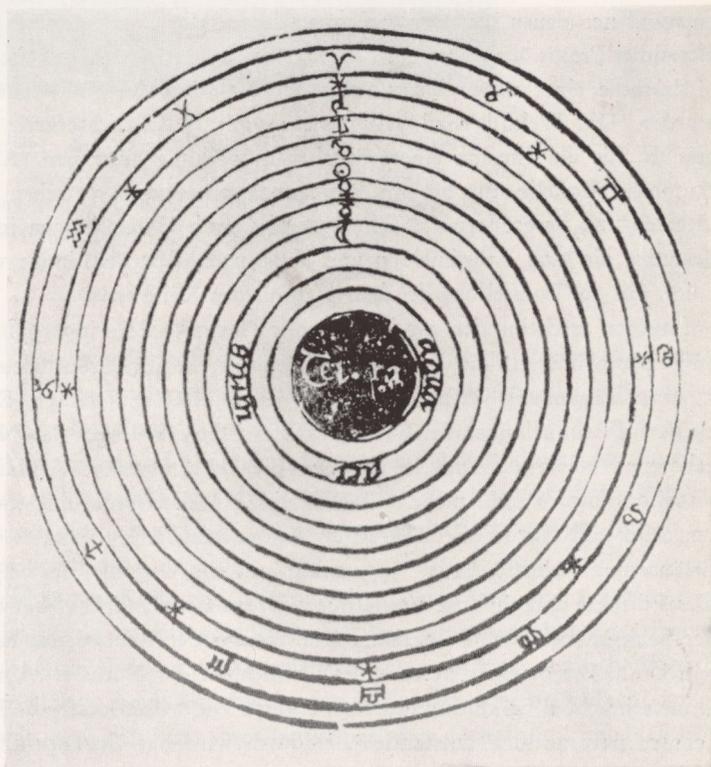
1. Schema des heliozentrischen Weltbaues, Federzeichnung, aus: N. Copernicus, *De revolutionibus*, Handschrift, Krakau, Jagellonische Bibliothek, Sign. 10000, fol. 5 v.

Weltbaus, das in der Handschrift von „De revolutionibus“ als Federzeichnung (Abb. 1)³⁰, in der gedruckten Ausgabe in Form eines Holzschnittes erscheint (Abb. 2)³¹. Die Darstellung ist denkbar einfach und besteht aus konzentrischen Kreisen, welche die Bahnen der um die Sonne kreisenden Planeten andeuten. Die Komposition unterscheidet sich im Grunde nicht von Illustrationen des Aristotelischen geozentrischen Weltbaues (mit dem einzigen Unterschied, daß diese in der Mitte die Erde anstatt der Sonne enthalten), welche fast in allen astronomischen Traktaten des Mittelalters anzufinden sind (Abb. 3)³².

Es scheint, daß die Wahl einer derartigen Illustrationsform durch zwei theoretische Probleme bedingt war. Als erstes bestand die Frage, ob Kopernikus den Begriff „orbis“ (d. h. jene Kreise,



2. Schema des heliozentrischen Weltbaues, Holzschnitt, aus: N. Copernicus, *De revolutionibus orbium coelestium*, Norimbergae, 1543, fol. 9 v.



3. Schema des geozentrischen Weltbaues, Holzschnitt, aus: *Computus...*, Cracoviae, H. Viator 1518

entlang deren sich die Planeten bewegten) als real in der Natur bestehend oder nur als mathematische Abstraktion auffaßte³³. Vom heutigen Standpunkt erscheint die Frage natürlich gegenstandslos, jedoch im 16. Jahrhundert wurde sie lebhaft diskutiert. Die traditionsgebundenen Astronomen betrachteten sie als konkret in der Natur bestehend, dagegen waren gegen Ende des 16. Jahrhunderts Johann Kepler und seine Nachfolger der Auffassung, die Kreise hätten lediglich abstrakten mathematischen Charakter³⁴. Wie aus den Forschungen Edward Rosens hervorgeht, nahm Kopernikus in dieser Hinsicht keine eindeutige Stellung ein und ließ das Problem unbeantwortet³⁵. Die zweite Frage betrifft die räumliche Definition des Begriffes „orbes“: sollten diese einen zweidimensionalen, flachen Kreis oder eine räumlich gestaltete Kugelform bedeuten? Aus dem Text von Kopernikus ist ebenfalls nicht zu entnehmen, wie der Autor diese Frage auffaßte, denn die Bezeichnungen „orbes“ (zweidimensional) und „sphaerae“ (dreidimensional) werden als gleichbedeutende Synonyme angewendet. Somit hatte Kopernikus nicht eindeutig entschieden, ob durch den Begriff „orbes“ flache oder räumliche Formen gemeint sind³⁶.

Beide Fragen betreffen unmittelbar die visuelle Gestaltung des neuen Weltbildes. Eine klare Definition der materiellen oder abstrakten, räumlichen oder raumlosen Gestalt konnte die Wahl einer Darstellungsform bewirken, welche über das traditionsgebundene Vorbild hinausging. Der Umstand, daß Kopernikus auf keine dieser Fragen eingeht, scheint darauf hinzuweisen, daß er, entgegen der Mehrzahl seiner Zeitgenossen, der visuellen Gestaltung seines wissenschaftlichen Gedankens wenig Bedeutung beimaß.

Im Gegensatz zur allgemeinen Praxis seiner Zeit werden dem Werke des Kopernikus keine illustrativen Beigaben hinzugefügt, die als visuelle Ergänzung seiner wissenschaftlichen Theorie den Text erklären würden. Auch versucht Kopernikus nicht, seine Theorie mit Hilfe der damals entstandenen neuen Illustrationsformen darzustellen, sondern begnügt sich mit einer aus mittelalterlicher Praxis übernommenen Form des konzentrischen Kreisschemas.

Versuche einer neuen Darstellung der Kosmosbilder sind damals mehrmals unternommen worden. Das Weltall wird beispielsweise mit Hilfe trichterartig angeordneter Sphären dargestellt, die die Illusion einer räumlichen Wirkung anstreben (Abb. 4)³⁷. Bekannt sind auch räumliche Modelle, die oft mit Bewegungsmechanismen versehen sind, um den Eindruck des „Realen“ zu vergrößern³⁸. Schließlich sind auch Darstellungen in Form flacher Projektionen bekannt, die zum Ausschneiden und Zusammenkleben bestimmt waren. So verfährt Albrecht Dürer mit der Darstellung der fünf platonischen Kubusse³⁹.

Dagegen erscheint der epochenmachende Gedanke des Kopernikus paradoxer Weise in einer ausgesprochen traditionellen Illustrationsform. Seine Zurückhaltung gegenüber jeglicher illustrativer Ergänzung scheint einen tieferen Konflikt anzudeuten. Dieser betrifft den allmählich zu Bewußtsein gelangenden Widerspruch zwischen dem nach den Normen der Renaissancekunst gebotenen Naturbild und der mathematisch erschlossenen Wirklichkeit, die im Rahmen jener visuellen Formen nicht mehr darstellbar ist. Es sei daran erinnert, daß das bisherige Verhältnis von Bild und Natur ein direktes, auf Sinneserfahrung gestütztes war, das keiner zusätzlichen Erläuterung bedurfte. Es ist Kopernikus und sein Gedanke des heliozentrischen Weltbaues, der dieses direkte und einfache Verhältnis in Frage stellt, indem er beweist, daß die Sinneserfahrung der Sehkraft, worauf die gesamte Kunstpraxis der Renaissance beruhte, täuschend und falsch sein kann. Die objektiv bestehende Wirklichkeit der Natur wird nicht mehr mit der durch die Sinne erbrachten Erfahrung identisch erklärt. Die wissenschaftliche Erkenntnis kommt sozusagen „contra naturae iura“ zustande⁴⁰. Dadurch wird das Grundprinzip der Renaissance von der



4. Schema des geozentrischen Weltbaues mit räumlicher Anordnung der Sphärenkreise, Holzschnitt, aus: Johann von Glogau, *Introductorium compendiosum in tractatum sphaerae . . .*, Cracoviae, F. Ungler 1513

Einheit der Sinneserfahrung, Naturwissenschaft und Kunst verneint. Fortan werden die Naturwissenschaften sich der Sprache der mathematischen Abstraktion bedienen, die nicht in das Idiom der Darstellungsformen der Renaissancekunst übersetzbar ist⁴¹.

In der Kopernikanischen Auffassung ist die Naturerscheinung nicht mehr direkt der visuellen Erkenntnis zugänglich. Daraus erklärt sich der auffallend geringe Anteil illustrativer Beigaben in seinem Werk, wodurch es sich sichtlich von den übrigen, wissenschaftlich weniger fortschrittlichen Traktaten jener Zeit unterscheidet.

Das Bewußtsein der entstehenden Kluft zwischen visueller Erfahrung und mathematisch definierter Realität ist auch im Bereich kunsttheoretischer Erwägungen vorhanden. Luca Pacioli bemerkt in seinem im Jahre 1509 in Venedig erschienenen Traktat, daß mathematische Begriffe visuell nicht darstellbar sind. Daher, meint er, obwohl wir mit Feder oder Stift einen Punkt, eine Linie oder Fläche zeichnen, sind diese mit ihrer mathematischen Definition nicht identisch,

sind lediglich ein Zeichen für Begriffe, die außerhalb der materiellen Wirklichkeit bestehen⁴². Die Welt mathematischer Begriffe schließt somit visuelle Darstellungsformen aus.

Naturwissenschaftliche Themen, die von nun an in Werken der Plastik, der Malerei oder Graphik erscheinen, sind oft nur Vehikel allegorischer Inhalte, die in moralisierender Form das Illusorische der Sinneserfahrung verdeutlichen. So z. B. erscheint kurz nach der Entdeckung der Prinzipien der Strahlenbrechung im Jahre 1620 in einer der populären Emblemausgaben die Darstellung eines im Wasser eingetauchten Ruders mit dem folgenden Epigramm: „Ein ruder welcher halb im wasser ist wird als were er gebrochen quer gesehen und dieses kombt auss dem widerschein der dinge: also betriegt uns unsere Meynung in vielen Dingen . . .“⁴³.

Kopernikus war also einer der ersten, der auf solche illustrative Ergänzungen seines Textes verzichtete, die einen unmittelbaren Beweis einer Einwirkung künstlerischer Gestaltung hätten liefern können.

Dennoch offenbart sich ein künstlerischer Gedanke in seinem Werke, wenn auch in einer durchaus theoretischen Form.

Schon das Vorwort zum ersten Buch von „De revolutionibus“ enthält einen Gedanken, der aus der Sicht der Kunsttheorie der Renaissance beachtenswert erscheint. Das erwähnte Vorwort wurde bekanntlich in der ersten Ausgabe des Werkes, die 1543 in Nürnberg bei Petreius gedruckt wurde (wie auch in den darauffolgenden Ausgaben in Basel 1566 und Amsterdam 1617), gestrichen und durch einen Text von Andreas Osiander ersetzt, der den ursprünglichen Sinn des Verfassers verfälschte und seine Aussagekraft verminderte, indem er die neue Theorie als bloße Hypothese darstellte⁴⁴. Der Text des ursprünglichen Vorwortes ist in der handschriftlichen Fassung von „De revolutionibus“ enthalten und ist in Druckform erst um die Mitte des 19. Jahrhunderts bekannt geworden⁴⁵. Die polnische Übersetzung erfolgte durch L. A. Birkenmajer und M. Brożek, eine deutsche erschien u. a. in der Ausgabe des Kopernikuswerkes aus dem Jahre 1959⁴⁶.

Die uns interessierende Aussage rühmt die Astronomie als die edelste Wissenschaft, weil das Objekt ihrer Forschung, der Himmel, die schönste aller Naturerscheinungen ist: „Was aber ist schöner als der Himmel, der ja alles Schöne enthält? Das zeigen sogar schon die Namen selbst: caelum und mundus; dieser durch die Bedeutung von Reinheit und Schmuck, jener durch die Bedeutung von kunstreich Gestaltetem. Wegen seiner außerordentlichen Herrlichkeit nannten ihn die meisten Philosophen den sichtbaren Gott“⁴⁷.

In dem angeführten Text ist der panästhetische Begriff der vollkommenen Schönheit des Universums enthalten, der den Vorstellungen der pythagoräisch-neoplatonischen „pankalia“ nahekommt⁴⁸. Um ihm Ausdruck zu verleihen, bedient sich Kopernikus eines Wortspiels, welches die Bezeichnung „mundus“ mit Reinheit und Schmuck, „caelum“ mit einem kunstvoll gestalteten Werk gleichsetzt⁴⁹. Es lohnt, die zweite der beiden Analogien mit einer Aussage des Johann von Glogau zusammenzustellen, eines Krakauer Gelehrten und Zeitgenossen von Kopernikus, der den Sinn des Wortes „caelum“ folgendermaßen philologisch erklärt: „caelum, der himel, niebo: et dicitur a celo / as, are / , idem est quod sculpere sive depingere, quia celum depictio est stellis variis“⁵⁰. Die Bezeichnung des Himmels als höchste Schönheit erweckte somit nicht nur Assoziationen philologischer Natur, sondern nahm direkt Bezug auf Werke der Plastik und Malerei. Sternbilder und Planetenbilder erscheinen doch seit dem Altertum als figurale Darstellungen auf Globen und Himmelskarten, in volkstümlichen Kalenderdrucken und erlesenen Miniaturhandschriften und gelten sowohl als Schöpfungen astronomischen Wissens als auch der Kunst⁵¹.

Kopernikus vermittelt somit dem Leser ein Bild des Universums, das nach neoplatonischen Maßstäben vollkommen ist und zugleich visuelle Assoziationen erweckt. Nach dieser einführenden Charakteristik folgt der Text des ersten Buches.

Hier sollte auf die Vorstellungen von Kopernikus nochmals eingegangen sein, die einst Śniadecki solche Schwierigkeiten bereiteten, das ist die Überzeugung von der Vollkommenheit der kreisrunden Form und gleichförmigen Bewegung. Es waren keine empirisch zustandegekommenen Feststellungen, sondern eine a priori akzeptierte, aus der Antike herrührende Formel, die in der Renaissance zusätzlich vom Ästhetischen aus Bekräftigung erfährt, indem das Prinzip der Kreisform als Inbegriff der Vollkommenheit aufgefaßt wird.

Kopernikus bekennt sich zu diesem Prinzip sowohl in „De revolutionibus“ als auch in seinem früher entstandenen „Commentariolus“ (1507–1514), wo es heißt: „Denn es erschien sehr wenig sinnvoll, daß sich ein Himmelskörper bei vollkommen runder Gestalt nicht immer gleichförmig bewegen sollte“⁵².

Im erwähnten ersten Buch von „De revolutionibus“ kehrt derselbe Gedanke in breiterer Fassung wieder, mit Hilfe der Zeichnung des heliozentrischen Weltbaues illustriert: „In der Mitte aber von allem steht die Sonne. Denn wer wollte diese Leuchte in diesem wunderschönen Tempel an einen anderen oder besseren Ort setzen als dorthin, von wo aus sie das Ganze zugleich beleuchten kann? Zumal einige sie nicht unpassend das Licht, andere die Seele, noch andere den Lenker der Welt nennen. Trismegistos bezeichnet sie als den sichtbaren Gott, die Elektra des Sophokles als den Allsehenden. So lenkt in der Tat die Sonne, auf dem königlichen Thron sitzend, die sie umkreisende Familie der Gestirne“ und weiter: „Wir finden also in dieser Anordnung eine bewunderungswürdige Symmetrie der Welt und einen festen, harmonischen Zusammenhang zwischen der Bewegung und der Größe der Bahnen, wie man ihn auf andere Weise nicht finden kann“⁵³.

Der angeführte Text wurde oftmals erwähnt, vor allem in bezug auf die darin enthaltenen neoplatonischen Akzente⁵⁴. Wir hingegen möchten darin andere Aspekte hervorheben, in denen Parallelen zur zeitgenössischen Kunsttheorie erkennbar sind. Es sind deren drei.

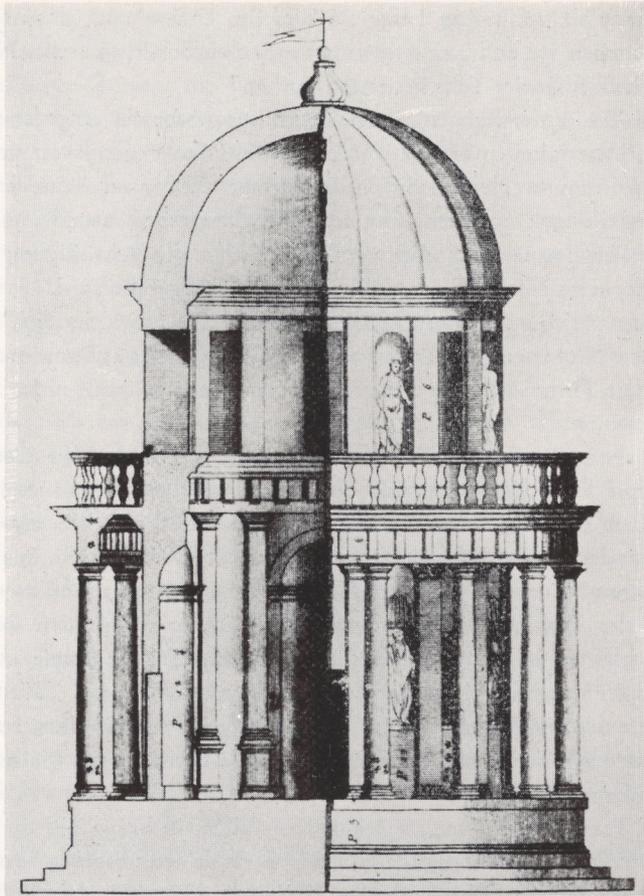
An erster Stelle sei der architektonische Topos erwähnt, wonach die heliozentrische Welt einem Tempelbau gleicht, der durch eine in seiner Mitte angebrachte Lichtquelle erleuchtet wird und somit als ein Zentralbau gekennzeichnet ist.

Philologisch gesehen ist der Vergleich des Universums mit einem Tempel ein mehrfach vorkommendes Motiv, das z. B. in den Schriften von Cicero oftmals angewendet wird⁵⁵. Jedoch aus der Perspektive kunsttheoretischer Vorstellungen der Renaissance scheint dieser Topos zusätzliche Aussagekraft zu erlangen.

Die Idee der Vollkommenheit des Zentralbaus ist schon in den Schriften Albertis enthalten, der die Kreisform als eine von der Natur selbst geschaffene vollkommene Form preist. Die Schönheit der runden Form liegt in ihrer geometrischen Proportion, die die einzelnen Teile des Baues in einer Weise gestalten, daß nichts hinzuzufügen oder zu entfernen sei, ohne daß die gesamte Komposition gestört würde⁵⁶.

Ähnliche Gedanken kehren bei Filarete⁵⁷, Luca Pacioli, Francesco di Giorgio und Leonardo wieder⁵⁸.

Der runde Zentralbau ist als eine durch Menschenhand geschaffene Harmonie verstanden, die zugleich die kosmische Harmonie widerspiegelt. Es lohnt, hier die Aussage eines wenn auch späten Vertreters der klassischen Architekturtheorie des 16. Jahrhunderts, Andrea Palladio, zu erwähnen: „Die schönsten und richtigsten Formen, aus denen andere ihre Proportionen ableiten,



5. Runder Tempelbau (Tempietto von Bramante) aus:
 A. Palladio, *Quattro libri dell'architettura* (nach Wittkower,
Architectural Principles)

sind die runde und quadratische . . . Um die Angemessenheit der Gestalt eines Tempels zu wahren, wählen wir auch die vollkommenste und einfachste Form; eine solche ist die runde Form, weil sie unter allen die einfachste, gleichförmigste, ohne Ecken, die stärkste und angenehmste ist. Wir bauen also runde Tempel, weil diese Form ihnen am meisten zukommt, weil sie in einem Umkreis abgeschlossen ist, wo weder Anfang noch Ende zu finden noch zu unterscheiden ist . . . Schließlich ist diese Form, deren Umkreis in jedem Punkt in gleicher Entfernung von der Mitte ist, am besten geeignet, um die Einheit, Unendlichkeit, Einförmigkeit und Gerechtigkeit Gottes zu veranschaulichen“ (Abb. 5) ⁵⁹.

Die hier zum Ausdruck kommende kosmische Symbolik wurde nicht nur als dekorative Redewendung, sondern äußerst konkret verstanden ⁶⁰. Der Gedanke einer Widerspiegelung kosmischer Harmonie im Bauwerk bedeutet zugleich einen guten Anhaltspunkt für Kopernikus, der darin eine Parallele zu seinen wissenschaftlichen Gedanken findet. Kopernikus konnte sich dadurch auf verbreitete und wohlbekannte Vorstellungen berufen und das heliozentrische



6. Personifikation der Sonne als Monarch, mit Saturn als Landsknecht, Holzschnitt, aus: Nikolaus von Toliszkow, *Iudicium, Cracoviae*, J. Haller 1510

Weltbild in deren Kontext präsentieren. Der Vergleich mit einem runden Tempel bezog sich auf eine Vorstellung, die sowohl bekannt wie auch ästhetisch allgemein anerkannt war.

Aussagen dieser Art beruhen auf der Überzeugung, die Kopernikus evident mit Kunsttheoretikern seiner Zeit teilte, daß naturwissenschaftliches und künstlerisches Schaffen auf gemeinsamer mathematischer Grundlage beruht. Ähnliches meinte auch Luca Pacioli, als er riet, kartographische Darstellungen von Land und Wasser mit einer Skala der Größenausmaße zu versehen, damit das als geographische Karte gezeigte Weltbild dieselben mathematischen Proportionen aufweise, wie Darstellungen menschlicher Figuren und Bauwerke⁶¹. Auch Filarete geht auf das Thema ein: Eine Palastloggia, meint er, könne auf dem Gewölbe mit Sternbildern geschmückt sein und dazu entsprechend auf dem darunter befindlichen Fußboden Darstellungen irdischer Themen: Erdkarten, Jahreszeiten und Elemente enthalten⁶². Die Architektur als Träger kosmischer Symbolik wird hier sehr konkret verstanden.

Das zweite Motiv der Kopernikanischen Aussage betrifft die Vorstellung der Sonne als thronenden Monarchen. Wir möchten dabei nicht auf den hier enthaltenen neoplatonischen Solarkult eingehen, sondern auf eine Parallele im Bereich bildlicher Darstellungen. In Werken der Plastik, Malerei und vor allem der Graphik erscheinen Planetenbilder als Personifikationen geformt, die zugleich ein buntes Bild der gesamten sozialen Hierarchie jener Zeit abgeben. So

erscheint Jupiter gewöhnlich als Kirchenfürst, Mars als geharnischter Ritter, Saturn als grober Bauer und die Sonne als Monarch mit den ihm gebührenden königlichen Attributen⁶³. Die königliche Sonnenfigur war in der Kalenderillustration des Mittelalters und der Renaissance weit verbreitet (Abb. 6)⁶⁴ und die Worte von Kopernikus konnten für den damaligen Leser auch eine indirekte Anspielung auf visuelle Formen bedeuten, die in Kalendern und Prognostiken vielfach anzutreffen waren.

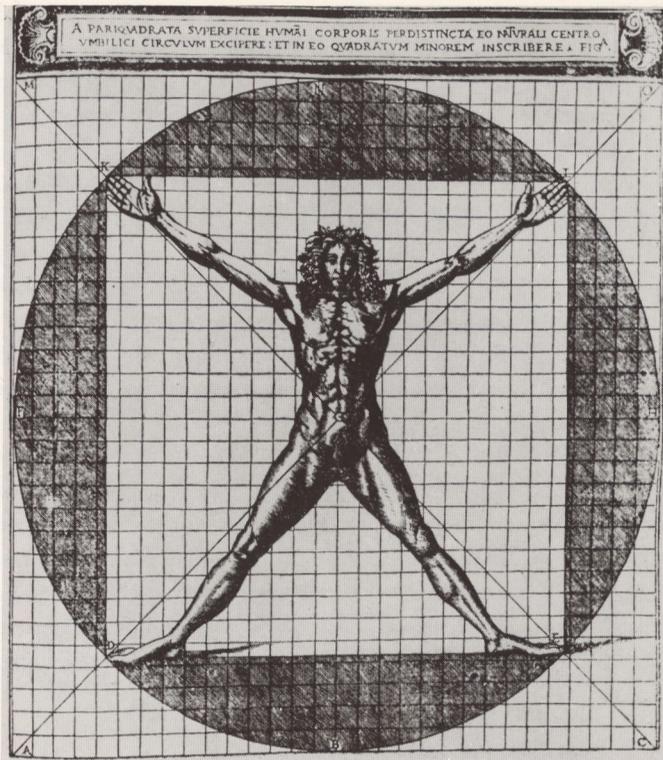
Das dritte Motiv ist eine ästhetische Zusammenfassung der vorhergehenden Aussagen. Das Universum wird darin als vollkommene Harmonie bezeichnet, die in mathematischen Größenproportionen und einer bestimmten Bewegungsform sich offenbart. Auch hier ist man versucht, verwandte kunsttheoretische Gedanken zu erwähnen: „Die Schönheit ist eine Art Übereinstimmung und ein Zusammenklang der Teile zu einem Ganzen, das nach einer bestimmten Zahl, einer besonderen Beziehung und Anordnung ausgeführt wurde, wie es das Ebenmaß, das heißt, das vollkommenste und oberste Naturgesetz fordert“ – schreibt Alberti⁶⁵.

Eine weitere Analogie, die auf kunsttheoretisches Gedankengut zurückzuführen ist, ist in der Widmung von „*De revolutionibus*“ an Papst Paul III. enthalten. Kopernikus erklärt hier, warum die Ptolemäischen Versuche, den Weltbau zu erklären, fehlschlügen: „Diejenigen aber, welche die exzentrischen Kreise ersannen, haben, obgleich sie durch dieselben die zu beobachtenden Bewegungen zum großen Teil mit zutreffenden Zahlen gelöst zu haben scheinen, dennoch sehr vieles herbeigebracht, was den ersten Grundsätzen über die Gleichförmigkeit der Bewegung zu widersprechen scheint. Auch konnten sie die Hauptsache, nämlich die Gestalt der Welt und die tatsächliche Symmetrie ihrer Teile, weder finden noch aus jenen berechnen, sondern es erging ihnen so, als wenn jemand von verschiedenen Orten her Hände, Füße, Kopf und andere Körperteile, zwar sehr schön, aber nicht in der Proportion eines bestimmten Körpers gezeichnet, nähme und, ohne daß sie sich irgendwie entsprächen, mehr ein Monstrum als einen Menschen daraus zusammensetzte. Daher zeigt es sich, daß sie in der Beweisführung, die man Methode nennt, entweder etwas Notwendiges übergangen oder etwas Fremdartiges und zur Sache nicht Gehörendes hinzugesetzt haben“⁶⁶.

Auf die antiken, horazischen Quellen des Topos über menschliche Proportionen wurde schon hingewiesen⁶⁷. Zugleich jedoch appelliert der Text an das visuelle Vorstellungsvermögen des Lesers, einerseits, indem er die Bezeichnung „*depingere*“ (zeichnen, malen) enthält, zum anderen in der Formulierung, die der Proportionslehre nahezustehen scheint. Als Vergleich mögen die Worte Albertis zum gleichen Thema dienen: „Es besteht nämlich jeder Körper aus bestimmten, ihm zugehörigen Gliedern. Nimmt man nur eines davon weg, macht es größer oder kleiner oder ordnet es an einer unrichtigen Stelle ein, so geschieht es natürlich, daß alles, was an diesem Körper in Wohlgestalt der Form übereinstimmte, verdorben wird“⁶⁸.

Selbstverständlich ist der Kontext beider Aussagen verschieden. Die sich daraus ergebende Andersartigkeit der Auffassung war schon Alberti bewußt, als er meinte: „*Illi enim / mathematici – E. C. / solo ingenio omni seiuncta materia, species et formas rerum metiuntur. Nos vero / pictores – E. C. / quod sub aspectu rem esse positam volumus . . .*“⁶⁹ und somit die abstrakte Denkweise des Mathematikers von der visuellen Auffassung des Malers unterschied.

Dennoch scheint es, daß der Mathematiker, der die neue Theorie des Weltbaus der öffentlichen Meinung, vor allem den Laienkreisen vorlegte, eine Übernahme von Vorstellungen aus der Welt des Kunstschaffens als angebracht ansehen konnte, waren doch jenen Laienkreisen, zu denen in diesem Fall auch Papst Paul III. zählte, Fragen der Kunst weitaus geläufiger als mathematische Begriffe, die nur den fachlich „Eingeweihten“ verständlich waren.



7. *Homo ad circulum et ad quadratum*, Holzschnitt, aus: *Cezarianos Ausgabe von Vitruv*, Como 1521 (nach Wittkower, *Architectural Principles*)

Es sind also im Werke von Kopernikus zwei kunsttheoretische Motive enthalten: ein architektonischer und ein figuraler. Die inhaltliche Verknüpfung beider Motive hat ebenfalls kunsttheoretische Begründung, da doch beide bestimmte geometrische Prinzipien enthalten. So wendet die Proportionslehre nach Vitruvianischem Vorbild den Bezug des Menschen zum Kreise und zum Quadrat an und neoplatonisch orientierte Autoren legen die Vorstellung des „homo ad circulum et ad quadratum“ zusätzlich als Symbol kosmischer Ordnung aus: „quod homo imitatur mundum in figura circulari“ – heißt es bei Francesco di Giorgio und Luca Pacioli (Abb. 7)⁷⁰.

Der Enthusiasmus der Kunsttheorie der Renaissance für die Geometrie des Kreises besaß, um sich einer von Wittkower geprägten Charakteristik zu bedienen, eine fast magische Ausstrahlungskraft und war von einer starken emotionalen Komponente durchdrungen⁷¹. Indem Kopernikus verwandte Gedanken zum Ausdruck bringt, spricht er nicht nur das rationale Verständnis, sondern auch das emotionale Empfindungsvermögen des Lesers an. Das Werk von Kopernikus, das visuelle Assoziationen birgt, findet dadurch im Bereich des Kunstgedankens der Renaissance eine besondere Art von Bestätigung.

Kopernikus mußte oftmals auf Ptolemäische Theorien eingehen und mit ihnen Vergleiche ziehen. Es entstand hierbei eine Reihe polarisierter Begriffe und Bewertungen, die ebenfalls ästhetische Elemente enthalten.

Die Ptolemäische Theorie wird als übermäßig kompliziert charakterisiert und der Einfachheit des heliozentrischen Systems gegenübergestellt. Ptolemäische Unklarheit steht Kopernikanischer Klarheit und Übersichtlichkeit gegenüber, Häßlichkeit – der Schönheit und zuletzt wissenschaftliche Unwahrheit – der wahren Erkenntnis⁷². Ein einfaches, klares, übersichtliches und schönes Weltbild wird mit dem wahren identifiziert. Der Grundsatz des „Pulchrum et Verum“ der Renaissance, der Einheit ästhetischer und erkenntnistheoretischer Werte werden hier, wenn auch mit Ausklammerung der visuellen, illustrativen Beigaben, konsequent durchgeführt⁷³.

Es ist nur natürlich, daß der ästhetische Gedanke im Werk von Kopernikus ganz der Mathematik untergeordnet ist und nur zweitrangige Bedeutung besitzt. Die ästhetischen Topoi haben zugleich einen durchaus rationalen Charakter beibehalten. Wir finden hier nichts von der mystischen Untermalung, die für Aussagen der Neoplatoniker, insbesondere der späteren Jahrzehnte, charakteristisch sind. Das ästhetische Element hat hier die Form einer diskret formulierten Synthese dessen, was auf mathematischem Wege erschlossen wurde.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß der fast siebenjährige Aufenthalt von Kopernikus in Bologna, Rom, Padua und Ferrara – von 1496 bis 1503 mit nur kurzer Unterbrechung in 1501 – ihm Gelegenheit genug geboten haben mußte, das kunsttheoretische Gedankengut der italienischen Renaissance kennenzulernen. Der junge, wißbegierige Krakauer Student, der weite Gebiete der Astronomie, Medizin und des kanonischen Rechtes sein Studienprogramm nannte, mußte zu jener Zeit der höchsten Blüte der Renaissance auch auf Probleme des Kunstschaffens gestoßen sein, die doch Gegenstand eines Interesses breiter Kreise waren. Die oben angeführten Andeutungen des großen Astronomen wären anderenfalls kaum erklärbar.

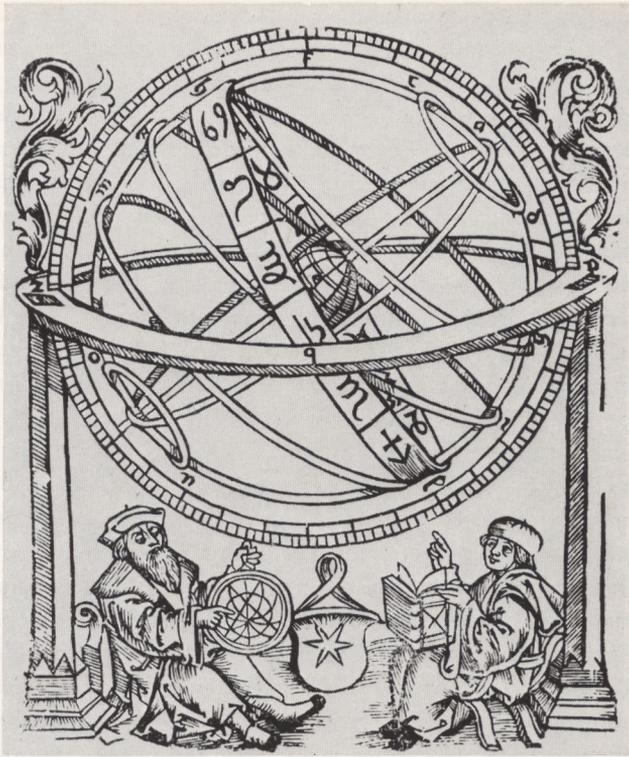


Ästhetische Motive sind in größerem Ausmaße in Schriften des Schülers und Mitarbeiters von Kopernikus, Georg Joachim Rheticus, enthalten. Rheticus ist Verfasser des im Jahre 1540 erschienenen Traktates „Narratio prima“, der in Form eines an seinen Freund, Johann Schöner, adressierten Briefes abgefaßt ist. Darin werden die Hauptthesen des Frauenburger Astronomen kurz zusammengefaßt und erläutert.

Rheticus beginnt mit einem der Ptolemäischen Theorie gemachten Vorwurf, sie hätte nicht vermocht, den Weltbau in seinen mathematischen Prinzipien zu erfassen⁷⁵. Kopernikus dagegen gelang es, das Werk der Erneuerung der Astronomie zu vollbringen und so wie im Altertum der Sonne den ihr gebührenden Platz in der Weltmitte wiederzugeben⁷⁶ – eine eigenartig verstandene „renovatio antiquitatis“. Das Ziel der Wissenschaften erblickt Rheticus in einer Suche nach Gesetzen der Harmonie der Natur, die mit Prinzipien der Musik und mit mechanischen Konstruktionen verglichen wird.

Es heißt bei Rheticus: „So wäre doch wahrlich zu wünschen, daß sie (die Astronomen) bei der Aufstellung der Harmonie der Bewegungen die Musiker nachgeahmt hätten, die, nachdem eine einzige Saite entweder gespannt oder gelockert ist, die Töne aller übrigen so lange mit größter Aufmerksamkeit und Sorgfalt richten und einstimmen, bis alle zusammen den gewünschten Wohlklang hervorbringen . . .“⁷⁷.

Ähnliche Ansichten vertritt auch Alberti im Traktat über die Baukunst: „Harmonie nenne ich einen den Ohren angenehmen Zusammenklang. Von den Tönen sind die einen tief, die anderen hoch. Ein tieferer Ton erklingt von längerer Saite, hohe von kürzeren. Aus der Verschiedenheit dieser Töne erhält man verschiedene Harmonien, welche die Alten nach der wechselseitigen Vergleichung der zusammenklingenden Saiten in bestimmten Zahlen zusammenfaßten“, und weiter: „und tatsächlich bestätige ich immer wieder den Ausspruch des Pythagoras: es ist



8. Armillarsphäre, Holzschnitt, aus: Johann von Stobnica,
Introductio in Ptolemei cosmographiam, Cracoviae,
H. Victor 1519

vollkommen sicher, daß sich die Natur in allem immer gleichbleibt. So verhält es sich auch. Die Zahlen aber, welche bewirken, daß jenes Ebenmaß der Stimmen erreicht wird, daß den Ohren so angenehm ist, sind dieselben, welche es zustande bringen, daß unsere Augen und unser Inneres mit wunderbarem Wohlgeföhle erfüllt werden. Von den Musikern also, welche diese Zahlen am besten kennen, und außerdem daraus, worin die Natur uns einen besonders geeigneten und wertvollen Anhaltspunkt gewährt, wollen wir das ganze Gesetz der Beziehung ableiten“⁷⁸.

Panästhetische Aussagen dieser Art erfreuten sich solcher Popularität, daß sie fast sprichwörtlich wirkten.

Die zweite von Rheticus angeführte Analogie ist mechanischer Natur. Der Weltbau wird mit der Konstruktion einer mechanischen Uhr verglichen, wo nur funktional brauchbare Elemente eingefügt sind, dagegen alle funktional entbehrlichen beseitigt werden. „Die Natur schafft nichts sinnlos“, sagt Rheticus, „warum sollten wir dann Gott, dem Schöpfer der Natur, nicht die Geschicklichkeit zuerkennen, die wir bei den gewöhnlichen Uhrmachern sehen, welche sich geflissentlich hüten, dem Werk ein Rädchen einzufügen, das entweder überflüssig ist oder dessen Rolle ein anderes nach einer kleinen Lageänderung geschickter übernehmen könnte“⁷⁹. Die Weltharmonie des Rheticus bedeutet demnach soviel wie maximale Einfachheit und Funktionalität.

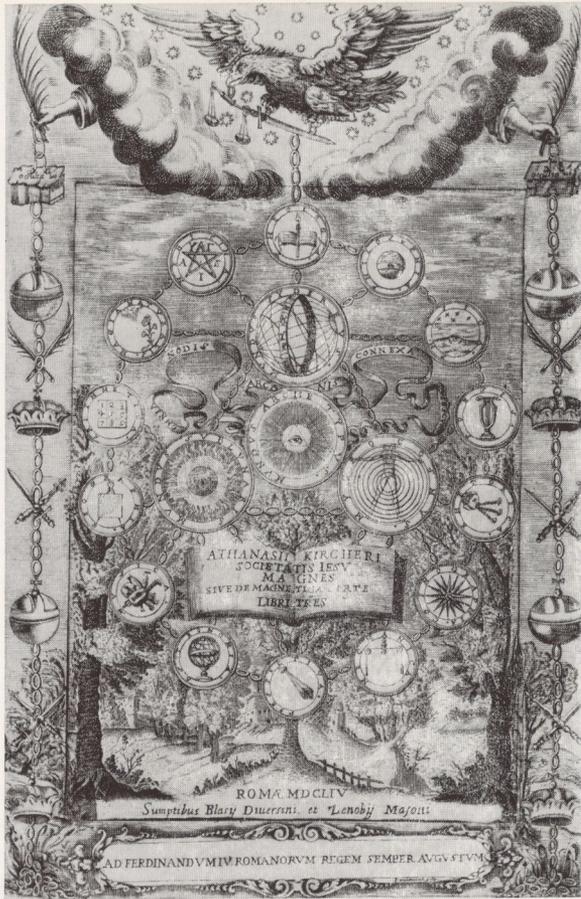
Die von Rheticus erwähnten mechanischen Konstruktionen beziehen sich auf kunstvolle Instrumente der Zeitmessung, die vielfach auch als Modelle gedacht waren, die den inneren Bau und die Bewegung des astronomischen Universums veranschaulichen. Hierin wurden diejenigen Naturerscheinungen visuell dargestellt, die ihrer riesigen Ausmaße wegen sich einer direkten Sinneserfahrung entzogen. Nebenbei sei hinzugefügt, daß derartigen Mechanismen von Neoplatonikern eine mystische Bedeutung als Werken der „animae mundi“ beigemessen wurde⁸⁰. Jene kunstvollen Instrumente waren die letzten Versuche, das visuell erkennbare Bild der Natur festzuhalten, die unaufhaltbar einer direkten Sinneserfahrung zu entrücken begann.

Instrumente dieser Art sind sowohl in Originalform als auch durch textliche Quellen überliefert⁸¹. Es sind meistens Uhrenmechanismen mit Armillarsphären, die aus Kreisen zusammengesetzt sind, welche den Äquator, den Zodiak, Meridiane und Parallelkreise verdeutlichen und ein Weltbild zeigen, das nach mathematisch abstrakten Linien aufgebaut ist, die in der Natur selbst nicht sichtbar sind – ein Weltbild einer visuell nicht erkennbaren Wirklichkeit, einer konzeptuellen, mathematisch errechneten Struktur, die jedoch als weitaus „realer“ aufgefaßt wurde, als die durch bloße Sehkraft wahrgenommenen Naturphänomene (Abb. 8).

Das Problem der mechanischen Modelle der Renaissance scheint zuerst den Kunstproblemen fern zu sein. Dennoch werden im Bereich der Architekturtheorie ähnliche Fragen erörtert. Eine dem astronomischen Modell verwandte Rolle fiel hier dem Architekturmodell zu. Auf das Thema geht wiederum eingehend Alberti ein. Er meint, man sollte vor Beginn der eigentlichen Bautätigkeit eine Zeichnung des geplanten Bauwerkes und sein räumliches Modell vorbereiten⁸². Ein Modell ermöglicht es, die Gesamtheit des Bauwerkes zu übersehen und eventuelle Fehler aufzudecken, die dann noch rechtzeitig korrigiert werden können. Er sagt: „Von mir gestehe ich, daß mir des öfteren viele Bauentwürfe in den Sinn gekommen sind, die mir dann erst in höherem Maße gefielen, wenn ich sie zu Papier brachte. Ich fand sogar in jenem Teile, der mich am meisten entzückt hatte, tadelnswerte Irrtümer. Als ich dann wieder die Zeichnung betrachtete und mit Zahlen zu messen begann, erkannte ich meine Unachtsamkeit und widerlegte sie. Hatte ich schließlich hiervon Modelle und Kopien hergestellt, da kam es mir manchmal beim Durchgehen aller Einzelheiten vor, daß ich mich darauf ertappte, daß ich mich auch in den Zahlen getäuscht hatte“⁸³.

Alberti betrachtet die Zeichnung und das Modell als Mittel zur Prüfung und eventuellen Korrektur seiner theoretischen Vorhaben. Die durch Zeichnung und Modell erworbene visuelle Erfahrung dient der Bestätigung oder Verbesserung eines theoretisch erdachten Projektes. Dabei erwähnt Alberti an anderer Stelle auch solche Modelle, die naturwissenschaftlichen Zwecken dienen und als Dekoration öffentlicher Bibliotheken verwendet werden: „In den Bibliotheken werden den vorzüglichsten Schmuck die große Zahl und große Seltenheit der Bücher bilden, besonders wenn sie in einer Sammlung jener Werke aus dem gelehrten Altertume bestehen. Einen Schmuck werden auch mathematische Instrumente bilden, unter anderen auch solche, wie sie Posidonius hergestellt haben soll, bei welchen sich die sieben Planeten von selbst bewegen. Oder wie jene eiserne Tafel, auf welcher Aristarch den Erdkreis und die einzelnen Erdteile mit großer Kunst dargestellt haben soll“⁸⁴.

Alberti faßt die Rolle des Modells durchaus rational und empirisch, als Mittel zur Prüfung theoretischer Vorhaben, auf. Anders hingegen wurde das Problem im Kreise des Florentiner Neoplatonismus des späten 15. Jahrhunderts aufgefaßt: „Wollte jemand wissen, wie die körperliche Form der Seele und des Geistes ähnlich sein kann, dann erwäge er das Gebäude eines Architekten. Dieser fängt damit an, daß er in seinem Geiste die Vorstellung des Gebäudes,

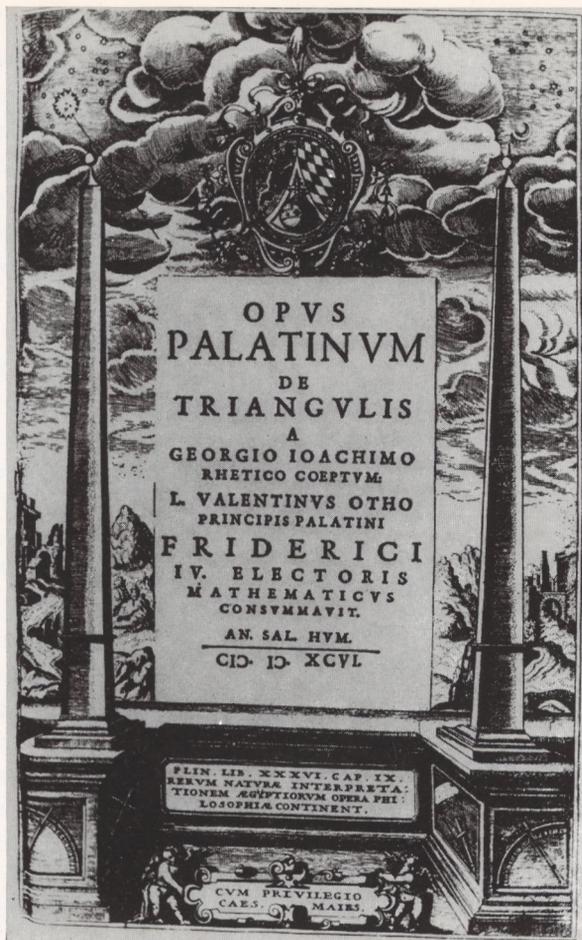


9. Titellillustration, Kupferstich, aus: A. Kircher, *Magneticae, sive de arte magnetica*, Romae 1654

gleichsam einer Idee, besitzt, und danach das Haus baut, möglichst so, wie er es sich ausdachte. Wer würde verneinen, daß das Haus körperlich besteht, aber auch, daß es der körperlosen Idee des Architekten ähnelt, nach dessen Vorbild es gebaut wurde? Es geschah mehr dank dem körperlosen Vorbild als dank der Materie; schließe die Materie aus, wenn du kannst, und du kannst es in Gedanken tun, und belasse die Anordnung; es bleibt dann nichts Materielles und Körperliches. Es bleibt lediglich die Anordnung, die vom Architekten stammt und in ihm besteht“ – sagt Marsilio Ficino⁸⁵.

Nach einer Definition von Władysław Tatarkiewicz bewegt sich die gesamte Ästhetik der Renaissance zwischen zwei extremen, sich gegenüberstehenden Polen: dem Positivismus von Alberti und dem Spiritualismus von Ficino⁸⁶. Aus dieser Sicht müssen die erwähnten Aussagen des Georg Joachim Rheticus in die Nähe der Ficinianischen Theorien gestellt werden.

Rheticus scheint damit den Weg zu eröffnen für spätere Kopernikus-Interpretationen, die sein Werk von einem spekulativen Standpunkt aus bewerten, wie z. B. die Schriften von



10. Titelillustration mit Obelirken aus: G. J. Rheticus, *Opus Palatinum de triangulis*, Neustadt, M. Harnisch 1596 (nach Burmeister, II)

Giordano Bruno, der den sachlichen, eindeutigen Schemazeichnungen aus „De revolutionibus“ die Bedeutung von Offenbarungssymbolen beimißt⁸⁷.

Rheticus hat eine ausgesprochene Vorliebe für visuelle Vergleiche. Die Rotationsbewegung der Erde vergleicht er mit einer auf der Drechselbank rotierenden Kugel; die kompliziertere Erscheinung der Praezession erklärt er mit Hilfe von Beschreibungen astronomischer Modelle⁸⁸.

Entgegen Kopernikus war Rheticus ein Befürworter der Astrologie, die die Abhängigkeit der historischen Ereignisse von den sich zyklisch abspielenden Himmelsbewegungen lehrte⁸⁹. In diesem Zusammenhang erschien ihm eine bildliche Analogie besonders angebracht. Er vergleicht die astrologisch bedingten Geschichtsveränderungen mit dem Rad der Fortuna, welches Entstehen, Blüte und Fall der Königreiche bestimmt⁹⁰. Es erübrigt sich, auf dieses ikonographisch bekannte Thema und seine traditionell mittelalterliche Genese näher einzugehen. Aus Werken der Malerei und Graphik, ebenso wie als literarisches Motiv ist es wohlbekannt⁹¹.

In „Narratio prima“ sind außerdem Bezeichnungen enthalten, die später illustratorisch ausgewertet wurden. Rheticus spricht hier von der gegenseitigen Abhängigkeit aller Naturerscheinungen: „so sind alle diese Erscheinungen wie mit einer goldenen Kette aufs herrlichste miteinander verknüpft . . .“⁹². Im 17. Jahrhundert erscheint dasselbe Motiv in einer Titelillustration zum Werk von Athanasius Kircher, wo alle Symbole der Wissenschaften, des Himmels und der Erde mit einem Netz kettenartiger Verbindungen veranschaulicht sind (Abb. 9)⁹³.

Die „Narratio prima“ endet mit einer panegyrischen Lobrede auf das „Land der Preußen“, wo Kopernikus lebte und wo unter der Obhut von Apollo und Minerva das große Werk der Erneuerung der Wissenschaften und der Künste vollendet wurde. In der emphatischen Rede ist ein Motiv enthalten, das unser Interesse verdient. Es ist eine Paraphrase der vitruvianischen Anekdote vom Abenteuer des Philosophen Aristippus, der nach einem Schiffbruch am Ufer der Insel Rhodos an Land gelangte. Hier bemerkt er im Sande geometrische Zeichnungen, woraus er freudig schließt, daß die Insel bewohnt sei und Hilfe sicher. Rheticus ergänzt die kleine Geschichte in folgender Weise: „Wohl pflegen die Preußen eifrigst die Gastfreundschaft, und doch konnte ich, so wahr mir Gott helfe, hochgeehrter H. Schöner, in diesem Land seither kaum irgendeines angesehenen Mannes Haus betreten, ohne entweder schon auf der Schwelle geometrische Figuren zu erblicken oder wahrzunehmen, daß die Liebe zur Geometrie in ihrem Geiste tief eingewurzelt ist“⁹⁴.

Für Vitruv bedeutete die geometrische Figur einfach die Existenz der Menschen, für Rheticus wird sie zum subtilen Symbol der Wissenschaft und Gelehrsamkeit.

Zum Vergleich sollte hier nochmals an Alberti erinnert sein, der vorschlägt, man könnte die Fußböden von Gotteshäusern mit Linien und Figuren aus dem Bereich der Proportion und Geometrie schmücken, damit sie ständig eine Anregung zu geistiger Übung wären⁹⁵. Für Alberti sind wissenschaftliche Zeichnungen nur Mittel didaktischer Belehrung, bei Rheticus dagegen erhalten sie einen didaktischen und symbolischen Doppelsinn.

Einen Höhepunkt erfährt die Durchsetzung wissenschaftlicher Darstellungen mit symbolischen Deutungen, als Rheticus in Krakau um die Mitte des Jahrhunderts einen Gnomon errichtete, der als Meßinstrument dienen sollte und die Form eines Obelisken erhielt. Im Einklang mit der gesamten hieroglyphisch-emblematischen Literatur dieser Zeit verherrlicht Rheticus jenes Instrument als eine Nachahmung ägyptischer Obelisken, die der Sonne, dem Weltherrscher, gewidmet waren. Ein Obelisk, sagte Rheticus, ist ein Zeichen der himmlischen Weisheit und im Gegensatz zu anderen, durch Menschenhand geschaffenen Instrumenten wie Armillarsphären, Astrolabien und Quadranten, durch Gott selbst geschaffen, um auf Erden die Prinzipien der Geometrie zu offenbaren (Abb. 10)⁹⁶.

In diesem Augenblick war Rheticus weit von den Ansichten seines Meisters abgewichen. Seinem Instrument fällt eine Doppelrolle zu: eines Meßwerkzeuges und zugleich Trägers symbolischer Bedeutung. Der mystische Gedanke verknüpft sich mit Naturwissenschaft, die Magie hermetischer Vorstellungen diktiert die Form des Forschungsinstrumentes.



Wir sind gewohnt, die Renaissancepoche aus der Perspektive zu sehen, in der wissenschaftliches Denken als Bestandteil des künstlerischen Schaffens galt. Kopernikus und Rheticus lassen uns die entgegengesetzte Seite des Problems erkennen: den Anteil des Künstlerischen im naturwissenschaftlichen Weltbild jener Zeit.

- * Der vorliegende Aufsatz wurde auf dem Symposium „Kunst und Ideologie der Renaissance“ vorgetragen, das vom 15. bis 17. Juni 1972 in Krakau vom Kunstinstitut der Polnischen Akademie der Wissenschaften veranstaltet war.
- ¹ Vgl. dazu L. A. Birkenmajer, Mikołaj Kopernik, Teil I. *Studia nad pracami Kopernika oraz materiały biograficzne*, Kraków 1900, S. 293–299, 579–580. Zum Thema der Auswirkung der Kopernikanischen Lehre auf das intellektuelle Leben in Polen vom 16. bis zum 18. Jahrhundert vergl. B. Bieńkowska, *Kopernik i heliocentryzm w polskiej kulturze umysłowej de końca XVIII wieku / Studia Copernicana*, III, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1971 /.
- ² Georg Joachim Rheticus, *Ephemerides novae*, Lipsiae, W. Gunter 1550, sagt dazu: „In Italia animum optimarum disciplinarum atque artium doctrina instruxerat; vgl. dazu W. Bruchnalski, *Kopernik jako uniwersalista i autor poematu Septem Sidera / in: Mikołaj Kopernik. Praca zbiorowa*, Lwów-Warszawa 1924, S. 111–112 /; J. Kowalski, *Kopernik jako filolog i pisarz łaciński / daselbst*, s. 177–186 /.
- P. Gassendi, *Tychonis Brahei, Equitis Dani Vita, Accessit Nicolai Copernici, Georgii Peuerbachii et Joannis Regiomontani Vita*, Hagae, A. Vlacq 1655, S. 293: „Cum parteis vero omneis Matheseos curaret, tum Perspectivae speciatim incubuit, eiusque occasione Picturam tum addidit, tum eo usque calluit, ut perhibeatur etiam se ad speculum eximie pinxisse, ac potissimum in Italiam cogitans, in animo haberet, non modo adumbrare, sed graphice etiam, quantum possit, exprimere quicquid occuraret observatu dignum.“
- ³ S. Starowolski, *Scriptorum Polonicorum Ἐξαποτντάς, seu centum illustrium Poloniae Scriptorum elogia et vitae*, Francofurti, Jakob de Zetter 1625, S. 84: Vers von Nikolaus Żórawski: „Jupiter ut vidit quod mente Copernicus orbem / contra naturae iura creasset homo...“, vgl. dazu W. Hahn, *Kopernik w poezji polskiej / Mikołaj Kopernik*, o. c., s. 189 /; M. Radyński, *De vita et scriptis Nicolai Copernici Commentatio*, 1658 / Nachdruck: Cracoviae 1873, S. 20–21 /.
- ⁴ S. Starowolski, o. c., S. 88–89; I. Polkowski, *Kopernikiana, czyli materiały do pism i życia Mikołaja Kopernika*, Gniezno 1873, II, S. 2–3.
- ⁵ J. Brożek, *In turrim quam Copernicus incolatu suo, et opere Revolutionum ibi confecto illustrem reddidit*, / 1618 /, o. O., Flugblatt. Barocke panegyrische Literatur zu Ehren von Kopernikus führt auch Gassendi an, o. c., s. 325–327.
- ⁶ J. Chr. Gottsched, *Gedächtnisrede auf den unsterblich verdienten Domherrn in Frauenburg Nicolaus Copernicus als den Erfinder des wahren Weltbaues . . .*, Leipzig 1743. Das Problem Kopernikanischer Themen in der polnischen Literatur des 16. bis 18. Jahrhunderts, darunter auch in panegyrischen Schriften erörtert eingehend T. Bieńkowski, *Problematyka nauki w literaturze staropolskiej od XVI do XVIII wieku / Monografie z dziejów nauki i techniki*, 54, Wrocław-Warszawa-Kraków 1968, S. 43–52 /.
- ⁷ Gottsched, o. c., S. 27–28: „Hier konnte es aber einem so scharfsinnigen Beschauer der himmlischen Körper, und aller der seltsamen Laufkreise, die ihnen von den damaligen Sternsehern zugeschrieben wurden, unmöglich gefallen, daß man in die Bewegung der himmlischen Körper so viele Verwirrung gebracht hatte. Ein Gebäude, sprach er gleichsam zu sich selbst, das von einem klugen Baumeister aufgeführt worden, muß ordentlich, bequem und schön sein: wo aber Unordnung, Widerwärtigkeit und Verwirrung herrschen, da hat gewiß ein Unverständiger die Aufsicht über das Werk gehabt. Nun war aber, nach der gemeinen Lehre der Sternseher, die den ptolmäischen Weltbau annahmen, und die Erde in den Mittelpunkt der Welt setzten, nichts als Verwirrung und Unordnung in derselben.“
- ⁸ J. Śniadecki, *O Koperniku*, bearb. und herausg. M. Chamcówna, / *Biblioteka Narodowa*, I, 159, Wrocław 1955 /.
- ⁹ Śniadecki, o. c., S. XXXIX, XLVII, LXIV.
- ¹⁰ Śniadecki, o. c., S. 45.
- ¹¹ Śniadecki, o. c., S. 77.
- ¹² Śniadecki, o. c., S. 29: „Die Natur selbst scheint / im Werk von Kopernikus-E. C. / dem Menschen die Wunder ihrer Einfachheit zu offenbaren.“
- ¹³ Śniadecki, o. c., S. 34.

- 14 Śniadecki, o. c., S. 8–9.
- 15 Śniadecki, o. c., S. 7.
- 16 Śniadecki, o. c., S. 54.
- 17 J. Kowalski, Kopernik jako filolog i pisarz łaciński, o. c., S. 145–177.
- 18 Kowalski, o. c., S. 150.
- 19 Kowalski, o. c., S. 139.
- 20 J. Białostocki, Albrecht Dürer jako pisarz i teoretyk sztuki. / *Teksty źródłowe do dziejów teorii sztuki*, Bd. V, / Wrocław 1956, S. XXVI; A. Hauser, *The Social History of Art*, I, New York 1952, S. 332; W. Dilthey, *Weltanschauung und Analyse des Menschen seit Renaissance und Reformation / Gesammelte Schriften*, II, 1914, S. 343 /; G. Weise, *Dürer und die Ideale der Humanisten / Tübinger Forschungen zur Kunstgeschichte*, H. 6 / Tübingen 1953, S. 15–51.
- 21 E. Panofsky, Galileo as a Critic of the Arts. Aesthetic Attitude and Scientific Thought / *ISIS. An International Review Devoted to the History of Science and its Cultural Influences*, März 1956, Bd. 47, Teil 1, Nr. 147, S. 3–15 /; E. Panofsky, *Galileo as a Critic of the Arts*, The Hague 1954.
- 22 Panofsky, *Galileo as a Critic of the Arts*, 1954, S. 25. Die gemeinsame Grundlage war die Idee der Vollkommenheit der runden Form, durch A. Koyré als „hantise de la circularité“ bezeichnet.
- 23 Panofsky, o. c., S. 20: “If Galileo’s scientific attitude is held to have influenced his aesthetic judgement, his aesthetic attitude may just as well be held to have influenced his scientific convictions; to be more precise: both as a scientist and as a critic of the arts he may be said to have obeyed the same controlling tendencies.”
- 24 Panofsky, o. c., S. 20–31.
- 25 H. Barycz, *Le néoplatonisme de Copernic / Académie polonaise des sciences et des lettres. Centre polonais de recherches scientifiques de Paris*, 1955–57, Nr. 13–16; *Études Coperniciennes*, I, Paris 1958, S. 108–111; D. Mahnke, *Unendliche Sphäre und Allmitelpunkt. Beiträge zur Genealogie der mathematischen Mystik / Deutsche Vierteljahresschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte*, 23, Halle/Saale 1937, S. 127–128.
- 26 P. Kristeller, *The Philosophy of Marsilio Ficino*, New York 1943, S. 305.
- 27 A. Chastel, *Marsile Ficini et l’art / Travaux d’humanisme et renaissance /*, Genève-Lille 1954; E. Panofsky, „Idea“. Ein Beitrag zur Begriffsgeschichte der älteren Kunsttheorie, München-Berlin 1924; A. Kuczyńska, *Filozofia i teoria piękna Marsilia Ficina*, Warszawa 1970, S. 98–105.
- 28 Die ästhetischen Ansichten der Neoplatoniker, u. a. auch des Kopernikus erwähnt W. Tatarkiewicz, *Historia estetyki*, III, Wrocław-Warszawa-Kraków 1967, S. 57.
- 29 A. Chastel, R. Klein, *Die Welt des Humanismus, Europa 1480–1530*, München 1963, S. 92–94, 228, 232.
- 30 Nicolaus Copernicus, *De revolutionibus*, I, 10, fol. 9 v., Kraków, Jagellonische Bibliothek, Hs 10 000; vgl. *The Manuscript of Nicholas Copernicus „On the Revolutions“*, facsimile, introd. J. Zathy / *Nicholas Copernicus Complete Works*, I, London-Warszawa-Kraków 1972 /.
- 31 Nicolai Copernici Thorunensis, *De revolutionibus orbium coelestium libri sex*, Norimbergae, J. Petreius 1543, I, 10, fol. 9 v.
- 32 Eine Zusammenstellung dieser Illustrationen bei E. Chojecka, *Krakowska grafika kalendarzowa i astronomiczna XVI wieku / Studia Renesansowe III /*, Wrocław-Warszawa-Kraków 1963, S. 425–435.
- 33 Die Frage untersucht eingehend E. Rosen, *Three Copernican Treatises, The “Commentariolus” of Copernic, the “Letter against Werner”, the “Narratio prima” of Rheticus*, New York 1959, S. 11–17.
- 34 Rosen, o. c., S. 11, Anm. 24; S. 12, Anm. 25.
- 35 Rosen, o. c., S. 11.
- 36 Rosen, o. c., S. 13; vgl. auch Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich księga pierwsza*, übers. M. Brożek, erläutert A. Birkenmajer, Warszawa 1953, S. 81–82.
- 37 E. Chojecka, *Astronomische und astrologische Darstellungen und Deutungen bei kunsthistorischen Betrachtungen alter wissenschaftlicher Illustrationen des 15. bis 18. Jahrhunderts / Veröffentlichungen des Staatlichen Mathematisch-Physikalischen Salons in Dresden*, IV, Berlin 1967 /, S. 13–17.
- 38 Zum Thema der beweglichen Modelle vgl. Anm. 81.
- 39 E. Panofsky, *A. Dürer*, Princeton 1948, II, S. 258–259.
- 40 Die scheinbare Widersinnigkeit seiner Theorie war Kopernikus selbst bewußt, als er in der Wid-

mung an Papst Paul III. am Anfang von „De revolutionibus“ sagt: „... ac propemodum contra communem sensum ausus fuerim imaginari aliquem motum Terrae“.

- 41 H. Blumenberg, *Kopernikus im Selbstverständnis der Neuzeit / Akademie der Wissenschaften und Literatur in Mainz, Abhandlungen der Geistes- und Sozialwissenschaftlichen Klasse, Jahrg. 64, Nr. 5, S. 354.*
- 42 Fra Luca Pacioli, *Divina Proportione. Die Lehre vom goldenen Schnitt. Nach der Venezianischen Ausgabe von 1509, herausg., übers. und erläutert von C. Winterberg / Quellenschriften für Kunstgeschichte und Kunstkritik des Mittelalters und der Neuzeit, N. F., II, Wien 1889, S. 299, 296, 302–306 ff.*
- 43 Diego de Saavedra, *Idea de un Principe politico Christiano, Amsterdam 1640, S. 388; vgl. A. Schöne, Emblematik und Drama im Zeitalter des Barock, München 1964, S. 53 / nach der deutschen Ausgabe, Amsterdam 1655 /.*
Um die ständig wachsende Kluft zwischen wissenschaftlicher Realität und der beschränkten Aufnahme-fähigkeit menschlicher Sinne zu überbrücken, beginnt man Instrumente zu erfinden, welche die direkt nicht auffaßbaren Naturphänomene in solche „übersetzen“, die von menschlichen Sinnen registrierbar sind. Eines der ersten Instrumente dieser Art war das Fernrohr des Galilei. Vgl. dazu B. Suchodolski, *Z dziejów autonomizacji sztuki w stosunku do nauki / Studia estetyczne, III, 1966, S. 163–183.*
- 44 L. A. Birkenmajer, *Mikołaj Kopernik, o. c., S. 401–405; M. Kopernik, O obrotach sfer niebieskich księga pierwsza, übers. M. Brożek, erläutert A. Birkenmajer, Warszawa 1953, S. 84.*
- 45 *Nicolai Copernici Torunensis De revolutionibus orbium coelestium libri sex... , O obrotach ciał niebieskich ksiąg sześć... , herausg., übers. J. Baranowski, Biographie von J. Bartoszewicz, Warszawa 1854; vgl. auch Mikołaj Kopernik, übers. M. Brożek, o. c., S. 84.*
- 46 Vgl. Anm. 44. *Nicolaus Copernicus, Über die Kreisbewegungen der Weltkörper / De revolutionibus orbium caelestium /, Buch I, herausg., eingeleitet von G. Klaus, Anmerk. von A. Birkenmajer, übers. C. L. Menzzer, Berlin 1959.*
- 47 *Nicolaus Copernicus, herausg. G. Klaus, o. c., S. 19.*
„Quid autem caelo pulcrius, nempe quod continet pulchra omnia? Quod vel ipsa nomina declarant: Caelum et Mundus: hoc puritatis et ornamenti, illud caelati appellatione. Ipsum plerique philosophorum ob nimiam eius excellentiam visibilem deum vocaverunt“, vgl. *Nikolaus Kopernikus Gesamtausgabe, II, De revolutionibus orbium coelestium libri sex, herausg. F. und C. Zeller, München 1949, S. 8.*
- 48 Vgl. dazu A. Kuczyńska, *Filozofia i teoria piękna Marsilia Ficina, Warszawa 1970, S. 102–105.*
- 49 Ähnliche Erwägungen über einen Doppelsinn der Worte sind in einem griechischen Wörterbuch von Chrestonius / Druck: Bologna, 1500 / zu finden, / *Bibliothek Uppsala / in welchem Kopernikus als Randbemerkungen die verschiedenen Bedeutungen eines und desselben Wortes verzeichnete; vgl. dazu L. A. Birkenmajer, Mikołaj Kopernik, Kraków, 1900, S. 99–106.*
- 50 Die Ethymologie der Termine „mundus“ und „caelum“ übernahm Kopernikus nach Plinius, *Hist. nat., II, 4: „... Caelum quidem haud dubie caelati argumento diximus, ut interpretatur M. Varro“, vgl. Mikołaj Kopernik, übers. M. Brożek, erläut. A. Birkenmajer, o. c., S. 84; der Ausdruck „caelum“ besaß ursprünglich zweifache Bedeutung, indem er sich auf die Begriffe eines Gewölbes und eines Skulpturwerkes bezog. Die letztere Bedeutung war im Mittelalter verbreitet, wie auch im Zeitalter des Kopernikus, vgl. Johann von Glogau, *Expositio in Alexandrum, I, fol. 53b, wie auch Petrus Roysius, Carmina, I, herausg. B. Kruczkiewicz, Kraków 1900, S. 52, 225, 1543: „a prima origine ad haec saecula reges caelantur in pulchro auro.“ Für die angeführten philologischen Erläuterungen gebührt verbindlichster Dank Frau Czesława Pirożyńska von der Arbeitsstelle für Mittelalterliche Lateinsprache der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Krakau.**
- 51 Z. Ameisenowa, *The Globe of Martin Bylica of Olkusz and Celestial Maps in the East and in the West / Monografie z dziejów nauki i techniki, XI / Wrocław–Kraków–Warszawa 1959; E. Zinner, Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.–18. Jahrhunderts, München 1956, S. 168–176, 292–297; E. Chojecka, *Krakowska grafika kalendarzowa i astronomiczna XVI wieku / Studia Renesansowe III /, Wrocław–Warszawa–Kraków 1963, S. 319–478.**
- 52 *Nicolai Copernici de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus: „Valde enim absurdum videbatur coeleste corpus in absolutissima rotunditate non semper aequae moveri“,*

- vgl. Nikolaus Kopernikus, Erster Entwurf seines Weltsystems sowie eine Auseinandersetzung Johannes Keplers mit Aristoteles über die Bewegung der Erde, herausg. F. Rossmann, Darmstadt 1966, S. 9.
- 53 Nicolaus Copernicus, herausg. H. Klaus, o. c., S. 75; Nicolaus Copernicus, *De revolutionibus...*, Norimbergae, J. Petreius, 1543, lib. I, 10, fol. 9 v, 10 r.: „In medio vero omnium residet Sol. Quis enim in hoc pulcherimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trismegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circum agentem gubernat Astrorum familiam. / ... / Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam, ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium: qualis alio modo reperiri non potest.“
- 54 Vgl. dazu F. Yates, *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*, London 1964, S. 152–155, 168, 188; A. Koyré, *La revolution astronomique*, Paris 1961, S. 61 ff.; E. Garin, *Recente interpretationi di Marsilio Ficino / Giornale critico della filozofia italiana*, 1940, S. 308 ff.; H. Blumenberg, *Kopernikus im Selbstverständnis der Neuzeit*, S. 340; D. Mahnke, *Unendliche Sphäre und Allmittelpunkt*, S. 80–89, 127–128; Mikołaj Kopernik, übers. M. Brożek, erläut. A. Birkenmajer, S. 113–114; H. Barycz, *Mikołaj Kopernik, wielki uczony Odrodzenia*, Warszawa 1963, S. 31.
- 55 Vgl. Mikołaj Kopernik, übers. M. Brożek, erläut. A. Birkenmajer, S. 113; Cicero, *De legibus*, II, 10; *De divinatione*, I, 20, § 41; *Somnium Scipionis*, III, § 7, IV, § 9.
- 56 Leo Battista Alberti, *Zehn Bücher über die Baukunst*, ins Deutsche übertragen, eingeleitet und mit Anmerkungen und Zeichnungen versehen durch M. Theuer, Wien-Leipzig 1912, S. 353, / ed. princeps: Florenz 1485, Buch VII, 4 /.
- 57 *Filarete's Treatise on Architecture. Being the Treatise by Antonio di Piero Averlino, known as Filarete. Translated with an Introduction and Notes by J. R. Spencer / Yale Publications in the History of Art*, XVI, ed. G. Kubler, New Haven-London, 1965, S. XXXIII.
- 58 R. Wittkower, *Architectural Principles in the Age of Humanism / Studies of the Warburg Institute*, XIX, London 1949, S. 9–11.
- 59 A. Palladio, *I quattro libri dell' architettura*, IV, 2.
- 60 Wittkower, o. c., S. 21–22.
- 61 Fra Luca Pacioli, *Divina Proportione*, o. c., S. 306. Auch sei erwähnt, daß Kopernikus' bekannter Mitarbeiter, Georg Joachim Rheticus, gemeinsam mit dem Maler Krispin Harand, einem Schüler Dürers, der am Hofe Herzog Albrechts von Preußen tätig war, geographische Karten herstellte, vgl. K. H. Burmeister, *Georg Joachim Rheticus, 1514–1574, Eine Bio-Bibliographie*, Wiesbaden 1968, III, S. 30, II, S. 18–22.
- Eingehende Erwägungen von Rheticus zum Thema der mathematischen Grundlage aller Künste: Architektur, Malerei, Skulptur und Musik sind u. a. in seinen Schriften enthalten: in der Widmung an Georg Hartmann in seiner Wittenberger Ausgabe von Kopernikus' „*De lateribus et angulis triangularum*“ / 1542 /: „*Architectura tota ex geometria orta est...*“; in der Widmung an Christoph Carlowitz in den von Rheticus in Leipzig 1549 herausgegebenen „*Elementen des Euklides*“: „*Artem autem non firmatam neque fultam scientiae vel nullam vel futilem esse fatendum est / ... / Huius scientiae nomen est geometria. / ... / In his sit prima tota architectonica / ... / Quid pictura et statuaria, quid speculorum fabricatio, quid compositio musicorum organorum sine hac scientia?*“, vgl. Burmeister, o. c., III, S. 45–49, 88–107.
- 62 *Filarete's Treatise*, herausg. J. R. Spencer, S. 114–115 / Buch IX, fol. 66 v.–67 r.
- 63 Chojecka, *Krakowska grafika kalendarzowa*, S. 342–367.
- 64 Um die Wende des 15. und 16. Jahrhunderts wird eine neue Fassung der Sonnendarstellung bekannt, des „*Sol Iustitiae*“, ausgehend von dem Kupferstich Dürers B-79 / Sonne auf einem Löwen reitend mit Attributen der Gerechtigkeit, vgl. dazu E. Panofsky, *Albrecht Dürer*, I, S. 78–79, II, Abb. 101
- 65 L. B. Alberti, *Zehn Bücher über die Baukunst*, o. c., S. 492 / Buch IX, 5.
- 66 Nikolaus Kopernikus, herausg. G. Klaus, o. c., S. 9–11; N. Copernicus, *De revolutionibus...*, Norimbergae, 1543, fol. III v.: „*Rem quoque praecipuum, hoc est mundi formam, ac partium eius certam symmetriam non potuerunt invenire, vel ex illis colligere. Sed accidit eis perinde, ac si quis e diversis locis, manus, pedes, caput, aliaque membra, optime quidem, sed non unius corporis com-*

- paratione, depicta sumeret, nullatenus invicem sibi respondentibus, ut monstrum potius quam homo ex illis componeretur. Itaque in processu demonstrationis quam *Μέθοδος* vocant, vel praeteritis aliquid necessarium, vel alienum quid, et ad rem minime pertinens, admisisse invenuntur.“
- 67 Kopernikus verwendet hier eine Analogie, die aus dem Brief von Horaz an die Pisonier bekannt ist / *De arte poetica*, 1–5 /, vgl. Mikołaj Kopernik, übers. M. Brożek, erläut. A. Birkenmajer, S. 83.
- 68 L. B. Alberti, *Zehn Bücher über die Baukunst*, o. c., S. 491 / Buch IX, 5.
- 69 L. B. Alberti, *De pictura*, Basileae 1540, S. 3.
- 70 Filarete's *Treatise on Architecture*, herausg. J. R. Spencer, o. c., S. XXXI, 11 / Buch I, fol. 5v nach der Handschrift aus der *Bibl. nazionale*, Florenz, vor 1465; F. di Giorgio, *De harmonia mundi totius*, Veneziae 1525, vgl. Wittkower, o. c., S. 15.
- 71 Wittkower, o. c., S. 18.
- 72 Vgl. die folgenden Aussagen von Kopernikus in seinem Traktat „*Commentariolus*“: „Sic igitur in universum 34 circuli sufficiunt, quibus tota mundi fabrica totaque siderum chorea explicata sit“ / Es reichen also 34 Kreise ganz und gar aus, und mit ihnen wird in das gesamte Getriebe des Weltalls und den ganzen Sternreigen Klarheit gebracht /, vgl. Nikolaus Kopernikus, *Erster Entwurf seines Weltsystems*, herausg. F. Rossmann, Darmstadt 1966, S. 28; „Rem sane difficilem aggressus ac paene inexplicabilem obtulit se tandem, quomodo id paucioribus ac multo convenientioribus rebus, quam olim sit proditum, fieri possit...“ / Da ich die Aufgabe anpackte, die recht schwierig und kaum lösbar schien, zeigte sich schließlich, wie es mit weit weniger und viel geeigneteren Mitteln möglich ist, als man vorher ahnte / vgl. N. Kopernikus, *Erster Entwurf*, o. c., S. 10. Ein Vergleich von Schönheit und Häßlichkeit des geo- und heliozentrischen Weltbaues enthält die in Anmerkung 66 erwähnte Widmung an Papst Paul III, wo die geozentrische Theorie einem Monstrum gleichgesetzt wird.
- 73 Über das Ideal der Renaissance des „*Pulchrum et Verum*“ entgegen dem mittelalterlichen „*Pulchrum et Bonum*“, vgl. E. Cassirer, *Individuum und Kosmos in der Philosophie der Renaissance / Studien der Bibliothek Warburg*, X, Berlin-Leipzig 1927, S. 172 /; G. Weise, *Dürer und die Ideale der Humanisten*, o. c., passim.
- 74 Georgius J. Rheticus, *Ad clarissimum virum D. Ioannem Schonerum, de libris revolutionum eruditissimi viri et Mathematici excellentissimi, Reverendi D. Doctoris Nicolai Copernici Torunaei, Canonici Varmiensis, per quendam Iuvenem, Mathematicae studiosum, Narratio prima*, Gedani, F. Rhodus 1540.
- 75 Rheticus, o. c., fol. C–I r. C–II v.
Des Georg Joachim Rheticus *Erster Bericht über die sechs Bücher des Kopernikus von den Kreisbewegungen der Himmelsbahnen*, übers. und eingeleitet von K. Zeller, München-Berlin 1943, S. 49–51.
- 76 Rheticus, o. c., fol. C–I v: „D. Doctori praeceptoris meo, non tam instauranda est Astronomia, quam de integro exaedificanda“, fol. C–I r: „Quod Dominus ad Astronomiae veritatis restaurationem gubernare, tueri et augere dignetur, Amen.“
- 77 Des Georg Joachim Rheticus *Erster Bericht*, herausg. K. Zeller, S. 57; Rheticus, o. c., fol. C–IV r: „Ut enim ampissime suum honorem illis / quemadmodum par est / tribuamus, tamen optandum naerat, ut in harmonia motuum constituenda, Musicos fuissent imitari, qui chorda una vel extensa vel remissa, caeterarum omnium formant et attemptant, donec omnes simul exoptatum referant concentum, neque in illa dissoni quisquam annotetur.“
- 78 L. B. Alberti, herausg. M. Theuer, S. 496 / Buch IX, 5.
- 79 Des Georges Joachim Rheticus *Erster Bericht*, herausg. K. Zeller, S. 56; Rheticus, o. c., fol. C–III v.: „... Quare, cum hoc unico terrae motu, infinitis quasi apparentiis, satisfieri videremus, Deo naturae conditori eam industriam non tribueremus, quam communes horologiorum artifices habere cernimus, qui studiosissime cavent, ne illam instrumento rotulam inserant, que aut supervana sit, aut cuius alia, paululum mutato situ commodus vicem suppleat?“
- 80 Vgl. dazu F. Yates, *The Hermetic Tradition in Renaissance Science / Art, Science and History in the Renaissance* / Baltimore 1967, S. 260.
Das Weltbild mit einem mechanischen Instrument verglichen kommt auch in Rheticus' Schriften vor, z. B. in einer Flugschrift vom Jahre 1541, in der seine Vorlesungen an der Wittenberger Universität angesagt werden, sagt Rheticus, diese Vorlesungen werden sich mit den mathematischen Grundlagen des Weltbaus befassen: „Deus... dedit humano generi... numeros et mensuras, ut agnoscamus et mentem esse opificem tam admirandae machinae“, vgl. Burmeister, o. c., III, S. 43–45.

- 81 Eine Zusammenstellung bei E. Zinner, *Deutsche und niederländische astronomische Instrumente*, o. c., S. 31–43 / *Armillarsphären, Planetarien*, / S. 168–176 / *Globen*.
- 82 L. B. Alberti, herausg. M. Theuer, S. 68–69 / *Buch II*, 1.
- 83 L. B. Alberti, herausg. M. Theuer, S. 519 / *Buch IX*, 9.
- 84 L. B. Alberti, herausg. M. Theuer, S. 463 / *Buch VIII*, 9.
- 85 Marsilio Ficino, *Comm. in. Conv.*, V, 5 / *Opera omnia*, Basileae 1561, S. 1337.
- 86 W. Tatarkiewicz, *Historia Estetyki*, Wrocław – Warszawa – Kraków 1962, III, S. 129.
- 87 Yates, Giordano Bruno, o. c., S. 155, 208–211, 235–241.
- 88 Rheticus, *Narratio prima*, o. c., fol. D–111 v.: „... constituit terram ... tamquam sphericulum in torno ...“, fol. E–1 v.: „Haec sane discendi gratia concipiantur et delinentur in orbiculo globum terrae continente, cuius uniformi motu, tertius qui quidem terrae tribuitur motus, contingat“.
- 89 Rheticus, o. c., fol. B–111 v. meint, daß wenn die Kopernikanische Theorie früher entstanden wäre, und die durch diese hervorgebrachten genauen astronomischen Berechnungen den Astrologen bekannt wären, dann hätte Pico della Mirandola keinen Grund, die Sterndeuterei in seinen „*Disputationes adversus astrologos*“ anzugreifen, denn ihre Vorhersagen wären dann genau und präzise berechnet, im Einklang mit dem wahren Stand der Gestirne.
- 90 Rheticus, o. c., fol. B–11 r. und v.: „Ita apparet hunc parvum circulum verissime rotam illam fortunae esse, cuius circumactu, mundi monarchiae initia sumant, atque mutantur“.
- 91 Vgl. dazu Doren, *Fortuna im Mittelalter und in der Renaissance* / *Vorträge der Bibliothek Warburg*, II, 1923, Teil 1.
- 92 Des Georg Joachim Rheticus Erster Bericht, herausg. K. Zeller, S. 83; Rheticus, c. o., fol. F–11 r.: „Adeo omnia haec tanquam aurea catena, inter se pulcherrime colligata esse apparet ...“.
- 93 Athanasius Kircher, *De magnetica arte*, Romae 1654; die Titellustration ist mit der Aufschrift versehen: „*Omnia nodis arcanis connexa quiescunt*“.
- 94 Des Georg Joachim Rheticus Erster Bericht, herausg. K. Zeller, S. 113, 184; Rheticus, o. c., fol. H–111 r bis I–11 v.: „Saepius citatur naufragium Aristippi, quod apud Rhodum insulam fecisse eum perhibent, ubi eiectus, cum quasdam geometricas in littore figuras conspexisset, iussit socios suos bono esse animo, inclamitans se hominum vestigia videre: neque eum sua opinio falsum habuit. Nam et sibi et suis, eruditione qua pollebat, ab hominibus doctis et amantibus virtutem, necessaria ad vitam tollerandam facile parabat. Ita, ut dii me ament, Doctissime D. Shonere, cum Pruttini sint hospitalissimi, haud adhuc contigit mihi illius his in partibus magni viri adire aedes, quin aut statim in ipso limine geometricas figuras cernerem, aut illorum animis geometriam sedentem deprehenderem“. Des Vitruvius *Zehn Bücher über Architektur*, übers., erläutert von F. Reber, Berlin-Schöneberg 1865 / *Langenscheidtsche Bibliothek sämtlicher griechischen und römischen Klassiker*, Bd. 110, S. 167: „Als der sokratische Philosoph Aristippos, bei einem Schiffbruche an die rhodische Küste geworfen, dort geometrische Figuren hingezeichnet bemerkte, soll er seinen Gefährten zugerufen haben: laßt uns guten Mutes sein, denn ich sehe die Spuren von Menschen, und sogleich ging er auf die Stadt Rhodes zu und gelangte geraden Weges in das Gymnasium, und als er dort über Philosophie disputierte, wurde er so mit Gaben beschenkt, daß er nicht bloß sich mit dem nötigen versehen, sondern auch denjenigen, welche bei ihm waren, Kleidung und das zum Lebensunterhalt Nötige verschaffen konnte“.
- 95 L. B. Alberti, herausg. M. Theuer, o. c., S. 382 / *Buch VII*, 10/: „Vor allem aber möchte ich den Boden mit Linien und Figuren erfüllt sehen, die sich auf Musik und Geometrie beziehen, daß wir überall zur Geistesbildung angeregt werden“.
- 96 T. Przykowski, *La gnomonique de Nicolas Copernic et de Joachim Rheticus* / *Actes du VII-e Congrès International d'Histoire des Sciences*, Vinci & Paris 1958, S. 400–409/; Chojecka, *Krakowska grafika kalendarzowa i astronomiczna*, S. 446–448.
Eine eingehende symbolische Auslegung des gnomonischen Obeliskens ist in einer Widmungsschrift an König Ferdinand I. enthalten, die Rheticus in der Krakauer Ausgabe des Werkes von J. Werner „*De triangulis sphaericis*“ / *Lasarus Andreae*, 1557 / einfügte, vgl. Burmeister, o. c., III, S. 132–153. Zum Thema allegorischer und symbolischer Interpretationen von Obeliskens vgl. W. S. Heckscher, *Bernini's Elephant and Obelisk* / *The Art Bulletin*, XXIX, 1947, Nr. 3, S. 177–180.
Eine eingehende Charakteristik des allegorischen und symbolischen Elementes in neoplatonischer Wissenschaft gibt G. Boas, *Philosophies of Science in Florentine Platonism* / *Art, Science and History in the Renaissance*, Baltimore 1967, S. 241–254.