

**Sphaera terrae -
das mittelalterliche Bild der Erde
und die kosmographische Revolution**

Dissertation zur Erlangung des philosophischen Doktorgrades
am Fachbereich Historisch-Philologische Wissenschaften
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von
Klaus Anselm Vogel

aus Hamburg

Göttingen 1995

Inhalt

Einleitung	5
I. Antike und mittelalterliche Vorstellungen von der Erdgestalt als Forschungsgegenstand	10
II. Antike Grundlagen	34
1. Der Traum des Scipio	36
2. Aristoteles: Der konzentrische Kosmos und die Relation der Elemente	41
3. Plinius: Das Problem der Erd-Wasser-Sphäre	51
4. Alexander von Aphrodisias und Olympiodor über die Gestalt der Ökumene und die relative Lage von Erd- und Wassersphäre	56
5. Macrobius, Martianus Capella: Symmetrische Konzeptionen der Erd-Wasser-Relation	65
6. Laktanz, Augustinus und die Antipodenfrage	70
7. Die Grenzen der Erfahrung und das Problem des antiken Erdglobus	81
III. Sphaera terrae. Konzeptionen der Erdgestalt bis zum Ende des 14. Jahrhunderts	
1. Die Gestalt der Erde bei Isidor von Sevilla	88
2. Von Beda bis Manegold: Lateinische Diskussionen über Erdgestalt und Antipoden	94
3. Von al-Fargani bis al-Biruni: Die Gestalt von Erde und Wasser in frühen Texten islamischer Gelehrter (mit einem Exkurs zur Entstehung der Portolankarten)	102
4. Averroes, die Erde in der Wassersphäre und der Fortgang der arabischen Diskussion	128
5. Das Bild vom kosmischen Ei: Konvergenz arabischer und lateinischer Traditionen	143
6. Johannes von Sacrobosco: Erd- und Wassersphäre als Lehrgegenstand	153
7. Campanus von Novara über die relative Lage von Erd- und Wassersphäre	162

8. Robert Grosseteste, Roger Bacon, Albertus Magnus, Thomas von Aquin: Überlegungen zur Erdgestalt im Aristotelismus des 13. Jahrhunderts	169
9. Dante Alighieri: Wasser und Erde in Wissenschaft und Dichtung	191
10. Johannes Buridan: Die exzentrische Erdsphäre und das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt	202
11. Themon Judaeus, Albert von Sachsen, Nicole Oresme: Die Verbreitung des Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt	212
12. Von al-Biruni bis Oresme: Die 'Reise um die Erde' in mittelalterlicher Perspektive	226
IV. Sphärische Kosmographie und der Beginn der europäischen Expansion nach Übersee	240
1. Das Problem der Relation von Erd- und Wassersphäre und die Rezeption der ptolemäischen Geographie bei Pierre d'Ailly	247
2. Paul von Burgos und Matthias Döring als Kommentatoren des Nicolaus von Lyra: Die Lage der Wassersphäre als exegetisches Problem	264
3. Naturphilosophen in Padua und Krakau über Bewohnbarkeit und Erdgestalt	281
4. Antonio Raudensis: Der Irrtum des Laktanz in der Antipodenfrage (1443)	297
5. Die Welt "ain apfel"? Frater Fridericus über die Gestalt der Erde (um 1450)	303
6. Fra Mauro und die Kartographen: Das Bild der Erde auf Weltkarten des 15. Jahrhunderts in neuer Sicht	307
7. Aeneas Silvius Piccolomini: Alternative Konzeptionen von der Erdgestalt (um 1460)	321
8. Johannes Regiomontanus und das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt: Mutmaßungen im Grenzbereich mathematischer Wissenschaft	328
9. Die Idee der Westfahrt: Eine Handschrift der Pariser Nationalbibliothek (um 1470) weist auf Quellen aus dem Orient	336
10. Thomas Bricot: Der Fortgang der naturphilosophischen Diskussion über die relative Lage von Erd- und Wassersphäre	353
11. Armillarsphäre und frühe Globen vor 1492	360
12. Darum wurde Kolumbus ausgelacht: Das Projekt der Westfahrt im Kontext seiner Zeit	368

V. Die kosmographische Revolution

1. "Daran doch niemand zweifeln soll, wiewohl die welt simpel ist": Der Globus des Martin Behaim als kosmographisches Modell	384
2. Die Rückkehr des Christoph Kolumbus: Die Entdeckung neuer Inseln in zeitgenössischer Perspektive	393
3. Die Existenz von Antipoden ist nicht bewiesen: Zacharias Lilius 'Gegen die Antipoden' (1496)	406
4. Die exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre in Sacrobosco- Editionen und in der 'Margarita philosophica' des Gregor Reisch	416
5. Die überseeischen Entdeckungen widerlegen die Philosophen aus Paris und Padua: Antonius Galateus über 'Die Lage der Elemente' (1501)	426
6. <i>Mundus novus</i> : Die Entdeckung der Antipoden	445
7. Die kosmographische Revolution: Vom Modell der Sphären zum Erd-Wasser-Globus	452
Epilog : Die Rückseite der Erde	459
Bibliographie	466

für Karin

Einleitung

Les chapitres qui suivent ne sont pas des chapitres de géographie. Ce sont des chapitres d'histoire. Ils se proposent seulement de rappeler au lecteur que même si, comme il arrive le plus souvent, les contemporains et, plus tard, les historiens ne l'ont point poussé au premier rang, sur le devant de la scène - il y a derrière toute l'histoire humaine cet acteur si prompt à se transformer, mais toujours si adroit, si pressant, si décisif parfois dans ses interventions: comment le nommer? L'espace, c'est trop peu dire. La terre, c'est équivoque. Disons le milieu géographique.

Fernand Braudel, La Méditerranée, Paris 1949, S. 3.

Das Wort *sphaera terrae*, Erdsphäre, scheint auf den ersten Blick unnötig kompliziert. *Sphaera* heißt Schale oder Kugel. War dann 'Erdsphäre' nicht das Wort der Alten für den Globus? So einfach muß es doch gewesen sein! Die Gelehrten hatten seit dem Altertum geschrieben, daß *terra*, die Erde, eine Kugel sei. Seit Aristoteles wurde immer wieder festgestellt, die Erde sei von Ost nach West und von Nord nach Süd gewölbt. Auch Kolumbus wußte das, er hatte die wichtigsten Klassiker gelesen. War sein Bild der Erdgestalt nicht eindeutig und klar? So ist er eben losgefahren, nach Westen, in den Ozean hinein. Sein Wagnis lag allein darin, daß er nicht wissen konnte, wie weit es war nach Indien, auf diesem Weg nach Westen durch die hohe See...

Damit ist in wenigen Sätzen der gegenwärtige Wissensstand skizziert. Doch so einfach ist es nicht gewesen. 'Erd'sphäre und moderner Globus sind nicht identisch. Das Bild, das sich die Gelehrten in der Antike und im Mittelalter von der Gestalt der 'Erde' machten, war komplexer, vielfältiger und spannungsreicher, als es der moderne Erd-Wasser-Globus ahnen läßt. Zwar nahmen in der Tat seit Aristoteles und Ptolemäus fast alle abendländischen Gelehrten eine sphärisch gewölbte 'Erd'oberfläche an. Gleichzeitig aber waren vielfältige, einander zum Teil widersprechende Konzeptionen von der Gestalt der 'Erde' möglich. Denn mit der Annahme einer sphärischen Gestalt des Elementes 'Erde' war über die tatsächliche Gestalt und relative Lage der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer, die gemeinsam den kosmischen Bereich des Werdens und Vergehens bildeten, nichts ausgesagt.

Noch am Ende des 15. Jahrhunderts haben gut informierte, umfassend gebildete Naturphilosophen mit guten Argumenten die Auffassung vertreten können, daß die kleinere Erdsphäre von einer deutlich größeren Wassersphäre umgeben sei. Denn daß die beiden innersten kosmischen Elemente, Erde und Wasser, gemeinsam *eine* Kugel bildeten, war theoretisch nicht begründet und praktisch nicht erwiesen. Was wir seit dem 16. Jahrhundert

als modernen Globus kennen, war zuvor, so wird zu zeigen sein, nur ein Sonderfall eines umfassenderen Modells - des kosmischen Modells der Sphären. Wie die Begriffe "Ökumene", "Kontinent" oder "Mittelmeer", so hatten auch die Begriffe "Erde" und "Wasser" in Antike und Mittelalter einen von der modernen Wahrnehmung und Begrifflichkeit klar zu unterscheidenden Eigen-Sinn.

Seit der klassischen Antike schienen die zentralen kosmographischen Begriffe festzuliegen: das bewohnte Land, die "Ökumene", war im Norden von der kalten, im Süden von der heißen Zone, im Osten und Westen vom Ozean begrenzt. Die Ökumene dehnte sich von Osten nach Westen weiter aus als von Norden nach Süden, sie hatte eine "Länge" (*longitudo*) und eine "Breite" (*latitudo*). Dieses Festland (*terra firma*) wurde vom anscheinend mitten darin liegenden "Mittelmeer" (*mare medi-terra-neum*) sowie vom Schwarzen und vom Roten Meer in "Kontinente" unterteilt: festes Land, das durch diese Meereseinschnitte zu unterscheiden war und das gleichwohl, der Wortbedeutung *continens* entsprechend, zusammenhing. Rings um dieses Festland aus drei Kontinenten lag ein Kranz von Inseln, jenseits davon war Ozean.

Das Festland aus drei Kontinenten war zum größten Teil bekannt, der Ozean dagegen unbekannt und unbeherrscht. Dieser perspektivische Blick des Landbewohners hat nicht nur die alltägliche Wahrnehmung, sondern auch Physik und Theologie geprägt. Seit alters her haben Naturphilosophen und Theologen, ihrer Kenntnis von der Welt entsprechend, die Elemente "Erde" und "Wasser" klar geschieden. Von Anbeginn an konnte das Verhältnis der beiden innersten Elemente des Kosmos asymmetrisch scheinen: hier, wo die Menschen und die Landlebewesen lebten, war unbedeckte Erde - jenseits davon war Ozean, der Ort des Wassers, der Fische und der Fluten. Folgerichtig hat man die Elemente auch als Sphären klar getrennt. Wie Hohlkugeln lagen, der sphärischen Konzeption des Universums nach, die Sphären der Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer und dann die Planetensphären ineinander. Die Erde, das schwerste der vier Elemente, nahm mit ihrem Schwerpunkt den Mittelpunkt des Kosmos ein.

Warum aber war die Erde nicht vollständig vom Wasser, dem zweiten Element, bedeckt? Wie lagen Erd- und Wassersphäre zueinander? Konnte es Antipoden geben? Diese Fragen interessierten seit der Antike die Gelehrten. Seither wurden kosmographische, physikalische, gelegentlich auch theologische Argumente zu unterschiedlichen Konzeptionen von der Erdgestalt verbunden. Deren Entwicklung spiegelt die Dynamik antiker und mittelalterlicher Gelehrsamkeit und Wissenschaft. Besonders die bisher kaum bekannten asymmetrischen Konzeptionen zeigen den Erfahrungshorizont und die spezifische, an das bekannte Land gebundene Perspektive der Zeitgenossen. Eine Begründung allein aus Erfahrung schien

unmöglich. Empirisch blieb die Frage nach der 'Erd'gestalt in modernem Sinne bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts ungeklärt.

Denn erst seit Beginn des 15. Jahrhunderts waren Seefahrer unter portugiesischer Flagge dem westlichen Festlandssaum nach Süden gefolgt. Etwa seit Mitte des 15. Jahrhunderts konnten die Europäer aus eigener Erfahrung wissen, daß die nahe des Äquators gelegenen Gebiete Afrikas bewohnbar waren. Damit wurde wahrscheinlicher, daß die antiken Überlieferungen von der Umseglung Afrikas zutrafen und daß auch der südliche Ozean prinzipiell befahrbar war.

Auch jetzt noch waren Land und Wasser der Erfahrung nicht gleichermaßen zugänglich. Die Elemente Erde und Wasser wurden konzeptionell weiterhin klar getrennt. Selbst die Ausdehnung der Ökumene von West nach Ost konnte noch am Ende des 15. Jahrhunderts nicht gemessen werden. Somit waren auch die äußersten Grenzen des Ozeans nicht genau bestimmt. Die nach dem Vorbild von Ptolemäus und Strabo hergestellten frühen Globen, die Land und Wasser sphärisch integrierten, konnten als vereinfachte Modelle gelten, die eine gewölbte Ökumene und deren Grenzen zeigten. Ob diese frühen Globen die räumliche Lage der Elemente richtig darstellten, blieb ungeklärt.

Das Projekt einer Westfahrt, in den westlichen Ozean hinein, setzte statt der komplizierteren sphärischen Konzeptionen eine einfache Erd-Wasser-Sphäre voraus. Ein derart einfaches Modell der Erdgestalt war jedoch im Jahre 1492 nicht selbstverständlich. Die Reise des Kolumbus beruhte auch insofern nicht auf gesicherter Erfahrung, sondern war ein riskantes Experiment. Selbst mit der glücklichen Rückkehr von der ersten Reise war die von Kolumbus vorausgesetzte Erdgestalt nicht endgültig bewiesen. Zwar konnte Kolumbus den Europäern zeigen, daß es weit im atlantischen Ozean unbekannte Menschen auf bis dahin unbekanntem Inseln gab. Das tradierte Bild der von einem Inselkranz umgebenen Ökumene wurde dadurch nicht verändert. Im übrigen waren seit Wiederentdeckung der Kanarischen Inseln im frühen 14. Jahrhundert, mit der Entdeckung von Madeira (1418), der Azoren (1427) und der Kapverdischen Inseln (1456) im westlichen Ozean immer wieder bewohnte und unbewohnte Inseln aufgefunden worden. Erst das weitere Voranschreiten der Entdeckungen machte in Europa deutlich, in welcher Weise die Reise des Kolumbus den Horizont der alten Welt überschritten hatte. Erst mit der Entdeckung eines bis dahin vollständig unbekanntem, ausgedehnten Festlands jenseits des Äquators im südwestlichen Ozean wurde nachgewiesen, daß *gegenüber* der bekannten Ökumene Menschen, Antipoden, existierten. Damit war nicht mehr zu bestreiten, daß der Ozean nach allen Seiten hin zu überwinden war und daß Land und Wasser gemeinsam *eine* Sphäre, einen Globus bildeten. Es waren die Berichte des Amerigo Vespucci, erstmals gedruckt in Paris im Jahre 1503, die den Gelehrten in Europa diese Tatsache vor Augen führten und ihnen erstmals zeigten, daß die Oberfläche der Erde nicht

vom Ozean eingegrenzt und äußerst vielgestaltig, die physikalische Relation von Erde und Wasser dagegen äußerst einfach war.

Man sollte meinen, der Erkenntnisprozeß vom Konzept der Erdsphäre zum modernen Globus sei in seinen Hauptetappen seit langem aufgeklärt, die Folgerungen längst gezogen. Dies aber ist nicht so. Die systematische Kohärenz und konzeptionelle Vielfalt, der spezifische Wirklichkeitsbezug und das spekulative Potential gerade der mittelalterlichen Abhandlungen über die Bewohnbarkeit und die Gestalt der Erde sind von der Nachwelt sehr bald nicht mehr verstanden worden. Schon die kosmographische Verarbeitung der überseeischen Entdeckungen im 16. Jahrhundert hat die Relikte jener mittelalterlichen Diskussionen in einen vollständig veränderten Zusammenhang gestellt. Während die überseeischen Entdeckungen selbst vielfach reflektiert wurden, haben schon Zeitgenossen den grundlegenden Vorstellungs- und Begriffswandel von 'Erde', dem innersten Element des Kosmos und Stoff des festen Landes, zum Synonym des modernen Globus vielfach nicht erkannt. "Kosmographie", die frühe Wissenschaft, die seit dem Ende des 15. Jahrhunderts in ganz Europa aufblühte, hat diesen Wandel selbst verdeckt, indem sie die einfachen Hypothesen des Ptolemäus und der spätantiken Geographen zu einem umfassenden räumlichen Bild erweiterte und die konkurrierenden naturphilosophischen Konzeptionen des Mittelalters kaum noch reflektierte. Der Hochmut der Nachgeborenen hat ein Übriges getan und das antike und mittelalterliche Bild der Erde auf Dauer zugedeckt.

Geographie-, Kultur- und Wissenschaftshistoriker haben seither entweder die in der Spätantike geführte Diskussion von 'Scheibe' versus 'Kugel' bis ins 15. Jahrhundert verlängert oder umgekehrt den Prozeß der Entdeckungen allein als zweidimensionale "Horizontenerweiterung" und "Entschleierung" angesehen. Daß gerade die aus moderner Sicht abwegig erscheinenden asymmetrischen Konzeptionen die Grenzen des Erfahrungshorizonts und die spezifische Perspektivität des alten Bildes von der Erde präzise abbildeten, blieb bis heute weitgehend unerkannt. Auch daß im Zuge der Entdeckungen das mittelalterliche Modell der Sphären radikal vereinfacht und die Physik der Erde grundlegend verändert wurde, ist erst vor dem skizzierten Hintergrund erkennbar. Dies sollte unsere Wahrnehmung der Antike und des Mittelalters verändern und einen neuen Blick eröffnen auf das Bedingungsgefüge von theoretischer Reflexion und praktischer Erfahrung im Prozeß früher Weltbewältigung durch Wissenschaft.

Die vorliegende Arbeit untersucht nach einem knappen Forschungsüberblick anhand ausgewählter Quellen einige Wegmarken der Entwicklung der Erdkonzeptionen von der abendländischen Antike bis zum beginnenden 16. Jahrhundert - oder, zugespitzter formuliert, von Aristoteles bis Vespucci. Besonders soll die innere Logik, die äußere Vielgestaltigkeit und fortschreitende Entwicklung der mittelalterlichen Konzeptionen von der Erdgestalt in

groben Zügen deutlich werden. Der ganze Reichtum antiker und mittelalterlicher Weltbeschreibungen kann dabei nicht erschlossen werden - für das lateinische Mittelalter ist dazu jetzt auf die Studien von Patrick Gautier Dalché zu verweisen. Während dort mit feinen Strichen die fortschreitende geographische Erschließung der bekannten Ökumene nachgezeichnet wird, steht hier die Frage nach der kosmographischen Bewältigung des geographisch Unbekannten im Vordergrund. Gerade weil diese Frage über den mittelalterlichen Horizont hinausweist, kann sie es ermöglichen, einige herausragende, zum Teil durchaus bekannte Quellen deutlicher im kosmographischen Zusammenhang zu sehen. Daß die Ergebnisse im Detail noch vielfach zu erweitern und zu verbessern sind, steht außer Frage. Vollständigkeit war nicht zu erreichen, wenige Aspekte konnten bearbeitet werden, die meisten mußten unberücksichtigt bleiben. Was die hier so genannte "kosmographische Revolution" betrifft, so sollte vor dem mittelalterlichen Hintergrund deren sachliche Substanz herausgearbeitet und deren zeitgenössische Bedeutung zumindest angedeutet werden. Die weitergehende Forschung wird dies vertiefen und Chronologie, Rezeption und Reichweite dieser ersten wissenschaftlichen Revolution der Neuzeit in feineren Konturen zeichnen. Hier ging es zunächst einmal darum, hierfür die Voraussetzungen zu erneuern. Die teilweise sicher unvermeidliche Tendenz der Forschung, einen Gegenstand durch fortschreitende Bearbeitung zu zerkleinern und eine Epoche wie das Mittelalter durch zunehmende Spezialisierung aus dem historischen Kontinuum herauszulösen, macht es bisweilen nötig, in kritischer Anknüpfung an ältere Forschungstraditionen grundlegende Fragen in umfassenderer Perspektive anzugehen.

I. Antike und mittelalterliche Vorstellungen von der Erdgestalt als Forschungsgegenstand

Seitdem Alexander von Humboldt in den Jahren 1799 bis 1804 als Naturforscher die "neue Welt" Amerika bereist¹ und später die Entwicklung der europäischen Kenntnisse von der Erde im Zeitalter der Entdeckungen kritisch untersucht hat², haben europäische Gelehrte zunehmend nach der antiken und mittelalterlichen Vorgeschichte jener Kenntnisse gefragt. Um die Wende zum 20. Jahrhundert war ein Wissensstand erreicht, der den damals europaweit organisierten Historikern der Geographie weitgehend gemeinsam war. Nationalistische Sonderwege, der Abbruch von Forschungstraditionen vor allem in Deutschland, Frankreich und Italien und deren teilweise Übernahme durch die amerikanische Wissenschaftshistorie haben die Entwicklung seit Beginn des 20. Jahrhunderts geprägt. Ein einheitlicher "Forschungsstand" zur Frage der Erdgestalt in der Antike und im Mittelalter ist heute nicht gegeben. Die quantitativ angewachsene Forschung ist durch Sprach- und Disziplinengrenzen fragmentiert, grundlegende ältere deutsche, italienische und französische Untersuchungen sind selbst im jeweils eigenen Sprachbereich teilweise in Vergessenheit geraten. Im Folgenden werden daher sowohl die wichtigsten älteren, für unsere Fragestellung relevanten Arbeiten, als auch einige der neuesten Untersuchungen kritisch vorgestellt. Aus dieser Darstellung ergeben sich, ohne daß dies systematisch näher ausgeführt werden soll, die weiteren Forschungsperspektiven³.

Für die *Geographiegeschichte der Antike* sind neben den einschlägigen Artikeln in Pauly-Wissowas Realenzyklopädie⁴ bis heute die Werke von Bunbury und Berger grundlegend. Edward H. Bunburys 'History of Ancient Geography' (1879) behandelte umfassend die Geographen sowohl der griechischen wie der römischen Antike, seine Darstellung ist bis

¹ Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799-1804, par Aléxandre de Humboldt et Aimé Bonpland, 30 Bde., Paris 1811-1826.

² Alexander von Humboldt, *Éxamen critique de l'histoire de la géographie du Nouveau Continent, et des progrès de l'astronomie nautique aux quinzième et seizième siècles*, 5 Bde., Paris 1836-39, deutsche Ausgabe: Kritische Untersuchungen über die historische Entwicklung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15ten und 16ten Jahrhundert. Aus d. Franz. übersetzt v. Jul. Ludw. Ideler, 3 Bde., Berlin 1836-1851; vgl. den Abschnitt 'Die Geschichte der physischen Weltanschauung', in: ders., *Kosmos*, 5 Bde., Berlin 1845-1862.

³ Für Hinweise auf wichtige, in diesem Kapitel herangezogene Literatur bin ich William G. L. Randles (Paris/Bordeaux) zu besonderem Dank verpflichtet.

⁴ F. Gisinger, 'Geographie', in: Pauly-Wissowa, Suppl.-Bd. 4 (1924) Sp. 521-685; Wilhelm Kubitschek, 'Erdmessung', in: Pauly-Wissowa, Suppl.-Bd. 6 (1935) Sp. 31-54; dazu jetzt: Wanda Wolska-Conus, 'Geographie', in: Reallexikon für Antike und Christentum 10 (1978) S. 155-222.

heute Standardwerk⁵. Bunbury vertrat die Auffassung, daß sich die Vorstellungen der griechischen Gelehrten von der Erde zur Zeit des Eratosthenes vom modernen Erdglobus theoretisch nicht wesentlich unterscheiden. Dies lasse sich eindeutig aus der Tatsache schließen, daß man die Erde nach denselben Zonen und Meridianen unterteilte, die die Hemisphäre gliederten:

"Moreover it appears that these conceptions <great circles, zodiacal circle as well as circles parallel with the equinoctial>, originally applied to the celestial sphere, had been already transferred in theory to the terrestrial globe. Thus the idea of the globe of the earth, as it would present itself to the mind of Eratosthenes, or any of its more instructed contemporaries, did not differ materially from that of the modern geographer."⁶

Während Bunburys Werk auch die beschreibende Geographie eingehend abhandelte, ist die 'Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen' (1903) von Hugo Berger weniger umfassend, jedoch stärker systematisch interessiert⁷. Berger stellte die "Geographie der Erdkugel" bei den Griechen in den Mittelpunkt. Im zentralen dritten Teil wird die Geographie der Erdkugel von Pytheas über Dikäarch und Eratosthenes bis zu Krates von Mallos und Hipparch eingehend dargelegt⁸. Von Macrobius ausgehend, der diese Konzeption dem Mittelalter überlieferte, rekonstruierte Berger das Erdbild des Krates von Mallos. Auf seiner Vorstellung von zwei sich rechtwinklig auf der Erdkugel überkreuzenden Ozeanringen nahmen später auch Martianus Capella und andere Bezug⁹. Den Erdglobus, den Krates anfertigen und aufstellen ließ, haben Strabo und Geminus erwähnt¹⁰. Strabos beschrieb dabei - ähnlich wie Ptolemäus - den Gebrauch eines Erdglobus zur sphärischen Abbildung der Ökumene¹¹. Gleichwohl fand der Erdglobus keine weitere Verbreitung. Vielmehr setzte sich die Schule Hipparchs mit der "Forderung strenger Vermeidung aller die Ozeanfrage berührenden Hypothesen" weitgehend durch: Polybios hielt die Ozeanfrage für ungelöst,

⁵ Edward H. Bunbury, A History of Ancient Geography among the Greeks and Romans from the Earliest Ages till the Fall of the Roman Empire, 2 Bde., London 1879; vgl. auch die etwas neuere Darstellung von H. F. Tozer, A History of Ancient Geography, Cambridge 1897.

⁶ Ebd., Bd. 1, S. 620.

⁷ Hugo Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen, 2. verb. u. erg. Aufl. Leipzig 1903 (Erstauflage: 4 Teile, 1887-1893).

⁸ Ebd., S. 327-487.

⁹ Ebd., S. S. 443-454 u. S. 457.

¹⁰ Ebd., S. 454 f.

¹¹ Ebd., S. 454-456, zu Ptolemäus ebd., S. 634, S. 640.

Anhänger der praktischen Länderkunde wie Strabo nannten alle Fragen nach den unbekanntem Teilen der Erde unwissenschaftlich, der Hauptanhänger des Eratosthenes, Poseidonius, erklärte sich gegen den Mißbrauch von Krates' Hypothesen¹².

Für die *Geographieggeschichte des Mittelalters* sind zuerst die älteren Darstellungen von Peschel, Günther und Kretschmer heranzuziehen. Oscar Peschel lieferte in seiner 'Geschichte der Erdkunde' (1865), die Sophus Ruge in verbesserter Auflage herausgab (²1877), einen wegweisenden Überblick über die Grundzüge der Geschichte der Erdgestalt¹³. Knapp faßte Peschel im Kapitel über 'Den Verfall der Wissenschaft im früheren Mittelalter' die widerstreitenden Auffassungen von Augustinus und Laktanz zur Erdgestalt zusammen, wies auf Passagen bei Isidor hin, nach denen sich die Erde als "Wagenrad (Scheibe)" darstelle, und erwähnte die auf Konzeptionen des Chaldäers Patricius und seines Schülers Thomas von Edessa zurückgehende Konzeption des Alexandriners Kosmas, der sich Erde und Himmel nicht sphärisch, sondern kastenförmig vorstellte¹⁴. Ähnliche Vorstellungen fanden sich im Frühmittelalter beim 'Anonymus von Ravenna' sowie bei Aethicus Ister¹⁵. Beda Venerabilis, Adam von Bremen und Gerbert (Papst Sylvester II.) hätten dann wiederum das ptolemäische System und damit die "Kugelgestalt der Erde" vertreten¹⁶. Insgesamt betonte Peschel den niedrigen Kenntnisstand der frühmittelalterlichen lateinischen Geographen gegenüber der Antike. Die im Anschluß an Isidor sogenannten "Radkarten"¹⁷ nannte Peschel "traurige Gemälde von dem Rückfall der Wissenschaft in ihr Kindesalter", deren gelegentlicher Verlust "nicht hoch anzuschlagen" sei¹⁸. Dagegen hätten zur Zeit des Kalifen Mamun, der im Jahre 813 den Thron bestieg, "die Araber die Erbschaft des hellenischen Wissens angetreten" und bereits zu dieser Zeit den *Almagest* des Ptolemäus und vermutlich auch dessen geographische

¹² Ebd., S. 457.

¹³ Oscar Peschel, *Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter*, München 1865; 2. vermehrte u. verbesserte Auflage, hrsg. v. Sophus Ruge, München 1877.

¹⁴ Ebd., S. 96 f.

¹⁵ Ebd., S. 98 f.

¹⁶ Ebd., S. 99 f.

¹⁷ Isidor, *Orig.*, Buch XIV, cap. 2,1: "Orbis a rotunditate circuli dictus, quia sicut rota est".

¹⁸ Ebd., S. 103: "Da alle Karten des frühen Mittelalters ohne jede Projection sind, das heißt ohne Andeutung, daß man die Räume an einer Kugelfläche auf eine Ebene habe übertragen wollen, so stehen sie ihrem wissenschaftlichen Werthe nach so tief wie die ersten Versuche der jonischen Schule im Landkartenzeichnen, an welche sie lebhaft erinnern. Nur in diesem Style konnte das in Silber getriebene Weltbild ausgeführt sein, welches Karl der Große in seinem Testamente theilweise zum Almosen für die Armen bestimmte, und darum ist sein Verlust auch nicht hoch anzuschlagen."

Tafeln übersetzt: "Bei ihnen herrschte weder Streit noch Zweifel, daß die Erde eine Kugelgestalt habe und im Mittelpunkt des Weltalls schwebe."¹⁹

Während Peschel die Leistungen der frühmittelalterlichen Geographen im Vergleich zu den Arabern niedrig einschätzte, nahm er die "Scholastiker", deren Epoche er vom 12. bis etwa zur Mitte des 15. Jahrhunderts ansetzte und unter denen er Albertus Magnus hervorhob, ausdrücklich in Schutz. Vier Dinge hätten in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters das Wachstum der Erdkunde beschleunigt: die Berührung mit den Arabern in Palästina und in Spanien; der Einbruch der Mongolen und der daraus resultierende "rege Verkehr mit dem äußersten Osten Asiens"; die Eröffnung eines atlantischen Seeweges von den italienischen Seestädten nach Flandern; schließlich die erneuerte Bekanntschaft mit den Urtexten der griechischen Geographen und insbesondere die Rückkehr zu den ptolemäischen Ortsbestimmungen²⁰.

"Diese Übersicht ihrer Leistungen wird wohl hinreichen, die Scholastiker von dem Vorwurf eines knechtischen Autoritätsglaubens zu retten. Es wurde damals mit gleichem Scharfsinn beobachtet und verglichen, wie jetzt, nur war die Summe der Erkenntnisse sehr gering, das Geringe in schwer erreichbaren Handschriften zerstreut und endlich die Mittel, den Irrthum von der Wahrheit durch sinnliche Beweise zu trennen, nicht in der Uebung, oder noch öfter gar nicht ausführbar. Jedenfalls waren es Jahrhunderte, die auf Hohes vorbereiteten."²¹

Peschel sah in der anschließenden Epoche der überseeischen Entdeckungen, die er von Heinrich dem Seefahrer bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts rechnete, vor allem eine enorme "räumliche Erweiterung des Wissens"²². Eine substantielle Veränderung der theoretischen Kenntnisse von der Erdgestalt erkannte Peschel nicht, nahm jedoch eine nur langsam zunehmende Vergegenwärtigung der Realität des Globus an. Ein Beispiel hierfür sah er in der tiefen Bestürzung der Besatzung des Schiffes Victoria, als diese bei der Rückkehr von der ersten, unter Magellan begonnenen Erdumsegelung erkannte, daß ihre Schiffsrechnung einen Tag hinter dem Kalender zurückgeblieben war "und die frommen Seeleute inne wurden, daß sie an den falschen Tagen gefastet hatten"²³. Mit Ausnahme des venetianischen Botschafters Contarini hatte damals jedermann am spanischen Hofe behauptet, daß sich ein Irrtum in die

¹⁹ Ebd., S. 132. Diese klare Aussage wird ebd., Anm. 2, mit Hinweis auf Ibn el Wardi (13./14. Jh.) relativiert.

²⁰ Ebd., S. 161.

²¹ Ebd., S. 228 f.

²² So die Überschrift seines ersten Unterkapitels zu den überseeischen Entdeckungen; ebd., S. 230.

²³ Ebd., S. 385 f; gestützt auf Petrus Martyr, De Orbe novo, Dekade 5, Kap. 7.

Schiffsrechnung eingeschlichen haben müsse²⁴. Diese Reaktion habe nicht dem entsprochen, was man im Jahre 1522 über den Globus hätte wissen können. Peschel erinnerte daran, daß schon der arabische Geograph Abulfeda (13. Jhdt.) auf das theoretische Problem hingewiesen hatte: wenn zwei Leute um die Erde wanderten, der eine nach Osten, der andere nach Westen, und an ihrem Ausgangspunkt zusammenträfen, so sei der erste der Kalenderfolge um einen Tag voraus, der andere um einen Tag hinter ihr zurück²⁵.

Peschel hat die Entwicklung der Vorstellungen von der Gestalt der Erde im späteren Mittelalter nicht näher untersucht, wies aber seinen Schüler Wilhelm Schmidt auf Dantes 'Tractatus de aqua et terra' hin. Schmidt hat diesen kosmographischen Traktat in seiner Dissertation unter dem Titel 'Über Dante's Stellung in der Geschichte der Kosmographie' (1876) eingehend untersucht²⁶. Damit wurde im deutschen Sprachbereich erstmals in einer wissenschaftlichen Abhandlung auf die exzentrischen Konzeptionen des 13. und 14. Jahrhunderts hingewiesen - aus der Sicht Dantes, der sich vor allem mit der Frage kritisch auseinandersetzte, ob die Wasserfläche höher liege als die Erde.

An die Vorarbeiten Schmidts hat Siegmund Günther, der führende deutsche Geographiehistoriker seiner Zeit, angeknüpft und seine Ergebnisse in drei Untersuchungen über die Erdgestalt und Erdbewegung im Mittelalter dargelegt²⁷. Sie sind ebenso wie die Arbeit von Schmidt heute kaum bekannt und darum eingehender zu referieren. Wie Peschel, so sah auch Günther in der Untersuchung 'Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Occidentalen' (1877) spätestens mit der Verbreitung des 'Tractatus de sphaera' von Johannes von Sacrobosco "den endgültigen Sieg der ptolemäischen Weltanschauung" erreicht:

²⁴ Ebd.

²⁵ Ebd., S. 386, Anm. 1, mit Verweis auf S. 132.

²⁶ Wilhelm Schmidt, Ueber Dante's Stellung in der Geschichte der Kosmographie. Erster Theil: Die Schrift De aqua et terra (Diss. phil. Leipzig), Graz 1876; vgl. die Erwähnung Peschels im Vorwort, Seite 1*, sowie bei Günther, Die Lehre von der Erdrundung, folgende Anm., S. 13.

²⁷ Siegmund Günther, Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie, Halle 1879. Aus diesem Sammelband sind hier heranzuziehen: ders., Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Occidentalen, Halle 1877 (S. 1-56); ders., Die Lehre von der Erdbewegung im Mittelalter bei den Arabern und Hebräern, Halle 1877 (S. 57-128); ders., Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes durch Wassermassen, Halle 1878 (S. 129-216). Vgl. auch Günthers kurze einschlägige Zusammenfassung: ders., Die kosmographischen Anschauungen des Mittelalters, in: Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 4 (1882) S. 249-254, 313-317, 345-352. Eine zeitgenössische Replik auf Günthers Studien setzt sich mit dessen Hervorhebung der arabischen Gelehrten und dessen Scholastikkritik auseinander: M. Schneid, Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter, in: Historisch-politische Blätter für das katholische Deutschland 80 (1877) S. 433-451.

"Die Doktrin von der Kugelgestalt der Erde stand wissenschaftlich fest."²⁸

Doch waren damit offenbar nicht alle einschlägigen Fragen geklärt. Günther widmete hier nur einige Bemerkungen "den Missverständnissen, welche noch für lange Jahre die einfach-klare Sachlage trüben oder auch gänzlich verhüllen sollten"²⁹. Worin solche Missverständnisse seiner Ansicht nach begründet seien, hatte er zuvor erläutert:

"Dass gleichwohl die theoretisch kaum mehr angreifbare Lehre vergessen ward, wenn es galt, sich in der Praxis mit ihr auseinanderzusetzen, dass in solchen Fällen selbst kluge Männer gewaltig aus der Rolle fielen, das ist eine an sich natürliche Erscheinung. Fiel es doch jener Zeit ungleich schwieriger, als wir es uns heutzutage vorstellen können, mit dem sinnlichen Scheine sich richtig abzufinden, gehörte doch ein für uns schwer verständlicher Grad von Abstraktionskraft dazu, so einfache Dinge, wie Gegenfüßler <= Antipoden>, wahrer und scheinbarer Horizont nicht nur zu glauben, sondern auch logisch zu beherrschen."³⁰

Diese Bemerkungen bezogen sich auf die Konzeption von der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre, die bereits Schmidt behandelt hatte. Günther bezeichnete diese Konzeption als "Irrlehre", die den Verhältnissen, wie sie auf einer runden Erde herrschen müssen <!>, entgegenstand:

"Zu Dante's Zeiten hatte diese irrthümliche Auffassung es bereits zu einer Art von System gebracht, man dachte sich den Centrankörper des Universums gewissermaßen aus zwei excentrischen Kugeln zusammengesetzt, aus einer Land- und einer Wassersphäre. Der grosse Dichter, der die Gelehrsamkeit seines Zeitalters wie kaum je ein Zweiter beherrschte und persönlich von den Verhältnissen, wie sie auf einer runden Erde obwalten müssen <!>, die allerklarsten Vorstellungen besass, er verstand sich dazu, jenen Irrlehrern entgegenzutreten."³¹

Der Entwicklung dieser exzentrischen Konzeption ging Günther in seiner im Januar 1878 abgeschlossenen Untersuchung über 'Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes durch Wassermassen' weiter nach³². Seine Schrift sollte

²⁸ Ebd., S. 11.

²⁹ Ebd., S. 12.

³⁰ Ebd., S. 11 f.

³¹ Ebd.

³² Vorwort Ansbach, im Januar 1878; vgl. oben Anm. 27 (S. 129-216).

darlegen, inwieweit diese "Anschwellungshypothese" für das "ganze Mittelalter" charakteristisch sei³³. Günther begann dazu in der Antike: Nachdem Aristoteles die "Kugelgestalt der Erde" begründete, habe Archimedes dieselbe äußere Gestalt für das Wasser nachgewiesen³⁴. Im zweiten Lehrsatz seiner berühmten Schrift über die schwimmenden Körper habe Archimedes gezeigt, "daß alle Stellen des Meeres von einem bestimmten Punkte gleichweit abstehen müssten", und daß dieser Punkt auch zugleich Mittelpunkt der Erdkugel sei. Diese "Wahrheit" des Archimedes scheine aber schon unter späteren antiken Geographen nicht selbstverständlich gewesen zu sein - einem Vorwurf Strabos zufolge habe Eratosthenes dem Mittelmeer nicht überall die gleiche Oberfläche beigelegt, auch Hipparch scheine dem gefolgt zu sein und habe eine labile, in stetiger Umgestaltung und Schwankung befindliche Gleichgewichtsform der "Erdgewässer" angenommen³⁵. Demgegenüber berief sich Strabo auf die Annahme der sphärischen Gestalt der vier Elemente, um einer dauerhafte sphärische Gestalt des Wassers zu begründen³⁶.

Hipparch habe auch die Exzentrizität der Sonnenbahn mathematisch genau festgestellt. Hieran, so zeigte Günther, hatten die arabischen Autoren Shems-Eddin und Kazwini angeknüpft und aus der ungleichmäßigen Sonnenwirkung eine exzentrische Lage der Wassermassen gefolgert³⁷. Diese Konzeption sowie die bis auf Homer zurückzufolgende verbreitete Vorstellung eines einzigen, zusammenhängenden Okeanos schien das von manchen Autoren behauptete Phänomen zu erklären, daß die Wassermassen von der Küste in den Ozean hinein anzusteigen schienen³⁸. Drei Gründe stützten nun, an der Wende zum 13. Jahrhundert, die Annahme, die Zentren von Erd- und Wassersphäre könnten nicht identisch sein:

"Erstens: Die grundsätzliche Annahme, dass dem flüssigen Urstoff, wie ja schon der Tropfen auf bestaubtem Baumblatt zeige, die Gestalt einer Vollkugel zukommen müsse;

³³ Ebd., S. 135, spricht Günther über die "Begründer und Verfechter der für das ganze Mittelalter charakteristischen Anschwellungshypothese".

³⁴ Ebd., S. 133.

³⁵ Ebd., S. 134.

³⁶ Ebd., S. 135.

³⁷ Ebd., S. 141 f.

³⁸ Ebd., S. 145.

Zweitens: Die schon von den Griechen überkommene, von den Arabern aber weiter ausgebildete Anschauung, dass die Gestirne das Wasser an sich zögen und somit ein Zusammenströmen des letzteren nach Einem Punkt hin veranlassten;
Drittens: Der geographische Irrthum, dass die feste Erde übermässig aus ihrer an Grösse unverhältnissmässig überwiegenden flüssigen Umhüllung emporrage, die selbst nur Ein grosses Ganzes bilde.³⁹

Diese Annahmen, so Günther, bildeten die Grundlage für die Konzeption der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre. Dabei wurden beide Elemente, Erde und Wasser, nicht als gesonderte massive Kugeln vorgestellt, sondern "mit möglichster Schonung der Kugelgestalt" ineinander gefügt⁴⁰.

Zur Verbreitung dieser exzentrischen Konzeption in der Zeit nach Dante lieferte Günther nur wenige Hinweise: er wies im Anschluß an Zöckler auf eine Auseinandersetzung zwischen Paul von Burgos und Matthias Döring um das Jahr 1440 hin und referierte einen Kommentar des Paduaner Dozenten Franciscus Capuanus de Manfredonia zur Sphaera des Sacrobosco aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts, aus dem er folgerte, daß die Lehre der Exzentrizität von Land- und Wassersphäre "immer mehr Boden verliert"⁴¹. Ausgerechnet der Entdecker Amerikas, Kolumbus, habe dann der "noch ungleich phantastischeren" Auffassung eines teilweise erhöhten Meeresspiegels "durch seine gewichtige Stimme nochmals Leben einzuhauchen" versucht, indem er eine Wasserwölbung im westlichen Ozean nahe der neuentdeckten Festlandküste zu beobachten glaubte und als Hinweis auf die Nähe des Paradiese deutete⁴².

Einen ersten Schlußpunkt setzte Günther bei Kopernikus. Man müsse sich, so Günther, in Anbetracht des fleißigen Studiums, welches in neuerer Zeit dem Werk des Reformators zuteil geworden sei, fast wundern, daß noch niemand auf das dritte Kapitel des ersten Buches von 'De revolutionibus' aufmerksam geworden sei⁴³ - schon die Kapitelüberschrift 'Quomodo terra cum aqua unum globum perficiat' - 'Auf welche Weise die Erde mit dem Wasser eine Kugel bilden soll' lasse sich nur im Zusammenhang mit der exzentrischen Konzeption verstehen. Das Kapitel, dessen Inhalt Günther referierte und in dem die Entdeckungen

³⁹ Ebd., S. 145.

⁴⁰ Ebd., S. 145 f. Günther folgte hier ausdrücklich der Arbeit von Wilhelm Schmidt (oben Anm. 26); vgl. unten Anm. 48.

⁴¹ Ebd., S. 160-163, Zitat S. 163.

⁴² Ebd., S. 171-175, Zitat S. 171.

⁴³ Ebd., S. 164 f.

erwähnt wurden, entscheide die "uralte Streitfrage", es sei ihm anzusehen, daß es "von dem exaktesten Denker des Jahrhunderts" stamme⁴⁴.

Günther verfolgte die Frage nach der Relation von Erd- und Wassermassen anschließend weiter von Franciscus Patritius, den er ausführlich behandelte, über Newton bis in seine Gegenwart. Er unterstrich zugleich, daß die mittelalterliche Diskussion mit dem 16. Jahrhundert zuendeging: "Im Allgemeinen darf eine richtige Einsicht in die Vertheilung des Flüssigen und Festen um die Wende des fünfzehnten Jahrhunderts und in der ersten Hälfte des folgenden als ziemlich allseitig verbreitet angenommen werden."⁴⁵ Abschließend fasste Günther zusammen, daß "von den ältesten unvollkommenen Vorstellungen der Griechen und Saracenen zu der abgeschlossenen, wenn auch irrigen Systematik des Mittelalters niedersteigend <...> die Lehre von einer starren und excentrischen Verbindung der Land und Wassersphäre die herrschende war."⁴⁶ Von Dante und Kopernikus sei sie zurückgewiesen, von Patritius noch teilweise aufrechterhalten worden, noch Newton habe sie gekannt. Dann sei diese Konzeption "völlig erstorben", um in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts durch eine wesentlich verschiedene Idee abgelöst zu werden, die Wrede, Lamarck und noch seine eigenen Zeitgenossen Adhémar, Croll und Schmick beschäftigte⁴⁷.

Den Untersuchungen Günthers kommt das Verdienst zu, die Vor- und Nachgeschichte der von Wilhelm Schmidt erstmals untersuchten exzentrischen Konzeption aufgeheilt zu haben⁴⁸. Gleichwohl werden die Ergebnisse seiner Forschungen heute auch von Spezialisten vielfach übersehen. Daß die Untersuchungen Günthers heute kaum geläufig sind, hat einen Grund freilich auch darin, daß Günther ebenso wie seine Vorgänger die Lehre von der "Kugelgestalt der Erde" in der Sache für unproblematisch hielt und differenzierende Konzeptionen konsequent als "Irrlehren" abwertete. Wie viele Historiker seiner Zeit, so blieb er in einer unreflektierten Perspektivität historischer Wahrnehmung und Begrifflichkeit

⁴⁴ Ebd., S. 165.

⁴⁵ Ebd., S. 175.

⁴⁶ Ebd., S. 203.

⁴⁷ Ebd., S. 203 f.

⁴⁸ Günther selbst hat genau angegeben, wie weitgehend er Schmidt gefolgt war und wo er Eigenes hinzugefügt hatte: "Was wir über diese ganz eigenthümliche und noch vor wenigen Jahren so gut wie gänzlich unbekannt Theorie der Erdstruktur wissen, verdanken wir fast einzig der gelehrten Monographie von Wilhelm Schmidt. Wenn wir sonach im folgenden Abschnitt auf die Schicksale dieser Hypothese näher eingehen, so geschieht diess, so lange wir wenigstens im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert verweilen, nur im engsten Anschlusse an diese unsere Vorlage; was wir für diese Schrift selber als kleines Verdienst in Anspruch nehmen zu dürfen glauben, das ist: die Entstehungsgeschichte einiger Massen aufgeheilt, die Rückwirkung des scheinbar abgestorbenen Ideenkreises auf spätere Zeiten nachgewiesen und vielleicht auch einige von Schmidt mehr nebensächlich behandelte Punkte noch bestimmter hervorgehoben zu haben." (Ebd., S. 146)

befangen. Ausgangspunkt und Norm bei der Beschreibung und Beurteilung der Vergangenheit war der Kenntnisstand der Gegenwart. So hat Günther nicht erkennen können, daß im Erfahrungs- und Kenntnishorizont der alten Welt die verbreiteten exzentrischen Konzeptionen der Erdgestalt nicht als "Irrlehren" galten, sondern im Rahmen eines komplexen sphärischen Modells des Kosmos als Hypothesen theoretisch überzeugen konnten. Daß durch die überseeischen Entdeckungen die einfache Konzeption des Erd-Wasser-Globus als zutreffendes Bild der "Erde" empirisch nachgewiesen wurde, hat Günther als hervorragender Fachmann erkannt. Daß aber damit erst der Ausgangspunkt gegeben war, um über die tatsächliche Relation der Sphären und damit über die tatsächliche Gestalt der "Erde" im modernen Sinne zu entscheiden, hat Günther nicht in hinreichender Deutlichkeit gesehen.

Von den einschlägig interessierten Zeitgenossen wurden die Untersuchungen Günthers positiv rezipiert und durch weitere Details erweitert. Auch diese Arbeiten sind heute nicht mehr allgemein bekannt und daher kurz anzuführen. Im Jahre 1889 erschien Konrad Kretschmers 'Physische Erdkunde im christlichen Mittelalter', eine systematisch gegliederte Neubearbeitung eines Teiles des zuvor von Peschel knapper zusammengefaßten Stoffes⁴⁹. Unter der Kapitelüberschrift 'Der Erdkörper' behandelte Kretschmer zuerst 'Die Gestalt der Erde', wobei er den frühchristlichen Gegensatz zwischen den - meist syrischen - Vertretern einer flachen Erde (von Kretschmer Vertreter der "Scheibenform" genannt) und deren an die griechische Naturphilosophie anknüpfenden Gegnern in den Mittelpunkt stellte⁵⁰. Seit dem 8. Jahrhundert habe kein nennenswerter Kosmograph mehr die "Kugelgestalt der Erde" in Frage gestellt⁵¹. In einem weiteren Abschnitt behandelte Kretschmer 'Die gegenseitige Stellung der Erd- und Wassersphäre'⁵². Ohne auf die von Günther angeführten arabischen Quellen einzugehen, aber sachlich im Anschluß an dessen Arbeiten, ordnete Kretschmer die exzentrischen Konzeptionen des 13. und 14. Jahrhunderts den "Phantasiegebilden" des Mittelalters zu⁵³. Wie dieser, so führte Kretschmer ausführlicher Brunetto Latini, Ristoro von Arezzo und Dante an und erwähnte den Dissens zwischen Paul von Burgos und Matthias

⁴⁹ Konrad Kretschmer, Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmäßigen Darstellung ihrer historischen Entwicklung, Wien 1889 (Geographische Abhandlungen IV, Heft 1).

⁵⁰ Ebd., S. 37-51.

⁵¹ Ebd., S. 51.

⁵² Ebd., S. 64-74.

⁵³ Ebd., S. 67: "Im Zusammenhang mit den Phantasiegebilden des Mittelalters und zweifelsohne aus ihnen entstanden, haben wir hier einer anderen Lehre Erwähnung zu thun, auf welche man erst neuerdings aufmerksam geworden ist, seitdem W. Schmidt und im erweiterten Umfang S. Günther sie zum Gegenstand eigener Monographien gemacht haben. Es handelt sich um die gegenseitige Stellung der Erd- und Wassersphäre."

Döring⁵⁴. Er ergänzte einen Hinweis auf Pierre d'Ailly, der die Annahme der modernen Philosophen erwähne, daß das Erdzentrum nicht im Weltzentrum liege, und nannte abschließend Gregor Reisch, der Erdschwerpunkt und des Volumenmittelpunkt unterschieden habe⁵⁵. Bereits zuvor hatte Kretschmer diese ihm absurd erscheinende Konzeption mit den Worten zusammengefaßt:

"Diese Hypothese von der Excentricität der Erd- und Wassersphäre muss ohne Zweifel viele Anhänger gezählt haben. Noch im XV. Jahrhundert finden wir einige Fälle, wo sie allen Ernstes <!> verteidigt wurde."⁵⁶

Kretschmer hatte, ebenso wie Günther, die "exzentrischen Hypothesen" zwar bemerkt, zugleich aber auf ein Nebengleis geschoben. Bemerkenswert ist, daß er die exzentrischen Konzeptionen nicht unter der Überschrift 'Die Gestalt der Erde' behandelte. Damit hatte Kretschmer - in diesem Punkt sind ihm die Geographiehistoriker des 20. Jahrhunderts beinahe ausnahmslos gefolgt - die Frage nach der "Erd"gestalt auf die Alternative Kugel/Scheibe reduziert. Indem man die Frage nach den Antipoden und dem Verhältnis von Erd- und Wassersphäre separat behandelte, wurde implizit eine Kontinuität des Begriffes "Erde" unterstellt. Die Erdsphäre der Antike und des Mittelalters wurde so mit dem modernen Bild des Erdplaneten gleichgesetzt, die Frage nach dem Ort des Wassers erschien als nachgeordnetes Problem. So war der grundlegende Wandel des Bildes von der Erde, der mit der entscheidend veränderten Relation der Elemente und dem Wandel des Begriffes "Erde" verbunden war, nicht zu erkennen. Daß für die Gelehrten vor 1500 die Frage nach der sphärischen Gestalt der Erde, des Wassers und nach der Relation der Elemente eine Einheit bildete und daher die moderne Frage nach der Erdgestalt im Mittelalter die Frage nach den Antipoden und der Wassersphäre umfassen muß, wurde nicht gesehen.

Ein Jahr nach Kretschmers Arbeit erschien die Pariser Dissertation von Lucien Gallois 'Les géographes allemands de la Renaissance' (1890). Diese sorgfältig aus den Quellen gearbeitete, systematisch angelegte Studie über die deutschen Geographen des 15. und 16. Jahrhunderts wurde nie ins Deutsche übersetzt und ist heute sowohl hierzulande als auch im angelsächsischen Sprachbereich kaum noch bekannt⁵⁷. In dem etwas mißverständlich überschriebenen Kapitel 'Les théories cosmogoniques' hat Gallois, gestützt auf Wilhelm

⁵⁴ Ebd., S. 68-72.

⁵⁵ Ebd., S. 73 f.

⁵⁶ Ebd., S. 73.

⁵⁷ Lucien Gallois, Les géographes allemands de la Renaissance, Paris 1890 (Bibliothèque de la faculté des lettres de Lyon 13).

Schmidt und Siegmund Günther, anhand der einschlägigen Passagen bei Aeneas Silvius und Gregor Reisch sowie der einschlägigen kritischen Kommentare von Joachim Vadian und Johannes Stöffler, Johannes Fernel und Nikolaus Kopernikus die Widerlegung der exzentrischen Konzeptionen des Mittelalters in unmittelbarem Zusammenhang mit den überseeischen Entdeckungen dargestellt⁵⁸. Prägnant, ja fast brutal im Stile Michelets faßte Gallois zusammen:

"Gestützt also auf die Ergebnisse der großen Seereisen und auf astronomische Beobachtungen wies Kopernikus die alte Theorie der zwei Zentren zurück. Zwar war sie damit nicht völlig aufgegeben, man vertrat sie noch mehr als einmal im 16. Jahrhundert; aber ein tödlicher Schlag war ihr zugefügt worden. Newton hat sie später endgültig zugrunde vernichtet, indem er sie als Verrücktheit behandelte."⁵⁹

Zweimal noch ist im Anschluß an die Arbeiten von Schmidt und Günther über die Vielfalt der sphärischen Konzeptionen des Mittelalters gearbeitet worden, bevor diese Arbeiten für mehr als ein halbes Jahrhundert fast vollständig in Vergessenheit gerieten. Im Jahre 1902 erschien von Giuseppe Boffito in den Akten der Turiner Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung über Dantes 'Quaestio de aqua et terra', deren erster Teil unter dem unscheinbaren Titel 'Die Kontroverse über Wasser und Erde vor und nach Dante' die bis heute umfassendste, quellenreichste Untersuchung zum Thema in der Antike und im Mittelalter enthielt⁶⁰. Boffito zitierte seitenlang einschlägige Passagen von griechischen und römischen Gelehrten der Antike, von Kirchenvätern und frühmittelalterlichen Kosmographen, von arabischen und hebräischen Gelehrten, von Kosmographen, Naturphilosophen, Enzyklopädisten, Theologen und Exegeten des 12. bis 15. Jahrhunderts. Das Werk ist eine äußerst wertvolle Fundgrube zur Frage der Erdgestalt im Mittelalter, es präsentierte zum Teil neue Quellen und vermittelte einen Eindruck von der umfassenden Gelehrten Diskussion, auch wenn das reiche Material analytisch kaum erschlossen wird.

Die 54 Seiten lange Arbeit von Arnold Norlind über 'Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser und seine Behandlung im Mittelalter' (1918) liefert

⁵⁸ Ebd., S. 132-145.

⁵⁹ Ebd., S. 145: "C'est donc en s'appuyant sur les résultats des grands voyages et sur les observations astronomiques que Copernic rejette l'antique théorie des deux centres. - Elle ne sera pourtant pas abandonné, on la défendra plus d'une fois encore au XVIe siècle; mais un coup fatal lui est porté. Newton plus tard achèvera de l'abattre en la traitant de folie."

⁶⁰ Giuseppe Boffito, *Intorno alla "Quaestio de aqua et terra" attribuita a Dante, I. La controversia dell'acqua e della terra prima e dopo di Dante*, in: *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, Bd. 51 (1902) S. 73-159. Hier nicht berücksichtigt wurde: Teil II. *Il trattato dantesco*, in: ebd., Bd. 52 (1903) S. 257-342.

demgegenüber nicht viel Neues⁶¹. Noch einmal wird, nach einem Kapitel über die 'Ozeanfrage im Altertum', ein Durchgang durch das Mittelalter geboten, wobei der Autor dessen "nachbildnerischen Geist" betonte und folglich kaum Originalität erkannte⁶². Die Arbeit stützte sich in den Abschnitten zum 12. bis 15. Jahrhundert weitgehend auf Boffito, die chronologisch weiterführende Untersuchung Günthers, von der Boffito ausgegangen war, wurde nicht erwähnt.

Mit den Arbeiten von Boffito und Norlind scheint der Traditionsfaden gerissen, zusammen mit den Forschungen von Schmidt, Günther, Kretschmer und Gallois sind sie heute kaum bekannt und wurden nicht mehr weitergeführt. Paradoxaerweise ist dieser Riß der Tradition mit einem beispiellosen Aufschwung in der Erforschung mittelalterlicher Wissenschaft seit der Jahrhundertwende verbunden, den ein Gelehrter maßgeblich angestoßen hat, der - was bisher ebenfalls kaum beachtet wurde - gerade zur weiteren Erforschung der Frage der Erdgestalt im Mittelalter Wichtiges beigetragen hat: Pierre Duhem.

Mit Duhem ist von *Physik- und Astronomiegeschichte* zu reden. Daß nicht nur die Wissenschaftsgeschichte insgesamt, sondern gerade diese beiden Disziplinen Pierre Duhem bahnbrechende Anregungen verdanken, dürfte unbestritten sein⁶³. Seine Werke 'Les Origines de la Statique' (2 Bde., 1906), 'Etudes sur Leonard de Vinci' (3 Bde., 1906-13) und das monumentale 'Le Système du Monde' (10 Bde., 1913-17 u. 1954-59) wurden ihm selbst vor allem als Beiträge zur Geschichte von Physik und Astronomie verstanden⁶⁴. Seine 'Ursprünge der Statik' behandelten die Geschichte des Hauptzweiges der Mechanik von der Antike bis ins beginnende 18. Jahrhundert⁶⁵. Im zweiten Band des Werkes stellte Duhem in einem umfangreichen Kapitel die Entwicklung der Theorie des Erdschwerpunkts von der

⁶¹ Arnold Norlind, Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser und seine Behandlung im Mittelalter, Lund/Leipzig 1918 (Lunds Universitets Arsskrift N.F. <Acta Universitatis Lundensis Nova Series> Abt. 1, Bd. 14, Nr. 12)

⁶² Ebd., S. 53. Vgl. S. 5: "Das Mittelalter <...> übernimmt die Probleme von der vorangegangenen Zeit, behandelt sie nach seinen eigenen Methoden und Zwecken und liefert sie in solcher Umkleidung in die Hände der folgenden Zeit weiter. Es ist, als ob es einen kostbaren Edelstein im rohen Naturzustand bekommen hätte, den es in seinem Werkstatte <sic> mit unermüdlichem Eifer bearbeitet und endlich wieder hergibt, aber in trughafter Gestalt geschliffen."

⁶³ Vgl. zuletzt: Stanley Jaki, Uneasy Genius. The Life and Work of Pierre Duhem, Den Haag 1984, sowie die Akten der Konferenz 'Pierre Duhem: Historian and Philosopher of Science', in: Synthese 83 (1990) S. 179-453, u.a. mit einer Einführung von Roger Ariew u. Peter Barker, S. 179-182, mit bibliographischen Hinweisen sowie zwei übersetzten Quellenstücken, S. 183-200.

⁶⁴ Das ergibt sich schon aus den Einleitungen seiner Werke. Sein Hauptwerk 'Le Système du Monde' behandelte der Gliederung zufolge ausdrücklich Astronomie, Kosmologie und Physik der Antike und des Mittelalters.

⁶⁵ Pierre Duhem, Les Origines de la Statique, 2 Bde., Paris 1906

Antike (Archimedes) über das Mittelalter (Thomas von Aquin, Albertus Magnus, Johannes Duns Scotus, Albert von Sachsen) bis zu Kopernikus sowie in einem weiteren Abschnitt bis zu Galilei dar⁶⁶. Duhem hatte in Paris Manuskripte und frühe Drucke von Aristoteles-Kommentaren gefunden, die zeigten, daß Albert von Sachsen im 14. Jahrhundert im Rahmen einer differenzierten Theorie Gewichts- und Volumenschwerpunkt der Erde unterschied. Mit dieser Unterscheidung begründete Albert die Exzentrizität von Erd- und Wassersphäre und konnte so das Hervortreten der bewohnten Erde aus der Wassersphäre mit einem physikalischen Mechanismus erklären⁶⁷. Duhem wußte zu diesem Zeitpunkt noch wenig über die Vorgeschichte dieser Konzeption, die Untersuchungen von Schmidt und Günther hat er nicht zitiert.

Dagegen hatte Duhem das einschlägige Kapitel aus dem Hauptwerk des Kopernikus 'De revolutionibus orbium coelestium' genau gelesen. Den entscheidenden Grund für die Differenz zwischen der Erdkonzeption des Albert von Sachsen und derjenigen des Kopernikus sah Duhem darin, daß sich die geographischen und kosmographischen Kenntnisse stark erweitert hatten:

"Die geographischen und kosmographischen Kenntnisse des Kopernikus sind so fortgeschritten, daß er bestimmte Auffassungen von Albert von Sachsen zurückweisen muß; er weiß, daß es auf der Oberfläche des Globus <!> keine vollständig von den Wassern bedeckte Hemisphäre gibt; er weiß, daß die Kontinente und die Meere eine fast perfekte Sphäre bilden und daß die Richtung, der jedes schwere Teil bei seinem Falle folgt, den Mittelpunkt jener Sphäre erreichen wird. Er kann daher nicht wie der scholastische Gelehrte zugestehen, daß das Zentrum des Volumens der Erde von dessen Gewichtsschwerpunkt entfernt sei und daß das letztere, nicht das erstere, das Zentrum der flüssigen Sphäre sei. In mehreren Wiederholungen bekämpft er die Auffassungen von Albert von Sachsen, den er nicht nennt, aber den er sicher gelesen hat."⁶⁸

Duhem erkannte, daß die Erweiterung der geographischen und kosmographischen Kenntnisse durch die überseeischen Entdeckungen entscheidend war für die Ablehnung der exzentrischen

⁶⁶ Ebd., Bd. 2, Kap. 15, S. 1-151.

⁶⁷ Ebd., Bd. 2, S. 15-32.

⁶⁸ Ebd., Bd. 2, S. 92 f: "Les connaissances géographiques et cosmographiques de Copernic sont trop avancées pour qu'il ne rejette pas certaines opinions d'Albert de Saxe; il sait qu'il n'existe pas, à la surface du globe, un hémisphère entièrement occupé par les eaux; il sait que les continents et les mers forment une sphère presque parfaite et que la direction que tout grave suit dans sa chute va joindre le centre de cette sphère. Il ne peut donc admettre, comme le docteur scolastique, que le centre de grandeur de la Terre soit éloigné de son centre de gravité et que ce dernier soit, à l'exclusion du premier, le centre de la sphère liquide. A plusieurs reprises, il combat ces affirmations d'Albert de Saxe, qu'il ne nomme pas, mais qu'il avait sûrement lu <...>."

Konzeptionen. Zuvor hatte er bereits explizit Christoph Kolumbus als denjenigen genannt, der die Hypothese des Albert von Sachsen "ruinieren sollte"⁶⁹. An seiner Gleichsetzung von "Sphäre" und "Globus" zeigt sich jedoch, daß Duhem die Dimensionen der Veränderung nicht erkannte. Auch Duhem blieb in der Vorstellung befangen, das moderne Bild "des Globus" sei mit der Erkenntnis der sphärischen Erdgestalt bereits vorgegeben. Daß der Begriff vom "Globus" im modernen Sinne zu Beginn des 16. Jahrhunderts, als Kopernikus sein System entwickelte, durchaus neu und nicht wie heute selbstverständlich war, hat Duhem nicht gesehen.

In den folgenden Jahren hat Pierre Duhem die Arbeiten über die Theorie des Erdschwerpunktes und über die damit verbundenen Konzeptionen der Erdgestalt fortgesetzt - allerdings ohne seine Forschungen methodisch zu erweitern und etwa theologischen Aspekten oder der Frage nach der Bedeutung der geographischen Horizonterweiterung für die Entwicklung des alten Bildes von der Erde nachzugehen. In drei Bänden mit dem Titel 'Studien über Leonardo da Vinci', die zwischen 1906 und 1913 erschienen, faßte Duhem seine inzwischen in verschiedenen Zeitschriften erschienenen Untersuchungen zusammen⁷⁰. In sachlich nur lose verbundenen, sich gelegentlich überschneidenden Einzelstudien behandelte er das wissenschaftliche Umfeld Leonardos und ging dabei immer wieder auf die Pariser Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts zurück. Die Frage nach dem Erdschwerpunkt und der Relation von Erd- und Wassersphäre gehörte in dieser Zeit zu Duhems Hauptinteressenfeldern, sie stand bei einigen Untersuchungen ganz im Mittelpunkt⁷¹. Eine weitere Studie war den Ursprüngen der Geologie gewidmet - darin wurden Etappen der antiken und mittelalterlichen Diskussion über die Entstehung der Berge und der Fossilien (Albertus Magnus, Vincenz von Beauvais) rekonstruiert⁷². Bald darauf entdeckte Duhem die Bedeutung Buridans - der junge Albert, so erkannte er jetzt, hatte sich weitgehend auf die Konzeptionen seines Lehrers Buridan gestützt⁷³.

⁶⁹ Ebd., Bd. 2, S. 29: "La théorie de la gravité se liait ainsi, pour Albert de Saxe, aux notions géographiques qui avaient cours de son temps; elle servait à justifier l'hypothèse d'un hémisphère terrestre couvert par un vaste océan, hypothèse que devait ruiner la découverte de Christophe Colomb."

⁷⁰ Pierre Duhem, *Etudes sur Léonard de Vinci. Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu*, 3 Bde., Paris 1906-1913; 2. Aufl. Paris 1955.

⁷¹ So u.a. in Bd. 1 (1906), Kap. 2, Abs. 3: 'La sphéricité de la terre et des mers selon Albert de Saxe' (S. 63-67); ebd., Abs. 4: 'La sphéricité de la terre et des mers dans les écrits de Léonard de Vinci' (S. 68-72).

⁷² Bd. 2 (1909), Kap. 12: 'Léonard de Vinci et les origines de la géologie' (S. 281-357).

⁷³ Bd. 3 (1913), Kap. 1: 'Jean I. Buridan (de Béthune) et Léonard de Vinci' (S. 3-112), mit Abs. 5: 'Que la dynamique de Léonard de Vinci procède, par l'intermédiaire d'Albert de Saxe, de celle de Jean Buridan' (S. 54 ff).

In dem von 1913 an mit einem Band pro Jahr erscheinenden 'Le Système du Monde' hat Duhem dann, ausgehend von seinen bisherigen Forschungen, die Geschichte des astronomischen und physikalischen Weltbildes von der Antike bis ins 15. Jahrhundert umfassend dargestellt⁷⁴. Das monumentale Werk blieb unvollendet. Nur die ersten fünf Bände wurden zu Lebzeiten Duhems gedruckt, die Bände 6-10 erschienen erst vierzig Jahre später in den Jahren 1954-1959. Schon im ersten Band war ein Kapitel über 'Die Physik des Aristoteles' enthalten, in dem Duhem dessen Theorie vom Ort, vom Leichten und Schweren und dessen Unterscheidung von Erdmittelpunkt und Weltmittelpunkt erläuterte⁷⁵. Ein weiteres Kapitel behandelte die 'Astronomie der Exzenter und Epizykeln'⁷⁶. Damit hatte Duhem den Grund gelegt, um die Theoriegeschichte vom Verhältnis der Elemente Erde und Wasser von der Antike zu den Pariser Naturphilosophen Buridan, Oresme, Albert von Sachsen, Themon Judaeus, Marsilius von Inghem, Pierre d'Ailly und weiter bis zum Ausgang des 15. Jahrhunderts umfassender als bisher abzuhandeln. Die einschlägigen Studien finden sich in zwei Kapiteln im 9. Band, der erst 1958 im Druck erschien und irreführend mit 'Die Pariser Physik des 14. Jahrhunderts' überschrieben ist⁷⁷. Dazu kam ein Kapitel über 'Die kleinen Bewegungen der Erde und die Ursprünge der Geologie', dieses Kapitel ging bis auf Aristoteles und Theophrast zurück⁷⁸. Eine Reihe von Einzelstudien, die im zehnten und letzten, 1959 gedruckten Band unter der ungenauen Überschrift 'Die Kosmologie des 15. Jahrhunderts' zusammengestellt waren, dokumentierten am Beispiel der Pariser Gelehrten Jean Hennon, Georg Bruxellensis und Thomas Bricot, Jean le Maire und Jean le Tourneur sowie Friedrich Sunczel und Gregor Reisch den Fortgang der Diskussion über die Relation von Erd- und Wassersphäre bis zum Ende des 15. Jahrhunderts⁷⁹.

Die Bedeutung dieser Arbeiten von Duhem für die Erforschung der Geschichte der Erdgestalt liegt zum einen darin, daß er die Fortentwicklung von - im modernen Sinne - astronomischen und physikalischen Argumentationen in der mittelalterlichen Diskussion herausgearbeitet hat. Die Plausibilität und zunehmende Erklärungstiefe der mittelalterlichen Konzeptionen wurde anhand neuer Quellen eindringlich dargestellt. Für das 14. und 15. Jahrhundert hat Duhem den großen Einfluß der Pariser Naturphilosophen Buridan, Oresme

⁷⁴ Pierre Duhem, *Le Système du Monde*, Bde. 1-5, Paris 1913-17; Bde. 6-10, Paris 1954-59.

⁷⁵ Ebd., Bd. 1 (1913) S. 130-241.

⁷⁶ Ebd., S. 427-496.

⁷⁷ Ebd., Bd. 9 (1958) S. 79-235: 'L'équilibre de la terre et des mers. I. Les anciennes théories, II. La théorie parisienne'.

⁷⁸ Ebd., S. 237-323: 'Les petits mouvements de la terre et les origines de la géologie'.

⁷⁹ Ebd., Bd. 10 (1959) S. 7-246.

und Albert von Sachsen erstmals nachgewiesen. Zum anderen hat Duhem in seiner Darstellung weitgehend konsequent eine rekonstruktive, an zeitgenössischen Argumentationszusammenhängen orientierte Perspektive eingenommen. Mit dieser Sichtweise hat Duhem den Weg zu einer weniger vorurteilsgeprägten Erforschung vormoderner Konzeptionen geöffnet. Daß es in der Antike und im Mittelalter eine empirische Kenntnis von der Ausdehnung der Ökumene, von der Erdgestalt im Ganzen und von der Relation von Erd- und Wassersphäre nicht geben konnte, wurde von ihm als methodische Voraussetzung für die Rekonstruktion einschlägiger Konzeptionen grundsätzlich akzeptiert.

Allerdings blieb Duhems Blick in anderer Hinsicht durchaus eingeschränkt. Zum einen hat er den Zusammenhang zwischen naturphilosophischer und theologischer Diskussion, der schon die christliche Spätantike prägte und für das islamische wie für das lateinische Mittelalter von Bedeutung war, nicht beachtet - er wollte vielmehr zeigen, daß auch im theologisch geprägten Mittelalter theoretische Naturwissenschaft schöpferisch betrieben und fortentwickelt wurde. Zum anderen hat Duhem den Zusammenhang von Naturphilosophie und Erfahrungsraum nicht hinreichend berücksichtigt. Ihn fesselte die theorieimmanente Genese physikalischer und astronomisch-kosmologischer Konzeptionen. Dagegen war er an der auf die geschichtliche und geographische Wirklichkeit bezogene Dimension der von ihm behandelten Konzeptionen und damit an möglichen Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und Lebenswelt nicht systematisch interessiert.

Insofern hat Duhem als Wissenschaftshistoriker nicht nur Grenzüberschreitungen ermöglicht, sondern zugleich neue Grenzen mitgeprägt. Die Frage der Erdgestalt behandelte er konsequent im Zusammenhang von Physik- und Astronomiegeschichte. Die ältere geographiehistorische Forschung, die auch die Kirchenväterzeit und arabische Quellen behandelt hatte, wurde von ihm nicht beachtet. Damit blieb die sowohl historisch als auch systematisch interessante Frage ausgeklammert, was die Genesis-Exegese mit der Entwicklung naturphilosophischer Konzeptionen verband. Auch den Beitrag islamischer Gelehrter zur Fortentwicklung antiker Konzeptionen hat Duhem offenkundig unterschätzt.

Vor allem aber hat Duhem mit der ausschließlichen Konzentration auf Physik und Astronomie als Leitwissenschaften die Entwicklung der Konzeptionen von der Erdgestalt im 15. und 16. Jahrhundert nicht erklären können. Hierzu wäre eine begriffsgeschichtliche Untersuchung der sich im Horizont der Entdeckungen verändernden geographischen Konzeptionen erforderlich gewesen. Den notwendigen Brückenschlag zur geographiehistorischen Forschung und zur Geschichte der Entdeckungen hat Duhem nicht hergestellt. Duhems Darstellung der Entwicklungen der 15. und 16. Jahrhunderts bleibt somit trotz ihrer Verdienste einseitig und für ein umfassenderes Verständnis der "wissenschaftliche Revolution" der frühen Neuzeit teilweise unfruchtbar. Es erscheint daher nicht völlig zufällig,

daß sein 'Système du monde' im 15. Jahrhundert endet. Durch die Beschränkung auf zwei damals weitgehend theoretische Leitwissenschaften wird die mit der Erweiterung des Kenntnis- und Erfahrungshorizonts sich verändernde Relation von theoretischer Modellbildung und praktischer Erfahrung bis zu den spektakulären Experimenten und Beobachtungen Galileo Galileis aus der Wissenschaftsgeschichte ausgeblendet. Bis heute wird eine solche Engführung durch eine einseitig theoriegeschichtliche Tradition sowie durch die historisch falsche Rückprojektion der modernen Unterscheidung von "science" und "humanities" fortgeschrieben. Erst eine breiter angelegte, die Interessenfelder, Wissens- und Erfahrungshorizonte der Gelehrten im Zeitverlauf berücksichtigende Wissenschaftsgeschichte, die "sciences", "humanities" und sogenannte "Grenzwissenschaften" grundsätzlich gleichberechtigt im jeweils zeitgenössischen Zusammenhang erfaßt, wird diese Defizite überwinden und die Dynamik der frühneuzeitlichen Wissenschaftsgeschichte plausibler und umfassender erklären.

Betrachtet man vor diesem Hintergrund den Fortgang der einschlägigen Forschung im Laufe des 20. Jahrhunderts, so wird erklärlich, daß Duhems Beitrag zur Geschichte der Physik und der Astronomie des Mittelalters längst als bahnbrechend gewürdigt wurde, während seine ebenso bedeutenden Arbeiten zur Entwicklung der mittelalterlichen Diskussion über die Gestalt der Erde lange Zeit fast unbekannt geblieben sind. Noch 1977 hat Edward Grant in seinem ansonsten exzellenten Forschungsüberblick über 'Physical Science in the Middle Ages' die einschlägigen Kapitel aus Duhems 'Le Système du Monde' der Geologiegeschichte <!--> zugerechnet, die älteren Arbeiten Duhems ließ er unerwähnt⁸⁰. Auch die amerikanische Teilübersetzung von 'Le Système du Monde' enthält die Kapitel zur Diskussion über die Gestalt der Erde nicht⁸¹.

Allerdings hatten die Forschungen Duhems indirekte Folgewirkungen, die hier zu erwähnen sind. Im Anschluß an Duhems Arbeiten über die Pariser Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts erschienen seit den 40er Jahren dieses Jahrhunderts wichtige Quelleneditionen, darunter Buridans 'Quaestiones super libris quattuor de caelo et mundo'⁸² und 'Le livre du

⁸⁰ Edward Grant, *Physical Science in the Middle Ages*, Cambridge 1977 (EA 1971), S. 110: "In 'Le Système du monde', Duhem devotes much of Vol. 9 to geology.". Vgl. die deutsche Übersetzung:

⁸¹ Pierre Duhem, *Medieval Cosmology. Theories of Infinity, Place, Time, Void, and the Plurality of Worlds*, übers. v. Roger Ariew, Chicago/London 1985. Teilübersetzung, enthält Kapitel zu 'Infinity', 'Place', 'Time', 'Void', 'Plurality of Worlds' sowie eine 'Selected Duhem Bibliography', jedoch nicht Duhems Studien zur Erd-Wasser-Diskussion.

⁸² Johannes Buridan, *Quaestiones super libris quattuor de caelo et mundo*, hrsg. v. Ernest A. Moody, Cambridge/Mass. 1942, ND New York 1970. Vgl. auch die Quellensammlung

ciel et du monde' von Oresme⁸³. Auf der Grundlage dieser Editionen sowie einer Untersuchung der Schriften von Kopernikus verfaßte Thomas Goldstein, der zuvor über Geographie in Florenz im 15. Jahrhundert gearbeitet hatte, den Aufsatz 'The Renaissance Concept of the Earth in its Influence upon Copernicus' (1972)⁸⁴. Goldstein zeigte darin die Bedeutung der überseeischen Entdeckungen für die Widerlegung der an Aristoteles anknüpfenden spätmittelalterlichen Erdkonzeptionen von Buridan und Oresme. Die Überwindung dieser Konzeptionen, so erkannte Goldstein, war eine grundlegende Voraussetzung für die Möglichkeit, die Erde als Planeten anzunehmen. Zugleich wurde die von Aristoteles angenommene allgemeine Gültigkeit der Schwere als den Kosmos ordnendes Prinzip zerstört⁸⁵. Als Geographiehistoriker war Goldstein beeindruckt von der Rezeption der Geographie des Ptolemäus im Verlauf des 15. Jahrhunderts, dagegen war ihm die von Duhem behandelte Vorgeschichte der Pariser Konzeptionen des 14. Jahrhunderts und die fortbestehende naturphilosophische Diskussion des 15. Jahrhunderts offensichtlich unbekannt. Die Darstellung blieb so auf wenige, fast zwei Jahrhunderte auseinanderliegende Quellengruppen beschränkt, zudem blieb offen, wie weitgehend der von Kopernikus vertretene Erd-Wasser-Globus bereits durch die ptolemäische Globus-Konzeption vorweggenommen worden war.

Auf breiter Quellenbasis und unter Berücksichtigung der älteren Literatur hat William G. L. Randles seit den sechziger Jahren über kosmographische Konzeptionen des Mittelalters und der Renaissance geforscht und erstmals auf die von Duhem geleisteten Forschungen hingewiesen. Seine Studie 'De la terre plate au globe terrestre' (1980) stellte eine große Zahl einschlägiger Quellen zusammen, die für die Jahre 1480 bis 1520 eine umfassende Veränderung der Konzeptionen von der Gestalt der Erde belegten⁸⁶. Pointiert stellte Randles die Überwindung der "biblisch-aristotelischen" Konzeption exzentrischer Sphären durch das Konzept des Erd-Wasser-Globus dar. Randles vertrat hier die Auffassung, noch am Ende des 15. Jahrhunderts hätten die biblische Konzeption einer "flachen" und die griechische Konzeption einer "runden" Erde miteinander konkurriert. Diese problematische These, die

⁸³ Nicole Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, hrsg. v. Albert D. Menut u. Alexander J. Denomy, m. engl. Übers. v. Albert D. Menut, Madison/Wisconsin 1968.

⁸⁴ Thomas Goldstein, *The Renaissance Concept of the Earth in its Influence upon Copernicus*, in: *Terrae Incognitae* 4 (1972) S. 19-51; vgl. ders., *Dawn of Modern Science*, Boston 1980, 2. Aufl. 1988, Kap. 1: "The Idea of the Earth in Renaissance Florence", S. 1-41 (unpräziser und ohne die analytische Schärfe des Aufsatzes von 1972).

⁸⁵ Ebd., S. 48: "The plain fact is that, by detaching the center of the earth from the center of the universe and by in effect dissolving the separate water sphere, Copernicus had not only destroyed the structure of Aristotle's cosmos, *but had undermined his laws of motion beyond repair.*"

⁸⁶ William G. L. Randles, *De la terre plate au globe terrestre. Une mutation épistémologique rapide, 1480-1520*, Paris 1980.

auch die Titelwahl erklärt, wurde von Randles inzwischen abgeändert. In seinem Aufsatz 'The Evaluation of Columbus' *India* Project by Portuguese and Spanish Cosmographers' (1990) stellte Randles, im Anschluß an die Arbeiten von Boffito und Duhem, die exzentrische Konzeption des Paul von Burgos dar und wies erstmals schlüssig deren Bedeutung für die Debatte über das Kolumbus-Projekt nach⁸⁷. Weitere Studien, vor allem an spanischen und portugiesischen Quellen, haben verschiedene Aspekte kosmographischer Wissenschaft untersucht und das Spannungsverhältnis zwischen aristotelischer Schulwissenschaft und nautischer Erfahrung hervorgehoben⁸⁸. In dem 1994 erschienenen Aufsatz 'Classical Models of World Geography and Their Transformation Following the Discovery of America' hat Randles seine konzeptionellen Untersuchungen in einen umfassenden, vom Altertum bis ins späte 16. Jahrhundert reichenden Zusammenhang eingeordnet, dabei die Relation von aristotelischer Physik und ptolemäischer Geographie sowie die Transformation des Begriffes *orbis terrarum* erörtert und erneut eine Reihe neuer Quellen vorgestellt⁸⁹.

Die älteren Arbeiten von Goldstein und Randles wurden inzwischen von Edward Grant, derzeit wohl der beste Kenner der Geschichte der Astronomie im späten Mittelalter und in der frühen Neuzeit, rezipiert. In einem Kapitel seiner Untersuchung 'Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century' (1984) sowie erneut in seinem Buch 'Planets, Stars, and Orbs' (1994) referierte Grant, gestützt auf Passagen von Buridan, Albert von Sachsen, Pierre d'Ailly, Paul von Burgos sowie Quellen des 16. u. 17. Jahrhunderts die ältere Lehre von den "drei Zentren" und die Durchsetzung der Konzeption der "Erd-Wasser-Sphäre" im Verlauf der Rezeption der überseeischen Entdeckungen⁹⁰. Zutreffend bemerkte Grant, die moderne Forschung habe die einschlägigen Konzeptionen zu stark vereinfacht dargestellt und

⁸⁷ William G. L. Randles, Le projet asiatique de Christophe Colomb devant la science cosmographique portugaise et espagnole de son temps, in: *Isleha* 5 (Madeira 1989) S. 73-88 (Coleção separatas 3) <franz.-portugies.>; ders., The Evaluation of Columbus' 'India' Project by Portuguese and Spanish Cosmographers in the Light of the Geographical Science of the Period, in: *Imago Mundi* 42 (1990) S. 50-64.

⁸⁸ William G. L. Randles, Portuguese and Spanish Attempts to Measure Longitude in the 16th Century, in: *Boletim da Biblioteca da Universidade de Coimbra* 39, Coimbra 1985 (=Série Separatas 179); ders., La configuration cartographique du continent africain avant et après le voyage de Bartolomeu Dias: hypothèses et enseignements, in: *Bartolomeu Dias e a sua Época*, Actas, Bd. 2, Porto 1989, S. 111-119; ders., La Science Universitaire en Europe et les découvertes portugaises: Aristotélisme doctrinaire et expérience des navigateurs, in: *Mare Liberum* 6 (1993) S. 19-24.

⁸⁹ William G. L. Randles, Classical Models of World Geography and Their Transformation Following the Discovery of America, in: *The Classical Tradition and the Americas*, Bd. 1: European Images of the Americas and the Classical Tradition, hrsg. v. Wolfgang Haase u. Reinhold Meyer, Berlin 1994, S. 5-76.

⁹⁰ Edward Grant, In Defense of Earth's Centrality and Immobility. Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century. Philadelphia 1984 (Transactions of the American Philosophical Society, N.S. 74/4), darin hier: Kap. 3: The earth's centrality, S. 20-32, mit den Unterkapiteln: A. The three centers, S. 20-22, B. The terraqueous sphere, S. 22-32; vgl. die gekürzte Fassung in: ders., *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*, Cambridge/Mass. 1994, darin hier: Kap. 20, Abs. II: The earth's centrality, S. 622-626; Abs. III: The shape of the earth, S. 626-630; Abs. IV: The terraqueous globe, S. 630-637.

Schlüsselbegriffe wie "Zentrum", "Erde", "sphärisch" und "unbeweglich" ohne nähere Qualifikation gebraucht:

"Jahrhunderte (gelehrter) Diskussionen hatten unterschiedliche Bedeutungen und klare Qualifikationen für jeden dieser wechselseitig verbundenen Begriffe hervorgebracht."

Da dies nicht hinreichend beachtet worden sei, habe man die aristotelische Opposition zur kopernikanischen Theorie bisher verzerrend dargestellt⁹¹.

Zwei neuere spanische Arbeiten sind noch zu nennen, die auf der Basis einiger von Randles erschlossener Quellen die Bedeutung der kosmographischen Konzeptionsveränderungen um 1500 betonen. Cirilio Flórez Miguel, Pablo García Castillo und Roberto Albares Albares haben in ihrer gemeinsamen Studie 'El Humanismo Científico' (1988) die besondere Rolle der Kosmographen, Astrologen und Mathematiker aus Salamanca dargestellt und auf den wissenschaftsgeschichtlichen Kontext der geographischen Entdeckungen hingewiesen⁹². Die Autoren sprechen von einer "kosmographischen Revolution", die sich mit einer "gewissen Natürlichkeit" durchgesetzt habe und trotz einiger Resistenzen nicht auf die Widerstände getroffen sei, wie sie später der astronomischen Revolution des Kopernikus begegneten⁹³. Cirilio Flórez Miguel hat den "kosmographischen Paradigmenwechsel" in einem kürzeren Aufsatz noch einmal eigens an dem auch von Randles behandelten 'Physices compendium' von Pedro Margalho von 1520 herausgearbeitet - allerdings bleibt seiner Darstellung zufolge der "Paradigmenwechsel" auf die Ergänzung eines vierten Erdteils beschränkt⁹⁴.

⁹¹ Grant, 1984, S. 20: "Modern scholarship has depicted these convictions oversimplistically and thus distorted the basic Aristotelian opposition to the Copernican theory. Such distortions may have resulted from the unqualified use of key terms like "center", "earth", "spherical", and "immobile". Centuries of discussion had produced different senses and significant qualifications for each of these interrelated terms."

⁹² Cirilio Flórez Miguel, Pablo García Castillo, Roberto Albares Albares, El Humanismo Científico, Salamanca 1988 (Salamanca en el Descubrimiento de América 5). Für den Hinweis auf diese Arbeit danke ich meinem Freund Jesús Bustamante (Madrid).

⁹³ Ebd., S. 30: "La revolución cosmográfica de finales del XV y primeros del XVI no va a encontrar en los ambientes europeos las resistencias que más tarde encontró la revolución astronómica de Copérnico, sino que se va a imponer con una cierta naturalidad, aunque puede también hablarse de algún tipo de resistencias, que como ha estudiado Kuhn en su obra de 'Las revoluciones científicas' nunca faltan en cualquier revolución, sea del tipo que sea."

⁹⁴ Cirilio Flórez Miguel, Cosmógrafos Salmantinos del Renacimiento y Cambio de Paradigma, in: Ciencia, Vida y Espacio en Iberoamérica, hg. José Luis Peset, Bd. 1, Madrid 1989, S. 379-387, hier S. 382: "Esta modificación del paradigma cosmográfico va a tener lugar en Salamanca en un texto cosmográfico de Margalho de 1520 que está incluido en el 'Physices compendium' de éste autor."

Im deutschen Sprachbereich hat Volker Bialas in einem Aufsatz 'Kosmographische Voraussetzungen für die europäischen Entdeckungen und Eroberungen um 1500' (1992) auf die von Dante diskutierte Konzeption einer exzentrischen Wassersphäre und das demgegenüber veränderte Bild der Erde des Kolumbus hingewiesen⁹⁵. Der kurze Aufsatz von Bialas stützt sich ebenso wie eine Passage seiner Arbeit 'Erdgestalt, Kosmologie und Weltanschauung' (1982) auf die von Wilhelm Schmidt im Jahre 1876 behandelten Quellen des 14. Jahrhunderts, zieht aber die weiteren einschlägigen Forschungen nicht heran. Auch hier wird die Notwendigkeit festgestellt, die überseeischen Entdeckungen im Horizont der zeitgenössischen Kosmographie zu sehen.

Die neueren Darstellungen zur mittelalterlichen *Geographie- und Kartographiegeschichte* haben diesen weiten Horizont bisher nicht ausgeleuchtet und die Spezifität vormoderner Konzeptionen von der Gestalt der Erde nicht erkannt. John K. Wrights 'Geographical Lore of the Time of the Crusades' (1925), bis heute die meistbenutzte neuere Darstellung der mittelalterlichen Geographie bis zum 13. Jahrhundert, zitierte die Arbeiten von Schmidt, Günther und Boffito, ohne den darin geschilderten Konzeptionen weiter nachzugehen⁹⁶. Wie diese, so sah auch Wright keinen Unterschied zwischen "Sphäre" und "Globus". Bei der Auseinandersetzung der frühchristlichen Kirchenväter des Ostens mit westlichen Autoren sei es, so Wright, um die Frage gegangen, ob die Erde flach oder "ein Globus" sei. Über das Fortbestehen der sphärischen Konzeption im frühen Mittelalter stellte er fest:

"On the other hand, the theory that the earth is a globe <!--> never, perhaps, suffered complete eclipse."

Die Frage nach dem Ort des Wassers behandelte Wright getrennt von der Frage nach der Erdgestalt. Im Zusammenhang mit einer Passage der 'Expositio in hexaemeron' des Petrus Abaelard, in der dieser das Hervortreten der Erdsphäre aus dem Wasser schilderte, erwähnte Wright das entwickeltere exzentrische Modell des Brunetto Latini sowie weitere "hydrographische Konzeptionen", meinte aber, die "große Popularität" von Martianus Capella und Macrobius müsse die Annahme solcher Lehren verhindert haben:

"The great popularity of Martianus Capella and Macrobius, who both held the doctrine that there are three areas of land corresponding to our oikoumene in the three quarters

⁹⁵ Volker Bialas, Kosmographische Voraussetzungen für die europäischen Entdeckungen und Eroberungen um 1500. Zum 500. Jahrestag der Columbusfahrt, in: Zeitschrift für Vermessungswesen 117 (1992) S. 707-716.

⁹⁶ John K. Wright, The Geographical Lore of the Time of the Crusades. A Study in the History of Medieval Science and Tradition in Western Europe. New York 1925 (American Geographical Society, Research Series 15). ND New York 1965.

of the earth's surface, must have rendered impossible any widespread acceptance of a theory like the one hinted at by Abelard, that all of the earth's surface except the oikoumene is covered by water <...>.⁹⁷

Ebenso wie die Geographiehistoriker der Jahrhundertwende, so reduzierte Wright die Frage nach der Erdgestalt im Mittelalter auf die Alternative Kugel/Scheibe, behandelte die Frage nach den Antipoden separat und trennte hiervon die Frage nach dem Verhältnis der Elemente Erde und Wasser ab⁹⁸. So konnte die "Erde" kugelförmig scheinen, ohne daß erkennbar wurde, daß diese Aussage allein auf die *Sphäre des Elementes Erde* bezogen war. Die entscheidende begriffliche und konzeptionelle Differenz zwischen der Sphäre des *Elementes Erde*, von der die Wassersphäre unterschieden wurde, und dem *Erd-Wasser-Globus*, der später zum *Planeten Erde* wurde, blieb dadurch ungewollt verdeckt.

Die Darstellung Wrights, der umfangreiches Quellenmaterial verarbeitete, wurde bisher nicht grundsätzlich kritisiert. In seinem Beitrag über 'Mittelalterliche Weltkarten' im ersten Band der maßgeblichen 'History of Cartography' (1987) hat David Woodward sich im Abschnitt 'Concepts of the the Shape of the Earth' der Auffassung von Wright angeschlossen⁹⁹. Woodward faßt darin kurz die spätantike und frühmittelalterliche Diskussion über die flache Erde zusammen und bemerkt, daß eine sphärische Konzeption nicht notwendig die Annahme von Antipoden erfordere¹⁰⁰. Obwohl er an anderer Stelle Duhems 'Le Système du Monde' zitierte¹⁰¹, hat Woodward die spätmittelalterliche Diskussion über die Relation von Erd- und Wassersphäre nicht erwähnt. Wie in früheren Arbeiten Woodwards, so erscheint auch hier die sphärische Konzeption der Erde als theoretisch unproblematisch¹⁰². Die neueren einschlägigen Studien zur Erdgestalt im

⁹⁷ Ebd., S. 187 f.

⁹⁸ Ebd., S. 133 ff: Kap. 6, 'Cosmogony, Cosmology, and Cosmography', darin S. 152 f: 'Shape of the Earth, S. 156 ff: 'Zones, the Antipodes, and "Climata"'; S. 182 ff: Kap. 8, 'The Waters', darin S. 184 ff 'The Congregation of Waters' u. 'The Earth Established on the Waters'.

⁹⁹ David Woodward, *Medieval Mappaemundi*. In: *The History of Cartography*, Bd. 1: *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*, hrsg. v. J. B. Harley u. David Woodward, Chicago/London 1987, S. 286-370, hier besonders S. 318-321: 'Concepts of the Shape of the Earth'.

¹⁰⁰ Ebd., S. 319.

¹⁰¹ Ebd., S. 293, Anm. 47.

¹⁰² Ebd., S. 321. Vgl. David Woodward, *Reality, Symbolism, Time, and Space in Medieval World Maps*, in: *Annals of the Association of American Geographers* 75/4 (1985) S. 510-521, hier S. 519: "In the later Middle Ages, the most influential commentators agreed that the earth was spherical. The writings of Aristotle, with his elegant three-part proof of the sphericity of the earth <!\>, or the astronomical and geographical work of Ptolemy, for which the concept was essential, had found their way into the West as the channels of classical and Arabic learning became opened after the twelfth century. In the fourteenth and fifteenth centuries - despite the myth still

Mittelalter von Anna-Dorothee von den Brincken¹⁰³, Uta Lindgren¹⁰⁴ und Rudolf Simek¹⁰⁵ sind ebenso wie Woodward in diesem zentralen Punkt der älteren geographiehistorischen Tradition gefolgt. Spätestens seit der breiten Rezeption des 'Tractatus de sphaera' von Johannes von Sacrobosco, so betonte Rudolf Simek im Jahre 1988, bedeutete "die Kugelgestalt der Erde weder ein astronomisches noch ein ideologisches Problem"¹⁰⁶. Diese Auffassung wird im Verlauf der folgenden Untersuchungen zu differenzieren sein. Dabei zeigen sich Konturen eines Forschungsfeldes, das sowohl Geographie- und Kartographiegeschichte als auch Physik- und Astronomiegeschichte umfaßt und dem erfahrungs- und kulturgeschichtlichen Zusammenhang verbunden bleibt. Die folgenden Studien sind diesem historischen Gesamtzusammenhang verpflichtet, aus dem sie Fragen gewinnen und auf den sich die Ergebnisse der im Detail notwendig spezialisierten Erörterungen beziehen. Die Frage nach dem Bild der Erde sollte nicht einer einzelnen Disziplin überlassen bleiben. Daß sie zum Grundbestand historischen Nachdenkens über den Lauf der Welt hinzugehört, darauf hat bereits Alexander von Humboldt hingewiesen.

perpetuated in some school history texts of Columbus, the common navigator, valiantly defending the idea of the globe <!> before the learned clergy - there would have remained little doubt in the mind of the medieval scholar that, in Gautier de Metz's words, 'a man could go around the world as a fly makes the tour of an apple'."

¹⁰³ Anna-Dorothee von den Brincken, Die Kugelgestalt der Erde in der Kartographie des Mittelalters, in: Archiv für Kulturgeschichte 58 (1976) S. 77-95; dies., Gyrus und Spera - Relikte griechischer Geographie im Weltbild der Frühscholastik, in: Sudhoffs Archiv 73 (1989) S. 129-144; dies., Das geographische Weltbild um 1300, in: Das geographische Weltbild um 1300. Politik im Spannungsfeld von Wissen, Mythos und Fiktion, hrsg. v. Peter Moraw. Berlin 1989, S. 9-32 (Zeitschrift f. histor. Forschung, Beiheft 6); dies., Fines Terrae. Die Enden der Erde und der vierte Kontinent auf mittelalterlichen Weltkarten. Hannover 1992 (Monumenta Germaniae Historica, Schriften 36).

¹⁰⁴ Uta Lindgren, Warum wurde die Erde für eine Kugel gehalten? Ein Forschungsbericht, in: Geschichte in Wissenschaft und Unterricht 41 (1990) S. 562-574; dies., Die Tradierung der Lehre von der Kugelgestalt der Erde von der Antike bis zur frühen Neuzeit, in: Focus Behaim-Globus, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992, S. 127-130.

¹⁰⁵ Rudolf Simek, Die Kugelform der Erde im mittelhochdeutschen Schrifttum, in: Archiv für Kulturgeschichte 70 (1988) S. 361-373; ders., Erde und Kosmos im Mittelalter. Das Weltbild vor Kolumbus. München 1992, hier bes. Kapitel 3 'Die Form der Erde'.

¹⁰⁶ Simek, Kugelgestalt (wie vorige Anm.), S. 372. Simek hat diese Aussage inzwischen weiter zugespitzt: "Kolumbus' Idee oder Plan war die *praktische* Durchführung einer Fahrt nach Westen zur Erreichung Ostindiens und Chinas, was nur bei Annahme einer kugelförmigen Erde möglich war. Die Voraussetzung dieses Plans, also die Kugelgestalt der Erde und die freien Wasserflächen zwischen Europa und Indien (bzw. China) waren rein *theoretisch* weder zu Ende des 15. Jahrhunderts noch im ganzen Hochmittelalter ein Problem." (ders., Erde und Kosmos, wie vorige Anm., S. 37)

II. Antike Grundlagen

Wie haben sich die Menschen im Altertum die Erde vorgestellt? Pauschal läßt sich diese Frage für die griechisch-römische Antike nicht beantworten¹. Plutarch hat einmal sehr knapp einige unterschiedliche Konzeptionen von der Erdgestalt aufgezählt, die angeblich von frühen griechischen Philosophen vertreten worden seien: Thales, die Stoiker und die ihnen folgenden Gelehrten meinten, daß die Erde eine Sphäre sei, Anaximander halte sie für säulenförmig, Anaximenes glaube, sie ähnele einem Tisch, Leukipp, sie ähnele einer Pauke, Demokrit sage, sie sei in der Breite einem Diskus ähnlich, in der Mitte jedoch hohl². Über die relative Lage von Erde und Wasser bemerkte Aristoteles, manche meinten, die Erde liege höher als das Wasser. Dies sei die älteste Auffassung, die Thales von Milet zugeschrieben werde - die Erde befinde sich dieser Vorstellung zufolge in Ruhe, wobei sie wie Holz oder etwas ähnliches auf dem Wasser schwimme³.

Die mögliche Vielfalt antiker Konzeptionen von der Erdgestalt ist damit nur angedeutet. Schon für die frühe Zeit sind dabei unterschiedliche Begründungs- und Argumentationszusammenhänge anzunehmen. Aristoteles hat in einer aufschlußreichen Bemerkung auf einen grundsätzlichen Interessenunterschied zwischen theologischen und naturphilosophischen Autoren hingewiesen, der konzeptionell nicht ohne Folgen sei: Die Alten, so bemerkte er, die die "göttlichen Dinge" erforschten, wollten Anfänge und Ursprünge von Land und Meer angeben, um damit die Erde als würdigsten und ersten Teil des Universums hervorzuheben. Dagegen nähmen wissenschaftlich Gebildete eine allmähliche

¹ Edward H. Bunbury, *A History of Ancient Geography among the Greeks and Romans from the Earliest Ages till the Fall of the Roman Empire*, 2 Bde., London 1879; H. F. Tozer, *A History of Ancient Geography*, Cambridge 1897; Hugo Berger, *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*, 2. verb. u. erg. Aufl. Leipzig 1903; F. Gisinger, 'Geographie', in: Pauly-Wissowa, Suppl.-Bd. 4 (1924) Sp. 521-685; Wilhelm Kubitschek, 'Erdmessung', in: Pauly-Wissowa, Suppl.-Bd. 6 (1935) Sp. 31-54; Wanda Wolska-Conus, 'Geographie', in: *Reallexikon für Antike und Christentum* 10 (1978) S. 155-222.

² <Plutarch> *Plutarchi Cheronei de Placitis Philosophorum libri A Guilelmo Budeo latini facti*, Paris: Jehan Petit, 18. März 1505 <Ex.: GÖ SUB, kl. 8 Auct. cl. gr. V 3545>, fol. b8v: "De figura terrae. Thales et stoici: eorumque studiosi globosam terram. Anaximander columnarem. Anaximenes mensae similem. Leucippus tympani. Democritus latitudine disco assimilem: in medio autem cavam." Daß derartige Zitate nicht als direkte Quelle für die vorsokratischen Konzeptionen gelten können, betont D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy to Aristotle*, London 1970, S. 39-42 hin; vgl. Wesley M. Stevens, *The figure of the earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277, hier S. 269, Anm. 4.

³ Aristoteles, *De caelo* 2, 13 (294 a 28-31): "Quidam super aquam iacere dicunt. Hanc enim sententiam vetustissimam accepimus, quam Thaletem Milesium dixisse ferunt, terram, inquam, ideo quiescere, quod perinde atque lignum aut quippiam tale, natet." (*Opera omnia*, Bd. 2, Paris 1850, Nachdr. Hildesheim 1973, S. 404; Aristotle, *VI: On the Heavens*, übers. v. W. K. C. Guthrie, Cambridge/Mass. 1986 (The Loeb Classical Library 338), S. 224)

Entwicklung und ein fortschreitendes Austrocknen der ursprünglich von Wasser bedeckten Erde an⁴.

Die mittelalterlichen Gelehrten haben die antiken Diskussionen über die Gestalt der Erde wohl nicht von vornherein in einer derartigen konzeptionellen und methodischen Vielfalt wahrgenommen. Sie stützten sich in naturphilosophischen Fragen anfangs auf wenige, vor allem spätantike Texte, neben den Kirchenvätern und den Schultexten zu den 'artes liberales' wurde später vor allem Aristoteles studiert. Die im folgenden Kapitel untersuchten Quellen sollen demgemäß kein umfassendes Bild antiker Vorstellungen von der Gestalt der Erde liefern. Sie wurden exemplarisch ausgewählt, weil an ihnen einige Problemzusammenhänge deutlich werden, die für die sich im Mittelalter entwickelnde konzeptionelle Diskussion von grundlegender Bedeutung sind. Die Inhalte dieser Quellen wurden von mittelalterlichen Gelehrten in jeweils unterschiedlicher Weise und zu verschiedenen Zeiten rezipiert. Der selektive Rezeptionsprozeß, die Veränderung der Fragehorizonte, die fortschreitende Differenzierung und die spezifische Originalität mittelalterlicher Konzeptionen von der Erdgestalt wird vor diesem Hintergrund deutlicher zu erkennen sein.

⁴ Vgl. das vollständige Zitat unten Kap. I/2, Anm. 32.

1. Der Traum des Scipio

Angenommen, ein römischer Literat des ersten vorchristlichen Jahrhunderts hätte die Erde im Ganzen und von außen dargestellt - was hätte er geschrieben? Um uns dem Bild eines gelehrten Lateiners von der Erde anzunähern, können wir mit einem einzigartigen Text beginnen. Im 'Traum des Scipio', einem Bruchstück aus seinem umfangreichen, nur zum Teil erhaltenen Werk 'De re publica', hat Cicero den Kosmos und die Erde dargestellt. Cicero beschreibt darin, wie der jüngere Scipio im Traum in den Himmel aufstieg und dem alten Scipio Africanus, seinem Adoptivgroßvater, und seinem Vater Paulus begegnete. Von ihrem Treffpunkt aus, einem "erhabenen Ort im flammenden Kreis der Milchstraße", zeigten die beiden Alten ihm die Sterne, die Planetensphären und die Erde. Seiner faszinierenden Perspektive wegen ist dieser Text zum Klassiker geworden. Den Gelehrten des lateinischen Mittelalters wurde er zusammen mit dem kosmologisch-kosmographischen Kommentar des Macrobius bekannt¹.

Zu Besuch bei dem alten Masinissa, dem König von Numibien, der seiner Familie freundschaftlich verbunden war - so berichtete Scipio der Jüngere einem Kreis von Freunden - , fiel er nach langer Reise und nach intensiver Unterhaltung in einen Schlaf, tiefer als gewöhnlich. Da begegnete ihm im Traum an einem hohen, sternenbesäten, strahlenden und hellen Ort Africanus, der ältere Scipio, sein Adoptivgroßvater und Besieger Hannibals. Erschrocken und überwältigt von dieser Begegnung - denn Africanus sagte ihm sogleich die Zerstörung Karthagos und die Diktatur voraus -, fragte der Jüngere den Älteren, ob er, Africanus, und all die anderen, die man doch längst für tot gehalten habe, denn noch am Leben seien. Africanus antwortete, es sei gerade umgekehrt: "Ja freilich, die leben, welche aus den Fesseln des Körpers gleich wie aus einem Kerker entflohen sind - Euer sogenanntes Leben aber ist der Tod"². Und er zeigte dem jüngeren Scipio wie zum Beweis seinen Vater Paulus, der eben auf ihn zutrat.

Scipio, der sich kaum fassen konnte, erklärte unter Tränen seinem Vater, er wolle ihm schon jetzt nachfolgen, da ja doch dieses hier, wie Africanus sage, das Leben sei. Sein Vater antwortete: "So ist es nicht. Wenn der Gott, von dem dieser Tempel alles ist, was Du siehst, dich nicht aus den Fesseln deines Körpers befreit, kann dir der Zugang hierher nicht offenstehen. Die Menschen nämlich sind unter jenem Gesetz gezeugt, daß sie jene Kugel, die

¹ Die folgende Zusammenfassung folgt in freier Paraphrase und gelegentlich abweichender Übersetzung der Ausgabe von Karl Büchner, *Somnium Scipionis*. Quellen - Gestalt - Sinn, Wiesbaden 1976 (Hermes, Einzelschriften 36).

² Büchner, Z. 50f: "'Immo vero' inquit 'hi vivunt qui e corporum vinclis tamquam e carcere evolaverunt, vestra vero quae dicitur vita mors est. <...>'"

du in diesem Tempel in der Mitte siehst und die man Erde nennt, beschützen sollen. Es ist ihnen Geist gegeben aus jenen ewigen Feuern, die ihr Sterne und Gestirne nennt, die kugelförmig und rund mit göttlichem Geist beseelt mit wunderbarer Schnelligkeit ihren Kreisen und Bahnen folgen."³

Von ihrem Treffpunkt im Himmel aus, einem erhabenen Ort im flammenden Kreis der Milchstraße, zeigten Paulus und Africanus dem jüngeren Scipio den Himmel und die Erde. Scipio war zutiefst beeindruckt, alles erschien ihm herrlich und wunderbar. "Da waren Himmelskörper," so berichtete er seinen Zuhörern, "die wir von hier aus nie gesehen haben, und alle waren von solcher Größe, wie wir es nie vermutet hätten. Unter ihnen war der kleinste, der vom Himmel am weitesten entfernt und der Erde am nächsten lag, von fremdem Licht beleuchtet. Die Kugeln der Sterne übertrafen an Größe die Erde leicht. Ja, mir kam nun auf einmal die Erde selbst so klein vor, daß es mich unseres (römischen) Reiches wegen, mit dem wir fast nur einen Punkt von ihr bedeckten, bekümmerte."⁴

Als Scipio die Erde weiter anschaute, lenkte Africanus seinen Blick von dieser ab: "Ich bitte dich, wie lange wird dein Geist am Boden haften bleiben?"⁵ und erläuterte ihm die Planetensphären und deren harmonische Musik, die den Menschen unhörbar bleibe. "Das bewunderte ich," so erzählte Scipio den Freunden, "richtete aber dennoch die Augen beständig auf die Erde."⁶ Da sagte Africanus: "Ich merke, daß du auch jetzt noch den Sitz und das Haus der Menschen betrachtest. Wenn es dir klein erscheint, wie es auch ist, schau immer auf dies Himmlische, jenes Menschliche verachte. Denn welche Berühmtheit kannst du im Kreis der Menschen, welchen Ruhm kannst du erreichen? Du siehst, die Erde wird nur an wenigen und eingeschränkten Stellen bewohnt, und selbst in diese, ich möchte sagen: Flecken, wo man wohnt, sind weite Einöden eingeschlossen. Die aber, welche die Erde bewohnen, sind nicht nur derart voneinander getrennt, daß nichts von den einen zu den

³ Ebd., Z. 57-64: "'Non est ita' inquit ille. 'Nisi enim deus is, cuius hoc templum est omne quod conspicias, istis te corporis custodiis liberaverit, huc tibi aditus patere non potest. Homines enim sunt hac lege generati, qui tuerentur illum globum, quem in hoc templo medium vides, quae terra dicitur, iisque animus datus est ex illis sempiternis ignibus quae sidera et stellas vocatis, quae globosae et rotundae, divinis animatae mentibus, circos suos orbesque conficiunt celeritate mirabili. <...>'"

⁴ Ebd., Z. 74-79: "'Erant autem eae stellae quas numquam ex hoc loco vidimus, et eae magnitudines omnium quas esse numquam suspicati sumus, ex quibus erat ea minima quae ultima a caelo citima terris luce lucebat aliena; stellarum autem globi terrae magnitudinem facile vincebant. Iam vero ipsa terra ita mihi parva visa est, ut me imperii nostri, quo quasi punctum eius attingimus, paeniteret.'"

⁵ Ebd., Z. 80f: "'Quaeso', inquit Africanus, 'quousque humi defixa tua mens erit? <...>'"

⁶ Ebd., Z. 119: "'Haec ego admirans, referebam tamen oculos ad terram identidem.'"

anderen gelangen kann, sondern sie stehen auch teils quer, teils ganz entgegengesetzt zu euch auf der Erde. Von denen könnt ihr sicher keinen Ruhm erwarten."⁷

Africanus erläuterte die Gestalt der Erde weiter: "Du siehst auch, daß die Erde wie von Gürteln umschlungen und umgeben ist, von denen zwei, wie du siehst, die am weitesten voneinander entfernt sind und auf beiden Seiten je direkt unter den Angelpunkten des Himmels liegen, in Eis erstarrt sind. Jener mittlere aber und größte ist von der Glut der Sonne ausgedörrt. Zwei Gürtel sind bewohnbar, von denen der nach Süden zu gelegene da, auf welchem sich die befinden, die euch die Füße zukehren, euer Geschlecht nichts angeht. Der andere aber hier, nach Norden zu gelegen, den ihr bewohnt, sieh nur, zu welchem geringem Teile er euch zugehört. Das ganze Land, auf dem ihr wohnt - es verengt sich an den Spitzen, wird an den Seiten breiter -, ist eine Art kleine Insel, umspült von jenem Meer, das ihr auf Erden das Atlantische, das Große oder auch den Ozean nennt und bei dem du doch siehst, wie klein er trotz seines großen Namens ist. Hat etwa aus diesen bewohnten und bekannten Ländern dein Name oder der irgendeines von uns je den Kaukasus, den du hier siehst, übersteigen oder den Ganges dort durchschwimmen können? Wer wird in den übrigen äußersten Gebieten der auf- oder untergehenden Sonne oder des Nordens oder Südens deinen Namen hören? Nimmst du diese Gebiete weg, so erkennst du in der Tat, in welcher Enge euer Ruhm sich verbreiten will."⁸

So und weiter sprach Africanus im Traum zum jüngeren Scipio über die kleine Ökumene und die Grenzen des irdischen Ruhms. So hat zugleich Cicero sein Bild der Erde dargestellt - ein Traumbild, das gleichwohl dem modernen Bild der Erde überraschend nahe scheint. Denn Cicero sprach von "jener Kugel" (*ille globus*), "die Erde genannt wird" (*quae terra dicitur*), anscheinend genau so, wie wir heute vom Globus sprechen. So könnte man aus moderner Sicht für unerheblich halten, daß Cicero auf dieser Kugel die Ökumene in alle vier

⁷ Ebd., Z. 120-128: "'Sentio' inquit 'te sedem etiam nunc hominum ac domum contemplari; quae si tibi parva ut est ita videtur, haec caelestia semper spectato, illa humana contemnit. Tu enim quam celebritatem sermonis hominum aut quam expetendam consequi gloriam potes? Vides habitari in terra raris et angustis in locis, et in ipsis quasi maculis, ubi habitatur, vastas solitudines interiectas, eosque qui incolunt terram non modo interruptos ita esse ut nihil inter ipsos ab aliis ad alios manare possit, sed partim obliquos partim transversos partim etiam adversos stare vobis. A quibus expectare gloriam certe nullam potestis. <...>'"

⁸ Ebd., Z. 129-143: "'<...> Cernis autem eandem terram quasi quibusdam redimitam et circumdatam cingulis, e quibus duos maxime inter se diversos et caeli verticibus ipsis ex utraque parte subnixos obriguisse pruina vides, medium autem illum et maximum solis ardore torreri. Duo sunt habitabiles, quorum australis ille, in quo qui insistent adversa vobis urgent vestigia, nihil ad vestrum genus; hic autem alter subiectus aquiloni quem incolitis cerne quam tenui vos parte contingat. Omnis enim terra quae colitur a vobis, angustata verticibus, lateribus latior, parva quaedam insula est circumfusa illo mari quod Atlanticum quod magnum quem Oceanum appellatis in terris, qui tamen tanto nomine quam sit parvus vides. Ex his ipsis cultis notisque terris num aut tuum aut cuiusquam nostrum nomen vel Caucasum hunc quem cernis transcendere potuit vel illum Gangem tranare? Quis in reliquis orientis aut obeuntis solis ultimis aut aquilonis austrive partibus tuum nomen audiet? Quibus amputatis cernis profecto quantis in angustiis vestra se gloria dilatari velit. <...>'"

Himmelrichtungen begrenzte und wie "eine Art kleine Insel" (*parva quaedam insula*) als ringsherum vom Ozean umspült beschrieb. Die lange Zeit, die zwischen dem Traum des Scipio und dem modernen Bild der Erde ausgebreitet liegt, könnte so zusammenschnurren auf den einen Schritt vom Traum zur Wirklichkeit.

Doch die spezifische Perspektive des antiken Autors auf die Erde erschließt sich nur, wenn wir die Differenz genau beachten, die uns von seinem Denken trennt und die sich in den nachfolgenden eineinhalb Jahrtausenden konzeptionell entfaltet hat. Was wußte Cicero von der Erde, als er den 'Traum des Scipio' verfaßte, was glaubte er zu wissen? Und umgekehrt: was war für Cicero und seine Zeitgenossen nur als Traum zu denken, was war gelehrte Spekulation?

Cicero wußte, daß die Ökumene endlich war: das bewohnte Land war im Süden von der heißen, im Norden von der kalten Zone, im Osten und im Westen vom Ozean begrenzt. Er folgte der Lehre von den fünf Zonen ("Gürtel"), die den Geographen seiner Zeit selbstverständlich war. Zwischen der kalten nördlichen und der heißen äquatorialen lag die gemäßigte Zone, in der menschliches Leben am ehesten möglich schien. Das bewohnbare Festland, das in dieser Zone lag, reichte in die heiße und in die kalte Zone hinein und schien dann sowohl im Süden wie im Norden ebenfalls auf Ozean zu stoßen: "das ganze Land, auf dem ihr wohnt, ist eine Art kleine Insel". Cicero meinte, das feste Land verenge sich im Osten und im Westen und sei von Nord nach Süd in seiner Mitte breiter. Somit war die Ökumene ihrer "Länge" nach von Ost nach West, ihrer "Breite" nach von Nord nach Süd ausgespannt. Sie hatte damit im Osten bei Sonnenaufgang einen Anfang, im Westen bei Sonnenuntergang ein Ende. In Indien oder Palästina hatte sie ihren Mittelpunkt.

Die Lehre von den Zonen, so wußte Cicero von den Astronomen seiner Zeit, setzte voraus, daß die Ökumene von Ost nach West und Nord nach Süd gewölbt und somit Teil einer Sphäre war. Die Menschen, bemerkte Africanus, stünden teils quer, teils entgegengesetzt zueinander auf der Erde. Diese Bemerkung galt schon für die Bewohner der bekannten Ökumene, für Menschen in Spanien, in Palästina und im Fernen Osten beispielsweise. Doch erwähnte Africanus ausdrücklich eine zweite Zone, die bewohnbar schien: die zweite gemäßigte Zone zwischen südlichem Wende- und Polarkreis, in welcher jene sich befänden, "die euch die Füße zukehren".

Von dieser südlich des Äquators angenommenen gemäßigten Zone hatte Africanus schroff bemerkt: sie "geht euer Geschlecht nichts an". Die Erdbewohner seien "derart voneinander getrennt, daß nichts von den einen zu den anderen gelangen kann". Diese unbekannt Räume lagen jenseits des Bereiches, den die Gelehrten aus Erfahrung kennen konnten. Die Annahme ihrer Existenz folgte allein aus gelehrter Spekulation. Dasselbe galt

für den Verlauf der Zonen insgesamt und die Beschreibung der Größe des Ozeans: ob die Zonen, wie Africanus es beschrieb, in Gestalt von Gürteln die Erde ganz umgaben, ob die Erde an beiden Polen gefroren war, ob der Ozean, der das bewohnte Festland ringsherum umschloß, klein oder riesig war, war Cicero und seinen Zeitgenossen unbekannt. Bekannt war *ein* nördlicher Quadrant der Erde. Eine *ganze* Erde war von den Zeitgenossen nur im Traum zu denken.

Daß alternative Konzeptionen verbreitet waren und die ganze Erde somit auf verschiedene Weise vorzustellen war, ist heute nicht mehr selbstverständlich. Spekulative Elemente des alten Bildes von der Erde bleiben deshalb heute meist unerkannt. Cicero ging aus gutem Grund in seiner Darstellung der Erde nicht auf Alternativen ein. Fragen nach der Bewohnbarkeit und der Gestalt der Erde, die seine Zeitgenossen durchaus beschäftigten, hätten seine Argumentation und die Darstellung gestört. Allein die Bemerkung des Africanus, das Meer, "das Ihr das Große nennt", sei klein, deutet die Möglichkeit anderer Überlegungen über die Ausdehnung des Ozeanes an.

Da Cicero bekannte Räume und die Bereiche gelehrter Spekulation nicht deutlich unterschieden und mögliche Alternativen nicht erörtert hat, wird die Perspektivität seines Bildes von der Erde nur indirekt erkennbar. Sie zeigte sich im Gegensatz zwischen der begrenzten Ökumene und einem Himmel, der zur Beobachtung und Reflexion offen stand. Dem Himmelbewohner Africanus schien die kleine Erde mit der noch kleineren Ökumene kaum der Erwähnung wert. Nachdem er die strahlend großen Himmelkörper ausführlich vorgestellt hatte, folgte er nur widerwillig dem Blick des jungen Scipio hinunter auf die Erde. Er wies ihn dort vor allem auf die Grenzen der Erfahrung und der Wirkungsmöglichkeiten eines Römers hin. Auf diese Weise konnte Cicero die relative Unbedeutenheit des römischen Imperiums und die Begrenztheit irdischen Ruhmes provozierend unterstreichen.

Im 'Traum des Scipio' hat Cicero die perspektivische Begrenzung des alten Bildes von der Erde zugleich inhaltlich verarbeitet und spekulativ aufgelöst. Für einen modernen Leser wird dabei der Unterschied zwischen gesichertem Wissen und gelehrter Spekulation verwischt. Für Cicero selbst dagegen, seine Zeitgenossen und seine mittelalterlichen Leser gehörte die Grenzlinie zwischen gesichertem Wissen von der Ökumene und gelehrter Spekulation über die Gestalt der Erde zur selbstverständlichen Grundlage des Wissens und Denkens von der Welt. Diese Grenze geographischer Beschreibung, jenseits derer konzeptionelle Vielfalt möglich, ja notwendig war, wird in den folgenden Kapiteln immer wieder aufzusuchen sein.

2. Aristoteles: Der konzentrische Kosmos und die Relation der Elemente

Grundlage des gelehrten Weltbildes der späteren Antike und des lateinischen Mittelalters war die von Aristoteles systematisch formulierte Konzeption eines sphärisch geordneten Kosmos¹. Danach umschloß die äußerste sichtbare Sphäre der Fixsterne einen durch die Planetensphären unterteilten Ätherraum, in dessen Inneren die einander sphärisch umgebenden vier Elemente gelegen sind. In täglicher Bewegung kreiste die äußerste Sphäre um die Nord-Süd-Achse des Universums und trieb durch komplizierte Mechanismen die darunterliegenden Planetensphären an². Die sphärische Gestalt des Kosmos ergab sich aus der perfekten Einfachheit der Sphären. Sie war zugleich aus der Anordnung der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer abzuleiten:

"Denn wenn das Wasser um die Erde, die Luft um das Wasser, das Feuer um die Luft angeordnet sind, so verhalten sich auch die höheren Körper nach derselben Ordnung."³

Die grundsätzlich als konzentrisch angenommene Ordnung der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer stützte so das konzentrische Kosmosmodell. Folgerichtig wurde die Gestalt der Elemente Wasser und Erde von Aristoteles einzeln abgehandelt.

Aristoteles erläuterte die sphärische Gestalt des Wassers geometrisch: das Wasser fließe immer dem am tiefsten ausgehöhlten Ort zu, der dem Mittelpunkt <des Kosmos>

¹ Benutzte Ausgaben: Aristoteles graece, hrsg. v. Immanuel Bekker, Bd. 1, Berlin 1831; Aristoteles, Opera omnia, graece et latine, Bde. 2 u. 3, Paris 1850 u. 1854, ND Hildesheim 1973; Aristotle, VI: On the Heavens <griech./engl.>, übers. v. W. K. C. Guthrie. Cambridge/Mass. 1986 (The Loeb Classical Library 338); Aristotle, VII: Meteorologica <griech./engl.>, übers. v. H. D. P. Lee, Cambridge/Mass. 1987 (The Loeb Classical Library 397). Zur Naturphilosophie des Aristoteles und zur frühen griechischen Kosmologie: Gustav Adolf Seeck, Über die Elemente in der Kosmologie des Aristoteles. Untersuchungen zu 'De generatione et corruptione' und 'De caelo', München 1964 (Zetemata 34); Olaf Pedersen, Early Physics and Astronomy. A Historical Introduction, London 1974, S. 31-37 u. 59-67; dazu die einschlägigen Aufsätze in: Die Naturphilosophie des Aristoteles, hrsg. v. Gustav Adolf Seeck, Darmstadt 1975 (Wege der Forschung 225). Zur spätantiken Auseinandersetzung mit Aristoteles: Richard Sorabji, Matter, Space and Motion. Theories in Antiquity and Their Sequel, London 1988; Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, hrsg. v. Richard Sorabji, London 1987; Aristotle Transformed: The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/N.Y. 1990. Zur Bedeutung der aristotelischen Physik und Kosmologie im Mittelalter: James A. Weisheipl, The Development of Physical Theory in the Middle Ages, London 1959; Edward Grant, Physical Science in the Middle Ages, Cambridge 1977, mit umfassendem bibliographischem Essay, S. 91-115.

² Vgl. die Darlegung in: De caelo 2, 8 (Aristoteles, Opera Bd. 2, S. 397-399; ed. Guthrie, S. 180-191) und die kurze Zusammenfassung in: Meteorologica 1, 2 (Opera Bd. 3, S. 552 f; ed. Lee, S. 6-9).

³ De caelo 2, 4 (287 a 32-34): "Si enim aqua quidem est circa terram, aer autem circa aquam, et ignis circa aerem collocatur, etiam supera corpora per rationem eandem ita se habent." (Opera Bd. 2, S. 394; ed. Guthrie, S. 160). Da es im folgenden in erster Linie um die lateinische Rezeption des Aristoteles gehen wird, wird - wo nicht anders angegeben - der lateinische Text der Pariser Ausgabe der 'Opera omnia' zitiert und übersetzt.

entsprechend näher sei. An den Endpunkten eines vom Kosmosmittelpunkt aus gezogenen Kreises befinde es sich somit in Ruhe⁴.

Um die Gestalt des Kosmos nachzuweisen, ging Aristoteles von der sphärischen Wasseroberfläche aus:

"Daß das Wasser eine runde <sphärische> Oberfläche hat, ist gewiß. Und was das Runde berührt, und um das Runde herumliegt, muß notwendig auch selbst von gleicher Gestalt sein. Aus dieser Überlegung wird klar, daß der Himmel rund <sphärisch> ist."⁵

Allerdings sei die sphärische Gestalt des Himmels viel vollkommener als die Gestalt der Wassersphäre:

"Es folgt daraus, daß die Welt rund <sphärisch> ist, und zwar derart genau, daß nichts, was mit der Hand hergestellt wird und nichts sonst, was wir bei uns mit dem Auge wahrnehmen, derart exakt rund ist. Denn nichts von dem, woraus <die Welt> besteht, kann eine solche Gleichförmigkeit und Rundheit annehmen, wie der <die Welt> umgebende Körper. Denn dasselbe Verhältnis wie zwischen Erde und Wasser besteht auch zwischen den immer weiter entfernten Stoffen."⁶

Die Annahme eines perfekt sphärischen Kosmos ergab sich aus der Beobachtung, daß die Erde nur grob einer Sphäre ähnele, das umgebende Wasser der idealen Sphäre bereits erheblich näher kam. Diese vom festen zum flüchtigeren Stoff zunehmende Annäherung an die sphärische Idealgestalt, so meinte Aristoteles, setze sich nach außen bis zur perfekten Sphäre fort.

⁴ De caelo 2, 4 (287 b 4-12): "At vero superficiem aquae talem esse patebit, si suppositionem sumpserimus, aquam suapte natura semper ad magis concavum locum confluere, et eum locum magis concavum esse, qui est propinquior centro. <...> Quare aquam ipsam in hisce esse, quae sunt ex centro ductae, necesse est; tunc enim quiescet." (Opera Bd. 2, S. 394; ed. Guthrie, S. 160)

⁵ De caelo 2, 4 (287 b 1-3): "Aquae vero superficies rotunda est sane: atque quod rotundum tangit, circaque rotundum est situm, etiam ipsum tale esse necesse est. Patet igitur hac etiam ratione, caelum rotundum esse." (Opera Bd. 2, S. 394; ed. Guthrie, S. 160)

⁶ De caelo 2, 4 (287 b 14-21): "Patet igitur ex hisce, mundum esse rotundum, atque adeo exacte, ut nihil eorum quae manu conficiuntur, nec aliud quicquam eorum quae apud nos oculis cernuntur, sit tam exacte rotundum. Nihil enim eorum ex quibus constat, adeo uniformitatem et exactam rotunditatem suscipere potest, ut ipsius corporis obeuntis natura. Manifestum est enim, rationem eam habere, quam aqua habet ad terram, et elementorum ea quae plus semper remota sunt." (Opera Bd. 2, S. 394; ed. Guthrie, S. 162)

Nachdem er die sphärische Oberfläche des Wassers geometrisch erläutert und für den Nachweis der Gestalt des Kosmos verwendet hatte, begründete Aristoteles die Gestalt der Erde auf andere Weise:

"Ihre Gestalt muß rund <sphärisch> sein. Denn jeder ihrer Teile hat Gewicht bis zum Mittelpunkt. Und wenn ein kleinerer Teil von einem größeren Teil geschoben wird, kann er nicht entweichen, sondern wird eher zusammengedrückt, und ein Teil weicht dem anderen, bis er selbst zum Mittelpunkt gelangt."⁷

Um dies besser zu verstehen, solle man sich die Erde im Entstehungsprozeß vorstellen, wie dies einige Naturphilosophen täten. Als treibende Kraft sei das natürliche Streben jedes Gewichtes zum Zentrum anzunehmen⁸. Dabei sei unerheblich, ob die Teile anfangs ungleich groß gewesen seien. Denn wenn diese Teile sich von allen Seiten auf einen Punkt, das Zentrum, zu bewegten, so müsse die sich ergebende Masse am Ende auf allen Seiten gleich verteilt und gleichweit vom Zentrum entfernt sein⁹.

"Solch eine Gestalt ist rund <ist eine Sphäre>."¹⁰

Was aber geschähe, wenn man auf einer Hemisphäre ein großes Gewicht hinzufügen würde? Dann verschöbe sich der Erdmittelpunkt:

"Wenn der Erde, die das Zentrum einnimmt und runde <sphärische> Gestalt hat, auf einer Seite ein mehrfaches Gewicht hinzugefügt werden würde, so wäre das Zentrum des Ganzen <sc. des Kosmos> und <das Zentrum> der Erde nicht identisch."¹¹

⁷ De caelo 2, 14 (297 a 8-12): "Figuram autem rotundam ipsam <sc. terram> habere necesse est. Unaquaeque enim partium pondus ad ipsum medium habet: et minor si a maiori pellatur, egredi non potest, sed premitur potius, ac alia alii cedit, donec ad medium ipsum perveniat." (Opera Bd. 2, S. 408; ed. Guthrie, S. 246)

⁸ De caelo 2, 14 (297 a 18-19): "<...> quia naturam habet id quod pondus habet, ad ipsum medium ferri." (Opera Bd. 2, S. 408; ed. Guthrie, S. 248)

⁹ De caelo 2, 14 (297 a 21-24): "Patet igitur, id quod undique ab extremis similiter ad medium fertur, simili necessario omni ex parte fieri mole. Si enim omni ex parte aequae fiat additio, aequae extremum a medio distare necesse est." (Opera Bd. 2, S. 408; ed. Guthrie, S. 248)

¹⁰ De caelo 2, 14 (297 a 24-25): "Haec autem figura rotunda est." (Opera Bd. 2, S. 408). Im griech. Original wird eindeutig von einer Sphäre gesprochen: "Touto de to schêma sphairas estin."

¹¹ De caelo 2, 14 (297 a 31-33): "Si enim multiplex pondus additum alteri hemisphaerio fuerit terrae medium occupantis atque rotundum habentis figuram, non idem ipsius totius, terraeque medium erit." (Opera Bd. 2, S. 409; ed. Guthrie, S. 248)

Ein außerhalb des Kosmoszentrums liegender Erdmittelpunkt - und ein entsprechend versetzter Erdschwerpunkt - waren somit denkbar. Die vorübergehende Versetzung des Erdschwerpunktes aus dem Kosmosmittelpunkt wurde Ursache für eine ausgleichende Bewegung, wobei unerheblich blieb, ob das hinzugefügte Gewicht groß war oder klein:

"Deswegen - ob sie als Ganzes oder durch Teile aus ihrem Ort gebracht wird - muß die Erde sich notwendig solange bewegen, bis sie ringsherum gleichartig das Zentrum einnimmt, wobei die kleineren Teile den größeren durch den Druck der Veränderung angeglichen werden."¹²

Auf diese Weise entstand die sphärische Gestalt der Erde, unabhängig davon, ob sie geschaffen worden sei oder schon immer existiere¹³. Die sphärische Gestalt der Erde sei auch dadurch nachzuweisen, daß schwere Körper nicht parallel zueinander herabfielen, und daß der Erdschatten bei einer Mondfinsternis kreisförmig sei¹⁴. Die Beobachtung der Sterne zeige, daß die "Erde" von sphärischer Gestalt und nicht sehr groß sei. Denn schon eine kleine Positionsveränderung nach Norden oder Süden verändere den Horizont und mache andere Sterne sichtbar:

"Aus dieser Beobachtung wird offenkundig, daß die Erde nicht nur rund <sphärisch>, sondern auch von nicht großer Masse ist."¹⁵

Mit bemerkenswerter Selbstverständlichkeit hat Aristoteles die beiden Elemente Erde und Wasser systematisch unterschieden. Er folgte hier der Elementelehre, die schon Thales lehrte und die in der späteren Antike und das gesamte Mittelalter hindurch weithin unbestritten war. Demzufolge wurde die sphärische Gestalt der Erde und des Wassers jeweils einzeln nachgewiesen. Sogar eine Eigenbewegung des Erdkörpers, die aus einer Massenverlagerung auf der Erdoberfläche folgte, hielt Aristoteles für möglich. Erdmittelpunkt und Kosmosmittelpunkt wurden dabei analytisch unterschieden. Die Erde lag infolge eines kontinuierlichen Ausgleichsprozesses als grob geformter sphärischer Körper im Kosmosmittelpunkt, aus Massenbewegungen auf der Oberfläche folgten ausgleichende

¹² De caelo 2, 14 (297 b 10-14): "Quare sive tota, sive per partes aliquo ex loco ferebatur terra, eo usque ferri ipsam necesse est, donec utique undecumque similiter sumat medium, adaequatis minoribus a maioribus propulsione inclinationis." (Opera Bd. 2, S. 409; ed. Guthrie, S. 250)

¹³ De caelo 2, 14 (297 b 14-17): "Sive igitur facta est, hoc necessarium factam esse modo: quare manifestum, quod sphaerica generatio ipsius sit; sive ingenita ac semper manens, eodem modo habet, quo si oriretur, primum orta fuisset." (Opera Bd. 2, S. 409; ed. Guthrie, S. 250)

¹⁴ De caelo 2, 14 (297 b 18-30), ebd.

¹⁵ De caelo 2, 14 (298 a 7-8): "Quare perspicuum ex hisce, terram non solum rotundam esse, sed etiam magnae molis non esse rotundae." (Opera Bd. 2, S. 409 f; ed. Guthrie, S. 252)

Bewegungen. Das Wasser war an diesen Massenbewegungen nicht unmittelbar beteiligt. Es umgab als zweites Element die Erde; deutlicher als die Erdoberfläche näherte sich die Wasseroberfläche einer idealen Sphäre an.

Wie verhielten sich die Volumina der inneren Elemente zueinander? Diese Frage, die seinem an Substanzen orientierten Denken nahelag, hat Aristoteles im Zusammenhang mit der Frage nach dem Äther, dem fünften Element, behandelt¹⁶. Aristoteles vertrat die Auffassung, der Äther ermögliche die ewige Bewegung der Himmelskörper¹⁷, er fülle die gesamte Himmelsregion einschließlich der Lunarsphäre, der Sphäre des Mondes aus¹⁸. Diesseits der Lunarsphäre liege der Bereich der Elemente, er werde von den vier Elementen dem Verhältnis ihrer Umwandlung entsprechend ausgefüllt¹⁹. Denn daß die Luft allein diesen Raum fülle, sei unglaublich, damit würde eine ausgewogene Relation der Luft zu den benachbarten Elementen bei weitem überstiegen²⁰.

"Wir sehen aber keine Volumenzunahme von solchem Ausmaß, wenn aus Wasser durch Verdunstung Luft, oder aus Luft Feuer entsteht. Vielmehr muß notwendig das Verhältnis von einer kleinen Wassermenge zur daraus hervorgebrachten Luftmenge dem des gesamten Wassers zur gesamten Luft entsprechen."²¹

Daß sich aus beobachtbaren Einzelrelationen auf das Ganze schließen lasse, war für Aristoteles ein gebräuchliches wissenschaftliches Prinzip. Er hatte dieses Prinzip, wie wir oben sahen, schon bei der Annahme der zunehmenden Perfektion der Sphären eingesetzt. Hier wurde es dazu verwandt, die Volumenverhältnisse der vier Elemente im sublunaren Bereich aufzuklären. Aristoteles konnte so eine jeweils proportionale Zunahme des jeweiligen Volumina vom innersten zum äußersten der vier Elemente begründen, die diesem Verhältnis entsprechend den Raum bis zur Lunarsphäre füllten.

¹⁶ De caelo 1, 2 (268 b 11 - 269 a 19; Opera Bd. 2, S. 368 f; ed. Guthrie, S. 8-15); zusammenfassend: Met. 1, 3 (339 a 33- 341 a 36; Opera Bd. 3, S. 553-556; ed. Lee, S. 8-27).

¹⁷ Vgl. Met. 1, 3 (339 b 25): "<...> corpus enim quod semper currit <...>" (Opera Bd. 3, S. 553; ed. Lee, S. 12)

¹⁸ Met. 1, 3 (340 b 7): "<...> quod enim supra ad lunam usque extenditur <...>" (Opera Bd. 3, S. 554 f; ed. Lee, S. 18)

¹⁹ Met. 1,3 passim; vgl. oben Anm. 16.

²⁰ Met. 1, 3 (340 a 35): "At neque aeris solius plena sunt: multum enim excederet communis rationis ad eiusdem ordinis elementa aequabilitatem <...>" (Opera Bd. 3, S. 554; ed. Lee, S. 14)

²¹ Met. 1, 3 (340 a 813): "At excessum molis non tanta magnitudine fieri videmus, quando ex aqua per dissipationem aer fit, vel ex aere ignis; necesse vero est eadem ratione quam habet haec tantilla aqua ad aerem ex ipsa progenitum, esse itidem universam aquam ad universum aerem." (ebd.); vgl. Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 92.

Diese Überlegungen haben die weitere spätantike und mittelalterliche Diskussion über die Relation der Elemente maßgeblich bestimmt. Dabei wurde besonders die Verhältniszahl 1 : 10 rezipiert, die Aristoteles in 'De generatione et corruptione' - allerdings in hypothetischer Formulierung - als mögliches Volumenverhältnis der Elemente Wasser und Luft nannte:

"Wenn also das, was in allem Vergleichbaren enthalten ist, der Menge nach gemessen werden soll, dann besteht notwendig, wenn aus einem Krug Wasser zehn Krüge Luft entstehen, eben dieses Verhältnis, sofern auf ebensolche Weise gemessen wird."²²

Wie verhielt sich das von Aristoteles qualitativ, ansatzweise auch quantitativ beschriebene sphärische Modell des Kosmos zur Wirklichkeit der belebten, bewohnten Ökumene? Das streng konzentrische Modell des Kosmos zeigt eine harmonisch geordnete, aber tote Welt. Die einander sphärisch umgebenden Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer, die Planetensphären und die äußerste Sphäre der Fixsterne erscheinen grundsätzlich getrennt, sie verkörpern einen Zustand, in dem ausschließlich astronomische und physikalische Gesetze wirkten. Das konzentrische Modell des Kosmos diente der Ableitung und Erläuterung dieser Gesetzmäßigkeiten. Irdisches Leben, seine Vielfalt und Genese, wurde damit nicht erklärt.

Die aristotelische Kosmologie und Naturlehre bot also keine vollständige Erklärung der Bedingungen für das Leben auf der Erde²³. Zwar sind die Passagen, welche die sublunare Ordnung der Elemente beschreiben, weniger rigide formuliert, als manche späteren Kommentatoren glauben machen. Aristoteles hatte erklärt, daß die Erde aufgrund der Massenbalance zur sphärischen Gestalt tendiere, und er zeigte, daß sie diese auch prinzipiell besitze, forderte aber keine völlig homogene Erdoberfläche, die der Existenz von Bergen, Tälern, Küsten und Inseln widersprochen hätte. Die Grenzflächen zwischen den sphärisch einander umgebenden Elementen waren nicht starr, sondern fließend gedacht. Erde und Wasser waren zwar grundsätzlich, aber doch nicht streng getrennt. Ausführlich behandelte Aristoteles in 'De generatione et corruptione' den Übergang der Elemente ineinander: ständig

²² De gen. 2, 6 (333 a 20-23): "Si igitur secundum quantitatem idem quid omnibus inesse comparabilibus quo mensurentur, est necesse, ut si ex aqua sextario uno, aeris decem fiant, ergo idem quid utraque sunt si mensurantur eodem." (Opera Bd. 2, S. 460); vgl. Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 93.

²³ Zur Naturlehre des Aristoteles aus heutiger Sicht: Augustin Mansion, Der Charakter der aristotelischen Physik (1946), in: Die Naturphilosophie des Aristoteles (1975), oben Anm. 1, S. 29-38, hier S. 31; Kurt Reidemeister, Kosmologie des Aristoteles (1949), in: ebd., S. 219-226, hier S. 223 f; Seeck, Über die Elemente in der Kosmologie des Aristoteles (1964), oben Anm. 1, passim.

wandle sich Erde in Wasser, Wasser in Luft, Luft in Feuer und umgekehrt²⁴. So konnten Erde und Wasser näherungsweise gemeinsam eine Sphäre bilden²⁵.

Aristoteles hat jedoch nicht nach den geographischen Bedingungen für irdisches Leben gefragt. Die erhaltenen einschlägigen Aussagen bleiben deskriptiv und ohne systematische Verbindung zur sphärischen Kosmologie und Elementelehre²⁶. In 'De caelo' hatte Aristoteles sehr knapp auf die geringe Größe der Erde hingewiesen. Er hielt nicht für unglaubwürdig, daß ein Ozean, wie manche meinten, die Säulen des Herakles (die heutige Meerenge von Gibraltar) mit Indien verbinde. Daß es gerade an den äußersten Enden beider Orte Elefanten gebe, scheine für manche deren räumliche Nähe zu begründen²⁷.

In den 'Meteorologica' beschrieb Aristoteles ausführlicher das Bild einer sphärischen Erde, von Pol zu Pol in fünf Zonen untergliedert, mit zwei gemäßigten, die Erde rings umgebenden Zonen im Norden und im Süden, getrennt von der äquatorialen Zone, die ebenso wie die beiden polaren Zonen unbewohnbar seien²⁸. Daß die Ökumene nicht kreisförmig begrenzt sein konnte, hatte Aristoteles klar erkannt. Als absurd kritisierte er entsprechende zeitgenössische Darstellungen:

²⁴ De gen. 2, 4 (Opera Bd. 2, S. 457 f); dazu R. A. Horne, Die Chemie des Aristoteles (1966), in: Die Naturphilosophie des Aristoteles, 1975, S. 339-347, hier S. 344. Knappe Zusammenfassung in: Met. 1, 3 (Opera Bd. 3, S. 553, Abs. 1; ed. Lee, S. 10).

²⁵ Vgl. Met. 1, 3 (339 b 9-13): "Aquaes autem naturam condensam et undique conterminatam non videmus, neque ei divulsam a corporibus terrae innisis esse licet, non magis aquae nobis patenti, qualia sunt mare et flumina, quam illi quae forsitan per ima terrae receptacula latere nos possit." (Opera Bd. 3, S. 553; ed. Lee, S. 12); Met. 1, 3 (340 a 6-8): "<...> particula cum ambienti comparata terrae est moles, in qua tamen omnis etiam aquae quantitas comprehenditur" (ebd., S. 554; ed. Lee, S. 14); vgl. Met. 2, 1 (354 a 22-23): "Quae vero extra columnas sita sunt, ea quidem propter lutum brevia sunt, sed absque ventorum spiramine, quasi in cavo situ esse mare." (ebd., S. 575; ed. Lee, S. 128); vgl. Paul Moraux, Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias, Bd. 2: Der Aristotelismus im 1. u. 2. Jhdt. n. Chr., Berlin 1984 (Peripatoi 6), S. 13.

²⁶ Edward H. Bunbury, A History of Ancient Geography, Bd. 1 (1879), S. 395-401.

²⁷ De caelo 2, 14 (298 a 9-15): "Quapropter ii qui locum eum qui circa columnas Herculeas est, coniunctum esse ei loco qui est circa Indicam regionem, existimant, atque hoc modo unum mare esse asserunt, non videntur incredibilia valde existimare. Dicunt autem hoc ex elephantis etiam coniectantes, genus ipsorum circa extrema utraque loca esse, propterea quod ipsa extrema ita sunt ob coniunctionem affecta." (Opera Bd. 2, S. 410; ed. Guthrie, S. 252-254)

²⁸ Met. 2, 5 (Opera Bd. 3, S. 585-588; ed. Lee, S. 178-182).

"Die Weise, wie gegenwärtig Weltkarten gezeichnet werden, ist absurd. Denn sie stellen die bewohnte Erde als kreisförmig dar, was aus tatsächlichen und theoretischen Gründen unmöglich ist."²⁹

Daß die bewohnte nördliche Ökumene die Erde rings umgebe, werde durch den Ozean verhindert, der zwischen Indien und den Säulen des Herakles gelegen sei³⁰. Ein der Ökumene entgegengesetzter südlicher Bereich sei aus Symmetriegründen anzunehmen, dort gebe es dieselben Winde wie über der nördlichen Ökumene³¹.

Warum aber hatten Erde und Wasser gerade diese Gestalt, die doch von der idealen sphärischen Ordnung deutlich abwich? Warum ragte die Erdoberfläche aus der Wassersphäre heraus? Diese Fragen nach den entscheidenden Voraussetzungen für die Möglichkeit des Lebens auf der Erde hat Aristoteles nicht behandelt. Vielmehr hat Aristoteles sich zu Beginn des zweiten Buches der *Meteorologica*, in dem er ausführlich das Meer behandelte, bemerkenswert deutlich sowohl von Theologen, die den Anfang und Ursprung des Universums betonten, als auch von einigen Naturphilosophen, die eine fortlaufende Veränderung der Relation der Elemente annahmen, abgegrenzt:

"Die Alten, die die göttlichen Dinge erforschten, haben ihm <sc. dem Meer> Quellen zugesprochen, um damit für Land und Wasser Anfänge und Ursprünge (*initia radicesque*) zu haben. Sie meinten vielleicht, mit ehrerbietiger Autorität müsse nachdrücklicher gewürdigt werden, was sie behaupteten, daß nämlich dieser Platz des Universums <hier> kein unbedeutender Flecken sei. Vielmehr, so meinten sie, sei der gesamte übrige Himmel um diesen Ort herum und um dieses gleichsam würdigsten und ersten Teiles willen geschaffen worden. - Dagegen sprechen die, die in der menschlichen Wissenschaft gebildeter sind, ihm <sc. dem Meer> eine Entwicklung zu (*generationem eius faciunt*). Sie meinen, anfangs sei der gesamte Raum um die Erde herum feucht gewesen, aber von der Sonne ausgetrocknet hätte ein Teil im Verdunsten den Wind und die Bewegungen von Sonne und Mond hervorgebracht. Der übrige Teil

²⁹ Met. 2, 5 (362 b 12-14): "<...> quocirca et ridicule nunc terrae circuitus describuntur: habitam enim telluris partem in orbem pingunt, quod tum ex apparentibus, tum ex ratione fieri nequit <...>." (Opera Bd. 3, S. 587; ed. Lee, S. 180)

³⁰ Met. 2, 5 (362 b 18-19): "<...> quamobrem pervia tota est, nisi maris amplum spatium alicubi prohibeat <...>" (Opera Bd. 3, S. 587; ed. Lee, S. 182); ebd. (362 b 27-30): "<...> quae vero ultra Indiam et columnas Herculis sita sunt, propter mare continuari, ita ut universa inhabitata telluris pars continua sit, non videntur." (ebd.)

³¹ Met. 2, 5 (362 b 30-33): "Quoniam autem necesse est, eodem modo quendam locum ad alterum polum esse, qui eandem ad illum rationem habeat quam is, quem incolimus, ad eum qui supra nos est, perspicuum est, ut cetera, ita ventorum quoque statum eadem proportione responsurum esse <...>" (Opera Bd. 3, S. 587; ed. Lee, S. 182)

sei Meer, von dem sie glauben, daß es ebenfalls weniger werde und austrockne, so daß eines Tages schließlich alles trocken sein werde."³²

Derartige theologische oder naturphilosophische Spekulationen über den Anfang des Universums und eine lineare Fortentwicklung hielt Aristoteles für unseriös und versuchte im Folgenden, die dauerhafte Existenz des Wassers und des Meeres nachzuweisen³³. Dies bedeutete nicht, daß er längerfristige Veränderungen im Verhältnis der Elemente ausgeschlossen hätte. Daß Gebiete der Erde, die früher das Meer bedeckt hatte, jetzt ausgetrocknet waren, und umgekehrt andere Gebiete jetzt unter Wasser lagen, hat Aristoteles ausdrücklich erwähnt³⁴. Er sah hier eine naturgemäße, zyklische Bewegung, die sich über extrem lange Zeiträume erstreckte und daher der unmittelbaren Beobachtung nicht zugänglich war:

"Aber weil jede natürliche Entwicklung, die mit der Erde zu tun hat, sich kaum merklich und im Verhältnis zur Dauer unseres Lebens sehr langsam vollzieht, bleibt sie uns verborgen. Ganze Völker werden vernichtet und gehen unter, bevor eine solche Veränderung von Anfang bis Ende in irgendeiner Überlieferung (*memoria ulla*) erfaßt werden könnte."³⁵

Aristoteles hat seine Überlegungen zur zyklischen Veränderung der Bedeckung von Land und Wasser nicht mit dem kosmischen Sphärenmodell verbunden. Die Frage der Genesis nach der Entstehung und Fortentwicklung des Lebens auf der Erde schien ihm spekulativ und blieb ihm fremd. Gleichwohl wurde seine systematisch klare Unterscheidung der vier Elemente und

³² Met. 2, 1 (353 a 34 - b 11): "Itaque veteres, qui rebus divinis studebant, fontes illi tribuunt, ut habeant initia radicesque terrae marisque. Sic enim tragicarum dignitati propius magisque venerandum forsitan, quod dicebant, esse arbitrabantur, tamquam haec sedes universi non exigua esset particula, omnemque coeli reliquam partem circum hunc locum eiusque gratia, tamquam partis dignissimae atque principii, constituisse censebant. Qui vero humana sapientia magis sunt versati, generationem eius faciunt. Fuisse enim primitus humidum omnem circa terram locum, a sole vero exsiccato, alteram eius partem evaporando flatus solisque et lunae conversionem procreasse dicunt. Relictam vero mare esse, quocirca etiam diminui opinantur et exsiccari, ita ut tota denique aliquando sicca sit futura." (Opera Bd. 3, S. 574; ed. Lee, S. 122-124)

³³ Vgl. abschließend Met. 2, 3 (359 b 22-26): "De aquis igitur et mari, quasnam ob causas semper ac perpetuo adsint, et quemadmodum mutantur, et quae sit eorum natura, praeterea quot iis accidat natura sua affectiones producere, aut pati, maxima fere ex parte a nobis dictum est." (Opera Bd. 3, S. 583; ed. Lee, S. 162)

³⁴ Met. 1, 14 (351 a 19-25): "Non semper autem eadem terrae loca vel aquosa sunt, vel arida, sed pro fluminum ortu ac defectione mutantur. Quamobrem mutatio etiam fit inter continentem et mare, nec semper loca haec terra, illa mare omni tempore permanent. Sed ubi terra erat, nunc mare gignitur, et ubi nunc mare est, rursus terra." (Opera Bd. 3, S. 571; ed. Lee, S. 106)

³⁵ Met. 1, 14 (351 b 813): "Sed quoniam omnis, quae ad terram pertinet, naturalis generatio sensim et longissima ad nostram vitam temporum serie efficitur, fieri hoc nos latet. Ac prius integrae gentes perduntur atque intereunt, quam ut horum a principio ad finem mutatio memoria ulla comprehendi possit." (Opera Bd. 3, S. 571; ed. Lee, S. 108)

seine Aussagen zur deren sphärischer Gestalt, Volumenverhältnis und idealer konzentrischer Anordnung von vielen spätantiken und fast allen mittelalterlichen Gelehrten akzeptiert. In der Sicht der christlichen und islamischen Naturphilosophen hatte Aristoteles grundlegende Voraussetzungen entwickelt, um den Zusammenhang zwischen Kosmologie und Genesis umfassender zu reflektieren.

3. Plinius: Das Problem der Erd-Wasser-Sphäre

Die lateinischen Gelehrten stimmten im ersten nachchristlichen Jahrhundert offenbar darin überein, daß die "Erde" kugelförmig sei. Plinius der Ältere (23 n. Chr. - 79 n. Chr.) faßte in seiner berühmten Enzyklopädie die von den naturphilosophischen Gelehrten inzwischen anerkannte Auffassung von der Gestalt der "Erde" so zusammen:

"Ihre Gestalt ist das erste, worüber Übereinstimmung besteht. Wir sprechen vom Erdkreis (*orbis terrarum*) und meinen, daß eine Kugel (*globus*) zwischen den Polen eingeschlossen ist."¹

Außerhalb des Kreises der Fachgelehrten war diese Auffassung jedoch nicht selbstverständlich, sondern heftig umstritten. Plinius hat von diesem Streit berichtet:

"Es gibt hier eine gewaltige Auseinandersetzung der Gebildeten mit dem 'einfachen Volk' (*volgus*) darüber, ob die Erde ringsum von Menschen bewohnt ist, die einander die Füße zukehren; ob alle einen gleichartigen Scheitelpunkt am Himmel haben; und ob die Mitte der Erde auf gleiche Weise von jedem Ort aus getreten wird."²

Das "Volk" stelle die Frage, warum die Menschen auf der gegenüberliegenden Seite nicht herunterfielen - als ob, so mokierte sich Plinius, nicht ebensogut zu fragen wäre, ob jene sich wunderten, warum wir nicht fallen³.

Die ungebildete Menge (*indocilis turba*) halte eine vermittelnde Konzeption für wahrscheinlich, wonach auf einer ungleichmäßigen Kugel von der Gestalt eines Pinienkernes die feste Oberseite (*terra*) überall bewohnt sei⁴.

¹ Plinius, Hist. nat. 2, LXIV, 160 : "Est autem figura prima de qua consensus iudicat. Orbem certe dicimus terrae, globumque verticibus includi fatemur." (Pliny, Natural History <lat.-engl.>, hrsg. v. H. Rackham u. W. H. S. Jones, Bd. 1, London 1949 (Loeb Classical Library), S. 294); zu den geographischen Partien der *Historia naturalis* des Plinius vgl. weiterhin: Edward H. Bunbury, A History of Ancient Geography among the Greeks and Romans from the Earliest Ages till the Fall of the Roman Empire, Bd. 2, London 1879, S. 371-442.

² Hist. nat., 2, LXXV, 161: "Ingens hic pugna litterarum contraque volgi : circumfundi terrae undique homines conversisque inter se pedibus stare, et cunctis similem esse caeli verticem, simili modo ex quacumque parte mediam terram calcari <...>." (S. 296)

³ Ebd.: "<...> illo <sc. volgo> quaerente cur non decidant contra siti, tamquam non ratio praesto sit ut nos non decidere mirentur illi." (S. 296)

⁴ Ebd.: "Intervenit sententia quamvis indocili probabilis turbae, inaequali globo, ut si sit figura pineae nucis, nihilominus terram undique incolit." (S. 296)

"Aber was bringt dies, wenn die andere Unerklärlichkeit entsteht, nämlich daß jene <Kugel> schwebt und nicht mit uns fällt?"⁵

Plinius gab die Antwort selbst: So wie der Ort des Feuers nur im Feuer sei, der des Wassers nur im Wasser, der Ort der Luft nur in der Luft, so hätte die Erde, von allen ferngehalten, ihren Ort nur in sich selbst⁶.

Seinen Spott über die Ungebildeten, die die begründete Auffassung bestritten, daß die "Erde" eine Kugel sei, hat Plinius nicht verborgen. Allerdings ist festzuhalten: bisher war nur von der Gestalt des Elementes Erde die Rede. Die Frage nach der Lage und Gestalt des Wassers hatte Plinius bisher nicht erörtert. Gerade in dieser Frage aber, so schrieb er weiter, sei der Meinungsstreit besonders heftig:

"Aber der größte Streit der Menge geht darum, ob man glauben müsse, daß die Gestalt des Wassers ebenfalls in eine Krümmung gezwungen sei."⁷

Plinius führte ausführlich eine Reihe von Argumenten an, warum die Krümmung des Wassers glaubhaft sei. Hängende Tropfen bildeten kleine Kugeln, die Oberfläche von Flüssigkeiten zeige sich leicht gekrümmt, bei der Entfernung eines Schiffes von der Küste verschwinde zuerst der Schiffskörper, dann der Mast⁸. Vor allem aber:

"In welcher anderen Gestalt würde der Ozean, den wir den äußersten nennen, zusammenhalten und nicht herabfallen, der doch jenseits durch keine Umfassung eingeschlossen wird?"⁹

Dieses Argument ex negativo stützte die Vorstellung, das Wasser müsse im Ganzen der sphärischen Gestalt der Erde folgen. Letztlich, so bemerkte Plinius, sei diese Tatsache wunderbar:

⁵ Hist. nat., 2, LXV, 162: "Sed quid hoc refert alio miraculo exoriente, pendere ipsam ac non cadere nobiscum?" (S. 296)

⁶ Ebd.: "Nam sicut ignium sedes non est nisi in ignibus, aquarum nisi in aquis, spiritus nisi in spiritu, sic terrae arcentibus cunctis nisi in se locus non est." (S. 296)

⁷ Hist. nat., 2, LXV, 163: "Sed volgo maxima haec pugna est, si coactam in verticem aquarum quoque figuram credere cogatur." (S. 298)

⁸ Hist. nat., 2, LXV, 163 f (S. 298).

⁹ Hist. nat., 2, LXV, 164: "Denique oceanus, quem fatemur ultimum, quanam alia figura cohaereret atque non decideret nullo ultra margine includente?" (S. 298)

"Es grenzt an ein Wunder, wie das Meer, auch wenn es kugelförmig ist (*etiamsi globetur*), am äußersten Ende nicht herunterfällt."¹⁰

Bis hierher hatte Plinius die sphärische Krümmung der Elemente Erde und Wasser getrennt und nacheinander abgehandelt. Nicht nur für das "einfache Volk", auch für ihn war mit der Annahme, daß die "Erde" eine Kugel bilde, über die Gestalt des Wassers noch nichts ausgesagt. Bemerkenswert ist, daß Plinius über die Gestalt des Wassers sorgsamer argumentierte, sich jeder Polemik enthielt und in der Formulierung seiner Argumente gleichwohl Schwächen zeigt. Bei der Frage nach der Gestalt des Wassers bewegte sich der römische Gelehrte offenkundig auf weniger sicherem Terrain.

Denn während sich die sphärische Gestalt der Erde aus der Krümmung der bekannten Ökumene ableiten ließ, war vom zweiten Element, dem Wasser, nur dessen Peripherie der Erfahrung zugänglich. Plinius war mit den Gelehrten seiner Zeit der Auffassung, die Ökumene sei derart vom Ozean umgeben, als ob sie darin schwimme¹¹. Der Ozean umgibe ringsherum die (Erd-)Kugel und versperre so den Weg zu deren anderer Hemisphäre:

"So umgeben die Meere ringsherum die zweigeteilte Kugel und nehmen uns die eine Hälfte der Welt, denn es gibt weder von dort nach hier noch von hier nach dort einen gebahnten Weg."¹²

Ob es "dort", auf der anderen Hemisphäre, überhaupt vom Meer unbedeckte Erde gab, war jedoch unbekannt. Die durch den Einfluß der Sonne gebildete heiße und kalte Zone schienen unzugänglich, die Ausdehnung des Ozeans nicht feststellbar:

"So hat der Himmel drei Viertel der Erde gestohlen. Wieviel der Ozean raubt, ist ungewiß."¹³

Dem heftigen Widerspruch der 'Ungebildeten' gegen die Auffassung, auch die Oberfläche des Wassers, des zweiten Elementes, sei sphärisch gekrümmt, entsprach somit die geringere Gewißheit des Gelehrten in der Frage nach der Lage, Ausdehnung und Gestalt des Ozeans.

¹⁰ Ebd.: "Id ipsum ad miraculum redit, quonam modo, etiamsi globetur, extremum non decidat mare." (S. 298/300)

¹¹ Hist. nat., 2, CXII, 242: "Pars nostra terrarum, de qua memoro, ambienti (ut dictum est) oceano velut innatans longissime ab ortu ad occasum patet <...>." (S. 366)

¹² Hist. nat., 2, LXVII, 170: "Sic maria circumfusa undique dividuo globo partem orbis auferunt nobis nec inde huc nec hinc illo pervio tractu." (S. 304)

¹³ Hist. nat., 2, LXVIII, 173: "Ita terrae tres partes abstulit caelum. Oceani rapina in incerto est; <...>." (S. 306)

Für den antiken Naturgelehrten waren Erd- und Wassersphäre sowohl systematisch als auch empirisch unterschieden.

Gleichwohl folgte Plinius zuletzt der von griechischen Gelehrten vertretenen konzentrischen Konzeption. Daß die Meere nicht flach sein könnten, lehrten diese "mit großer Begeisterung und zu ihrem Ruhm" mit geometrischer Subtilität¹⁴. Aus ihrer Argumentation ergebe sich, daß das Wasser von allen Seiten dem Zentrum der Erde zustrebe¹⁵. Die Ursache hierfür sei, daß die gegensätzlichen Elemente Erde und Wasser einander notwendig ergänzten:

"Die Absicht des Schöpfers der Natur muß es gewesen sein, die Erde, die für sich genommen dürr und trocken ist und ohne Feuchtigkeit nicht bestehen könnte, und das Wasser, das ohne Unterstützung der Erde nicht bestehen könnte, in gegenseitiger Verflechtung zu verbinden. Dabei öffnet die Erde ihren Busen und das Wasser durchdringt sie vollständig innerhalb und außerhalb, unterhalb und oberhalb mit Wasseradern wie mit einem Netzwerk von Schnüren."¹⁶

Die Folge sei, daß die Erde an jedem Punkt der Kugel umkreist und umgürtet sei vom Ozean, der sie umgebe:

"diese Feststellung erfordert keine Untersuchung mit Argumenten, sondern ist inzwischen aus Erfahrungen bekannt."¹⁷

Daß sich aus diesen Elementen, die jeweils flach erschienen, eine riesenhafte Kugel bilde, erschien Plinius dennoch wunderbar:

"Daß tatsächlich eine Kugel entsteht, ist wunderbar, angesichts der so großen Flachheit des Meeres und der Felder."¹⁸

¹⁴ Ebd.: "Contra quod, ut sint plana maria et qua videntur figura, non posse id accidere magno suo gaudio magnaue gloria inventores Graeci subtilitate geometrica docent." (S. 300)

¹⁵ Hist. nat., 2, LXV, 165: "<...>; ergo totas omnique ex parte aquas vergere in centrum, ideoque non decidere quoniam in interiora nitantur." (S. 300).

¹⁶ Hist. nat., 2, LXVI, 166: "Quod ita formasse artifex naturae credi debet, ut, cum terra arida et sicca constare per se ac sine umore non posset, nec rursus stare aqua nisi sustinente terra, mutuo inplexu iungerentur, hac sinus pendente, illa vero permeante totam intra extra infra supra venis ut vinculis discurrentibus <...>." (S. 300)

¹⁷ Hist. nat., 2, LXVI, 166: "Est igitur in toto suo globo tellus medio ambitu praecincta circumfluo mari, nec argumentis hoc investigandum, sed iam experimentis cognitum." (S. 302)

¹⁸ Hist. nat., 2, LXIV, 162: "Globum tamen effici mirum est in tanta planitie maris camporumque." (S. 296)

Plinius hat im Endergebnis, in ausdrücklichem Anschluß an griechische Gelehrte, die Konzeption einer integrierten Erd-Wasser-Sphäre vertreten. Zugleich zeigt seine Darlegung - dies ist für das Verständnis der späteren Diskussionen wichtig -, daß eine solche Konzeption keineswegs selbstverständlich und nicht einfach zu begründen war. Die Krümmung von Erd- und Wassersphäre mußte jeweils einzeln nachgewiesen werden, der Gewißheitsgrad beider Argumentationen war nicht gleich. Die Ausdehnung der Wassersphäre war empirisch nicht bekannt, die Relation der beiden Sphären nicht bestimmbar. Plinius verwies allein auf die Komplementarität der beiden Elemente und darauf, daß die Ökumene ringsherum vom Ozean umgeben sei. So mußte das Bild eines sphärischen Körpers aus großen Erd- und Wasserflächen letztlich als wunderbar erscheinen. Auch in der Perspektive eines einschlägig gebildeten Gelehrten blieb die Konzeption einer Erd-Wasser-Sphäre spekulativ, stofflich inhomogen und keineswegs fest gefügt.

4. Alexander von Aphrodisias und Olympiodor über die Gestalt der Ökumene und die relative Lage von Erd- und Wassersphäre

Alexander von Aphrodisias (2.-3. Jhdt. n. Chr.), der "verdienteste, einflußreichste und berühmteste" spätantike Kommentator des Aristoteles¹, hat neben anderen naturphilosophischen Schriften einen Kommentar zur aristotelischen Meteorologie verfaßt. Was trägt ein solcher Text, den Wilhelm von Moerbeke im 13. Jahrhundert ins Lateinische übertragen hat, zur Diskussion über die Gestalt der Erde bei?² Der Kommentar beschränkt sich anfangs weitgehend darauf, den Inhalt seiner Vorlage zu referieren. Nachdem Alexander von Aphrodisias die Unterscheidung der vier Elemente und deren Umwandlung ineinander behandelt hatte³, betonte er im Anschluß an Aristoteles, das Wasser stelle zwar eine eigene Masse dar, sei aber von der Erde nicht getrennt, sondern befinde sich in ihr und umhülle sie zugleich⁴.

Bei der Frage nach der Relation der Elemente nannte Alexander 'Erde und Wasser' mehrfach gemeinsam und ging dann, indem er Aristoteles weiter folgte, auf die Relation der Elemente Wasser und Luft ein⁵. Hierbei wurde auch der Satz des Aristoteles von der fixen Proportion bei der Umwandlung kleiner und großer Volumina zitiert:

¹ Friedrich Ueberweg, Grundriß der Geschichte der Philosophie, 1. Teil: Die Philosophie des Altertums, hrsg. v. Karl Praechter, 12. Aufl., Berlin 1926, S. 564; zu Werk u. Literatur: Philip Merlan, 'Alexander of Aphrodisias', in: Dictionary of Scientific Biography 1(1981) S. 117-120; zuletzt: Richard W. Sharples, The school of Alexander?, in: Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/New York 1990, S. 83-111, dazu Bibliographie S. 487.

² Alexandri in Aristotelis Meteorologicorum Libros Commentarium, hrsg. v. Michael Hayduck, Berlin 1891 (Commentaria in Aristotelem Graeca 3,2). Im Folgenden wird die Edition der mittellateinischen Übersetzung durch Wilhelm v. Moerbeke zitiert: Alexandre d'Aphrodisias, Commentaire sur les Météores d'Aristote, trad. Guillaume de Moerbeke, hrsg. v. A. J. Smet, Louvain 1968; vergleichend wurde die Übersetzung des Alexander Piccolomineus herangezogen: Alexandri Aphrodisiensi Maximi Peripatetici In Quatuor Libros Meteorologicorum Aristotelis, Commentatio lucidissima, Alexandro Piccolomineo Interprete. <...> Venedig: Hieronymus Scotus 1545 <Ex.: GÖ SUB, 4 Auct. gr. IV 1228>.

³ Alexandre d'Aphrodisias, Commentaire sur les Météores, wie vorige Anm., S. 10 <zu 339 a 19>: "Et dicit eum *qui circa terram* mundum omnem, circa terram mundum dicens in quo generatio et corruptio, ex quattuor constare corporibus, terra dicens et aqua aereque et igne. Omne enim circuli utique erit ostensivum."; S. 14 ff: zur Verwandlung der Elemente ineinander, hier S. 14: "Et cum meminisset quod elementa invicem permutantur <...>". Im Lateinischen und Deutschen *kursiv* gesetzte Worte sind direkte Aristoteles-Zitate.

⁴ Ebd., S. 15 <zu 339 a b>: "Evidens autem aquae magnitudo quantum aliquid: non enim est separata aqua ipsa secundum se neque contingit esse, sed est in hac <sc. terra> et huic circumfunditur."

⁵ Ebd., S. 17 <zu 340 a 4>: 'terra cum aqua' mehrfach zusammen genannt; anschließend: "Rationale enim *quam habet* proportionem modica *aqua ad factum ex ipsa aere*, hanc habere et totam aquam ad totum aere. Eadem autem ratio et in aere et in igne et aliis omnibus: eundem enim in totis rationale excessum esse, qui est in partibus permutatis ad invicem."

"Denn notwendigerweise besteht, wie er sagt, dasselbe Verhältnis zwischen einer kleinen Menge Wassers und der daraus gemachten Luft und der gesamten <sc. Menge Luft> zum gesamten Wasser."⁶

Während er bis hierher Erde und Wasser als zusammengefügt beschrieben hatte, faßte Alexander von Aphrodisias im Kommentar zur Meteorologie 1, 9, wiederum im direkten Anschluß an Aristoteles, Wasser und Luft zusammen: der "Ort rings um die Erde", so schrieb er dort, "sei der gemeinsame Ort des Wassers und der Luft"⁷.

Solange es um die theoretische Relation der Elemente ging, zeigte sich Alexander von Aphrodisias gegenüber Aristoteles als wenig eigenständig. Ein eigener Akzent findet sich dagegen dort, wo die tatsächliche Gestalt der Ökumene und die Bewohnbarkeit der Erde behandelt wurde. Aristoteles hatte in Met. 2, 5 die prinzipielle Bewohnbarkeit sowohl der nördlichen als auch der südlichen gemäßigten Zone hervorgehoben. Dazu schrieb Alexander von Aphrodisias:

"Er <sc. Aristoteles> zeigt zum Zweck der Beschreibung die bewohnten Orte der Erde und deren Gestalt. Dabei sprach er von möglicherweise bewohnbaren Regionen, nicht von bewohnten. Denn weder kann von den sogenannten Antöken (*antoicis*), die der beim südlichen Pol angenommenen Ökumene zugeordnet werden, positiv behauptet werden, daß sie existieren, wenn man die sichere Überlieferung zugrundelegt - ein solcher Schluß ergibt sich nur, wenn man die gleichartige mäßige Bestrahlung durch die Sonne und deren gleichen Abstand von jenen Orten und von den hiesigen voraussetzt. Und ebensowenig kann man von den Periöken (*circumhabitantibus*), die im Umkreis hinter unserem bewohnbaren Gebiet wohnen, aus Berichten Gewißheit schöpfen, weil davor das große und unschiffbare Meer liegt, das eine Durchfahrt verhindert."⁸

⁶ Ebd., S. 18: "*Necesse enim, ut dixit, eandem habere rationem, quam habet tantilla et parva aqua ad factum ex ipsa aere, et totum ad totam aquam.*" Vgl. oben Kap. II/2, Anm. 21.

⁷ Ebd., S. 70 <zu 346 b 16: *De loco autem secundo quidem positione post hunc*>: "*Quis est secundus quidem post continuum lationibus, primus autem circa terram locus, ipse exposuit per hoc scilicet: iste enim communis aquae locus et aeris. Circa generationem autem quae sursum ipsius dixit, quia primo dicit de his quae fiunt in his superius; dicit enim et quaecumque circa aere et aquam deorsum fiunt et sub terra; ex generatione enim sub terra fontes et terraemotus.*"

⁸ Ebd., S. 161 <zu 362 a 32 ff: *Duabus enim existentibus decisionibus regionis possibilis habitari*>. "*Ostendit et propter descriptionem habitata terrae loca et figuras ipsius. Possibilis autem habitari regionis dixit, et non habitatae, quia neque de antoicis dictis, qui sunt illi qui oicumeni dicta quae apud australem polum, possibile est affirmare ut existentibus ex historia fidem accipientes, sed est talis coniecturantibus propter existentem similem temperantiam propter solem et huius aequalem distantiam ab illis locis in his quae apud nos; sed neque de circumhabitantibus in circuitu secundum nostram habitationem ex historia est fidem sumere, eo quod mare sit in medio multum et innavigabile quod prohibet transitus.*"

Aristoteles hatte die Möglichkeit unterstrichen, daß beide gemäßigten Zonen bewohnbar seien. Dagegen betonte Alexander von Aphrodisias nun die Begrenztheit der bekannten Ökumene und damit die Grenzen der Erfahrung. Weder von den südlich jenseits des Äquators angenommenen Antöken (*antoici*) noch von den rückseitig zum nördlichen Erdquadranten angenommenen Periöken (*circumhabitantes*) gebe es Berichte oder sichere Überlieferung. Die Möglichkeit, daß dort bewohnbare Gebiete existierten, werde allein aufgrund theoretischer Überlegungen angenommen, da die dortigen Regionen zur Sonne ebenso gelegen seien wie die bekannte Ökumene. Die dazwischenliegende Äquatorzone und das "große und unschiffbare Meer" verhinderten jede Gewißheit über deren tatsächliche Existenz. Alexander von Aphrodisias verschob mit dieser Kommentierung den Akzent, ohne der aristotelischen Darstellung direkt zu widersprechen. Die Größe und Unüberwindlichkeit des Ozeans, die er in anderem Zusammenhang erneut betonte⁹, wurde von ihm als unbestrittene Erfahrungstatsache präsentiert.

Während Alexander von Aphrodisias keine konzeptionelle Alternativen zu den Lehren des Aristoteles erörterte, hat Olympiodor im frühen 5. Jahrhundert einen weitaus eigenständigeren Kommentar geschrieben¹⁰. Im Vergleich zu Alexander von Aphrodisias ging er dabei langsamer voran und besprach ausführlich Satz für Satz. Kritische Bemerkungen wie die, Aristoteles sei "auf verborgenem Weg" zu einer Voraussetzung gelangt, sind dabei nicht ungewöhnlich¹¹, die ausführlichen Kommentare sind anschaulich und vielfach originell. Auch Olympiodor betonte die Begrenztheit der bewohnten Ökumene. Zur Bewohnbarkeit der

⁹ Vgl. ebd., S. 166 <zu 362 b 12 ff>: "*Non enim est pars aliqua ipsarum excedens frigiditate aut caumate; sol enim ad omnes ipsas similem habitudinem accipit, ut ipsum totum possit habitabile et gressibile esse si non magna <!> multitudo maris prohiberet. Hoc autem quod in circuitu, quod est secundum id quod ab oriente in occidentem et longitudo.*" Hier hat Alexander von Aphrodisias aus der aristotelischen "*multitudo maris*" eine "magna multitudo maris" gemacht.

¹⁰ Olympiodori in Aristotelis Meteora Commentaria, hrsg. v. Wilhelm Stüve, Berlin 1900 (Commentaria in Aristotelem Graeca 12,2); im Folgenden zitiert: Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Arist. commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In primum Meteororum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete. Venedig: Hieronymus Scotus 1567 <Ex.: GÖ SUB, 4 Auct. gr. IV 1231>; zum Vergleich herangezogen: Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Aristotelis Commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In I. Meteorum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete <...>, Venedig: Aldus Manutius 1551 <Ex.: GÖ SUB, 1 an: 4 Auct. gr. VI 4680>. Die Textgrundlagen der modernen griechischen Edition u. der lat. Editionen von 1551/67 sind nicht identisch: beispielsweise fehlt in der lat. Ausgabe eine lange Passage über Met. 1, 3 (339 b 30 - 340 a 13), darunter der Beginn von 'Actio IV' (ed. Stüve, Berlin 1900, S. 21-25).- Zum Autor Olympiodor: R. Beutler, 'Olympiodorus (13)', in: Pauly-Wissowa 18,2 (1949) Sp. 207-227; weitere Literatur: Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/N.Y. 1990, S. 496 f; vgl. zum Folgenden: Pierre Duhem, Le Système du Monde, Bd. 9 (1958) S. 97.

¹¹ Olympiodor, In Meteora (ed. 1567, wie vorige Anm.), S. 8: "*Ignem autem et aerem, et aquam, et terram inter se aliud ex alio gigni dicimus <339 a 36>. Occulto itinere Aristoteles ad proxima principia properat.*"

von Aristoteles genannten südlichen gemäßigten Zone bemerkte er, diese werde "aus Vernunft" erschlossen¹², und er fügte an:

"Aber obgleich wir hinzufügen, daß wir jenen Teil für bewohnbar halten, wissen wir doch überhaupt nicht, ob er tatsächlich bewohnt wird oder nicht, und zwar deshalb, weil von jener Region der anderen Welt bis zu unserem hiesigen Himmel keine Sterblichen durchdringen können, und ebensowenig wir zu jenem Teil gelangen können, weil die mittlere verbrannte Zone zwischen beiden dazwischenliegt <...>."13

Eingehend erläuterte Olympiodor im Anschluß die von Aristoteles mit einem 'Tympanon' verglichene Gestalt der Ökumene:

"Und er <sc. Aristoteles> bezieht sich in etwa auf die Form eines Tympanons (*figura tympani*); so nämlich sieht die Gestalt der Erde aus, denn die vom <Erd->Mittelpunkt ausgehenden Linien schneiden sie <362 a 35>. Diese zwei Linien nämlich werden vom Mittelpunkt aus herangeführt, weitergeführt und treffen am Horizont mit den Endpunkten e z und d g zusammen. Sie erzeugen derartige Figuren in zwei Zonen, nämlich in unserem Erdkreis und in dem anderen, der uns entgegengesetzt ist. Diese stellen also in etwa die Gestalt eines Tympanons dar <...>."14

Was war mit 'Tympanon' gemeint? Der Herausgeber der englischen Edition der Meteorologie des Aristoteles hat *tympanon* (das in griechischen und lateinischen Texten eine 'Rundpauke' bezeichnen kann) als eine 'Trommel' dargestellt, die als dreidimensionaler Körper aus der Erdsphäre ausgeschnitten sei und auf deren Außenseite sich die rings um die Erde herumreichende gemäßigte Zone befinde¹⁵. Diese Interpretation dürfte jedoch unzutreffend sein, sie wird zumindest durch den Kommentar des Olympiodor nicht gestützt. Dessen Darstellung zufolge bezeichnet *figura tympani* einen Zonenabschnitt, der durch den 'Horizont'

12 Ebd., S. 73: "*Quum duae sectiones terrae sint, quae habitari possit <362 a 32>. Quenam haec sectiones? Una quidem intra arcticum sita et tropicum aestivum, quam nos incolimus. Altera vero medio situ hybernium intra tropicum posita et <ant>arcticum, quam quidem habitabilem esse ratio ipsa suadet <...>."*

13 Ebd.: "*Sed quamquam adducimur, ut habitatam partem illam existimemus, tamen habitetur omnino nec ve, penitus ignoramus ob hanc scilicet causam, quod ab usque regione illa alterius mundi haec ad nostrum caelum quidam mortales penetrare non possunt, neque nos ad partem illam pervenire media adusta zona inter utrosque interiacente <...>."*

14 Ebd.: "*Et quasi tympani figuram referat; talis enim est forma terrae; scindunt enim a medio ipsius centro semper lineae productae <362 a 35>. Quae enim duae lineae a centro ducuntur, progressae atque horizonti commissae ad extremitates e z et d g, duarum zonarum eiusmodi figuras conficiunt, dico huius orbis nostri et alterius, qui nobis ex adversum est. Quasi tympani inquam figuram representant <...>."*

15 Aristotle, VII: *Meteorologica* <griech./engl.>, übers. v. H. D. P. Lee. Cambridge/Mass. 1987 (Loeb Classical Library 397), S. 179 <Übersetzung von 362 a 35 - 362 b 2>: "These sectors are drum-shaped - for lines running from the centre of the earth cut out this shaped figure on its surface." Dazu Abbildung ebd., S. 173.

genannten Meridian, der die 'obere' und die 'untere' Hemisphäre voneinander trennte, im Westen und im Osten begrenzt war. Die *figura tympani* erstreckte sich somit in der Länge über 180 Grad, reicht also nicht rings um die Erdsphäre herum. Völlig eindeutig ist dies in der unmittelbar anschließenden Passage. Hier bemerkte Olympiodor, es gebe zwei jeweils durch vier Eckpunkte begrenzte Abschnitte, die beide von Aristoteles als grundsätzlich bewohnbar angesehen wurden und von denen jeder jeweils als *tympanon* bezeichnet worden sei:

"Nur diese Teile können bewohnt werden <362 b 5>. Welche? Nämliche die beiden Abschnitte, also die Stücke *z e i c* und *m l d g*, die er auch '*tympana*' genannt hat."¹⁶

Der Begriff 'Tympanon' stand Olympiodor zufolge für einen streifenförmigen Rundbogenabschnitt, dem die obere bzw. die untere Rundung fehlte. Er konnte so jenen Abschnitt der nördlichen oder südlichen gemäßigten Zone bezeichnen, den der 'Horizont' genannte Meridian im Osten und im Westen begrenzte. Das nördliche 'Tympanon' entsprach somit exakt dem bei Strabo, Ptolemäus und anderen Geographen durch zwei Breitenparallelen und zwei Meridianabschnitte eingegrenzten Bereich der Ökumene¹⁷. Seiner Längenausdehnung und sphärischen Wölbung wegen wird er in späteren Quellen auch als 'mantelförmig ausgedehnt' (*chlamydis extensa*) beschrieben.

Ebenso wie Alexander von Aphrodisias hatte Olympiodor auf diese Weise die allseitige Begrenztheit der Ökumene unterstrichen. Zugleich hob er die Ausdehnung des Ozeans hervor, der die Ökumene ringsherum umgebe und verhindere, daß man bis zu den Antipoden gehen könne:

"Es existiert also eine sehr große Länge <sc. der Ökumene>. Inwiefern aber spreche ich von "sehr groß"? Wann besteht die Möglichkeit, bis zu den Antipoden zu gehen, also zu dem halben Erdkreis, der unter unseren Füßen verborgen liegt <griech. Original: 'zu der Hemisphäre unter der Erde'>, sofern es jene Mäßigung <sc. des Klimas> ermöglicht? Nun, das ist nicht möglich, weil zahlreiche Meere mitten dazwischenliegen und bis zu jenem Erdkreis uns den Ausgang verschließen. Zumal auch den Zugang jener riesenhafte Ozean verhindert, dessen fast unvorstellbare Länge mit einem Umlauf die beiden Halbkreise zusammenfügt."¹⁸

¹⁶ Olympiodor, In *Meteora* (oben Anm. 11), S. 73: "*Hae autem partes solae habitari possunt* <362 b 5>. Quae? Duae videlicet sectiones, idest *z e i c* colurus, et *m l d g*, quas sectiones tympana et cognominavit."

¹⁷ Vgl. ebd., S. 74: "Namque supra a nobis demonstratum nuper fuit <o>rbis partem quam nos ipsi incolimus, tympani spetiem referre, quippe quae latitudinem longitudini parem non habeat. Prominet enim in maius longitudine quam facit ipsa latitudo."

¹⁸ Ebd., S. 74: "Longitudo quidem maxima existit. Quid autem dico maxima? Quando usque ad antipodas migrandi facultas est, idest ad dimidium orbem, qui sub pedibus nostris latet reconditus <griech.: *eis to hypo gên*

Der riesenhafte Ozean verhinderte den Zugang zur unbekanntem, unteren Hemisphäre. Sein Verlauf folgte jenem 'Horizont' genannten Meridian, der die bekannte Ökumene im Westen und im Osten begrenzte. Damit waren die Grenzen der Erfahrung klar beschrieben, die Ausdehnung des Ozeans hervorgehoben. Doch Olympiodor war kein Geograph, er blieb nicht bei der Beschreibung der Grenzen der bekannten Ökumene stehen. Als Naturphilosoph hat er über die Relation und relative Lage der Elemente und damit über die "Erd"gestalt im modernen Sinne nachgedacht.

Um ihm hierbei zu folgen, müssen wir uns von modernen Denkgewohnheiten lösen. Denn in einer längeren Passage, auf die erstmals Pierre Duhem hingewiesen hat, hat Olympiodor sich ausdrücklich von der Annahme abgegrenzt, daß Erde und Wasser *eine* Sphäre bilden¹⁹. In Distanz zu den einfachen Vorstellungen der Astronomen und in Anknüpfung an aristotelische Überlegungen vertrat Olympiodor in der Frage der räumlichen Anordnung der innersten kosmischen Elemente eine alternative sphärische Konzeption. Ausgangspunkt war die Bemerkung des Aristoteles darüber, daß das Wasser in die Erde eingebettet sei.

In einem ersten Schritt stellte Olympiodor der Annahme "der Astronomen", daß Erde und Wasser "eine Sphäre" bildeten, die differenziertere Auffassung der Aristoteliker gegenüber:

"Zutreffend spricht er <sc. Aristoteles> auch über das Gebiet um die Erde, weil ja die Kraft des Wassers, damit es eine Sphäre bildet, die Höhlungen der Erde füllt und das, was um sie herum ist. *Indessen sagen die Astronomen, daß aus beiden eine Sphäre gebildet werde.* Ein Aristoteliker würde dagegen sagen, auch aus der die Erde umgebenden Luft. Denn es ist notwendig, daß nicht nur die Höhlungen ausgefüllt, sondern auch die Vorsprünge und die Bergkämme ausgeglichen werden. Denn sowohl eine Höhlung als auch ein Vorsprung haben die Fähigkeit, die kreisförmige Gestalt zu zerstören."²⁰

hêmisphairion>, quantum temperies ipsa permittit? Sed id non efficitur, quia maria quamplura media interiacentia usque ad illum orbem nobis abitum claudunt, presertimque et adire prohibet ingens oceanus, cuius immensa propemodum longitudo uno ambitu utrunque semiorbem complectitur <griech.: *hôs sunhaptein ta duo hêmisphairia*>." Die griechischen Originalpassagen, die eindeutig die hemisphärische Ausdehnung des Erdkreises (*orbis*) betonten, folgen der Edition von Stüve, oben Anm. 10, S. 191.

¹⁹ Pierre Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9, Paris 1958, S. 97; die dort gegebene, teilweise mißverständliche Übersetzung folgt dem lateinischen Text.

²⁰ Olympiodor, In *Meteora*, oben Anm. 11, S. 10 (zur Passage: *Restat autem, ut aere sit refertus, et aqua terrae innexa* <340 b 2>): "Recte dixit, et aqua terrae innexa, quoniam vis aquae ut unam sphaeram conficiat, complet cavitates terrae, atque ipsi circumfunditur. Astrologi tamen ex duobus sphaeram confici unam tradunt <griech.: *plên astronomoi men ek tôn dyo phasi ginesthai tèn sphairan*>. At Aristotelicus homo assereret etiam ex ipso aere perigaeo. Fas enim est non cavitates compleri solum, verum etiam excelsas eminentias, ac terrae iuga, adaequari. Cavitates enim atque eminentia rotundioris figurae destruendae facultatem habent." (vgl. ed. Stüve (1900), S. 27 f)

Diese Sätze sind für das Verständnis der gesamten antiken und mittelalterlichen Diskussion über die Gestalt der "Erde" von nicht zu überschätzender Bedeutung. Denn Olympiodor macht an dieser Stelle klar, daß der einfachen Annahme, daß Erde und Wasser *eine* Sphäre bilden, alternative sphärische Konzeptionen gegenüberstanden. Daß Erde und Wasser *eine* Sphäre bilden - diese Auffassung hat Olympiodor "den Astronomen" zugeschrieben. In der Tat hat Ptolemäus in seiner 'Kosmographie' eine gemeinsame Oberfläche von Erde und Wasser als Voraussetzung einer sphärischen Abbildung der Ökumene angenommen²¹.

Naturphilosophen konnten sich mit einer derartigen Abwertung aller physikalischen Überlegungen und mit der Beschränkung auf die bekannte nicht zufrieden geben. Wie Olympiodor erläuterte, bezogen Aristoteliker auch die Luft mit ein, betrachteten die drei innersten Elemente im Zusammenhang und fragten nach deren räumlicher Relation. Von hier ausgehend hat Olympiodor, vermutlich im Anschluß an längst existierende Überlegungen²², seine Auffassung dargestellt:

"Aber wenn das Wasser in der Erde eingeschlossen ist, wie können wir sagen, es sei ausgedehnter? Denn immer ist das Eingeschlossene kleiner als das Einschließende. Wir nun sagen, daß das Wasser sowohl eingeschlossen wird als auch einschließt. Es schließt ein, wenn wir auf das Zentrum blicken, denn das Wasser liegt außerhalb des Zentrums und umgibt selbst ein Zentrum, nämlich das Mittlerste der Erde. Es wird dagegen umgeben, jedesmal wenn es sich in einer Höhlung befindet. Denn wenn gesagt wird, der Ozean umfasse die Erde und umringe sie, glaube ich, wird damit gemeint, ganz durch die Atmosphäre hindurch. Was sagen wir nun? Daß das Wasser nicht wegen des Eingeschlossenwerdens für die Erde benötigt wird, *sondern als Sphärisches um das Zentrum gelegen die Erde umgibt und ihre Oberfläche überragt*. Und daß dies wahr ist, zeigt sich daran, was entsteht, wenn Wasser auf Tischen oder einem Blatt ausgeschüttet wird und eine Aufwölbung bildet."²³

²¹ Vgl. unten Kap. II/7, Anm. 9-10.

²² Hierzu Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 97 sowie Bd. 2 (1914), S. 283 f. Eine genaue Rekonstruktion der hier nicht untersuchten konzeptionellen Vorgeschichte muß weiterer Forschung vorbehalten bleiben.

²³ Ebd., S. 10f: "Sed si aqua terrae includitur, quomodo aqua ipsam amplioem esse dicimus? Semper enim quod continetur, in minus vergit, quam id, quod continet? Nos autem dicimus, aquam tam continere, quam contineri. Continet enim si tanquam ad centrum respicimus. Nam extra centrum aqua est, et continet ipsum centrum, idest medium universi. * Quid ergo dicimus, aquae usu terrae non opus esse, ut videlicet ab ipsa contineatur. Sed aqua, quae rotunda est et globosa, tanquam circa aliquod centrum ipsam terram circumfertur, et ipsius superficiem supereminet. Atque id verum esse res ipsa indicat, quoties mensae, aut folio aqua infusa extumescit atque exuberat." Griech. Text, ed. Stive (1900), S. 27 f: "All' ei periechetai en tē gē to hydōr, pōs phamen auto pleion einai; aei gar ep' elatton to periechomenon tou periechontos. Phamen de hēmeis, hoti to hydōr kai periechetai kai periechei. Periechei men, ean hōs pros to kentron aphorōmen; exōthen gar esti tou kentrou to hydōr kai periechei auto to kentron, toutesti to mesaitaton tēs gēs. <Der folgende Satz fehlt in der lateinischen Fassung:> Periechetai de, epeidē en koilotēti tini synistatai; ei gar legetai ho Okeanos emperiechein

Für Olympiodor stand damit außer Frage, daß das Wasser im Ozean die Erdoberfläche überrage. Die sphärische Tendenz des Wassers war nicht von der Gestalt der Erde abgeleitet, sondern war dem Wasser selbst innewohnend, wie sich an jedem Wassertropfen zeige. Zwar hat Olympiodor hier nicht ausdrücklich ein eigenes kosmisches Zentrum für das Wasser behauptet²⁴. Doch füllte das Wasser seiner Darstellung zufolge eine eigene Sphäre aus, die über die Erdsphäre hinausreichte und von der Gestalt der Erde prinzipiell unabhängig war.

Olympiodor nahm also eine räumliche Unabhängigkeit von Erd- und Wassersphäre an und setzte voraus, daß die Wassersphäre ausgedehnter als die Erde sei. Im Anschluß an aristotelische Überlegungen hat er damit die einfache Erd-Wasser-Hypothese der Astronomen zurückgewiesen. Eine solche Auffassung ist in der griechischen Spätantike sicherlich kein Einzelfall gewesen. Dies beweist eine polemische Bemerkung von Johannes Philoponos (Ende 5. Jh. - 2. Hälfte 6. Jh. n. Chr.)²⁵ in dessen wenig später entstandenem Kommentar zum ersten Buch der aristotelischen Meteorologie. Dort hat sich Philoponos, der selbst die Annahme einer aus Erde und Wasser gebildeten Erd-Wasser-Sphäre verteidigte, seinerseits ausdrücklich von alternativen Überlegungen abgegrenzt:

"Ich habe aber schon vorhin gesagt, daß die Substanz und Menge des gesamten Wassers notwendigerweise mit den Höhlungen jener Erde zusammengefaßt werden muß. *Daß nämlich das Wasser getrennt für sich außerhalb des Zentrums gegründet und begrenzt worden ist, kann weder möglich noch überhaupt geschehen sein.* Denn um dessen Beschaffenheit zu erhalten, braucht man die Erde als Festigkeit und Stütze. Nichts aber von jener Art existiert außerhalb der Erde. So wie deswegen Wasser und Erde im großen Gebilde eines Körpers zusammenkommen, so sind sie auch in einer gemeinsamen Masse und Größe vermessen worden."²⁶

tên gên kai kykloun autên, oimai dia tèn atmida touto legesthai. Ti oun phamen; hoti ou dia to periechesthai chreian echei to hydôr tês gês, all' hoion sphairikon on peri ti men on kentron tèn gên pheretai kai hyperechei tèn epiphaneian autês. Kai hoti touto alêthes, dêloi to ginomenon en tais trapezais ê phyllô hydatos egcheomenou kai epanastêma poiountos." Die deutsche Übersetzung folgt dem vollständigeren griechischen Text.

²⁴ Vgl. dagegen Duhem, wie Anm. 23.

²⁵ Gudemann/Kroll, 'Johannes Philoponus', in: Pauly-Wissowa 9,2 (1916) Sp. 1764-1795; S. Sambursky, 'Johannes Philoponus', in: Dictionary of Scientific Biography 7 (1981) S. 134-139; Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/N.Y. 1987, mit zahlreichen Artikeln u. Bibliographie; Koenraad Verrycken, The development of Philoponus' thought and its chronology, in: Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/N.Y. 1990, S. 233-274, ausführliche Bibliographie S. 497-499; vgl. Wanda Wolska-Conus, 'Geographie', in: Reallexikon für Antike und Christentum 10 (1978) S. 155-222, hier S. 178, sowie unten Kap. II/6, Anm. 10.

²⁶ <Philoponos, Scholia in primum Meteororum Aristotelis>, in: Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Arist. commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In primum Meteororum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete. Venedig: Hieronymus Scotus 1567 <Ex.: GÖ SUB, 4 Auct. g. IV 1231>, hier S. 139: "Dixi autem iam dudum totius aquae substantiam et magnitudinem cum ipsius terrae cavitatibus comprehendi simul oportere. Ut sit enim aqua ipsa per se separatim extra centrum constituta, ac

Offenkundig standen der uns heute ganz selbstverständlich erscheinenden Position der Astronomen und des Philoponos alternative sphärische Konzeptionen gegenüber, die noch über Olympiodor hinausgingen und für die Wassersphäre einen eigenen Mittelpunkt annahmen. Damit werden Umrisse einer konzeptionellen Diskussion erkennbar, deren Gegenstand, die Frage nach der Relation von Erd- und Wassersphäre, wir bereits bei Plinius angedeutet fanden und deren Spektrum sich im folgenden Jahrtausend breit entfaltet hat.

Die Annahme der spätantiken Astronomen, daß Erde und Wasser gemeinsam eine Sphäre bildeten, war für Naturphilosophen offenbar nicht selbstverständlich. Unabhängig von allen späteren theologischen Erwägungen wurden in der Spätantike alternative sphärische Konzeptionen diskutiert, die von einer eigenständigen, größeren Wassersphäre ausgegangen sind. Daß sowohl Alexander von Aphrodisias als auch Olympiodor, der die Vorstellung einer größeren Wassersphäre vertrat, die Unüberwindlichkeit des Ozeans betonten, ist in diesem Zusammenhang nicht zufällig. Denn für die Annahme einer die Erdsphäre überragenden, ausgedehnten Wassersphäre, die an die aristotelische Elementelehre anknüpfte, bildete die Anschauung einer vom unüberwindlichen Ozean umgebenen, auf eine eingegrenzte Ökumene den unbestreitbaren Erfahrungshintergrund.

terminata, neque esse potest, neque fieri omnino contingit. Terrae enim ad suam ipsius substantiam sustinendum soliditate quadam opus est ac firmamento. Nullum autem eiusmodi est praeter terram. Tamquam igitur et aqua et terra in unius tantum corporis naturam convenient, unam quoque ipsorum tantum molem simul magnitudinemque dimensi sunt." Weitere Überlegungen im Anschluß an die Feststellung, daß Erde und Wasser eine Sphäre bilden, wurden von Philoponos im folgenden Abschnitt diskutiert (S. 139 f): "Quum universae inquit terrae magnitudo cum aqua tota simul comprehensa perspicua ac manifesta sit, spatium nunc quod a terra usque ad suprema sydera ac mundi lumina pertingit, quaerendum a nobis videtur. <...>"

5. Macrobius, Martianus Capella: Symmetrische Konzeptionen der Erd-Wasser-Relation

Die Tatsache, daß im spätantiken Aristotelismus die Annahme einer gemeinsamen Erd-Wasser-Oberfläche keineswegs selbstverständlich war, sondern alternative Konzeptionen existierten, wirft neues Licht auf die in kosmographisch-kosmologischen Lehrtexten jener Zeit verbreiteten Darstellungen der Erdgestalt. Betrachten wir vor diesem Hintergrund die beiden bekanntesten lateinischen Kompendien des 5. Jahrhunderts, die das gesamte Mittelalter hindurch verbreitet waren und gelesen wurden, so werden die darin enthaltenen spekulativen Elemente sichtbar. Damit werden Rückschlüsse möglich auf die Verbreitung und spezifische Bedeutung der hier vertretenen, symmetrischen Konzeption.

Die allegorische Lehrschrift 'Von der Hochzeit der Philologie und des Merkur' des Martianus Capella (5. Jh. n. Chr.) etablierte den Kanon der sieben freien Künste und wurde im lateinischen Mittelalter als Lehrbuch für das artes-Studium hoch geschätzt¹. Die Gestalt der Erde wurde im sechsten Buch abgehandelt. *Geometria*, die hübsche Halbgöttin, die in Wanderschuhen die ganze Erde durchquert hatte, sprach zur Götterversammlung:

"Die Gestalt der ganzen Erde ist nicht flach, so wie manche meinen, die sie mit einer ausgebreiteten Scheibe (*discus*) vergleichen, und sie ist auch nicht konkav, wie andere annehmen, die vom Regen sprachen, der in den Schoß der Erde falle, sondern rund, sogar kugelförmig, wie Dikaearchus klar bezeugt."²

Die Erde sei in zwei Hemisphären geteilt, "eine obere, die wir bewohnen und die der Ozean umgibt, und eine untere"³. Beide Hemisphären seien in fünf Zonen unterteilt, die beiden gemäßigten im Norden und Süden seien jeweils bewohnbar.

Ausführlicher ging *Geometria*, die Weltgereiste, auf den die obere Hemisphäre umgebenden Ozean ein. Daß er rundherum schiffbar sei, hätten Reisen in alle

¹ Martianus Capella, <De nuptiis Philologiae et Mercurii>, hrsg. v. Adolf Dick u. Jean Préaux, Stuttgart 1969; engl. Übers.: *The Marriage of Philology and Mercury*, übers. v. William H. Stahl u. a., New York 1977 (Martianus Capella and the Seven Liberal Arts 2); zu Quellen und Wirkungsgeschichte: William H. Stahl, *The Quadrivium of Martianus Capella*, New York 1971 (Martianus Capella and the Seven Liberal Arts 1).

² De nupt. 6, 590: "formam totius terrae non planam, ut aestimant, positioni qui eam *disci* diffusioris assimilant, neque concavam, ut alii, qui descendere imbrem dixere telluris in gremium, sed rotundam, globosam etiam, <sicut> Dicaearchus asseverat." (Dick/Préaux, S. 292; Stahl, S. 220). Zum Begriff *discus* vgl. unten Kap. II/6, Anm. 44.

³ De nupt. 6, 603: "nam utique terra duas sibi partes hemicycliorum quadam diversitate dispescit, id est unam habet supernatam, quam nos habitamus et ambit Oceanus, at aliam infernatam." (Dick/Préaux, S. 298; Stahl, S. 225). Vgl. den knappen entsprechenden Hinweis bei Plinius, *Hist. nat.* 2, LXVII, 170, oben Kap. II/3, Anm. 12.

Himmelsrichtungen bewiesen⁴. Zitiert wurden die bereits bei Plinius aufgeführten Berichte von Hanno, der von Marokko nach Arabien, und von Eudoxus, der von Arabien nach Cadix gesegelt sei, sowie der Bericht des Caelius Antipater von einem, der von Spanien aus Äthiopien erreicht habe⁵. Durch die unbewohnbare, heiße (äquatoriale) Zone sei die von uns bewohnte nördliche von einer südlichen bewohnbaren Zone getrennt, dort, so nehme man an, lebten die Antöken⁶. In gleicher Weise unterscheide man auf der 'unteren' Hemisphäre zwei (bewohnbare) Zonen, wobei man die, welche uns gegenüber (in der nördlichen bewohnbaren Zone) lebten, Antipoden nenne, jene (im Süden), den Antöken gegenüber, Antichthonen⁷.

Martianus Capella folgte hier der weit verbreiteten Vorstellung vom Ozean, der kreisförmig die obere Hemisphäre umgebe - diese Auffassung wurde auch von Olympiodor und zuvor von Plinius vertreten, sie läßt sich bis auf Eratosthenes und Homer zurückverfolgen⁸. In seiner Einteilung der Erdsphäre in vier prinzipiell bewohnbare Quadranten folgte Martianus dem auf Crates von Mallos zurückgehenden Schema. Als denkbare Bewohner der drei übrigen Quadranten wurden Antöken, Antipoden und Antichthonen genannt. Der Sinn dieser Einteilung, das zeigten die folgenden Erläuterungen, war die Erklärung, wie sich Jahreszeiten und Tageszeiten auf der Kugel zueinander verhielten: im Norden habe man gleiche Jahreszeiten, die im Süden waren jeweils entgegengesetzt. Umgekehrt waren von Ost nach West die Tageszeiten verschieden, die man mit denen im Süden jeweils gemeinsam habe⁹.

⁴ De nupt. 6, 617: "rotunditas autem ipsius extima circumfusis ambit Oceanus, sicut navigatus undique comprobatur." (Dick/Préaux, S. 304; Stahl, S. 230); vgl. abschließend De nupt. 6, 622: "ostensum puto ambitum superioris terrae permenso in circulum mari undique secus navigatum." (Dick/Préaux, S. 305; Stahl, S. 231)

⁵ De nupt. 6, 617-622; vgl. Plinius, Hist. nat. 2, LXVII, in: Pliny, Natural History, ed. Rackham/Jones, Bd. 1 (1949) S. 302-305.

⁶ De nupt. 6, 604: "Verum quia illae zonae volubilitatem utriusque partis includunt, decem utrimque circulo suo faciunt regiones, e quibus haec, quae a nobis habitatur, est una atque ad aquilonem versus et septentriones ascendit, altera, quae contrario ad meridiem atque austrum fertur, quam habitare illi aestimantur, qui vocantur antoikoi." (Dick/Préaux, S. 298; Stahl, S. 226)

⁷ Ebd.: "Similiter ex infernatis duae. Sed hi qui nobis obversi, antipodes memorantur; qui contra illos, quos antoikous diximus, antichthones appellantur." (Dick/Préaux, S. 298; Stahl, S. 226). Martianus Capella gebrauchte die Begriffe anders als Macrobius, der nach Cleomedes Antöken (oberer südlicher Quadrant), Periöken (unterer nördlicher Quadrant) und Antipoden (unterer südlicher Quadrant) unterschied. Wir werden im Einzelfall entweder die präzisen Bezeichnungen des Macrobius gebrauchen oder, dem wenig genauen mittelalterlichen Sprachgebrauch folgend, die Bewohner der "südlichen" oder der (heute oft "westlich" genannten) "unteren Hemisphäre" insgesamt Antipoden nennen - also alle diejenigen, die der bekannten Ökumene ihre Füße zuwenden (griech.: *anti-pous*, i.e. "Gegen-fuß"). Vgl. zu den antiken Begriffen F. Gisinger, 'Perioikoi, Teil 2' in: Pauly-Wissowa 19,1 (1937) Sp. 833-837.

⁸ Vgl. zur alten Idee der von Wassermassen umgebenen Erde: Wanda Wolska-Conus, 'Geographie', in: Reallexikon für Antike und Christentum 10 (1978) S. 155-222, hier S. 161.

⁹ De nupt. 6, 605-607 (Dick/Préaux, S. 299).

Daraus läßt sich folgern: Die Unterscheidung von Antöken, Antipoden und Antichthonen hatte didaktische Funktion. Über die tatsächliche Gestalt der Erde jenseits des einen bekannten nördlichen Quadranten war damit nichts ausgesagt. Nur Geometria, die Halbgöttin, konnte von sich behaupten, daß sie die *ganze* Erde durchwandert habe und für sie nichts Unbekanntes übrig bleibe¹⁰.

Der Kommentar des Macrobius (Anfang 5. Jh.) zu Ciceros 'Traum des Scipio' war im Mittelalter ebenfalls weit verbreitet und beliebt, durch ihn wurde das Fragment von Ciceros faszinierender Traumgeschichte überliefert¹¹. Der Kommentar selbst war eine nüchterne Lehrschrift, in der Macrobius das astronomische Weltbild und sehr knapp seine kosmographische Konzeption von der Erdgestalt erläuterte. Wie Cicero ging Macrobius von der Vorstellung einer kugelförmigen Gestalt der irdischen Sphäre (*globositas terrenaesphaerae*) aus¹². Sie sei von Cicero schlüssig dargelegt worden, und es gehöre zur Vollkommenheit seiner Lehre, daß er uns nicht gestatte, dem *verbreiteten Irrtum* derer zu verfallen, die glaubten, die Erde sei nur einmal vom Ozean umgeben¹³.

Macrobius vertrat und erläuterte die auf Krates von Mallos (165 v. Chr.) zurückgehende Konzeption, wonach die Erde durch einen äquatorialen und einen meridionalen Ozeangürtel in vier bewohnbare Kugelquadranten aufgeteilt sei¹⁴. Anders als nach der einfacheren Vorstellung des Aristoteles, wonach die nördliche bewohnbare Zone nur durch *einen* zwischen Spanien und Indien liegenden Ozean unterbrochen sei, und anders auch als nach der von Plinius, Olympiodor und Martianus Capella vertretenen Vorstellung vom meridionalen

¹⁰ De nupt. 6, 609: "...sed ego ipsa peragravi, nequa mihi ignota videretur portio superesse telluris." (Dick/Préaux, S. 300).

¹¹ Ambrosius Theodosius Macrobius, Commentarii in Somnium Scipionis, hrsg. v. Jacob Willis, Leipzig 1963; engl. Übers., mit Einleitung zu Text und Wirkungsgeschichte: Macrobius, Commentary on the Dream of Scipio, übers. v. William H. Stahl, New York 1952; vgl. William H. Stahl, Roman Science. Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages, Madison/Wisc. 1962, S. 154-169.

¹² Comm. 2,5.5: "Et enim maculas habitationum ac de ipsis habitatoribus alios interruptos adversosque, obliquos etiam et transversos alios nominando terrenaesphaerae globositatem tantum non coloribus pinxit." (Willis, S. 110; Stahl, S. 201)

¹³ Comm. 2,5.6: "Illud quoque non sine perfectione doctrinae est, quod cum aliis nos non patitur errare qui terram semel cingi oceano crediderunt." (Willis, S. 110; Stahl, S. 201)

¹⁴ Comm. 2,9.1-10, bes. 2,9.5: "nam inter nos et australes homines means ille per calidam totamque cingens et rursus utriusque regionis extrema sinibus suis ambiens, binas in superiore atque inferiore terrae superficie insulas facit." (Willis, S. 123; Stahl, S. 214 f). Zu Krates von Mallos vgl. Kap. II/7, Anm. 46. Eine andersartige Vierteilung vertraten Geographen in Indien: Nach Abulfeda berichtete al-Biruni (10./11.Jh.), indische Geographen teilten den Äquator in vier gleiche Abschnitte von je 90 Grad, jeder Abschnitt bezeichne eine bewohnte Region (Abulfeda, Prolegomènes, in: Géographie d'Aboulféda, übers. u. erl. v. M. Reinaud, Bd. 2, T. 1, Paris 1848, S. 13).

Ozeangürtel, der die gesamte "obere Hemisphäre" kreisförmig umgibt und von der unbekannteren "unteren Hemisphäre" scheidet, waren nach dieser Konzeption auch die nördlich und südlich des Äquators einander gegenüberliegenden gemäßigten Zonenabschnitte durch einen äquatorialen Ozeangürtel voneinander getrennt. Damit ergaben sich auf jeder Erdhälfte je zwei bewohnbare Kugelquadranten, die jeweils von Meer umgeben waren und die Macrobius für grundsätzlich bewohnbar hielt¹⁵: auf der für uns oberen Hemisphäre liegt im Norden die bekannte Ökumene, im Süden wohnten die Antöken, auf der "Unterseite" der südlichen Hemisphäre lebten die Antipoden, deren Antöken wiederum (nach Cleomedes Periöken genannt) wohnten auf der Unterseite unserer Zone¹⁶. Eine Verbindung zu Antöken, Periöken und Antipoden sei wegen der Hitze am Äquator, der Kälte an den Polen und wegen der unüberwindlichen Ozeane unmöglich¹⁷. Gleichwohl war Macrobius davon überzeugt, daß auf dem uns unbekannt bleibenden südlichen Kugelquadranten der Ozean so in das Land hineinreiche, daß dort Meeresbusen existierten, die freilich unserer Unkenntnis wegen auf einer Karte nicht darzustellen seien¹⁸.

Der Kommentar des Macrobius war in mittelalterlichen Handschriften weit verbreitet. Die im 'Traum des Scipio' von Cicero angedeutete, von Macrobius systematisch ausgeführte Konzeption einer Erde aus vier bewohnbaren Quadranten ist damit den interessierten Gelehrten im Mittelalter bekannt gewesen. Wie weitgehend wurde dieses Konzept als zutreffende Beschreibung tatsächlicher Gegebenheiten anerkannt? Für seine eigene Gegenwart hat Macrobius diese Frage beantwortet. Ausdrücklich distanzierte er sich mit Cicero von dem "*verbreiteten Irrtum*", wonach der Ozean "die gesamte Erde umgibt"¹⁹; der Ozean, so wiederholte er an anderer Stelle, den "*die meisten* für den einzigen Ozean halten"²⁰. Diese beiden bisher unbeachteten Bemerkungen zeigen, daß bereits die Mehrheit

¹⁵ Comm. 2,5.31: "Sed et quattuor habitationum incolas et relatione situs et ipsa quoque standi qualitate depinxit." (Willis, S. 115; Stahl, S. 205)

¹⁶ Comm. 2,5.33: "Hi quos separat a nobis perusta, quos Graeci antoikous vocant, similiter ab illis qui inferiorem zonae suae incolunt partem, interiecta australi gelida separantur; rursus illos ab antoecis suis, id est per nostri cinguli inferiora viventibus, interiectio ardentis sequestrat, it illi a nobis septentrionalis extremitatis rigore remouentur." (Willis, S. 115; Stahl, S. 206)

¹⁷ Hitze und Kälte einerseits, die dazwischenliegenden Ozeane andererseits wurden an verschiedenen Stellen erwähnt. Es ist zu vermuten, daß hier zwei Überlieferungen ineinander gearbeitet wurden. Vgl. Comm. 2,5.34 (Willis, S. 115; Stahl, S. 206); Comm. 2,9.5 (Willis, S. 123; Stahl, S. 214 f).

¹⁸ Comm. 2,9.7: "Nec dubium est in illam quoque australis generis temperatam mare de Oceano similiter influere, sed describi hoc nostra attestazione non debuit, cuius situs nobis incognitus perseverat." (Willis, S. 123 f; Stahl, S. 215)

¹⁹ Vgl. oben Anm. 13.

²⁰ Comm. 2,9.1: "Is enim quem solum Oceanum plures opinantur..." (Willis, S. 122; Stahl, S. 214).

seiner eigenen Zeitgenossen die von Macrobius vertretene, auf Krates von Mallos zurückgehende Konzeption der Erdgestalt für spekulativ und sachlich unzutreffend hielt.

In Anschluß an die Naturphilosophen der griechischen und römischen Antike vertraten Martianus Capella und Macrobius das Konzept einer sphärischen Erde, die im Mittelpunkt des aus konzentrischen Sphären aufgebauten Kosmos lag. Während Martianus Capella meinte, die "obere Hemisphäre" sei rings von einem kreisförmig von Norden über Westen und Osten nach Süden reichenden Ozean umgeben, wobei auf jeder Hemisphäre jeweils eine nördlicher und ein südlicher bewohnbarer Zonenabschnitt unterschieden wurde, trat Macrobius für die Vorstellung ein, durch einen zweiten, äquatorialen Ozeangürtel seien die bewohnbaren Quadranten von Ökumene und Antöken, Periöken und Antipoden auch materiell voneinander getrennt. Damit haben wir zwei im Detail unterschiedliche symmetrische Konzeptionen von der Gestalt der Erde kennengelernt, die später, bei unterschiedlicher Rezeptionsgeschichte im einzelnen, auch im lateinischen Mittelalter verbreitet waren. Es wäre jedoch falsch, aus der anhaltenden Rezeption dieser Vorstellungen zu schließen, daß diese das im Mittelalter am meisten anerkannte Bild der Erde zeigen. Bereits Plinius hatte darauf hingewiesen, daß die Bewohnbarkeit der "unteren Hemisphäre" umstritten war. Nun betonte Macrobius, entgegen der von ihm selbst vertretenen Konzeption, der Ozean umgebe nach Auffassung "der meisten" die gesamte Erde. Anscheinend teilte nur eine Minderheit seine Spekulationen über die Bewohnbarkeit der unbekanntem Erdquadranten. Offenkundig war am Ausgang der Antike, nach mehr als einem Jahrtausend gelehrter Spekulationen über die Gestalt der Erde, die einfache Vorstellung eines großen und einzigen Ozeans, der die unbekannte Erde ganz bedecke, am weitesten verbreitet - eine Vorstellung, derzufolge die Verteilung von Land und Wasser asymmetrisch war.

6. Laktanz, Augustinus und die Antipodenfrage

Die Frage, ob es Antipoden gebe, beschäftigte die Gelehrten, solange man über deren tatsächliche Existenz nichts wissen konnte¹. In der Diskussion darüber verbinden sich die Fragen nach der tatsächlichen Gestalt der Erde mit der Frage nach der Ausbreitung der Völker. Nahm man an, es könne Antipoden geben, so waren damit mehrere Voraussetzungen verbunden: die sphärische Gestalt der Erde wurde angenommen, das Streben der Elemente zum Mittelpunkt des Kosmos anerkannt und die Möglichkeit, daß es überall auf der Erdsphäre unbedeckte Oberflächen gebe, akzeptiert. Zustimmung zur Möglichkeit von Antipoden bedeutete eine Vorstellung von Erdgestalt, die in wichtigen Punkten mit dem modernen Bild der Erde übereinstimmt, das sich im Verlauf der späteren geographischen Entdeckungen herausgebildet hat. Dies mag erklären, weshalb diejenigen früheren Gelehrten, die die Möglichkeit von Antipoden behaupteten, wegen ihrer vermeintlichen Hellsichtigkeit die Nachgeborenen in besonderem Maße faszinierten.

In der Tat haben mehrere antike Philosophen die Auffassung vertreten, daß Antipoden möglich sind². Nach dem Zeugnis des Diogenes Laertius sollen Pythagoras und Platon Antipoden angenommen haben³. Auch der spätrömische Geograph Pomponius Mela hat die südlichen Antichthonen erwähnt. Wir sahen, daß Cicero, Martianus Capella und Macrobius - bei unterschiedlichen Vorstellungen im einzelnen - grundsätzlich von der Möglichkeit von Antipoden ausgegangen sind und dies dem Mittelalter überliefert haben⁴. Unbestritten blieb die Annahme, es könne Antipoden geben, jedoch keineswegs. Strabo, dessen Geographie in Byzanz verbreitet war und im 15. Jahrhundert ins Lateinische übersetzt wurde, hat darauf hingewiesen, daß Poseidonios die Auffassung des Krates von Mallos von einer zweiten bewohnten Welt für eine unbegründete Hypothese hielt⁵. Obwohl Strabo selbst die

¹ Grundlegend, mit zahlreichen Quellenhinweisen, in den Schlußfolgerungen teilweise überholt: Armand Rainaud, *Le continent austral, hypothèses et découvertes*, Paris 1893; Giuseppe Boffito, *La leggenda degli antipodi*, in: *Miscellanea di studi critici*, edita in onore di Arturo Graf, Bergamo 1903, S. 583-601; vgl. zuletzt u.a.: Wesley M. Stevens, *The figure of the earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277; Loris Sturlese, *Storia della Filosofia tedesca nel Medioevo. Dagli inizi alla fine del XII secolo*, Florenz 1990 (*Accademia Toscana di Scienze e Lettere 'La Colombaria'*, Studi 105), S. 16-20; Anna Dorothee von den Brincken, *Fines terrae. Die Enden der Erde und der vierte Kontinent auf mittelalterlichen Weltkarten*, Hannover 1992 (MGH, Schriften 36), bes. S. 185 ff. Zur Terminologie vgl. oben Kap. II/5, Anm. 7.

² Zur Debatte über die Antipoden in der griechischen und römischen Antike: Rainaud, ebd., S. 19-35.

³ Ebd., S. 21.

⁴ Ebd., S. 24; oben Kap. II/1, II/2 u. II/5.

⁵ Strabo, *Geographia* 2,3.7: "But, says Poseidonius, Crates, in introducing into the discussion the question of a second inhabited world, about which Homer knows nothing, is a slave to a hypothesis <...>" (*The Geography of*

Möglichkeit erwogen hat, daß es bewohntes Land jenseits des Äquators und im Atlantik geben könne, blieb er in der Konsequenz zurückhaltend: "Der Geograph", so bemerkte er, "befaßt sich nicht mit dem, was außerhalb der bewohnten Erde liegt."⁶ Wieviele Zeitgenossen der vorsichtigen Zurückhaltung Strabos folgten, läßt sich aus dem Abstand von fast zwei Jahrtausenden nicht genau bestimmen. Sein Beispiel erinnert daran, daß die Existenz von Antipoden keineswegs bewiesen war. Solange die Vorstellung eines großen und einzigen Ozeans, der außerhalb der Ökumene die Erde vollständig umgab, am weitesten verbreitet war - auf diese Tatsache hatte, wie wir sahen, Macrobius im 5. Jahrhundert ausdrücklich hingewiesen -, gab es für die Antipoden keinen Ort.

Damit ist der Horizont der antiken naturphilosophischen Diskussion in groben Zügen angedeutet. In christlich-theologischer Sicht hatte die Debatte über Erdgestalt und Antipoden eine weitere Dimension. Hier stand zuerst in Frage, ob das sphärische Modell der Naturphilosophen mit der mosaïschen Lehre von der Schöpfung und Anordnung des Himmels und der Erde überhaupt vereinbar war⁷. Mit der im Alten Testament berichteten Aufteilung der Erde unter die Söhne Noahs⁸ und im Zusammenhang mit der Verbreitung der Lehre Jesu durch die Apostel wurde außerdem die Begrenztheit der Ökumene hervorgehoben⁹. Es überrascht deshalb nicht, daß einige frühchristliche Theologen die sphärische Konzeption des Kosmos mit Berufung auf die Bibel grundsätzlich verworfen haben. Vor allem syrische Exegeten, darunter der Nestorianer Theodor von Mopsuestia (350-428 n. Chr.), sind für die Vorstellung einer flachen Erde, die von einem Himmelsdach überwölbt sei, eingetreten¹⁰.

Strabo <griech.-engl.>, hrsg. u. übers. v. Horace L. Jones, Bd. 1, Cambridge 1989 (Loeb Classical Library 49), S. 395)

⁶ Strabo, *Geographia* 2,5,5: "... for the geographer undertakes to describe the known parts of the inhabited world, but he leaves out of consideration the unknown parts of it <...>" (ebd., S. 433); vgl. Rainaud, wie Anm. 1, S. 23 f.

⁷ Gen. 1,9-10: "dixit vero Deus: congregentur aquae quae sub coelo sunt in locum unum et appareat arida, factumque est ita, et vocavit Deus aridam terram congregationesque aquarum appellavit maria"; vgl. Ps. 23,2: "quia: ipse super maria fundavit eum, et super flumina praeparavit eum"; Ps. 103,6: "abyssus sicut vestimentum amictus eius, super montes stabunt aquae"; Ps. 135,6: "qui firmavit terram super aquas".

⁸ Gen. 9,19: "tres isti sunt filii Noe et ab his disseminatum est omne hominum genus super universam terram".

⁹ Ps. 18,5: "in universam terram exivit sonus eorum et in finibus orbis verba eorum"; Ps. 103,9: "terminum posuisti quem non transgredientur, neque convertentur operire terram"; Matth. 28,19: "euntes ergo docete omnes gentes baptizantes eos in nomine Patris et Filii et Spiritus Sancti"; Röm. 1,8: "primum quidem gratias ago Deo meo per Iesum Christum pro omnibus vobis quia fides vestra adnuntiatur in universo mundo"; Röm. 10,18: "sed dico numquid non audierunt, et quidem in omnem terram exiit sonus eorum, et in fines orbis terrae verba eorum".

¹⁰ Konrad Kretschmer, *Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmäßigen Darstellung ihrer historischen Entwicklung*, Wien 1889 (Geographische Abhandlungen IV, Heft 1), S. 37-47; zu Theodor von Mopsuestia: Wanda Wolska, *La Topographie chrétienne de Cosmas Indicopleustès. Théologie et*

Vermutlich von derartigen Auffassungen beeinflusst, hat im lateinischen Sprachbereich Laktanz die sphärische Konzeption des Himmels und der Erde grundsätzlich kritisiert. Seine Überlegungen zeigen die Vielfalt konkurrierender Vorstellungen am Ausgang der Antike. Die bereits von Plinius erwähnte populäre Kritik an den Spekulationen mancher Naturphilosophen findet in ihm einen methodisch reflektierten, schlagfertigen Vertreter.

Laktanz wurde im Jahre 317 von Kaiser Konstantin als Erzieher des Prinzen Crispus nach Trier berufen. Einige Jahre zuvor hatte er für eine noch überwiegend heidnisch geprägte Umwelt seine 'Divinae Institutiones' geschrieben¹¹. In diesem Werk setzte er sich eingehend mit der nichtchristlichen Philosophie und Wissenschaft auseinander. Dabei gebrauchte er, anders als später Augustin, keine biblischen Argumente, um die von ihm als heidnisch abgewerteten Vorstellungen zu widerlegen. Seine Auffassung in der Antipodenfrage war eindeutig - die Vorstellung, es könne Menschen, die der bewohnten Welt die Füße zukehrten, schien ihm schlechterdings absurd:

"Was verkünden denn jene, die meinen, es gebe Antipoden, die uns die Füße zukehren? Ja, wer ist denn so töricht wie der, der glaubt, es gebe Menschen, deren Füße über den Köpfen sind? Oder wo das, was bei uns herunter zeigt, nach oben hängt? Wo Pflanzen und Bäume nach unten wachsen? Wo Regen und Schnee und Hagel zur Erde nach oben fallen? <...>."12

Zu solchen Irrtümern, so Laktanz, gelangten die Philosophen immer auf die gleiche Weise: Sie nähmen irgend etwas Falsches zum Ausgangspunkt und folgerten daraus lauter Lächerliches. Denn es müsse ja falsch sein, was man aus Falschem folgere. Da die Philosophen aber den Prämissen trauten, beachteten sie nicht, was daraus folge - dabei sollten sie doch vielmehr aus den Folgen beurteilen, ob die Prämissen wahr seien oder falsch¹³.

Science au VIe siècle, Paris 1962, S. 29, 31, 40-61 u. öfter; zu den Angriffen des Philoponos auf dessen Lehre: ebd., S. 58, Anm. 5, S. 60, Anm. 5, S. 297-299.

¹¹ L. Caelii Firmiani Lactantii Divinarum institutionum libri septem, in: Ders., Opera omnia, Prag 1890 (CSEL 19), S. 1-672; zu Leben und Werk: A. Wlosok, 'L. Caecilius Firmianus Lactantius', in: Handbuch der lateinischen Literatur der Antike, Bd. 5 (1989) S. 375-404.

¹² Divin. inst. 3, 24: "Quid illi qui esse contrarios vestigiis nostris antipodas putant num aliquid locuntur? Aut est quisquam tam ineptus qui credat esse homines quorum vestigia sint superiora quam capita? Aut ibi quae aput nos iacent, inversa pendere, fruges et arbores deorsum versus crescere, pluvias et nives et grandines sursum versus cadere in terram?"(S. 254)

¹³ Ebd.: "Huius quoque erroris aperienda nobis origo est. Nam semper eodem modo falluntur. Cum enim falsum aliquid in principio sumpserint veri similitudine inducti, necesse est eos in ea quae consequuntur incurrere. Sic incidunt in multa ridicula, quia necesse est falsa esse quae rebus falsis congruunt. Cum autem primis habuerint fidem, qualia sint ea quae secuntur non circumspiciunt, sed defendunt omni modo, cum debeant prima illa utrumne vera sint an falsa ex consequentibus iudicare."(S. 255)

Ein Beispiel für solch ein falsches Prinzip, aus dem lauter Lächerlichkeiten folgten, war für Laktanz die Kugelgestalt der Welt. Die Philosophen könnten sich den Lauf der Gestirne nur dadurch erklären, daß der Himmel rund sei und sich drehe¹⁴; daraus folgerten sie die Kugelgestalt der Erde¹⁵; sei die Erde aber eine Kugel, müsse sie allen Teilen des Himmels dieselbe Oberfläche zuwenden, mit Bergen, Ebenen und Meeren; wenn dies so sei, folge schließlich, daß es keinen Teil der Erde gebe, der nicht von Menschen und Tieren bewohnt sei¹⁶.

"So hat schließlich die Kugelgestalt des Himmels die hängenden Antipoden zur Folge."¹⁷

Frage man diejenigen, die dieses Wundermärchen verteidigten, wie es denn komme, daß nicht alle in den unteren Teil des Himmels fielen, antworteten sie, es sei natürlich, daß das Schwere zum Mittelpunkt strebe, und alles dem Mittelpunkt verbunden sei wie Speichen dem Rad. Das Leichte aber, wie Nebel, Rauch und Feuer, strebe zum Himmel¹⁸. Laktanz rief aus:

"Ich weiß nicht, was ich über diejenigen sagen soll, die, nachdem sie sich einmal irren, ständig in Dunkelheit verharren und das Leere mit Leere verteidigen <...>. Ich könnte mit vielen Argumenten beweisen, daß unmöglich der Himmel unter der Erde sein kann, wenn ich das Buch nicht abschließen müßte und bis dahin nicht anderes bliebe, das für die gegenwärtige Arbeit wichtiger ist."¹⁹

Es scheint an dieser Stelle, als sei Laktanz einer weiteren sachlichen Auseinandersetzung aus dem Wege gegangen. Da er polemisch formulierte, hat er für seine Darstellung später, als sein

¹⁴ Ebd.: "...existimaverunt rotundum esse mundum sicut pilam et ex motu siderum opinati sunt caelum volui."(S. 255)

¹⁵ Ebd.: "Quod si ita esset, <esse> etiam ipsam terram globo similem..."(S. 256)

¹⁶ Ebd.: "Si autem rotunda etiam terra esset, necesse esse ut in omnes caeli partes eandem faciem gerat, id est montes erigat, campos <ex>tendat, maria consternat. Quod si esset, etiam sequebatur illud extremum, ut nulla sit pars terrae quae non ab hominibus ceterisque animalibus adinvenit."(S. 256)

¹⁷ Ebd.: "Sic pendulos istos antipodas caeli rotunditas adinvenit."(S. 256)

¹⁸ Ebd.: "Quodsi quaeras ab iis qui haec portenta defendunt, quomodo ergo non cadant omnia in inferiorem illam caeli partem, hanc respondent rerum esse naturam, ut pondera in medium ferantur et ad medium conexas sint omnia, sicut radios videmus in rota, quae autem levia sunt, ut nebula fumus ignis, a medio differantur, ut caelum petant." (S. 256)

¹⁹ Ebd.: "Quid dicam de his nescio, qui cum semel aberraverint, constanter in stultitia perseverant et vanis vana defendunt, <...>. At ego multis argumentis probare possem nullo modo fieri posse ut caelum terra sit inferius, nisi et liber iam concludendus esset et adhuc aliqua restarent quae magis sint praesenti operi necessaria."(S. 256)

Irrtum offenkundig wurde, vor allem Spott geerntet²⁰. Daß Menschen mit dem Kopf nach "unten" auf derselben Erdkugel laufen, auf der wir doch offenbar den Kopf nach "oben" tragen, schien ihm so unsinnig und aller Erfahrung widersprechend, daß sich für ihn eine eingehendere Erörterung erübrigte. Obwohl die einschlägig gebildeten Gelehrten seiner Auffassung offenbar nicht folgten, ist hier darauf hinzuweisen, daß Laktanz eine methodisch vertretbare Position bezogen hat: ausgehend von der unmittelbaren Wahrnehmung und Alltagserfahrung lehnte er formale Deduktion aus unbewiesenen Prinzipien ab, sofern die Ergebnisse nicht mit der Erfahrung übereinstimmten. Daß dies hier der Fall sei, dessen war Laktanz sich sicher. Die Vorstellung von Antipoden galt ihm als Paradebeispiel für die leere Unsinnigkeit der spekulativen weltlichen Philosophie.

Dennoch zeigt Laktanz sich gut informiert, er folgte sorgfältig der von ihm kritisierten Argumentation. Das Bild der Erde, gegen das er polemisierte, hat er anschaulich dargestellt - das Bild einer schwebenden Kugel, mit Meeren, Bergen, Ebenen, Menschen und Tieren rundherum. Davon, wie er selbst sich die Erde und den Kosmos vorstellte, erfahren wir dagegen nichts. Sicher ist jedoch, daß Laktanz von einer flachen Erde ausgegangen ist, ähnlich wie Kosmas Indikopleustes, dem griechisch schreibenden syrischen Christen, der noch im 5. Jh. in engem Anschluß an die biblische Lehre das Konzept eines kastenförmigen Kosmos entwickelt hat²¹. In philosophisch gebildeten Kreisen dürfte eine solche Vorstellung schon damals eine Außenseiterposition gewesen sein. Von zeitgenössischen griechischen Aristotelikern, angeführt von Philoponos, wurde die Vorstellung einer flachen Erde entschieden abgelehnt²², auch in Byzanz wurde der Text des Kosmas Indikopleustes kaum positiv rezipiert²³. Ebenso folgenlos blieb im lateinischen Sprachbereich die Polemik von Laktanz. Obwohl er im späteren Mittelalter wieder häufiger gelesen wurde und wegen seiner Ablehnung der Antipoden gelegentlich Erwähnung fand: das von Laktanz vorausgesetzte Bild einer flachen Erde wurde, so weit wir sehen, nie mehr zustimmend zitiert²⁴.

²⁰ Vgl. unten Kap. IV/4.

²¹ Umfassende Analyse: Wolska, *Topographie chrétienne* (1962), oben Anm. 10; Textausgabe: *Cosmas Indicopleustes, Topographie chrétienne* <gr./franz.>, hrsg. u. übers. v. Wanda Wolska-Conus, 3 Bde., Paris 1968 - 1973 (*Sources chrétiennes* 141, 159, 197). Kosmas führte die sphärische Konzeption der Gestalt von Himmel und Erde, gegen die er stritt, auf den Turmbau von Babel zurück: 'L'invention et la diffusion de la prétendue sphéricité du ciel: la tour de Babel' (ebd., Bd. 1, S. 436 ff).

²² Wolska, *Topographie chrétienne*, oben Anm. 10, S. 147 ff; zu Philoponos vgl. oben Anm. 10 sowie Kap. II/4, Anm. 26.

²³ Einige Rezeptionsspuren werden angedeutet in: Wolska, *Topographie chrétienne* (1962), oben Anm. 10, S. 279 f.

²⁴ Vgl. unten Kap. IV/4 u. V/3.

Neben Laktanz haben auch andere frühchristliche Theologen die Antipoden kurz erwähnt²⁵. Ein Autor hat mit seiner Stellungnahme alle anderen überragt und die gesamte weitere lateinische Diskussion geprägt: Augustinus (354-430 n. Chr.). Ein Jahrhundert nach Laktanz verfaßte er die Schrift 'De civitate Dei', die ähnlich wie dessen 'Divinae Institutiones' gegen heidnische Philosophie und Lebenslehren gerichtet war. Über Antipoden sprach Augustinus im zweiten Teil des Werkes. Hier wurde die biblische Geschichte als Geschichte der von Gott geführten Gemeinschaft behandelt und die Verteilung der Söhne Noahs über die Erde dargestellt²⁶.

Ausgangspunkt war für Augustinus die Frage nach der Besiedelung von fernen Inseln. Niemand bezweifele, daß die Menschen, als sich ihr Geschlecht vermehrt habe, zur Besiedelung solcher Inseln mit Schiffen hinüberfahren konnten²⁷. Ob aber alle Menschen, auch die monströsen Menschenarten, von denen die Völkergeschichte berichte, von den Söhnen Noahs abstammten? Wenn es sie wirklich gäbe und sie als vernunftbegabte Lebewesen geboren seien, so stammten sie wohl unbestreitbar von Adam ab²⁸. Dagegen sei die Existenz von Antipoden kaum vorstellbar:

"Wenn man aber sogar fabelt, es gebe Antipoden, Gegenfüßler, das sind Menschen, die auf der entgegengesetzten Seite der Erde, wo die Sonne aufgeht, wenn sie bei uns untergeht, also unseren Füßen gegenüber wandeln: das ist völlig unglaublich."²⁹

²⁵ Im Anschluß an Clemens Romanus erwähnte Origenes die Antipoden zweimal als jenseits des unüberwindlichen Ozeans gelegen: "Oceanus intransmeabilis est hominibus et hi, qui trans ipsum sunt mundi, qui his eisdem dominatoris dei dispositionibus gubernantur." (<Clemens Romanus> Clément de Rome, *Épître aux Corinthiens*, Paris 1971 (Sources chrétiennes 167), S. 134-136, Abs. 20,8; <Origenes> Origène, *Traité des Principes <De principiis>*, Bd. 1, Paris 1978 (Sources chrétiennes 252), S. 264-266, Abs. 2,3.6). Ablehnend schrieb Hieronymus in seinem Kommentar zu Ezechiel, 1,1.6-8: "Alii vero, qui philosophorum stultam sequuntur sapientiam, duo haemisphaeria in duobus templi Cherubim, nos et antipodas quasi supinos et cadentes homines suspicantur." (Hieronymi Presbyteri Opera, Pars 1,4: *Commentariorum in Hiezechielem libri XIV*, Turnholt 1964 (Corpus christianorum, Ser. lat. 75), S. 11). Vgl. hierzu und zum Folgenden: Giovanni Marinelli, *Die Erdkunde bei den Kirchenvätern*, dt. Übers. v. Ludwig Neumann, Leipzig 1884 <nicht immer zuverlässig>; Francis S. Betten, *The Knowledge of the Sphericity of the Earth during the Earlier Middle Ages*, in: *Catholic Historical Review* N. S. 3 (1923-24) S. 74-90, hier S. 79-82, mit weiteren Quellenangaben; zuletzt: Wesley M. Stevens, *The Figure of the Earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277

²⁶ *De civitate Dei* 16,9, in: Aurelius Augustinus, *De civitate Dei libri 11-22*, Turnholt 1955 (Corpus christianorum, Ser. lat. 48 = Aurelii Augustini Opera 14,2), S. 510 f. Vgl. hierzu die oben Anm. 1 zitierte Literatur.

²⁷ *De civ.* 16,7: "Et homines quidem multiplicato genere humano ad insulas inhabitandas navigio transire potuisse, quis ambigat?" (S. 507). Gemeint sind wohl die Augustinus bekannten atlantischen Inseln, vielleicht auch Taprobane, das heutige Ceylon.

²⁸ *De civ.* 16,8 (S. 508-510).

²⁹ *De civ.* 16,9: "Quod vero et antipodas esse fabulantur, id est homines a contraria parte terrae, ubi sol oritur, quando occidit nobis, adversa pedibus nostris calcare vestigia: nulla ratione credendum est." (S. 510)

Man behaupte ja auch nicht, von diesen durch irgendwelche Berichte Kenntnis zu haben, sondern nehme sie auf Grund eines Vernunftschlusses an. Denn man sage, die Erde sei innerhalb des Himmelsgewölbes aufgehängt und nehme in ihr zugleich den untersten und den mittleren Platz ein. Daraus werde dann gefolgert, der andere, unten gelegene Teil der Erde könne nicht unbewohnt von Menschen sein³⁰.

Gegen diese Konzeption argumentierte Augustinus zuerst mit einer grundsätzlichen kosmographischen Überlegung. Die dies verträten,

"bedenken aber nicht, daß selbst wenn man eine zusammengeballte und runde Gestalt der Welt voraussetzt oder mit Gründen beweist, doch nicht daraus folgt, daß die Erde auf der anderen Seite von Wassermassen frei ist; und daß, selbst wenn sie es wäre, es notwendigerweise dort Menschen gibt."

Damit hatte Augustinus auf die Grenzen des empirischen Wissens von der Erde hingewiesen und gezeigt, daß auch im Rahmen einer sphärischen Konzeption die Existenz von Antipoden keineswegs bewiesen war. Erst im anschließenden Satz berief sich Augustinus auf die Bibel:

"Denn unter keinen Umständen lügt unsere Schrift, deren Mitteilungen über die Vergangenheit durch Erfüllung ihrer Voraussagen beglaubigt werden. Und es wäre doch zu unsinnig, wollte man behaupten, daß irgendwelche Menschen die Unermeßlichkeit des Ozeans überqueren und von dieser auf jene Seite segeln und gelangen könnten, so daß auch dort ein von jenem ersten Menschen <sc. Adam> abstammendes Geschlecht lebe."³¹

So wolle er denn, schloß Augustinus, die auf Erden umherziehende Gemeinschaft Gottes (*civitas Dei*) unter jenen zweiundsiebzig Menschenvölkern suchen, die auf die Söhne Noahs zurückgingen³².

³⁰ Ebd.: "Neque hoc ulla historica cognitione didicisse se adfirmant, sed quasi ratiocinando coniectant, eo quod intra convexa caeli terra suspensa sit, eundemque locum mundus habeat et infimum et medium; et ex hoc opinantur alteram terram partem, quae infra est, habitatione hominum carere non posse." (S. 510)

³¹ Ebd.: "Nec adtendunt, etiamsi figura conglobata et rutunda mundus esse credatur sive aliqua ratione monstretur, non tamen esse consequens, ut etiam ex illa parte ab aquarum congerie nuda sit terra; deinde etiamsi nuda sit, neque hoc statim necesse est, ut homines habeat. Quoniam nullo modo scriptura ista mentitur, quae narratis praeteritis facit fidem eo, quod eius praedicta complentur, nimisque absurdum est, ut dicatur aliquos homines ex hac in illam partem, Oceani immensitate traiecta, navigare ac pervenire potuisse, ut etiam illic ex uno illo primo homine genus institueretur humanum." (S. 510)

³² Ebd.: "Quapropter inter illos tunc hominum populos, qui per septuaginta duas gentes et totidem linguas colliguntur fuisse divisi, quaeramus, si possumus invenire, illam in terris peregrinantem civitatem Dei, quae <...> in filiis Noe <...> perseverasse monstratur <...>." (S. 510)

Diese im Mittelalter immer wieder zitierten Passagen zeigen, daß Augustinus die Möglichkeit von Antipoden ausgeschlossen hat, die sphärische Gestalt der Erde dagegen nicht grundsätzlich in Frage stellte. Um diesen Zusammenhang deutlicher zu sehen, ist zu berücksichtigen, was Augustinus in 'De genesi ad litteram', seinem ausführlichen Genesiskommentar, geschrieben hat³³. Ausführlicher als in 'De civitate Dei' hat Augustinus hier, im Anschluß an die Schöpfungsgeschichte, einige weiterführende Überlegungen zur Erdgestalt entwickelt und zugleich seine wissenschaftsphilosophische Grundposition formuliert.

Ausgangspunkt der Überlegungen zur Erdgestalt in 'De genesi ad litteram' war die Annahme, ursprünglich sei die gesamte Erde vollständig vom Wasser bedeckt gewesen. Nachdrücklich fragte Augustinus, wo nach der Scheidung der Elemente am dritten Schöpfungstag die Wassermassen geblieben seien:

"Wo also sind die Wasser vereinigt worden, wenn sie vorher die ganze Erde bedeckt hatten? Jene Wasser nämlich, die hinweggezogen worden sind, um die Erde frei zu geben, in welchem Teil sind sie vereinigt worden? Denn wenn es irgendein Unbedecktes der Erde gab, wohin sie vereinigt wurden, wäre hier das Trockene erschienen, und die Tiefe (*abyssus*) hätte das Ganze nicht bedeckt; wenn sie aber das Ganze bedeckt hatten, welches war der Ort, wohin sie vereinigt wurden, damit die Trockenheit erscheine. Ob sie etwa in die Höhe vereinigt worden sind?"³⁴

Nachdem er die Möglichkeit, daß das Wasser emporgehoben worden sei, verworfen hatte, weil dem die Tatsache, daß spätestens nach einem Sturm das Wasser wieder eingeebnet sein würde, entgegenstehe, stellte Augustinus zwei weitere mögliche Antworten zur Diskussion, die alternativ oder einander ergänzend den Verbleib der Wassermassen erklären konnten:

"Wenn aber die gesamte Erde völlig vom wogenden Element bedeckt wäre, wohin würde es weichen, um einige Teile zu entblößen? Ob vielleicht das lockerere Wasser die Erde wie Nebel bedeckte, der dann durch die Vereinigung verdichtet worden ist, um von vielen Teilen diejenigen freizugeben, in denen das Trockene erscheinen könne? Obgleich auch die Erde, indem sie sich weit und breit senkte, andere ausgehöhlte Teile darbieten konnte, von denen die zusammenfließenden und

³³ Aurelius Augustinus, De Genesi ad Litteram libri duodecim, hrsg. v. Joseph Zycha, Prag 1894 (C. S. E. L. 28/1 = Aurelii Augustini Opera 3/2).

³⁴ Aurelius Augustinus, De gen. ad litt. 1,12: "Quo ergo congregatae sunt aquae, si totam terram prius occupaverant? Illae scilicet, quae detractae sunt, ut terra nudaretur, in quam partem congregatae sunt? Si enim erat aliquid nudum terrae, quo congregarentur, iam adparebat arida nec totum abyssus occupabat; si autem totum texerant, quis erat locus, quo colligerentur, ut terrae ariditas adpareret? Numquidnam in altum congregatae sunt <...>?" (S. 18 f)

zusammenstürzenden Wasser aufgenommen wurden, und das Trockene aus denjenigen Teilen hervortrat, von denen die Feuchte wich.³⁵

Das Wasser könne die Erde zuvor als Nebel bedeckt haben und sei dann verdichtet worden, oder die Erde habe sich gesenkt und Höhlungen dargeboten, von denen das zusammenfließende Wasser aufgenommen wurde - dies waren die von Augustinus erwogenen Erklärungen für den Verbleib des Wassers am dritten Schöpfungstag. Er konnte dabei anknüpfen an die naturphilosophisch detaillierten Überlegungen des Basilius (329/30 - 379 n.Chr.) in dessen 'Homilien über das Sechstageswerk', die von Eustathius um 400 n. Chr. ins Lateinische übertragen wurden und auf diese Weise dem lateinischen Mittelalter zugänglich waren³⁶. Ähnlich wie Basilius ging Augustinus davon aus, daß es sich beim Wasser um enorme Massen handelte. Dabei stellte er mit Hinweis auf die Bibel und zugleich in Übereinstimmung mit der naturphilosophischen Elementelehre die beiden innersten Elemente als klar voneinander geschieden dar.

Als philosophisch gebildeter Theologe war Augustinus davon überzeugt, daß der biblische Text der Erfahrung und der vernünftigen Überlegung nicht entgegenstand. So könne man, damit niemand an der Bibel irre werden, an Einzelfällen zeigen, wie Aussagen der Schrift mit einer naturphilosophischen Hypothese übereinstimmten. Dies zeigte er in seinem Genesis-Kommentar am Beispiel der Frage nach der Gestalt des Himmels. Man frage oft, so Augustinus, welche Form und Gestalt der Himmel nach der Schrift annehmen müsse. Über diese Fragen (nach der Gestalt der Welt) gebe es viel Streit, die biblischen Autoren hielten sich vernünftigerweise aus ihnen heraus, denn sie nützten zum rechten Leben nicht und, was schlimmer sei, belegten kostbare Zeit und hielten von heilbringenderen Dingen ab³⁷. Da es sich um die Treue zur Schrift handle, und damit nicht jemand, der die göttliche Sprache nicht

³⁵ De gen. ad litt. 1,12: "Cum autem tota omnino terra undosa natura cooperiretur, quo cederet, ut nudaretur aliquas partes? An forte rarior aqua velut nebula terras tegebat, quae congregatione spissata est, ut ex multis eas partibus, in quibus arida posset adparere, nudaret? Quamquam et terra longe lateque subsidiens potuit alias partes praebere concavas, quibus confluentes et conruentes aquae reciperentur, et adpareret arida ex his partibus, unde umor abscederet." (S. 19)

³⁶ <Basilius Caesariensis> Basile de Césarée, Homélie sur l'Hexaéméron <gr./frz.>, hrsg. u. übers. v. Stanislas Giet, 2. erw. Aufl. Paris 1968 (Sources chrétiennes 26): Hom. 1,8 (S. 120/121 ff: La substance de la terre), Hom. 4,2 (S. 248/249 ff: Les eaux couvraient la terre), Hom 4,5 (S. 262/263 ff: La terre ferme, Le nom de terre, Les éléments), Hom. 4,6 (S. 270/71 ff: La beauté de la mer), vgl. auch Hom. 9,1 (S. 480/481 ff: La Bible n'est pas un traité de cosmologie); dt. Übersetzung: Basilius des Grossen, Bischofs von Cäsarea, ausgewählte Homilien und Predigten, übers. v. Anton Stegmann, München 1925, S. 19 f, S. 61 ff, S. 139 ff; Eustathius. Ancienne version latine des neuf Homélie sur l'Hexaéméron de Basile de Césarée, hrsg. v. Emmanuel Amand de Mendieta u. Stig Y. Rudberg, Berlin 1958, S. 13 ff, 47 ff, 113 f.

³⁷ De gen. ad litt. 2,9: "Quaeri etiam solet, quae forma et figura caeli esse credenda sit secundum scripturas nostras. Multi enim multum disputant de his rebus, quas maiore prudentia nostri auctores omiserunt ad beatam vitam non profuturas discitentibus et occupantes, quod peius est, multum pretiosa et rebus salubribus inpendenda temporum spatia." (S. 45)

verstehe, "aus diesen oder aus unseren Büchern etwas herausliest, was seinen vernünftigen Überlegungen zu widersprechen scheint", so solle auch von der Form des Himmels kurz die Rede sein; "der Geist Gottes aber, der durch unsere (biblischen) Autoren sprach, hat diese Dinge, die dem Heil nicht dienen, die Menschen nicht lehren wollen."³⁸

Augustinus setzte seine Überlegungen fort und stellte zwei Schriftstellen einander gegenüber, die sich offenbar auf die Gestalt des Himmels bezogen: Psalm 103, in dem es heißt, Gott spanne den Himmel aus wie eine Haut (*quasi pellem*)³⁹, und das 4. Buch Esra, in dem geschrieben steht, der Himmel sei aufgehängt wie ein Gewölbe (*velut camera*)⁴⁰. Augustin hatte diese Stellen gerade ihrer Gegensätzlichkeit wegen ausgewählt:

"Denn was ist so verschieden und einander entgegengesetzt wie die Flachheit einer ausgespannten Haut und die konvexe Rundung eines Gewölbes?"⁴¹

Nun müsse man beide Stellen so verstehen, daß sie miteinander übereinstimmten und auch nicht jenen naturphilosophischen Lehren widersprächen - wenn denn sichere Überlegung diese für dauerhaft wahr erklärt habe - , wonach der Himmel sphärische Gestalt besitze und überall von konvexer Krümmung sei⁴². Für das "Gewölbe" sei diese Übereinstimmung mit der Vorstellung der sphärischen Gestalt des Himmels einfach, für die "Haut" schwieriger zu zeigen, und es bleibe zu fragen, wie weit beide wörtlich oder eher bildlich zu verstehen seien. Aber eine solche Übereinstimmung sei doch möglich:

"So, wie ein Gewölbe nicht nur rund, sondern auch flach sein kann, so kann ja eine Haut auch nicht nur flach, sondern im Bogen ausgespannt sein."

³⁸ Ebd.: "Sed quia de fide agitur scripturarum, propter illam causam, quam non semel commemoravi, ne quisquam eloquia divina non intellegens, cum de his rebus tale aliquid vel invenerit in libris nostris vel ex illis audierit, quod perceptis a se rationibus adversari videatur, <...> breviter dicendum est de figura caeli <...>; sed spiritum dei, qui per eos loquebatur, noluisse ista docere homines nulli saluti profutura." (S. 46)

³⁹ Ps. 103,2: "extendens caelos ut pellem, qui tegis aquis cenacula eius".

⁴⁰ 4. Esra 16,60: "qui extendit caelum quasi cameram et super aquas fundavit eum".

⁴¹ De gen. 2,9: "Quid enim tam diversum et sibi met adversum quam plana pellis extensio et camerae curva convexio?" (S. 46)

⁴² Ebd.: "Quod si oportet, sicut oportet, haec duo sic intellegere, ut concordare utrumque nec sibi met repugnare inveniatur, ita oportet etiam utrumlibet horum illis non adversari disputationibus, si eas forte veras certa ratio declaraverit, quibus docetur caelum sphaerae figura undique esse convexum, si tamen probatur." (S. 46 f)

Augustinus schloß diese Überlegung mit einem originellen Hinweis: *Nam et uter et vesica pellis est* - schließlich seien auch ein Schlauch oder eine Blase: Haut⁴³.

Einerseits handelte es sich beim Konzept von der sphärischen Gestalt von Himmel und Erde also um eine rein theoretisch begründete Hypothese, der Augustinus weder Wahrheit noch existenzielle Bedeutung beimaß:

"Denn was betrifft es mich, ob der Himmel wie eine Sphäre rundherum die Erde umschließt, die in der Mitte der Welt durch ihre Schwere gehalten wird, oder ob er die Erde auf einer Seite wie über gleichsam einer Scheibe (*ex una parte desuper velut discus*) überwölbt?"⁴⁴

Andererseits hatte Augustinus klar gemacht, daß für ihn das Konzept von der sphärischen Gestalt der Erde, sei es nun wahr oder nicht, als wissenschaftliche Hypothese mit dem Text der Bibel nicht unvereinbar war. Die Behauptung aber, auf einer solchen sphärischen Erde lebten auf der gegenüberliegenden Seite Antipoden, blieb für ihn leere Spekulation. Denn dieser Annahme stand die Anschauung eines die Ökumene umgebenden, anscheinend riesenhaften Ozeans entgegen, dessen Existenz mit der Scheidung der Elemente und der Vereinigung der Wassermassen am dritten Schöpfungstag zu erklären war. Augustinus hat auf diese Weise eine seiner eigenen christlichen Wissenschaftsphilosophie entsprechende, zwischen der fundamentalistisch-empiristischen Position des Laktanz und den entwickelten Konzeptionen der spätantiken Naturphilosophen vermittelnde Auffassung von der Erdgestalt formuliert. Nicht nur seines hohen Ansehens wegen, sondern vor allem der Sache nach besaßen die von Augustinus vertretenen Argumente erhebliches Gewicht. Sie respektierten die Grenzen der Erfahrung und entsprachen dem Bild einer asymmetrischen Verteilung von Land und Wasser, das auf die Anschauung des Ozeans gegründet war. Nicht zuletzt aus diesem Grund wurde die Annahme, daß es gegenüber der bekannten Ökumene Antipoden geben könne, von den weitaus meisten Gelehrten bis zum Ausgang des Mittelalters abgelehnt.

⁴³ Ebd.: "Si enim camera non solum curva, sed etiam plana recte dicitur, profecto et pellis non solum in planum, verum etiam in rotundum sinum extenditur. Nam et uter et vesica pellis est." (S. 47)

⁴⁴ De gen. ad litt. 2,9: "Quid enim ad me pertinet, utrum caelum sicut sphaera undique concludat terram in media mundi mole libratam, an eam ex una parte desuper *velut discus* operiat?" (S. 45 f). Die Vorstellung einer scheibenförmigen Erde war Augustinus also durchaus präsent. Vgl. ähnlich Basilius, der in Hom. 9,1 unter mehreren konkurrierenden kosmographischen Konzeptionen die Erde als *discus* erwähnte (oben Anm. 36, ed. Giet, S. 480/481), was Eustathius bemerkenswerterweise mit *modo circulo* übersetzte: "Nam, licet hi qui de mundo plura scripserunt certa de terrae schematibus disputarint, *modo eam sphaerae, modo cylindro, modo circulo similem* et aequalibus undique collectam partibus designantes, et in medio esse cavam (ad omnes enim huiuscemodi opiniones scriptores cosmographiae prolapsi sunt, alter alterius dogmata rescindendo), ego tamen non adducor, ut dicam idcirco deteriorem nostram mundificationem videri, quia nihil de schematibus eius famulus dei <sc. Moyses> disseruit, et quia non dixit tot milia stadiorum ambitum tenere telluris <...>." (oben Anm. 36, ed. Mendieta/Rudberg, S. 114). Zur Erwähnung von *discus* bei Martianus Capella oben Kap. II/5, Anm. 5.

7. Die Grenzen der Erfahrung und das Problem des antiken Erdglobus

Erdgloben hat es in der Antike kaum gegeben¹. Wenn ein griechischer oder römischer Kosmograph von einer *sphaera* sprach, so meinte er in aller Regel einen Himmelsglobus oder eine Armillarsphäre².

Die zahlreichen erhaltenen antiken Globusdarstellungen, so hat zuletzt Pascal Arnaud nachgewiesen, zeigen keine Erdgloben, sondern verweisen auf die Himmelskugel als Symbol der Weltherrschaft.

"Der Erdglobus," faßt Arnaud zusammen, "dessen sich doch die Gelehrten rühmten, war gleichwohl noch nicht üblich geworden..."³.

Warum waren Erdgloben so viel seltener als Himmelsgloben? Hätte sich die prinzipielle Kritik am sphärischen Kosmosmodell, wie sie Plinius erwähnte und Laktanz formulierte, durchgesetzt, so wären Erd- und Himmelsgloben gleichrangig behandelt und gleichermaßen ausgeschlossen worden. Doch dies war nicht der Fall. Vielmehr haben griechische und römische Astronomen, Kosmographen und Naturphilosophen das sphärische Modell des Kosmos zunehmend akzeptiert. Die weiterhin unterschiedliche Akzeptanz von Erd- und Himmelsgloben ist daher nur mit deren grundsätzlich verschiedener empirischer Fundierung zu erklären. Um dies zu erläutern, sind die wenigen antiken Zeugnisse zu untersuchen, in denen Erdgloben eindeutig beschrieben worden sind.

¹ Matteo Fiorini u. Siegmund Günther, *Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion*, Leipzig 1895; Hugo Berger, *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*, 2. verb. Aufl. Leipzig 1903 <grundlegend>; ders., *Die Lehre von der Kugelgestalt der Erde im Altertum*, in: *Geographische Zeitschrift* 12 (1906) S. 20-37; Franz Boll, 'Globen (*sphairai*)', in: *Pauly-Wissowa* 7,1 (1910) Sp. 1427-1430 <vor allem über Himmelsgloben>; Edward L. Stevenson, *Terrestrial and Celestial Globes. Their History and Construction*, 2 Bde., New Haven 1921; dazu Rezension: Eugen Oberhummer, *The History of Globes: A Review*, in: *The Geographical Review* 14 (1924) S. 101-112; Alois Schlachter, *Der Globus. Seine Entstehung und Verwendung in der Antike nach den literarischen Quellen und den Darstellungen in der Kunst*, hrsg. v. F. Gisinger, Leipzig 1927 (*Stoicheia* 8), hier S. 54-57 <grundlegend, quellenreich; v.a. über Himmelsgloben u. Armillarsphären>; O. Muris, G. Saarmann, *Der Globus im Wandel der Zeiten*, Berlin 1961; Martin Reuther, *Entwicklung und Probleme der Globengeschichte bis zu Gerhard Mercator*, in: *Der Globusfreund* 15/16 (1966/67) S. 167-192; Germaine Aujac, *L'image du globe terrestre dans la Grèce ancienne*, in: *Revue d'histoire des sciences* 27 (1974) S. 193-210 <betont die Krates-von-Mallos-Tradition>; Pascal Arnaud, *L'image du globe dans le monde romain: science, iconographie, symbolique*. In: *Mélanges de l'Ecole Française de Rome. Antiquité* 96 (1984) S. 53-116 <umfassende Untersuchung antiker Globusdarstellungen>.

² Boll, 'Globen (*sphairai*)', wie vorige Anm., Sp. 1430; Schlachter, *Globus*, wie vorige Anm., S. 57: "Der Erdglobus scheint sich keiner allzu großen Verbreitung erfreut zu haben."

³ Arnaud, *L'image du globe*, wie Anm. 1, S. 112: "<...> le globe terrestre, pour être vanté par les savants, n'était pourtant pas encore entré dans les moeurs..."

Die älteste Erwähnung eines Erdglobus stammt von Geminus. Er erwähnte den Globus des von Krates von Mallos und bemerkte, dieser habe die ganze Kugel mit der Einzeichnung der abteilenden Kreise versehen und den Ozean zwischen die Wendekreise gelegt⁴. Nimmt man noch die Angaben von Strabo, der den Globus des Krates von Mallos ebenfalls erwähnte, sowie die von Macrobius hinzu, so läßt sich dieser Globus grob rekonstruieren⁵. Mit der Darstellung einer Erdsphäre, die durch zwei einander kreuzende Ozeangürtel in vier voneinander getrennte Erdquadranten unterteilt war, ergab sich ein spekulatives Erdmodell⁶. Die Bedenken, die Plinius gegenüber spekulativen sphärischen Modellen anführte, galten auch für eine solche Konzeption. Zwar war das Modell didaktisch interessant: Krates von Mallos konnte die Begrenzung der Ökumene auf einen Erdquadranten zeigen und die relative räumliche Lage dieses Erdteils zur unbekanntes übrigen Erdoberfläche anschaulich machen. Wie wir bei Macrobius sahen, blieb das Erdmodell des Krates von Mallos auch weiterhin geläufig. Gleichwohl - hierauf hatte Macrobius selbst ausdrücklich hingewiesen - wurde die spekulative Symmetrie des Krates-Modells keineswegs allgemein akzeptiert⁷.

Vielmehr haben die führenden Geographen die empirischen Grenzen der bekannten Ökumene sorgfältig respektiert⁸. In ausdrücklicher Abgrenzung von jeder spekulativen Konzeption schränkten Ptolemäus und Strabo die sphärische Abbildung der Erde auf die bekannte Ökumene ein. Allerdings wurde für eine sphärische Abbildung der Ökumene vorausgesetzt, daß Erde und Wasser gemeinsam *eine* Oberfläche bildeten. Ptolemäus schrieb hierzu im zweiten Kapitel seiner Kosmographie:

⁴ Berger, Geschichte der wiss. Erdkunde, oben Anm. 1, S. 443-458, zu Geminus S. 455, Anm. 2; Schlachter, oben Anm. 1, S. 54, sowie ergänzend S. 109 mit dem Hinweis, bereits zuvor habe Eudoxos einen Erdglobus angefertigt.

⁵ Berger, S. 455 f; Schlachter, S. 54 f.

⁶ Berger, S. 456; Schlachter, S. 55: "Und gerade Krates war *nicht so sehr praktischer Geograph als Theoretiker* über die Geographie der Erdkugel. Deshalb kam es ihm vor allem darauf an, seine Lehre von der Verteilung von Erde und Wasser und die von den Antöken und Antipoden zum Ausdruck zu bringen <nach Kroll, in: Pauly-Wissowa 11, Sp. 1636, *für Unterrichtszwecke, zur Veranschaulichung des homerischen Weltbildes* nach der Vorstellung des Krates. (Anm. F. Gisinger)>. So ergibt sich *mehr ein Schema der Erde als ein Erdglobus in unserem Sinne*." Das spekulative Element in der Konzeption des Krates von Mallos wird in der neueren Literatur meist übersehen; vgl. Germaine Aujac, *L'image du globe terrestre dans la Grèce ancienne* (1974), oben Anm. 1, passim. Auch denjenigen Autoren, die wie Cleomedes und später Macrobius die Krates-von-Mallos-Hypothese verwendeten, waren ihren einschränkenden Formulierungen zufolge die Grenzen empirischen Wissens und damit der hypothetische Charakter dieser Konzeption bewußt; vgl. Berger, S. 454 ff, sowie die folgende Anmerkung. Soweit nicht anders vermerkt, stammen *kursive* Hervorhebungen im Text von mir, K. V.

⁷ Oben Kap. II/5, Anm. 19 u. 20.

⁸ Dies betont Berger, wie Anm. 1, S. 456 f.

"Wenn man aus mathematischen Überlegungen annimmt, Erde (*terra*) und Meer hätten eine fortlaufende Oberfläche, seien in allen ihren Teilen ungefähr rund und hätten dasselbe Zentrum mit der Himmelsphäre"

- dann (und nur dann) folge, daß aus allen durch den Mittelpunkt gelegten Ebenen auf diesen Oberflächen gemeinsame Großkreise (wie der Äquatorkreise und die Meridiane) gebildet würden⁹. Die Annahme einer gemeinsamen Erd-Wasser-Oberfläche im Bereich der Ökumene war also Voraussetzung, um überhaupt Erd- und Himmelskoordinaten parallel zu setzen. Weitergehende physikalische Überlegungen hat Ptolemäus offenbar nicht angestellt, sie schienen ihm wegen der "Unbeständigkeit und Unklarheit der Materie" wenig vielversprechend. Im 'Almagest' hat er hierzu bemerkt, es gebe keine Hoffnung, "daß die Philosophen über diese Dinge jemals einer Meinung werden könnten", und rechnete deshalb neben der Theologie auch die Physik den spekulativen Wissenschaften zu¹⁰.

Strabo erinnerte im zweiten Buch seiner Geographie daran, daß derjenige, der die Erde vermessen, von Erfahrungen des Astronomen, dieser wiederum von denen des Physikers ausgehe; wer die Ökumene beschreibe, sei in gleicher Weise von dem, der die Erde vermessen habe, abhängig¹¹. Und er bemerkte kurz darauf:

⁹ <Ptolemäus> Des Klaudios Ptolemaios Einführung in die darstellende Erdkunde. Erster Teil: Theorie und Grundlagen der darstellenden Erdkunde, übers. u. erl. v. Hans v. Mzik, Wien 1938, S. 19: "Denn, wenn man auf Grund der mathematischen Wissenschaften vorwegnimmt, daß die zusammenhängende Oberfläche von Land und Wasser als Ganzes genommen kugelförmig und um den nämlichen Mittelpunkt wie die Himmelskugel herum gelegen ist, <...>"; hier übersetzt nach der lateinischen Fassung: <Ptolemäus> Geographia Universalis, Vetus Et Nova, Complectens Claudii Ptolemaei Alexandrini Enarrationis Libros VIII; Basel: Henricus Petrus, März 1540 <Ex.: GÖ SUB, 4 Auct. Gr. V 4167 Rara>, fol. a2r: "Cum enim ex mathematicis praesupponatur, continuam et terrae et maris superficiem, quasi per totas partes esse rotundam, et idem centrum habere cum sphaera coelestium, sequitur etiam singulas ipsius incisiones communes, quae ex centro in planum, necnon ex dictis emittuntur superficiebus, maximos in semetipsis facere circulos <...>".

¹⁰ Ptolemäus, Handbuch der Astronomie <Almagest>, Bd. 1, übers. und erl. v. K. Manitius, hrsg. v. O. Neugebauer, Leipzig 1963, Buch 1,1, S. 3: "Während man die beiden anderen Gattungen des theoretischen Teils mehr spekulative Betrachtung als sichere Erkenntnis nennen könnte, die Theologie wegen der absoluten Unsichtbarkeit und Unerfaßlichkeit ihres Gegenstandes, die Physik wegen der Unbeständigkeit und Unklarheit der Materie - so daß aus diesem Grunde keine Hoffnung vorhanden ist, daß die Philosophen über diese Dinge jemals einerlei Meinung werden könnten -, dürfte einzig und allein die Mathematik, wenn man auf dem Wege scharfer Prüfung an sie herantritt, ihren Jüngern ein zuverlässiges und unumstößliches Wissen darbieten, weil der Beweis die keinen Zweifel zulassenden Wege einschlägt, welche Arithmetik und Geometrie an die Hand geben."

¹¹ The Geography of Strabo <gr./lat.>, übers. v. Horace L. Jones, Bd. 1, Cambridge/Mass. 1917 (Loeb Classical Library 49), 2.5.4., S. 428 f; hier übersetzt nach: Strabo de situ orbis, Venedig: Philippus Pincius, 13. Juli 1510 <Ex.: St. Gallen Vadiana, Inc. 1326-721/2, mit Marginalien v. Vadian>, fol. 25r: "Sicut igitur qui terram metitur ab astronomiae perito sumpsit exordia, Astronomus autem a Physico, eodemmodo et orbis scriptorem ab eo qui terram dimensus est totam incitatum."

"Es sei also vorausgesetzt, daß die Erde zusammen mit dem Meer rund ist, und zusammen mit den Fluten ein und dieselbe Oberfläche hat."¹²

Diese Voraussetzung stützte sich somit auf "Erfahrungen" der Astronomen und Physiker. Die Erhebungen der Erde, so fuhr Strabo fort, blieben hierbei außer Betracht, da sie vergleichsweise unerheblich seien. "Rundheit" sei hier also "nicht feingedreht oder geometrisch vollkommen streng", sondern nur recht grob gemeint¹³.

Mit der Voraussetzung, Erde und Wasser müßten zusammen eine Sphäre bilden, wurde jedoch der moderne Erdglobus nicht vorweggenommen. Denn diese Voraussetzung blieb auf die Darstellung der bekannten Ökumene bezogen. Gerade in diesem Punkt hatte Ptolemäus seinen Vorgänger Marinus von Tyr heftig und ausführlich kritisiert: das erste Buch seiner Kosmographie besteht zu großen Teilen aus einer Kritik an dessen Methode, Angabe von Itineraren zu addieren, und betonte demgegenüber die Notwendigkeit, die äußeren Maße der Ökumene durch astronomische Beobachtung zu kontrollieren¹⁴. Im 22. und 23. Kapitel seiner Kosmographie erläuterte Ptolemäus dann ausführlicher, wie die Ökumene auf einer Sphäre abzubilden sei. Er schrieb, man solle eine Hemisphäre mit Meridianen unterteilen und vom nördlichen Polarkreis bis zum südlichen Wendekreis Breitenparallelen einzeichnen. In das so vorbereitete Feld ließen sich die aus Beobachtungen und Berechnungen erhaltenen und die aus Itineraren erschlossenen Ortskoordinaten eintragen¹⁵.

Daß der auf der Sphäre abzubildende Bereich der Ökumene ringsherum begrenzt war, stand für Ptolemäus außer Frage. In der lateinischen Übersetzung lesen wir, der zu beschreibende Bereich umfasse 180 Längengrade (entsprechend 12 Stundenabständen zu je

¹² Ebd.: "Subiectum ergo sit rotundam una cum mari terram esse; unamque et eandem cum aequoribus superficiem habere." (vgl. The Geography of Strabo, wie vorige Anm., 2.5.5, S. 430 f).

¹³ Ebd.: "In istis itaque rotunditatem non instar torni nec geometrae more ad rationem dicimus, sed ad sensum et hoc ipso crassiore." (vgl. The Geography of Strabo, ebd.).

¹⁴ <Ptolemäus> Einführung in die darstellende Erdkunde, wie Anm. 9, Kap. 6: 'Über die von Marinus stammende Anleitung für die darstellende Erkunde' (S. 24 ff); Kap. 11: 'Umstände, die Marinus bei der Bestimmung der Länge der Ökumene nicht genügend berücksichtigt hat' (S. 37-39), darin: "Die Länge läßt Marinus durch zwei Mittagskreise umschlossen sein, die voneinander 15 Stunden weit <i.e. 15 x 15 = 225 Grad; 1 Stunde = 15 Grad, 24 Stunden = 360 Grad> entfernt sind. Uns aber scheint es, daß auch bei dieser Strecke der östliche Teil mehr als zulässig auseinandergezogen ist, und daß, wenn da ebenfalls die richtige Verkürzung erfolgt, die ganze Länge nicht einmal aus ganzen 12 Stunden <i.e. 12 x 15 = 180 Grad> bestehen würde; wenn nämlich - ebenso wie von Marinus - auf den äußeren Westrand die Inseln der Seligen <i.e. Kanarische Inseln>, auf den Ostrand aber die östlicheren Landstriche von Sera, der Sinai und Kattigara gesetzt werden." (S. 37)

¹⁵ <Ptolemäus> Einführung in die darstellende Erdkunde, wie Anm. 9, S. 64 f, Kap. 22 'Richtlinien für die Zeichnung der Ökumene auf der Kugeloberfläche', Kap. 23 'Aufzählung der in die Karte einzuzeichnenden Mittagslinien und Breitenkreise'.

15 Längengraden) und reiche bis etwa zum 16. Breitengrad nach Süden. Ptolemäus sprach von "den beiden Meridianen, *die das gesamte Bewohnbare einschließen*" und sagte dann:

"Diese nämlich <i.e. die beiden äußersten Meridiane im Westen und Osten> umfassend 12 Stundenabstände, gemäß dem, was aus der vorigen Darlegung folgt. Es wird auch eine Parallele eingetragen, *die das südliche Land abschließt*, und zwar so, daß sie in Richtung Süden soweit vom Äquator entfernt ist wie von demselben die Parallele durch Meroe in Richtung Norden."¹⁶

Strabo, der am Ende des zweiten Buches seiner Geographie ebenfalls kurz über eine sphärische Darstellung der Ökumene sprach, meinte dort, ein Quadrant der Kugel reiche aus, um innerhalb davon den Erdkreis abzubilden:

"...man muß eigentlich, um die verschiedenen bewohnbaren Gebiete möglichst nahe der Wahrheit abzubilden, die Erde als Sphäre herstellen, wie Krates <von Mallos> sie angefertigt hat. *Auf dieser muß man einen Quadranten auswählen und innerhalb dessen die Abbildung des Erdkreises anbringen.*"¹⁷

Strabo hielt eine Sphäre zur Darstellung der Ökumene zwar für besonders anschaulich, der erforderlichen Größe wegen aber auch für unpraktisch. Die Sphäre, so meinte er, solle mindestens 10 Fuß Durchmesser haben, damit man den fraglichen Bereich, der ja nur einen

¹⁶ <Ptolemäus> *Cosmographia*, <hrsg. v. Nicolaus Germanus>, Ulm: Johannes Reger für Justus de Albano de Venetiis, 21. Juli 1486 <Ex.: GÖ SUB, 2 Auct. Gr. V 4147 Inc. Rara>, Buch 1, Kap. 22, fol. a10r: "<...> usque ad ambos meridianos, qui totam habitabilem intercipiunt."; direkt anschließend Kap. 23, ebd.: "Hi quidem complectentur horarum spacia duodecim iuxta ea quae ex habita demonstratione sequuntur. Scribetur autem parallelus qui plagam australem ultimo terminabit, tandundem ab equinoctiali dista<n>t versus meridiem quantum ab eodem abest parallelus per meroem versus septentrionem." Vgl. die ergänzenden Kommentare in der von Sebastian Münster herausgegebenen Ausgabe, Basel 1540, wie Anm. 9, fol. c1r: <zu Kap. 22> "Docetur in hoc capite, quo pacto sphaera parari debeat pro inscribenda cogniti orbis habitatione. *Et cum Ptolemaei temporibus non totus habitatus orbis, sed medius duntaxat exploratus fuerit, ipse in hoc capite hemisphaerium tantum depingeri docet, sed quo ingenio et tota sphaera facile describi potest.*"; ebd., fol. c1v: <zu Kap. 23> "Meridiani, inquit, isti, de quibus praecedenti capite dictum est, complectentur 12. spacia horaria, id quod patet, si 180. gradus diviseris per quindecim. <...> Extremus autem versus meridiem parallelus, qui cognitam terminat terram, tantum distat ab aequinoctiali, quantum parallelus per Meroen versus septentrionem. *Nostro vero aevo, quando tota Africa et littora eius cognita habentur, plures versus meridiem statuendi sunt paralleli quam Ptolemaeus signaverit.*" Vgl. für eine historisch zutreffende Bewertung von Ptolemäus die kluge Beobachtung von Tozer: "But the cause which contributed more than any other to produce this result <i.e. Ptolemy's great reputation as geographer> was the completeness of his system, *which communicated to his statements an appearance of finality that did not really belong to them.*" (H. F. Tozer, *A History of Ancient Geography*, Cambridge 1897, S. 341)

¹⁷ Strabo de situ orbis, wie Anm. 11, fol. 26 r: "Nunc quidem igitur locum in spherica superficie descripsimus, in quo situm esse terrarum orbem dicimus et sane oportet per divisas habitationes veritatem imitantem proxime terram spheram efficere, uti Crates instituit suscepto in ea quadrato intra illud de situ orbis locare tabulam." (vgl. *The Geography of Strabo*, 2.5.10, S. 448 f).

Teil der Sphäre ausmache, hinreichend genau darstellen könne. Sonst solle man lieber eine Karte auf einer planen Fläche von mindestens 7 Fuß zeichnen¹⁸. Strabo begründete dies so:

"Indem der Verstand selbst leicht in der Lage ist, für Parallelen Parallelen und für gerade Linien gerade Linien dorthin zu übertragen, so wird er, wie wir glauben, auch Gestalt und Größe, die der Anblick in planer Fläche und Oberfläche erblickt, auf eine runde und sphärische Proportion <übertragen>."¹⁹

Die Annahme einer gemeinsamen Sphäre der Elemente Erde und Wasser blieb somit auf die bekannte Ökumene eingeschränkt. Meist nahm man an, sie sei auf allen Seiten vom Ozean umgeben. Gerade Strabo hat darauf mehrfach hingewiesen²⁰.

Die Abbildung der insularen Ökumene auf einer Sphäre erforderte keine zwingende Aussage über die Gestalt der ganzen Erde. Zudem war eine sphärische Abbildung, wie Strabo zeigte, wenig praktisch. Da die Verteilung und Gestalt der Ozeane nicht sicher zu bestimmen war, blieb der Aussagegehalt einer sphärischen Darstellung auf die Abbildung der gewölbten Ökumene ohnehin begrenzt.

Daß der Erdglobus in der Antike selten und "noch nicht üblich" geworden war, hat seinen Grund in der Begrenztheit des antiken Erfahrungsraumes, den die Zeitgenossen präzise reflektierten²¹. Zwar konnte von spätantiken Astronomen und Geographen angenommen werden, daß Erde und Wasser im Bereich der Ökumene gemeinsam eine gewölbte Oberfläche bildeten. Wie Erde und Wasser jedoch außerhalb der Ökumene zueinander lagen, konnte niemand wissen. *Symmetrischen Konzeptionen*, wie derjenigen des Krates von Mallos, standen *asymmetrische Konzeptionen* einer ungleichen Verteilung von Land und Wasser gegenüber, die sich auf die Anschauung der von einem offenkundig unermesslichen Ozean

¹⁸ The Geography of Strabo, 2.5.10, S. 448 f.

¹⁹ Ebd.: "Cum parallelorum parallelos et rectarum rectas ad illas intellectus ipse facile traducere valeat figuram ac magnitudinem quam aspectus intuetur in plano ac superficie ad rotundam ac sphericam proportionem <...> dicimus." (vgl. leicht abweichend in der Übersetzung: The Geography of Strabo, ebd.).

²⁰ The Geography of Strabo, 2.5.5, S. 432 f <der bewohnte nördliche Quadrant von Meer umgeben>; 2.5.6, S. 434 f <Erde eine Insel im nördlichen Quadranten>; 2.5.6, S. 436 f <die Länge der bewohnten Welt größtenteils durch den Ozean begrenzt, der wegen seiner Größe und Einsamkeit (*dia to megethos kai tèn erêmian*) nicht befahren werden kann>; 2.5.7, S. 440 f <die vom Ozean umgürtete Ökumene>.

²¹ Vgl. die ausführliche Darlegung bei Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen, oben Anm. 1, S. 454 ff: gegenüber den Hypothesen des Krates von Mallos habe sich die Schule Hipparchos mit der "Forderung strenger Vermeidung aller die Ozeanfrage berührenden Hypothesen" durchgesetzt.

umgebenen Ökumene stützen konnten²². Naturphilosophen wie Olympiodor haben im Anschluß daran über die relative Lage und räumliche Ausdehnung von Erd- und Wassersphäre spekuliert. Die dabei erwogenen asymmetrischen Konzeptionen waren in Form eines einfachen Erd-Wasser-Globus nicht darstellbar. Globen konnten somit allenfalls der sphärischen Abbildung der begrenzten Ökumene, der pädagogischen Erläuterung der räumlichen Zusammenhänge auf der Sphäre oder der Darstellung symmetrischer Konzeptionen dienen. Für das festgefügte Bild eines Globus in modernem Sinne fehlte sowohl in der griechischen wie in der römischen Antike das empirische Fundament.

²² Hierfür war die Lehre des Posidonius von Bedeutung, der im Anschluß an Eratosthenes die Einheit des Ozeans vertrat: Franz Schühlein, Untersuchungen über des Posidonius Schrift *Peri okeanou* (Geophysischer Teil), Diss. Erlangen 1901 <GÖ SUB: Diss. phil. Erlangen 1900/1901>, S. 1, S. 38 ff; dort S. 45 ff zu den Überlegungen des Posidonius über die Veränderungen der Erdoberfläche und die Entstehung der Meere; vgl. dazu jetzt: I. G. Kidd, Posidonius. II. The Commentary: (i) Testimonia and Fragments 1 149, Cambridge University Press 1988.

III. Sphaera terrae. Konzeptionen der Erdgestalt bis zum 14. Jahrhundert

1. Die Gestalt der Erde bei Isidor von Sevilla

Isidor von Sevilla (ca.570-636 n.Chr.) hat mit seinen 'Etymologien' die grundlegende, für das artes-Studium immer wieder herangezogene Enzyklopädie des Mittelalters geschaffen¹. Stärker lexikalisch gegliedert als die 'Historia naturalis' des Plinius, die er viel benutzte, und anders als dieser mehr um die Formulierung prägnanter Lehrsätze als um konzeptionelle Kohärenz bemüht, stellte sein Werk den ersten umfassenden Versuch dar, den für gesichert gehaltenen Bestand antiken Wissens mit der christlichen Lehre zu verbinden. Bis zum 'Speculum quadruplex' des Vincenz von Beauvais blieb sein Werk ohne Konkurrenz, noch im 15. Jahrhundert wurde es von geographisch Interessierten wie Aeneas Silvius als Quelle angegeben².

Die knappen Aussagen Isidors in den 'Etymologien' zur Gestalt der Erde sind nicht immer völlig eindeutig, einzelne Passagen sind gelegentlich so verstanden worden, als ginge Isidor von einer flachen Erde aus. Insgesamt jedoch, dies hat die neuere Forschung klargestellt, ergänzen sich die an verschiedenen Stellen der 'Etymologien' von Isidor formulierten Feststellungen zum Bild einer sphärischen Erde, die außerhalb der Ökumene vom Ozean bedeckt ist³. In seiner naturphilosophischen Lehrschrift 'De natura rerum' findet sich dies mehrfach und unzweideutig bestätigt⁴.

Die Erde (*terra*), so Isidor in den 'Etymologien', liege in der Mitte der Welt (*mundus*), rundherum vom Himmel, der die Form einer gleichmäßig konvexen Kugelschale besitze,

¹ Isidor von Sevilla, *Etymologiarum sive originum libri XX*, hrsg. Wallace M. Lindsay, 2 Bde., Oxford 1911; dazu William H. Stahl, *Roman Science. Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages*, Madison/Wisc. 1962, S. 212-223; zu geographischen Aspekten Hans Philipp, *Die historisch-geographischen Quellen in den 'etymologiae' des Isidorus v. Sevilla*, 2 Bde., Berlin 1910, 1913 (Quellen u. Forschungen zur alten Geschichte und Geographie 25, 26).

² Vgl. unten Kap. IV/7.

³ Wesley M. Stevens, *The figure of the earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277; David Woodward, *Reality, Symbolism, Time, and Space in Medieval World Maps*, in: *Annals of the Association of American Geographers* 75 (1985) S. 510-521, hier S. 518; David Woodward, *Medieval Mappaemundi*, in: *The History of Cartography*, Bd. 1: *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*, hrsg. v. J. B. Harley u. David Woodward, Chicago/London 1987, S. 286-370, hier S. 301 f, 320.

⁴ Isidore de Seville, *Traité de la nature <De natura rerum>*, hrsg. Jacques Fontaine, Bordeaux 1960; Stevens, wie vorige Anm., bes. S. 273 f.

gleich weit entfernt und durch ihre Schwere dort gehalten (*mole librata*)⁵. Sie sei das schwerste der vier Elemente, die durch Verflüchtigung ineinander übergehen könnten⁶; die der Vereinigung der Erde entsprechende Vereinigung der Wasser sei das Meer⁷. Damit nahm Isidor wichtige Teile des klassischen Sphärenmodells auf, sprach aber nicht von einer streng konzentrischen Ordnung der Elemente, sondern betonte deren Mischung - alle Elemente seien in allem Irdischen enthalten, jeder Stoff werde demjenigen Element zugeordnet, wovon er am meisten enthalte⁸.

Unmittelbar im Anschluß an diese Beschreibung der Lage der Erde im Zentrum der Welt sprach Isidor vom Erdkreis (*orbis*). Er heiße so wegen der Rundheit des Kreises, denn er sei wie ein Rad (*sicut rota*); überall an seinen Grenzen sei er umgeben vom Ozean, der ihn kreisförmig umfliee⁹. Hercules habe bei Cadiz am Ausgang des Mittelmeeres die bekannten Säulen aufgestellt, um damit das Ende des Erdkreises zu bezeichnen¹⁰. Um den Erdkreis herum und im Mittelmeer lagen die Inseln, die Isidor im Anschluß an die Beschreibung der drei Erdteile in einem eigenen Kapitel ausführlich behandelte¹¹ - eine Reihenfolge der Darstellung, wie sie bei den spätantiken Geographen und in der Folge das gesamte Mittelalter hindurch allgemein üblich war.

Der Erdkreis teile sich, so Isidor, in Asien, Europa und Afrika, wobei nach der klassischen Gliederung Asien im Osten, Europa und Afrika, vom Mittelmeer getrennt, im Westen lägen¹². Hiermit prägte Isidor das für das gesamte Mittelalter klassisch gewordene T-

⁵ Isidor von Sevilla, Etym. 14,1 'De terra', wie Anm. 1 (ohne Seitenangaben): "Terra est in media mundi regione posita, omnibus partibus caeli in modum centri aequali intervallo consistens"; Etym. 13,5 'De partibus caeli': "Nam philosophi dicunt caelum in sphaera figuram undique esse convexum, omnibus partibus aequalem, concludentem terram in media mundi mole librata."

⁶ Etym. 13,3 'De elementis'.

⁷ Etym. 13,14 'De mari': "Mare est aquarum generalis collectio."

⁸ Etym. 13,3 'De elementis': "Quapropter omnia elementa omnibus inesse, sed unumquodque eorum ex eo quod amplius habet accepisse vocabulum."

⁹ Etym. 14,2 'De orbe': "Orbis a rotunditate circuli dictus, quia sicut rota est; unde brevis etiam rotella orbiculus appellatur. Undique enim Oceanus circumfluens eius in circulo ambit fines." Vgl. Etym. 13,15 'De oceano': "Oceanum Graeci et Latini ideo nominant, eo quod in circuli modum ambiat orbem. <Sive a celeritate, eo quod *ocius* currat.>"

¹⁰ Etym. 13,15: "... unde et Hercules cum Gadibus pervenisset, columnas ibi posuit, sperans illic esse orbis terrarum finem."

¹¹ Etym. 14,6 'De insulis'.

¹² Etym. 14,2 'De orbe': "Divisus est autem trifarie: e quibus una pars Asia, altera Europa, tertia Africa nuncupatur."

O-Schema: das in einen Kreis einbeschriebene T verdeutlichte die Trennung der drei Erdteile, zugleich - dies hat man häufig übersehen - symbolisierte es das Kreuz Christi und verlieh damit dem Schema eine über seinen geographisch-kosmographischen Gegenstand hinausreichende heilsgeschichtliche Bedeutung¹³.

Mit seiner Darstellung hatte Isidor das seit Homer bekannte antike Konzept des rings vom Ozean umgebenen Erdkreises aufgenommen. Daß er dabei von *rota* sprach, hat gelegentlich zu der Auffassung geführt, Isidor habe das Konzept einer flachen, scheibenförmigen Erde vertreten. Die kreisförmigen, auf antike Vorbilder zurückgehenden mittelalterlichen Weltkarten und die auf Isidor zurückgehenden T-O-Schemata scheinen diese Interpretation zu stützen. Doch ist aus der Möglichkeit, daß diese im Mittelalter als Abbilder einer flachen Erde verstanden werden konnten, nicht auf die Vorstellung Isidors zurückzuschließen. Die Vorstellung der vom Wasser kreisförmig umgebenen Ökumene war mit dem von Isidor ausführlich geschilderten Sphärenmodell durchaus vereinbar - auch Macrobius und Martianus Capella gingen, wie wir sahen, von der Vorstellung einer sphärisch gewölbten, rings vom Ozean umgebenen Ökumene aus.

Daß Isidor von einer sphärischen Gestalt der Erde ausging, wird sowohl in den 'Etymologien' als auch in seiner naturphilosophischen Lehrschrift 'De natura rerum' an verschiedenen Stellen deutlich. In dem an die Beschreibung der Erdoberfläche anschließenden Kapitel der 'Etymologien' schrieb Isidor über die Unterirdischen: So wie das Herz mitten im Tier liege, so liege, wie man erzähle, die Hölle in der Mitte der Erde - deswegen heiße es im Evangelium "im Herz der Erde"¹⁴. Im Kapitel über die Herrschaftszeichen nannte Isidor Augustus als Erfinder des Reichsapfels: dieser habe, so werde berichtet, einen Ball (*pila*) als Zeichen eingeführt, um wegen der Völker, die ihm auf dem ganzen Erdkreis unterworfen seien, die Gestalt des Erdkreises größer zu zeigen¹⁵. In seinem Brief an Sisebut, den König

¹³ Etym. 1,3 'De litteris communibus': "Tertia T figuram demonstrans Dominicae crucis, unde et Hebraice signum interpretatur. De qua dictum est in Ezechielo angelo (9,4): 'Transi per medium Ierusalem, et signa thau in frontes virorum gementium et dolentium.'"; vgl. Jonathan T. Lanman, The Religious Symbolism of the T in T-O-Maps, in: Cartographica 18 (1981) S. 18-22; siehe auch Rosamund Mc Kitterick, Text and Image in the Karolingian World, in: dies. (Hrsg.), The Uses of Literacy in Early Medieval Europe, Cambridge 1990, S. 297-333, hier S. 306 zum Gebrauch des 'T' in karolingischen Meßbüchern.

¹⁴ Etym. 14,9 'De inferioribus terrae': "Sicut autem cor animalis in medio est, ita et infer<n>us in medio terrae esse perhibetur. Unde et in Evangelio legimus: 'In corde terrae.'" Vgl. Matth. 12,40: "sic erit Filius hominis in corde terrae tribus diebus et tribus noctibus".

¹⁵ Etym. 18,3 'De signis': "Pilam in signo constituisse fertur Augustus, propter nationes sibi in cuncto orbe subiectas, ut maius figuram orbis ostenderet."

der Goten, dem Isidor seine Schrift 'De natura rerum' widmete, nannte er bei der Beschreibung einer Mondfinsternis die Erde eine Kugel (*globus*)¹⁶.

Ebenso wie Aristoteles und die meisten spätantiken Kosmographen ging Isidor nicht näher auf die Frage ein, warum die Erdoberfläche nicht, wie nach dem Sphärenmodell zu erwarten, vom Ozean als Teil der Wassersphäre überflutet sei. Seine beiläufige Bemerkung in 'De natura rerum' über die Auffassung der 'Physiker' von der relativen Höhe von Land und Wasser ist nicht eindeutig zu entschlüsseln: *altius* heißt zugleich hoch und tief¹⁷. Isidor selbst hatte bei seiner Darstellung der Elementelehre in den 'Etymologien' keine streng konzentrische Ordnung der sublunaren Elemente verlangt und damit das Problem bereits entschärft. Vor allem aber, und dies war neu gegenüber den spätantiken Geographen, führte er im Kapitel über die Elemente den Schöpfergott ein, der die Lebewesen auf die Erde gebracht habe¹⁸ und der - dies wurde in christlicher Tradition immer mitgedacht - auch Land und Wasser geschieden hatte. In 'De natura rerum' betonte er, bei der Frage nach Ebbe, Flut und Meeresbewegungen, erneut die Rolle des Schöpfers und zugleich die Grenzen menschlichen Wissens in solchen Fragen:

"Steigen die Wasser durch das Blasen der Winde, wachsen sie mit dem Lauf des Mondes, oder nehmen sie ab durch den Zug der Sonne? Dies weiß Gott allein, dessen Werk die Welt ist und der allein ihre ganze Ordnung kennt."¹⁹

Gegenüber den Texten der spätantiken Geographen war die naturphilosophische Spekulation damit deutlich abgewertet worden. So finden wir nur wenige Bemerkungen darüber, wie sich Isidor die Gestalt der Erde jenseits der Ökumene vorstellte:

"Außerhalb der drei Teile des Erdkreises <sc. Asien, Europa, Afrika> gibt es einen vierten Teil jenseits des Ozeans, der im Süden liegt und uns wegen der Hitze der

¹⁶ Isidor von Sevilla, Epistula Sisebuti 38-41 (in: Ders., De natura rerum, wie Anm. 4, S. 333): "cetera solis / Lumina, qua maior iaculis radiantibus exit / Nil obstante globo, tendunt per inania vasta / Donec pyramidis peragat victa umbra cacumen."; vgl. Woodward, wie Anm. 1, S. 518.

¹⁷ Isidor von Sevilla, De natura rerum 41,2 (wie Anm. 4), S. 311: "Physici autem dicunt mare altius esse terris."

¹⁸ Etym. 13,3 'De elementis' (wie Anm. 1): "Sunt autem divina providentia propriis animantibus distributa: nam caelum angelis, aerem volucris, mare piscibus, terram hominibus ceterisque animantibus Creator ipse inplevit."

¹⁹ De natura rerum 40,2 (wie Anm. 4) S. 307: "Sed utrum ventorum spiritu aquae erigantur an lunari cursu increscant an sole trahente decrescant, hoc soli Deo cognitum est cuius et opus mundus est solique omnis mundi ratio nota est."; vgl. De natura rerum 45,2, S. 317-319.

Sonne unbekannt ist; in diesem Gebiet, so wird fabulierend überliefert, sollen die Antipoden wohnen."²⁰

Ein vierter Erdteil, der im Süden jenseits des Ozeans angenommen wurde - dies war ein Anklang an die von Macrobius formulierte Konzeption eines die Ökumene begrenzenden äquatorialen Ozeans. Wie weitgehend Isidor dieser Konzeption folgte, bleibt undeutlich. Daß auf einem solchen Erdteil Antipoden lebten, schien ihm jedenfalls nicht glaubhaft. Bereits zuvor, als er die Völker und deren Sprachen behandelte, hatte Isidor, zum Teil mit Formulierungen, die er von Augustin entlehnte, Spekulationen über die Antipoden zurückgewiesen:

"Nun aber: an die, die man Antipoden nennt, weil man von ihnen glaubt, sie würden unseren Füßen entgegen stehen, so daß sie gleichsam unter der Erde stehen und unseren Füßen ihre Füße entgegenrichten, ist auf keinen Fall zu glauben, weil dies die Festigkeit nicht duldet, und auch nicht der Mittelpunkt der Erde <!>. Aber dies wird auch nicht durch irgendwelche historische Erfahrung bestätigt, sondern Dichter mutmaßen es spekulierend."²¹

Isidor hat seine physikalischen Überlegungen, die gegen die Möglichkeit von Antipoden sprachen, nur angedeutet. Aus seinem Hinweis auf die 'Festigkeit' ist zu schließen, daß er auf der Erdunterseite Wasser angenommen hat. Was aber bedeutete die Erwähnung des Erdmittelpunkts? Hat Isidor damit auf eine exzentrische Konzeption angespielt? Solange wir die physikalischen Lehren, auf die hier offenbar Bezug genommen wurde, nicht näher kennen, muß diese Frage offen bleiben.

Betrachten wir abschließend, wie Isidor in 'De natura rerum' sein Bild der Erde im Zusammenhang erläuterte und dabei die Ausdehnung des Ozeans hervorhob. Er interpretierte ein Zitat des frühchristlichen Autors Clemens Romanus neu, das Origenes als Hinweis auf die Existenz von Antipoden verstanden hatte:

"Es wird versichert, die Größe des Ozeans sei ohne Vergleich und seine Breite unüberwindlich. Clemens, Schüler der Apostel, scheint dies ebenfalls zu meinen wenn er sagt: Der Ozean ist unüberwindlich für die Menschen, <ebenso wie> die Welten jenseits davon. *Die Philosophen aber meinen, daß es jenseits des Ozeans keine Erde*

²⁰ Etym. 14,5.17 (wie Anm. 1): "Extra tres autem partes orbis quarta pars trans Oceanum interior est in meridie, quae solis ardore incognita nobis est; in cuius finibus Antipodes fabulose inhabitare produntur."

²¹ Etym. 9,2.133 'De gentium vocabulis' (wie Anm. 1): "Iam vero hi qui Antipodae dicuntur, eo quod contrarii esse vestigiis nostris putantur, ut quasi sub terris positi adversa pedibus nostris calcent vestigia, nulla ratione credendum est, quia nec soliditas patitur, nec centrum terrae; sed neque hoc ulla historiae cognitione firmatur, sed hoc poetae quasi ratiocinando coniectant."

gebe, sondern das Meer sowie die Erde weiter unten werde allein durch die dichte Luft der Wolken zusammengehalten. Deswegen sagt Lucan: Wie das Meer die Völker umgibt, wie Thetis, die Meerese Göttin, jedes Ufer mißachtet und sich nur vom Himmel halten läßt, so würde die Masse des Meeres bis zu den Sternen steigen, wenn nicht der Lenker der Oberwelt die Wogen mit Wolken zusammendrückte.²²

Damit hat Isidor von Sevilla noch einmal ausdrücklich die einfache Auffassung vertreten, die nach seiner Darstellung der Meinung "der Philosophen" entsprach und derzufolge keine Antipoden existierten: Es gebe außerhalb der Ökumene keine unbedeckte Erde, sondern überall nur Ozean.

²² De natura rerum 40,3 (wie Anm. 4) S. 307-309: "Oceani autem magnitudo incomparabilis et intransmeabilis latitudo perhibetur. Quod etiam Clemens discipulus apostolorum visus est indicare cum dicit: oceanus intransmeabilis est hominibus, et hii qui ultra eum sunt mundi. Philosophi autem aiunt quod post oceanum terra nulla sit, sed solo denso aere nubium contineantur mare sicut et terra subterius. Ideo et Lucanus: Cum mare convoluit gentes, cum litora Thetis / Noluit ulla pati caelo contenta teneri./ Tum quoque tanta maris moles crevisset in astra,/ Ni superum rector pressisset nubibus undas."

2. Von Beda bis Manegold: Lateinische Diskussionen über Erdgestalt und Antipoden

Von Isidor bis in das 12. Jahrhundert scheint sich die 'terra incognita' früh- und hochmittelalterlichen Denkens über die Gestalt der Erde zu erstrecken¹. Die erhaltenen Weltkarten dieser Jahrhunderte verwirren in ihrer Fremdheit und Vielgestaltigkeit², nur von wenigen Autoren sind Texte erhalten, die Vorstellungen von der Gestalt der Erde dokumentierten und auch im späteren Mittelalter noch zur Kenntnis genommen worden sind. Diese Texte erweisen jedoch die kontinuierliche Weitergabe älterer Konzeptionen und Fragestellungen. Das antike Sphärenmodell mit der sphärischen Erde im Mittelpunkt und die Vorstellung, natürlicher Ort der die Erde umgebenden Wassersphäre sei der die Ökumene kreisförmig einschließende Ozean, blieben Ausgangspunkt der Diskussion. Warum die Erde nicht überall von Wasser bedeckt sei und ob es jenseits des Ozeans unbedecktes Land oder gar Antipoden geben könne, diese Fragen blieben interessant.

Beda Venerabilis (672-735 n. Chr.) sprach in 'De natura rerum' ausdrücklich vom *globus terrae*³ und erläuterte, in 'De temporum ratione', unzweideutig den Begriff des Erdkreises (*orbis terrae*). Der Erdkreis liege in der Mitte der Welt und sei nicht nur der Kreis (*gyros*) einer Breite, gewölbt etwa wie ein Schild (*scutum*), sondern sei wie ein Ball (*pila*) auf allen Seiten gleichermaßen rund. "Er ist von einer solchen Größe", fügte er hinzu, "daß ich für den Abstand zwischen Bergen und Tälern, obwohl er erheblich ist, nur soviel wie einen

¹ Kretschmer, Physische Erdkunde (1889), betont S. 3, "wie eng bemessen und überaus dürftig die Grundlage war, auf der sich die physische Geographie <des Mittelalters> aufbauen sollte"; Wright, Geographical Lore (1925), S. 44 f: "Scientific Stagnation during the Early Middle Ages"; George H. T. Kimble, Geography in the Middle Ages, London 1938, Kap. 2: "The Dark Ages of Geography", zusammenfassend dazu S. 69: ".. the intellectual task of the Dark Ages was to save what it could from the wreckage of ancient learning"; vgl. dagegen die auf zwei genau gearbeitete Bibliotheksstudien gegründete, abgewogene Bewertung von Rudolf Blank, Welt Darstellung und Weltbild in Würzburg und Bamberg vom 8. bis zum Ende des 12. Jahrhunderts, Diss. Bamberg 1968, S. 161-168, die einschlägigen Bemerkungen von Stevens, Figure of the Earth (1980) S. 268-277, sowie die Kritik von Gautier Dalché, La "Descriptio mappe mundi" de Hugues de Saint-Victor (1988) S. 117-121, an vereinfachenden Rückprojektionen und pauschaler Abwertung von früh- und hochmittelalterlicher Geographie und Kartographie.

² Jörg-Geerd Arentzen, Imago mundi cartographica. Studien zur Bildlichkeit mittelalterlicher Welt- und Ökumenekarten unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Text und Bild, München 1984 (Münstersche Mittelalter-Schriften 53), beschreibt die vielfältige Entwicklung der Ökumenekarten als Vereinheitlichungsprozeß: ".. im Bereich der eigenständigen Ökumenekarten entwickelt sich aus dem regellosen Nebeneinander von Rechteck, Oval und Kreis in den ersten Jahrhunderten mittelalterlicher Kartographie schrittweise die Konzentration auf den Kreis. Nach dem Ausscheiden des Rechtecks um 1000 und des Ovals um 1100 ist die Zeit vom 12. bis weit ins 15. Jahrhundert von runden mappae mundi geprägt." (S. 62)

³ Beda Venerabilis, De natura rerum, in: Migne **IL** 90 (1862) Sp. 187-278, hier Kap. 46 'Terram globo similem', Sp. 264 f; zu Beda als naturphilosophischem Autor vgl. William H. Stahl, Roman Science. Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages, Madison/Wisc. 1962, S. 224-232.

Fingerbreit bei einem Spielball hinzufügen oder abziehen würde. Von solcher Gestalt also ist die Erde, die den Sterblichen zum Bewohnen gegeben wurde."⁴

Die Frage nach der Bedeckung der Erdoberfläche durch das zweite Element, das Wasser, beantwortete Beda durch die Schöpfungsgeschichte: Bei der Erschaffung der Welt sei das Wasser, das früher die Erde rundherum bedeckt habe, teils von der Erde aufgenommen, großenteils aber in den Meeren zusammengefaßt worden⁵. So habe der Schöpfer den Erdkreis mit Wasser umgürtet, das als Ozean die drei Kontinente Europa, Asien und Afrika umgebe⁶. Wie Isidor lehnte Beda die, wie er sagte, "immer wieder zu hörende Fabel" von den Antipoden ab. Kein Geschichtschreiber berichte je davon, er habe gesehen, gehört oder gelesen, daß jemand in die Gebiete der südlichen, winterlichen Sonne gelangt sei und dort, jenseits von Glut und Hitze, für Sterbliche bewohnbare Gebiete gefunden habe⁷.

Hrabanus Maurus (776-856), der in seinen Büchern 'De universo' vor allem die einschlägigen Bibelstellen diskutierte, folgte in der Behandlung naturphilosophisch-systematischer Fragen seinen Vorgängern⁸. Wörtlich zitierte er Isidor in der Erläuterung des Begriffes *terra*: diese liege im Zentrum des Himmels, der Begriff bezeichne im Singular den ganzen Erdkreis, im Plural seine einzelnen Teile, und er habe seinen Namen von dem höher gelegenen Gebiet, auf

⁴ Beda Venerabilis, De temporum ratione, in: Migne PL 90 (1862) Sp. 293-578, hier Kap. 32 'Causa inequalitas dierum eorundem', Sp. 457 f: "Causa inequalitatis eorundem dierum terrae rotunditas est; neque enim frustra et in Scripturae divinae et in communium litterarum paginis *orbis terrae* vocatur. Est enim revera orbis idem in medio totius mundi positus, non in latitudinis solum gyro, quasi instar scuti rotundus, sed instar potius pilae undiqueversum aequali rotunditate persimilis, neque autem in tantae mole magnitudinis, quamvis enormem, montium valliumque distantiam, quantum in pila ludica unum digitum, tantum addere vel demere crediderim. Talis ergo schematis terra mortalibus ad inhabitandum data...".

⁵ Beda Venerabilis, Hexaameron, in: Migne PL 91 (1862) Sp. 1-190, hier Sp. 20 (zu Gen. 1,1,9: *Dixit vero Deus: Congregentur aquae quae sub caelo sunt in locum unum, et appareat arida.*): "...aquae quae omnes partes ad caelos usque cooperuerant..."; ebd. (zu Gen. 1,1,10: *Et vocavit Deus aridam terram, congregationesque aquarum appellavit maria*): "Congregationes vero aquarum appellantur maria, videlicet pro maxima sui parte."

⁶ Beda Venerabilis, De natura rerum, Kap. 44 'Aquis terram necti', in: Migne PL 90 (1862) Sp. 262: "Aqua Creator orbem medio ambitu praecinxit, quae ex omni parte in centrum terrae vergeret..."; De natura rerum, Kap. 51 'Divisio terrae', ebd., Sp. 276: "Terrarum orbis universus, Oceano cinctus, in tres dividitur partes: Europa, Asia, Africa."

⁷ Beda Venerabilis, De temporum ratione, Kap. 34 'De quinque circulis mundi et subterraneo siderum meatu', in: Migne PL 90 (1862) Sp. 456 f: "Neque enim vel Antipodarum ullatenus est fabulis accomodandus assensus, vel aliquis refert Historicus vidisse, vel audisse, vel legisse se, qui meridianas in partes solem transierunt hybernium, ita ut eo post tergum relicto, transgressis Aethiopum fervoribus, temperatas ultra eos hinc calore, illinc rigore, atque habitabiles mortalium repperint sedes...". Plinius selbst, der die Erde für überall bewohnbar gehalten habe, so zeigte Beda anschließend an einem längeren Zitat, habe die äquatoriale Zone als der Hitze wegen unzugänglich dargestellt.

⁸ Zu geographischen Konzeptionen bei Hrabanus Maurus: G. Lod Bertolini, I quattro angoli del mondo e la forma della terra nel passo di Rabano Mauro, in: Bollettino della Società Geografica Italiana, Ser. 4/11.2, Bd. 47 (1910) S. 1433-41.

dem die Erde betreten werde (*teritur*), der Humus dagegen vom tieferen Teil, so wie die feuchte Erde (*humida terra*), die unter dem Meer liege⁹. Auch Hrabanus Maurus ging von der verbreiteten Vorstellung aus, der Erdkreis sei kreisförmig vom Ozean umgeben¹⁰. Wie Isidor erwähnte er ohne weitere Stellungnahme den vierten Teil der Erde jenseits des Ozeans im Süden - er sei uns wegen der Hitze der Sonne unbekannt, wie man fabelnd berichte, sei er von Antipoden bewohnt¹¹.

Johannes Scotus Eriúgena (810-877) zeigte sich in seinem in Dialogform verfaßten Text 'De divisione naturae' wie Beda naturphilosophisch interessiert und informiert¹². Die Erde, *orbis terrae*, war ihm selbstverständlich rund wie eine Kugel. Dies zeigt seine an Eratosthenes anschließende Bemerkung über den Äquator, der Erde wie Himmel in zwei gleiche Teile teile und seinerseits aus 360 Teilstrecken bestehe¹³, ebenso wie seine ausführliche Darlegung der verschiedenen antiken Versuche zur Berechnung des Erdumfanges. Deren Unterschiede führte er souverän auf unterschiedliche Maßeinheiten für das zugrundegelegte Stadium zurück¹⁴.

Ausführlich beschäftigte sich Scotus mit dem Verhältnis von Wasser und Erde¹⁵.

Ausdrücklich wies er die ältere, auf Basilius zurückgehende, streng chronologische Auslegung der Genesis zurück zugunsten einer an Augustinus anschließenden, stärker

⁹ Hrabanus Maurus, De universo, in: Migne PL 111 (1852) Sp. 1-614, hier 12,1 'De terra', Sp. 331: "Terra est in media mundi regione posita, omnibus partibus coeli in modum centri aequali intervallo consistens: quae singulari numero totum orbem significat, plurali vero singulas partes. Cuius nomina diversa dat ratio. Nam terra dicta a superiori parte, qua teritur: humus ab inferiore: vel humida terra, ut sub mare..."; nach Isidor von Sevilla, Etymologiarum libri XX, hrsg. v. W. M. Lindsay, Bd. 2, Oxford 1911, 14,1.1.

¹⁰ Hrabanus Maurus, De universo 11,3 'De Oceano', in: Migne PL (1852) Sp. 312: "Oceanum Graeci et Latini ideo nominant eo quod in circuli modo ambiat orbem."; ebd., 12,2 'De orbe', Sp. 332: "Orbis a rotunditate circuli dictus, quia sicut rota est. Inde brevis etiam rotella orbiculus appellatur. Undique enim circumfluens Oceanus eius in circuitu ambit fines."

¹¹ Hrabanus Maurus, De universo 12,4 'De regionibus', in: Migne PL 111 (1852) Sp. 352 f: "Extra tres autem partes orbis quarta pars trans Oceanum interior in meridie, quae a solis ardore incognita nobis est, in cuius finibus Antipodas fabulose inhabitare produntur."

¹² G. Schimpf, 'Johannes Scotus (Eriúgena)', in: Lexikon des Mittelalters 5 (1991) Sp. 602-605

¹³ Johannes Scotus Eriúgena, De divisione naturae, in: Migne PL 122 (1853), Sp. 439-1022, hier 3,33, Sp. 717: "Hac itaque ratione horologii perspicue intellecta, vir sagacis ingenii Eratosthenes ambitum totius terrae subtili indagine requisivit. Ac primum quidem cognovit, ambitum aequinoctialis circuli, qui totum orbem terrarum, totamque caelestem sphaeram in duas aequales secat partes, trecentis sexaginta partibus compleri."

¹⁴ Ebd., Sp. 718 f; hier erwähnte Scotus auch Plinius und, mit Hinweis auf Martianus Capella, ausdrücklich die Geographie des Ptolemaeus: "Si autem quaeras, cur et Plinius secundus, et Ptolemaeus, in Geographico suo, ut Martianus scribit, non plus quam quingenta stadia singulis partibus distribuunt..."(Sp. 719).

¹⁵ Ebd., Sp. 698-702.

systematisch und an der Vielfalt der Phänomene interessierten Auffassung, die ihm für die Berücksichtigung verschiedener Erscheinungsformen des Wassers mehr Spielraum bot¹⁶. Der Ozean sei "an seinem Ort" zwischen Erde und Luft gelegen, umgebe die Küsten, finde sich in den Höhlungen der Erde und bedecke einen Teil ihrer Oberfläche. Welcher Teil dies sei, und ob die Erde jenseits der Ökumene vollständig vom Ozean bedeckt sei, davon sprach Scotus nicht, doch lehnte er scharf bestimmte Grenzen für den eigenen physikalischen Ort des Wassers ausdrücklich ab¹⁷.

Dagegen sprach sich Scotus klar gegen die Möglichkeit von Antipoden aus. In einer ihm zugeschriebenen Glosse zu dem Satz des Boetius, daß vom ersten Menschen an alles menschliche Fleisch von menschlichem Fleisch abstamme, bemerkte er:

"Dieser Satz macht klar, daß jene Falsches sagen, die behaupten, unterhalb der Erde wohnten Antipoden. Denn wenn jeder Mensch von Adam abstammt, woher stammen die Antipoden? Oder wie konnte jemals einer nach unterhalb der Erde gelangen?"¹⁸

Die Antipodenfrage war wohl auch Gegenstand einer berühmt gewordenen, in ihrer Bedeutung oft übertriebenen Auseinandersetzung zwischen Bonifatius und Virgil, dem späteren Bischof von Salzburg, der aus Irland stammte¹⁹. Auf einen (nicht überlieferte)

¹⁶ Ebd., Sp. 698 f: "De congregatione aquarum in locum unum opinio illa, quam plurimi expositores huius Scripturae a S. Basilio Caesareae Cappadociae antistite sumptam sequuntur... haec opinio, consulta veritate, multis rationibus videtur titubare, et inconsequens omnino, falsisque imaginationibus resultans. Non enim credimus, S. Augustinum sequentes, neque veritati convenire iudicamus, molem illam terream primo fuisse creatam, ... siquidem haec omnia, ceterarumque visibilium rerum natura simul et semel condita sunt, suis temporibus et locis ordinata et constituta...".

¹⁷ Ebd., Sp. 699 f: "Praedicta itaque opinione repulsa quaeritur, quales aquae erant sub caelo, quae congregatae sunt in locum unum, et quis est locus ille unus? Aquae siquidem sensibiles, quae vulgari vocabulo maris vel abyssi vel oceani appellantur, mox, ut ex occultis suis causis eruperant, in sua propria specie, et quantitate, et qualitate, in loco suo, hoc est, inter terram et aera hunc terrae proximum apparuere, littoribus suis cinctae, partim in gremiis telluris, veluti in quibusdam poris magni cuiuspiam corporis occulte discurrentes, partim superficiem eius aperte contegentes, et in quibus locis dispersae fuerant, quando unum proprium non habebant, in quem postmodum coartatae terminos definitos non transgrediuntur." Vgl. Norlind, Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser (1918), S. 26.

¹⁸ Johannes Scotus Eriugena (zugeschrieben), Glosse zu Boethius, Liber contra Eutychon et Nestorium, Kap. 5 "Quoniam post primum hominem caro omnis humana ex humana carne deducitur", in: PL 64 (1891), Sp. 1348: "Hac sententia convincuntur illi falso dicere qui dicunt antipodes subtus terras habitare. Si enim omnis homo ex Adam solo, unde ergo antipodes? aut quomodo subtus terras aliquis ire potuit umquam?" Vgl. Edward K. Rand, Johannes Scotus, München 1906 (Quellen und Untersuchungen zur lateinischen Philologie des Mittelalters, Bd. 1, H. 2), S. 20-24.

¹⁹ Grundlegende hierzu: Philippe Gilbert, Le pape Zacharie et les Antipodes, in: Revue des questions scientifiques, publ. par la Société de Bruxelles 6 (1882) S. 478-503; in einigen Details korrigiert von Hermann Krabbo, Bischof Virgil von Salzburg und seine kosmologischen Ideen, in: Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung 24 (1903) S. 1-28, folgt allerdings zu eng der auf die Alternative Scheibe/Kugel fixierten Forschungsrichtung; neue Quellen zum zeitgenössischen Umfeld Virgils und zur

Beschwerdebrief des Bonifatius über den ihm untergebenen Virgil hatte Papst Zacharias geantwortet, falls dieser Virgil tatsächlich die verkehrte und feindliche Lehre vertrete, "es gebe unter der Erde eine andere Welt mit anderen Menschen, oder Sonne und Mond", so müsse man nach erfolgter Beratung diesem die Priesterwürde entziehen und ihn aus der Kirche ausstoßen²⁰. Diese Briefstelle, gefolgt von der Ankündigung des Papstes, er werde Virgil schriftlich vorladen und zum Widerruf auffordern²¹, ist die einzige erhaltene Quelle zu dem vermutlich vorausgegangenen Streit zwischen Virgil und Bonifaz. Sie hat Virgil in der frühneuzeitlichen Auseinandersetzung um das kopernikanische Weltbild den Ruf eines frühen Vorkämpfers gegen kirchlichen Dogmatismus und mittelalterlichen Aberglauben eingetragen - Kepler glaubte, Virgil sei als Bischof aus dem Amt gejagt worden, weil er Antipoden angenommen habe, und Maestlin verglich in einem Brief an Kepler Vergil mit Kopernikus²².

Tatsächlich wissen wir nicht einmal sicher, welche von drei in Frage kommenden Irrlehren Virgil vertreten haben soll: die klassische Vorstellung von Antipoden, die pythagoräische Vorstellung einer um dasselbe Zentralfeuer kreisenden zweiten Erde oder, wie ebenfalls vermutet wurde, die in Irland zu dieser Zeit verbreitete Sage von einer zweiten,

Forschungsgeschichte bei H. van der Linden, *Virgile de Salzbourg et les théories cosmographiques au VIIIe siècle*, in: Académie royale de Belgique, *Bulletin de la classe des lettres*, No.4 (1914) S. 163-187. Ein skeptisches Gesamturteil bei Lynn Thorndike, *L'Encyclopédie and the History of Science*, in: *Isis* 6 (1924) S. 361-386, hier S. 369f, Anm. 30; vgl. auch Francis S. Betten, *St. Boniface and the Doctrine of the Antipodes*, in: *American Catholic Quarterly Review* 43 (1918) S. 654-663. Vielfach diskutiert wurde der problematische Versuch von Heinz Löwe, *Ein literarischer Widersacher des Bonifatius. Virgil von Salzburg und die Kosmographie des Aethicus Ister*, Wiesbaden 1952 (Akad. der Wissenschaften Mainz. Abh. d. geistes- u. soz.wiss. Kl., Jg.1951, Nr. 11), die Identität von Virgil mit Aethicus Ister, dem Autor einer Kosmographie des achten Jahrhunderts, zu beweisen; die entscheidende Passage bei Löwe spricht für sich: "<Virgil> hatte der Welt ein wissenschaftlich fundiertes Neues gegeben, und sie hatte ihn zurückgestoßen. Nun revanchierte er sich, indem er ihr unerhörte und unbegründete Phantasien vorsetzte, die er mit der Autorität des hl. Hieronymus umgab." (S. 46). Hierzu Wesley M. Stevens, *The figure of the earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277, sowie zuletzt die Beiträge von Michael Richter, Katherine Walsh u. Marina Smyth in: *Virgil von Salzburg. Missionar und Gelehrter, Beiträge des internationalen Symposiums 1984*, hrsg. v. Heinz Dopsch u. Roswitha Juffinger, Salzburg 1985, mit weiterer Literatur.

²⁰ Papst Zacharias an Erzbischof Bonifatius, dat. 1. Mai 748, in: Migne PL 89 (1850) Sp. 943-948, hier Sp. 946 f: "De perversa autem et iniqua doctrina eius, qui contra Deum et animam suam locutus est, si clarificatum fuerit ita eum confiteri, quod alius mundus, et alii homines sub terra sint, seu sol et luna, hunc, habito consilio, ab ecclesia pelle, sacerdotii honore privatum."

²¹ Ebd., Sp. 947: "Attamen et nos scribentes praefato duci, evocatorias praenominato Virgilio mittimus litteras, ut nobis praesentatus, et subtili indagatione requisitus, si erroneus fuerit inventus, canonicis sanctionibus condemnetur."

²² Johannes Kepler, *Epitome astronomiae Copernicanae* (1620), in: *Opera omnia*, hg. Frisch, Bd. 6, S. 306: "Et fuit quidem Virgilius episcopus Salisburgensis ab officio dejectus quod id <Antipodas esse> esset ausus asserere.", zit. n. H. van der Linden, *Virgile de Salzbourg* (1914), oben Anm. 19, S. 164. Diese Diskussion über den "Fall" Virgil hielt bis ins 18. Jahrhundert an und prägte noch die Forschungsdiskussion an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert; vgl. mit weiteren Quellen ebd., S. 164-168.

unterirdischen Welt mit eigenen Gestirnen²³. Daß es die Antipodenlehre war, erscheint wegen der klassischen Bildung der irischen Mönche am wahrscheinlichsten. Die Ablehnung dieser Lehre durch den Papst wäre keine Überraschung, denn Augustinus hatte klar gezeigt, daß sie, da es keine Verbindung zu den Antipoden gab, mit der biblischen Lehre nicht vereinbar war. Unklar aber bleibt, was genau Virgil vertreten hatte. Der undeutliche Hinweis des Papstes auf "Sonne und Mond" läßt vermuten, daß Bonifatius oder der Papst das Sphärenmodell nicht ganz verstanden hatten²⁴ - eine sphärische Erde wird ja auch von "unten" von Sonne und Mond beschienen. Ob Virgil die "anderen Menschen" positiv behauptet hat oder, wie eher zu vermuten ist, als Lehrbeispiel einführte oder als Möglichkeit nicht ausschließen wollte, ist nicht mehr zu erfahren. Schwerwiegendere Folgen scheint der Dissens mit Bonifatius in dieser Frage für Virgil jedenfalls nicht gehabt zu haben: sieben Jahre später wurde er zum Bischof von Salzburg geweiht²⁵.

Auch in den folgenden Jahrhunderten wurde die Frage nach der Gestalt der Erde und der Möglichkeit von Antipoden gelegentlich diskutiert. Bovo II. von Corvey, von 900-916 n.Chr. Abt des Klosters Corvey, schrieb in seinem Kommentar zu Boetius:

"Denn daß die Erde, so wie das Zentrum in der Mitte des Kreises, im Mittelpunkt der himmlischen Sphäre liegt, und daß der Himmel mit den Sternen auf allen Seiten gleich weit von der Erde entfernt ist, bezeugen alle astronomischen Autoren. Wenn dies so ist, *müsste notwendigerweise die Erde von Wasser oder Luft bedeckt sein*. Sie würde deshalb, *wenn sie nicht durch die durch göttliche Einwirkung erfolgte Verbindung der Elemente gehalten würde*, zwangsläufig, wie jene glaubten, aus ihrer Lage *sozusagen durch Eintauchen versinken*. Dies wollte er dadurch verständlich machen, indem er sagte: *'oder die Gewichte führen die untergehende Erde hinab'*. Wenn wir dagegen den Lehrern der Astronomie folgen und über den Himmelskreis sprechen, mit dem diese die Erde (freilich im weitesten, unermeßlichen Abstand) von allen Seiten umgeben glauben, soll niemand meinen, wir würden dies hartnäckig verfechten oder die Fabel von den Antipoden akzeptieren, die dem christlichen Glauben ganz entgegen steht."²⁶

²³ Zur dritten Alternative: Marina Smyth, Das Universum in der Kosmographie des Aethicus Ister, in: Virgil von Salzburg (1985) S. 170-182, hier S. 177 f zur Unterwelt der *aes side*.

²⁴ Zur begrenzten naturwissenschaftliche Bildung des Bonifaz: Pádraig P. O'Neill, Bonifaz und Virgil - Konflikt zweier Kulturen, in: Virgil von Salzburg (1985) S. 76-83, hier S. 76 f.

²⁵ Herwig Wolfram, Der Zeitpunkt der Bischofsweihe Virgils von Salzburg, in: Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung 79 (1971) S. 297-315.

²⁶ Bovo von Corvey, In Boetium de consolatione philosophiae lib. III, metr. 9, commentarius, in: Migne PL 64 (1891) Sp. 1239-1246, hier Sp. 1242, Abs. 12: "Nam terram esse in medio totius coelestis sphaerae, velut centrum, in medio circuli, ipsumque coelum cum sideribus aequis ex omni parte spatii a terra distare, omnes

Bovo von Corvey akzeptierte die Antipodenlehre nicht. Zugleich war mit dem Hinweis auf die notwendige "Verbindung der Elemente", durch welche die Erde vom Eintauchen in der Wassersphäre abgehalten wurde, die Frage nach der "Erd"gestalt im modernen, die Relation der Elemente Erde und Wasser einschließenden Sinn gestellt.

Fast zwei Jahrhundert später wies Manegold von Lautenbach (gest. 1103/19) die Vorstellung, es könne Völker geben, die durch unüberwindliche Ozeane getrennt seien, noch entschiedener zurück. Was in der Theorie "deines Macrobius", so schrieb er im Jahre 1085 an Wolfhelm von Köln, unter anderem über Antipoden oder Antöken behauptet werde, "scheinst du mir zu wenig beachtet zu haben"²⁷. Man möge einmal annehmen, es gebe vier Gebiete, auf denen jeweils Menschen wohnten, die von Natur aus auf keine Weise zueinander kommen könnten. Wie könne dann wahr sein, daß - wie die heilige und apostolische Kirche bekenne - Christus zur Rettung des ganzen Menschengeschlechts auf die Erde gekommen sei, wenn doch (wie der genannte Macrobius behauptete) drei weitere Menschenvölker ausgeschlossen seien, zu denen der Bericht solchen Heils nicht gelangen konnte?²⁸ Wo bleibe dann, was der getreue Prophet im Geist der Wahrheit ausrufe: 'Im Angesicht der Völker enthüllte er seine Gerechtigkeit'²⁹ und 'Sie werden sehen, daß alle Gebiete der Erde unseren Herren begrüßen'³⁰, wenn andere Gebiete der Erde von Menschen bewohnt seien, zu denen die

astrologiae testantur auctores. Quod si ita est, necesse est terram aut aquis aut aere circumtegi. Unde nisi per divinam potentiam disposita elementorum connexionem teneretur, necessario ut illi putabant a suo statu quadam demensione laboraretur. Quod per hoc intellegi voluit quod ait, *aut mersas deducant pondera terras*. Sed cum nos secundum astronomiae praeceptores de ambitu coeli, quo terram, licet per amplissima et immensurabilis spatia putant undique circumcingi, aliquid disputamus, absit ut nos quisquam vel hoc contentiose astruere, vel antipodarum fabulas recipere arbitretur, quae sunt fidei Christianae omnino contraria."; vgl. Tullio Gregory, *Platonismo medievale. Studi e ricerche*, Rom 1958 (Istituto Storico Italiano per il Medio Evo, Studi Storici 26-27), S. 26, Anm. 1. Ergänzende Hervorhebungen im deutschen Text von mir, K. V.

²⁷ Manegold von Lautenbach, *Liber contra Wolfelmum*, hrsg. v. Wilfried Hartmann, Weimar 1972 (MGH, Quellen zur Geistesgeschichte des Mittelalters 8), S. 51 f: "Quod autem de spera et orbibus et celesti armonia, de fallaci mensura solis et lune et orbis terre, de quattuor etiam habitabilibus maculis in circuito terreni puncti secundum fidem tui Macrobi constitutis, et de antipodis seu antoecis per eas incommensabiliter dispositis affirmatur, in quantum periculum talia dicantur, parum mihi attendisse videris."; zur Datierung ebd., S. 13; vgl. Anna-Dorothee von den Brincken, *Die Kugelgestalt der Erde in der Kartographie des Mittelalters*, in: *Archiv für Kulturgeschichte* 58 (1976) S. 77-95.

²⁸ Ebd., S. 51 f: "Suscepto enim semel, quattuor habitationes hominum esse, quorum ad se invicem nulla penitus possit esse per naturam commendi licentia, dic, age, quomodo verum erit, quod sancta et apostolica rationabiliter confitetur ecclesia, salvatorem <...> in salutem totius humani generis advenisse, si tria hominum genera excepta sunt, quae predictus Macrobius praeter hanc habitabilem quam incolimus <...> posse esse persuadet, ad quae tantae salubritatis notitia pervenire non potuit."

²⁹ Ps. 97,2: "in conspectu gentium revelavit iustitiam suam".

³⁰ Ps. 97,3 (*videbunt*); vgl. Is. 52,10 (*viderunt*).

Stimme unserer Propheten und Apostel nicht gelangen konnte, weil es die Natur durch unüberwindliche Strecken von Wasser, Kälte und Hitze verhindere?³¹

Sowohl theologisch als auch kosmographisch stand die Annahme von Antipoden auf eher schwachen Füßen. Dabei finden sich durchaus differenzierende Bemerkungen. Rupert von Deutz (1070-1129) schrieb in seinem Genesiskommentar:

"Überall ist der Erdkreis von Wasser umgeben, überall gehalten durch die umfließende Luft. So daß, wenn sich unter der Erde unsere Antipoden mit entgegengesetzten Füßen befänden, wie die heidnischen Philosophen meinten, diese nicht mehr befürchten müßten, daß *sie* hinunterfielen, als *wir* uns ängstigen müssen, daß wir in den Himmel entschwinden. Denn alles Schwere gelangt mit Schwung (*nisu*) auf die Erde, und überall wird das Wasser von der Erde gehalten."³²

Sofern sie als Gedankenexempel und Lehrbeispiel betrachtet wurden, waren Antipoden für einen gelehrten Kirchenmann wie Rupert von Deutz offenkundig kein Problem.

³¹ Ebd., S. 52: "Ubi est, quod ille fidelis <...> in spiritu veritatis clamat: Ante *conspicuum gentium revelavit iustitiam suam* deus, et ibidem: *Videbunt omnes fines terrae salutare dei nostri*, si aliqui fines terrae sunt ab hominibus inhabitati, ad quos sonus prophetarum et apostolorum nostrorum prohibente natura per inaccessibiles aquarum, frigorum calorumve distantias transire nequivit?"

³² Rupert von Deutz, *Commentarius in Genesim*, in: Migne PL 167 (o.J.) Sp. 199-566, hier 1,33 'De congregatione aquarum', Sp. 227: "Undique aquis orbis terrae cinctus est, undique circumfuso aere vallatus est. Quod si antipodes nostri sub terra obversi pedibus essent, ut gentilium philosophi opinati sunt non magis illis timendum foret ne caderent deorsum, quam nobis pavendum est ne ruamus in coelum. Omnia namque pondera in terram nisu feruntur, et undique a terra aquae supportantur." Vgl. Kretschmer, *Physische Erdkunde* (1890), S. 58.

3. Von al-Fargani bis al-Biruni: Die Gestalt von Erde und Wasser in frühen Texten islamischer Gelehrter (mit einem Exkurs zur Entstehung der Portolankarten)

Interessensfelder entsprechen Erfahrungshorizonten. Während in der räumlich begrenzten Welt des lateinischen frühen und hohen Mittelalters die Frage nach der Erdgestalt und der geographischen Ordnung der Ökumene eher am Rande von Interesse war, standen Kosmographie und Erdbeschreibung für die Gelehrten der bis zur Iberischen Halbinsel und in den Indischen Ozean ausgreifenden islamischen Kultur weit im Vordergrund¹.

Mit der Übersetzung der Geographie des Ptolemäus unter Kalif Almansor ins Arabische (um 772 n. Chr.) wurde die griechische Geographie der Spätantike von islamischen Gelehrten rezipiert².

Für islamische Geographen, Astronomen und Naturphilosophen stand seitdem die sphärische Wölbung der bekannten Ökumene außer Frage. Diese Vorstellung der Naturgelehrten wurde jedoch nicht von allen Zeitgenossen geteilt. Ibn Rusteh, der um 903 n. Chr. sein 'Werk der kostbaren Köstlichkeiten' (*Kitab al a'laq al nafisa*) schrieb und selbst im Anschluß an al-Fargani die sphärische Erdgestalt vertrat³, hat die konkurrierenden Ansichten der Angehörigen verschiedener Schulen über die Gestalt der Erde und des Himmels zusammengefaßt:

"Einige Schulen sagen, daß die Erde als eine Fläche ausgebreitet ist nach vier Richtungen, Ost, West, Süd und Nord, und daß die Geschöpfe auf ihr nur auf einer Seite, nämlich der oberen, vorhanden sind und daß die andere Seite, die dieser Seite gegenüber liegt und ihre untere ist <erg.: keine Geschöpfe trägt; E.W.>; ferner daß der

¹ Grundlegender Essay zur arabischen Geographie des Mittelalters, mit Hinweisen auf Verbindungen zur indischen, persischen, griechischen und lateinischen Tradition: *Géographie d'Aboulféda traduite de l'arabe en français...* par M. Reinaud, Bd. 1: Introduction Générale à la Géographie des Orientaux, Paris 1848; neuestes zusammenfassendes Werk: André Miquel, *La géographie humaine du monde musulman jusqu'au milieu du 11e siècle*, 4 Bde., Paris 1967-1988, hier bes. Bd. 2: *Géographie arabe et représentation du monde: La terre et l'étranger*, Paris 1975; Hinweise zu einzelnen Autoren: Heinrich Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, in: *Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften* Bd. 10, Leipzig 1900 (= *Zeitschrift für Mathematik u. Physik* 45, Suppl.); ders., *Nachträge und Berichtigungen*, in: ebd., Bd. 14, Leipzig 1902, S. 157-185. Gute Übersicht mit weiterer Literatur: S. Maqbul Ahmad, 'Djughrafiya', in: *Encyclopaedia of Islam*, New Ed., Bd. 2 (1965) S. 575-587.

² Der erste weithin angesehene arabische Geograph, Muhammad ibn Musa al-Kwarizmi (gest. 850 n.Chr.), lehnte seine 'Beschreibung der Erde' (*Surat al-ard*) eng an die Geographie des Ptolemäus an; vgl. Carl Schoy, *The Geography of the Moslems of the Middle Ages*, in: *The Geographical Review* 14 (1924) S. 257-269, hier S. 259. Etwa zur gleichen Zeit verfaßte der Astronom und Ingenieur al-Fargani (gest. nach 861 n. Chr.) sein 'Werk über die Ursachen der Sphären' (*Kitab 'ilal al aflak*), das die astronomischen Argumente für die sphärische Gestalt der Elemente aus dem *Almagest* des Ptolemäus wiedergab; hierzu unten Anm. 12 u. 13.

³ Eilhard Wiedemann, *Anschaunungen der Muslime über die Gestalt der Erde* (1909), jetzt in: Ders., *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*, Bd. 1, Frankfurt 1984, S. 326-335, hier S. 326.

Himmel sich oberhalb der Erde, d.h. oberhalb dessen befindet, was an die obere Seite anstößt; seine Grenze ist bei den übrigen Gegenden <d.h. an den Rändern der oberen Seite; E.W.> und ihrer unteren Seite; ferner befindet sich rund um die Erde ein Berg, der sie umschließt; an der Grenze dieses Berges geht die Sonne zu ein und derselben Zeit und Stunde auf; dann wird sie <erg.: beim Untergang von ihm; E.W.> verhüllt und kreist, während sie abwesend ist, um den Berg; der Berg verhüllt sie vor den Menschen von dem Moment an, in dem sie untergegangen ist, bis zu demjenigen, wo sie wieder im Osten an der Grenze des Berges erscheint. Der Mond und die übrigen Sterne am Himmel verhalten sich in bezug auf das Aufgehen, Untergehen, Verborgensein und Umkreisen des Berges gerade wie die Sonne.

Eine Gruppe sagt, daß die Erde auf ihrer unteren Seite und der Himmel auf ihrer oberen Seite keine Grenze haben, daß auf der Seite des Nordens sich ein hoher Berg befindet, der den Osten und Westen der Erde umgibt. Eine Gruppe sagt, daß die Erde länglich wie eine Säule ist. Einige sagen, daß die Erde einer Halbkugel von der Gestalt einer Kuppel ähnlich ist und daß der Himmel auf die Ränder der Erde aufgesetzt ist. Eine Gruppe sagt, daß sie vielmehr nach einer Seite des Himmels <...>⁴ von dem Himmel ist, aber nicht in der Mitte. Eine Gruppe sagt, daß das, was man von der Umdrehung der Sterne sieht, nur eine Umdrehung der Erde und nicht eine solche der Sonne und der Sphäre (*falak*) ist. Einige sagen, daß die Erde ins Grenzenlose fällt und der Himmel ins Grenzenlose steigt und daß die Sterne im Osten entstehen und im Westen dahinschwinden und vergehen; ebenso verhält es sich mit der Sonne und dem Mond. Einige sagen, daß die Erde in der Mitte des Himmels hergestellt ist aus den drei Naturen, nämlich dem Wasser, dem Feuer und dem Wind, welche die Engel umgeändert haben, und daß ferner die nördliche Seite der Erde erhöht und erhaben ist und daß sie in ihrer Zusammenstellung Schicht über Schicht ausgebreitet ist in festem unerschütterlichen Bestand. Auf ihrer oberen Seite befindet sich ein hoher Berg, der beinahe bis an das Himmelgewölbe reicht. Er geht nach Osten und Westen, er wurde nebst anderen Bergen aufgesetzt <sc. auf die Erde; E.W.>, um Tag und Nacht zu trennen und die Welt in vier Teile zu scheiden, nämlich Ost, West, Süd und Nord.⁵

Wie weitgehend Ibn Rusteh hier zeitgenössische Auffassungen wiedergab, bleibt undeutlich. Auch die Systematik wird nicht völlig klar: Einige Elemente, so die Vorstellung eines hohen Berges, hinter dem Sonne, Mond und Sterne sich verbergen, kommen mehrmals vor, andere scheinen einander zu ergänzen. Offenkundig diente Ibn Rustehs Aufzählung dem Ziel, die verwirrende Vielfalt unterschiedlicher Konzeptionen von der Erdgestalt darzustellen und

⁴ An dieser Stelle, so vermutet Wiedemann, ebd., sei vermutlich etwas ausgefallen: "Es soll wohl heißen, daß die Erde innerhalb des Himmelsgewölbes, aber nicht in der Mitte liegt."

⁵ Zit. n. Eilhard Wiedemann, ebd., S. 327 f.

diesen gegenüber die Überlegenheit des ptolemäischen Modells der Sphären zu unterstreichen. Dies zeigt die abschließende Bemerkung:

"Die Rede und Verschiedenheit hierin ist sehr groß. Die Vertreter der einzelnen Schulen verwenden dabei schwache Beweismittel, die nicht Stand halten und nicht gültig sind. Neigt man ihnen sein Ohr zu, so rostet der Geist, der Verstand verdirbt und man kommt vom Ziel ab. Der wahre Sachverhalt ist in dem gegeben, was die Philosophen und Gelehrten in diesem Gebiet gesagt haben, und in dem, was sie dann von solchen Gegenständen darbieten, die der Augenschein bestätigt und der Verstand nicht zurückweist."⁶

Ibn Rusteh argumentierte polemisch. So mag es sein, daß er die Vielfalt und Verbreitung alternativer Konzeptionen von der Erdgestalt übertrieben hat. Gleichwohl bleibt festzuhalten: auch nach der Rezeption der spätantiken Astronomie und Geographie war die Frage der Erdgestalt nicht für alle seine Zeitgenossen endgültig geklärt.

Um welche Gruppen von Zeitgenossen handelte es sich dabei? Für die Beantwortung dieser Frage ist ein mehr als vier Jahrhunderte später entstandener Text aufschlußreich. Im frühen 13. Jahrhundert hat der Historiker und Staatsmann Rasid ad-Din Fadlullah (1247-1318) in einem Traktat seines Sammelwerks 'Die süßen Geheimnisse der Wahrheit' (*Lata'if al-haqa'iq*) geschildert, wie er mit islamischen Würdenträgern über die Erdgestalt diskutierte⁷. Ausgangspunkt der ausführlichen Diskussion waren kritische Fragen der Theologen an die naturphilosophischen Gelehrten:

"Einige Honoratioren stellten die Frage: 'Woher nehmen die Gelehrten ihre Kenntnis von der Kugelgestalt der Erde, während wir mit unserem Auge doch wahrnehmen, daß es auf der Erde Berge, Hügel und Abgründe gibt? Der größte Teil der Erde ist doch, wie wir sehen, eben und flach. Doch die Philosophen glauben, daß die Erde kugelförmig ist. Ihr Ausdruck von der Erdkugel und ihre Annahme, daß sie in Kugelgestalt erschaffen worden sei, ist alles andere als richtig und zutreffend, läßt sich nicht verstandesmäßig begreifen, kann nicht gebilligt werden und widerspricht auch der religiösen Tradition. Wir fragten sie des öfteren nach dem Sinn <sc. ihrer Behauptung von der Kugelgestalt der Erde>. Aber sie konnten keine Antwort und

⁶ Zit. n. Wiedemann, ebd., S. 328.

⁷ Felix Klein-Franke, Hat die Erde die Gestalt einer Kugel? Betrachtungen zum Verhältnis des Islam im Mittelalter gegenüber den physikalischen Wissenschaften, in: *Le Muséon. Revue d'Études Orientales* 102 (1989) S. 165-193; dort auch die nachfolgend ausgewählten Quellenzitate.

keine Erklärung geben, die für den Verstand annehmbar war und von der Natur der Sache her gebilligt werden konnte."⁸

Einer der Schriftgelehrten zitierte in der anschließenden Debatte als Argument für die flächenhafte Ausdehnung der Erde den Koranvers: 'Wie, wollen sie nicht die Wolken betrachten, wie sie erschaffen sind, und den Himmel, wie er erhöht ist, und die Berge, wie sie aufgerichtet sind, und die Erde, wie sie flach hingebreitet ist?' (Sure 88, 17-20)⁹. Und er fuhr fort:

"Die Muslime müssen ihre Lehrmeinungen und Glaubensgrundsätze auf den Koran gründen; denn kein Wort ist wahrhaftiger als Gottes Wort, und kein Wissen ist zutreffender als Gottes Wissen. Demnach ist die Erde flach hingestreckt; denn es heißt ja: 'Und schau die Erde an, wie sie flach hingestreckt ist!'"¹⁰

Dieser Theologe gehörte zu einer Schule, die den Koran kompromißlos wörtlich auslegte. Andere versuchten, Koran und naturphilosophische Überlegungen zu verbinden. Rasid faßte die Auffassungen der beiden Gruppen folgendermaßen zusammen:

"Eine Gruppe unter den Muslimen, die den Koran wörtlich auslegen, folgerte daher, daß die Erde flach ist. Andere wiederum, und zwar die *Muhaqqiqun*, behaupteten, eine flache Ebene bestehe <auch> bei einem runden <Körper> und meinten, die flächenhafte Ausdehnung der Erde sei von dieser Art; denn nach ihrer Ansicht ergibt sich die Kugelgestalt der Erde aus rationalen Beweisen und Indizien. Bei der Koranexegese bedürfe es daher keiner großen Anstrengung, um die Überlieferung mit der *ratio* in Einklang zu bringen; denn das Wort Gottes und Seines Propheten sei durch *ratio* erfaßbar."¹¹

Die hier abgekürzt wiedergegebene Darstellung von Rasid zeigt, daß für einige Gruppen islamischer Theologen die Konzeption der Erdsphäre auch fast fünf Jahrhunderte nach der Rezeption der spätantiken Geographie und Astronomie nicht unumstritten war.

Wie dagegen haben naturphilosophisch gebildete islamische Gelehrte die sphärische Gestalt der Erde dargestellt und die damit verbundenen Probleme reflektiert? Anhand einer

⁸ Zit. n. Klein-Franke, ebd., S. 171.

⁹ Ebd., S. 175.

¹⁰ Ebd.

¹¹ Ebd.

Auswahl aus edierten, in europäische Sprachen übersetzten Texten ist nur eine vorläufige Betrachtung möglich. Doch werden so Aspekte einer naturphilosophischen Diskussion erkennbar, die für das spätere lateinische Mittelalter von grundlegender Bedeutung waren.

Den Ausgangspunkt bildeten die Argumente aus dem Almagest des Ptolemäus. Al-Fargani (lat. Alfragan; gest. nach 861 n. Chr.), dessen 'Werk über die Ursachen der Sphären' (*Kitab 'ilal al aflak*) im 12. Jahrhundert von Gerardus von Cremona und bald darauf erneut von Johannes Hispalensis ins Lateinische übersetzt wurde, hatte im dritten Kapitel im Anschluß an Ptolemäus zusammengefaßt, warum die Erde "mit allen Teilen von Erde und Meer" einer Sphäre ähnlich sei:

"Die Gelehrten sind darin übereingekommen, daß die Erde mit allen Teilen von Erde und Meer einer Sphäre ähnelt (*quod terra cum omnibus partibus terrestribus atque marinis est secundum similitudinem spaerae*). Und ein Zeichen dafür ist, daß weder Aufgang noch Untergang von Sonne, Mond und den übrigen Gestirnen bei allen, die sich auf den irdischen Gestaden befinden, zur selben Stunde festgestellt werden."¹²

Als Beweis für den Zeitunterschied beim Auf- und Untergang der Gestirne nannte al-Fargani die besonderen Himmelsereignisse - beispielsweise werde eine Mondfinsternis an zwei voneinander entfernten Orten im Osten und Westen zu verschiedenen Nachtstunden beobachtet. Ebenso veränderten sich beim Weg von Süden nach Norden die sichtbaren Sterne. Daraus ergebe sich die Folgerung:

"Alles dies, was wir berichtet habe, zeigt an, daß die Oberfläche der Erde rund ist und daß die Erde einer Sphäre ähnelt (*quod superficies terrae est rotunda et quod terra est secundum similitudinem spaerae*). Außerdem: wenn die Erde flach wäre, würde nichts von dem geschehen, was wir berichtet haben. Der Aufgang der Sterne würde über allen Teilen der Erde zur gleichen Stunde geschehen, und dem, der auf der Erde zwischen Norden und Süden umherwandert, würde kein immerwährend erscheinendes

¹² Alfragano (al-Fargani). Il 'Libro dell'aggregazione delle stelle' (Dante, Conv., II, VI-134) secondo il codice Mediceo-Laurenziano Pl. 29 - Cod. 9, hrsg. v. Romeo Campani, Città di Castello 1910 (Collezione di Opuscoli Danteschi 87-90), S. 67: "III. Convenerunt in hoc sapientes quod terra cum omnibus partibus terrestribus atque marinis est secundum similitudinem spaerae. Et significatio quidem illius est quod solis et lunae et reliquarum stellarum non inveniuntur similes ortus neque occasus apud omnes qui sunt in plagis terrestris in hora una." Diese Edition folgt dem ältesten bekannten lateinischen Ms. aus dem 13. Jhd. mit dem Titel: 'Liber de aggregationibus scientiae stellarum et de principiis coelestium motuum quem Ametus composuit filius Ameti qui dictus est Alfraganus' (fol. 1r). Vgl. die leicht abweichenden Formulierungen der Druckausgabe: Brevis ac perutilis compilatio Alfragani Astronomorum peritissimi <...>, Nürnberg: Joh. Petreius 1537 <Ex.: GÖ SUB, 8 Astron. I 850>, fol. 3v: "Convenerunt quoque sapientes, quod terra cum universis partibus suis tam terrestribus quam marinis sit similis sphaerae. Cuius rei indicium est quod Solis et Lunae, et caeterorum ortus et occasus, non invenitur super universas partes terrae in uno tempore."

Sternbild verborgen sein, und kein immerwährend verborgenes Sternbild würde ihm erscheinen."¹³

Die Argumente, die al-Fargani im Anschluß an Ptolemäus wiedergab, werden in der lateinischen Fassung mit der einleitenden Formulierung *terra cum omnibus partibus terrestribus atque marinis* auf Land und Wasser zugleich bezogen und nicht näher eingegrenzt. *Terra* wurde hier gleichzeitig als Oberbegriff und - in der Formulierung *partes terrestres* - als Begriff für das feste Land gebraucht, dem das Meer gegenüber stand, ähnlich wie wir es vom modernen Begriff 'Erde' kennen. Doch anders, als es das moderne Bild vom 'Planeten Erde' suggeriert, war mit dem Nachweis, daß die 'Erde' sphärisch sei, nicht zugleich die Gestalt des Wassers, des zweiten kosmischen Elementes, nachgewiesen. Die Argumente al-Farganis machten unmittelbar nur plausibel, daß die Oberfläche des innersten Elementes Erde sphärisch sei.

Daß dies von den Gelehrten so verstanden wurde, zeigt der weitere Verlauf der Diskussion. Der wahrscheinlich in Bagdad geborene, umfassend gebildete und weit gereiste Abu'l Hasan Ali ibn al-Husain al-Mas'udi (890-956)¹⁴ hat in seinem 'Buch der Goldwäschen' (*Murudj adh-dhahab wa-ma'adin al-djawhar*)¹⁵, einer ca. zweitausend Druckseiten

¹³ <Al-Fargani>, Il 'Libro dell' aggregazione delle stelle', ebd. (nach der Ausgabe Frankfurt 1590), S. 68 : "Significant ergo omnia quae narravimus quod superficies terrae est rotunda et quod terra est secundum similitudinem spaerae. Amplius si terra esset plana non accideret aliquid eorum quae narravimus. Et esset ortus stellarum super omnes partes terrae in una hora et non occultaretur ei qui ambularet in terra quae est inter septentrionem et meridiem, aliqua stellarum sempiternae apparitionis, neque appareret ei aliqua stellarum sempiternae occultationis." Die hebräische Version hat folgende Ergänzung: "At si terra esset triangula, quadrangula aut plana, tunc sidera eodem tempore omnibus orientur, ipsumque solem orientem aspiceret, quisquis in eodem terrae tractu habitaret: et lumen cum tenebris efficeret figuram triangulam, quadrangulam aut planam. Sed nos videmus tenebras incipere ab ortu, si sol post occasum stellarum in crepuscolo versetur; et contra a oriente sole, in aurora lucem magnam esse, ut tenebrae in occasu aboriantur. Praeterea umbra meridiana, quae brevissima est, magnum nobis argumentum praebet, terram non esse planam, si enim ita esset, nonnumquam in meridie umbra esset longissima, et horis aliquot ante vel post brevissima: ita nulla sciaticorum ratio constitui posset."

¹⁴ Al-Masudi reiste in den Jahren 915 u. 916 n. Chr. über Persien und Pakistan nach Indien, wo er sich in der Umgebung des heutigen Bombay mehrere Monate aufhielt, bevor er zu einer Seereise über den Indischen Ozean nach Ostafrika aufbrach, wobei er als südlichsten Punkt die Insel 'Qanbalu' (wahrscheinlich Komoren oder Sansibar) erreichte. In seinen Werken zitierte er Aristoteles, Platon, Ptolemäus und andere griechische Klassiker sowie die gesamte ältere arabische Literatur, besonders interessiert war er an der Vielfalt der Religionen (Judentum, Christentum, Zoroastrismus). Er selbst war Anhänger der Mu'tazila, einer theologischen Richtung, die die spekulative Dogmatik in den Islam einführte und den Zweifel als ersten Schritt auf dem Weg zur wahren Erkenntnis betrachtete. Zu al-Mas'udi: S. Maqbul Ahmed, Al-Mas'udi's contribution to medieval Arab geography, in: Islamic Culture 27 (1953) S. 61-77 u. 28 (1954) S. 275-286; ders., Travels of Abu'l Hasan Ali ibn al-Husain al-Mas'udi, in: Islamic Culture 28 (1954) S. 509-524; Gernot Rotter, Einleitung, in: Al-Mas'udi, Bis zu den Grenzen der Erde (1978), wie folgende Anm., hier S. 7 ff.

¹⁵ <Al-Mas'udi>, Les prairies d'or, übers. v. C. Barbier de Meynard u. Pavet de Courtelle, rev. v. Charles Pellat, Bd. 1, Paris 1962; dt. Teilausgabe: Al-Mas'udi, Bis zu den Grenzen der Erde, hrsg. u. übers. v. Gernot Rotter, Tübingen 1978 (Bibliothek arabischer Klassiker 3).

umfassenden Kurzfassung (!) seines dreißig Bände umfassenden Hauptwerkes 'Geschichten der Jahrhunderte' (*Akhbar as-saman*)¹⁶, die Gestalt der Erde knapp dargelegt und davon die Frage nach der Gestalt des Meeres systematisch unterschieden. Die Gelehrten unterteilten, so schrieb er zu Beginn des achten Kapitels 'Beschreibung der Erde und der Meere <...>', die Erde nach den vier Himmelsrichtungen und unterschieden zwei Teile: den bewohnten und den unbewohnten oder den kultivierten und den unkultivierten Teil¹⁷. Er fuhr fort:

"Die Erde, sagen sie, ist rund und liegt im Mittelpunkt der Himmelssphäre; die Luft umgibt sie von allen Seiten und ist, im Verhältnis zur Sphäre des Tierkreises, nicht größer als ein Punkt. Bei der Messung des bewohnten Teils, von den Glücklichen Inseln <*Insulae fortunatae*, i.e. Kanarische Inseln>, sechs bewohnten Inseln im Atlantischen Ozean, bis zum äußersten bewohnten Ende Chinas fanden sie eine Ausdehnung von zwölf Stunden. Sie stellten fest, daß die Sonne, wenn sie am äußersten Ende Chinas untergeht, über den Glücklichen Inseln aufgeht, und wenn sie hier untergeht, an den Enden Chinas aufgeht. Dies entspricht der Hälfte des Erdumfangs und der Längenausdehnung, die sie als bekannt annehmen. Wenn man sie in Meilen ausdrückt, die für die Messung der Kugel verwendet werden, erhält man insgesamt 13.500 Meilen."¹⁸

Den von al-Mas'udi zitierten Gelehrten zufolge lag die kugelförmige Erde mitten in der Himmelssphäre und war ringsherum von Luft umgeben. Die gewölbte, bewohnte Ökumene reichte halbkreisförmig von den Kanarischen Inseln bis nach China, sie umfaßte in der Breite von der Insel Thule bis zum Äquator etwa 60 Grad. Am mittleren, höchsten Punkt des Äquatorhalbkreises, der die Ökumene südlich begrenzte, fand man eine Insel, die "Kuppel der Erde":

"Ihnen zufolge verläuft der Erdäquator zwischen Ost und West durch eine Insel, gelegen zwischen Indien und Abessinien, ein wenig im Süden beider Länder <contrées ?>. Dieser mittlere Punkt zwischen Nord und Süd liegt auf halber Strecke zwischen den Glücklichen Inseln und dem äußersten Ende Chinas: man nennt ihn die 'Kuppel

¹⁶ Der vollständige Titel lautet: 'Geschichte der überwundenen Jahrhunderte, der vergangenen Völker, der verflossenen Generationen und der zerstörten Königreiche, die die Vorsehung hat untergehen lassen'; vgl. vorige Anm., Paris 1962, S. 1, Anm. 1.

¹⁷ <Al-Mas'udi>, *Les prairies d'or*, oben Anm. 15, S. 75.

¹⁸ Ebd.: "La terre, disent-ils, est ronde et située au centre de la sphère céleste; l'air l'entoure de tous côtés et, par rapport à la sphère du zodiaque, elle n'est pas plus grosse qu'un point. Ayant mesuré la portion habitée, depuis les îles Fortunées - six îles peuplées et situées dans l'océan Atlantique - jusqu'à l'extrémité habitée de la Chine, ils ont trouvé une étendue de douze heures et constaté que lorsque le soleil se couche à l'extrémité de Chine, il se lève sur ces îles Fortunées, et lorsqu'il se couche ici, il se lève aux confins de la Chine. Cela représente la moitié de la circonférence terrestre et c'est l'étendue longitudinale qu'ils considèrent comme connue. Si on l'évalue en milles employés pour la mesure du globe, on obtient un total de 13.500 milles."

der Erde', er wird auf die gerade beschriebene Art bezeichnet. Man rechnet etwa 60 Grad an Breite vom Äquator bis zur Insel Thule, also ein Sechstel des Erdumfangs. Multipliziert man dieses Sechstel, das Maß der Breite, mit der Hälfte, die für die Länge steht, so erhält man für den bewohnten Teil auf der nördlichen Hemisphäre ein Zwölftel der Erdoberfläche."¹⁹

Die zuletzt aufgestellte Rechnung war fehlerhaft, sie berücksichtigte nicht die vom Äquator nach Norden hin abnehmende Kugeloberfläche und berechnete durch Multiplikation mit dem Längenanteil das sich ergebende Sechstel doppelt. Vor allem aber ist bemerkenswert: nach persischer und indischer Tradition wurde mit der Feststellung einer "Kuppel der Erde" die bekannte, zum Teil bewohnte Ökumene als Teil der 'oberen' Hemisphäre von der 'unteren', vollständig unbekanntem Hemisphäre grundsätzlich unterschieden²⁰.

Welche Gestalt hatte der Ozean, der die Ökumene rings umgab? Diese Frage behandelte al-Mas'udi, antiker Tradition und zeitgenössischer Wahrnehmung entsprechend, in einem separaten Abschnitt:

"Die Gestalt des Meeres hat ebenfalls Diskussionen aufgeworfen. Die Mehrzahl der alten Philosophen Indiens und der griechischen Gelehrten - <und ihre Nachfolger>, mit Ausnahme derer, die es vorgezogen haben, sich davon zu trennen, um den Anhängern religiöser Konzeptionen zu folgen - vertreten die Auffassung, daß das Meer der sphärischen Gestalt der Erde folgt, und sie beweisen es durch zahlreiche Indizien. So verschwindet nämlich, wenn man Abstand gewinnt, erst die Küste, dann die Berge, schließlich deren Gipfel; umgekehrt, wenn man sich der Küste nähert, erscheinen diese Berge zunehmend wieder, und wenn man nah ist, kann man auch das Land und die Bäume erkennen."²¹

¹⁹ Ebd., S. 75f: "Selon eux, l'équateur terrestre passe, entre l'Est de l'Ouest, par une île située entre l'Inde et l'Abyssinie, et un peu au Sud de ces deux contrées. Ce point intermédiaire entre le Nord et le Sud est situé à mi-chemin entre les îles Fortunées et l'extrémité de la Chine: c'est ce qu'on nomme la 'coupole de la terre', laquelle est déterminé de la façon que nous venons d'indiquer. On compte environ 60 degrés de latitude de l'équateur à l'île de Thulé, soit un sixième de la circonférence de la terre. En multipliant ce sixième, qui est la mesure de la largeur, par la moitié qui représente la longueur, on obtient, pour la portion habitée de l'hémisphère septentrional, un douzième de la surface de la terre."

²⁰ Zur Kuppel der Erde (*Qubbat al-Ard*) vgl. Eilhard Wiedemann, Geographisches von al Beruni (1912), in: ders., Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte, Bd. 1, Hildesheim 1970, S. 776-801, hier S. 788, mit längerem Zitat aus al-Beruni's *Kitab al-Tafhim* sowie Hinweis auf dessen *India*, Kap. 29 u. 30 (ebd., S. 788, Anm. 1, mit einer längeren Passage von C. A. Nallino über die Rezeption der indischen Konzeption durch die arabischen Astronomen).

²¹ Ebd., S. 80: "La configuration des mers a soulevé aussi des discussions. La plupart des anciens philosophes de l'Inde et des sages de la Grèce - <et leurs successeurs>, à l'exception de ceux qui ont préféré s'en séparer pour suivre les partisans des conceptions religieuses - soutiennent que la mer suit le mouvement sphérique de la terre, et ils le prouvent par de nombreux indices. Ainsi, quand on gagne le large, la côte d'abord, puis les montagnes

Al-Mas'udi hat an dieser Stelle, soweit wir sehen können, die Entwicklung und den Stand der Diskussion in der Frage der Gestalt des Ozeans seit der indischen und griechischen Antike präzise und anschaulich zusammengefaßt. Während die Anhänger religiös begründeter Konzeptionen andere Vorstellungen vertraten, stimmten die übrigen Gelehrten mit der Mehrzahl der indischen und griechischen Philosophen darin überein, daß das Wasser der Gestalt der Erdsphäre folge. Als Argument wurde die von Ptolemäus im *Almagest* geschilderte Beobachtung angeführt, daß bei der Entfernung eines Schiffes von der Küste zuerst die tiefer gelegenen Küstenpunkte außer Sicht gerieten. Nachdem in einem ersten Schritt die sphärische Wölbung der Ökumene nachgewiesen worden war, wurde so die sphärische Gestalt des angrenzenden Wassers dargelegt.

Mit diesen Argumenten war das Nachdenken über die Relation der Elemente und ihre Gestalt außerhalb der bekannten Ökumene keineswegs beendet. Einige Aspekte der zeitgenössischen arabischen Diskussion, die im weiteren Verlauf auf neue Konzeptionen führten, hatte al-Mas'udi nicht erwähnt. Arabische Gelehrte hatten ja nicht nur die Geographie und Astronomie des Ptolemäus, sondern auch die Physik des Aristoteles und des Archimedes rezipiert.

Hier ist zunächst auf die 'Lauteren Brüder' (Ikhwan al-Safa') hinzuweisen, eine in aristotelisch-neuplatonischer Tradition lehrende Muslimbruderschaft der Shi'ah mit Sufi-Tendenzen, die der Isma'ilischen Gnosis verbunden war²². Deren Text *Rasa'il* (um 970 n.Chr.) behandelte in bemerkenswerter Weise die Erdgestalt und die Frage der Relation der Elemente²³. Nach der Zahl der verbreiteten Handschriften handelt es sich um eines der populärsten Werke islamischer Gelehrsamkeit. Es beschreibt kosmologische Lehren, die ein Jahrtausend lang einen großen Teil der Shi'ah und der Sunni-Welt prägten²⁴. Bei der

s'effacent graduellement, et leurs sommets finissent par disparaître; au contraire, si l'on se rapproche du rivage, ces montagnes reparaissent progressivement et, quand on en est près, on peut distinguer la terre et les arbres."

²² Seyyed Hossein Nasr, *An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines. Conceptions of Nature and Methods used for its Study by the Ikhwan al-Safa', al-Biruni, and Ibn Sina*, 2. verb. Aufl. London 1978, S. 25-43, bes. S. 35.

²³ <Ikhwan al-Safa'> Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert. Aus den Schriften der lautern Brüder, übersetzt von Friedrich Dieterici, Berlin 1861 (Die Naturwissenschaften der Araber, Bd. 5) <Ex.: GÖ SUB, 8 Phil. I 3015>; vgl. die Zusammenfassung: Fr. Dieterici, Die arabische Anschauung der Welt und der Erde im 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, in: *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde*, Neue Folge, 11 (1861) S. 40-57; zur naturphilosophischen Einordnung: Pierre Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958) S. 99-102; vgl. Nasr, *An Introduction* (1978), wie vorige Anm., S. 25-43.

²⁴ Nasr, *An Introduction* (1978), wie Anm. 22, S. 35; zur Rezeption im lateinischen Sprachbereich vgl. die Edition: <Ikhwan al-Safa'> Patrick Gautier-Dalché, *Epistola Fratrum Sincerorum in Cosmographia: Une tradition latine inédite de la quatrième Risala des Ihwan al-Safa'*, in: *Revue d'Histoire des Textes* 18 (1988) S. 137-167.

Darstellung des Kosmos wurde die Stellung der Sonne in der mittleren Sphäre und die Erde im Allmittelpunkt besonders hervorgehoben:

"Da die Sonne im Allhimmel wie der König auf der Erde steht und alle Sterne gleichsam ihre Heere, Hülfsstruppen und Unterthanen, die Sphären aber für sie das sind, was der Erde die Zonen, die Himmelsburgen aber wie ihre Länder, die Grade wie ihre Städte und die Minuten wie ihre Dörfer sind, so liegt ihr Mittelpunkt nach göttlicher Weisheit in der Mitte der Welt; wie das Schloss des Königs in der Mitte der Residenz, die Residenz in der Mitte von allen Bezirken des Reiches liegt. Denn der Mittelpunkt der Sonne liegt inmitten ihrer Sphäre, und ihre Sphäre inmitten aller Sphären. Denn da, wie wir darstellten, die Welt aus elf Kugeln besteht, so liegen fünf jenseits der Sonnensphäre, so zwar, dass eine die andere umschliesst, nämlich die Sphäre des Mars, des Jupiter, des Saturn, die der Fixsterne und der Umfassungskreis; fünf aber liegen diesseits der Sonnensphäre, eine die andere umschliessend, zunächst die Sphäre der Venus, darunter die des Mercur, dann die des Mondes, dann die der Luft und darunter die Erdkugel. Hiernach fällt die Stätte der Sonne in die Mitte der Welt, während die Erde der Mittelpunkt des Alls ist."²⁵

Bis hierher entsprach die Darstellung der Erdgestalt der gelehrten Tradition, wie sie auch al-Mas'udi zusammenfaßte. Der *Rasa'il* stellte dabei Erde und Wasser, Luft und Feuer ausdrücklich als jeweils kombinierte Sphären dar:

"Hierdurch wird klar, dass das Weltall aus elf Kugeln besteht, von denen zwei im Innern der ersten, der Mondsphäre, sich befinden, nämlich die Erde und die Luft. Denn die Erde und das Wasser bilden eine Kugel, und die Luft mit dem Aether ebenfalls eine. Hinter diesen liegen dann neun Sphären, eine die andre umschliessend."²⁶

Bemerkenswert ist die Erklärung dieser Konzeption durch die aristotelische Lehre von den unterschiedlichen 'Orten' der vier Elemente:

"Weil nun die das Wesen des Wassers vollendende Form viel dicke ruhende Teile hat, so ist dasselbe der Erde in der Kälte ähnlich, und es liegt der *Ort* desselben dem *Ort* der Erde nah. Weil ferner die die Luft vollendende Form viel feine bewegliche Teile

²⁵ <Ikhwan al-Safa'>, wie Anm. 23, S. 30.

²⁶ Ebd.

hat, so ist sie dem Feuer in der Hitze ähnlich, und es liegt ihr *Ort* dem *Ort* des Feuers nah."²⁷

Den Autoren war bewußt, daß sie mit der Konzeption einer gemeinsamen Erd-Wasser-Sphäre von der idealen kosmischen Ordnung der Sphären abwichen. Das Wasser bilde einen Sonderfall, dessen kosmische Lage letztlich durch den Eingriff des Schöpfers zu erklären sei:

"Als die Kreise sich ordneten, stand ein jedes Element an seiner ihm speciell bestimmten Stelle, eines das andre rund umschliessend, das Wasser ausgenommen; denn die göttliche und herrliche Weisheit hinderte dasselbe, die Erde in (allen) diesen Richtungen zu umschliessen; denn umgäbe die Wasserkugel die Erdkugel von allen Seiten, so würde dies das Entstehen der Thiere und Pflanzen auf der Oberfläche der Erde hindern. - Es wurden jedoch für das Wasser Sammelbehälter auf der Erde bestimmt, und das sind die Meere."²⁸

Die Verteilung des Wassers auf der Erdoberfläche wurde an anderer Stelle noch einmal näher ausgeführt:

"Die Meere sind die Wassersammelplätze auf der Erdoberfläche; die Berge sind zwischen ihnen gleichsam Dämme und Abschnitte, damit Meer von Meer getrennt bleibe und nicht die ganze Erde mit Wasser bedeckt werde. Denn gäbe es keine Berge auf der Erdoberfläche und wäre ihr Oberrand ringsum glatt, so würden sich die Meere auf ihrer Oberfläche ausbreiten und sie von allen Seiten bedecken; das Wasser würde dieselbe umgeben, wie die Luftzone die ganze Erde umgiebt. Die Meere auf der Erdoberfläche würden nur ein Meer bilden. Doch hat die göttliche Fürsorge und herrliche Weisheit bestimmt, dass ein Theil der Erdoberfläche vom Wasser bloss sein solle, damit dieser als Wohnstätte der Landthiere, zu Pflanzstätten für Kräuter, Bäume

²⁷ Ebd., S. 59. Hier und im Folgenden wird jeweils der Begriff *Ort* anstelle des von Dieterici in seiner Übersetzung gewählten Begriffes *Mittelpunkt* eingesetzt; damit wird die Argumentation der 'Lauteren Brüder' besser verständlich, zudem wird die aristotelische Tradition deutlicher. Duhem hat den Begriff *Mittelpunkt* mit *centre* übersetzt und damit intendiert, hier könne von unterschiedlichen Schwerpunkten die Rede sein: Pierre Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 102; die Argumentation wird damit jedoch unverständlich. Vgl. die folgende Passage (ebd., S. 60): "Durch diese Ausführung ist klar, dass von den Körpern einer dem andern in einer Naturanlage ähnelt, in einer anderen Naturanlage aber entgegensteht. Bei entgegenstehender Naturanlage liegen ihre *Orte* <nicht: "Centren", wie an dieser Stelle auch Dieterici übersetzt!> einander fern; bei ähnlicher Naturanlage sind ihre *Orte* einander benachbart. - Weil nun von diesen Körpern ein jeder sich dem ihm speziell bestimmten *Ort* <statt: Centrum> zuordnet, und darin ohne Mühe weder leicht noch schwer steht <!> und daran festhält, er auch nicht aus seiner Stelle weicht, es sei denn wegen eines ihn zwingenden Accidens, so dass, wenn er davon frei wird, er an seine ihm eigenthümliche Stelle zurückkehrt: so entsteht, wenn ihm ein Hindernis entgegentritt, ein Streit zwischen ihm und jenem. Neigt sich der Sieg dem Weltmittelpunkte zu, so nennt man den Körper schwer; neigt er sich aber dem Umgebungskreise zu, so heisst man ihn leicht."

²⁸ Ebd., S. 60.

und Saaten dienen möchte, denn diese gewähren ja Nahrung den Geschöpfen und liefern den Stoff zu ihren Leibern."²⁹

Diese Darstellung des *Rasa'il* der 'Lauteren Brüder' von der Relation der Elemente fügte Elemente der aristotelischen Physik mit der Theologie des Schöpfergottes zusammen. Die Tatsache, daß das Wasser keine vollständige Sphäre bildete, wurde mit physikalischen Begriffen dargestellt, jedoch inhaltlich nicht erklärt.

Für eine solche physikalische Erklärung der Relation von Erd- und Wassersphäre hat nur wenig später al-Biruni (973 - nach 1050) wichtige Grundlagen dargelegt. Dieser hochbedeutende, originelle, außerordentlich produktive islamische Universalgelehrte, der Persisch und Arabisch schrieb, Sanskrit lernte und zeitweise in Indien unterrichtete, verfaßte mindestens 146 gelehrte Werke zur Mathematik, Astronomie, Physik und den Naturwissenschaften, zur Geographie, Geschichte, Ethnologie und Linguistik und hat in vielen Wissensbereichen die gelehrte arabische Tradition geprägt³⁰. In seinem Buch *Tahdid al-amakin* (Die Bestimmung der Städtekoordinaten), an dem er nach seiner Gefangennahme durch den Sultan Mahmud von Ghazna im Jahre 1017 n. Chr. zu arbeiten begann und das er dort am 28. August des Jahres 1025 abschloß, hat al-Biruni seine kosmographischen Überlegungen zur Frage der Gestalt der Erde dargestellt³¹.

²⁹ Ebd., S. 100; vgl. Pierre Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 102.

³⁰ Zabihollah Safa, *Al-Bîrûnî. Ses oeuvres et ses Pensées*, Teheran 1973 (Conseil supérieur de la Culture et des Arts 14); *Al-Biruni Commemorative Volume. Proceedings of the International Congress held in Pakistan on the occasion of the Millenary of Abu Raihan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni (973-ca. 1051 A.D.)*, hrsg. v. Hakim Mohammed Said, Karachi 1979 <enthält eine Reihe neuerer Artikel zu al-Biruni>; D. J. Boilot, 'Al-Biruni', in: *Encyclopedia of Islam* 1 (1979) S. 1236-1238 <mit weiterer Literatur>; Edward S. Kennedy, 'al-Biruni, Abu Rayhan Muhammad Ibn Ahmad', in: *Dictionary of Scientific Biography* 2 (1981) S. 147-158. Berühmt ist al-Biruni's Schrift über indische Kultur und Wissenschaft (*Tahqiq-o-ma li'l-Hind*), das in englischer Übersetzung vorliegt: *Alberuni's India. An Account of the Religion, Philosophy, Literature, Geography, Chronology, Astronomy, Customs, Laws and Astrology of India about A. D. 1030*, übers. u. hrsg. v. Edward C. Sachau, 2 Bde., London 1888; eine gute Auswahl aus verschiedenen Werken jetzt in deutscher Sprache: *Al-Biruni, In den Gärten der Wissenschaft*, übers. u. erl. v. Gotthard Strohmaier, Leipzig 1991.

³¹ <Al-Biruni>, *The Determination of the Coordinates of Cities. From the Arabic of al-Biruni's Kitab Tahdid al-Amakin*, übers. v. Jamil Ali, Beirut 1967 <GÖ SUB, 70 A 476>. Zu diesem Werk: Sayyid Hasan Baraniy, *Kitabut-Tahtdid. An unpublished masterpiece of Al-Biruni on Astronomical Geography*, in: *Islamic Culture* 31 (1957) S. 165-177 <Inhaltsparaphrasen; durch die Übersetzung von Jamil Ali weitgehend überholt>; Edward S. Kennedy, *A Commentary upon Biruni's Kitab Tahdid al-Amakin. An 11th Century Treatise on Mathematical Geography*, Beirut 1973 <vorwiegend mathematisch-geometrisch; GÖ SUB, 74 A 5906>; Hasan Askari Kazmi, *The Geographical Concepts of Al-Biruni, Hapur/India* 1982 <grundlegende, aus den Quellen gearbeitete Darstellung; GÖ SUB, 74 A 5906>. Vergleichend heranzuziehen: Carl Schoy, *Aus der astronomischen Geographie der Araber. Originalstudien aus al-Qanun al-Mas'udi des arabischen Astronomen Muhammad ben Ahmed Abu'l-Rihan al-Biruni (973-1048)*, in: *Isis* 5 (1923) S. 51-74; A. Zeki Validî Togan, *Biruni's Picture of the World*, New Delhi 1941 (*Memoirs of the Archaeological Survey of India* 53) <arabische Textauswahl aus *al-Qanun al-Mas'udi, Tahdid al-amakin* u.a., mit engl. Einleitung u. Bibliographie>.

Wie al-Biruni in der Einleitung andeutete, hatte er bereits früher, vermutlich während der Jahre 1010 bis 1017 n. Chr., als er in Khwarazim als Freund und Berater von Abu al-Abbas al-Ma'mun lebte, im Anschluß an Ptolemäus und seine arabischen Nachfolger geographische Informationen zusammengestellt:

"Ich glaube nicht, daß meine Arbeit an einer richtigen Bestimmung <der relativen Lage der Orte zueinander>, oder meine Darstellung der Methode für eine richtige Bestimmung, in dieser Welt oder in der nachfolgenden unbelohnt bleiben wird. Ich hatte schon früher die Absicht, die durch die Methode von Ptolemäus in seinem Buch 'Geographie' und durch die Methode von al-Jaihani und anderen in ihren Büchern über 'Die Wege' (*al-Masalik*) gelieferten Informationen zu sammeln, und zwar zu folgenden Zwecken: der Sammlung von Daten, der Aufhellung von Unklarheiten und der Verbesserung der Kunst."³²

Anschaulich schilderte al-Biruni, wie er die damals erhaltenen mündlichen Berichte zu einer umfassenden geographischen Darstellung verarbeitete. Um aus den von ihm kritisch gewichteten Distanzangaben Längen- und Breitenkoordinaten abzuleiten, stellte er eine Halbkugel mit dem Durchmesser von zehn Ellen (!) her:

"Deswegen habe ich die verbesserten Entfernungen und die Namen der Orte und Städte dargestellt, so wie sie mir mündlich von denen, die diese Entfernungen zurückgelegt und solche Orte gesehen haben, berichtet wurden, nachdem ich sorgfältig die Zeugnisse der Berichterstatter und Zeugen verglichen und ausgesondert habe. Zu diesem Zweck habe ich kein gefordertes Geld zurückgehalten und keine Einflußnahme gescheut. Und ich habe eine Halbkugel mit dem Durchmesser von zehn Ellen hergestellt, um mir zu ermöglichen, die Längen und Breiten von den Distanzen abzuleiten, denn die Berechnung dieser Koordinaten hätte zu lang gedauert angesichts der begrenzten Zeit, die mir zur Verfügung stand."³³

³² <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, wie vorige Anm., S. 14: "I do not think that my work on a correct determination, or my exposition of the methods for a correct determination will not be rewarded in this world or in the hereafter. Once, I had the intention to glean the information provided by the method of Ptolemy, in his book, the Geography, and by the method of al-Jaihani and others, in their books on al-Masalik (i.e. roads), for the following purposes: the collection of data, the clarification of obscurities, and the perfection of the art."

³³ Ebd.: "Therefore I presented the corrected distances, the names of places and towns as reported to me orally by those who had covered those distances, and had seen those places, after carefully comparing and sifting the evidence by reporters and witnesses. To serve this purpose, I have not withheld any requested money, or the exercise of influence, and I constructed a hemisphere of diameter ten cubits to enable me to derive the longitudes and latitudes from the distances, because the calculation of these coordinates would have been too long with the limited time I had at my disposal."

Vermutlich im Verlauf des Aufstandes von 1017 n. Chr., bei dem Abu al-Abbas ermordet und das Land von Sultan Mahmud von Ghazna erobert wurde, gingen diese Hilfsmittel und Unterlagen verloren:

"Ich besaß ein Verzeichnis meiner Quellen und habe mich nicht darauf verlassen, sie dem Gedächtnis anzuvertrauen, denn ich war mir zu dieser Zeit meiner Sicherheit gewiß. Dann aber, als mein Unglück mich befahl, zerstörte es, was ich genannt habe, zusammen mit meinen anderen Forschungen, und alles verschwand, 'als ob es nicht am Tag zuvor geblüht hätte' (Koran, Sure 10,24). Wenn es Gott gefallen möge, meine Rückkehr zu bestimmen, und wenn Er allmächtig ist, werde ich nicht zögern, dieses Werk zu vollenden."³⁴

Diese einleitenden Passagen sind nicht nur von allgemeinem wissenschaftshistorischem Interesse, indem sie die Abhängigkeit früher kosmographischer Forschung von der mündlichen Informationsübermittlung und der Sicherung der Ergebnisse anschaulich machen. Für die Geschichte der Geographie und Kartographie ist dieser Text höchst aufschlußreich, weil wir erfahren, wie ein islamischer Gelehrter um 1000 n. Chr. eine sphärische Karte anfertigte und dabei terrestrische und astronomische Daten unmittelbar verknüpfte. Welche Folgerungen sich daraus für die frühe, bisher nicht aufgeklärte Geschichte der Portolankarten ergeben, soll hier in einem kurzen *Exkurs* behandelt werden.

Wie al-Biruni schilderte, diente als Grundlage für die Herstellung der sphärischen Karte eine große Zahl von Distanzbeobachtungen, die mühsam zu erhalten und dann - wie es Ptolemäus forderte und al-Biruni hier erneut unterstrich - kritisch zu vergleichen und zu bewerten waren. Welche Funktion hatte die Halbkugel, die mit 10 Ellen, also etwa 3 Metern, Durchmesser von eindrucksvoller Größe war? Ihr äußeres Maß erinnert an Strabo, der für die Abbildung der Ökumene eine Kugel von mindestens 10 Fuß (!) Durchmesser vorgeschlagen hatte, von der dann ein Quadrant zu verwenden sei³⁵. Mit der Herstellung einer Halbkugel hatte sich al-Biruni auf die Darstellung einer in Ost-West-Richtung maximal 180 Grad

³⁴ Ebd.: "I kept a record of my derivations, and did not rely on committing them to memory, because I was sure at that time of my safety and security. However, when my calamity befell me, it destroyed what I have mentioned, together with my other researches, and all have vanished, 'As if it had not flourished the day before' (*Qur'an, Sura 10 : 24*). If God be pleased to decree my return, and He is Omnipotent, I shall not hesitate to complete that work."

³⁵ *The Geography of Strabo*, hrsg. u. übers. v. Horace L. Jones, Bd. 1, Cambridge 1989 (Loeb Classical Library 49), 2.5.10, S. 446 ff: "We have now traced on a spherical surface the area in which we say the inhabited world is situated; and the man who would most closely approximate the truth by constructed figures must needs make for the earth a globe like that of Crates, and lay off on it the quadrilateral, and within the quadrilateral put down the map of the inhabited world. But since there is need of a large globe, so that the section in question (being a small fraction of the globe) may be large enough to receive distinctly the appropriate parts of the inhabited world and to present the proper appearance to observers, it is better for him to construct a globe of adequate size, if he can do so; and let it be no less than ten feet in diameter."

ausgedehnten Ökumene festgelegt³⁶. Diesen groben Schätzwert von 180 Grad, der astronomisch aus der Beobachtung von Mondfinsternissen ermittelt worden war, hatte bereits Ptolemäus zugrundegelegt, der dabei gegen den erheblich höheren Wert von Marinus von Tyr polemisierte³⁷. Al-Biruni sah die Frage der Längenausdehnung differenzierter. Im fünften Kapitel wies er darauf hin, daß man inzwischen die Längenmessungen der Chinesen, Inder und Perser einerseits mit den Messungen der Byzantiner, Griechen und Ägypter andererseits verglichen hatte. Dabei habe man Abweichungen zwischen 10 und 13,5 Grad festgestellt³⁸. Seine eigene Darstellung sei hiervon jedoch nicht betroffen, denn hierfür seien vor allem Längendifferenzen wichtig³⁹.

Um Verzerrungen zu vermeiden, trug Al-Biruni die von ihm selbst gesammelten und kritisch überprüften Distanzangaben direkt auf der Halbkugel ab, die der zum Teil bewohnten Erdhemisphäre entsprach. Aus den Distanzen wurde somit direkt eine sphärische Abbildung konstruiert. Im Unterschied zu einer flachen Karte ließen sich aus einer solchen sphärischen Karte direkt Längen- und Breitenangaben entnehmen und mußten nicht, wie al-Biruni betonte, umständlich berechnet werden. Umgekehrt (dies hat al-Biruni nicht ausdrücklich erwähnt) konnten auf einer mit Längen- und Breitenkreisen versehenen sphärischen Karte auch astronomische Beobachtungen von Breitengraden oder Längendifferenzen unmittelbar eingetragen werden. Auf einer sphärischen Abbildung war es möglich, terrestrische und astronomische Beobachtungen ohne Umrechnung in einfacher, unmittelbar anschaulicher Weise vergleichend zu verarbeiten. Für al-Biruni stand seiner Schilderung zufolge die Verarbeitung von Distanzangaben, also terrestrischen Beobachtungen, im Vordergrund.

³⁶ <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, wie Anm. 31, S. 120: "However, as the inhabited world does not spread over a complete circuit, there exist two extremities in longitude, an eastern extremity and a western one. Further, according to scientists interested in this matter, the two extremities are approximately on one of those circles that pass through the two poles, and hence the inhabited world is extended over half a circuit of the earth."

³⁷ Oben Kap. II/7, Anm. 14.

³⁸ <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, wie Anm. 31, S. 120 f: "People on both sides have measured longitude from their extremity of the inhabited world. The Chinese, Indians, and Persians measured it from the eastern extremity, but the Byzantines, Greeks and Egyptians measured it from the western one, at the five islands in the Circumambient Sea known as the Ocean. The islands are near the land of the West (Morocco) and are called (those of the Immortals), or the Happy Isles, and though they are at a distance of two hundred farsakhs from the coast, they are regarded as the initial inhabited locality <...>. The easterners followed the same principle, extending the range of longitude for the inhabited world over half a circuit, but locating the initial meridian on their side. They made the range of longitude half a revolution by demanding that, if one and the same lunar eclipse occurs west of the eastern extremity, it would also occur east of the western extremity, and that the interval between rising and setting shall be approximately twelve hours. - When a comparison was made between the two systems, it was found that the longitude of one and the same place, as determined by the easterners, exceeds the supplement of its longitude, as determined by the westerners, by ten degrees. Al-Fazaris assumed in his zij <!> that the difference is thirteen and a half degrees."

³⁹ Ebd., S. 121.

Damit ergeben sich entscheidende Hinweise für die Klärung der bis heute vielfach diskutierten Frage nach der Entstehung und Konstruktion der Portolankarten, deren früheste erhaltene Exemplare aus dem 13. Jahrhundert stammen⁴⁰. Denn für frühe Seekarten galt ebenso wie für frühe Landkarten: Distanzmessungen lieferten die genauesten Daten für die Detailkonstruktion. Während die seit dem 12. Jahrhundert in einfacher Form nachgewiesenen Kompassse anfangs nur grobe Richtungsangaben liefern konnten⁴¹, ließ sich die bei einem gegebenen Kurs über See abgelaufene Distanz seit langem recht genau bestimmen. Die durchschnittliche Segelgeschwindigkeit war bei Fahrten unter Land leicht feststellbar, durch Vergleich von Fahrtzeiten in Gegenrichtung ließen sich Fehler durch Wind und Strömung sowie Kursabweichungen herausrechnen. Die erhaltenen Distanzen waren mit Landbeobachtungen direkt vergleichbar, zwischen See-, Land- und Ökumenekarten bestand bei der Konstruktion aus Distanzangaben kein prinzipieller Unterschied.

Damit läßt sich ein direkter Zusammenhang zwischen der von al-Biruni geschilderten Konstruktion einer sphärischen Karte und der Herstellung einer flachen Portolankarte herstellen. In beiden Fällen lieferten Distanzangaben die grundlegenden Daten für die Kartenkonstruktion⁴². So läßt sich erklären, daß Portolankarten zwar einen zentralen Bereich größter Genauigkeit, jedoch keine erkennbare Projektion besitzen⁴³. Zugleich erklärt sich der überragende Erfolg dieser Karten: aus ihnen konnte der Kaufmann oder Seefahrer jede beliebige Distanz zwischen zwei Orten direkt, ohne Umrechnung, entnehmen. Anders als bei

⁴⁰ Grundlegend zum Forschungsstand: Tony Campbell, *Portolan Charts from the Late Thirteenth Century to 1500*, in: *The History of Cartography 1* (1987) S. 371-463, mit umfassender Bibliographie; hier bes. S. 380 ff: 'The Origin and Compilation of the Portolan Charts'; vgl. zuletzt: Patrick Gautier Dalché, *D'une technique à une culture: Carte nautique et Portulan au XIIe et au XIIIe siècle*, in: *L'uomo e il mare nella civiltà occidentale: da Ulisse a Cristoforo Colombo. Atti del Convegno, Genua 1992*, S. 285-312.

⁴¹ Ebd., S. 384.

⁴² Auf den Zusammenhang von sphärischer und flacher Karte hat bereits Strabo hingewiesen, und zwar unmittelbar im Anschluß an die oben Anm. 35 zitierte Passage. Allerdings geht Strabo bei der flachen Karte von geraden Meridianen und Breitenkreisen aus: "But if he cannot construct a globe of adequate size or not much smaller, he should sketch his map on a plane surface of at least seven feet. For it will make only a slight difference if we draw straight lines to represent the circles, that is, the parallels and meridians, by means of which we clearly indicate the *climata*, the winds and the other differences, and also the positions of the parts of the earth with reference both to each other and to heavenly bodies - drawing parallel lines for the parallels and perpendicular lines for the circles perpendicular to the parallels, for our imagination can easily transfer to the globular and spherical surface the figure or magnitude seen by the eye on a plane surface." (ebd., oben Anm. 35, S. 448 f). - Daß einer der von Dana B. Durand edierten Texte des 15. Jahrhunderts aus dem Wien-Klosterneuburg-Korpus detailliert den Gebrauch einer Sphäre bei der Herstellung einer flachen Karte schildert, darauf hat jüngst Uta Lindgren, Battista Agnese. *Untersuchungen zu Problemen der mittelalterlichen Seekartographie und Beschreibung der Portulankarten*, München 1993 (Farbmikrofiche-Edition), Textheft S. 21-23, hingewiesen.

⁴³ Campbell, oben Anm. 40, S. 385 f; Lindgren, vorige Anm., S. 24.

Karten mit Längen- und Breitenparallelen müssen bei den streckentreuen Portolankarten Längen- und Breitendifferenzen nicht unterschieden werden.

Mit der vorangehenden Herstellung einer sphärischen Karte, wie sie al-Biruni schilderte, konnte der Kartograph der Forderung von Ptolemäus nach astronomischer Überprüfung terrestrischer Daten entsprechen und ausgewählte Fixpunkte anhand astronomischer Beobachtungen kontrollieren⁴⁴. Dieser Vorgang blieb für den Benutzer der Portolankarte unsichtbar - aus der flachen, aus Distanzangaben konstruierten Karte waren ja Längen- und Breitenangaben nicht zu entnehmen. Die Nähe der Portolankarte zur sphärischen Abbildung bleibt jedoch erkennbar an dem darauf eingezeichneten Liniennetz, das meist um einen gewählten Mittelpunkt herum einen regelmäßigen Kreis von Strahlenschnittpunkten zeigt⁴⁵. Dieses Netz aus einem Kreis von "Windrosen" konnte sowohl der Herstellung der Karte wie der späteren Ablesung der Himmels- oder Kompaßrichtung dienen.

Der Text von al-Biruni aus dem Jahre 1025 n. Chr. beweist, daß bereits lange vor dem 13. Jahrhundert alle Voraussetzungen für die Konstruktion von Portolankarten gegeben waren. Die Existenz von Kompassen war für die Herstellung solcher Karten keine Voraussetzung, konnte jedoch deren nautische Anwendung und spätere Verbesserung erleichtern. Durch weitere Forschung an einschlägigen Textzeugnissen, besonders aus dem arabischen Sprachbereich, wird die Entwicklungsgeschichte dieser Karten und der Zusammenhang zwischen sphärischen und flachen Abbildungen der Ökumene noch im Einzelnen zu belegen sein.

Kehren wir nach diesem kartographischen Exkurs zur Frage nach der Erdgestalt zurück. Offenkundig ging al-Biruni, wie die Naturphilosophen seiner Zeit, von der sphärischen Gestalt der Erde aus. In der Einleitung zum *Tahdid al-amakin* hat al-Biruni diese Annahme ausdrücklich hervorgehoben:

"Denn es ist in den Grundlagen der Astronomie festgestellt worden, daß die Erde sphärisch ist, in der Mitte eines sphärischen Universums, und daß die Lotlinie natürlicherweise von jeder beliebigen Anfangsposition oder Richtung aus zum Mittelpunkt verläuft."⁴⁶

⁴⁴ Oben Kap. II/7, Anm. 14.

⁴⁵ Vgl. Lindgren, oben Anm. 41: "Es täuscht nämlich - gleich einem Vexierbild - die Kugel perspektivisch vor."

⁴⁶ <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, oben Anm. 31, S. 23: "For it has been established in fundamental astronomy that the earth is spherical, amid a spherical universe, and that the plumb line naturally moves towards the center from any initial position or direction."

Damit war, so folgerte al-Biruni direkt, auch die sphärische Gestalt des Wassers gegeben:

"Dies macht es deutlich, daß die Oberfläche des Wassers sphärisch sein muß, abgesehen von Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, die von den Wellen wegen des fehlenden Zusammenhalts der Wasserteilchen verursacht werden."⁴⁷

Dabei drangen die Elemente, die natürlicherweise konzentrisch angeordnet waren, ineinander ein:

"Es ist auch aus Beobachtungen bekannt, daß die natürliche Lage des trockenen Landes unterhalb der des Wassers ist, denn Erde geht in Wasser unter, und daß das Eindringen des Wassers, das senkrecht in Erde hineinfällt, an der Lockerung <durch> die Luft liegt, und an der natürlichen Tendenz des Wassers, unterhalb der Luft zu liegen; dies schafft den Raum zwischen den zusammengeballten Teilchen der Erde."⁴⁸

In einer später, im Jahre 1029 n. Chr. in Ghaznah verfaßten Einführung in die Astronomie hat al-Biruni angenommen, daß Erde und Wasser gemeinsam eine Kugel bildeten:

"Kann man die Ausmaße der vier Elemente in diesen Begriffen festlegen? Die Erde mit den Bergen, die von ihr wie Zähne abstehen, ist fest, und das Wasser, das sie umgibt, füllt die Hohlräume aus, aber diese beiden Elemente bilden eine Kugel, deren Ausmaße oben festgestellt wurden."⁴⁹

Wie aber war die offenkundig asymmetrische Verteilung von Land und Wasser und das Hervortreten der Ökumene zu erklären? In seinem astronomischen Kompendium von 1029 n. Chr. hat al-Biruni die Verteilung von Land und Wasser so dargestellt:

⁴⁷ Ebd.: "This makes it clear that the surface of water must be spherical, except for irregularities of surface produced by the waves, because of lack of cohesion between the particles of water."

⁴⁸ Ebd.: "It is also known from observation that the natural position of dry land is below that of the water, for soil precipitates in water, and that the penetration of water, falling vertically into soil or earth, is due to the rarefaction of the air, and the natural tendency of the water to settle below the air which permeates the space between the agglomerated particles of the soil."

⁴⁹ <Al-Biruni>, The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology by Abu'l-Rayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni, written in Ghaznah, 1029 A.D. <arab.-engl.>, übers. u. hrsg. v. R. Ramsay Wright, London o.J. <Erstausgabe 1934>, S. 209 ('Dimensions of the four elements'): "Is it possible to state the dimensions of the four elements in these terms? The earth with the mountains projecting from it like teeth is solid, and the water surrounding it occupying the hollows, but these two elements form the one globe, whose dimensions have been above stated."

"Die Ebene der Tag-Nacht-Gleiche schneidet die Erde in einem Kreis, der Äquator genannt wird, in zwei Teile, nördliche und südliche Hemisphäre. <...> Diejenigen, die diese Sache untersucht haben, stellen fest, daß das trockene Land sich nicht über mehr als einen nördlichen Quadranten ausdehnt; dieser wird deshalb der bewohnbare Quadrant genannt. Es ist, als sei es eine Insel, vom Meer umgeben. In diesem Viertel, das die Menschen beständig durchqueren, finden sie Seen, Inseln, Berge, Flüsse und Wüsten, auch Städte und Dörfer, bis in Richtung des Nordpols ein verlassenes Gebiet von extremer Kälte erreicht wird, in dem Schnee auf Schnee gehäuft ist."⁵⁰

Die so geschilderte, offenkundig ungleiche Verteilung von Land und Wasser wurde im *Tahdid al-amakin* eingehender erklärt. Hier griff al-Biruni zuerst auf die theologische Überlieferung der Schöpfungsgeschichte durch Bibel und Koran zurück:

"Als Gott der Allmächtige die Schöpfung der Menschheit beabsichtigte, plante er bewußt zuerst die Schöpfung der Erde, und gab ihr die festigende Kraft, ihre natürliche Gestalt zu entwickeln, ich meine diejenige, die wirklich sphärisch ist. Dann erhob er Teile der Erde über das Wasser, und dies ließ das Wasser hinunterlaufen in die Teile der Erde, die versunken waren wegen der Erhebung der anderen. Er nannte das Wasser, das sich in einer Vertiefung sammelte, Meer, und gab ihm einen salzigen Geschmack."⁵¹

Während dieser Schöpfung, so hatte al-Biruni zuvor ausgeführt, sei eine unbestimmbar lange Zeit vergangen⁵². Diejenigen, die wie die Juden und Christen ein Buch göttlicher Offenbarung hätten, und andere wie die Sabier und die Magier stimmten zwar darin überein, die Ereignisse seit der Zeit der Schöpfung zu datieren, unterschieden sich aber stark in ihrer

⁵⁰ Ebd., S. 120 f: "The plane of the equinoctial cuts the earth at a circle called the equator into two parts, northern and southern hemisphere. <...> Those who have investigated the matter find that the dry land does not extend beyond one of the northern quadrants; this is therefore called the habitable quadrant. It is as if it were an island surrounded by the sea. In this quarter which men are constantly traversing, they find seas, islands, mountains, rivers and deserts, also towns and villages, until towards the north pole a desolate tract is reached of excessive cold, where snows are heaped on snows."

⁵¹ <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, oben Anm. 31, S. 24: "When God Almighty intended the creation of mankind, He purposely designed the creation of the earth at first, and gave it the consolidating force to evolve its natural shape, I mean that which is truly spherical. He also elevated parts of the earth above the water, and this made the water run down into parts of the earth which were sunk, because of the elevation of others. He called the water that gathered in a depression a sea, and gave it the taste of salinity."

⁵² Ebd., S. 16: "Thus it is obvious that we cannot estimate that period with our method of reckoning, and that it is unverifiable since the beginning of creation."

Schätzung der Dauer jener Zeit⁵³. Allenfalls geologische Zeugnisse seien hier heranzuziehen. Jedenfalls habe es seit langer Zeit bereits große Bewegungen von Erd- und Wassermassen gegeben:

"Alle diese Veränderungen sind notwendigerweise von langer Dauer, und ihre Ursachen sind unbekannter Natur. Sie haben die Bewohnbarkeit durch den Menschen und seine soziale Entwicklung über die verschiedene Teile der Erde hinweg beeinflusst; <...>"⁵⁴

Die Begründung, die al-Biruni für diese Veränderungen angab, war bemerkenswert. Sie zeigt eine grundlegende physikalische Überlegung an, die sich auf entsprechende Formulierungen bei Aristoteles stützen konnte:

"<...> denn wenn große Erdmassen sich von einer Stelle zur anderen bewegen, dann bewegen sich ihre Gewichte mit ihnen, und die Erde kann ihre Stabilität nicht bewahren, außer wenn ihr Schwerpunkt im Mittelpunkt des Universums bleibt. Aber ihr Schwerpunkt bewegt sich in Abhängigkeit von der Veränderung der Massenverteilung auf ihrer Oberfläche, und so muß sich die Erde der Verteilung anpassen, um ihre Stabilität zu bewahren."⁵⁵

Ebenso wie Aristoteles zog al-Biruni die Lehre vom Schwerpunkt zur Erklärung von Ausgleichsbewegungen größerer Erdpartien heran. Seiner Beobachtung zufolge veränderte sich der Abstand verschiedener Regionen zum Erdschwerpunkt im Lauf der Zeit:

"Nun, die Abstände verschiedener Regionen von ihrem <sc. der Erde> Schwerpunkt sind nicht unveränderlich über lange Zeitperioden. Wenn das an ein Gebiet angrenzende Land sich erhoben hätte, oder versunken wäre, dann würde das Wasser in diesem Gebiet verringert, die Quellen versunken, die Täler vertieft und das Gebiet unbewohnbar werden. Seine Bewohner wären in ein anderes Gebiet gezogen; und die Menschen hätten die Zerstörung dem Alter des Landes in dem früheren Gebiet und

⁵³ Ebd., S. 15: "Again, those with a book of divine revelations, like the Jews, the Christians, and others like the Sabians and the Magians, have all agreed about dating events by the Era of Creation of Mankind, but they differ greatly in their estimation of the duration of that era."

⁵⁴ Ebd., S. 17: "All those changes are necessarily of long duration, and their causes are of unknown nature. They have influenced man's habitation and social development over different parts of the earth; <...>"

⁵⁵ Ebd.: "<...> for when big masses of earth move from one side to another, their weights move with them, and the earth can not keep its stability, unless its center of gravity remains at the center of the universe. But its center of gravity varies in position with the variation of the distribution of mass over its surface, and so the earth must adjust the distribution to keep its stability." Vgl. Aristoteles, De caelo 2, 14; oben Kap. II/2. Hervorhebungen im Text von mir, K. V.

den Aufbau des verlassenen Landes in dem späteren Gebiet seiner Jugend zugeschrieben.⁵⁶

Ebenso verwandle sich über lange Zeiträume hinweg Land in See und umgekehrt. Allerdings blieben solche Entwicklungen unbekannt, wenn sie *vor* der Erschaffung der Menschheit stattgefunden hätten⁵⁷:

"Denn Berichte werden üblicherweise nach einem gewissen Zeitraum unterbrochen, und besonders solche über sehr langsame Ereignisse werden nur von gebildeten Menschen erinnert."⁵⁸

Al-Biruni bezog die Lehre vom Erdschwerpunkt auf Ausgleichsbewegungen, die den Erdkörper insgesamt betrafen. So war es naheliegend, auch die Erd-Wasser-Relation vor diesem Hintergrund zu diskutieren. In diesem Zusammenhang hat al-Biruni, zum Teil im Anschluß an Ibn al-'Amid, den er hier zitierte, weitergehende Überlegungen dargelegt, in denen wir Argumente für eine umfassende physikalische Erklärung der beobachteten Asymmetrie von Erde und Wasser entwickelt finden.

Ausgangspunkt war die Frage, ob es festes Land im Süden gebe. Al-Biruni meinte, die Erhebung von Land über das Wasser bei den südlichen Antipoden sei grundsätzlich möglich:

"Aber die Erhebung von Land über das Wasser in dem südlichen Viertel, das dem nördlichen <bewohnten> Viertel diametral entgegengesetzt ist, ist möglich, wenn die sphärische Gestalt der Erde zu einer zylindrischen Gestalt verformt worden ist - so daß die 'empirische Sphäre' die Sphären von Wasser und Erde gemeinsam umgibt und der Schwerpunkt des Ganzen in der Mitte der Achse des Zylinders liegt, um das Gleichgewicht der Gewichte zu bewahren."⁵⁹

⁵⁶ Ebd.: "Now, the distances of different regions from its center of gravity are not invariable over long periods of time. If the land adjoining a district had risen up, or had been sunk, then the waters in that district would have been diminished, the sources would have been sunk, the valleys would have been made deeper, and the district would have been rendered uninhabitable. Its inhabitants would have moved to another district; and people would have ascribed the destruction to old age in the former district, and the building up of the desolate land in the latter would have been ascribed to its youth."

⁵⁷ Ebd.: "If these periods have passed before the creation of mankind, then they are unknown, and if after that epoch, there are no records of them."

⁵⁸ Ebd.: "For reports are usually discontinued after a long period of time, and those about verly slow events, in particular, are remembered by educated people only."

⁵⁹ Ebd., S. 26: "But the elevation of land above the water in the southern quarter, diametrically opposite the northern quarter, is possible if the spherical shape of the earth has been distorted to a cylindrical shape; so that the empirical sphere shall envelop both the spheres of earth and water, and the center of gravity of the Whole shall be at the middle of the axis of the cylinder, in order to preserve the equilibrium of the weight."

War die Erde zu einer zylindrischen Gestalt verformt, so lag der Erdschwerpunkt in der Mitte der Zylinderachse. Zylindrische Erde und Wassersphäre gemeinsam bildeten dann eine 'empirische Sphäre', also eine Erd-Wasser-Sphäre mit spezifischer Verteilung der beiden Elemente. Doch diese Möglichkeit widersprach der Annahme, daß die Erde eine nahezu perfekte Sphäre sei⁶⁰.

Ausführlicher diskutierte al-Biruni eine zweite Vorstellung, wonach eine grundsätzliche ungleiche Verteilung von Land und Wasser in der größeren Nähe der Südhemisphäre zur Sonnenbahn begründet sei. Einige Astronomen meinten, die Sonne erreiche das Apogäum, also den erdfernten Punkt ihrer Bahn, wenn sie über der Nordhemisphäre stehe, während sich das Perigäum, der erdnächste Punkt, über der Südhemisphäre befinde. Dies habe zur Folge, daß über der Südhemisphäre die verdunstende Wirkung der Sonne größer sei, was dementsprechend zusätzliches Wasser aus der nördlichen Hemisphäre abziehe⁶¹.

Hierzu stellte al-Biruni folgende kritische Überlegungen an: Erstens müßte dieser Vorstellung zufolge die Erd-Wasser-Verteilung auf einem Breitenparallel konstant sein und nach südlichen Breiten hin kontinuierlich zunehmen. Die Wirklichkeit widerspreche dieser Ableitung⁶². Zweitens werde ein exzentrischer Sonnenlauf nur postuliert wegen ihrer ungleichen Geschwindigkeit, werde aber nicht direkt beobachtet⁶³. Schließlich hätte die Verlagerung des Wassers von der nördlichen auf die südliche Hemisphäre eine Verschiebung des Erdschwerpunkts zur Folge:

"Drittens, wenn die Nähe der Sonne im Süden und ihre Kulminationshöhe <dort> der Grund für die Anziehung des Wassers nach Süden sind, dann müßte die Verschiebung des Wassers auf die südliche Hemisphäre das Gewicht der südlichen Hemisphäre erhöhen und den Schwerpunkt der Erde südwärts verschieben. Folglich wäre das Land im Norden vom Erdschwerpunkt weiter entfernt und das Land würde sich erheben. Dies hat Ibn al-'Amid ausgeführt."⁶⁴

⁶⁰ Kazmi, *Geographical Concepts of Al-Biruni* (1982), oben Anm. 31, S. 86.

⁶¹ <Al-Biruni>, *Tahdid al-amakin*, oben Anm. 31, S. 27; Kazmi, *Geographical Concepts*, S. 86.

⁶² Ebd., S. 27 f.

⁶³ Ebd., S. 28.

⁶⁴ Ebd., S. 28: "Thirdly, if the sun's proximity in the south and its zenith culmination there are the causes for the attraction of the water to the south, then the transfer of water should increase the weight of the southern hemisphere and displace the center of gravity of the earth southwards, and thus the land in the north would be at a greater distance from the center of gravity and the land should rise. This was pointed out by Ibn al-Amid."

Die auf Ibn al-'Amid zurückgeführte Überlegung, daß mit der Verlagerung des Wassers in Richtung einer Hemisphäre auch eine entsprechende Verschiebung der Erdschwerpunktes verbunden sei⁶⁵, wurde von al-Biruni grundsätzlich akzeptiert. Sie sollte für die weitere Diskussion der Erdgestalt im späteren Mittelalter von wegweisender Bedeutung sein.

Da die exzentrische Sonnenbahn und damit die größere Nähe der Sonne zur Südhemisphäre als Grund für die Anziehung des Wassers dorthin angesehen wurde, ergab sich die Folgerung: Wenn sich die Sonne in nördliche Richtung bewege, müsse die Erde sich ganz oder teilweise in ihre ursprüngliche Stellung zurückbewegen. Die Erdsphäre sei somit ständig in Bewegung. Dies allerdings, so stellte al-Biruni fest, sei bisher nicht beobachtet worden⁶⁶. Gleichwohl bestritt er die Voraussetzung nicht, denn auch er nahm extreme klimatische Bedingungen auf der Südhemisphäre an:

"Die Kultur im Norden wird ermöglicht durch ausgeglichene klimatische Bedingungen, denn die Kulmination <der Sonne> im Zenit verstärkt die Hitze, und größere Distanzen von der Erde schwächen diese ab. Das sich ergebende Resultat ist daher keineswegs extrem, sondern ist entweder ein glücklicher Durchschnitt oder nahe davon. Im Süden dagegen addiert sich das Extrem der Kulmination im Zenit zur extremen Nähe der Erde, und somit wird keine ausgeglichene Wirkung erreicht. All dieses wird bestimmt vom Allmächtigen. Es ist weder willkürlich noch zufällig, *denn Er setzte das Wasser dorthin, wo eine Bewohnbarkeit nicht möglich ist wegen der unvorteilhaften klimatischen Bedingungen, und ließ das Land hervortreten, wo Bewohnbarkeit und Kultur blühen kann.*"⁶⁷

Al-Biruni hatte auf ein astronomisch-physikalisches Modell zurückgegriffen, mit dem nicht nur die relative Lage der Elemente Erde und Wasser zu erklären war, sondern das alle Massenbewegungen auf der Erdoberfläche betraf, die zu einer Verschiebung des Erdschwerpunktes führen konnten. Die Folgerungen faßte er pointiert zusammen:

⁶⁵ Auf welches Werk al-Biruni sich hier bezieht, habe ich nicht klären können, möglicherweise ist das Werk *Fi Bina' al-Mudun* (On the Construction of Cities) gemeint; zu Ibn al-'Amid (Vater u. Sohn, 10. Jhdt.) vgl. den Art. von Cl. Cahen, 'Ibn al-'Amid', in: *The Encyclopaedia of Islam* 3 (1979) S. 703 f (hier jedoch kein Hinweis auf ein Werk dieses Titels).

⁶⁶ Ebd., S. 29.

⁶⁷ Ebd., S. 31: "Civilization in the north is made possible by balanced climatic conditions, for zenith culmination produces an increase in heat, and bigger distances from the earth produces a diminution of it. Thus the effective resultant is far from extreme, and it is either a happy medium, or neat it. In the south, however, the extreme of zenith culmination is added to extreme proximity to earth, and no balanced effect is reached. All this is designed by the All-Wise. It is not fortuitous or haphazard, for He placed the water where civilization is not possible because of unfavourable climatic conditions, and made the land emerge where habitation and civilization can flourish."

"Wir haben zuvor diskutiert, was mit der Erde geschieht, wenn eine Verlagerung von ihren Teilen entlang ihrer Oberfläche stattfindet, und die folgende Verlagerung von dazwischenliegenden Teilen, die in der Bewegungsrichtung liegen. <Wir haben dargelegt,> daß die gesamte Erde sich notwendigerweise in diese Richtung bewegen muß und daß der Zustand der Gegenden und ihre atmosphärischen Bedingungen wegen der sich verändernden Entfernung dieser Gegenden vom Zentrum des Ganzen der Veränderung unterliegen.⁶⁸

Al-Biruni stellte fest, eine solche Bewegung der gesamten Erde müsse langfristig, irregulär und sehr kompliziert sein, und sie sei noch nicht beobachtet worden. Und er fügte an:

"Nun sage ich, daß diese Bewegung, obwohl sie zufällig, unregelmäßig und recht klein über eine bestimmte Zeitperiode hinweg ist und sich allmählich entlang eines Radius des Ganzen vollzieht, auch kreisförmig um das Zentrum verlaufen könnte, oder eine Resultante zweier Bewegungen, deren Richtung eine der vier Himmelsrichtungen oder eine Zwischenrichtung sein kann, oder ein spontaner Stoß, der auf eine plötzliche Verlagerung von Gewicht von einem Ort zum anderen folgt. Solch eine Bewegung würde einer Grundgegebenheit der Astronomie, wie der Abweichung der Sonne <sc. aus der Äquatorebene>, entgegenwirken, obwohl das Ausmaß <sc. der Abweichung der Sonne> in Bezug auf die himmlische Sphäre gleich bleibt.⁶⁹

Wie war eine solche langfristige Bewegung der Erdsphäre gegenüber dem Kosmosmittelpunkt feststellbar? Da eine solche Verlagerung auch gefährliche Folgen haben könne, sei eine fortlaufende Beobachtung der Höhen der Sonnenwenden zu empfehlen:

"Ihr kritischer Test freilich wäre <der Vergleich> der Höhen zweier Sonnenwenden. Denn wenn diese Bewegung zwischen zwei Sonnenwenden stattfindet, würde sie die maximale Abweichung der Sonne erhöhen oder vermindern. Aber bei häufigen und aufeinanderfolgenden Beobachtungen, die bisher durchgeführt wurden, wurde diese zufällige Störung nicht beobachtet. <Auch> Breiten könnten durch diese Bewegung deutlich verändert werden, und sogar die Richtung der Breite kann betroffen sein; oder eine gefährliche Verlagerung kann erzeugt werden, die Verwüstung und Zerstörung

⁶⁸ Ebd., S. 31: "We discussed previously the state of the earth when a transfer of its parts takes place along its surface, and the consequent transfer of the intermediary parts lying in the direction of the drift, and that the entire earth must necessarily move in this direction, and that the nature of regions and their atmospheric conditions are subjected to change because of the changes of distances of those regions from the center of the Whole."

⁶⁹ Ebd., S. 31f: "Now I say that this movement - though it is haphazard, irregular, sensibly small over a sensible period of time, and takes place gradually along a diameter of the Whole - may be rotational about the center, or a resultant of the two motions whose direction may be one of the four cardinal directions or an intermediary direction, or it may be an impulsive jerk because of a sudden transfer of the weights from one position to another. Such a movement would affect adversely a fundamental principle of astronomy, like the sun's declination, though its amount in the celestial sphere remains the same."

verursachen kann. Daher sollten Breiten fortdauernd beobachtet und geprüft werden. Abgesehen von dieser Veränderung kann die Bewegung auch die Parallaxe <i.e. Ausrichtung der Erdachse> leicht verändern. Dagegen ist der schädliche Effekt einer solchen Bewegung auf die Länge unwichtig, wenn nämlich die Bewegung nach Osten oder Westen geht. Aber wenn sie nach Norden oder Süden geht, wäre ihr schädlicher Effekt beträchtlich <...>."70

Mit diesen Sätzen hat al-Biruni im *Tahdid al-amakin* die sowohl theoretischen als auch lebenspraktischen Folgen der Verlagerung des Erdschwerpunktes angedeutet, die sich aus der Bewegung von Massen auf der Erdoberfläche ergeben konnten. In sehr modern anmutender Weise warnte er vor den möglichen katastrophalen Konsequenzen solcher bis dahin kaum beachteter Naturvorgänge. Das Prinzip 'isostatischer Anpassungen' war für ihn von umfassender, auch die Entwicklung menschlicher Kultur bestimmender Bedeutung⁷¹.

Zusammenfassend ist festzustellen: Al-Biruni, der wohl bedeutendste Naturgelehrte der islamischen Welt um 1000 n. Chr., hat eine künstliche Hemisphäre für die sphärische Abbildung der Ökumene hergestellt und dabei ein Konstruktionsprinzip verwendet, das dem der Portolankarten genau entsprach. Im Anschluß an Aristoteles stellte er weit ausgreifende Überlegungen über langsame und langfristige mögliche Bewegungen der Erdsphäre an. Im *Tahdid al-amakin* erörterte al-Biruni im Rahmen einer Theorie von der Verlagerung des

⁷⁰ Ebd., S. 32: "Its critical test, however, would be the altitudes of two solstices; for if that movement happens to take place between two observed solstices, it may increase or decrease the maximum declination. But the frequent and successive observations conducted so far have not detected that accidental defect. Latitudes may be changed sensibly by that movement, and even the direction of latitude may be affected; or a dangerous displacement may be produced which can cause havoc and destruction. Therefore latitudes should be continually observed and examined. Apart from that change, the movement may slightly affect the parallax. The adverse effect of that movement on longitude is insignificant, if the movement is to the east or to the west. But if it is to the north, or to the south, its adverse effect would be considerable <...>"

⁷¹ Vgl. Kazmi, *Geographical Concepts*, oben Anm. 31, S. 65: "The concept of isostasy has a distinct place in his understanding of physical laws. Whatever changes take place in the landforms and their distribution over the surface of the earth, are governed by the principle of equilibrium and adjustment. Isostasy means the state of balance of different landmasses in relation to the center of gravity of the earth and the universe. When the weight of the landmasses travels from one place of the earth to the other, either as a result of denudation or deposition, the balance which the earth previously held breaks up, the distances of different regions from its center of gravity change so that the earth has to adjust the distribution to keep its stability." Zum naturphilosophischen Gesamtzusammenhang: Eilhard Wiedemann, Über die Kenntnisse der Muslime auf dem Gebiete der Mechanik und Hydrostatik, in: ders., *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*, Bd. 1, Frankfurt a.M. 1984, S. 412-426; darin S. 413 gekürzte Übersetzung aus der persischen Enzyklopädie des Fachr al-Din Muhammad ibn 'Omar al-Razi, die sich u.a. auf Tabit ibn Qurra u. al-Biruni stützt: "Die Wissenschaft von den Gewichten <...> Das zweite Prinzip. Über die Darlegung davon, daß die Gesamtheit der schweren Körper nach dem Mittelpunkt der Welt in Folge der Natur strebt. Wir setzen nämlich fest, daß Gott das Land aus der Mitte der Welt emporgehoben hat und ferner, daß das Schwere von Stellen an den Seiten des Himmelsgewölbes nach abwärts entweicht und daß es nirgends zur Ruhe gelangt, ehe es nicht an den Ort kommt, an dem sein Schwerpunkt über dem Mittelpunkt der Welt gelagert ist (mit ihm zusammenfällt). <...>"; Marshall Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison/Wisc. 1959, S. 3-23 sowie S. 56-68: al-Khazini (fl. 1115-22), *Book of the Balance of Wisdom* (Auszüge).

Erdschwerpunktes durch Massenbewegungen die Ursachen und Folgen der asymmetrischen Verteilung der Elemente. Dabei hat der naturphilosophisch gebildete Gelehrte sowohl die sphärische Gestalt der Erde als auch die beobachtete räumliche Asymmetrie der Elemente vorausgesetzt. Zwar war für astronomische Zwecke die Annahme einer Erd-Wasser-Sphäre ausreichend. Das kosmographische Phänomen der beobachteten ungleichmäßigen Verteilung von Land und Wasser wurde dagegen durch ein symmetrisches Modell nicht erklärt. Der Ansatz al-Birunis, die räumliche Asymmetrie der Elemente in ein umfassendes, physikalisch-astronomisches Modell zu integrieren, war zwar nicht unproblematisch, entsprach jedoch sowohl dem Stand der naturphilosophischen Diskussion als auch dem geographischen Horizont der Zeit.

4. Averroes, die Erde in der Wassersphäre und der Fortgang der arabischen Diskussion

Abu l-Walid Ibn Rushd (1126-1198), lateinisch Averroes, der am stärksten von Aristoteles beeinflusste arabische Philosoph des Mittelalters, wurde seit etwa 1240 durch die Übersetzungen des Michael Scotus (gest. 1235) im Abendland bekannt¹. Als "der Kommentator" prägte Averroes maßgeblich sowohl die arabische als auch die lateinische Aristoteles-Rezeption der folgenden Jahrhunderte. Seine Kommentare waren oft eng an den Text des Aristoteles angelehnt. Hat der arabische Gelehrte in der Frage der Erdgestalt eine eigenständige Position vertreten?

Untersuchen wir den durch Michael Scotus übersetzten Averroes-Kommentar zu 'De caelo', so bleibt die erste Antwort negativ². Die knappen Kommentare des Averroes zur Lage und Gestalt der Erde führen an dieser Stelle kaum über das von Aristoteles abgesteckte Feld hinaus. Nur am Ende des zweiten Buches von 'De caelo', als Aristoteles bemerkte, manche seien der Auffassung, die Ökumene reiche derart um die nördliche Hemisphäre herum, daß das Gebiet um die Säulen des Herkules und das äußerste Indien einander nahe seien³, ergänzte Averroes eine persönliche Anekdote. Er selbst habe eine der von Aristoteles erwähnten Säulen des Herkules, *idolum Indiae* genannt, die das Ende der bewohnten Erde bezeichneten, noch aufgerichtet gesehen; später, im Jahre 530 nach der Verkündigung des Mohammed, sei sie bei einer Schlacht zwischen Barbaren und Bewohnern jener Insel, auf der sie stand, zerstört worden⁴.

¹ G. C. Anawati, L. Hödl, H. Greive, 'Averroes', in: Lexikon des Mittelalters, Bd. 1 (1980) Sp. 1291-1295; Roger Arnaldez, Albert Z. Iskandar, Art. 'Ibn Rushd', in: Dictionary of Scientific Biography 12 (1981) S. 1-9; beide Artikel mit weiterer Literatur.

² <Aristoteles/Averroes> Aristotelis Opera cum Averrois Commentariis, Bd. 5: De Coelo, De Generatione et Corruptione, Meteorologicorum, Venedig: apud Junctas 1562, ND Frankfurt a. M. 1962 (vollständigste Ausgabe der Kommentare), hier 'Comm. de caelo', fol. 1-271.

³ Ebd., Comm. de caelo, Buch 2, No. 111, fol. 171 L - 172 B; vgl. oben Kap. II/2, Anm. 27.

⁴ Comm. de caelo 2,111: "Dicit et testatur parvitatem terrae hoc, quod dicitur, quod orizon loci terrae, in quo sunt idola Herculis, id est finis occidentis istius partis habitabilis est propinquus orizonti primi loci habitabilis habitabilium locorum orientalium, et interiacet duos orizontes mare continens. <...> Et unum istorum idolorum erat in ultimo occidentis Hispaniae, quod dicebatur idolum Indiae; et ego vidi ipsum elevatum, deinde fuit corruptum in praelio, quod crevit inter Barbaros, et homines illius insulae, in anno .cccc et xxx. a praedicatione Maumeti, a quibusdam erigentibus se super quasdam regiones maris in illo tempore." (ebd., fol. 171 L) - Weitere Hinweise auf Bildsäulen oder Standbilder, die das Ende der bewohnbaren Erde bezeichneten, finden sich bei Lukian (2. Jhdt.; Vera hist., Lib. I), Ibn Khordadbeh (9. Jhdt.), al-Masudi (10. Jhdt.), al-Biruni (11. Jhdt.), al-Idrisi (12. Jhdt.) u. anderen: Richard Hennig, Terrae incognitae, Bd. 1, Leiden 1944, S. 147-152, mit zahlreichen Quellenhinweisen. Hennig hielt im Anschluß an Alexander von Humboldt, Kritische Untersuchungen ..., Berlin 1852, Bd. 1, S. 454 f, die Berichte über derartige Bildsäulen für "systematische Träumereien". Das hier gegebene Averroes-Zitat widerspricht dieser Auffassung und stützt die Aussage von Pierre d'Ailly, die Hennig, ebd., S. 149, bezweifelte, daß die Bildsäule bei Cadix im Jahre 1039/40 n. Chr. von Arabern zerstört worden sei.

Der anekdotische, ansonsten unkritische Kommentar des Averroes wurde bald darauf von Roger Bacon und später von Pierre d'Ailly und Kolumbus als Beleg dafür zitiert, daß Averroes der von Aristoteles erwähnten Auffassung vom schmalen Ozean im Westen folgte⁵. Bis heute schien es deshalb so, als sei die Vorstellung des Averroes von der Erdgestalt mit der Auffassung des Aristoteles deckungsgleich.

Ein anderes Bild ergibt sich jedoch, wenn wir den 'Epitome' genannten, hebräisch überlieferten Kommentar des Averroes zum zweiten Buch der Meteorologie des Aristoteles untersuchen, den Elija Delmigo (Elias Cretensis; um 1460-1497), möglicherweise im Auftrag von Giovanni oder Gianfrancesco Pico della Mirandola, ins Lateinische übersetzte⁶. In dieser selbständigeren, nur lose mit dem aristotelischen Text verbundenen Abhandlung hat Averroes im Abschnitt 'Über die Winde' seine eigenen Vorstellungen zur Gestalt der Erde dargelegt⁷. Deutlich grenzte er sich dabei von Ptolemäus und Avicenna ab und hat auch Aristoteles zumindest indirekt kritisiert⁸. Denn mit den meisten arabischen Geographen seiner Zeit teilte Averroes die Auffassung, der weitaus größere Teil der Erde werde vom Wasser, dem zweiten Element, bedeckt⁹.

Zuerst fragte Averroes nach dem Anteil der bewohnbaren Erde an der Erdoberfläche. Deren Anteil an der nördlichen Hemisphäre, der sich aus der Beobachtung und mathematischer Überlegung ergebe, betrage weniger als ein Sechstel, fast ein Siebtel¹⁰. Die Mathematiker hätten diesen bewohnbaren Teil der Länge und der Breite nach vermessen. Die Länge, die man durch Zeitvergleich von Mondfinsternissen bestimmt habe, entspreche maximal 12 Stunden, also 180 von 360 Grad.

⁵ Zu Roger Bacon unten Kap. III/8; zu d'Ailly Kap. IV/1; zu Kolumbus Kap. IV/12.

⁶ Zu Elija Delmigo vgl. den Art. 'Averroes' im Lexikon des Mittelalters, Bd. 1 (1980), wie Anm. 1, hier Sp. 1295; vgl. auch: Harry A. Wolfson, Revised Plan for the Publication of a Corpus Commentariorum Averrois in Aristotelem, in: Speculum 38 (1963) S. 88-104, hier S. 94.

⁷ <Aristoteles/Averroes> Opera, Bd. 5, wie Anm. 2, darin: Comm. Met. 2,2 'De Ventis', fol. 438-441; vgl. Boffito, La controversia dell' acqua e della terra (1902), S. 95-97. Norlind, Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser (1918), S. 35, erwähnt Averrois nur im Zusammenhang mit der Debatte über die Anziehungskraft der Sterne; Pierre Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 105-108, behandelt knapp den *lieu naturel* bei Averroes, hat aber die hier herangezogenen Passagen offenbar ebenfalls nicht gekannt.

⁸ <Aristoteles/Averroes>, Opera Bd. 5, darin: Comm. Met. 2,2 'De Ventis', fol. 438-441.

⁹ Vgl. al-Biruni, oben Kap. III/3; Abu 'l-Fida, unten Anm. 39 ff; Ibn Khaldun, unten Anm. 47 ff.

¹⁰ Comm. Met. 2,2 : "<...> dicendum est de locis habitabilibus terre. Et dicamus quod mensura quae accepta est per sensum et rationem mathematicam ex parte habitabili in hac parte septentrionali, est minus sexta parte septentrionali, et esse quasi septima." (ebd., fol. 438 B). Der lateinische Text unterscheidet hier wie auch sonst häufig im Mittelalter nicht zwischen "terra habitabilis" und "terra habitata", bewohnbarer und bewohnter Erde.

Die Breite reiche ihren Messungen zufolge im Süden vom dreizehnten bis im Norden zum sechzigsten Grad¹¹.

"Denn sie meinten, daß die Meere sie <sc. die bewohnbare Erde> an beiden Seiten abschlossen. Und dies ist das Maß, das aus der Beobachtung über die Lage der bewohnbaren Erde gewonnen wird."¹²

Waren die Gebiete in der Höhe des Äquators bewohnbar? Es gebe jene, die wie Ptolemäus und Avicenna meinten, die Erde sei dort bewohnbar, die Temperatur gemäßiger¹³. Er dagegen sei mit Aristoteles der Auffassung, unter dem Äquator sei es unbezweifelbar heißer als in nördlicheren Breiten, bewohnte Niederlassungen dort seien nur von kurzer Dauer und meistens nicht naturgemäß¹⁴ - auch Äthiopier lebten nur gelegentlich an diesem Ort, und nur, weil es dort Höhlen gebe¹⁵.

Grundsätzlich anders verhalte es sich mit der Bewohnbarkeit der drei übrigen Quadranten. Zwar habe Aristoteles hinsichtlich der Sonneneinstrahlung die Möglichkeit einer zweiten bewohnbaren Zone südlich des Äquators vertreten:

"Und dies ist schon von Aristoteles gesagt worden, denn dieser sagt, es gebe ein anderes bewohnbares Gebiet im südlichen Viertel, ähnlich dem bewohnbaren nördlichen Viertel. Und, wenn der exzentrische Sonnenlauf die wahrgenommene Unterschiedlichkeit besitzt, wird die Breite des bewohnbaren Teils im Süden näher am

¹¹ Ebd.: "Ipsi enim traxerunt longitudinem huius loci, cum consideraverunt eclipses lunares in quibusdam terris orientalibus et occidentalibus, et non invenerunt ipsas antecedere in terris orientalibus et esse posteriores in occidentalibus magis quam duodecim horis: et hoc in longitudine centum octuaginta partium ex partibus, secundum quas coelum est tercentum sexaginta partes. Latitudinem autem huius perceperunt per hoc, quod finis terrarum, in quibus fuit possibile eis ire in parte australi, est illud, quod est remotum ab aequinoctiali per tresdecim partes <...>; et finis terrarum in parte septentrionis est illud, quod est remotum ab aequinoctiali per sexaginta partes." (fol. 438 B)

¹² Ebd.: "Nam putaverunt quod maria prohibent illas in his duabus partibus. Et haec est mensura, quae percepta est per sensum de dispositione terrae habitabilis." (fol. 438 C)

¹³ Ebd., fol. 438 D.

¹⁴ Ebd.: "Nam habitantia in illis terris sunt vitae brevis de necessitate et ut plurimum non sunt naturalia" (fol. 438 I)

¹⁵ Ebd.: "<Aethiopes> non habitant in isto loco, nisi per accidens, scilicet cum sint illic speluncae, in quibus habitant." (fol. 440 G)

südlichen Pol liegen, und entfernter vom Sonnenlauf, und zwar auf umgekehrte Weise, als es sich im nördlichen Teil verhält."¹⁶

Averroes relativierte dies mit einem grundsätzlichen Einwand:

"Aber daraus würde folgen, daß es in diesen beiden Teilen, <also> in allen vier Teilen unterhalb und oberhalb der Erde, bewohnbare Gebiete gäbe."¹⁷

Die Folgerung, daß es dann in allen vier Quadranten bewohnbare Gebiete gebe, kam der Konzeption des Macrobius nahe. Sie wurde von Averroes aus physikalischen Gründen abgelehnt:

"Und, wenn dies so angenommen werden würde, würde daraus folgen, daß der größere Teil der Erde unbedeckt sei. Und der Durchmesser des Wassers wäre nicht größer als der Durchmesser der Erde, sondern kleiner oder gleich."¹⁸

Diese Voraussetzung, so betonte Averroes, widerspreche sowohl der Beobachtung als auch vernünftiger Überlegung. Den Sinnen widerspreche es, weil man doch wahrnehmen könne, daß ein Teil Wasser, der zu Erde werde, zu kleinerer Größe einschrumpfe - umgekehrt verhalte es sich im Verhältnis von Wasser und Luft (Dampf). Vernünftiger Überlegung widerspreche es, weil doch schon - im Kommentar zur Physik - festgestellt worden sei, die Elemente seien in ihrer Gesamtheit gleich und hätten deshalb Dauer und Bestand. Diese Gleichheit sei deshalb möglich, weil das lockere Element in das Feine leicht, in das Dicke schwer überginge, weshalb das lockere Element von großer Menge und größerem Volumen sei¹⁹.

¹⁶ Ebd.: "Et hoc iam dictum est ab Aristotele, nam ipse affirmat ut sit alia habitatio in quarta meridionali, similis quartae habitabilis septentrionalis. Et, si eccentricum Solis habet diversitatem sensatam, erit latitudo partis habitabilis ex parte meridionali propinquior polo meridionali, et remotior a circuitu Solis, opposito modo, quam res se habet in parte septentrionali." (fol. 439 H)

¹⁷ Ebd.: "Sed secundum hoc sequeretur ut sit habitatio in his duabus partibus <!> in quatuor partibus sub terra, et super ipsam." (fol. 439 H)

¹⁸ "Et, cum hoc positum sit ita, sequitur ut sit maior pars terrae discooperta: nec esset diameter aquae maior diametro terrae, sed erit minor, aut aequalis eis." (fol. 439 I)

¹⁹ "Hoc autem est contra sensum et rationem. Sensum autem, quia videtur quod pars aquae, cum fit terra, redit ad minorem quantitatem: et e contrario in dispositione aeris cum aqua. Rationem etiam, quia iam declaratum est quod elementa sunt aequalia secundum suas totalitates, et ideo habent permanentiam et perpetuitatem. Aequalitas autem possibile <!> est ut sit inter elementum subtile rarum faciliter passibile, et inter grossum difficulter passibile, cum sit rarum multae quantitatis, et maioris corporis." (fol. 439 I)

Averroes schloß aus diesen physikalischen Überlegungen auf die Existenz einer ausgedehnten Wassersphäre:

"Deshalb muß notwendigerweise der Durchmesser des Wassers jetzt erheblich größer sein als derjenige der Erde, da wir uns eine feste Wasserkugel vorgestellt haben."²⁰

In dieser Begründung einer gegenüber der Erdsphäre ausgedehnteren Wassersphäre griff Averroes Überlegungen des Aristoteles auf. Tatsächlich hatte Aristoteles in 'De meteorologia' von einem festen Massenverhältnis der Elemente gesprochen, aus dem, der unterschiedlichen Dichte der Elemente entsprechend, ein von der Erde bis zum Feuer proportional zunehmendes Volumen der Elemente abzuleiten sei²¹. In 'De generatione et corruptione' hatte Aristoteles in anderem Zusammenhang hypothetisch das Volumenverhältnis der Elemente Erde und Wasser mit 1 : 10 beziffert²². Bereits im Hellenismus waren diese Überlegungen des Aristoteles auf das Verhältnis der tatsächlich vorzufindenden Elemente bezogen worden und hatten zur Annahme einer gegenüber der Erde größeren Wassersphäre geführt²³.

Averroes folgte dieser Auffassung, wobei er indirekt den von Aristoteles zitierten Überlegungen zur Erdgestalt widersprach:

"Und da dies so ist, muß das Wasser den größeren Teil der Erde überspülen, denn dies ist seine natürliche Lage. Man erkennt daran, daß von den vier Vierteln der Erde nur dieser Teil bewohnbar ist. Es ist der Bereich des Werdens und Vergehens der Dinge, dessen Ort naturgemäß oberhalb der Erde liegen muß."²⁴

Aristoteles hatte eine solche Vorstellung von der Erdgestalt nicht vertreten. Averroes versuchte nun, den hochgeschätzten Autor für seine Auffassung zu vereinnahmen:

²⁰ "Et ideo oportet de necessitate ut sit iam diameter aquae multo maior diametro terrae, cum imaginati fuerimus aquam rotundam solidam." (fol. 439 K)

²¹ Met. 1,3 (340 a 8-13), in: <Aristoteles> Opera omnia, Bd. 3 (1854/1973), S. 554; vgl. Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 92; oben Kap. II/2, Anm. 21.

²² De gen. 2,6 (333 a 20-23), in: <Ders.> Opera omnia, Bd. 2 (1850/1973), S. 460; vgl. Duhem, ebd., S. 93; oben Kap. II/2, Anm. 22.

²³ So bei Olympiodor; vgl. oben Kap. II/4 sowie Duhem, ebd., S. 94-97.

²⁴ Comm. Met. 2,2 : "Et, cum hoc sit ita, aquae debent natere in maiori parte eius. Nam haec est dispositio naturalis eius. Et videtur secundum hoc, ut non sit habitata ex quatuor quartis terrae, nisi haec pars est ut sit locus rerum generabilium et corruptibilium, de quorum natura est ut sit super terram iste locus." (fol. 439 L)

"Und wir müssen hier feststellen, daß Aristoteles über den südlichen Teil (der Erde) geschwiegen hat. Denn er sieht selbst, daß das Wasser notwendigerweise die meisten Teile der Erde bedeckt, denn dies ist die natürliche Verteilung von Wasser und Erde."²⁵

Für die Aristoteles-Rezeption und den Fortgang der Diskussion über die Gestalt der Erde ist diese Argumentation des Averroes höchst bedeutsam. Denn hier wurden nicht nur astronomische, sondern auch physikalische Überlegungen zu einem sphärischen Modell verbunden, das in sich stimmig war und die Begrenzung der bekannten Erde durch den Ozean erklärte. Die Annahme eines nach außen zunehmenden Volumenverhältnisses der Elemente im Sphärenmodell hat auch in den folgenden Jahrhunderten die Diskussion geprägt.

Bis hierher hatte Averroes, gestützt auf aristotelische Überlegungen, die Existenz einer relativ größeren Wassersphäre gegenüber der Erdsphäre begründet. Wie aber war das Hervortreten eines Teils der Erdoberfläche aus der Wassersphäre zu erklären? Zu dieser Frage hat sich Averroes, der die ptolemäische Epizykeltheorie und den Gedanken exzentrischer Sphären ablehnte²⁶, nur knapp geäußert. Dabei formulierte er einen Gedanken, der auch später gelegentlich wieder aufgegriffen wurde: Der Bereich der von Wasser unbedeckten Erde werde nicht nur durch die Sonne, sondern auch durch die Verteilung der Fixsterne bestimmt.

"Denn der größere Teil der Sterne, wie es scheint, befindet sich in dem Teil, den wir sehen <...>."²⁷

Diese Tatsache verstarke, so meinte Averroes, die trocknende Wirkung der Sonne und mache das Erscheinen der Erdoberfläche möglich.

Diese Überlegung entsprach der verbreiteten astrologischen Vorstellung von der Beeinflussung des sublunaren Bereichs durch Gestirnkongstellationen²⁸. Hierfür ließen sich

²⁵ Ebd.: "Et dicamus nunc quod tacuit Aristoteles de parte meridionali. Nam ipse videt quod necessarium est ut aquae dominantur super plures partes terrae, ex quo haec est dispositio earum naturalis cum terra." (fol. 440 C). Averroes fügte an: "Praeterea, quia locus aquae oportet ut sit maior loco terrae, sicut locus aeris oportet ut sit maior loco aquae." (fol. 440 D)

²⁶ Vgl. Comm. De caelo 2,3: "Et ex hoc apparet quod hoc, quod dicunt Mathematici de ecentricis, est impossibile...; et nihil est in libris Mathematicorum nisi hoc, quod apparet in Luna de eclipsibus. Et forte possibile est inveniri Astronomiam convenientem huic, quod apparet de Luna, sine orbe ecentrico." (fol. 115 M/116 A)

²⁷ Comm. Met. 2,2: "Et secundum hoc non est causa in esse siccitatis in hac parte Sol tamen, sed cum illo cum adiungitur ei ex caliditate multitudinis stellarum fixarum in hac parte. Nam maior pars stellarum, ut videtur, est in hac parte, quam videmus <...>." (fol. 439 L)

plausible physikalische Wirkungszusammenhänge angeben. Averroes betonte ausdrücklich, die "Bewegung der Himmelskörper und vor allem der Sonne" sei die wirkende Ursache der Umwandlung der Elemente²⁹. Dies erinnert an moderne Erklärungen von der Wirkung von Sonnenstrahlung und kosmischer Strahlung auf das irdische Leben. Zutreffend war auch die Beobachtung des Averroes von der Verteilung der hellsten Sterne: sie ist in der Tat ungleichmäßig, die größere Zahl der Sternbilder findet sich auf der Nordhalbkugel. Auf das Problem, daß jede Wirkung von Himmelskörpern wegen deren kreisförmiger Bewegung den jeweiligen Breitengrad gleichmäßig betreffen mußte und somit das Ende der bewohnten Welt im Westen und im Osten nicht erklären konnte, ging Averroes nicht ein.

Die eindeutige Distanz des Averroes zur aristotelischen Position in der Frage der Erdgestalt ist bisher nicht gesehen worden³⁰. Daß Averroes die Existenz einer separaten, umfangreicheren Wassersphäre vertrat und naturphilosophisch plausibel begründete, ist jedoch für das Verständnis der weiteren Diskussion von kaum zu überschätzender Bedeutung. Auf dem Weg über den prominenten arabischen Aristoteles-Kommentator konnten auch lateinische Gelehrte von derartigen Überlegungen erfahren. Mag sein, daß schon die Überlegungen des Petrus Abaelard zur Beschreibung und Erklärung der Gestalt und Bewohnbarkeit der Erde, die er im Anschluß an das Bild vom kosmischen Ei entwickelte, von derartigen Überlegungen beeinflusst sind³¹.

In den folgenden Jahrhunderten haben islamische Kosmographen über die Gestalt und relative Lage der Elemente weiter nachgedacht. Weiterhin wurden Erd- und Wassersphäre dabei systematisch unterschieden. Zakariyya' ibn Muhammad ibn Mahmud Aba Yahya al-Qazwini (1203-1283), ein im persischen Qazwin geborener Jurist, der von dem großen mystischen Theoretiker Ibn al-Arabi (gest. 1240) beeinflusst war, hat in seiner berühmten

²⁸ Hierzu der Überblick von Edward Grant, Medieval and Renaissance scholastic conceptions of the influence of the celestial regions on the terrestrial, in: Journal of Medieval and Renaissance Studies 17 (1987) S. 1-23. Grant betont die Bedeutung der Rezeption von Aristoteles und Averroes für die Verbreitung dieser Vorstellungen im lateinischen Westen, die Vielfalt der Diskussion und die Entwicklung der Konzeptionen im späteren Mittelalter (S. 21 f).

²⁹ Comm. Met. 1,1: "Dictum est etiam ibidem quod causa efficiens generationis et corruptionis eorum <elementorum> secundum perpetuitatem aequalem et circulationem est motus corporum coelestium et maxime motus Solis in suo circulo obliquo." (fol. 404 G)

³⁰ Vgl. aber die grundsätzlichen Bemerkungen von Henri Hugonnard-Roche, L'építome du 'De caelo' d'Aristote par Averroès: Questions de méthode et doctrine, in: Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age 51 (1984) S. 7-39, hier S. 29 ff: Averroes weiche durchaus nicht selten von Aristoteles ab, lasse Gegenstände weg und setze neue Akzente; generell betone Averroes eine "*interprétation physique de la forme et le mouvement du cosmos*" (S. 37). Die Betonung physikalischer Argumente durch Averroes entspricht in hohem Maße dem hier festgestellten Befund.

³¹ Unten Kap. III/5.

Kosmographie, die als eines der meistgelesenen Werke der islamischen Welt die spätere kosmographische Literatur stark prägte³², in einem separaten Abschnitt die 'Sphäre des Wassers' abgehandelt. Er begann dies mit den Sätzen:

"Das Wasser ist ein einfacher Körper, dessen physische Natur darin besteht, daß es kalt, feucht, sehr dünn und fein und in steter Bewegung nach der Stelle ist, die unterhalb der Luftsphäre und oberhalb der Erdsphäre sich befindet. Man behauptet, die Form des Wassers sei sphärisch, weil dem auf dem Meere Fahrenden, wenn er sich einem Berge nähert, zuerst die höchsten Spitzen desselben sichtbar werden und dann erst die unteren Partien desselben <...>."³³

Die Wassersphäre sei durch die Erde teilweise durchbrochen, und zwar so, daß sowohl die Gestalt der Erde als auch die des Wassers einer Sphäre nahe komme:

"Aber die Rundung der Wassersphäre ist keine vollkommene aus folgendem Grunde. Da der allmächtige Schöpfer die Erde zum festen Wohnsitz für die Geschöpfe hat machen wollen, speciell für die Menschenklasse, die die ausgezeichnetste aller Tiergattungen ist <...>, so hat Gott, dessen Allmacht erhaben ist, in seiner Huld und Güte die Erde so erschaffen, daß sie unebene, schwer zugängliche Orte hat, die aus dem Wasser heraustreten, rauhen und schwierig zugänglichen Orten entsprechend, die sich auf dem Rücken der Sphärenfläche befinden, und das beeinträchtigt nicht, daß die Form des Wassers oder die der Erde doch der Sphäre nahe kommt."³⁴

Der Schöpfergott habe die teilweise Durchbrechung der Wassersphäre durch die Erde bestimmt, um Leben auf dem Lande zu ermöglichen:

"Der Allmächtige hat nun diese unebenen, schwer zugänglichen Orte zum Wohnsitz für die Geschöpfe des Festlandes und die Tiefen für die Geschöpfe des Wassers bestimmt. Jedes einzelne der Grundelemente in seinem Bereich schließt das andere ein, ausgenommen das Wasser, denn das wird durch göttliche Huld davon abgehalten,

³² Hier zitiert nach der Ausgabe: <al-Qazwini>, Zakarija Ben Muhammed Ben Mahmûd El-Kazwîni's Kosmographie. Die Wunder der Schöpfung, erster Halbband, übers. u. komm. v. Hermann Ethé, Leipzig 1868 <präzise Übersetzung der hier interessierenden naturwissenschaftlichen Termini>; zum Vergleich herangezogen: Al-Qazwini, Die Wunder des Himmels und der Erde, übers. u. bearb. v. Alma Giese, Stuttgart 1986 <Auswahlübersetzung mit informativer Einleitung, Kommentar u. Bibliographie>.

³³ <Al-Qazwini>, Kosmographie (1868), wie vorige Anm., S. 207f.

³⁴ Ebd., S. 208.

alle Teile der Erde insgesamt zu umgeben, wegen dieser eben erwähnten Gründe göttlicher Weisheit.³⁵

Unter der Überschrift 'Das Entstehen des Meeres in einem Teil der Erde' hat al-Qazwini diesen göttlichen Eingriff eingehender behandelt und betont, andernfalls würde das Wasser aus physikalischen Gründen die gesamte Erdoberfläche bedecken. Die Gestalt der Erde wäre dann einem Eigelb ähnlich, das ringsherum von Eiweiß umgeben sei:

"Eins der Wunderwerke Gottes ist auch das Bloßsein der Oberfläche eines Teiles der Erde vom Wasser; und wäre dem nicht so, so würde das physische Gebot es zur notwendigen Folge haben, daß das Wasser die gesamte Erdoberfläche überzöge, so daß die Erde inmitten desselben dem Gelben im Ei ähnlich wäre, während das Wasser um dasselbe herum dem Eiweiß entspräche. Wäre das der Fall, so würde die wunderbare göttliche Weisheit und die schöne Weltordnung nichtig sein, die wir mit Hinsicht auf die Schöpfung der Thiere und Pflanzen bereits erwähnten."³⁶

Ebenso wie zweieinhalb Jahrhunderte zuvor al-Biruni hat al-Qazwini den Mechanismus dieses göttlichen Eingriffs mit dem exzentrischen Verlauf der Sonnenbahn erklärt:

"Drum hat die göttliche Weltleitung es notwendig erfordert, daß zwischen dem Sonnen- und Erdzentrum ein Gegensatz herrsche, so daß die Sonne um ihr spezielles Zentrum, das eben von dem Zentrum der Erde verschieden ist, ihren Umlauf hält und sich nun dem einen Teil der Erde nähert, von dem anderen aber wieder entfernt."³⁷

³⁵ Ebd.

³⁶ Ebd., S. 210 f.

³⁷ Ebd. - Dieselbe Darstellung auch bei Shems-Eddin (1256-1327): "Le soleil se meut autour de son propre centre, qui n'est le centre de la Terre..."; Letzte Ursache dafür, daß ein Teil der Erde aus dem Wasser herausgehoben sei, sei die göttliche Gnade: "La mer entoure la Terre et la couvrirait tout entière, si elle n'avait pas des inégalités, mais la grace divine fut clémente envers le genre humain et fit surgir du milieu des eaux une partie de la Terre, afin qu'elle devint le centre de l'univers. L'eau entoure la Terre selon cette loi de la nature, que tout ce qui est léger est au-dessus de ce qui est lourd;..." (Manuel de la Cosmographie du Moyen Age, traduit de l'arabe *Nokhbet ed-dahr fi adjaib-il-birr wal-bah'r* de Shems Ed-din Abou-Abdallah Mohammed de Damas ... par A. F. Mehren, Kopenhagen 1874, S. 4). Das lebendig geschriebene Werk ist auch sonst interessant; so wird auf S. 5 die Tatsache die von manchen vertretene Hypothese eines expandierenden Universums skizziert ("c'est pourquoi, lorsqu'au dernier jour, les étoiles seront dispersées et que la sphère sera anéantie, pliée comme les feuillets du livre de Sidjil, la cause de cette force centripète cessera, et la Terre étendue et dépliée sera aplatie jusqu'aux extrémités du nouveau ciel de l'éternité...") und die Tatsache erwähnt, daß die Bewohner Chinas und Spaniens wie Antipoden zueinander stünden, da sie entgegengesetzt Punkte des Erddurchmessers bewohnten. Vgl. Boffito, *La controversia dell'acqua e della terra* (1902), S. 100.

Wegen der größeren Sonneneinstrahlung werde "der Süden" stärker als "der Norden" erwärmt, was auf das Wasser anziehende Wirkung habe. Folglich werde von der Erdoberfläche im nördlichen Teil das Wasser abgezogen. Al-Qazwini zog das Resümee:

"So ist nun der südliche Teil zum Meer, und der nördliche zum trockenen Land geworden, auf daß die göttliche Weisheit vollkommen sei, und sich die Welt in der Weise zusammenreihe und ordne, in der sie eben existiert. Heilsgesegnet ist er, der sie zuerst ins Dasein gerufen, und allmächtig er, der sie erschaffen!"³⁸

Al-Qazwinis Darstellung war nicht originell. Sachlich knüpfte sie an al-Biruni an, wobei dessen Theorie der Verlagerung des Erdschwerpunktes nicht erwähnt wurde. Immerhin ist die weiterhin selbstverständliche Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre hier bemerkenswert.

Betrachten wir abschließend an zwei kosmographischen Texten des 14. Jahrhunderts, wie sich die Diskussion über die Erdgestalt unter arabischen Gelehrten entwickelt hat. Abu 'l-Fida (lat. Abulfeda; 1273-1331), ein syrischer Prinz, später Scheich von Al Fadl und dann bis zum Ende seines Lebens höchster Gouverneur von Syrien, war zugleich ein universal gebildeter Gelehrter, neben anderen Schriften, darunter ein vielgelesenes historisches Werk, hat er im Jahre 1321 n. Chr. unter dem Titel *Takwin al-buldan* eine Kosmographie verfaßt³⁹. In dem gelehrten, flüssig geschriebenen Kompendium, das sich auf eine Vielzahl zum Teil namentlich genannter Quellen stützte, finden wir in kosmographisch interessanten Fragen al-Biruni wiederholt zitiert.

Ebenso wie al-Biruni, Averroes und viele andere nahm auch Abu 'l-Fida an, drei Viertel der Erdoberfläche seien von Wasser bedeckt:

"Unter Äquator versteht man einen großen Kreis, der durch die beiden Tag-Nacht-Gleichen im Frühling und im Herbst verläuft und der die Erde in zwei Teile teilt, einen nördlichen und einen südlichen. Wenn du dir dann einen anderen großen Kreis vorstellst, der durch die beiden Pole des ersten verläuft, wird die Erde durch die beiden Kreise in vier Teile geteilt. Eines der im Norden gelegenen Viertel bildet die

³⁸ Ebd.

³⁹ <Abu 'l-Fida>, Géographie d'Aboulfeda, übers. u. eingel. v. M. Reinaud, Bd. 2,1: Contenant la première partie de la traduction du texte arabe, Paris 1848; zu Biographie u. Werk: H. A. R. Gibbs, 'Abu 'l-Fida', in: Encyclopaedia of Islamw 1 (1979), S. 118 f, mit weiterer Literatur.

bewohnte Welt. Die drei anderen Viertel sind uns nicht bekannt, und *die am meisten verbreitete Auffassung ist, daß sie vom Wasser bedeckt sind.*⁴⁰

Abu 'l-Fida folgte dieser "am meisten verbreiteten Auffassung", diskutierte aber auch Alternativen. Als umstritten stellte er die Frage der Bewohnbarkeit der südlichen Hemisphäre dar. Man habe bemerkt, daß das dem nördlichen Viertel gegenübergelegene südliche Viertel wegen der Nähe der Sonne nicht bewohnbar sei. Und in der Tat - so referierte Abu 'l-Fida das bereits von al-Biruni, Averroes und al-Qazwini angeführte Argument - befinde sich die Sonne, wenn sie im Zenit des südlichen Viertels stehe, im südlichen Bereich des Sternkreises und in ihrem erdnahen Punkt. Folglich sei sie dann der Erde näher, ihr Volumen größer, ihre Strahlen mächtiger und wahrnehmbarer⁴¹. Doch diese Argumentation sei seither bestritten worden:

"Aber Nassyr-eddin de Thous hat diese Argumentation angegriffen und gesagt, daß der Volumenunterschied der Sonne, ob sie sich nun im erdnächsten oder erdfernten Punkt befinde, nicht wahrnehmbar sei; deswegen wäre es eigenartig, wenn der Einfluß der Sonne so groß wäre, daß von zwei Orten, deren Lage völlig entsprechend sei, der eine bewohnbar sei und der andere nicht. All dies <sc. der Unterschied in der Bewohnbarkeit> ist deshalb nur eine Wirkung des Willens Gottes."⁴²

Andere wiederum hätten behauptet, das südliche Viertel sei unbewohnbar, weil es am Himmel die - zwischen Waage und Skorpion gelegene - "verbrannte Strecke" gebe, den Bereich am Himmel, an dem das Fallen der Sonne und des Mondes einsetze. Diese

⁴⁰ <Abu 'l-Fida>, Géographie, wie vorige Anm., S. 5: "On entend par équateur un grand cercle qu'on suppose passer par les deux points des équinoxes du printemps et de l'automne, et qui partage la terre en deux parties, l'une au nord et l'autre au midi. Si, ensuite, tu supposes un autre grand cercle passant par les deux pôles du premier, la terre sera divisée par les deux cercles en quatre parties. C'est l'un des quarts situés au nord qui forme le monde habité; pour les trois autres quarts, ils ne nous sont pas connus, et l'opinion la plus répandue est qu'ils sont occupés par les eaux." Reinaud hat dieses Kapitel 'Divisions du globe de la terre' überschrieben; da der Begriff *globe* wegen des modernen Begriffs 'Globus' allgemein zu Mißverständnissen führt, sollte besser von den 'Teilungen der *Erd.sphäre*' gesprochen werden.

⁴¹ Ebd., S. 6: "On a fait remarquer que si le quart septentrional du monde est habitable, et si le quart méridional ne l'est pas, c'est uniquement à cause de la proximité du soleil. En effet, lorsque le soleil est au zénith du quart méridional de la terre, il se trouve placé dans la partie méridionale du zodiaque, et il est à son perigée. En conséquence il est plus rapproché de la terre, son volume est plus grand, ses rayons sont plus puissants et plus sensibles."

⁴² Ebd.: "Mais Nassyr-eddin de Thous a attaqué ce raisonnement, et il a dit que la différence de volume du soleil, suivant que cet astre se trouve dans son perigée ou dans son apogée, n'est pas accessible aux sens; d'où il serait étrange que l'influence du soleil fût si grande, que de deux lieux dont la situation est tout à fait analogue, l'un fût habitable et l'autre ne le fût pas. Tout cela n'est donc qu'un effet de la volonté divine."

Überlegung, so Abu 'l-Fida, sei ebenfalls schwach und beruhe, wie Nassyr-eddin gezeigt habe, nur auf den Träumereien der Astrologen⁴³.

Die Frage, warum der südliche Quadrant, der der bewohnten Ökumene gegenüberlag, anscheinend nicht bewohnbar war, ließ sich somit durch astronomische Überlegungen nicht eindeutig klären. Abu 'l-Fida kam auf diese Frage zurück, als er die Auffassungen der Philosophen von der Gestalt der Meeres behandelte. Das salzige Meer, so Abu 'l-Fida, bilde eines der vier Elemente. Diese Elemente seien: das Feuer, dessen Sitz sich unterhalb der Mondsphäre befinde; die Luft, die ihren Sitz unterhalb des Feuers und oberhalb des Wassers habe; das Wasser, dessen eigentliche Art es ist, die Erde zu umgeben und von der Luft umgeben zu sein; schließlich die Erde, deren natürlicher Ort im Mittelpunkt des Ganzen liegt und die auf allen Seiten von Wasser umgeben ist⁴⁴. Er fuhr fort:

"Es geschieht durch eine Wirkung der göttlichen Gnade, daß ein Teil der Erde unbedeckt ist, und daß sie oberhalb des Wassers schwimmt, um als Wohnstatt für die irdischen Lebewesen und die Pflanzen dienen zu können. Den Philosophen zufolge bildet der Teil der Erde, der unbedeckt ist, ungefähr ein Viertel der Sphäre; die ungefähr drei übrigen Viertel werden durch das Wasser überschwemmt."⁴⁵

Abu 'l-Fida gab nun kurz die Begründung der Naturphilosophen hierfür an:

"Sieh, wie die Philosophen beweisen, daß das Meer drei Viertel der Erde bedeckt. Der höchste Gott, so sagen sie, habe jedes Element so eingeteilt, daß, wenn ein Element sich in ein anderes verwandele, es die gleiche Masse wie das andere liefere. Folglich, wenn das Wasser nicht die drei Viertel der Erde bedeckte, besäße es nicht genügend Menge um, wenn es Erde wird, dem Volumen der Erde gleich zu sein. Tatsächlich würde das Wasser, wenn es zu Erde wird, im Volumen sogar abnehmen und seine Masse sich verdichten. Aber es ist nicht passend, sich in einer Abhandlung von dieser Art länger über die Elemente auszulassen. Diese Fragen gehören zum Bereich der

⁴³ Ebd.: "D'autres ont prétendu que le quart méridional est inhabitable, parce qu'il a la 'voie brûlée' au zénith. Or, l'on entend par 'voie brûlée' l'espace du ciel qui est situé entre les deux points où a lieu l'abaissement du soleil et de la lune, et qui correspond à certains degrés de la Balance et du Scorpion. Ce raisonnement est également faible; et, comme le fait observer Nassyr-eddin, il ne repose que sur les rêveries des astrologues."

⁴⁴ Ebd., S. 21: "La mer salée forme l'un des quatre éléments. Ces éléments sont: le feu, dont le siège est dans la partie concave de la sphère de la lune; l'air, qui a son siège au-dessous du feu et au-dessus de l'eau; l'eau, dont le caractère propre est d'entourer la terre et d'être entourée par l'air; enfin la terre, dont la place naturelle est marquée au centre de tout et qui est entourée d'eau de tous les côtés."

⁴⁵ Ebd., S. 21f: "C'est par un effet de la bonté divine qu'une partie de la terre est découverte, et qu'elle surnage au-dessus de l'eau, de manière à pouvoir servir de demeure aux animaux terrestres et aux plantes. D'après les philosophes, la portion de la terre qui est découverte forme à peu près le quart du globe; les trois autres quarts environ sont submergés par les eaux."

Abhandlungen über Philosophie. Das, was wir darüber gesagt haben, reicht aus für den Gegenstand, den wir behandeln wollten."⁴⁶

Diese Passage dokumentiert schlaglichtartig die Entwicklung der naturphilosophischen Diskussion in den drei Jahrhunderten seit al-Biruni. Der empirische Ausgangspunkt war offenkundig unverändert: ein begrenzter Teil der sphärisch gewölbten Erdoberfläche war bewohnt und, wie es schien, vom Wasser unbedeckt. Dagegen hatte sich der Stand der Reflexion verändert: nun trat die im Anschluß an Aristoteles entwickelte, von Averroes dargelegte Lehre von der Umwandlung der Elemente in den Vordergrund. Nahm man für die vier Elemente gleiche Massen an, so war eine progressive Relation der jeweiligen Volumina von Erde, Wasser, Luft und Feuer zu erwarten. Daß das Wasser drei Viertel der Erdoberfläche bedeckte, erschien so als physikalisch-kosmologische Notwendigkeit. Denn die Wassersphäre war - wie Averroes gezeigt hatte - im Vergleich zur Erdsphäre weiter ausgedehnt.

Ein weiterer bedeutender arabischer Gelehrter dieser Zeit, Ibn Khaldun (1332-1406), hat in seinen inzwischen berühmt gewordenen 'Historischen Prolegomena', die er zwischen 1374 und 1379 n. Chr. verfaßte und bis kurz vor seinem Tode weiterhin ergänzte⁴⁷, in einem wenig bekannten einleitenden Kapitel für die Erde das suggestive Bild von einer im Ozean schwimmenden Weintraube gebraucht:

"In den Büchern der Philosophen, die über den Zustand des Universums nachdachten, ist erklärt worden, *daß die Erde sphärische Gestalt habe und vom Element Wasser eingehüllt ist. Sie kann mit einer Weintraube verglichen werden, die auf dem Wasser schwimmt.* Das Wasser zog sich von einigen Gebieten (der Erde) zurück, weil Gott

⁴⁶ Ebd., S. 22: "Voici comment les philosophes prouvent que la mer recouvre les trois quarts de la terre. Le dieu très-haut, disent-ils, a disposé chaque élément de telle manière que, si un élément venait à se changer en un autre, il présenterait une masse égale à celle de ce dernier. Or, si l'eau ne recouvrait pas les trois quarts de la terre, elle ne se trouverait pas en assez grande quantité pour qu'en devenant terre elle égalât le volume de la terre elle-même. En effet l'eau, en se faisant terre, diminuerait de volume et sa masse se condenserait. Mais il ne convient pas, dans un traité de cette nature, de nous étendre plus longtemps sur les éléments. Ces questions sont du ressort des traités relatifs à la philosophie. Ce que nous en avons dit suffit pour l'objet que nous nous proposons."

⁴⁷ Ibn Khaldun, *The Muqaddimah. An Introduction to History*, übers. v. Franz Rosenthal, 3 Bde., 2. Aufl. Princeton 1967; vgl. die ältere frz. Übersetzung: <Ibn Khaldun>, *Prolégomènes historiques d'Ibn Khaldoun*, übers. u. hrsg. v. M. G. de Slane, 3 Bde., Paris 1862-68 (Notices et Extraits des Manuscrits de la Bibliothèque Impériale et autres Bibliothèques, Bde. 19-21); die Bände 16-18 derselben Serie enthalten den arabischen Text. Dt. Auswahlübersetzung: Ibn Khaldun, *Buch der Beispiele. Die Einführung al-Muqaddima*, übers. u. hrsg. v. Mathias Pätzold, Leipzig 1992, mit informativer Einleitung, auch zur Rezeptionsgeschichte im 19. u. 20. Jhd. (Toynbee u.a.); die nachfolgend herangezogene "Zweite Vorrede" in Buch 1, Kapitel 1, ist darin nicht enthalten.

Lebewesen darauf schaffen wollte und sie mit der menschlichen Art besiedeln wollte, die als (Gottes) Stellvertreter über alle anderen Lebewesen herrscht.⁴⁸

Unmittelbar anschließend wies Ibn Khaldun auf mögliche Mißverständnisse hin:

"Man könnte davon den Eindruck bekommen, daß das Wasser unterhalb der Erde liegt. Das ist nicht richtig. Das wahre 'Untere' der Erde ist das Herz und der Mittelpunkt seiner Sphäre, das Zentrum, zu dem alles durch seine Schwere gezogen wird. Alle Seiten der Erde jenseits davon und das Wasser, das die Erde umgibt, sind 'oberhalb'. Wenn man von einem Teil der Erde sagt, er sei 'unten', sagt man das in Bezug auf einen anderen Bereich (der Erde).⁴⁹

Von der Erdoberfläche sei eine Hälfte vom Wasser unbedeckt; hiervon wiederum sei das bewohnte Viertel, das sich in sieben Klimazonen teile, zu unterscheiden:

"Der Teil der Erde, von dem sich das Wasser zurückgezogen hat, ist eine Hälfte der Oberfläche von der Erdsphäre. Er hat kreisförmige Gestalt und wird auf allen Seiten vom Element Wasser umgeben, das ein Meer bildet, das man "das Umgebende Meer" (*al-Bahr al-Muhît*) nennt. <...> Der Teil der Erde, der frei von Wasser ist, soll eine Hälfte oder weniger der Sphäre (der Erde) bedecken. Der kultivierte Teil bedeckt davon ein Viertel. Er wird in sieben Zonen unterteilt.⁵⁰

Für Ibn Khaldun war die Annahme entscheidend, die sphärische Erde, das innerste Element des Kosmos, sei vom zweiten Element, dem Wasser, etwa zur Hälfte vollständig bedeckt. Einem eigenhändigen Manuskript seiner 'Prolegomena', dem einzigen, das uns erhalten ist und das von ihm in Jahre 1401/02 abgeschlossen wurde, hat er selbst oder einer seiner Zeitgenossen eine Weltkarte beigefügt, die sein Bild der Erde zeigt: eine annähernd

⁴⁸ Ibn Khaldun, *The Muqaddimah*, Bd. 1 (1967) S. 94 f: "In the books of philosophers who speculated about the condition of the world, it has been explained that the earth has a spherical shape and is enveloped by the element of water. It may be compared to a grape floating upon water. The water withdrew from certain parts of (the earth), because God wanted to create living beings upon it and settle it with the human species that rules as (God's) representative over all other beings." Die französische Übersetzung von de Slane, Bd. 1 (1862), S. 90 f, hat mißverständlich "grain de raisin" statt "grape".

⁴⁹ Ebd., S. 95: "One might from this get the impression that the water is below the earth. This is not correct. The natural "below" of the earth is the core and middle of its sphere, the center to which everything is attracted by its gravity. All the sides of the earth beyond that and the water surrounding the earth are "above". When some part of the earth is said to be "below", it is said to be so with reference to some other region (of the earth)."

⁵⁰ Ebd., S. 95 f: "The part of the earth from which the water has withdrawn is one-half the surface of the sphere of the earth. It has a circular form and is surrounded on all sides by the element of water which forms a sea called "the Surrounding Sea" (*al-Bahr al-Muhît*). <...> The part of the earth that is free from water is said to cover one-half or less of the sphere (of the earth). The cultivated part covers one-fourth of it. It is divided into seven zones."

kreisförmige Ökumene, ringsherum vom Ozean umgeben. Eine umfassende naturphilosophische Erklärung für sein Bild einer Erdsphäre, die im Ozean wie eine Weintraube im Wasser schwimmt, hat Ibn Khaldun jedoch nicht gegeben. Er berief sich vielmehr auf "Bücher der Philosophen, die über das Universum nachdachten". Mit diesen Büchern konnten naturphilosophische Kommentare wie derjenige des Averroes gemeint sein, der im Anschluß und zugleich in kritischer Distanz zu Aristoteles mit astronomisch-physikalischen Argumenten begründet hatte, daß die Erdsphäre von einer deutlich größeren Wassersphäre umgeben sei⁵¹.

⁵¹ Damit hatte Ibn Khaldun, Franz Rosenthal zufolge, den gemeinsamen Grundbestand muslimischen geographischen Wissens präsentiert; vgl. ebd., S. 94, Anm. 11.

5. Das Bild vom kosmischen Ei: Konvergenz arabischer und lateinischer Traditionen

Seit der Antike hatte man zur Veranschaulichung der sphärischen Kosmologie gelegentlich das Bild vom Ei verwandt: ein Welt-Ei, das mit Schale, Eihaut, Eiweiß und Dotter als Metapher für den gegliederten, konzentrisch geordneten, Leben hervorbringenden Kosmos stand¹. Zwei mittelalterliche Traditionslinien lassen sich für den Gebrauch dieses Bildes grob unterscheiden. Die eine, anfangs stärker die astronomisch-kosmologische Assoziationen entwickelnd, läßt sich von der lateinischen Spätantike über Macrobius, Martianus Capella und deren Kommentatoren Scotus Eriugena und Remigius von Auxerre bis zu Petrus Abaelard, Wilhelm von Conches und anderen verfolgen². Dagegen standen in arabischer Tradition die geographisch-kosmographischen Bezüge von Anfang an im Vordergrund: Abu'l Kasim (Anfang 10.Jh.), die 'Lauteren Brüder' (*Ikhwan al-Safa'*, um 970), der am sizilianischen Hof des normannischen Königs Roger II. lebende Astronom und Geograph al-Idrisi (c.1100-c.1165) und die Geographen Jaqut (Anfang 13.Jh.) und al-Qazwini (1203-1283) haben das Bild vom Weltei zur Veranschaulichung ihrer Vorstellungen von der Erdgestalt und der relativen Lage der Elemente verwandt³.

Wie sich lateinische und arabische Traditionen von Kosmologie und Kosmographie in diesen Jahrhunderten zueinander verhielten, ist noch weitgehend unerforscht und bietet reichen Stoff für weitergehende Untersuchungen. Hier soll ein Aspekt dieser parallelen, aber durchaus ungleichgewichtigen Entwicklung interessieren: im 12. und 13. Jahrhundert scheint das Bild vom kosmischen Ei in lateinischen Werken häufiger aufzutreten und wurde auch volkssprachlich weit verbreitet. Spätestens seit dieser Zeit gehörte das Bild vom Welt-Ei im

¹ Zum Mythos und zur Symbolik des Eies in der Antike: J. Haussleiter, J. Grün, Art. 'Ei', in: Reallexikon für Antike und Christentum 4 (1959) Sp. 731-745.

² Hierzu die grundlegende Studie von Peter Dronke, *The Fables of the Cosmic Egg*, in: ders., *Fabula. Explorations into the uses of myth in medieval Platonism*, Leiden 1974 (Mittellateinische Studien u. Texte 9), S. 79-99, mit weiterer Literatur und Verzeichnis der einschlägigen Quellenfunde in Appendix A, S. 154-166; die kosmographischen Implikationen des Bildes von kosmischen Ei und die arabische Tradition werden von Dronke nicht betrachtet. Zur Kosmologie der Frühscholastik: Hans Liebeschütz, *Kosmologische Motive in der Bildungswelt der Frühscholastik*, in: *Vorträge der Bibliothek Warburg 1923/24*, hrsg. v. Fritz Saxl, Leipzig 1926, S. 83-148; für den deutschen Sprachbereich: Georg-Karl Bauer, *Sternkunde und Sterndeutung der Deutschen im 9.-14. Jahrhundert*, Berlin 1937 (Germanische Studien 186), zum kosmischen Ei S. 14-16; speziell zur Kosmologie des 12. Jahrhunderts die Einleitung des Herausgebers in: Bernardus Silvestris, *Cosmographia*, hrsg. v. Peter Dronke, Leiden 1978 (Textus minores 53).

³ Eine der Studie Dronkes entsprechende Untersuchung der arabischen Tradition des Bildes vom kosmischen Ei fehlt. Vgl. bisher: Siegmund Günther, *Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Arabern und Hebräern*, Halle 1877, in: ders., *Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie*, Halle 1879, Heft 2, S. 57-93; Rainaud, *Le continent austral* (1893), S. 95-107; Boffito, *La controversia dell'acqua e della terra* (1902), hier Kap. 2: *Scrittori Arabi ed Ebrei*, S. 89-102; Eilhard Wiedemann, *Anschauungen der Muslime über die Gestalt der Erde*, in: *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1* (1908) S. 310-319; Norlind, *Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser* (1918), hier S. 29-36.

lateinischen Sprachbereich zum Bestand populärer Veranschaulichungen gelehrter Konzeptionen von der Erdgestalt.

Hier ist besonders zu beachten, in welcher Weise die Sphären des Kosmosmodells mit den Bestandteilen des Eies in Beziehung gesetzt worden sind. Für die Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer sind unterschiedliche Zuordnungen zu unterscheiden, die für unterschiedliche kosmologisch-kosmographische Vorstellungen stehen können⁴. Sie zeigen die Versuche der Gelehrten, die ihnen gesichert erscheinenden astronomischen und kosmographischen Beobachtungen in eine einfache, theologisch und naturphilosophisch faßbare Konzeption zu integrieren.

Macrobius hatte in den 'Saturnalia' den Vergleich der Bestandteile des Eies mit den Elementen nur angedeutet⁵, Martianus Capella hatte diesen Vergleich symbolisch verschlüsselt, spätere Kommentatoren haben dies zu deuten versucht⁶. Scotus Eriúgena (c.810-877) verstand Martianus so, daß das Ei die himmlische Sphäre, die rötlich-gelbe Farbe der Schale den Glanz der Götter, das Weiße Äther und Luft, das Dotter die Erde bedeute, Remigius von Auxerre (c.841-c.908) verband, geringfügig abweichend, die Farbe mit dem Glanz der Götter oder dem Äther, das Weiße mit der Luft⁷. Beide Autoren hatten in ihrer Erläuterung des Bildes vom Ei für das Wasser keinen eigenen Ort angenommen.

Die zeitlich nur wenig später liegenden Zeugnisse aus dem arabischen Raum zeigen anfangs denselben Gebrauch des Bildes vom kosmischen Ei. Ebenso wie Scotus Eriúgena und Remigius von Auxerre ordnete Abu'l Kasim (Anf. 10. Jh.) Eiweiß und Luft, Eigelb und Erde einander zu:

⁴ Dronke, wie Anm. 2, S 79 f : "we find a spectrum of uses...". Einzelne Autoren wie Cassiodor lehnten kosmologische Spekulation und den Gebrauch des Bildes vom Weltei grundsätzlich ab: Dronke, S. 81.

⁵ Macrobius, Saturnalia 7, 16.5-8, nannte das Ei "mundi simulacrum", vgl. Dronke, wie Anm. 2, S. 83 u. S. 155, Nr. 5.

⁶ Martianus Capella, De nuptiis philologiae et mercurii 2, 140 : "Verum ipsa species ovi interioris crocino circumlita exterius rutilabat ac dehinc perlucida inanitate albidoque humore, interiore tamen medio solidior apparebat..." (Dick/Préaux, S. 60 f); vgl. Dronke, S. 81-83 u. S. 155 f, Nr. 6.

⁷ Scotus Eriúgena, Annotationes in Martianum 2,140 : "Crocino roseo : Per ovum totam caelestem sphaeram significat, per crocinum colorem splendorem superum, per umorem albidum splendiditatem aetheris et aeris significat, per soliditatem interius terram significat.", zit. n. Dronke, S. 156, Nr. 8; Remigius von Auxerre, Commentum in Martianum Capellam : "Per crocinum, id est roseum colorem, quo ipsa species rutilabat splendorem superum vel aethereum significat. Per albidum vero humorem splendiditatem aeris, per soliditatem quae interius apparebat terra significatur." (hrsg. Cora Lutz, Leiden 1962-1965, Bd.1, S. 177); vgl. Dronke, S. 82 u. S. 178, Nr. 10.

"Die Erde ist rund wie eine Sphäre und liegt in der Mitte des himmlischen Raumes wie das Gelbe im Innern des Eies. Die Luft umhüllt sie und zieht sie an allen Punkten der Oberfläche gen Himmel <...>. Das nördliche Viertel <sc. der Erde> bewohnen wir, das südliche Viertel aber ist Wüste wegen der außerordentlichen Hitze, die dort herrscht. Die andere Hälfte der Erde, die unter uns liegt, hat keine Bewohner <...>."8

Die in aristotelisch-neuplatonischer Tradition lehrenden 'Lauteren Brüder' (Ikhwan al-Safa') gebrauchten in ihrer naturphilosophischen Abhandlung *Rasa'il* (um 970 n. Chr.) das Bild vom kosmischen Ei in gleicher Weise:

"Die Erde, auf der wir uns befinden, bildet mit allen auf ihr befindlichen Bergen und Höhlen, Wüsten, Meeren und Flüssen, mit allen Oeden und Kulturstätten eine einzige Kugel, und diese steht im Mittelpunkt der Welt mitten in der Luft; die Luft umgibt sie von allen Seiten, so wie das Weiße des Eies das Dotter umgibt."9

Wie bei einer Zwiebel, so die 'Lauteren Brüder', umgaben die Sphären einander lagenweise, ohne daß dazwischen leerer Raum bleibe¹⁰ - nur das Wasser, das mit der Erde eine Sphäre bilde, sei von dieser Ordnung ausgenommen. Obwohl sie über die Relation von Erd- und Wassersphäre ausführlich reflektierten, nahmen die 'Lauteren Brüder' im Ergebnis eine gemeinsame Erd-Wasser-Sphäre an¹¹.

Wann und wie wurde die Vorstellung einer physikalisch eigenständigen Wassersphäre im Bild vom kosmischen Ei erstmals dargestellt? Einen bemerkenswerten, zweifachen Gebrauch des Bildes vom Ei finden wir bei al-Idrisi (c.1100-c.1165). In seiner 'Geographie', die sich auf Ptolemäus und die arabische Tradition stützte, hat er der Beschreibung Europas einen wichtigen Platz eingeräumt, sein Werk wurde dementsprechend auch im lateinischen

8 Abu'l Kasim, *Kitab-al-masalik wa'l-mamalik* (Buch der Orte und der Provinzen): "La terre est ronde comme une sphère et placée au milieu de l'espace céleste, comme le jaune dans l'intérieur de l'oeuf. L'air l'enveloppe et l'attire sur tous les points de la surface vers l'espace céleste <...>. Le quart septentrional est celui que nous habitons tandis que le quart méridional est désert, à cause de l'excessive chaleur qui y règne. L'autre moitié de la terre placée au-dessous de nous ne renferme pas d'habitans <...>", zit. n. Boffito, wie Anm. 3, S. 91.

9 <Ikhwan al-Safa'> Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert. Aus den Schriften der lautern Brüder, übersetzt von Friedrich Dieterici, Berlin 1861 (Die Naturwissenschaften der Araber, Bd. 5), S. 27, vgl. S. 60 u. S. 99. Vgl. Kap. III/3, Anm. 23 ff.

10 "Diese auf einander folgenden Kugeln umschliessen einander lagenweis wie die Häute einer Zwiebel, so daß die Innerfläche des Umschliessenden die Oberfläche des Umschlossenen berührt. Es bleibt zwischen beiden kein leerer oder freier Raum...": ebd., S. 28.

11 Oben Kap. III/3, Anm. 26.

Sprachbereich weit verbreitet¹². Gleich zu Beginn, an prominenter Stelle, hat al-Idrisi das Bild vom Ei so gebraucht, daß damit Erde und Wasser als gemeinsam in der Luft schwebend bezeichnet wurden:

"Die Erde befindet sich, ebenso wie das Wasser, eingetaucht im Raum wie das Gelbe in der Mitte des Eies, also in zentraler Position. Die Luft umgibt sie von allen Seiten und zieht sie in den Raum oder hält sie von dort fern; Gott weiß, was hierin die Wahrheit ist."¹³

Nur wenige Zeilen später verwandte al-Idrisi das Bild vom Ei erneut, diesmal auf ganz andere Weise:

"Der Ozean umgibt die Hälfte der Erdkugel ohne Unterbrechung wie eine kreisförmige Zone, so daß von ihr nur die Hälfte herauschaut wie bei einem Ei, das in Wasser getaucht ist, welches sich in einer Schale befindet: auf diese Weise ist die Hälfte der Erde in Meer eingetaucht."¹⁴

Von der aus der Wasserschale auftauchenden Halbkugel der Erde, so al-Idrisi, sei der nördliche Teil bewohnt und in sieben Klimazonen unterteilt, der südliche Teil dagegen wegen der Hitze der Sonne wüst und verlassen. Dort gebe es keine Lebewesen, "denn die Tiere, ebenso wie die Pflanzen, können nur dort leben, wo es Wasser und Kühle gibt"¹⁵.

Daß das Bild vom Ei gleichzeitig dazu verwendet wurde, das gemeinsame Schweben von Erde und Wasser in der Luft und die relative Lage der beiden innersten Elemente anschaulich zu machen, hat sich, soweit wir bisher sehen, weder im arabischen noch im lateinischen Raum wiederholt. Die zweifache, unterschiedliche Verwendung des Bildes vom Weltei mochte den

¹² <Al-Idrisi>, *La Géographie d'Édrisi*, trad. Pierre-Amédée Jaubert, 2 Bde., Paris 1836-40, ND Amsterdam 1975. Vgl. G. Oman, 'Al-Idrisi' in: *Encyclopaedia of Islam* 3 (1979) S. 1032-1035. Zur Verbreitung der Geographie von al-Idrisi im lateinischen Abendland: I. Kratchkovsky, *Les géographes arabes des XIe et XIIe siècles en Occident* (übers. M. Canard), in: *Annales de l'Institut d' Études Orientales de l'Université d'Alger* 18-19 (1960-61) S. 1-72, hier S. 24-46: "Il n'est pas douteux que son travail est l'ouvrage géographique en langue arabe le plus connu en Europe étant donné qu'aucun auteur n'a conservé une telle quantité de données, très souvent d'une importance de premier ordre, sur les pays occidentaux." (S. 25)

¹³ <Al-Idrisi>, *La Géographie d'Édrisi*, ebd., Bd. 1, S. 1: "La terre est, ainsi que les eaux, plongée dans l'espace comme le jaune l'est au milieu de l'oeuf, c'est-à-dire dans une position centrale. L'air l'environne de tous les côtés, il l'attire vers l'espace ou l'en repousse; Dieu sait ce qui est la vérité sur ce point."

¹⁴ Ebd., Bd. 1, S. 3: "La mer Océane entoure la moitié du globe sans interruption comme une zone circulaire, en sorte qu'il n'en apparait qu'une moitié, comme si c'était, par exemple, un oeuf plongée dans l'eau laquelle serait contenue dans une coupe: c'est ainsi que la moitié de la terre est plongée dans la mer."

¹⁵ Ebd., S. 2 f: "... car les animaux, non plus que les plantes, ne peuvent vivre que là où il se trouve de l'eau et de la fraîcheur."

Leser verwirren. Gleichwohl müssen wir nicht annehmen, daß der gelehrte Kosmograph an dieser Stelle leichtfertig war. Offenkundig hat die Zuordnung von Erde und Wasser zum Eidotter nicht ausgereicht, die relative räumliche Lage von Wasser und Erde darzustellen. Im doppelten Gebrauch des Bildes vom Ei bei Idrisi deutet sich die Verbindung zweier Aspekte und eine stärkere Hervorhebung der Wassersphäre an.

Aus dem arabischen Raum sind bisher zu wenige Quellen bekannt, um die weitere Entwicklung des Bildes vom kosmischen Ei hinreichend deutlich zu erkennen. Daß der Gebrauch des Bildes grundsätzlich weiterhin verbreitet war, zeigt eine Bemerkung von Jaqut (Anfang 13. Jh.), der die geographische Tradition zusammenfaßte:

"Die große Menge nimmt als sicher an, daß die Erde die Rundung einer Kugel hat und daß sie in die Höhlung des Himmels gelegt ist, wie der Dotter in die Höhlung des Eies und daß der sanfte Wind rings um die Erde weht <...>."¹⁶

Dabei konnte, wie wir bei al-Qazwini (1203-1283) bereits sahen, das Bild vom Ei mindestens dazu verwendet werden, die ideale vollständige Bedeckung der Erdsphäre durch die Wassersphäre hypothetisch darzustellen¹⁷.

Dagegen sind wir über den weiteren Gebrauch des Bildes vom kosmischen Ei im lateinischen Abendland besser informiert. Überblicken wir die bisher bekannten Quellen seit dem 12. Jahrhundert, so fällt zuerst die Vielfalt der möglichen Zuordnungen auf¹⁸. Dabei finden sich Belege für das Fortbestehen der Zuordnung von Eiweiß und Äther, Eidotter und Erde¹⁹, aber auch der Vergleich der Erde mit dem Tropfen Fett, der dem Dotter aufliegt und die Erde gegenüber dem nächsten Element - Luft bei Honorius Augustodunensis²⁰, Wasser bei Gervasius von Tilbury²¹ - radikal verkleinerte. Besonders bemerkenswert ist jedoch hier, daß in mehreren Texten die Wassersphäre separat erscheint. Eine solche Zuordnung mochte die ideale kosmische Ordnung abbilden, konnte aber auch die angenommene tatsächliche Relation der Elemente beschreiben.

¹⁶ Zit. n. Eilhard Wiedemann, *Anschauungen der Muslime* (1908), oben Anm. 3, hier S. 317 mit Anm. 3; dort ein weiterer Hinweis auf Muqaddasi.

¹⁷ Oben Kap. III/4, Anm. 36.

¹⁸ Zum Folgenden vgl. Dronke, wie Anm. 2, S. 158-166.

¹⁹ Berthold von Regensburg (c. 1210-1272), vgl. Dronke, S. 165, Nr. 25.

²⁰ Dronke, S. 158, Nr. 12.

²¹ Dronke, S. 164, Nr. 22.

Zuerst ist hier die Darstellung von Petrus Abaelard (1079-1142) in seinen Ausführungen zum Sechstageswerk (*Hexaemeron*) zu untersuchen. Abaelard erweiterte das Bild vom Ei um den Vogel, der das Ei bebrütete, und konnte auf diese Weise in die Abbildung der physischen Realität abstrakte Konzepte wie *göttliche Güte*, *göttliche Liebe* und das *Feuer in den Herzen der Gläubigen* einbeziehen²²:

"Eine andere Übersetzung hat, wie wir gesagt haben 'Und der Geist Gottes erwärmte das Wasser': nämlich wie ein Vogel, der sein Ei bebrütet, um es zu wärmen und ihm Leben zu geben. Deshalb nennen wir den Heiligen Geist zutreffend den Lebens-Spender. Denn mit dem noch unbelebten und formlosen Ei läßt sich gut jene ungeordnete Masse vergleichen, in der wie in einem Ei vier Elemente ineinander enthalten sind. Im Ei ist ja die Schale außen; dann gibt es innerhalb der Schale eine Haut, also eine Art fester Stoff, der an der Schale hängt; dann das Eiweiß; schließlich die Mitte des Eies, sozusagen sein Innerstes. Diese Mitte des Eies, die wir Dotter nennen, ist wie die Erde in der Welt; das Weiße ist wie das Wasser, das der Erde anhängt; die Haut ist wie die Luft; die Schale wie das Feuer. Aus dem Dotter aber und dem Eiweiß wird bekanntlich das Junge geformt; und daß aus Erde oder Wasser alle Lebewesen hervorgebracht und gebildet werden, erörtert dieses Buch."²³

Das Ei symbolisierte die sphärische Anordnung der vier Elemente *vor* der Erschaffung des Lebens auf der Erde. Vom Heiligen Geist beseelt, ging von hier der Prozeß der Schöpfung aus. Folgerichtig bestand der nächste Schritt in der Scheidung der Elemente und der Hervorhebung eines Teils der Erde. Der biblische Text gab dabei den Rahmen an, der durch naturphilosophische Interpretationen über die Relation von Erd- und Wassersphäre auszufüllen war:

"Das heißt: Indem das Wasser in einen Teil der Erde zurückwich, wurde der andere <Teil> auserwählt, wie geschrieben steht: 'Der die Erde über den Wassern gründete'. *Denn ebenso wie eine Kugel so ins Wasser gesetzt wird, daß ein Teil von ihr herausragt, so liegt jene Erdkugel derart im Wasser, daß das Meer sie auf einer Seite benetzt* und durch ihre Adern einströmt, so daß für uns Quellen oder Flüsse entstehen.

²² Dronke, S. 94-96.

²³ Petrus Abaelard, *Expositio in Hexaemeron*, in: Migne PL 178 (1885) Sp. 729-784, hier Sp. 735 f: "Alia etiam, ut diximus, translatio habet, *et Spiritus Domini fovebat aquas*: more videlicet avis, quae ovo incumbit, ut ipsum foveat atque vivificet; unde et bene vivificatorem Spiritum sanctum appellamus. Bene autem ovo nondum vivificato aut formato illa confusa congeries comparatur, in qua tanquam in ovo quatuor in se continenti elementa comprehenduntur. Est quippe in ovo testa exterior; deinde intus tela, id est cartilago quaedam testae adhaerens; ac postmodum albugo; denique medium illud ovi quasi medulla eius. Quod quidem medium ovi, quod vitellum dicimus, quasi terra est in mundo; albugo quasi aqua terrae adhaerens; tela tanquam aer; testa ut ignis. Ex vitello autem et albugine ovi constat pullum in eo formari et nasci; et ex terra vel aqua cuncta produci ac formari animantia liber iste commemorat." Vgl. Dronke, wie Anm. 2, S. 95 f u. 159.

Das Wasser dieses Meeres, das nun an einer Stelle vereinigt wurde, *wurde also tiefer als vorher, als es auseinandergelassen war*, wenn nicht vielleicht die Tatsache, daß es durch die Adern der Erde eingedrungen ist, seine Tiefe verringert."²⁴

Die hier zugrundegelegte naturphilosophische Überlegung war erstaunlich einfach, ja elegant. Sie entsprach der seit der Antike selbstverständlichen Wahrnehmung der Begrenzung der Ökumene durch den Ozean und knüpfte an Vorstellungen an, die wir bei al-Biruni, Averroes und anderen entwickelt fanden. Die sphärische Erde und die sie umgebende, größere Wassersphäre konnten gegeneinander so verschoben sein, daß ein kreisförmig begrenzter Teil der gewölbten Erdoberfläche, eine Kugelkalotte, aus dem Wasser ragte. Die beobachtete Asymmetrie von Erde und Wasser konnte mit der Scheidung der Elemente und der Vereinigung des Wassers am dritten Schöpfungstag begründet werden.

Der gelehrten Tradition und Wahrnehmung entsprechend, wurde auch von Abaelard der Begriff Erdkugel, *globus terrae*, selbstverständlich nur auf die Erde als innerstes Element bezogen. Von dieser Erdkugel wurde das Wasser systematisch unterschieden. Da nach dem dritten Schöpfungstag Erdkugel und Wassersphäre exzentrisch zueinander lagen, war das Meer in dem der Ökumene entgegengesetzten Bereich der Wassersphäre tiefer geworden, auch wenn diese Tiefe durch das Eindringen von Wasser in die "Adern der Erde" wiederum verringert werden konnte. Eine solche exzentrische Konzeption schloß die Existenz von transversalen Antipoden nicht allein aus theologischen, sondern auch aus geometrischen Gründen aus.

Ohne die naturphilosophischen Konsequenzen im Detail zu schildern, hat auch Michael Scotus (gest. 1235), der Übersetzer des Averroes, mit dem Hinweis auf einen Spielball (*pilla ludi*) die Festigkeit und sphärische Gestalt der Erde beschrieben und kurz darauf mit dem Bild vom kosmischen Ei die getrennten Räume von Erd- und Wassersphäre dargestellt:

"<...> auf Eure Fragen nach dem Fundament der Erde sagen wir, daß *die ganz Erde rund ist wie ein Ball (pilla ludi)*, und festgefügt in Ewigkeit <...>. Zugleich sagen wir, daß *die Erde sich im Wasser befindet wie das Dotter des Eies im Weißen*. Deswegen ist Wasser unter der Erde und überall um sie herum, und bleibt so mit großer Kraft, die als Eigenschaft verborgen ist in seiner Substanz und offenbar wird aus der erfahrenen Art seiner Festigkeit. Diese Eigenschaft gehört dem Göttlichen an und nicht dem, was

²⁴ Petrus Abaelard, *Expositio in Hexaemeron*, ebd., Sp. 748: "<Factumque est ita.> Id est cedentibus aquis in unam partem terrae, altera delecta est, sicut scriptum est: 'Qui fundavit terram super aquas'. Quasi enim aliquis globus ita in aqua constituatur, ut una pars eius superemineat, ita ille globus terrae in aquis insedit, ut ex una parte eum mare contingeret, et per venas eius se infunderet, unde nobis fontes vel flumina nascerentur. Cuius quidem maris aqua in unum modo congregata profundior facta est quam prius esset diffusa, nisi forte id quod per venas terrae immissum est eius minuat profunditatem." Vgl. John K. Wright, *The Geographical Lore of the Time of the Crusades*, New York 1925, S. 186.

wir mit unseren Sinnen wissen können, denn wir sind unwürdig so Großes und so Beschaffenes endgültig zu erforschen. Wir wissen aber, daß das Wasser leichter als die Erde ist und dünner, und, obwohl es dünner und leichter ist, dennoch die Erde hält und so seinem Schöpfer gehorcht, der es ihm so vorgeschrieben hat."²⁵

Michael Scotus meinte, das Wasser sei "unter der Erde und überall um sie herum". Eine asymmetrische Verteilung der Elemente Erde und Wasser wurde hier vorausgesetzt. Die angedeutete Frage nach den relativen Massen und Volumina der Elemente stand weiterhin zur Diskussion.

Nicht alle Autoren, die mit der Zuordnung von Wasser und Eiweiß, Erde und Eidotter im Bild vom kosmischen Ei die separate Existenz der Wassersphäre hervorhoben, mußten dies mit anderen Überlegungen zu einer kohärenten Theorie verbinden. Wilhelm von Conches (c.1090-nach 1154), der das Bild vom kosmischen Ei in dieser Zuordnung mehrfach gebrauchte²⁶, bezog es offenbar ausschließlich auf den Zustand des Universums *vor* der Schöpfung des Lebens auf der Erde²⁷: in seiner 'Philosophia mundi' folgte er bei der Beschreibung der Erdgestalt Macrobius und Martianus Capella und hat ausdrücklich die Möglichkeit von Antipoden, Periöken und Antöken akzeptiert²⁸. Auch das Buch Sidrach (vor 1250) identifizierte das Eiweiß mit der Wassersphäre²⁹ und beschrieb unmittelbar anschließend die Existenz von Antipoden:

²⁵ "Nam illius quod me interrogastis, quomodo est fundamentum terre, dicimus, quod tota terra est rotunda ut pillula ludi, et est stabilis in eternum <...>. Similiter dicimus, quod terra est in aqua tamquam vitellus ovi in albumine. Unde aqua est sub terra et circa eam undique, et sic manet cum multa fortitudine, que est virtus occulta in substantia, et manifesta ex specie experimenti sue stabilitatis, que virtus ad divinitatem pertinet et non ad nostrum sensum scienda, eo quod sumus indigni tanta et talia finaliter indagare. Scimus tamen, quod aqua levior est terra, et rarior, et e contrario, et licet ipsa sit rarior et levior, tamen substinet terram obediens suo creatori, qui sic ei precepit." (zit. n. Dronke, wie Anm. 2, S. 164)

²⁶ Dronke, S. 158 f, Nr. 19.

²⁷ Karl Werner, Die Kosmologie und Naturlehre des scholastischen Mittelalters mit spezieller Beziehung auf Wilhelm von Conches, in: Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften, phil.-hist. Kl. 75 (Wien 1873) S. 309-403, hier S. 319; diese für Wilhelm von Conches wichtige Untersuchung geht von der damals verbreiteten, inzwischen als falsch erwiesenen Voraussetzung aus, die scholastische Naturlehre habe sich nach dem 13. Jahrhundert nicht mehr schöpferisch entwickelt (S. 311).

²⁸ Wilhelm von Conches, De philosophia mundi, in: Migne PL 172 (1895) Sp. 39-102 (der Text wurde von Migne dem Honorius Augustodunensis zugeschrieben), hier 4,1 (Weltei) und 4,3 (Antipoden), Sp. 85 f.

²⁹ Das Buch Sidrach nach der Kopenhagener mittelniederdeutschen Handschrift v. J. 1479, hrsg. v. H. Jellinghaus, Tübingen 1904 (Bibliothek des litterarischen Vereins in Stuttgart 235), S. 110: "Unde dat ertryke hanget in dem middele tusschen dem firmamente und den watere vormiddelst der macht godes. Und myd syner moghenheit makede he den hemmel und de erde na dem ghelyke (Gleichnis) eynes eyes. De schelle (Schale) van dem eye is dat firmament, dar de erde unde dat water upp gheit. Dat witte (Weiße) van dem eye is dat water, dat is tusschen dem firmamente unde der erden. Unde de dodder (Dotter) van dem eye is dat ertryke (Erdreich) und de lude (Leute) syn in der erden also (wie) dat saet (Saat) in der erden. Dit is de forme van der werlt. Men (Und) see

"Ja, umme (wegen) de rontheit der werlt so synt etlike lude (Leute) under uns, de sien (die sehen) de klarheit des hemmels also wy doen (wie wir) und myd eren voeten (Füßen) ghaen se jegen unse vote (Füße)."³⁰

Ob es sich hier um Bewohner der "unteren Hemisphäre" handelte? Dies ist nicht eindeutig - ebenso möglich erscheint, daß hiermit auf die sphärische Wölbung der bekannten Ökumene und auf die Bewohner im Osten Asiens hingewiesen wurde. Jedenfalls war die Existenz von transversalen Antipoden mit der Annahme einer ausgedehnten Wassersphäre nicht vereinbar und ist die Ausnahme geblieben³¹.

Fassen wir zusammen, wie in den bisher bekannten lateinischen Quellen des 12. und 13. Jahrhunderts das Bild vom kosmischen Ei verwendet wurde, so ist die Vielfalt verschiedenartiger Zuordnungen ebenso zu bemerken wie die verbreitete Betonung der Wassersphäre, die von der Erdsphäre räumlich unterschieden war. Auch in volkssprachlichen Texten wurde mit dem Bild vom kosmischen Ei das Wasser als eigene Sphäre dargestellt. Im 'Lucidarius'(c.1190-1195), der zuerst deutschsprachigen, dann in andere Sprachen übersetzten ersten volkssprachigen Enzyklopädie des späteren Mittelalters, erläuterte der Meister die Gestalt und relative Lage der beiden innersten Elemente mit dem Satz:

"Der meister sprach: 'dise welt ist sinewel,
unde ist unbeslozen mit dem wendelmeer,
da inne suebet die erde
alse der duter indem eige indem wisem."

"Der Meister sprach: 'Diese Welt ist rund,
und wird vom umlaufenden Meer umschlossen,
darin schwebet die Erde
wie der Dotter im Ei, im Weißen."³²

In dem in vier Handschriften des 14. und 15. Jahrhunderts erhaltenen Meisterlied 'Diß ist der hort von der astronomy' finden wir dieses Bild noch einmal reduziert und dabei die wilde Unbeherrschbarkeit des Ozeans betont:

is ront also eyn appel, de nicht schelinghe (Schale ?) heft." Dazu Bauer, Sternkunde und Sterndeutung (1937), wie Anm. 2, S. 14 f; Dronke, wie Anm. 2, S. 165, Nr. 29.

³⁰ Buch Sidrach, ebd., S. 110.

³¹ Vgl. die weiteren Quellen bei Dronke, wie Anm. 2, S. 158-166.

³² Lucidarius, aus der Berliner Handschrift hrsg. v. Felix Heidlauf, Berlin 1915 (Deutsche Texte des Mittelalters 28), S. 8; vgl. Karl Schorbach, Studien über das deutsche Volksbuch Lucidarius und seine Bearbeitungen in fremden Sprachen, Straßburg 1894 (Quellen u. Forschungen zur Sprach- und Culturgeschichte der germanischen Völker 74), zur Datierung S. 12.

"Die welt uff einem bogen stat,
als der ein kugel in einen see geworffen hat,
also swebt sie uff wilden sees flute"³³

Die bewohnte Erde war sphärisch gewölbt (*uff einem bogen stat*). Wie eine Kugel, die in einen See geworfen worden war, schwebte sie in einem unübersehbar ausgedehnten, unüberwindlich wilden Ozean (*uff wilden sees flute*).

³³ Ms. Colmar Cgm 4997, fol. 667b-675c; zit. n. Johannes Siebert, Himmels- und Erdkunde der Meistersinger, in: Zeitschrift für deutsches Altertum 76 (1939) S. 222-253, hier S. 239.

6. Johannes von Sacrobosco: Erd- und Wassersphäre als Lehrgegenstand

Der 'Tractatus de sphaera' des Johannes von Sacrobosco, verfaßt um 1220 in Paris, war seit dem 13. Jahrhundert einer der grundlegenden Texte für das Studium der Astronomie und Kosmographie in der lateinischen gelehrten Welt¹. Ungezählte Manuskripte und nach dem ersten bekannten, in Ferrara im Jahre 1472 erschienenen Druck eine große Zahl zum Teil kommentierter Ausgaben bezeugen die enorme Verbreitung dieses Werkes.

Das knappe, klar gegliederte Kompendium, das an den meisten Universitäten als Lehrbuch eingeführt war, integrierte die lateinischen astronomischen Traditionen des früheren Mittelalters und die neuere, aus dem Arabischen übersetzte wissenschaftliche Astronomie. Vor allem den Almagest des Ptolemäus, daneben den Kommentar des Macrobius zum 'Traum des Scipio' und die 'Elemente' des Alfragan hatte Sacrobosco zu einer neuen Synthese verarbeitet: "He welded together Macrobius and Ptolemy and frosted it over with Alfraganus, and his book stayed in style for five centuries."²

Daß das Werk des Sacrobosco vom 13. bis zum 17. Jahrhundert durchgängig als Grundlage für den Unterricht in Astronomie und Kosmographie herangezogen wurde, scheint auf den ersten Blick die derzeit verbreitete Auffassung von der Kontinuität kosmologischer und kosmographischer Konzeptionen vom 13. Jahrhundert bis in die frühe Neuzeit zu bestätigen³. In der Tat kann die Verbreitung der 'Sphaera' des Sacrobosco als Gradmesser für

¹ Edition des lateinischen Textes sowie der Kommentare von Robertus Anglicus, Michael Scotus und Cecco d'Ascoli, teilweise mit englischer Übersetzung: Lynn Thorndike, *The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*, Chicago 1949; in der Einleitung gibt Thorndike erste, inzwischen erweiterungsbedürftige Angaben zu Autor, Quellen und Wirkungsgeschichte. Vgl. zuletzt John F. Daly, 'Sacrobosco', in: *Dictionary of Scientific Biography* 12 (1981) S. 60-63; Olaf Pedersen, *In Quest of Sacrobosco*, in: *Journal for the History of Astronomy* 16 (1985) S. 175-221; eine umfassende Untersuchung der Wirkungsgeschichte und der zahlreichen Kommentare steht noch aus.

² Thorndike, wie Anm. 1, S. 21. Nach dem Zeugnis des Michael Scotus ist das Werk des Sacrobosco vor allem aus Ptolemäus und Alfragan ausgezogen ("ut a Ptolomeo et Alfragano declaratur, a quibus iste tractatus precipue est extractus"; zit. n. Thorndike, ebd., S. 249, Z. 4; dazu ebd., S. 18 f). Eine Schrift des Ptolemäus 'De dispositione sphaerae', die wir mehrfach von Roger Bacon (*The 'Opus maius' of Roger Bacon*, hrsg. v. John Henry Bridges (1897), ND Frankfurt a. M. 1964, S. 290, 294, 296) und unter ähnlichem Titel von Grosseteste zitiert finden (Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischofs von Lincoln, hrsg. v. Ludwig Baur, Münster 1912, S. 66: "Ptolemaeus in libro suo 'De dispositione orbis'"), wird von Thorndike nicht erwähnt; es könnte sich dabei um eine lateinische Fassung des Almagest gehandelt haben, die auch Sacrobosco vorgelegen haben könnte.

³ Rudolf Simek, *Die Kugelform der Erde im mittelhochdeutschen Schrifttum*, in: *Archiv für Kulturgeschichte* 70 (1988) S. 361-373, hier S. 372: spätestens seit der breiten Rezeption des 'Tractatus de sphaera' des Johannes von Sacrobosco habe "die Kugelgestalt der Erde weder ein astronomisches noch ein ideologisches Problem" bedeutet; zustimmend zitiert von Agostino Paravicini Bagliani, *La sfericità della terra nel medioevo*, in: *Cristoforo Colombo e l'apertura degli spazi. Mostra storico-cartografica*, hrsg. v. Guglielmo Cavallo, Rom 1992, S. 65-79, hier S. 74.

die Akzeptanz der geozentrischen Konzeption des Kosmos angesehen werden⁴. Doch ist auf diese Weise auch die Kontinuität der Vorstellungen von der Erdgestalt nachzuweisen? Dies wird im folgenden anhand der einschlägigen Passagen des Textes von Sacrobosco zu prüfen sein.

Worum ging es in dem knapp gefaßten Text? Im ersten Kapitel hat der Autor im Anschluß an Euklid und Theodosius die *spera*, eine Kugel oder Hohlkugel, als Grundelement des konzentrisch geordneten Kosmos eingeführt⁵. Im zweiten Kapitel wurden die Längen- und Breitenkreise auf der Fixsternsphäre, also Himmeleridiane und -äquator, Wende- und Polarkreise, sowie die gegenüber der Äquatorebene geneigte jährliche Sonnenbahn (Ekliptik) dargestellt⁶.

Einleitend faßte Sacrobosco dies zusammen:

"Wir unterteilen den Traktat über die Sphäre in vier Kapitel. Im ersten sprechen wir davon, was die Sphäre ist, was ihr Zentrum, was ihre Achse, was der Pol der Welt ist, wieviele Sphären es gibt und welches die Gestalt der Erde ist. Im zweiten <behandeln wir> die Kreise, aus denen diese Armillarsphäre gebildet wird und aus denen, wie wir erkennen, jene himmlische <Sphäre>, die durch diese <sc. Armillarsphäre> vorgestellt wird, besteht."⁷

Es ist bemerkenswert und für die Beurteilung der Schrift und ihrer Wirkungsgeschichte bedeutsam, daß Sacrobosco von "*dieser* Armillarsphäre" (*haec spera materialis*) gesprochen hat. Offenbar sollte der 'Tractatus de sphaera' eine Armillarsphäre erläutern. Damit ist der Aufbau des Textes zu erklären, in dem zuerst die Theorie der Sphäre und die sphärische Gestalt der Kosmos und der Elemente und darauf aufbauend im zweiten Kapitel die auf der Armillarsphäre dargestellten Himmelskreise behandelt wurden⁸. Tatsächlich finden wir in

⁴ Vgl. hierzu: Edward Grant, In Defense of the Earth's Centrality and Immobility. Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century, Philadelphia 1984 (Transactions of the American Philosophical Society, N.S. 74/4), bes. S. 65-67.

⁵ Sacrobosco, Tractatus de Sphaera, oben Anm. 1, S. 76-117, hier S. 76f.

⁶ Ebd., S. 85-94.

⁷ Ebd., S. 76: "Tractatum de spera quatuor capitulis distinguimus dicentes primo quid sit spera, quid eius centrum, quid axis spere, quid sit polus mundi, quot sint spere, et que sit forma mundi. In secundo de circulis ex quibus hec spera materialis componitur et illa supercelestis, que per istam imaginatur, componi intellegitur."

⁸ Einige der späteren Druckausgaben verweisen bereits im Titel auf die *sphaera materialis*: <Johannes de Sacrobosco> Textus Spere materialis Joannis de Sacrobusto cum lectura Magistri Conradi Norici in florentissimo Lipsiensi gymnasio, Leipzig: Martinus Herbipolensis 1503 <Ex.: Bamberg SB, ad Inc. typ. H. IV 17/2>; ebenso: Leipzig 1510, wie folgende Anm.; <Johannes de Sacrobosco> Sphaera materialis, Nürnberg: Jobst

den meisten illustrierten Druckausgaben des 'Tractatus' aus dem 15. und 16. Jahrhundert auf den ersten Seiten eine Armillarsphäre abgebildet⁹. Auch sonst war es offenbar nicht ungewöhnlich, daß ein schriftliches Kompendium ein materielles Objekt erläuterte: zu Karten und später zu Globen wurden ebenfalls häufiger handschriftliche oder gedruckte Erläuterungen abgefaßt.

Anhand der Armillarsphäre konnte der 'Tractatus de sphaera' als knapp gefaßtes Kompendium die kosmische Ordnung anschaulich erläutern. Wie eingehend wurde dabei die Gestalt der Erde dargestellt? Eine umfassende Darstellung ist nicht zu erwarten und wurde von Sacrobosco nicht gegeben. Gleichwohl finden wir im 'Tractatus de sphaera' die wichtigsten, unter Gelehrten unumstrittenen Grundlagen für eine weitergehende Diskussion über die Gestalt der Erde dargelegt.

Das kunstvolle Gebilde der Welt, *universalis mundi machina*, bestehe, so erläuterte Sacrobosco im Anschluß an die 'Meteorologie' des Aristoteles, aus zwei Regionen: aus dem Bereich des Äthers und dem Bereich der Elemente, der sich in fortwährender Umwandlung befinde und in vier Elemente unterteilt sei¹⁰:

"Dabei ist die Erde (*terra*) wie das Zentrum im Mittelpunkt von allen gelegen, um sie herum ist Wasser, um das Wasser herum die Luft, und die Luft herum das Feuer, das dort rein ist und nicht stürmisch bewegt und den Kreis des Mondes berührt, so wie es Aristoteles im Buch *Meteororum* sagt. Denn so hat es der ruhmreiche und erhabene Gott verfügt."¹¹

Gutknecht 1516 <Ex.: GÖ SUB, an: 8 Astr. I 2933 Inc.; frühneuhochdt. Übertragung mit Vor- u. Nachwort von Conrad Heinfogel>.

⁹ Eine vollständige Übersicht ist hier nicht zu geben. Vgl : <Johannes de Sacrobosco>, <Sphaera mundi>, (Venedig:) Johannes Santritter u. Hieronymus de Sanctis, 31. März 1488 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Astron. I 988 Inc.>: Astronomia mit Armillarsphäre (fol. 1v); Armillarsphäre, beschriftet Sphaera Mundi (fol. 4v). - Weitere Beispiele: <Johannes de Sacrobosco> Textus De Sphaera Joannis de Sacro bosco Cum additione (quantum necessarium est) adiecta: Novo commentario nuper edito, Paris: <Johann Higman> für Wolfgang Hopylius, 1. Sept. 1500 <Ex.: Nürnberg Germ. Nationalmuseum, 4 Inc. 42313> fol. a3v: Holzschnitt mit großer Armillarsphäre, darunter klein in der Mitte Astronomia, flankiert von Urania und Ptolomeus. - <Johannes de Sacrobosco> Textus Spere materialis Joannis de Sacrobusto, Leipzig: Martinus Herbipolensis 1510 <Ex.: GÖ SUB, 8 Astr. I 996>, fol. a1v: Holzschnitt, eine große Armillarsphäre mit kleiner Zentralsphäre wird von zwei Engeln wie ein Losrad in Bewegung gehalten.

¹⁰ Sacrobosco, Tractatus de sphaera, oben Anm. 1, S. 78: "Universalis autem mundi machina in duo dividitur: in etheream et elementarem regionem. Elementaris quidem, alterationi continue pervia, in quatuor dividitur."

¹¹ Ebd.: "Est enim terra tamquam centrum in medium omnium sita, circa quam aqua, circa quam aer, circa aerem ignis est, illic purus et non turbidus, orbem lune attingens, ut ait Aristoteles in libro Metheorum. Sic enim disposuit deus gloriosus et sublimis."

Die Elemente seien einfache Körper, die nicht weiter zu unterteilen seien; aus ihrer Mischung gingen unterschiedliche Arten von Geschaffenem hervor¹².

Daß eine strenge konzentrische Anordnung der vier Elemente mit dem Leben auf der Erde nicht vereinbar war, war Sacrobosco bewußt und wurde von ihm an dieser Stelle beiläufig notiert:

"Jedes dieser drei <sc. Elemente> umgibt die Erde von allen Seiten kreisförmig, außer insoweit, als die Trockenheit der Erde der Feuchtigkeit des Wassers widersteht, um das Leben der Lebewesen zu bewahren."¹³

Auch daß die Erde im Gegensatz zu allen anderen Bestandteilen des Kosmos wegen ihres Gewichtes die schnelle Bewegung fliehe und daher als runde Sphäre den Mittelpunkt einnehme, wurde von Sacrobosco mit einem Satz erwähnt¹⁴.

Ausführlicher ging Sacrobosco, nachdem er die Bewegung des Himmels und dessen sphärische Gestalt erläutert hatte, auf die Gründe für die sphärische Gestalt der Erde ein:

"Daß die Erde ebenso <sc. wie der Himmel> rund ist, wird folgendermaßen gezeigt. Die Sternzeichen und Sterne gehen nicht überall für alle Menschen zu gleicher Zeit auf und unter, sondern früher für die im Osten als für die im Westen; und dafür gibt es keinen anderen Grund als die Rundung der Erde. Daß sie aber denen im Osten früher aufgehen als denen im Westen, wird klar durch das, was am Himmel geschieht. Denn ein- und dieselbe Mondfinsternis, die uns in der ersten Stunde der Nacht erscheint, erscheint denen im Osten um die dritte Stunde der Nacht. Es steht deshalb fest, daß für sie früher Nacht wurde und ihnen die Sonne früher unterging als uns, und der Grund ist die Rundung der Erde. - Daß die Erde auch von Norden nach Süden und umgekehrt rund ist, läßt sich so zeigen: Denen, die im Norden leben, sind einige Sterne immer sichtbar, nämlich die in der Nähe des Nordpols. Andere sind ihnen immer verborgen, nämlich die in der Nähe des Südpols. Wenn nun einer von Norden nach Süden ginge, könnte er so weit gehen, daß Sterne, die ihm vorher immer sichtbar waren, jetzt zum Untergang neigten. Und je weiter er nach Süden ginge, desto mehr bewegten sie sich zum Untergang. Gleichzeitig könnte derselbe Mensch jetzt Sterne sehen, die ihm

¹² Ebd.: "Sunt autem elementa corpora simplicia, que in partes diversarum formarum minime dividi possunt, ex quorum commixtione diverse generatorum species fiunt <...>".

¹³ Ebd.: "<...> nisi quantum siccitas terre humori aque obsistit ad vitam animantium tuendam."

¹⁴ Ebd.: "Omnia etiam preter terram mobilia existunt, que ut centrum mundi ponderositate sui magnum extremorum motum undique equaliter fugiens rotunda spere medium possidet."

vorher immer verborgen gewesen waren. Und umgekehrt wäre es für jemanden, der von Süden nach Norden ginge. Und der Grund dafür ist nur die Rundung der Erde. - Wenn nun aber die Erde von Osten nach Westen flach wäre, würden die Sterne denen im Westen wie denen im Osten gleichzeitig aufgehen, was falsch ist. Und wenn die Erde von Norden nach Süden und umgekehrt flach wäre, wären die Sterne, die jemandem sichtbar wären, ihm immer, wohin er auch ginge, sichtbar, was falsch ist. Und doch erscheint die Erde den Menschen flach wegen ihrer außerordentlichen Größe."¹⁵

Damit wurde im engen Anschluß an den *Almagest* des Ptolemäus für den der Beobachtung zugänglichen Bereich der Erde die sphärische Wölbung (*tumor*) des innersten Elementes nachgewiesen.

Die Erde war, so ließ sich folgern, von sphärischer Gestalt. Hatte Sacrobosco damit den modernen Globus eingeführt? Betrachten wir die hier dargelegten Argumente für die sphärische Gestalt des Elementes Erde vor dem Erfahrungshintergrund und Denkhorizont der Zeit, so ergibt sich eine andere Zielrichtung der Argumentation. Sacrobosco konnte damit zeigen, daß das sphärische Modell nicht nur auf den Himmel, sondern auch auf das innerste der Elemente anzuwenden war. Hätte Sacrobosco die Frage nach dem Globus in modernem Sinne stellen wollen, so hätte er zur Frage nach der Relation von Erd- und Wassersphäre Stellung nehmen müssen. Die einschlägige gelehrte Diskussion über diese Frage wurde jedoch hier, dem Zweck des Kompendiums entsprechend, nicht erwähnt.

Vielmehr fügte Sacrobosco - in deutlichem Unterschied zu Ptolemäus, der im *Almagest* nur über die sphärische Gestalt der Erde gesprochen hatte - unmittelbar anschließend und ohne nähere Erläuterung eine Passage über die sphärische Gestalt des Wassers an:

¹⁵ Ebd., S. 81-83: " Quod terra etiam sit rotunda sic patet. Signa et stelle non equaliter oriuntur et occidunt omnibus hominibus ubique existentibus sed prius oriuntur et occidunt illis qui sunt iuxta orientem quam illis qui sunt iuxta occidentem, et huius nulla alia causa est nisi tumor terre. Quod autem orientalibus citius oriuntur quam occidentalibus bene patet per ea que fiunt in sublimi. Una enim et eadem eclipsis lune numero que apparet nobis in prima hora noctis apparet orientalibus circa horam noctis tertiam. Unde constat quod illis fuit prius nox, et sol prius occidit eis quam nobis, cuius occasus causa est tumor terre. - Quod terra etiam habeat tumorem a septentrione in austrum et econverso sic patet. Existentibus versus septentrionem quedem stelle sunt sempiternae apparitionis, scilicet que accedunt ad polum articum. Alie vero sunt sempiternae occultationis, que sunt propinque polo antartico. Si igitur aliquis procederet a septentrione versus austrum, in tantum posset procedere quod stelle, que prius erant ei sempiternae apparitionis, iam tenderent in occasum. Et quanto magis accederet ad austrum, tanto plus moverentur in occasum. Ille item idem homo iam posset videre stellas que prius fuerant illi sempiternae occultationis. Et econverso contingeret alicui procedenti ab austro versus septentrionem. Huius autem rei causa est tantum tumor terre. Item si terra esset plana ab oriente in occidentem, tam cito orientur stelle occidentalibus quam orientalibus, quod falsum est. Si terra etiam esset plana a septentrione in austrum et econverso, stelle que essent alicui sempiternae apparitionis semper apparerent ei quocumque procederet, quod falsum est. Sed quod plana sit pre nimia eius quantitate visui hominum apparet."

"Daß auch das Wasser eine Wölbung hat und sich der Rundheit annähert, wird folgendermaßen deutlich. Man stelle ein Zeichen an der Küste auf und ein Schiff verlasse den Hafen und entferne sich so weit, daß das Auge eines Menschen, der am Fuß des Mastes steht, das Zeichen (an der Küste) nicht mehr sehen kann. Wenn jetzt das Schiff gestoppt wird, wird das Auge derselben Person, wenn sie in die Mastspitze steigt, das Zeichen deutlich sehen. Dabei müßte das Auge der Person am Fuß des Mastes das Zeichen (sogar) besser sehen als der, der auf dem Mast ist, wie man aus (der Länge) der geraden Linie von jedem von ihnen zum Zeichen erkennt. Für diese Sache gibt es keine andere Erklärung als die Wölbung des Wassers, wenn alle anderen Hindernisse ausgeschlossen sind, wie Wolken und aufsteigende Dünste. Da das Wasser ein homogener Körper ist, wird das Ganze sich ebenso verhalten wie seine Teile. Teile von Wasser aber streben, wie kleine Tropfen und der Tau auf Kräutern, natürlicherweise nach runder Gestalt. Also wird das Ganze, von dem sie Teil sind, sich ebenso verhalten."¹⁶

Nachdem er zuvor die sphärische Gestalt des Elementes Erde erläutert hatte, wies Sacrobosco mit diesen Sätzen die sphärische Wölbung des Wassers (*tumor aquae*) nach. Jedes der beiden Elemente folgte somit der sphärischen Kosmosordnung. Ob sie jedoch eine gemeinsame, in gleicher Weise gekrümmte Oberfläche bildeten oder wie sie sonst zueinander liegen mochten, über diese empirisch ungeklärte, kosmographisch bedeutungsvolle und wissenschaftsgeschichtlich folgenreiche Frage hat Sacrobosco an dieser Stelle nichts gesagt.

Nur beiläufig hatte Johannes von Sacrobosco zuvor auf die Tatsache hingewiesen, daß ein Teil der Erdoberfläche aus dem Wasser herauschaute¹⁷. Haben ihn die Gründe hierfür nicht näher interessiert? Zu Beginn dieses Jahrhunderts hat Giuseppe Boffito auf eine vatikanische Handschrift hingewiesen, die einen von Sacrobosco selbst verfaßten Kommentar zum 'Tractatus de sphaera' enthalten soll und seither wieder in Vergessenheit geriet¹⁸. Wenn dieser kurze Text tatsächlich, wie es in der Schlußschrift heißt, von Johannes von Sacrobosco

¹⁶ Ebd., S. 83: "Quod autem aqua habeat tumorem et accedat ad rotunditatem sic patet. Ponatur signum in littore maris et exeat navis a portu et in tantum elongetur quod oculus existentis iuxta pedem mali non videat signum. Stante vero navi oculus eiusdem existentis in summitate mali bene videbit signum illud. Sed oculus existentis iuxta pedem mali melius deberet videre signum quam qui est in sumitate, sicut patet per lineas ductas ab utroque ad signum. Et nulla alia huius rei causa est quam tumor aque. Excludantur enim omnia alia impedimenta sicut nebule et vapores ascendentes. - Item, cum aqua sit corpus homogeneum, totum cum partibus erit eiusdem rationis. Sed partes aque, sicut in guttulis et roribus herbarum accidit, rotundam naturaliter appetunt formam; ergo et totum cuius sunt partes."

¹⁷ Oben Anm. 13.

¹⁸ Boffito, *La controversia dell'acqua e della terra* (1902), hier S. 119 f.

stammt¹⁹, so ließe sich damit zeigen, daß der gelehrten Autor sich ebenso wie seine gelehrten Kollegen durchaus für die Frage, warum die Erde aus dem Wasser schaute, interessierte. Denn auf die Frage, warum die Erde nicht vollständig von Wasser bedeckt sei, antwortete der Kommentator:

"Ein Argument oder Grund <sc. für die unbedeckte Erde> ist der göttliche Wille, das Leben der Lebewesen zu bewahren; ein zweiter ist, daß die Trockenheit der Erde Teile des Wassers aufnimmt, wie es im ersten Buch 'De generatione et corruptione' heißt, denn wenn Erde nicht mit Wasser vermischt wäre, zerfiele sie zu Pulver; ein dritter Grund ist der Einfluß der Sterne, denn eine bestimmte Stellung, die einen bestimmten Teil der Erde beeinflusst, macht ihn trocken - dies sieht man daran, daß Stellen, die früher bedeckt von Wasser waren, heute ausgetrocknet sind."²⁰

Offenkundig hielt der Autor dieses Kommentars das Verhältnis von Wasser und Erde im Sphärenmodell für problematisch und einer näheren Begründung bedürftig. Dieses Problembewußtsein kennzeichnet auch andere, im Laufe des 13. Jahrhunderts verfaßte Kommentare zur 'Sphaera', von denen einige die Frage nach der Begründung für das Hervortreten der Erde aus der Wassersphäre ausführlicher behandelten²¹.

Ob die zitierte Passage tatsächlich von Sacrobosco stammt oder nicht: in jedem Fall bleibt näher zu erklären, warum er nicht auch im 'Tractatus de sphaera' die Frage nach der relativen Lage der beiden innersten Sphären Erde und Wasser ausführlicher abgehandelt hat. Hierzu ist aufschlußreich, wie er die Zonenlehre und die Lage und Gliederung der bewohnten Ökumene darstellte. Sacrobosco schilderte kurz, im Anschluß an Ovid und Virgil, die Aufteilung der gesamten Erde in fünf Zonen, von denen die beiden polaren der Kälte wegen, die mittlere Äquatorialzone der Hitze wegen unbewohnbar sei. Er behandelte ausführlicher den theoretischen Sonnenstand, die Schattenrichtung, Tageslänge und den Stand der Sternzeichen in den Zonenabschnitten zwischen Äquator und Nordpol und beschrieb die

¹⁹ Cod. Vat. lat. 3114, fol. 87r-101r; hier fol. 101r: "Explicit scriptum super librum de Formis qui tractatus spere nuncupatur, quod dicitur compilasse Johannes de sacrobosco se ipsum exponens Deo gratias" (zit. n. Boffito, ebd.)

²⁰ Ebd., fol. 88 v: "Ratio sive causa una <sc. terrae detectae> est voluntas divina propter vitam animalium salvandam; alia est siccitas terrae imbibentis partes aque ut habebur primo de generatione et corruptione, quia nisi terra esset permista cum aquis, decideret in pulverem; tertia causa est influentia stellarum, quia coniunctio aliqua influens aliquam partem terre efficit ipsam siccam cuius signum <sic> est quoniam loca que solebant esse plena de aquis, modo sunt desiccata." (zit. n. Boffito, ebd., S. 120)

²¹ Vgl. hierzu beispielhaft die von Lynn Thorndike abgedruckten Sacrobosco-Kommentare von Robertus Anglicus, Michael Scotus und Cecco d'Ascoli (wie Anm. 1). Alle drei Kommentatoren behandelten die Frage nach der Bewohnbarkeit der Erde am Äquator, nach der möglichen Existenz von Antipoden und nach dem Grund dafür, wie trockenes Land möglich sei, obwohl die Wassersphäre die Erdsphäre umgebe (ebd., S. 49 sowie Tabelle S. 50f).

Feingliederung des nördlichen Erdquadranten zwischen Äquatorzone und Polarzone in die sieben Klimazonen der bewohnten Erde²².

Alle weitergehenden, von seinen Kommentatoren vielfach diskutierten Fragen, etwa nach der Möglichkeit, daß die Äquatorzone doch bewohnbar sei, nach der Gestalt der Erde jenseits des nördlichen Quadranten und nach der Möglichkeit von Antipoden, hat Sacrobosco im 'Tractatus de sphaera' nicht erwähnt und keine Ansätze zu ihrer Beantwortung geliefert. Die Erklärung hierfür liegt offenbar nicht nur im einzelnen Gegenstand, sondern in der Konzeption des Werkes insgesamt: Sacrobosco hat seinen Text als Lehrtext konzipiert, der mit der Armillarsphäre das Sphärenmodell des Universums erläuterte. Eine Einführung in alle weitergehenden, vielfach diskutierten Fragen war nicht beabsichtigt, deren Behandlung war damit in das Ermessen des einzelnen Lehrers gestellt. Ein Schultext hatte die unstrittigen Grundlagen zu lehren. Für die Frage nach der Erdgestalt in modernem Sinne beschränkten sich diese Grundlagen auf den Nachweis der jeweils sphärischen Gestalt der beiden innersten Elemente und auf die Darstellung der kosmographischen Gliederung der Ökumene. Die Frage nach der Relation von Erd- und Wassersphäre lag, ebenso wie die Frage nach der Bewohnbarkeit der Äquatorzone oder nach den Antipoden, im Bereich jener Fragen, auf die, soweit man sehen konnte, keine einfache Antwort möglich war.

Damit wird deutlich, daß eine isolierte Betrachtung des 'Tractatus de sphaera' zwar ein Minimum an Grundlagen für die Rekonstruktion des Bildes der mittelalterlichen Gelehrten vom Kosmos liefert. Ihrer größten Schwere wegen nahm die Erde, das innerste der vier Elemente, als Sphäre den Mittelpunkt des Kosmos ein. Hingegen bleiben die von zeitgenössischen Gelehrten diskutierten Fragen zur Bewohnbarkeit und die möglichen konzeptionellen Entwicklungen, die wir im vielfältigen Gebrauch des Bildes vom kosmischen Ei angedeutet fanden, ausgeblendet. Ein umfassendes Bild der Auffassungen des späteren Mittelalters von der Erdgestalt liefert der 'Tractatus de sphaera' nicht. Dieser Standardtext des artes-Lehrbetriebes, der die Armillarsphäre erläuterte, stellte für die sich fortentwickelnde Diskussion über die Gestalt des Kosmos und der Erde allenfalls den Ausgangspunkt und kleinsten gemeinsamen Nenner dar. Daß er vom Einsetzen des Buchdrucks an bis ins 17. Jahrhundert immer wieder aufgelegt und im Unterricht der artes-Fakultäten verwendet wurde, erlaubt keinen direkten Schluß auf die Bedeutung, die man einzelnen Aspekten jeweils zugemessen hat²³.

²² Thorndike, wie Anm. 1, S. 94-112 (Kap. 2 u. Kap. 3).

²³ Dies gilt auch für die volkssprachlichen Ausgaben des Textes von Sacrobosco - auch hier bleibt eine nur den Wortlaut berücksichtigende Untersuchung von begrenzter Aussagekraft. Beispielsweise läßt sich aus der Tatsache einer wortgetreuen Übersetzung des 'Tractatus de sphaera' im Jahre 1516 auf etwaige "Rückständigkeit" des Übersetzers oder der zeitgenössischen Benutzer des Werkes nicht ohne genaue Untersuchung des zeitgenössischen Umfeldes schließen; vgl. dagegen die Bemerkungen des Herausgebers im

Somit ergibt sich, daß mit der fortdauernden Präsenz des Sacrobosco-Textes keine Kontinuität der Vorstellungen von der Gestalt der Erde zu belegen ist. Zum schmalen Kanon der kosmographischen Literatur wurde der 'Tractatus de sphaera' schon am Ende des 15. Jahrhunderts nicht hinzugerechnet²⁴. Seit dieser Zeit wurden Inhalt und Gebrauch kosmographischer Lehrschriften grundlegend verändert, das Werk des Sacrobosco wurde in seiner spezifischen Funktion als Grundlagenwerk für die Beschreibung der Erdgestalt ergänzt, modifiziert und weitgehend verdrängt. Zwar konnte das von der Armillarsphäre dargestellte geozentrische sphärische Modell des Kosmos weiterhin den äußersten Rahmen zur systematischen Verbindung von Astronomie und Kosmographie bilden. Über die tiefgreifende Entwicklung der Kenntnisse und Konzeptionen der Zeitgenossen von der Gestalt der Erde ist damit jedoch nichts gesagt.

Vorwort zur Edition der von Konrad Heinfogel im Jahre 1516 veröffentlichten deutschen Übersetzung der 'Sphaera materialis' (oben Anm. 8): Konrad Heinfogel, Sphaera materialis. Text und Kommentar, hrsg. v. Francis B. Brévard, Göppingen 1981 (Göppinger Arbeiten zur Germanistik 325), hier S. IV-V.

²⁴ Klaus A. Vogel, Neue Horizonte der Kosmographie. Die kosmographischen Bücherlisten Hartmann Schedels (um 1498) und Konrad Peutingers (1523). In: Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums 1991, S.77-85

7. Campanus von Novara: Über die relative Lage von Erd- und Wassersphäre

Campanus von Novara (c.1210-1296), einer der führenden Mathematiker und Astronomen seiner Zeit, Autor einer bekannten 'Theorica planetarum' und eines 'Computus', hat einen weniger bekannten 'Tractatus de sphaera' geschrieben, der ebenfalls noch im 15. und 16. Jahrhundert verbreitet war¹.

Das nach 1268 fertiggestellte, in 54 kurze Kapitel unterteilte Werk behandelte ebenso wie der 'Tractatus de sphaera' des Johannes von Sacrobosco die wichtigsten Grundlagen der sphärischen Kosmologie, ging jedoch auch auf strittige Fragen ein. Da Campanus von Novara sich nicht scheute, dabei klare Positionen zu beziehen, ermöglicht dieser Text einen aufschlußreichen Blick auf die Überlegungen eines führenden mathematisch-naturphilosophisch gebildeten Gelehrten des 13. Jahrhunderts zur Relation der Elemente und zur Erdgestalt.

Ebenso wie Sacrobosco begann Campanus von Novara mit der Definition der Sphären und der Elementelehre. In Abstufungen wurden zwei schwerere und zwei leichtere Elemente unterschieden: die Erde sei absolut schwer, das Wasser relativ schwer, die Luft relativ und das Feuer absolut leicht². Hieraus ergebe sich die natürliche Anordnung der Elemente:

"Die natürliche Lage dieser Elemente, ihre Gestalt und Ordnung sind wie folgt: Stell dir vor, die Erde sei wahrhaftig sphärisch und die gesamte Masse des Wassers sphärisch um sie ausgegossen. Und die gesamte Luft umhüllt entsprechend sphärisch das gesamte Wasser, und das gesamte Feuer schließt sphärisch die drei vorhergenannten Sphären ein. Es werden also die vier vorhergenannten Elemente wahrhaft sphärisch und wahrhaft konzentrisch sein, indem sie einen gemeinsamen Mittelpunkt besitzen, der zugleich der Mittelpunkt der Erde ist. Dies ist die Lage und Gestalt und die endgültige Ordnung der Elemente."³

¹ Hier herangezogen die Ausgabe: <Campanus von Novara>, Incipit tractatus de sphaera editus a magistro campano, in: <Johannes de Sacrobosco> Sphaera mundi noviter recognita cum commentariis et authoribus in hoc volumine contentis, Venedig: für Lucas Antonius de Iunta Florentinus, 30. Juni 1518 <Ex.: München SB, Res. 2 Astr. U 48>, fol. 153r-158v; vgl. Pierre Duhem, Le système du monde, Bd. 3 (1915), S. 317-326. Zur Biographie: G. J. Toomer, 'Campanus of Novara', in: Dictionary of Scientific Biography 3 (1981) S. 23-29; E. Neuenschwander, 'Campanus v. Novara', in: Lexikon des Mittelalters 2 (1983) Sp. 1421 f.

² Campanus von Novara, Tractatus de sphaera, wie Anm. 1, Cap. III 'De complexione quatuor elementorum', fol. 153: "<...> quedam sunt quatuor elementa. Quorum duo sunt gravia, terra absolute, aqua respectiva, et duo levia, aer respectiva et ignis absolute."

³ Ebd., Kap. 4 'De naturali forma situ et ordine elementorum', fol. 153: "Naturalis autem situs istorum elementorum forma ipsorum et ordo est secundum quod dicam: finge tibi terram esse verissime sphericam et totam massam aquae spherice circa eam diffundi. Et totum aerem spherice similiter totam aquae spheram

Da aber die Erdsphäre nicht vollständig vom Wasser bedeckt war, stimmte die so geschilderte 'natürliche' Lage der Elemente in einem wesentlichen Punkt nicht mit der Beobachtung überein. Im anschließenden Kapitel mit der Überschrift 'Warum die Sphäre des Wassers nicht vollständig ist' beschrieb der Autor deshalb, wie die außergewöhnliche Lage von Erd- und Wassersphäre entstanden und wie sie zu erklären sei:

"Daß aber das Wasser die Erde nicht vollständig umhüllte, geschah um des Zweckes der geschaffenen Dinge, also um des Menschen willen. Dieser konnte mit den vielen für ihn notwendigen Dingen nur im Trockenem existieren. Deswegen betrachtete der Schöpfer aller Dinge die vorhergesagte natürliche Ordnung und bestimmte im Voraus die Elemente zu dem geplanten Zweck. Er sagte: Die Wasser, die unter dem Himmel sind, sollen sich an einem Ort vereinigen und das trockene Land erscheinen. Dies ist nicht so zu verstehen, daß sie aus der sphärischen Gestalt angeschwollen und in die Höhe gehoben worden wären. Sondern daß die Erde in dem Teil, der nun trocken erscheint, sich erhoben hat wie eine Insel, indem sie die Sphäre des Wassers unterbricht und ihre wahre sphärische Gestalt verläßt. Denn während <sc. das Wasser> wegen seiner Feuchte nur durch eine äußere Grenze einzugrenzen ist, ist die Erde wegen ihrer Trockenheit und Festigkeit aus sich heraus begrenzbar. Die vorhergenannte Unregelmäßigkeit durch die Abweichung von der sphärischen Gestalt war beim Wasser nicht möglich - bei der Erde war sie möglich."⁴

Die relative Lage der beiden innersten Elemente wurde von Campanus von Novara mit der Vereinigung des Wassers am dritten Schöpfungstag erklärt. Nicht das Wasser selbst sei dabei verlagert worden, da es wegen seiner Flüssigkeit immer wieder zurück in seine Sphäre strebe. Vielmehr habe sich die Erde aus ihrer natürlichen sphärischen Lage erhoben wie eine Insel und so die Sphäre des Wassers unterbrochen. Diese Anhebung sei die Voraussetzung für die Trockenheit der Erde.

Hatte Campanus von Novara damit die exzentrische Position der Erdsphäre vertreten? Im 15. Jahrhundert hat der Paduaner Gelehrte Prodocimo di Beldomandi sich in dieser Weise

involuere, ignemque totum tres predictas sphaeras spherice continere. Eruntque quatuor elementa predicta vere spherica vereque concentrica, unum commune centrum, quod est centrum terre simul habentia. Iste est situs et forma et ordo finalis elementorum."

⁴ Ebd., Kap. 5 'Quare sphaera aqua non est integra': "Quod autem aqua non involuit spherice undique terram fuit propter finem rerum creatarum qui est homo. Qui cum multis sibi necessariis non posset existere nisi in arida. Unde factor omnium intuens naturalem situm praedictum et praeordinans elementa ad finem propositum. Inquit: *Congregentur aquae quae sub celo sunt in locum unum et appareat arida*. Quod non est intelligendum ut intumuerint a forma sphaerae in altum elevatae, sed quod terra in parte quae apparet nunc arida exurrexerit quasi in modum insulae sphaeram aquae intercipiens et suam veram sphericitatem dereliquens. Cum enim propter sui humiditatem non sit terminabilis nisi termino alieno. Terra vero propter sui siccitatem et compactionem de se terminabilis. Inequalitas praedicta per recessum a figura sphaerae non fuit possibilis in aqua. In terra vero fuit."

auf Campanus und Michael Scotus berufen⁵. Folgen wir dagegen weiter der im Jahre 1518 gedruckten Edition, so finden wir dort die Auffassung vertreten, daß Erde und Wasser einer gemeinsamen sphärischen Oberfläche folgten. Unter der Überschrift 'Daß Erde und Wasser zugleich sphärische Gestalt haben' heißt es im 19. Kapitel:

"Daß aber die Erde und das Wasser zugleich sphärische Gestalt haben, wird augenscheinlich durch das bewiesen, was uns über den Aufgang und Untergang der Himmelskörper offenbar wird. Denn wir sehen, wenn wir zuerst von der Ausdehnung von Osten nach Westen sprechen, daß die Sterne denen im Osten früher aufgehen und zuerst untergehen und später denen, die weniger weit im Osten sind, wie es durch die Mondfinsternisse deutlich wird, die ja zum selben Zeitpunkt für alle stattfinden."⁶

Bis hierher hatte der Autor das bereits von Ptolemäus und von Sacrobosco bekannte Argument referiert, daß die sphärische Wölbung der Erdoberfläche anhand der Zeitunterschiede bei der Beobachtung einer Mondfinsternis zu beweisen sei. Nun wurde die Reichweite dieser Überlegung mit dem Satz präzisiert:

"Und es ist kein Unterschied festzustellen zwischen denen, die auf der Erde und auf dem Meer sind, seien es jene auf dem Meer oder auf Inseln oder in Schiffen; dies ist nur wegen der sphärischen Gestalt von Erde und Wasser von Osten bis nach Westen möglich."⁷

Dasselbe gelte bei Bewegung in Nord-Süd-Richtung; hier zeige die unterschiedliche Höhe des Nordpoles und die sich parallel dazu verändernde Sichtbarkeit der Sternbilder die sphärische Wölbung der Oberfläche an⁸. Wiederum wies der Autor eigens darauf hin, daß sich diese Feststellung auf Erde und Wasser zugleich bezog:

⁵ Mieczyslaw Markowski, Die kosmologischen Anschauungen des Prosdocimo de' Beldomandi, in: Studi sul XIV secolo in memoria di Anneliese Maier, hrsg. v. Alfonso Maierù u. Agostino Paravicini Bagliani, Rom 1981 (Storia e letteratura 151), S. 263-273, hier S. 268 f u. S. 271; vgl. unten Kap. IV/3.

⁶ Ebd., Kap. 19 'Quod terra et aqua habent formam sphericam', fol. 154 v: "Quod autem terra et aqua simul habeant formam sphericam probatur manifeste per ea quae apparent nobis de ortu et occasu in corporibus celestibus. Videmus enim ut primo loquamur de dimensione quae est ab oriente in occidentem quod stellae prius oriuntur et primo occidunt magis orientalibus et tardius minus orientalibus ut patet per eclipses lunae, quae licet in uno instanti temporis sint apud omnes."

⁷ Ebd.: "Nec invenitur differentia inter existentes in terra et in mari sive illis qui sunt in mari sive in insulis sive in navibus, quod non potest esse nisi propter sphericitatem terrae et aquae ab orientem in occidentem."

⁸ Ebd.: "Idem quoque apparet in septentrione <et> in meridie: nam si quis moveatur de septentrione in meridiem, inveniret polum septentrionalem depressum <...>."

"Und es ist kein Unterschied in diesem Punkt festzustellen zwischen dem, der auf der Erde oder auf dem Meer in Richtung Süden oder Norden reist; deswegen folgt notwendig, daß Erde und Wasser von Norden nach Süden sphärische Gestalt besitzen."⁹

Sacrobosco hatte die sphärische Gestalt von Erde und Wasser je für sich erläutert. Hier dagegen war die Beweisführung verändert. Nun wurden die von Sacrobosco angeführten Argumente auf beide Elemente zugleich bezogen:

"Es irren also diejenigen, die sagen, die Erde sei flach. Denn wenn sie von Osten nach Westen flach wäre, würden alle Sterne für alle Menschen, die auf ihr wohnen, zugleich aufgehen und zugleich untergehen; wenn sie von Norden nach Süden flach wäre, würden die Sterne, wohin auch immer sie sich bewegten, wenn sie einem immer an einem Ort erscheinen, ihm auch immer an jedem anderen Ort erscheinen. Ebenso wären jene, die ihm an einem Ort immer verborgen wären, ihm auch immer an jedem anderen Ort verborgen."¹⁰

Wie war die Feststellung, daß Erde und Wasser gemeinsam eine sphärische Oberfläche bildeten, mit der Hervorhebung der Ökumene aus der Wassersphäre vereinbar? Eine konsequent exzentrische Konzeption hat Campanus von Novara nicht vertreten, er argumentierte weder physikalisch noch streng geometrisch. Gleichwohl unterschied er wie seine gelehrten Zeitgenossen Erd- und Wassersphäre und ging von einer seit dem dritten Schöpfungstag bestehenden asymmetrischen Verteilung der beiden Elemente aus.

Dies wird noch einmal bei seiner Darstellung der Zonenlehre und der Bewohnbarkeit der Erde deutlich. Ebenso wie Sacrobosco schilderte Campanus von Novara in mehreren Kapiteln die prinzipiellen kosmographischen Unterschiede in den beiden Polarbereichen, den beiden gemäßigten Zonen zwischen Polarkreis und Wendekreis und in der vom nördlichen zum südlichen Wendekreis reichenden Äquatorzone¹¹. Freilich, so bemerkte er einschränkend zu Beginn, sei die Unterscheidung der fünf Zonen theoretisch und nicht vollständig beobachtbar:

⁹ Ebd.: "Nec invenitur differentia in hoc inter ambulantes per terram aut per mare versus meridiem aut versus septentrionem propter quod oportet quod terra et aqua habeant sphericitatem a septentrione in austrum."

¹⁰ Ebd.: "Errant igitur qui dicunt terram esse planam; quoniam si esset plana ab oriente in occidente stellae omnes simul orientur omnibus hominibus in ea habitantibus et simul occiderent; quam si esset plana a septentrione in meridiem sive austrum, quocumque moventur stellae quae ei in situ uno semper apparent illae in quolibet alio situ semper apparent eidem. Similiter illae quae in uno situ semper ei occultarentur in quolibet alio situ semper sibi occultarentur."

¹¹ Ebd., Kap. 37 'De quinque zonis et quinque terrae plagis', fol. 157r, sowie die folgenden Kap. 38-45.

"Wir wollen nun im Einzelnen bestimmen, wie es sich in allen Lagen der Welt, sowohl bei 'gerader' Sphäre (*tam ad spheram rectam*) als auch bei 'geneigten' Sphären (*tam ad sphaeras obliquas*), verhält¹². Es soll berichtet werden, was für die, die darin wohnen, aus der Verschiedenheit der Bewegung des Sternhimmels <wörtl.: 'der ersten Bewegung'> und der Sonne folgt. Auch wenn vielleicht in einigen von diesen Bereichen keiner wohnt, macht das nichts: nichtsdestoweniger geschieht in solchen Lagen dasselbe, was in ihnen geschähe, wenn sie Bewohner hätten."¹³

Aus der Unterscheidung von fünf Zonen folgte, daß zwei gemäßigte Zonen jeweils ganz um die Erdsphäre herumführten und prinzipiell bewohnbar waren. Die Grenzen der bekannten Ökumene waren damit nicht begründet. Deshalb erläuterte Campanus in einem separaten Kapitel unter der Überschrift 'Daß nur ein Viertel der Erde bewohnt wird' die Grenzen der bekannten Ökumene. Stelle man sich "die gesamte Sphäre" durch einen polaren und einen äquatorialen Kreis in vier Quadranten unterteilt, so sei nur einer der beiden nördlichen Quadranten bewohnt. Campanus von Novara griff damit die von Macrobius eingeführte Gliederung der Erdsphäre auf, ohne dessen Lehre von den einander kreuzenden Ozeangürteln zu übernehmen:

"Diese zwei Kreise teilen die gesamte Sphäre in vier Viertel, von denen zwei südlich und zwei nördlich liegen. Von diesen zwei <sc. nördlichen Vierteln> ist nur jenes <sc. Viertel> bewohnt, das zwischen zwei Halbkreisen liegt - der eine ist der <sc. Halbkreis> des Äquators von Osten bis nach Westen, der andere ist vom anderen Kreis und reicht vom selben Punkt im Osten durch den Nordpol bis in den Westen. Die zwei anderen <sc. Halbkreise> sind von den Wassern der Meere bedeckt. Deswegen vergleicht Macrobius die gesamte bewohnbare Erde mit der Gestalt eines ausgebreiteten Mantels."¹⁴

¹² *Sphera recta*, i.e. "gerade Himmelssphäre": alle Sterne gehen "gerade" auf und unter; dies ist nur senkrecht unter dem Himmelsäquator, also auf dem Erdäquator der Fall; *Sphera obliqua*, i.e. "geneigte Himmelssphäre": die eigene Beobachtungsebene ist "geneigt" gegenüber der Himmelsachse, alle Sterne gehen schief auf und unter, das Maß der Neigung ist die Breite bzw. die Höhe des Polarsterns.

¹³ Ebd., Kap. 37 'De quinque çonis et quinque terrae plagis, fol. 157r: "Volumus autem nunc determinare specialiter de omnibus sitibus mundi tam ad spheram rectam quam ad sphaeras obliquas. Narrando quod accidit habitantibus in eis de diversitate ex motu primo et motu solis. Et si forte in quibusdam illorum situum nullus habitet nihil refert: quia nihilominus ipsius sitibus eadem accidunt quae acciderent eisdem si haberent habitatores."

¹⁴ Ebd., Kap. 46 'Quod sola una quarta terrae habitatur', fol. 157v: "Isti duo circuli dividunt totam spheram in quatuor quartas quarum duae sunt australes, et duae septentrionales; harum duarum illa quae continetur inter duos semicirculos quorum unus est equatoris a puncto orientis in occidentem, et alter est alterius circuli ab eodem puncto orientis per polum arcticum in occidentem, sola est habitata. Aliae vero duae sunt aquis marium coopertae. Unde Macrobius totam terram habitabilem assimilat figurae chlamidis extensae."

Ursache für die Begrenzung der bewohnten Welt war für Campanus das Wasser, also das im Ozean vereinte zweite Element, von dem allgemein vermutet wurde, daß es den größten Teil der Erdsphäre bedecke. Seiner Auffassung zufolge näherte sich das Wasser zusammen mit der Erde einer gemeinsamen Sphäre an. Zugleich blieb es von der Erde prinzipiell geschieden. Die Spannung zwischen der mit der Schöpfungsgeschichte begründeten Asymmetrie der Elemente und der gleichzeitigen Annahme einer tendenziell gemeinsamen sphärischen Gestalt blieb dabei unaufgelöst.

Daß Campanus an dieser Stelle nicht überzeugend argumentierte, hat ihm schon ein spätmittelalterlicher Glossator angekreidet. Betrachten wir hierzu abschließend die zwischen 1261 und 1264 abgefaßten 'Theorica planetarum'. Hier hatte Campanus von Novara bereits die Elementesphären kurz erläutert und seine Auffassung von der relativen Lage von Wasser- und Erdsphäre knapp zusammengefaßt:

"Die dritte ist die Sphäre des Wassers, deren kreisförmiger Umfang durch göttliche Anweisung unterbrochen ist, indem sich die Erde in dem unterbrochenen Teil ein wenig anhob. Denn es gab den göttlichen Befehl 'Die Wasser, die unterhalb des Himmels sind, sollen sich an einem Ort versammeln, und es soll die trockene Erde erscheinen', damit der Mensch, der in gewisser Weise der Zweck von allem ist, einen passenden Platz besäße, um darin zu wohnen. Deswegen ist vernünftigerweise zu glauben, daß nur dieser Ort der Erde vom Wasser unbedeckt gelassen wurde, der für den Gebrauch durch den Menschen notwendig war. Weil also nur ein Viertel der Erde, das von zwei Halbkreisen eingeschlossen wird, von denen der eine von Osten nach Westen entlang dem Äquator, der andere von Osten nach Westen über den nördlichen Pol verläuft, bewohnt wird, wie alle sagen, müssen die drei anderen Viertel vom Wasser bedeckt sein. - Die vierte Sphäre ist die Erdsphäre, deren sichtbare Oberfläche mit der Oberfläche des Wassers nahezu eine Oberfläche bildet."¹⁵

In einer Handschrift der 'Theorica planetarum' aus dem 13./14. Jahrhundert findet sich zu den letzten Zeilen die folgende bemerkenswerte Anmerkung:

¹⁵ Campanus of Novara and Medieval Planetary Theory. *Theorica planetarum*, hrsg. u. komm. v. Francis S. Benjamin, Jr., u. G. J. Toomer, Madison/Wisc. 1971, S. 182-184: "Tertia est spera aquae cuius orbicularis ambitus est divino praecepto decisis, terra in suae decisionis parte modicum consurgente. Fuit autem divinum praeceptum *congregentur aquae quae sub celo sunt in locum unum et appareat arida* ut haberet homo qui quodammodo finis est omnium locum suae habitationi congruentem. Ideoque rationabiliter credendum est solum locum illum terrae detectum esse ab aquis qui humano usui fuit necessarius. Quia igitur sola quarta pars terrae quam continent duo semicirculi quorum unus ab oriente in occidentem sub equatore protenditur et alius ab oriente in occidentem per polum septentrionalem inhabitatur ut omnes aiunt, oportet alias tres quartas terrae esse coopertas aquis. Quarta vero spera est spera terrae cuius superficies apparens cum superficie aquae est quasi superficies una."

"Hier spricht Campanus als Rechtgläubiger (*vir catholicus*), nicht wie zuvor als Philosoph (*philosophus*). Durch Beweis oder Erfahrung ist bei uns nicht bekannt, wie Ptolemäus und Albategni sagen, ob allein dieses Viertel bewohnt wird oder bewohnbar ist. Deshalb folgert er nichts <sc. Richtiges>, wenn er sagt, die anderen drei Viertel seien vollständig unter Wasser. Ja er verstößt sogar gegen die vernünftige Überlegung, denn demzufolge wäre die Erdsphäre notwendig exzentrisch - sie oder die Wassersphäre oder beide. Es ist nämlich unmöglich, weil die Kreise auf derselben Oberfläche gemacht worden sind und einander wie über demselben Zentrum schneiden."¹⁶

Der Glossator trat hiermit der exzentrischen Konzeption entgegen, die er mit der von Campanus vertretenen Bedeckung von drei Quadranten durch das Wasser angedeutet fand. Dem mußte doch die Behauptung des Campanus widersprechen, daß Erd- und Wasseroberfläche im Bereich der Ökumene "nahezu eine Oberfläche" bildeten. Letztlich, so wurde hier mit Berufung auf Ptolemäus und Albategnus unterstrichen, sei die Bewohnbarkeit der Erde und die Ausdehnung des Ozeans weder durch Beweis noch durch Erfahrung hinreichend bekannt.

¹⁶ Ebd., S. 185, zu Z. 353-357 (Marginalie, Hs. p): "Hic loquitur Campanus ut vir catholicus non ut philosophus sicut superius <;> demonstratione enim vel sensu apud nos nescitur, ut ait Ptholomeus et Albategni, quod solum haec quarta habitetur vel sit habitabilis, quare nihil concludit cum dicit alias 3 quartas esse sub aquis tota <;> ymo est contra rationem secundum hoc enim spera terrae esset necessario ecentrici ea vel spera aquae vel ambae <;> impossibile enim est quod circuli in eadem superficie facti qui sese intersecant sicut super idem centrum."

8. Robert Grosseteste, Roger Bacon, Albertus Magnus, Thomas von Aquin: Überlegungen zur Erdgestalt im Aristotelismus des 13. Jahrhunderts

Die Traktate 'Über die Sphäre' von Johannes von Sacrobosco und Campanus de Novara akzentuierten die Frage der Erdgestalt jeweils unterschiedlich, ohne die Relation der Elemente im Rahmen einer naturphilosophischen Konzeption näher zu erklären. Damit ist jedoch das Spektrum gelehrten Nachdenkens über die Gestalt der Erde unter den lateinischen Autoren des 13. Jahrhunderts keineswegs erschöpft¹. Da eine umfassende Rekonstruktion der Hauptströmungen der sich entwickelnden Diskussion an dieser Stelle nicht zu leisten ist - eine solche Untersuchung würde die Erschließung der zeitgenössischen einschlägigen Kommentarliteratur voraussetzen und muß der weiteren Forschung vorbehalten bleiben -, werden nachfolgend, um die Horizonte der Diskussion zumindest anzudeuten, vier Positionen exemplarisch vorgestellt.

Robert Grosseteste (c.1168-1253) hat in seiner 'Sphaera' die sphärische Gestalt von Himmel und Erde behandelt². Ähnlich wie Campanus von Novara bezog er sich auf die von Macrobius vorgestellte Gliederung der Erdsphäre durch einen polaren und einen äquatorialen Meeresgürtel, ohne die rigide Konzeption des Macrobius von vier in gleicher Weise bewohnbaren Erdquadranten zu übernehmen. Wie Campanus von Novara war auch Grosseteste der Auffassung, von den vier Erdquadranten sei *nur ein Quadrant* bewohnt:

"Die Unterscheidungen zwischen diesen Klimaten sind folgendermaßen vorstellbar: Man stelle sich einen großen Kreis vor, der den Erdkörper unterhalb beider <Himmel->Pole umgürtet, und einen zweiten großen Kreis, der den Erdkörper unterhalb des <Himmels->Äquators umgibt. Entsprechend der Lage dieser beiden Kreise umgeben zwei Meere die gesamte Erde; und jenes, das die Erde unterhalb der Pole umgürtet, soll *Amphitrites* genannt werden, das andere *Oceanus*. Diese beiden Meere teilen die Erde in vier Teile, von denen nur einer bewohnt wird."³.

¹ Die umfassendste Sammlung einschlägiger Quellenbelege von Autoren des 13. Jahrhunderts bei Boffito, *La controversia dell'acqua e della terra* (1902), S. 103-118 u. 134-148; vgl. auch Günther, *Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes* (1878), S. 137-152; Norlind, *Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser* (1918), S. 37-54; Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 109-155.

² Grosseteste, *De sphaera*, in: Ludwig Baur, *Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischofs von Lincoln*, Münster 1912 (Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters, Texte und Untersuchungen 9), S. 10-32; zur sphärischen Gestalt S. 13. Quellen u. Literatur : A. C. Crombie, 'Robert Grosseteste', in: *Dictionary of Scientific Biography* 5 (1981) S. 548-554.

³ Grosseteste, *De sphaera*, S. 24: "Distinctiones igitur horum climatum sic possunt imaginari: Intelligatur circulus magnus cingens corpus terrae sub utroque polo, et alius circulus magnus cingens corpus terrae sub aequinoctiali circulo, secundum situm horum duorum circulorum cingunt duo maria totam terram; et illud, quod

Eingehender hat Grosseteste die Frage nach dem physikalischen "Ort" (*locus*) des Wassers in seinem Genesiskommentar diskutiert⁴. Den biblischen Satz, wonach der Schöpfer das Wasser an einem Ort zusammengefaßt habe, könne man auf zweifache Weise verstehen: Zum einen könnten alle Vertiefungen der Erde gemeint sein, in denen die Flüsse fließen, die Seen stehen und in denen das Meer enthalten sei⁵. Zum anderen werde gesagt, die Meere bildeten den einen Ort, in dem das Wasser sich vereinigen solle⁶. Eine eigene Stellungnahme von Grosseteste findet sich dabei nicht.

Warum überschwemmt das Wasser nicht die Erde? Auch hier stellte Grosseteste zwei Auffassungen nebeneinander: Gegen die Meinung, die Oberfläche der Erde liege, vom Wasser befreit, *höher* als die Meeresoberfläche, stünden einige, die meinten, das Wasser des Meeres folge dem biblischen Befehl, es bleibe im Meer wie in einem Schlauch und überschreite die ihm durch diesen Befehl gegebenen Grenzen nicht⁷. Basilius und Ambrosius hätten hierfür Ägypten als Beispiel angegeben, von dem gesagt werde, es liege tiefer als das Rote Meer⁸.

Damit hatte Grosseteste eine patristische Erklärung für die Existenz eines eigenen Ortes für das Wasser erwähnt, ohne weitergehende physikalische Begründungen zu diskutieren. Wiederum bezog er selbst in seinem Genesiskommentar nicht näher Stellung. Seine Formulierungen vermitteln gleichwohl eine deutliche Distanz zu der Auffassung, das Wasser könne höher als die Erde liegen. Die Annahme, einer der vier Quadranten sei bewohnbar und vom Ozean umgeben, die Grosseteste anhand der Konzeption des Macrobius erläuterte, reichte, wie es scheint, für seine Zwecke aus.

cingit terram sub polis, amphitrites vocatur, reliquum vero vocatur oceanus. Haec duo maria dividunt terram in quattuor partes, quarum una sola inhabitatur."

⁴ Robert Grosseteste, *Hexaameron*, hrsg. v. Richard C. Dales u. Servus Gieben, London 1982 (Auctores Britannici Medii Aevi 6).

⁵ Ebd., Hex. 4,4.1, S. 126: "Uno modo videlicet quod unus locus congregationis aquarum sit omnia loca depressa in superficie terrae, per quae decurrunt flumina, et in quibus stant non fluentia stagna et lacus, et quae continent maria..."

⁶ Ebd., Hex. 4,4.2 : "Vel aliter : ipse locus maris solummodo dicitur locus unus in quo praecepte sunt aquae congregari."

⁷ Ebd., Hex. 4,6.1, S. 127 f: "Notandum item quod quidam putant quod non tam quia terra superficies, ab aquis nudata, superior est superficie aquarum maris non inundat mare super terram, quam quia aquae maris, virtute huius praecepti: Congregentur aquae et cetera, statuuntur in mari quasi in utre, et non transgrediuntur terminos hac praeceptione sibi positos <...>".

⁸ Ebd., Hex. 4,6.2, S. 128.

In seinem erfrischend unkonventionell geschriebenen 'Opus maius' hat Roger Bacon (c.1219-1292) ausführlich die Geographie der Erde abgehandelt⁹. Mehrfach hob er ihren Nutzen hervor¹⁰, sandte dem Papst, dem er sein Werk widmete, eine mit einem Koordinatennetz versehene Erdkarte und bemerkte dazu, eigentlich sei eine größere Genauigkeit erforderlich. Nur habe man bei den Lateinern die Länge und Breite von Städten und Gegenden noch nicht bestimmt - dies werde erst möglich sein, wenn päpstliche oder kaiserliche Autorität oder die Hilfe eines großen Königs den Philosophen bei dieser Aufgabe Unterstützung gewähren werde¹¹.

Ausführlich entwickelte Roger Bacon seine Auffassung vom Umfang der sphärischen Erde¹² und von deren Bewohnbarkeit¹³. Was das Verhältnis von Wasser und Erde auf der Erdoberfläche angehe, so vertrete Ptolemäus im Buch 'De dispositione sphaerae' die Ansicht, wegen des Wassers sei nur knapp der sechste Teil der Erde bewohnbar. Im 'Almagest' schreibe er, nur von dem Viertel der Erde sei die Bewohnbarkeit bekannt, "in dem wir wohnen"¹⁴. Aristoteles dagegen sage in 'De caelo et mundo', und dies bestätige Averroes, daß *mehr als ein Viertel* der Erde bewohnt werde¹⁵. Aristoteles sage auch, und diese Position werde durch Seneca, Plinius und das Buch Esra unterstützt, das Meer sei klein zwischen dem Ende von Spanien im Westen und dem Beginn Indiens im Osten¹⁶. Zusammenfassend stand für Roger Bacon fest:

⁹ The 'Opus maius' of Roger Bacon, hrsg. v. John H. Bridges, 2 Bde., ND Frankfurt a.M. 1964; Quellen und Literatur: A. C. Crombie, J. D. North, 'Roger Bacon', in: Dictionary of Scientific Biography 1 (1981) S. 377-385.

¹⁰ Roger Bacon, Opus maius, Bd. 1, Kap. 4, wie Anm. 9, S. 288 u. S. 301.

¹¹ Ebd., S. 300: "Quamquam maior certitudo requiratur, quia nondum apud Latinos certificatae sunt longitudo et latitudines civitatum et regionum; nec unquam certificabuntur nisi per apostolicam auctoritatem vel imperialem, aut per auxilium alicuius regis magni praebentis philosophantibus adiutorium."

¹² Ebd.: S. 225 f. Hierzu knapp: Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 112 f.

¹³ Ebd., S. 290-294.

¹⁴ Ebd., S. 290: "Ptolemaeus vero in libro de Dispositione Sphaerae vult quod fere sexta pars terrae est habitabilis propter aquam, et totum residuum est coopertum aqua. Et ideo in Almagesti secundo libro ponit quod habitatio nota non est nisi in quarta terrae, scilicet in qua habitamus..."; vgl. Boffito, La controversia dell'acqua e della terra (1902), S. 110 f. Zur bisher unidentifizierten Schrift des Ptolemäus 'De dispositione sphaerae' vgl. oben Kap. III/6, Anm. 2; zur Stelle aus dem Almagest: Ptolemäus, Handbuch der Astronomie <Almagest>, Bd. 1, übers. und erl. v. K. Manitius, hrsg. v. O. Neugebauer, Leipzig 1963, S. 58: "Die Erde wird durch den Erdäquator und einen durch seine Pole gezogenen Meridiankreis in vier Viertel geteilt. Auf das eine von den beiden nördlichen Vierteln beschränkt sich nahezu die Ausdehnung des zurzeit bewohnten Gebietes der Erde."

¹⁵ Ebd., S. 290: "Sed Aristoteles vult in fine secundi Coeli et Mundi quod plus habitetur quam quarta. Et Averroes hoc confirmat."

¹⁶ Ebd., S. 290 f.

"Vom Ende Spaniens an, *unterhalb der Erde*, ist das Meer so klein, daß es nicht drei Viertel der Erde bedecken kann."¹⁷

Es reiche also das bewohnte Gebiet von Osten nach Westen weit mehr als halb um die Erde herum¹⁸. Auch die anderen (südlichen) Quadranten seien, wie aus naturphilosophischen Überlegungen folge, nicht, wie die Masse der Mathematiker meine, vom Wasser, dem zweiten Element, bedeckt:

"Ebenso, wenn wir von den anderen beiden Vierteln sprechen, und die natürlichen Wege bedenken, denen die Naturphilosophie folgt, so werden jene nicht vom Wasser bedeckt sein, so wie es die Masse der Mathematiker meint (*ut vulgus mathematicorum aestimat*)."¹⁹

Vielmehr sei aus dem, was die Mathematiker sagten, zu schließen, daß man dort wegen der Abwesenheit von Wasser eher wohnen könne als hier, denn die exzentrisch laufende Sonne erhitzte diesen (südlichen) Teil mehr als den Norden²⁰. Deshalb meine Ptolemäus im Buch 'De dispositione sphaerae', die Natur fordere, daß es zwei Sorten von Äthiopiern gebe, die in beiden Tropen lebten²¹. Nach alldem schloß Roger Bacon:

"<...> und demzufolge wird die Gestalt der bewohnbaren <sc. Erde> weder ein Viertel einer Sphäre noch ein in der Ebene beschriebener Halbkreis sein, *und das Wasser wird die Erde auch nicht kreisförmig von den Polen an über West und Ost umgeben und drei Viertel davon bedecken, wie man glaubt.*"²²

¹⁷ Ebd., S. 291: "A fine Hispaniae sub terra tam parvum mare est quod non potest cooperire tres quartas terrae."

¹⁸ Ebd., S. 293: "Et ideo habitatio inter orientem et occidentem non erit medietas aequinoctialis circuli, nec medietas rotunditatis terrae, sed longe plus medietate rotunditatis terrae et plus quam revolutio medietatis coeli."

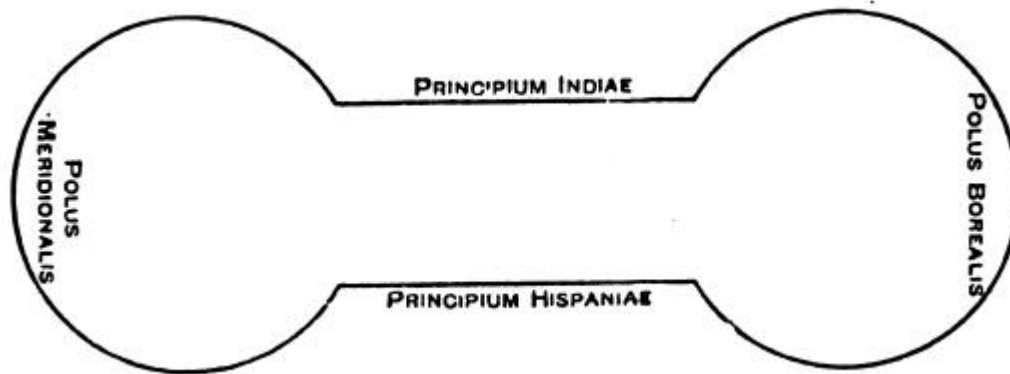
¹⁹ Ebd.: "Similiter si loquamur de aliis duabus quartis, et consideremus vias naturales secundum quod philosophia naturalis decurrit, non erunt illae cooperatae aquis, ut vulgus mathematicorum aestimat."

²⁰ Ebd., S. 293 f: "Caeterum potest argui secundum mathematicos maior habitatio ex defectu aquae ibi quam in quarta nostra, quoniam in parte illa est oppositum augis solis, et sol descendit ad terram ibi multum. Unde oportet quod comburat quartam illam in aliqua parte sui, et residuas usque ad polum magis calefaciat quam partes nostrae quartae in qua habitamus."

²¹ Ebd., S. 294: "Et Ptolemaeus dicit in libro de Dispositione Sphaerae quod natura exigit ut sint duo genera Aethiopum, scilicet sub duobus tropicis."

²² Ebd.: "<...> et secundum haec non erit figura habitabilis quartae sphaerae nec semicirculus descriptus in plano, nec aqua circuet in circuitu mundi per polos et oriens et occidens cooperiens tres quartas eius, ut creditur."

Das Wasser habe viel eher eine solche oder ähnliche Form²³:



Am meisten Wasser habe das Meer, das man Ozean nenne, an den Polen. In der Länge erstrecke sich das Meer von Pol zu Pol, zwischen dem Ende Indiens und dem Ende Spaniens. Dieser Abstand sei den Mathematikern bekannt²⁴.

Die hier knapp zusammengefaßten Passagen des Roger Bacon sind später bekannt geworden, weil Pierre d'Ailly sie teilweise - ohne den Autor namentlich zu nennen - in seiner 'Imago mundi' wiedergegeben hat²⁵. Auf diesem Wege wurden sie Kolumbus bekannt und konnten dessen These von der Überquerbarkeit des Ozeans nach Westen stützen. Moderne Historiker haben deshalb die Darlegungen Roger Bacons in dieser Frage sehr hervorgehoben. In der Tat war die Position Roger Bacons in der Frage der Erdgestalt eindeutig: von einer eigenen Wassersphäre ist keine Rede, für ihn gab es nur einen relativ schmalen Ozean im Westen, so daß weit mehr als ein Viertel der Erdoberfläche bewohnbar ist. Roger Bacon folgte damit weitestgehend der aristotelischen Konzeption.

Dem angelsächsischen Philosophen war dabei bewußt, daß die große Mehrheit der Mathematiker nicht seiner Auffassung war, sondern davon ausging, drei Viertel der Erde seien von Wasser bedeckt. Von Anfang an bezog Roger Bacon dagegen Stellung. In einem Punkt jedoch war er mit den Mathematikern, die er kritisierte, einer Meinung. Im Anschluß an seine dezidierte Stellungnahme in der Frage der Gestalt der gesamten Erde schrieb er zu Beginn seiner Beschreibung der bekannten Ökumene:

²³ Abbildung: ebd., S. 294, Fig. 23.

²⁴ Ebd., S. 294: "Sed magis erit figura aquae huius vel consimilis, ita quod hoc mare vocetur Oceanus habens plurimum de aqua circa polos, cuius longitudo extenditur a polo in polum inter principium Indiae et finem Hispaniae, quae est mathematicis nota."

²⁵ Vgl. unten Kap. IV/1, Anm. 35 u. 36.

"Und weil die Mathematiker bewohnbares Gebiet nur in dem Viertel kennen, in dem wir uns befinden, <...> deswegen muß man in Befolgung der Regel der Mathematiker beiseitelassen, was unsicher ist, und davon sprechen, was den großen Philosophen bekannt geworden ist."²⁶

Letztlich konnte auch Roger Bacon nicht bestreiten, daß es über die Gestalt der Erde jenseits des bekannten oberen nördlichen Quadranten kein gesichertes Wissen gab. So entschieden er in dieser Frage Stellung bezogen hatte, so sehr war ihm klar, daß seine weiterreichenden Überlegungen ebenso wie die der von ihm kritisierten Mathematiker auf Spekulationen gegründet waren.

In der Schrift 'De natura locorum' des Albertus Magnus (um 1200-1280) finden sich besonders eingehende Erörterungen zur Frage der Erdgestalt²⁷. Albertus Magnus hat seine Texte zu den Schriften des Aristoteles wahrscheinlich nach 1250 verfaßt, zumindest einige der lateinischen Kommentare des Averroes waren ihm bekannt. Wie mit diesem, so setzte er sich mit einer Vielzahl griechischer, lateinischer und arabischer Gelehrter auseinander²⁸. In gelehrter Ausführlichkeit und beeindruckender Klarheit der Gedankenführung ist ein erheblicher Teil von 'De natura locorum' der Frage nach der Bewohnbarkeit der Erde gewidmet²⁹. Im dritten Traktat über den bewohnbaren Quadranten wurde die Geographie der Ökumene im Detail beschrieben³⁰. Grundlegende kosmographische Probleme wurden im ersten Traktat abgehandelt, aus dem hier vier Kapitel näher zu betrachten sind.

²⁶ Ebd., S. 294 f: "Et quoniam non est mathematicis nota habitatio nisi in quarta in qua sumus, <...> ideo in executione sententiae mathematicorum oportet relinqui quod incertum est, et fieri sermonem de eo quod philosophis magnis innotescit."

²⁷ Albertus Magnus, De natura loci u.a., hrsg. v. Paul Hossfeld, Köln 1980 (Opera omnia 5/2), S. 1-46. Zu Autor und Werk: William A. Wallace, 'Albertus Magnus', in: Dictionary of Scientific Biography 1 (1981) S. 99-103; Albert der Grosse. Sein Werk, seine Zeit, seine Wirkung, hrsg. v. Albert Zimmermann, Berlin 1981 (Miscellanea Mediaevalia 14). Zum geogr. Weltbild und Klimalehre, mit engl. Übersetzung von 'De natura locorum': Sister Jean Paul Tilmann, An Appraisal of the Geographical Works of Albertus Magnus and his Contributions to Geographical Thought, Ann Arbor 1971 (Michigan Geographical Publication 4). Vgl. zuletzt: Josef Babicz, Heribert M. Nobis, Die mathematisch-geographischen und kartographischen Ideen von Albertus Magnus und ihre Stelle in der Geschichte der Geographie, in: Die Kölner Universität im Mittelalter, Berlin 1989 (Miscellanea Mediaevalia 20), S. 97-110.

²⁸ Tilmann, wie vorige Anm., weist S. 176 darauf hin, daß Albertus Magnus in seinem Werk ausführlich klassische und arabische Autoren diskutierte, dagegen Augustinus, Isidor, Beda, Solinus und Plinius nicht zitierte und auch keine Bibelstellen heranzog: "In fact, he seems more open to Moslem sources than to the writings of the Church fathers, who so strongly influenced geographical thought during the Middle Ages."

²⁹ Vgl. Boffito, La controversia dell'acqua e della terra (1902), S. 135-140; Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 113-122.

³⁰ Albertus Magnus, De natura loci 3, 19, wie Anm. 27, S. 29-44; zu Beginn von Kap. 1 'De descriptione quartae orientalis notrae habitabilis' wird die Gestalt der Ökumene knapp resümierend dargestellt (S. 29).

Wie unterschieden sich bewohnbare und nicht bewohnbare Teile der Erde voneinander (Tract. 1, Kap. 6)³¹? Anders als Aristoteles neigte Albertus Magnus der Meinung von Ptolemäus und von Avicenna zu, die Äquatorzone sei nicht überall verbrannt und daher unbewohnbar. Vielmehr sei die Äquatorzone mindestens am Ufer des Indischen Ozeans als auch auf den vielen Meeresinseln bewohnt³². Teile von Indien und Äthiopien und eine große Zahl von Städten befände sich in diesem Gebiet³³. Auch sei es aus Vernunftgründen geboten, die Bewohnbarkeit anzunehmen, denn die Sonne, die ja nach Auffassung der Gelehrten Einfluß auf die Entwicklung des Lebens habe, komme und gehe am Äquator am gleichmäßigsten³⁴. Planeten bewegten sich darüber und verstärkten die Wirkung der Sterne auf die Entstehung des Lebens; folglich entstehe Leben in diesen Gebieten besonders gut³⁵.

Wie verhielt es sich mit der Bewohnbarkeit jenes auf der 'oberen Hemisphäre' gelegenen Quadranten, der sich vom Äquator aus nach Süden an die Ökumene anschloß (Kap. 7)³⁶? Dies sei eine schwierige Frage, mit der sich seit der Antike die mächtigsten Könige und erfahrensten Gelehrten befaßt hätten - die Könige durch Erkundung, die Gelehrten durch gedankliche Untersuchung³⁷. Viele bedeutende Leute, so bemerkte Albertus Magnus, lieferten Argumente dafür, daß dieses Gebiet *nicht* bewohnt werden könne.³⁸

³¹ Albertus Magnus, De natura loci 1,6, oben Anm. 27, S. 9-12: 'De distinctione terrae per loca habitabilia et non-habitabilia'.

³² Ebd., S. 11, Z. 68-74: "Omnibus autem huiusmodi considerationibus habitis consentiendum videtur Ptolemaeo et Avicennae, ut dicamus torridam non omnino esse torridam, sed esse habitatam tam in litoribus maris, quod ibi est et mare Indicum vocatur, <...> , quam etiam in insulis maris multis, quae ibidem a philosophis diversis esse describuntur."

³³ Ebd., Z. 27-31: "India enim et Aethiopia in parte est in locis illis; et ex hoc constat ibi oportere esse habitationem. Multas enim civitates gentis Achym et Indorum et Aethiopum in parte constat nobis in climate illo esse."

³⁴ Ebd., Z. 38-44: "Est autem etiam rationabile ibi esse habitationem; cum enim iuxta philosophorum traditionem sol in obliquo circulo per accessum sit causa generationis et per recessum causa corruptionis, oportebit ibi potissimum esse generationem, ubi aequaliter accedit et recedit; est autem hoc sub aequinoctiali..."

³⁵ Ebd., Z. 53-56: "Cum igitur viae planetarum sunt inter duos tropicos, erit ibi fortior vis stellarum; vis autem stellarum est in generatione; ergo erit in locis illis potissimum generatio."

³⁶ De natura loci 1,7, oben Anm. 27, S. 12-14: 'Utrum habitabilis sit quarta terrae, quae est ab aequinoctiali usque in polum australem'.

³⁷ Ebd., S. 12, Z. 35-40: "Occurrit autem hic quaestio gravis in qua etiam reges potentissimi et philosophi peritissimi ab antiquo laboraverunt, reges quidem experiendo et philosophi per investigationem rationis, utrum videlicet aliquid de terra, quae ab aequinoctiali usque ad polum australem extenditur, habitetur vel possit habitari..."

³⁸ Ebd., Z. 42-44: "Sunt autem multorum magnorum rationes, quod non habitari possit."

Unter anderem habe es in der Antike die Auffassung gegeben, daß die südliche Hemisphäre überhaupt nur aus Wasser bestehe:

"Einige der Ältesten haben behauptet, die Erde sei deswegen nicht rund, sondern eher halbkugelförmig, und sie sagten, es gebe überhaupt keine Erde, sondern nur Wasser in Richtung des Südpoles, und deshalb sei niemand zu uns gelangt von den Bewohnern des Viertels, das jenseits des Äquators liege. Denn jene sagen, die Mitte der halbkugelförmigen nördlichen Erde sei im Wasser versunken und vom Äquator bis zum Pol gebe es nur Wasser und Luft und Feuer, und von der Erde erscheine nur die Hälfte ihrer halbkugelförmigen Gestalt, und in jener, behaupten sie, wohnen wir."³⁹

Diese Vorstellung von der Erdgestalt könne man von alters her in den Fabeln des Hesiod lesen⁴⁰.

Andere vertraten dagegen die Auffassung, die Erde sei zwar rund, meinten aber, der größere Teil der Erdsphäre sei im Wasser untergetaucht:

"Andere, die mit diesen nicht übereinstimmten, haben gesagt, die Erde sei zwar rund, aber meinten, ein nördliches Viertel der Erde sei emporgehoben aus dem Zentrum der Welt. Es liege deshalb oberhalb des Wassers, damit es bewohnbar sei, und die drei übrigen Viertel <sc. der Erde> seien im Wasser untergetaucht. Deshalb gebe es in ihnen kein bewohnbares Gebiet außer für Schwimmendes. Sie sagten aber, es seien irgendwelche nördlichen Sterne, die das nördliche Viertel hochzögen. Und dieser Meinung, sagt man, soll Sokrates gewesen sein."⁴¹

Damit hatte Albertus Magnus, ohne dies näher zu betonen, eine nicht nur im Altertum, sondern auch unter seinen Zeitgenossen verbreitete Auffassung beschrieben. Deren vielleicht prominentester Vertreter war Averroes, der ausdrücklich die Existenz einer ausgedehnten

³⁹ Ebd., S. 13, Z. 19-29: "Quidam autem antiquissimorum propter hoc terram non esse rotundam asserebant, sed potius factam semisphaeralem, et nullam omnino terram, sed aquas esse dicebant versus polum australem et ideo neminem ad nos pervenisse de habitatione quartae, quae est ultra aequinoctialem; dicunt enim illi medium semisphaeralis terrae aquilonaris immersum aquis et ab aequinoctiali usque in polum non esse nisi aquam et aerem et ignem et non apparere de terra nisi dimidium semisphaeralis figurae eius, et in illa nos habitare contendunt."

⁴⁰ Ebd., S. 13, Z. 34 f: "Est autem haec sententia in fabulis Hesiodi antiquitus lecta."

⁴¹ Ebd., Z. 36-44: "Alii autem his non consentientes dixerunt, quod terra quidem est rotunda, sed dixerunt, quod quarta terrae, quae est aquilonaris, est elevata extra locum centri mundi et ideo porrigitur super aquas, ut sit congrua habitationi, et tres aliae quartae sunt submersae sub aquis, et ideo non est in eis habitatio nisi natatilibus tantum. Dixerunt autem, quod extrahens quartam aquilonarem sunt stellae quaedam aquilonares. Et in hac sententia dicitur fuisse Sokrates."

Wassersphäre verteidigt hatte⁴². Albertus Magnus kannte offenbar, ebenso wie seine lateinischen Kollegen, dessen hebräisch überlieferten Kommentar zur aristotelischen Meteorologie nicht, denn er schrieb ihm eine andere Ansicht zu: Averroes stimme in seinem Kommentar zum 4. Buch von 'De caelo' mit Aristoteles darin überein, daß der hier in Frage stehende Bereich des oberen südlichen Quadranten prinzipiell bewohnbar sei⁴³.

Eben dies aber war die Überzeugung von Albertus Magnus. Wie er an anderer Stelle gezeigt habe, liege die Erde *unter allen anderen Elementen* im Mittelpunkt der Welt⁴⁴. Vorbehaltlich eines besseren Urteils meine er, das (obere) südliche Viertel der Erde jenseits des Äquators sei bewohnbar und bewohnt, denn es gebe, so bei Homer und Lucan, durchaus vereinzelt Berichte von dort⁴⁵. Daß die Menschen so selten durch die *zona adusta*, die 'verbrannte Zone', hindurchgelangen, liege nach den Berichten der Historiographen an der dazwischenliegenden Wüste - diese sei sandig und so breit, daß man sie in vielen Wochen nicht durchqueren könne.⁴⁶

⁴² Oben Kap. III/4.

⁴³ Ebd., S. 13, Z. 17: "Averroes enim in Commento super quartum librum caeli et mundi dicit Aristotelis et suam fuisse opinionem, quod loca illa sint habitabilia, et rationem adducit id necessario probantem, ut mihi videtur; dicit enim inter calidissimum et frigidissimum esse necessario temperatum." An demm von Aristoteles angegebenen Ort ist in der uns zugänglichen Ausgabe des Averroes darüber nichts zu finden. Der Herausgeber von 'De natura loci', der die Stelle offenbar ebenfalls nicht fand, verweist auf den Kommentar des Averroes zu 'De caelo', Buch 2, No. 16 (Opera omnia, Bd. 5, Venedig 1562, fol. 105). Hier diskutierte Averroes die allgemeinen Überlegungen des Aristoteles darüber, welches die "obere", "untere", "linke" und "rechte" Seite des Erdkreises oder Erdballes (*orbis*) sei. Diese Stelle ist ebensowenig einschlägig wie der oben erwähnte Kommentar in 'De caelo', Buch 2, No. 111, in dem Averroes die von Aristoteles zitierte Auffassung vom vergleichsweise geringen Abstand zwischen westlichem und östlichem Ende der Ökumene erläuterte (ebd., fol. 171 L-172 B; vgl. oben Kap. III/4, Anm. 3 ff). - Zutreffend dagegen ist an dieser Stelle der Hinweis des Albertus Magnus auf die Ablehnung einer exzentrisch verlaufenden Sonnenbahn durch Averroes ("Negat etiam Averroes solem excentricum circulum...", De natura loci 1,7, S. 13, Z. 12; vgl. oben Kap. III/4, Anm. 26).

⁴⁴ De natura loci 1,7, oben Anm. 27, S. 13, Z. 47-50: "...quia nos in libro tertio <!> de caelo et mundo probavimus terram directe esse locatam sub omnibus aliis elementis in medio mundi, inquantum est medium mundi.". Vgl. Albertus Magnus, De caelo et mundo 2,4.8 (Opera omnia 5/1, hrsg. Paul Hossfeld, Köln 1971, S. 193-195).

⁴⁵ De natura loci 1,7, oben Anm. 27, S. 13, Z. 80-84: "Nos autem salvo meliori iudicio dicimus aliquam partem quartae, quae est ultra aequinoctialem ad meridiem, esse habitabilem secundum naturam et etiam habitatam, ut putamus; ..."; ebd., S. 14, Z. 23-31: "Sed quod rumores de eis ad nos non pervenerunt omnino, non puto esse verum, cum Homerus iam locutus sit de eis et etiam Lucanus de Arabibus, qui in torrida habitant, scribat dicens, quod umbras, quas habebant dextras in terra sua, quando se convertebant ad orientem in meridie suo, venientes in quartam aquilonarem videbant ire sinistras. Et ideo dicit loquens ad eos: 'Ignotum vobis, Arabes, venistis in orbem.'"

⁴⁶ Ebd., S. 14, Z. 32-36: "Sed quod raro transeunt, causa est vera latitudo deserti interiacentis, sicut scribunt historiographi; hoc enim desertum harenosum est, <...>, et est vastum et latum, ita quod spatio multarum septimanarum transiri non potest."

"An deren Dürre liegt es, daß wir so wenig wissen von denen, die dort wohnen, und daß die Heere und Boten der Könige dorthin nicht gezogen sind."⁴⁷

Von welcher Gestalt sei nun der Teil der Erde, der beständig und auf angenehme Weise bewohnt werde (Kap. 9)⁴⁸? Man müsse wissen, daß dieser Teil nicht kreisrund sei, so wie manche, die die Welt in Asien, Afrika und Europa teilten, ihn darstellten, sondern er liege nördlich des Äquators und sei von vier Kreisbögen begrenzt. Von diesen seien zwei gleichlang und zwei ungleich lang⁴⁹.

Einer dieser Kreisbögen sei Teil jenes Bogens, der durch den Osten von Pol zu Pol verlaufe, darauf könne man vom Äquator aus nach Norden 50 Grad abmessen. Dieses Bogenstück bezeichne den Bereich, der angenehm, ausreichend und beständig bewohnt werde⁵⁰. Es blieben 40 Grad, von denen ein Teil völlig unbewohnbar, ein Teil nur mit Mühen und nicht ständig bewohnt sei⁵¹. Ein ebensolcher Kreisbogen begrenze das von uns bewohnte Gebiet im Westen⁵². Der Äquatorbogen im Süden aber, der die Ökumene begrenze, messe 180 Grad; ein ebensovielen Grad messender, aber kürzerer Bogen, parallel zum Äquator, begrenze das Gebiet nach Norden⁵³. Dementsprechend hob Albertus Magnus die Begrenztheit der bewohnten Welt hervor:

⁴⁷ Ebd., S. 14, Z. 36-39: "Et ideo propter ariditatem illius contigit, quod parum scimus de ibi habitantibus et quod nuntii regum et exercitus illuc non transiverunt."

⁴⁸ De natura loci 1,9, oben Anm. 27, S. 15-17: 'De longitudine et latitudine locorum habitabilium'.

⁴⁹ Ebd., S. 15, Z. 91 - S. 16, Z. 16: "Sciendum autem, quod pars illa non est rotunda, ut quidam eam figurant dividentes mundum in Asiam, Africam et Europam, sed potius extenditur habitabilis nostra a linea meridionali versus aquilonem, sicut diximus superius."; ebd., S. 16, Z. 26-30: "Et secundum has mensuras quidem longitudinis et latitudinis non est habitatio nostra, quae versus aquilonem est, rotunda, sed potius conficitur ex quattuor partibus circularum, quorum duae sunt aequales et duae inaequales."

⁵⁰ Ebd., S. 16, Z. 30-35: "Una autem pars est circuli, qui intelligitur extendi a polo in polum per orientem. Et pars illius circuli ab ortu solis, quando est in aequinoctiali accepta versus polum aquilonarem per L gradus, mensurat habitationem, quae delectabiliter satis et continue habitatur."

⁵¹ Ebd., S. 16, Z. 35-37: "Et remanent XL gradus, quorum pars omnino inhabitabilis est, et pars habitatur cum labore et non continue."

⁵² Ebd., S. 16, Z. 37-39: "Similis autem pars circuli mensurat nostram habitationem ex parte occidentis et aequalis praedictae."

⁵³ Ebd., S. 16, Z. 39-45: "Sed semicirculus aequinoctialis, qui in superiori hemisphaerio est, mensurat eam per centum octoginta gradus ab oriente in occidentem, quia tanta pars circuli extenditur super medietatem superiorem terrae, in qua nos habitamus. Arcus autem similis illi et non aequalis mensurat eam versus aquilonem ab oriente in occidentem."

"Jeder Mensch muß wissen, daß aus astronomischen Gründen und besonders durch Messung der Mondfinsternisse festgestellt wurde, daß sich das von uns bewohnte Gebiet *nicht so* über den ganzen Umfang der Erde erstreckt, daß es von Osten nach Westen und durch den Westen wieder nach Osten begehbar wäre, *denn Amphitrites fließt von Norden durch den Punkt des Ostens und mit dem anderen Teil durch den Punkt des Westens nach Süden.*"⁵⁴

Wie fast alle Gelehrten seiner Zeit bezifferte Albertus Magnus die Länge der Ökumene auf 180 Grad und verwies darauf, man habe diese Länge durch die vergleichende Beobachtung von Mondfinsternissen bestimmt. In bemerkenswerter Selbstverständlichkeit gebrauchte er dabei das ptolemäische Gradnetz aus Längen- und Breitenparallelen und skizzierte mit wenigen Sätzen Umfang und Gestalt der bewohnten Ökumene so, wie wir es später auf den Ptolemäuskarten des 15. Jahrhunderts abgebildet finden. Daß sich das ptolemäische Gradnetz auf die Erde als das sphärisch geformte innerste Element bezog, war dabei offenkundig kein Problem.

An dieser Stelle ist zu unterstreichen: Über das Verhältnis von Erde und Wasser und besonders über die Gestalt der jenseits des Ozeans gelegenen 'unteren Hemisphäre' war damit noch nichts festgestellt. Albertus Magnus behandelte diese Frage separat in dem Kapitel: 'Über die Natur und Anlage der unteren Erdhemisphäre' (Kap. 12)⁵⁵. Über die 'untere Hemisphäre', so Albertus Magnus, schrieben die Philosophen Verschiedenes und fast Entgegengesetztes - einig seien sie nur darüber, daß keiner von unserem Wohngebiet je dorthin gelangt sei⁵⁶. Einige Philosophen schlossen aus der Längenausdehnung der Ökumene, daß alle Menschen auf der oberen Hemisphäre wohnten. Und er fuhr fort:

"Mit diesen <sc. Philosophen> stimmten fast alle Mathematiker überein. Sie sagten, dort <sc. auf der unteren Hemisphäre> lebten überhaupt keine Menschen, weil es feststehe, daß die Sphäre des Wassers größer sei als die der Erde. <...> Da das Wasser

⁵⁴ Ebd., S. 16, Z. 63-70: "Sed debet talis homo scire, quod rationibus astrorum et praecipue per eclipses lunares compertum est nostram habitationem non extendi per totum terrae circulum, ita quod meabilis sit habitatio nostra ab oriente in occidentem et per occidentem iterum in orientem, eo quod Amphitrites fluat ab aquilone per orientis punctum in parte una et per occidentis punctum in parte alia in meridiem."

⁵⁵ De natura loci 1,12, oben Anm. 27, S. 20f: 'De natura et dispositione inferioris hemisphaerii terrae'.

⁵⁶ Ebd., S. 20, Z. 615: "Restat autem nunc inquirendum esse de medietate terrae, quae est in inferiori hemisphaerio, de qua diversa et paene contraria a philosophis scribuntur; communiter enim scribunt et dicunt nullum nostrae habitationis ad illum locum umquam pervenisse, quia omnes illos qui scripserunt de observationibus locorum et astrorum, invenimus in superiori hemisphaerio posuisse suas observationes, et hoc praecipue cognoscitur in scriptura, quam scribunt de eclipsibus lunaribus;..."

die Erde aber nicht auf unserer Hemisphäre bedeckt, scheint es, daß man ihnen darin zustimmen muß, daß es die Erde auf der unteren Hemisphäre bedeckt.⁵⁷

Diese Sätze sind bemerkenswert. Sie zeigen, daß Albertus Magnus, der die Bewohnbarkeit der 'unteren' Hemisphäre nicht für ausgeschlossen hielt, gleichwohl Erd- und Wassersphäre systematisch voneinander unterschied. Nüchtern bemerkte er außerdem, "fast alle" einschlägig gebildete Mathematiker stünden seiner Auffassung von der Bewohnbarkeit der 'unteren' Hemisphäre entgegen. Für sie stehe fest, daß die Wassersphäre größer als die Erde sei.

Albertus Magnus ging es nun darum, diese offenbar weit verbreitete Vorstellung zu widerlegen. Dazu referierte er deren erstes Argument. Es leitete sich aus der Bewegung des Himmelskreises her - für die Bewohner der 'unteren' Hemisphäre würde ja die Reihenfolge der Sternbilder andersherum, gleichsam von West nach Ost, verlaufen:

"Deswegen sagt Pythagoras, die untere Hemisphäre sei der Ort der Strafen und der Unterwelt, und nennt die Lage des Kreises oberhalb der unteren Hemisphäre 'Erdkreis' (*orbis terrestris*). Unter ihn drücken die Menschen ihre Sünden, und sie beklagen jene, die sich dort unter den unendlichen Wassern (*sub aquis infinitis*) befinden.⁵⁸

Das zweite Argument dafür, daß das Wasser die untere Hemisphäre bedecke, ging von der Überlegung aus, das Volumen des Wassers sei mindestens viermal so groß wie das der Erde:

"Sie führen einen weiteren Grund an, der bereits vorher genannt wurde⁵⁹, indem sie sagen, daß das Wasser mehr als in vierfachem Verhältnis ausgedehnter sei als die Erde, und deswegen nicht innerhalb der äußersten Grenzen der Erde enthalten sein könne. Vielmehr sei es notwendig, daß es <sc. das Wasser> die Erde mehr als zur Hälfte bedecke, ja sogar vollständig bedecken würde, wenn die Bewegung der Sonne und anderer Sterne sie nicht in einem Teil austrockne.⁶⁰

⁵⁷ Ebd., S. 20, Z. 30-37: "Et ex hoc deprehenderunt quidam philosophi in superiori hemisphaerio tantum habitare homines, quibus tota fere multitudo mathematicorum consensit dicens ibi nullos omnino habitare, quia constat, quod maior est sphaera aquae quam terrae. Oportet igitur, quod in aliquo spatio aquam terram operire ponamus, sicut videmus, quod aer operit aquam et terram. Cum autem non operiat eam in nostro hemisphaerio, videtur eis concedendum esse, quod operit eam in inferiori."

⁵⁸ Ebd., S. 20, Z. 52-56: "Propter quod dixit Pythagoras inferius hemisphaerium esse locum poenarum et tartari, vocans dispositionem orbis super inferius hemisphaerium orbem terrestrem, sub quem deprimunt homines peccata sua, et gemere eos qui ibi sunt sub aquis infinitis."

⁵⁹ Oben Anm. 57.

⁶⁰ Ebd., S. 20, Z. 57-63: "Aliam autem rationem inducunt, quae prius dicta est, quoniam dicunt aquam plus quam in quadrupla proportione esse maiorem, quam sit terra, et ideo non posse contineri sub terrae extremis, sed

Drittens sei das Argument des Hesiod zu ergänzen, daß eine bewohnbare "untere" Hemisphäre nutzlos sei. Denn dort würde niemand wohnen - die Menschen aber stammten alle von einem Menschen ab, der entweder dort oder auf dieser Hemisphäre geschaffen worden sei⁶¹. Daß dieser erste Mensch auf *dieser* Hemisphäre geschaffen worden sei, beweise die Erfahrung.

"Deswegen, so sagen sie, seien keine, die aus ihm hervorgegangen seien, jemals dorthin hinabgestiegen."⁶²

Außerdem, ergänzte Albertus Magnus, habe Hesiod gesagt, die Erde sei an ihrer Unterseite breit, damit sie geeignet dazu sei, oberhalb des Wassers zu schwimmen, da etwas Breites nicht leicht untergehe. Mit diesem scheine auch Homer übereinzustimmen, wie Karites im Buch über die Natur der bewohnbaren Orte erzähle⁶³.

Damit hatte Albertus Magnus drei Argumente für die Existenz einer weit ausgedehnten Wassersphäre referiert - eine Vorstellung, die offenkundig unter Philosophen und Mathematikern seiner Zeit weit verbreitet war. Albertus wies jedoch diese Argumente mit Hinweis auf andere Philosophen zurück:

"Es gibt aber andere Philosophen, denen diese Meinung nicht gefallen hat, wie Albumasar und seine Anhänger. Sie sagen, jene <sc. 'untere'> Erde sei bewohnbar so wie diese, in der wir wohnen."⁶⁴

Anschließend setzte Albertus Magnus sich mit den drei zuvor zitierten Argumenten auseinander. Zum ersten Argument von der umgekehrten Reihenfolge der Sternbilder bemerkte er, aus der Himmelsbewegung lasse sich keine absolute Unterscheidung von oberer und unterer Hemisphäre ableiten:

oportere, quod terram plus medietate cooperiat, quae quidem totam operire deberet, si motus solis et aliarum stellarum eam in parte non exsiccaret."

⁶¹ Ebd., Z. 64-68: "Tertiam autem adducunt rationem Hesiodi, quod locus ille esset inutilis, cum nullus ibi umquam habitaverit; ab uno enim, ut inquit, homines multiplicati sunt et hunc aut in illo aut in isto hemisphaerio creatum fuisse."

⁶² Ebd., Z. 68-70: "Et quod quidem hic creatus sit, experimentum probat, et ideo nullos ab ipso generatos dicunt illuc descendisse."

⁶³ Ebd., Z. 71-75: "Hesiodus tamen etiam dicit terram esse inferius latae figurae, ut habilis sit ad natandum super aquas, quia latum non facile mergitur. Concordare autem cum ipso videtur Homerus, sicut narrat Karites in libro de natura locorum habitabilium."

⁶⁴ Ebd., Z. 76-79: "Sunt autem alii philosophi, quibus ista sententia non placuit, sicut Albumaxar et sui sequaces, dicentes terram illam habitabilem esse sicut et istam in qua nos habitamus."

"Und es steht dem nicht entgegen, daß die Sterne ihnen <i.e. auf der 'unteren' Hemisphäre> zur Linken aufgehen. Denn jenes 'Links' des Himmels wird nicht seinsmäßig <d.h. nicht absolut>, sondern als Ausdruck der relativen Lage angenommen. Ein seinsmäßiges 'Links' im Himmel ist ein einziges und ist manchmal der Lage nach in unserem Osten, so wie es im Buch 'De caelo et mundo' dargelegt wird; ein relatives 'Links' dagegen, das ist nur für uns links und nichts spricht dagegen, daß es in bezug auf andere rechts ist. Deswegen ist das Argument des Pythagoras vollständig nichtig."⁶⁵

Was zweitens die Behauptung angehe, das Element Wasser nehme einen größeren Raum als die Erde ein, so müsse dies sich nicht auf die tatsächliche Dimension, sondern könne sich auf die Proportion von Wasser zu Erde beziehen. Rechne man die gesamte Wassermenge, die es in irgendeinem Teil der Erde gebe, zusammen, so nehme das Wasser mehr Raum ein als die Erde⁶⁶:

"Daß aber das Wasser in seiner tatsächlichen Dimension (*in effectu*) umfangreicher ist als die Erde, ist unsicher, denn es gibt Vieles, was die Menge des Wassers vermindert. Da es ein Element ist, das sich leicht in ein anderes Element umwandelt, vermindert und vermehrt es sich leicht, deshalb gibt es auch viel öfters eine Überschwemmung durch das Wasser als durch irgendein anderes Element. Wenn das stoffliche Verhältnis von Wasser zu Erde bestimmt werden soll, so werden vielleicht aus einer Handvoll Erde vier oder mehr Handvoll Wasser, und in Bezug auf dieses Verhältnis wird gesagt, das Wasser nehme größeren Raum als die Erde ein. Wenn es nämlich wirklich so wäre, könnte das Wasser durch die Küsten der Erde nicht begrenzt werden, sondern würde die ganze Erde überschwemmen."⁶⁷

⁶⁵ Ebd., S. 20, Z. 88 - S. 21, Z. 6: "Nec obstat, quod stellae oriuntur eis a sinistro, quia sinistrum illud caeli non est acceptum in caelo secundum esse, sed secundum situm; sinistrum enim in caelo, quod secundum esse accipitur, unum est et aliquando est in oriente nostro secundum situm, sicut in Libro Caeli et Mundi est declaratum; sed sinistrum secundum situm, hoc est quoad nos sinistrum tantum, et hoc nihil prohibet quoad alios esse dextrum, et ideo ratio Pythagorae nulla est omnino."

⁶⁶ Ebd., Z. 17-23: "Et quod aqua dicitur occupare maius spatium quam terra ut elementum, quod minus habet de materia quam terra et quod minus spissum est, dictum est, non quod ita sit in effectum, sed quod ita est proportione aquae ad terram; si enim tantum materiae aquae, quantum est in aliquota parte terrae, spatio comparatur, erit aqua in maiori spatio, quam sit terra."

⁶⁷ Ebd., S. 21, Z. 23-35: "Quod autem aqua maior sit quam terra in effectum, incertum est, quia multa sunt aquam diminuentia, et cum ipsa sit elementum facilis conversionis in aliud elementum, facile minuitur et facile augmentatur, et ideo multotiens diluvium fit per aquam plus quam per aliud aliquod elementum. Si ergo fiat proportio materiae aquae ad terram, ex uno pugillo terrae fiunt forte quattuor vel plures pugilli aquae, et quoad hanc proportionem dictum est aquam esse in maiori spatio, quam sit terra; si enim in effectum sic esset, non posset aqua limitari litoribus terrae, sed inundaret supra terram totam."

Albertus Magnus ging hiermit auf das Argument vom progressiven Volumenverhältnis von Erde und Wasser ein, das auf eine Bemerkung des Aristoteles zurückzuführen ist. Dieses Argument, das auch Averroes verwandte, war seinerzeit weit verbreitet - wir finden es bei Bartholomäus Anglicus ebenso wie bei Vincenz von Beauvais⁶⁸. Albertus Magnus lehnte eine solche Argumentation mit dem Hinweis darauf ab, daß das Wasser ja die Erde offenbar nicht vollständig überschwemme. Gleichwohl gebe es einige, die die tatsächliche Wassermenge für vielfach größer als die Erdmenge hielten und ihre Annahme mit der unterschiedlichen Dichte der beiden Elemente begründeten:

"Es gibt aber einige, die behaupten, das Wasser sei um ein Vielfaches größer als die Erde. Aber jene gründen ihre Steigerung auf das Verhältnis der Dichte von Erde und Wasser. Da ihnen die Menge der Erde bekannt ist, schließen sie aus diesem Verhältnis auf die Menge des Wassers."⁶⁹

Albertus Magnus folgte dagegen Albumasar und seinen Anhängern, die die Wassersphäre für nicht weit ausgedehnt und die untere Hemisphäre grundsätzlich für bewohnbar hielten. Deshalb wies er auch das Argument des Hesiod, daß eine 'untere' Hemisphäre unbekannt, ja nutzlos sei, zurück:

"Daß aber von den Bewohnern der unteren Hemisphäre nichts zu uns gelangt ist, ist nicht deshalb, wie sie sagen, weil dort niemand wohnt, sondern eher weil die Größe des dazwischenliegenden Ozeans, der die Erde von allen Seiten kreisförmig umgibt, wegen der allzugroßen Abstände seiner Küsten nicht durchsegelt werden kann."⁷⁰

Wenn im übrigen jemand behaupte, auf der unteren Hemisphäre könnten keine Menschen leben, weil sie sonst herunterfielen, so zeuge dies von Unerfahrenheit:

"Auch darf man nicht auf diejenigen hören, die sich einbilden, dort könnten keine Menschen leben, weil diese von der Erde fallen würden, wenn sie dort wohnten. Zu

⁶⁸ Bartholomaeus Anglicus, *De rerum proprietatibus*, Frankfurt a. M. 1601, ND ebd. 1964, S. 370: "Nam ibi sunt plures partes materiae aggregatae, secundum Aristotelem, unde dicit quod ex uno pugillo terrae fiunt decem aquae <...>"; Vincentius Bellovacensis, *Speculum naturale*, Duaci 1624, ND Graz 1964 (*Speculum maius*, Bd.1), diskutiert S. 310 über die Lage und Menge des Wassers: "cum ex decem pugillis aeris fiat unus pugillus aquae, patet quod multo plus fieret de aqua, quam nunc fit de sphaera aquae et terrae".

⁶⁹ Ebd., Z. 35-40: "Sunt tamen aliqui, qui contendunt aquam esse maiorem multa proportione, quam sit terra. Sed illi fundant intentionem suam super proportionem spissitudinis terrae ad spissitudinem aquae, et ex tali proportione, cum nota est eis quantitas terrae, aestimant de quantitate aquae."

⁷⁰ Ebd., S. 21, Z. 41-46: "Quod autem ad nos non pervenit de habitatoribus inferioris hemisphaerii, non est ex hoc, ut inquirunt, quod ibi nullus habitet, sed potius quantitas Oceani interiacentis undique circa terram per circuitum, quod propter nimiam distantiam litorum suorum transnavigari non potest."

sagen, diejenigen, die uns die Füße zuwenden, würden fallen, ist Unerfahrenheit der einfachen Leute (*vulgaris imperitia*), denn 'das Untere' der Welt wird nicht im Hinblick auf uns angenommen, sondern absolut, so daß 'das Untere' absolut ist und überall 'in Richtung Erdmittelpunkt' genannt wird.⁷¹

Aus alldem zog Albertus Magnus zum Abschluß seiner eingehenden Erörterung den Schluß, ein grundsätzlicher Unterschied zwischen 'oberer' und 'unterer' Hemisphäre bestehe nicht:

"Wenn wir also den besagten Männern, die ohne Zweifel sehr erfahren in der Philosophie sind, folgen, dann werden wir sagen, daß die untere Hemisphäre im Ganzen ebenso unterteilt ist wie die obere, daß sie unbewohnbare Gebiete wegen der Kälte und wegen der Hitze besitzt und einen bewohnbaren Bereich, der in Klimazonen unterteilt ist, so wie auch unser Gebiet unterteilt ist. Und dies ist wahr und folgt aus der natürlichen Disposition (der Stoffe).⁷²

Die hier ausführlich wiedergegebenen Überlegungen des Albertus Magnus zur Erdgestalt zeigen im Detail, wie ein einzelner Gelehrter gegen die verbreitete Entgegensetzung von 'oberer' und 'unterer' Hemisphäre opponierte. Die systematische Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre stand dabei nicht in Frage. Umstritten war jedoch, ob eine vollständige Bedeckung der 'unteren' Hemisphäre durch die Wassersphäre anzunehmen sei. Albertus Magnus war nicht dieser Meinung. Er hat jedoch indirekt bestätigt, daß die Mehrheit der Philosophen und Mathematiker der Auffassung zuneigte, die Wassersphäre sei erheblich ausgedehnter als die Erdsphäre und bedecke die 'untere' Hemisphäre ganz. Da jedoch die tatsächliche Dimension der Wassersphäre nicht empirisch zu bestimmen war, mußte die Frage der physikalischen Gestalt des Ozeans letztlich offen bleiben.

Betrachten wir zuletzt, was Thomas von Aquin (c.1225-1274), Schüler und jüngerer Zeitgenosse des Albertus Magnus⁷³, über die Bewohnbarkeit der Erde, die Ausdehnung der Ozeane und die Relation von Erd- und Wassersphäre geschrieben hat. Im ersten Teil seiner 'Summa theologia' behandelte er in der 69. Quaestio die Vereinigung des Wassers am dritten

⁷¹ Ebd., Z. 48-54: "Nec sunt audiendi, qui fingunt ibi homines habitare non posse, eo quod caderent a terra, si ibi habitarent; dicere enim eos cadere, qui pedes convertunt ad nos, vulgaris imperitia est, cum inferius mundi non sit acceptum quoad nos, sed simpliciter, ita quod inferius simpliciter est et vocatur ubique versus centrum terrae."

⁷² Ebd., S. 21, Z. 55-62: "Si igitur dictis viris, qui absque dubio probati valde sunt in philosophia, consentiamus, tunc dicemus inferius hemisphaerium omnino dividi, sicut superius divisum est, et habere regiones inhabitabiles propter frigus et inhabitabiles propter calorem et regionem habitabilem distingui per climata, sicut et regio nostra distincta est. Et hoc quidem est verum secundum consequentiam naturalis dispositionis."

⁷³ William A. Wallace, 'Aquinas, Saint Thomas', in: Dictionary of Scientific Biography 1 (1981) S. 196-200.

Schöpfungstag⁷⁴. Hier ist zuerst bemerkenswert, daß Thomas *drei Bedeutungen des Begriffes Erde* unterschieden hat.

Am ersten Schöpfungstag habe Gott Himmel und Erde (*caelum et terra*) getrennt - mit dem Begriff Erde (*terra1*) sei hier die *materia prima*, der Urstoff, gemeint gewesen, aus der dann nacheinander die vier Elemente geschaffen worden seien. Dagegen bezeichnete am dritten Schöpfungstag der Begriff Erde (*terra2*) das *elementum terrae*, das innerste Element⁷⁵. Im Anschluß an Basilius bemerkte Thomas, man habe die Erde zuerst nach ihrer Natur, nun aber nach ihrer besonderen Eigenschaft, der Trockenheit (*siccitas*), benannt⁷⁶.

Thomas wies nun weiter darauf hin, daß dieser Begriff der trockenen Erde (*terra2*) mit dem gebräuchlichen Begriff von Erde nicht identisch sei:

"Auch wird hier gesagt, daß Er das Trockene (*aridam*), also jenen Teil, der vom Wasser unbedeckt gelassen werde, Erde nannte, welcher vom Meer unterschieden sei. Obgleich mit gemeinsamem Namen (*communi nomine*) Erde genannt wird, was vom Wasser bedeckt ist und was unbedeckt ist."⁷⁷

Damit hatte Thomas von Aquin einen dritten Begriff von Erde (*terra3*) eingeführt, der auf den ersten Blick dem modernen Erdbegriff nahezu kommen scheint, denn nun wurde ja von der Bedeckung durch das Wasser abgesehen. Tatsächlich aber korrigierte Thomas nur eine Ungenauigkeit der vorherigen Begriffsverwendung (*terra2*): Erde sei zwar ihrer ursprünglichen Eigenschaft nach trocken, müsse dies aber nicht notwendigerweise auch faktisch sein. Aus der sphärischen Anordnung der Elemente folgte ja, daß die Erde zumindest teilweise durch das Wasser bedeckt sei. Mit der Bedeckung (und möglichen Durchdringung) durch das Wasser verlor die Erde jedoch nicht ihre elementare Eigenschaft und Qualität. Erde und Wasser blieben stofflich unterscheidbar und räumlich unterschieden.

⁷⁴ Thomas von Aquin, *Prima pars Summae Theologiae* (Opera omnia 5), Rom 1889, S. 174 f: *Quaestio Sexagesimanona De Opere Tertiae Diei*, Art. 1: 'Utrum aquarum congregatio convenienter dicatur facta tertia die'.

⁷⁵ Ebd., S. 175: "<.> dicendum quod, secundum Augustinum, per terram de qua primo fiebat mentio, intelligitur materia prima: nunc autem intelligitur ipsum elementum terrae." Vgl. Augustinus, *De Genesi contra Manichaeos*, Lib. I, Kap. 7, Nr. 12, in: Migne PL 34, Sp. 182.

⁷⁶ Ebd.: "Vel potest dici, secundum Basilium, quod primo nominabatur terra secundum naturam suam; nunc autem nominatur ex sua principali proprietate, quae est siccitas." Vgl. Basilius v. Caesarea, *Homil. 4 in Hexaemeron*; oben Kap. II/6, Anm. 36.

⁷⁷ Ebd.: "Similiter etiam dicitur hic quod *aridam*, idest illam partem quae est discooperta aquis, *vocavit Terram*, prout distinguitur contra mare; quamvis communi nomine *terra* vocetur, sive sit aquis cooperta, sive discooperta."

Diese Auffassung zeigt sich auch daran, wie Thomas von Aquin den Vorgang der 'Vereinigung' des Wassers am dritten Schöpfungstag reflektierte. Grundsätzlich, so bemerkte Thomas, müsse man nicht annehmen, daß die Erde zuerst von Wasser bedeckt gewesen sei und dann in einem zweiten Schritt das Wasser vereinigt worden sei. Beide Elemente könnten auch von vornherein in dieser Konstellation geschaffen worden sein⁷⁸. Nehme man jedoch eine Entwicklung an, so seien im Anschluß an Basilius und Augustin drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

"Erstens, daß das Wasser in eine größere Höhe emporgehoben wurde, zu einem Ort, wo es vereinigt wurde. Denn daß das Meer höher als die Erde liegt, ist aus Erfahrung im Roten Meer festgestellt worden, wie Basilius sagt. - Zweitens, daß gesagt wird, daß das Wasser lockerer, als Nebel, die Erde bedeckte, und dann durch Vereinigung verdichtet wurde. - Drittens, daß gesagt wird, daß die Erde einige ausgehöhlte Teile bieten konnte, von denen das zusammenfließende Wasser aufgenommen wurde. - Von diesen <sc. Möglichkeiten> scheint die erste am wahrscheinlichsten."⁷⁹

Für Thomas von Aquin stand wie für viele seiner Zeitgenossen außer Frage, daß der Beginn der Genesis naturphilosophisch zu erklären war. Anders als Grosseteste, der sich zu dieser Stelle nicht detailliert geäußert hatte, bezog Thomas eindeutig Stellung: ihm schien die Möglichkeit, daß das Wasser zur Vereinigung an einem Ort in größere Höhe emporgehoben worden sei, am wahrscheinlichsten. Von den Überlegungen des Albertus Magnus hat Thomas sich mit dieser Äußerung weit entfernt.

In seinen Kommentaren zu den Büchern 'De Caelo et mundo' und 'Meteorologica' hat Thomas von Aquin den naturphilosophischen Hintergrund erläutert und im Anschluß an Aristoteles seine Vorstellung von der Gestalt der Ökumene genauer dargestellt⁸⁰. Grundsätzlich war für seine Auffassung ebenso wie für Aristoteles entscheidend, daß im sphärischen Modell des Kosmos das Wasser die Erde rings umgab⁸¹. Seiner geringeren

⁷⁸ Ebd.: "<...> quia non oportet dicere quod terra primo esset cooperta aquis, et postmodum sint aquae congregatae; sed quod in tali congregatione fuerunt productae."

⁷⁹ Ebd.: "Secundum vero alios, tripliciter respondetur, ut Augustinus dicit, I *super Gen. ad litt.* Uno modo, ut aquae in maiorem altitudinem sint elevatae in loco ubi sunt congregatae. Nam mare esse altius terra experimento compertum est in Mari Rubro, ut Basilius dicit. - Secundo, ut dicatur quod rarior aqua, velut nebula, terras tegebat, quae congregatione densata est. - Tertio modo, ut dicatur quod terra potuit aliquas partes praebere concavas, quibus confluentes aquae reciperentur. - Inter quas prima videtur probabilior." Vgl. Augustinus, De Genesi ad litteram, Kap. 12; Basilius, Homil. IV in Hexaemeron (beide oben Kap. II,6).

⁸⁰ Thomas von Aquin, Commentaria in libros Aristotelis De Caelo et Mundo, De Generatione et Corruptione et Meteorologicorum (Opera omnia 3), Rom 1886.

⁸¹ Ebd., Meteorologicorum 2, 2, S. 391: "Resumit ergo quod aqua est ordinata circa terram, sicut sphaera ignis super aerem."; ebd., Met. 3,4, S. 397: "<...> Et dicit quod propter quamcumque causam aqua maris primo mansit

Schwere wegen befinde sich das Wasser grundsätzlich oberhalb der Erde⁸². Für die Relation der Elemente zueinander sei das Verhältnis, mit dem das Wasser die Erde übertreffe, grundlegend⁸³. Allerdings habe Aristoteles die alte Auffassung des Thales von Milet, wonach die Erde auf dem Wasser schwimme, abgelehnt, weil es der Tatsache, daß die Erde als schwerstes Element im Mittelpunkt des Kosmos liege, widersprach⁸⁴.

Mit dem Hinweis auf die Größe der Wassersphäre unterstrich Thomas von Aquin die weite Ausdehnung des Ozeans. Den Hinweis des Aristoteles auf die Elefanten, die an den äußersten Enden der bekannten Ökumene, nicht jedoch in deren Mitte lebten, was als Indiz für die relative Nähe jener Orte (und damit die Kleinheit und Überwindbarkeit des Ozeans) angesehen werden könne, wies Thomas dabei ausdrücklich zurück:

"Dies freilich ist ein Zeichen für die Übereinstimmung (Symmetrie) dieser beiden Orte, nicht jedoch für deren Nähe."⁸⁵

Ausführlicher hat Thomas von Aquin seine Vorstellung von der Gestalt der Erde in seinem Kommentar zu den 'Meteorologica' dargelegt. Im Anschluß an Aristoteles unterschied er zwei bewohnbare Zonen⁸⁶; ob die südliche gemäßigte Zone tatsächlich bewohnt werde, sei unbekannt⁸⁷. Beide prinzipiell bewohnbaren Zonen seien von der nicht oder nur schwer zu bewohnenden heißen Zone getrennt⁸⁸.

circa terram, oportebit quod semper maneat: sive dicatur quod hoc accidit propter gravitatem aquae, quae pondere suo hoc habet quod subsideat aeri et praeemineat terrae, (quae quidem causa est vera et manifesta)".

⁸² Ebd., De caelo et mundo 2, 22, S. 208: "Et dicit quod sicut aer est levior quam aqua, ita et aqua est levior quam terra, vel minus gravis. Est autem de ratione levioris, quod superemineat graviori secundum naturam."

⁸³ Ebd., 2, 6, S. 145: "Manifestum est enim quod secundum eandem proportionem qua aqua excedit terram, semper elementa continentia distant a corporibus contentis, et etiam adhuc plus."

⁸⁴ Ebd., 2, 22, S. 208: "Dicit ergo primo quod, sicut praedicti posuerunt terram sustentari a terra in infinitum, ita quidam dixerunt terram poni super aquam. Quae quidem est antiquissima opinio, quam, ut dicunt, Thales Milesius posuit <...>." - "Deinde cum dicit: *Tanquam non eadem* etc., improbat quod dictum est, tribus rationibus <...>."

⁸⁵ Ebd., 2, 28, S. 227: "Quod quidem est signum convenientiae horum locorum, non autem propinquitatis".

⁸⁶ Ebd., Meteorologicorum 2, 10, S. 419: "Dicit ergo primo quod duae partes sunt quae possunt habitari: una quidem quae est versus superiorem polum arcticum, in qua scilicet nos habitamus; altera vero est versus alterum polum, et est nobis ad meridiem, sicut et nostra habitabilis est eis ad meridiem ipsorum."

⁸⁷ Ebd., S. 419: "Sed utrum illa terra habitetur, relinquit immanifestum."

⁸⁸ Ebd., S. 420: "Et hae duae partes solae possunt habitari. Nam illa pars quae est inter duos tropicos, videtur inhabitabilis propter immensitatem caloris: eo quod sol pertransit quasi directe super eam, et super summitatem capituli habitantium, si habitaretur." - "Talia autem loca dicit esse inhabitabilia, quia etsi aliqui habitent ibi, propter aliquam contemperantiam aut aquarum aut montium, tamen raras sunt habitationes et graves."

Aristoteles zufolge sei es deshalb lächerlich, wenn man die "von uns" bewohnte Erde als Kreis abbilden wolle. Sie sei in der Breite auf der einen Seite durch die heiße Zone, auf der anderen durch die kalte Zone begrenzt⁸⁹. In der Länge freilich könnte sie zu einem Kreis verbunden werden, so daß der gesamte gemäßigte Teil der Erde ringsherum bewohnt werde⁹⁰:

"Deswegen, wenn es nicht irgendwo die Masse des Meeres verhinderte, könnte man alles umwandern (*totum esset perambulabile*), also vom Westen nach Osten und wiederum vom Osten in den Westen, weil ja alles gemäßigt zu sein scheint. Es wird aber von der Erde nur die Größe eines Halbkreises von Osten nach Westen bewohnt gefunden; zum anderen Halbkreis verwehrt uns die Masse des Meeres den Zugang. So also zeigt die Überlegung hinreichend, daß die Oberfläche der bewohnbaren Erde weder kreisförmig noch sphärisch ist (*quod superficies terrae habitabilis non est circularis vel sphaerica*)."⁹¹

Von der gemäßigten Zone war "wegen der Masse des Meeres" nur ein Halbkreis bewohnbar - die bewohnte Ökumene, obwohl Teil einer sphärischen Oberfläche, hatte also, für sich betrachtet, weder kreisförmige noch sphärische Gestalt.

Diese Schlußfolgerung, die auf den ersten Blick überraschen mag, war auf Aristoteles gestützt⁹². Thomas von Aquin hat sie unmittelbar darauf wiederholt:

"Dies ergibt sich aus den Himmelszeichen bei See- und Landreisen: weil sich ihre Länge und Breite stark voneinander unterscheiden, ist die Oberfläche der bewohnbaren Erde nicht von kreisförmiger Gestalt (*non est sphaerica*)."⁹³

⁸⁹ Ebd., S. 420: "Et dicit quod per praedicta apparet quod deridendi sunt describentes terram habitatam a nobis quasi circularem: hoc enim apparet impossibile et secundum rationem, et secundum signa apparentia. Ratio enim ostendit quod habitatio terrae determinatur secundum latitudinem, ex una parte ad loca inhabitabilia propter aestum, et ex alia parte inhabitabilia propter frigus."

⁹⁰ Ebd., S. 420: "Sed quantum ad longitudinem posset copulari circulus, ut tota pars terrae praedicta undique habitaretur, propter eius temperantiam <...>."

⁹¹ Ebd., S. 420: "Unde, nisi alicubi prohiberet multitudo maris, totum esset perambulabile quod est ab occidente in orientem, et iterum ab oriente in occidentem, quia totum videtur esse temperatum. Non tamen invenitur habitatum de terra, nisi secundum quantitatem semicirculi ab oriente in occidentem; ad alium enim semicirculum prohibet accessum nobis multitudo maris. Sic igitur ratio ostendit sufficienter quod superficies terrae habitabilis non est circularis vel sphaerica." Die Begriffe *circularis* und *sphaerica* sind hier offenbar nicht gegensätzlich gebraucht, sondern bezeichnen beide eine kreisförmig begrenzte (Sphären)oberfläche.

⁹² Oben Kap. II/2, Anm. 29.

Länge und Breite der Ökumene verhielten sich zueinander etwa im Verhältnis 5:3. Dabei gebe es einen grundsätzlichen Unterschied: in der Breite sei alles bekannt, was von der Erde bewohnbar sei, von der kalten bis zur heißen Zone.

"Aber so verhält es sich nicht mit der Länge, denn das, was um das Ende Indiens im Osten und was um die Säulen des Herkules im Westen liegt, kann miteinander anscheinend nicht verbunden werden, so daß eine Rückkehr auf der anderen Seite möglich und dieser gesamte Teil der Erde durchgängig bewohnbar wäre. *Denn der Zugang wird durch das Meer verhindert.* Deswegen ist es für uns unsicher, ob dort irgendwelche wohnen oder nicht."⁹⁴

Noch einmal hatte Thomas von Aquin die Beobachtung unterstrichen, daß die bewohnte Ökumene in der Länge allenfalls einen Halbkreis, also 180 Grad umfasste. Da sie weitestgehend auf einen nördlichen Quadranten begrenzt war, war sie nicht von kreisförmiger Gestalt. Gegenüber Aristoteles betonte Thomas von Aquin, die beiden Enden der Ökumene im Osten und im Westen seien nicht etwa durch einen schmalen Ozean, sondern durch die untere Hemisphäre voneinander getrennt. Der Zugang dorthin werde durch das Meer verhindert, wegen dessen "Masse" eine Umrundung der Erdsphäre ausgeschlossen sei.

Die vergleichende Untersuchung der hier ausgewählten Texte von Robert Grosseteste, Roger Bacon, Albertus Magnus und Thomas von Aquin zur Erdgestalt zeigt weitreichende Gemeinsamkeiten: Alle Autoren folgten selbstverständlich dem Modell der Sphären und gingen einheitlich von einer durch den Ozean im Westen und Osten begrenzten Ökumene aus. Daß zwischen Erde und Wasser ein fundamentaler Gegensatz bestand, wurde nirgendwo bestritten - fraglich blieb jedoch deren tatsächliche Relation. Hier ergaben sich einige Unterschiede: Robert Grosseteste ging von einem bewohnten Erdquadranten aus, der nach dem Schema des Macrobius von einem polaren und einem äquatorialen Gürtelozean umgeben war. Die übrigen drei Erdquadranten wurden als unbewohnt angenommen; möglicherweise bildeten sie den Ort, an dem seit dem dritten Schöpfungstag das Wasser versammelt war. - Roger Bacon dehnte die Ökumene weiter nach Osten und nach Westen aus und folgte den von Aristoteles angedeuteten Vermutungen über einen vergleichsweise schmalen Ozean. - Albertus Magnus ergänzte den bewohnten nördlichen Quadranten der bekannten Ökumene um einen grundsätzlich in gleicher Weise bewohnbaren südlichen Quadranten. Es gebe aus

⁹³ Ebd., wie Anm. 91: "Et hoc etiam apparet per signa apparentia circa navigationes et itinera; quia multum differt secundum quantitatem longitudo a latitudine, et sic superficies terrae habitabilis non est sphaerica." Zur Übersetzung des Begriffes *sphaerica* vgl. Anm 91.

⁹⁴ Ebd.: "<...> sed non est ita de longitudine, quia id quod est circa terminum Indicum ex parte orientis, et quod est circa Columnas Herculis ex parte occidentis, non videntur posse copulari adinvicem, ut sit reditus ex alia parte, et sic tota ista portio terrae sit habitabilis continue, quia impeditur accessus propter mare. Unde non est nobis certum, utrum aliqui habitent ibi vel non."

dem Bereich jenseits der Äquatorzone vereinzelte Berichte. Die aus beiden Quadranten gebildete 'obere Hemisphäre' werde durch Amphitrites, den kreisförmig von Norden über Ost und West nach Süden laufenden Ozean, umgeben. Grundsätzlich müsse die gegenüberliegende 'untere Hemisphäre' ebenso bewohnbar sein. Alle Argumente, denen zufolge dort der Ort der Wassersphäre anzunehmen sei, wurden von Albertus Magnus abgelehnt. - Thomas von Aquin, der in seinem Kommentar zur Genesis einen ursprünglichen Begriff vom Urstoff Erde, den Begriff des Elementes Erde und einen damit weitgehend identischen alltagssprachlichen Begriff unterschieden hatte, meinte, das Wasser als das zweite Element sei am dritten Schöpfungstag in größere Höhe emporgehoben worden und umgebe seither den größten Teil der Erdsphäre. Die unbedeckte Ökumene war auf einen nördlichen Quadranten begrenzt. Eine Umrundung der Erdsphäre über die 'untere' Hemisphäre werde durch das Meer verhindert. Deshalb sei unsicher, ob dort Menschen lebten.

Im wesentlichen begrenzten alle vier Autoren die Ökumene auf den einen nördlichen Erdquadranten; von Roger Bacon wurde er in Ost-West-Richtung ausgedehnt, von Albertus Magnus in den südlichen Quadranten hinein erweitert. Diesem nördlichen Quadranten, innerhalb dessen die bekannte Ökumene lag, stand eine grundsätzlich unbekannte 'untere Hemisphäre' gegenüber. War diese 'untere Hemisphäre' bewohnbar? Wie aus Bemerkungen von Roger Bacon und Albertus Magnus zu schließen ist, war die große Mehrheit der auf diese Fragen spezialisierten 'Mathematiker' der Auffassung, jenseits der Ökumene sei die Erdsphäre überall vom Ozean bedeckt⁹⁵. Robert Grosseteste und Thomas von Aquin hatten sich jener verbreiteten Auffassung weitestgehend angeschlossen. Die Annahme, die Erde als das innerste kosmische Element werde weitgehend durch die Wassersphäre bedeckt, entsprach nicht nur der Theorie, sondern auch der Wahrnehmung jener Zeit. Zwar mußten alle Diskussionen über die Gestalt und die Bewohnbarkeit der Erde kontrovers und offen bleiben, solange es über das Volumen und die Lage der Wassersphäre keine empirische Gewißheit gab. Gleichwohl blieb die Diskussion gebunden an einen gemeinsamen Erfahrungshorizont und an den Wunsch nach einem sowohl naturphilosophisch wie theologisch plausiblen, eindeutigen Bild der Erdgestalt.

⁹⁵ Roger Bacon: *ut vulgus mathematicorum aestimet* (oben Anm. 19); Albertus Magnus: *quidam philosophi <...> quibus tota fere multitudo mathematicorum consensit* (oben Anm. 58).

9. Dante Alighieri: Wasser und Erde in Wissenschaft und Dichtung

Die Schrift 'Quaestio de aqua et terra' von Dante Alighieri (1265-1321) gilt weder für das Werk des Dichters noch für die Frage nach den spätmittelalterlichen Auffassungen von der Gestalt der Erde als repräsentativ - ein lange Zeit wenig beachteter und in seiner Echtheit umstrittener Text, der in seiner schlicht argumentierenden Nüchternheit zum allegorischen Bilderreichtum der 'Divina commedia' ebensowenig zu passen schien wie der vermeintlich abseitige Gegenstand zu den angenommenen kosmographischen Kenntnissen und Interessen jener Zeit¹.

Warum das von Dante verfaßte Manuskript im 14. und 15. Jahrhundert nicht weiter verbreitet war, ist nicht bekannt. Zu Beginn des 16. Jahrhunderts wurde es in einer Dantehandschrift aufgefunden und 1508 in Venedig in einer kleinen, aufwendig ausgestatteten Ausgabe gedruckt. Da das Manuskript seitdem verloren ist, wurde seither über die Echtheit der wenig bekannten Schrift gestritten. Erst vor wenigen Jahrzehnten hat Francesco Mazzoni einen überzeugenden Beweis dafür gefunden, daß der 1508 gedruckte Text von Dante stammen dürfte: Dantes ältester Sohn Pietro erwähnte in der um 1350 geschriebenen dritten Fassung seines Kommentars zur 'Divina commedia', sein Vater habe einmal darüber disputiert, ob die Erde höher liege als das Wasser. Pietro zitierte ausführlich dessen Auffassung, ein halbkreisförmiger Teil der Erde werde durch natürliche Wirkung aus der Wassersphäre emporgehoben². Dies war nun in der Tat die Quintessenz der von Dante

¹ Textausgaben: Dante Alighieri, Quaestio de aqua et terra, Venedig: Manfredus de Monteserrato, 27. Okt. 1508; Dante Alighieri, La "Quaestio de aqua et terra", <Faksimile der Erstausgabe von 1508, mit Einleitung, Transkription und Übersetzungen ins Italienische, Französische, Spanische, Englische und Deutsche>, hrsg. v. Giuseppe Boffito, Florenz 1905; Dante Alighieri, De situ et forma aque et terre, hrsg. v. Giorgio Padoan, Florenz 1968 <mit Einleitung und Kommentar>; Text und Übersetzung im folgenden nach der Faksimile-Ausgabe von Boffito (dt. Übers.: A. Müller). Literatur: Wilhelm Schmidt, Über Dante's Stellung in der Geschichte der Kosmographie, Teil 1: Die Schrift De aqua et terra <mehr nicht erschienen>, Diss. Leipzig, Graz 1876; Günther, Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes (1878), S. 153-159; Giuseppe Boffito, Il trattato dantesco (Intorno alla "Quaestio de aqua et terra" attribuita a Dante, Memoria II), in: Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Ser. 2, Bd. 52, Turin 1903, S. 257-341, Abb. nach S. 342; Norlind, Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser (1918), S. 48 f; Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958), S. 155-163; vielfältig anregend: Leonardo Olschki, Marco Polo, Dante Alighieri e la Cosmografia medievale, in: Oriente Poliano, Rom 1957 (Istituto italiano per il medio ed estremo oriente), S. 45-65; wichtig zuletzt: Klaus Ley, Dante als Wissenschaftler: die "Quaestio de aqua et terra", in: Deutsches Dante-Jahrbuch 58 (1983) S. 41-71, mit dem Versuch einer wissenschaftsgeschichtlichen Einordnung der 'Quaestio' in den Zusammenhang spätmittelalterlicher Kosmologie sowie weiterer Literatur; ohne Verständnis für den naturphilosophischen Zusammenhang, daher fehlerhaft in Darstellung und Beurteilung: Uda Ebel, Didaktische und allegorische Literatur der Dante-Zeit, in: Die italienische Literatur im Zeitalter Dantes und am Übergang vom Mittelalter zur Renaissance, hrsg. v. August Buck, Bd. 2: Die Literatur bis zur Renaissance, Heidelberg 1989, S. 129-178, hier S. 153 f.

² Francesco Mazzoni, La 'Quaestio de aqua et terra', in: Studi danteschi 34 (1957) S. 163-204, hier S. 196 (Transkription aus Cod. Vat. Ottobon. Lat. 2867, fol. 92r/v): "Cuius opinionem secutus, Dantes auctor iste, disputando semel scilicet an terra esset alcior aqua vel e contra, sic arguebat tenendo quod terra certo respectu foret alcior, ita dicendo: 'Certum est quod omne corpus spericum emergens de corpore sperico facit orizontem

dargelegten Argumentation. Zudem wurde damit die Schlußpassage des 1508 gedruckten Manuskripts bestätigt, in der auf eine öffentliche Disputation hingewiesen worden war. Der Autor Dante, der sich zu Beginn mit Namen nannte, hatte seinen Text mit der Bemerkung abgeschlossen, die vorstehende philosophische Diskussion sei von ihm am 20. Januar 1320 in der Kapelle der heiligen Helena abgehalten worden, in Gegenwart des gesamten Klerus der Stadt - mit Ausnahme von einigen wenigen, die "aus allzugroßer Nächstenliebe die Ansichten anderer verschmähen und die aus lauter Demut die Armen des heiligen Geistes nicht anhören wollen, um selbst den Schein zu vermeiden, deren Tüchtigkeit anzuerkennen."³

Gegenstand von Dantes Vortrag in Verona im Jahre 1320 war die Frage nach der "Lage, Figur oder Form der beiden Elemente Wasser und Erde". Seit seinem Aufenthalt in Mantua, so Dante zu Beginn, habe er sich mit dieser ungelösten Frage befaßt, wobei er vor allem kritisch prüfen wolle, ob tatsächlich das Wasser in seiner Sphäre an irgendeiner Stelle höher liege als die Erde, die aus dem Wasser herausrage und die man üblicherweise "das bewohnte Viertel" nenne⁴. Mit fünf Gründen für diese Meinung, die einigermaßen Beweiskraft beanspruchten, wolle er sich auseinandersetzen: (1) die die jeweilige Oberfläche begrenzenden Kreislinien von Wasser und Erde schienen ungleichen Abstand voneinander zu haben; (2) dem vornehmeren Körper gebühre der vornehmere (höhere) Ort; (3) die Seeleute sähen vom Mastbaum aus Berge, die sie vom Schiff aus nicht sähen, anscheinend weil die Erde bedeutend tiefer läge als der "Meeresrücken"; (4) läge die Erde nicht tiefer als das Wasser, so müßte sie ganz ohne Wasser sein; (5) da das Wasser den Bewegungen des Mondes folge, dessen Sphäre eine exzentrische Lage habe, sei es folgerichtig, auch der Sphäre des Wassers eine ähnliche, der Mondosphäre entsprechende Exzentrizität zuzuschreiben⁵.

orbicularem rotundum, sicut patet in pomo rotundo educto cum aliquo filo de aqua; sed terra emergens de aqua non facit orizontem circularem rotundum, cum emergat in modum semilunii ut dictum est. Ergo terra non est sperica.' Tamen dicebat ipse Dantes quod, quantum erat de natura elementorum, Terra est in medio, et deberet esse tota circumdata aquis. Sed natura universalis, intendens non tantum ad naturam elementorum sed ad conservacionem animantium et vivencium super terram, ordinavit quod terra in nostra habitabili emineat aquis, et est alcior aquis, idest propinquior celo in aliqua eius parte." Vgl. Ley, Dante als Wissenschaftler (1983), S. 45, Anm. 9, mit weiterer Literatur.

³ Quaestio, fol. C2r: "Determinata est haec philosophia dominante invicto Domino, domino Cane grandi de scala pro imperio sacro sancto romano; per me Dantem Alagherium philosophorum minimum in inclyta urbe verona; in sacello helenae gloriose coram universo clero veronensi; preter quosdam qui nimia caritate ardentis, aliorum rogamina non admittunt et per humilitatis virtutem spiritus sancti pauperes, ne aliorum excellentiam probare videantur, sermonibus eorum interesse refugiunt. Et hoc factum est in anno a nativitate domini nostri Iesu christi Millesimo trecentesimo vigesimo <...>; qui quidem dies fuit septimus a Ianuariis Idibus, et decimus tertius ante Kalendas Februarias." Vgl. Boffito/Müller, S. 85 f.

⁴ Ebd., fol. A4r: "Questio igitur fuit de situ et figura sive forma duorum elementorum aquae videlicet et terrae, <...> ut quereretur utrum aqua in sphaera sua hoc est in sua naturali circumferentia in aliqua parte esset altior terra; que emergit ab aquis; et quam communiter quartam habitabilem appellamus <...>." Vgl. Boffito/Müller, S. 60 (§ 2), mit fehlerhafter Übersetzung.

⁵ Ebd., fol. A4r-A4v; Boffito/Müller, S. 60-63 (§ 2-7).

Dante begründete demgegenüber seine eigene Auffassung, daß die bewohnte Erde höher liege als die Wassersphäre. Dies entspreche der unmittelbaren Beobachtung: "die Sinne sagen uns doch, daß überall auf Erden die Flüsse bergab fließen, sowohl zum südlichen wie zum nördlichen, zum östlichen wie zum westlichen Meer". Ebenso sprächen Vernunftgründe dafür, und deshalb wolle er ausführlicher über die Lage und Form von Wasser und Erde sprechen⁶.

Weder die exzentrische Lage von Erde und Wasser noch eine Aufwölbung des Wassers lasse sich, so Dante, verteidigen. Eine exzentrische Lage des Wassers sei nicht möglich, weil dies bedeuten würde, daß Wasser, das sich im Schwerpunkt der Erde und des Weltalls befände, von dort "aufwärts" zu seinem eigenen Schwerpunkt strebe. Eine Aufwölbung des Wassers sei ebensowenig möglich, weil Wasser nicht dauerhaft über seinen Spiegel erhoben sei. Es folge also, daß das Wasser konzentrisch um den Erdmittelpunkt liege und in allen Punkten seiner Oberfläche gleichweit von diesem Mittelpunkt entfernt sei. Also seien sämtliche Küsten weiter vom Weltmittelpunkt entfernt und lägen höher als das gesamte Meer⁷.

Damit sah Dante die Auffassung widerlegt, die Wassersphäre liege höher als die bewohnte Erde. Was aber sei die letzte und wirkende Ursache dafür, daß die Erde aus dem Wasser herausrage? Offenbar, so Dante, habe die Erde neben ihrer einfachen Strebkraft nach unten noch eine andere Natur, durch die sie befähigt sei, wenigstens teilweise von der Kraft des Himmels emporgehoben zu werden - ähnlich der Leidenschaft des Menschen, welche, auf das Sinnliche gerichtet, sich dennoch zuweilen, der Vernunft gehorchend, zügeln lasse⁸. Betrachte man die Umrisse der emporragehenden Erde, dann ergebe sich unbezweifelbar, daß sie durch eine Erhebung und nicht in kreisförmigem Umkreise aus dem Wasser hervorrage.

⁶ Ebd., fol. A4v: "... licet in contrarium est sensus et ratio. Ad sensum enim videmus per totam terram flumina descendere ad mare tam meridionale quam septentrionale tam orientale quam occidentale; quod non esset, si principia fluminum et tractus alveorum non essent altiora ipsa superficie maris. Ad rationem vero patebit inferius, et hoc multis rationibus demonstrabitur, in ostendendo sive determinando de situ et forma duorum elementorum, ut superius tangebatur." Vgl. Boffito/Müller, S. 63 (§8).

⁷ Ebd., fol. A4v-B2v, zusammenfassend B2r: "si ergo impossibile est aquam esse <e>centricam ut per primam figuram demonstratum est, et esse cum aliquo gibbo per secundam est demonstratum, necesse est ipsam esse concentricam et coequam hoc est equaliter in omni parte suae circumferentiae distante a centro mundi. <...> ergo omnia littora sunt remotiora a centro mundi <...> consequens est quod littora omnia sint super eminentia toti mari <...>." Vgl. Boffito/Müller, S. 64-70 (§10-15).

⁸ Ebd., fol. B3v: "Unde cum intentioni nature universalis omnis natura obediat; necesse fuit etiam simplicem naturam terrae, que est esse deorsum, inesse aliam naturam, per quam obedieret intentioni universalis naturae, ut scilicet pateretur elevari in parte a virtute coeli, tamquam obediens a precipiente; sicut videmus de concupiscibili et irascibili in homine, que licet secundum proprium impetum ferantur secundum sensitivam affectionem, sed tamen quod rationi obedibiles sunt, quandoque a proprio impetu retrahuntur." Vgl. Boffito/Müller, S. 75 (§ 18).

"Denn die emporragende Erde hat die Form eines Halbmondes, die sie auf keinen Fall haben könnte, wenn sie mit gleichmäßigem oder kreisförmigem Umkreis emporragte."⁹

Offenbar sei die bewohnte Erde also nur teilweise und nicht als gesamte Kugel emporgehoben. Doch wodurch? Weder in der Erde selbst noch in Wasser, Luft und Feuer, Mond und Planeten finde man einen Grund hierfür. Nur in der Fixsternsphäre könne die wahre Ursache für die teilweise Hebung der Erde liegen¹⁰. Um dies einzusehen, müsse man erkennen, daß der Sternhimmel trotz seiner einheitlichen Substanz vielfältigen Einfluß ausüben könne¹¹.

"Deshalb muß er eine Vielfalt der einzelnen sichtbaren Teile besitzen, um durch verschiedene Organe jene verschiedenen Einflüsse auszuüben. Wer das nicht zugibt, muß einsehen, daß er sich außerhalb der Grenzen der Philosophie befindet."¹²

Die Verschiedenheiten in der Grösse der Sterne, in ihrer Helligkeit, in den Figuren und Sternbildern hätten doch, wie alle philosophisch Gebildeten einsehen müßten, notwendig

⁹ Ebd., fol. B4r: "Et quod terra emergat per gibbum, et non per centalem circumferentiam, indubitabiliter patet considerata figura terrae emergentis. Nam figura terrae emergentis est figura semilunii. Qualis nullo modo esse posset, si emergeretur secundum circumferentiam regularem sive centalem." Vgl. Boffito/Müller, S. 76 (§ 19), mit ungenauer Übersetzung.

¹⁰ Ebd., fol. C1r: "...cum igitur non sint plura corpora mobilia preter coelum stellatum, quod est octava sphaera, necesse est hunc effectum <in> ipsum reduci." Vgl. Boffito/Müller, S. 80 (§21).

¹¹ Bezeichnend für diese Auffassung ist die programmatische Formulierung von Bonaventura, *Commentaria in quatuor libros sententiarum* lib. 2, dist. 14, p. 2, art. 2, qu.2 'Utrum diversa luminaria diversas habeant impressiones super corporalia' (S. Bonaventurae Opera omnia, Bd. 2, Quaracchi 1885, S. 360, Sp. 2): "Ratio autem, quare superiora in haec inferiora agunt et imprimunt et rerum qualitates intendunt, est, quia sunt corpora nobiliora et praecellentia in virtute, sicut praecellunt in situ; et ideo, cum ordo universitatis sit, ut potentiora et superiora influant in inferiora et minus potentia, ordini universitatis competit, ut luminaria caelestia influant in elementa et corpora elementaria." Vgl. Edward Grant, *Medieval and Renaissance scholastic conceptions of the influence of the celestial regions on the terrestrial*, in: *Journal of Medieval and Renaissance Studies* 17 (1987) S. 1-23, hier S.5 ff; vgl. oben Kap. II/4, Anm. 27 f.

¹² Ebd.: "Ad cuius evidentiam sciendum quod licet coelum stellatum habeat unitatem in substantia habet tamen multipliciter in virtute; propter quod oportuit habere diversitatem illam in partibus, quam videmus ut per organa diversa virtutes diversas influeret. Et qui haec non advertit extra limitem philosophiae se esse cognoscat." Vgl. Boffito/Müller, ebd., mit ungenauer Übersetzung.

ihren Zweck¹³. Von den Sternen also gehe die Hebekraft aus, und zwar von jenen, welche zwischen Äquator und nördlichem Polarkreis lägen¹⁴.

Woher aber komme es, daß die sich kreisförmig drehende Himmelsregion nicht eine ebenso kreisförmige Erhebung verursacht habe?

"Meine Antwort ist: weil die Materie zu solch großer Erhebung nicht ausreichte."¹⁵

Und die schwierigere Frage, warum die Erhebung gerade die Hälfte der nördlichen Erdkugel, und genau diese und keine andere, umfasse? Darauf lasse sich nur die Antwort des Aristoteles wiederholen, die dieser einmal gegeben habe auf die Frage, warum der Himmel sich von Osten nach Westen und nicht umgekehrt bewege:

"Solche Fragen rühren entweder von großer Torheit oder von großer Anmaßung her, denn sie übersteigen unsere Verstandeskraft."¹⁶

Deswegen sei auf diese Frage zu antworten, der glorreiche Gott, der die Lage der Pole, die Lage des Zentrums und den Radius des Weltalls und anderes Ähnliches bestimmt habe, habe ebenso auch dies bestimmt:

"Und so hat, als er sagte, 'es sollen die Wasser sich an einem Ort versammeln und das Trockene erscheinen', zugleich der Himmel die Kraft zur Beeinflussung bekommen und die Erde die Fähigkeit, beeinflußt zu werden."¹⁷

¹³ Ebd.: "Videmus in eo differentiam in magnitudine stellarum et in luce, in figuris et imaginibus constellationum, que quidem differentiae frustra esse non possunt ut manifestissimum esse debet omnibus in philosophia nutritis." Vgl. Boffito/Müller, ebd.

¹⁴ Ebd., fol. C1r: "Et cum ista terra detecta extendatur a linea equinoctiali usque ad lineam quam describit polus zodiaci, circa polum mundi ut superius dictum est, manifestum est quod virtus elevans est illis stellis que sunt in regione coeli istis duobus circulis contenta sive elevet per modum attractionis." Vgl. Boffito/Müller, S. 81 (§ 21).

¹⁵ Ebd.: "Sed nun queritur cum illa regio coeli circulariter feratur, quare illa elevatio non fuit circularis ? **H** respondeo quod ideo non fuit circularis, quia materia non sufficiebat ad tantam elevationem." (Boffito/Müller, ebd.)

¹⁶ Ebd., fol. C1r-C1v: "Sed tunc arguetur magis et queritur quare potius elevatio emisperialis fuit ab ista parte quam ab alia. Et ad hoc est dicendum sicut dicit philosophus in secundo de caelo cum querit quare coelum movetur ab oriente in occidens et non econverso ibi enim dicit quod consimiles questiones vel a multa stultitia vel a multa presumptione procedunt propterea que sunt supra intellectum nostrum." (Boffito/Müller, ebd.)

¹⁷ Ebd.: "Et ideo dicendum ad hanc questionem, quod ille dispensator deus gloriosus, qui dispensavit de situ polorum, de situ centri mundi, de distantia ultimae circumferentiae universi a centro eius et de aliis consimilibus, hec fecit tamquam melius, sicut et illa. Unde quum dixit congregentur aquae in locum unum et appareat arida, simul et virtutum est coelum ad agendum et terra potentiata ad pariendum." Vgl. Boffito/Müller, S. 81 f (§21).

Mit dieser hier zusammengefaßten Darlegung hatte Dante seine Vorstellung von der Gestalt und Lage von Wasser und Erde umfassend begründet. Ein halbmondförmiges, nördliches Viertel der Erde werde vom Fixsternhimmel angezogen und über die Oberfläche der Wassersphäre emporgehoben - mehr sei nicht möglich, weil die vorhandene Menge an Erde hierzu nicht ausreiche. Die restlichen drei Viertel der Erde, die insgesamt im Zentrum des Kosmos ruhe, blieben vom Ozean bedeckt. Damit hatte Dante die fünf Gründe widerlegt, die anfangs die gegenteilige Auffassung, das Wasser in seiner Sphäre läge teilweise höher als die bewohnte Erde, zu stützen schienen: (1) Daß die Oberflächenlinien von Wasser und Erde ungleichen Abstand voneinander hätten, bedeute nicht, daß deshalb Wasser und Erde exzentrisch zueinander lägen, denn die bewohnte Erde stelle eine außergewöhnliche Erhebung dar; (2) daß der vornehmere Körper höher liege, sei normalerweise zuzugeben, gelte aber nicht für diesen außergewöhnlichen Fall; (3) die Beobachtung der Seeleute beruhe auf einer falschen Vorstellung: diese bildeten sich ein, sie sähen die Erde vom Schiff aus nicht, weil das Meer höher läge - tatsächlich aber könnten sie die Erde nicht sehen, weil der gerade Blick durch die konvexe Wasserfläche unterbrochen sei; (4) daß die Erde, obwohl sie höher liege, nicht ohne Wasser sei, lasse sich, wie Aristoteles in 'De meteoris' zeige, durch den aufsteigenden Wasserdampf erklären; (5) daß schließlich das Wasser der Bewegung des Mondes folge, müsse ja nicht notwendig bedeuten, daß es ebenso wie dieser eine exzentrische Lage zum Mittelpunkt des Kosmos habe¹⁸.

Für das Verständnis der Diskussion über die Gestalt der Erde im späteren Mittelalter ist die Argumentation Dantes höchst aufschlußreich. Sie zeigt die schwierigen konzeptionellen Fragen, die aus der angenommenen Gestalt der bewohnten Ökumene und den Annahmen über das Verhältnis der beiden innersten Elemente Erde und Wasser im Sphärenmodell des Universums folgten. Dante lieferte einleuchtende Argumente gegen die verbreitete Auffassung von der grundsätzlich höheren Lage der Wassersphäre, griff aber zur Begründung der angenommenen Gestalt der Ökumene auf nicht mehr weiter überprüfbare Annahmen von der hebenden Wirkung des Fixsternhimmels und vom Willen Gottes zurück. Sein Bild von der Gestalt der Erde und seine Hauptargumente folgten sehr weitgehend der Auffassung des Averroes: ein Viertel der Erde, 180 Grad lang und nördlich des Äquators gelegen, werde durch die Kraft des Sternenhimmels aus dem Ozean emporgehoben¹⁹. Der südlich an die bewohnte Ökumene anschließende Quadrant sowie die gesamte entgegengesetzte, "untere" Hemisphäre seien vollständig von Wasser bedeckt. Antipoden konnte es in dieser Konzeption nicht geben.

¹⁸ Ebd., fol. C1v-C2r; vgl. Boffito/Müller, S. 83-85 (§ 23).

¹⁹ Vgl. F. Mazzoni, oben Anm. 2, S. 200, der nach einer Bemerkung im Kommentar von Pietro Alighieri eine arabische Hauptquelle vermutet.

Dante hat in seinem Werk 'Il convito' seine Vorstellung der Erdgestalt und insbesondere die Bedeckung der südlichen Hemisphäre durch den Ozean ausdrücklich unterstrichen²⁰ und zur Erläuterung der sphärischen Gestalt der Erde vielfältige Gedankenspiele über die Beziehung verschiedener Orte auf der Sphäre angestellt²¹. Auch Dantes Lehrer Brunetto Latini (c. 1220-1294?) hatte in seinem ursprünglich französisch geschriebenen naturphilosophischen Kompendium 'Li livres dou trésor' von denjenigen gesprochen, die auf der Unterseite der Erde lebten. Sie kehrten uns ihre Füße entgegen, wenn wir Tag hätten, sei es für sie Nacht²². Diese Stelle ist als Beleg dafür angeführt worden, daß im Mittelalter die Vorstellung einer rundherum bewohnten Erde weit verbreitet gewesen sei. Doch sind derartige Hinweise auf die Möglichkeit von Antipoden zurückhaltend zu interpretieren: ähnlich wie Dante hat auch Brunetto Latini die Antipoden nur hypothetisch zur Erläuterung der sphärischen Gestalt der Erde herangezogen - ob er jedoch zugleich der Meinung war, daß die von ihm auf der gegenüberliegenden Seite der Erde erwähnten Menschen tatsächlich existierten, geht aus der angeführten Stelle nicht hervor. In der anschließenden ausführlichen Beschreibung der bewohnten Erde jedenfalls wurden Antipoden nicht erwähnt²³.

Die naturphilosophischen Überlegungen Dantes zur Erdgestalt blieben nicht, wie man meinen könnte, spröde Theorie. Vielmehr läßt sich zeigen, daß sie eine wesentliche Grundlage für die poetische Weltordnung der 'Divina commedia' bildeten²⁴. In drei Büchern - *Inferno*,

²⁰ Il convito di Dante Alighieri e le epistole, hrsg. v. Pietro Fraticelli, Florenz 1857 (Opere minori di Dante Alighieri 3), 3,5: "Di questi due poli, l'uno è manifesto quasi a tutta la terra discoperta, cioè questo settentrionale; l'altro è quasi a tutta la discoperta terra celato, cioè lo meridionale. <...> Onde è da sapere, che se una pietra potesse cadere da questo nostro polo, ella cadrebbe là oltre nel mare Oceano, appunto in su quello dosso del mare, dove se fosse un uomo, la stella gli sarebbe sempre sul mezzo del capo." (S. 203)

²¹ Ebd., S. 203-207.

²² Brunetto Latini, Li livres dou tresor, hrsg. v. Francis J. Carmody, Berkeley/Cal. 1948, 1,112 'Dou Jour et de la Nuit et dou Chaut et dou Froit': "Et sachiés ke en chascun leu <lieu> du monde a son droit orient cele part u li solaus <soleil> lieve, et son occident est devers couchant. Car ou ke tu soies sur la terre, ou ça ou la, dois tu savoir que de toi jusc'a ton orient a .lxxxx. <de>grés, et autretant a de toi jusc'a ton occident. Et de ton occident jusc'a ceaus ki sont desos <dessous> toi encontre tes piés droitement, a autresi .lxxxx. <de>grés, et autretant jusc'a lor occident ki est le tien orient. <...> Et pour ce dois tu bien croire k'il est toute fois jour et nuit; car quant li solaus est desous nous, et il alume ci u nous somes, il ne puet pas alumer de l'autre part la terre. Et quant il alume deça, il ne puet pas alumer dela, por la terre ki est entre nous et eus, ki ne laisse passer s'esplendour. D'autre part, se mon occident est le orient a ceaus qui <h>abitent encontre mes piés, et mon orient est le leur occident, donc co<n>vient que to<u>tes fois soit jour et nuit; car quant nous avons les jours il ont les nuis, car jour ne est autre chose que soleil sour terre, qui sormonte <surmonte> to<u>tes lumieres." (S. 97 f). Die Ausgabe: Il trattato della Sfera di Ser Brunetto Latini, hrsg. Bartolomeo Sorio, Mailand 1858, enthält einen anhand mehrerer italienischer und französischer Handschriften korrigierten italienischen Auszug der kosmographischen Partien aus dem 'trésor' (Buch 2, 34-50); die ital. Fassung der hier zitierten Passage S. 29-31.

²³ Ebd., 1,4.122 'Ci commence la Mappemonde' bis 1,4.125 'De Aufrique' (S. 151-173).

²⁴ Dante Alighieri, Die göttliche Komödie <ital.-deutsch>, übers. v. Hermann Gmelin, 3 Bde., Stuttgart 1949; Neuausgabe <nur deutsche Übersetzung>, hrsg. v. Rudolf Baehr, Stuttgart 1990. Vgl. August Buck, Die

Purgatorio, Paradiso - beschrieb Dante die heilsgeschichtlich bedeutsamen Etappen seines Weges von der Hölle, dem Mittelpunkt und niedersten Ort des Kosmos, über die Rückseite der Erde bis zum Himmel am äußersten Rand des Universums. *Inferno*, die Höllenhöhle, befindet sich im Zentrum der sphärischen Erde. Dorthin, in den himmelfernsten Ort des Kosmos, sei Luzifer gestürzt worden. Bei seinem Auftreffen auf die rückwärtige Seite der Erde habe sich die jenseitige Hemisphäre "aus Furcht verhüllt mit einem Meere". Die der bewohnten Ökumene entgegengesetzte 'untere' Hemisphäre, "wo Morgen ist, wenn es drüben Abend", war damit vollständig vom Ozean bedeckt. Nur ein einzelner Berg sei stehengeblieben, ein Teil der jenseitigen Erdhälfte, "die hier erscheint und sich nach oben wölbt"²⁵. Dieser Berg, *Purgatorio*, war der Ort der Läuterung. Von ihm aus sah Dante, aus der Hölle aufsteigend, zum ersten Mal den anderen, südlichen Pol und das "südliche Viergestirn" - eine überraschende, wohl aus arabischen Quellen entnommene Andeutung Dantes, die erst Amerigo Vespucci entschlüsselte, der das Viergestirn mit dem Kreuz des Südens, dem nächst dem südlichen Himmelpol gelegenen Sternbild, identifizierte²⁶.

Commedia, in: ders. (Hrsg.), Die italienische Literatur im Zeitalter Dantes und am Übergang vom Mittelalter zur Renaissance, Bd. 1: Dantes Commedia und die Dante-Rezeption des 14. u. 15. Jhdts., Heidelberg 1987, S. 21-165, zur Topographie S. 62-67.

²⁵ Div. comm. 1,34 (Übers. H. Gmelin, 1990, S. 133 f, Z. 106-126; der Meister spricht zu Dante):

Und er zu mir: "Du wähnst dich wohl noch jenseits
 Vom Mittelpunkt, wo ich mich an die Zotten
 Des Bösen hänge, der die Welt durchlöchert.
 Du warst noch jenseits so lang, als ich abstieg.
 Als ich mich drehte, ging der Punkt vorüber,
 Zu dem das Schwere strebt von allen Seiten.
 Du bist nun unter jener Himmelshälfte,
 Die der entgegen überm großen Sande,
 In deren Mitte einst der Mensch gestorben,
 Der sündenlos geboren war und lebte.
 Du hast die Füße auf dem kleinen Kreise,
 Der Gegenseite ist für Giudecca.
 Hier ist es Morgen, wenn es drüben Abend.
 Und der, des Haare uns als Treppe dienten,
 Steckt noch so drinnen, wie er vorher steckte.
 Auf dieser Seite stürzte er vom Himmel,
 Und was an Erde einst sich hier gebreitet,
 Hat sich auf Furcht verhüllt mit einem Meere
 Und kam zu unsrer Hälfte; und die andre,
 Die hier erscheint und sich nach oben wölbt,
 Schuf wohl, um ihn zu fliehen, diese Höhle."

²⁶ Div. Comm. 2,1 (ebd., S. 138, Z. 22-27):

"Ich wandte mich nach rechts, um zu betrachten
 Den andern Pol, und sah ein Viergestirne,
 Das vor mir nur die ersten Menschen sahen.
 Der Himmel schien sich ihres Lichts zu freuen.
 O du verlaßnes, nördliches Gefilde,
 Du mußt den Anblick dieser Sterne missen!"

Begleitet von seiner geliebten Beatrice wanderte Dante aufwärts gen *Paradiso*, dem jenseits des Fixsternhimmels gelegenen himmlischen Paradies entgegen. Die physikalisch-astronomische Ordnung des Universums gab die Etappen des Aufstiegs vor. Wie vor ihnen Scipio und Africanus, so blickte Dante mit Beatrice an der Schwelle des Himmels zur Erde zurück:

"Mein Auge ist zu allen sieben Sphären
Zurückgekehrt, und ich sah diese Erde
So, daß ich ob der Kleinheit lächeln mußte.
Und diesen Rat, die Welt gering zu achten,
Halt ich für gut, und wer nach andrem trachtet,
Den kann man wahrhaft recht und tüchtig nennen. <...>
Die kleine Erde, wo wir so sehr toben,
Erschien mir ganz mit Bergen und mit Schluchten,
Als ich im ewigen Zwiegestirne kreiste.
Dann wandt' mein Aug sich zu den schönen Augen."²⁷

Das Interesse für die sphärische Ordnung des Himmels und der Erde, das die 'Divina commedia' vielfältiger prägte, als wir hier nachzeichnen können, teilte Dante mit den spätmittelalterlichen gelehrten Kommentaren seines Werkes²⁸. Noch deutlicher als es Dante tat, haben seine Kommentatoren im 14. und 15. Jahrhundert naturphilosophische Konzeption und poetische Spekulation unterschieden. Dabei wurde die Existenz von Antipoden auf der 'unteren' Hemisphäre durchweg abgelehnt²⁹.

Bereits Augustinus hatte in *De civitate Dei* 16, 23, die Gestirne erwähnt, von denen gesagt werde, daß sie fern von uns auf der anderen Seite des Erdkreises auf- und untergehen: "Unde et acerrime cernentibus aliquas occultas esse merito existimatur, exceptis eis sideribus, quae in alia parte orbis a nobis remotissima oriri et occidere perhibentur." (*Corpus Christianorum*, Ser. lat. 48 = *Opera* 14/2, Turnholt 1955, S. 525). Ähnliche Bemerkungen finden sich bereits bei Plinius und Solinus sowie später bei Albumasar und Nicole Oresme. Im gleichen Zusammenhang ist der Hinweis von Marco Polo auf das Verschwinden des Polarsternes auf Sumatra zu sehen: Marco Polo, *Il Milione. Die Wunder der Welt*, übers. v. Elise Guignard, Zürich 1986, Kap. 168 'Das Königreich Sumatra', S. 295: "Merkt es euch: auch hier erscheint der Polarstern nicht. Von den Sternen des Großen Bären ist ebenfalls kein einziger sichtbar." Vgl. Leonardo Olschki, *Marco Polo, Dante Alighieri e la Cosmographia medievale* (1957), wie Anm. 1, S. 50 f; Willy Ley, *Die Himmelskunde*, Düsseldorf 1965, S. 96.

²⁷ Div. Comm. 3,22, Z. 133-138 u. 151-154 (Übers. H. Gmelin, 1990, S. 352).

²⁸ Vgl. zur Dante-Rezeption der Renaissance: Dante nel pensiero e nella esegesi dei secoli XIV e XV. *Atti del Convegno di Studi* (Melfi 1970), Florenz 1975 sowie zuletzt die Beiträge von Bruno Sandkühler u. Hans Felten in: August Buck (Hrsg.), *Die italienische Literatur im Zeitalter Dantes und am Übergang vom Mittelalter zur Renaissance*, Bd. 1: Dantes *Commedia* und die Dante-Rezeption des 14. u. 15. Jahrhunderts, Heidelberg 1987.

²⁹ Vgl. zu den meisten der nachfolgend herangezogenen Stellen die Hinweise bei Giuseppe Boffito, *La leggenda degli antipodi*, in: *Miscellanea di studi critici*, edita in onore di Arturo Graf, Bergamo 1903, S. 583-601, hier S. 598, Anm. 2; die von Boffito dort in Anm. 1 festgestellten, einander scheinbar widersprechenden Stellungnahmen Dantes in der Antipodenfrage lassen sich durch die Unterscheidung von poetisch-spekulativer

Benvenuto da Imola (1336/40-1390) nannte die Beschreibung der unteren Hemisphäre mit dem "Läuterungsberg" und die Aufwölbung der oberen Erdhälfte eine *pulcherrima fictio*, durch die Dante die Unterwerfung der gesamten bewohnbaren Erde unter die Macht des Teufels darstelle - tatsächlich wohnten dort, wo die Sonne aufgehe, wenn sie bei uns untergehe, keine Menschen, nach Augustinus gebe es keine Antipoden³⁰.

Francesco da Buti bemerkte in seinem zwischen 1373 und 1383 verfaßten Kommentar zur 'Divina commedia' einen Unterschied zwischen der Darstellung der "Dichter", welche von einer südlichen gemäßigten Zone sprächen, und der Auffassung der "Astrologen", die darauf hinwiesen, diese sei von Wasser bedeckt, und wiederholte diesen Hinweis mit Bezug auf die 'untere' Hemisphäre³¹.

Cristoforo Landino (1424-1504), angesehener Florentiner Humanist und Mitglied des Kreises um Marsilio Ficino, der die Handschrift seines Kommentars zur 'Divina Commedia' mit den Illustrationen von Sandro Botticelli im Jahr 1481 der Signoria in Florenz überreichte³² - der Kommentar wurde im gleichen Jahr in Florenz erstmals gedruckt -, schloß an die Erwähnung der vier Sterne nahe des südlichen Himmelspols eine ausführliche Erläuterung an. Diese Sterne seien nur jenen sichtbar, die sich auf der anderen Hemisphäre

und naturphilosophischer Argumentation erklären - eine solche Unterscheidung treffen auch die nachfolgend betrachteten zeitgenössischen Kommentare.

³⁰ Benvenuti de Rambaldis de Imola, *Comentum super Dantis Aldigherii Comoediam* <...>, hrsg. v. Jacob Philipp Lacaita, 5 Bde., Florenz 1887, hier Bd. 2, S. 568 <zu Inf. 27,121 ff>: "Et hic nota quod autor fecit hic pulcherrimam fictionem, per quam figurat quod tota terra habitabilis est subdita potestati diaboli, quia ipse dicitur princeps mundi, sed illa pars quae recessit, non; hoc est quod recedentes a vitiis et tendentes ad virtutes, quales sunt existentes in purgatorio, recedunt a regno diaboli, et tendunt sursum ad coelum, sicut ostendetur plenissime in libro sequenti Purgatorii."; ebd., S. 290 <zu Inf. 26/117>: "Et dicit: *diretro al sol, del mondo senza gente*, idest, ad aliud hemisperium inferius, ad quod sol accedit quando recedit a nobis; vel secundum alium textum, *diretro al suol*, idest, ad solum, ubi de rei veritate nulla gens habitat, ut dicitur primo capitulo Purgatorii."; ebd., Bd. 3, S. 48 <zu Purg. 1,131>: "<...> ideo dicit: *che mai non vide uom navicar sue acque, che sia poscia esperto di tornare*. Per hoc vult dicere quod nulli possunt accedere ad antipodes, si tamen sunt, sicut negat Augustinus libro de Civitate Dei: *Nullus ergo vivens ivit, qui unquam reverteretur*. Hoc dicit pro Ulyxe, qui tentavit illuc accedere secundum fictionem poetae, sed cito ipsum poenituit. <...> Et nota quod licet litera ex dictis videatur satis clara, tamen habet occultiorem intellectum. Vult enim dicere quod nullus ante eum ivit ad purgatorium alta phantasia mentis, nec poetice descripsit purgatorium, quod sciamus." Zum Kommentarwerk des Benvenuto da Imola: Bruno Sandkühler, *Die Kommentare zur Commedia bis zur Mitte des 15. Jhdts.*, in: August Buck (Hrsg.), *Die italienische Literatur...*, Bd. 1 (1987), oben Anm. 28, S. 166-208, hier S. 197-199.

³¹ *Comento di Francesco di Bartolo da Buti sopra la Divina Commedia*, hrsg. v. Crescentino Giannini, 3 Bde., Pisa 1858-62, hier Bd. 1, S. 616 <zu Inf. 24,1 ff>: "<...> e così dall' altra parte dal tropico iemale al parallelo antartico <li nostri poeti> dicono essere l'altra zona; cioè la quarta temperata, perchè viene in mezzo tra la fredda del polo antartico e la calda del mezzo; e questa dicono che fa la terra abitabile sotto sè. Ma per quello che dicono li astrologi la terra sotto quella zona è occupata dall'acqua, <...>"; ebd., S. 862 <zu Inf. 34,123>: "*fè del mar velo* <...> Et a questo modo la spera delle terra sarebbe mutata e fatta più su, e non sarebbe lo centro suo centro di tutte le spere celesti, che non n'è vero; ma elli disse questo poeticamente, fingendo per fare verisimile la sua poesia: e come prima di qua non era, se non acqua; ora così di là non è se non acqua, e così si tiene per li scintifici <...> " - dieser Hinweis bezog sich auf die 'untere' Hemisphäre, wo "Morgen ist, wenn drüben Abend ist" <Inf. 34, 118>. Zum Kommentar von Francesco da Buti: Bruno Sandkühler, wie vorige Anm., S. 199-202.

³² Manfred Lentzen, *Studien zur Dante-Exegese Cristoforo Landinos*. Mit einem Anhang bisher unveröffentlichter Briefe und Reden, Köln 1971, S. 27.

befänden. Dort lebten nicht wir, sondern nach der Darstellung des Dichters hätten dort nur unsere ersten Eltern - Adam und Eva - gelebt, als sie noch ohne Sünde gewesen seien. Außer von diesen seien diese Sterne noch von keinem Menschen gesehen worden, somit habe Dante den Irrtum des Origenes ausgeschlossen, der gemeint habe, die andere (südliche) Hemisphäre sei ebenso bewohnt wie diese. Dies würde ja sonst bedeuten, daß Christus auch dort gekreuzigt worden sei, um der Rettung jener Menschen willen. Die vier Sterne also, die die vier Kardinaltugenden symbolisierten, konnten also nur von Adam und Eva gesehen werden, als sie noch im Stande der Gnade waren³³. Für Christoforo Landino, Kommentator der 'Divina commedia', bestand auch im Jahre 1481 kein Anlaß, die überlieferten Konzeptionen von der Erdgestalt grundsätzlich in Frage zu stellen. Über die Gestalt der Erde jenseits der bekannten Ökumene waren weiterhin nur spekulative Aussagen möglich.

Naturphilosophische Überlegung und poetische Spekulation bildeten bei Dante keine einander ausschließenden Gegensätze, sondern waren miteinander eng verbunden und bauten aufeinander auf. Der Handlungsablauf der 'Divina commedia' ebenso wie die dem Werk gewidmeten spätmittelalterlichen Kommentare zeigen das anhaltende Interesse an der Frage nach der von Albertus Magnus so genannten 'unteren' Hemisphäre, auf der die Sonne aufgeht, wenn sie bei uns untergeht. Dante selbst hat 'untere' und 'südliche' Hemisphäre nicht systematisch konsequent unterschieden. Sein Interesse galt dem transversalen südlichen Quadranten, dem klassischen Ort der Antipoden, für den er in freier dichterischer Spekulation den "Läuterungsberg" erschuf. Seine Schrift 'De aqua et terra' ist im direkten Zusammenhang hierzu zu sehen. Sie behandelte kein abseitiges Thema, sondern war darum bemüht, mit zeitgemäßen Überlegungen eine der Kernfragen spätmittelalterlichen Nachdenkens über die Erdgestalt zu klären. Die von Dante, vermutlich im Anschluß an arabische Vorgänger, dargelegte naturphilosophische Überlegung, die Wirkung des nördlichen Sternhimmels habe einen halbkreisförmigen Teil der sphärischen Erde empor, war weder abwegig noch absurd, sondern lieferte auf der Grundlage der verfügbaren Kenntnisse und Konzeptionen eine mögliche Erklärung für das Hervortreten der Ökumene aus der Wassersphäre.

³³ Christoforo Landino, <Kommentar zu Dantes 'Divina commedia'>, Florenz 1481 <Ex.: GÖ SUB, 2 Poet. Ital. I 1417 Inc.>, fol. aa3v: "Se queste stelle sono nel polo <ant>arctico non possono essere vedute se non da quegli che sono nell'altro hemisperio. Et in quello non habitiamo noi ma secondo la fictione del poeta habitaronui enostri primi parenti quando erano anchora senza peccato; perche quivi pone el paradiso delle delitie. Et di questo seguita che da primi parenti in fuora non sieno queste state viste da alchuno huomo. Onde exclude l'errore d'Origene; elquale vuole che l'altro hemisperio sia habitato chome questo. Il perche fu necessario che christo anchora in quello sia stato crucifixo per la loro redemptione. Questo quattro stelle pare che pongha per le quattro virtu cardinali, lequali non sono negl'huomini persectamente se non sono in stato di gratia. Et pero non furon mai viste se non da nostri primi parenti, quando erano in stato di gratia."

10. Johannes Buridan: Die exzentrische Erdsphäre und das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt

Die physikalische Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre war, wie zu zeigen war, lateinischen und arabischen Gelehrten von alters her geläufig. Ihren Ursprung hatte diese Unterscheidung in der Erfahrung einer bewohnten Erde, die vom Ozean rings umgeben war. Folgerichtig wurden auch im sphärischen Modell des Kosmos die konzentrisch angeordneten Elemente systematisch unterschieden.

Nahm man, vom Kosmosmittelpunkt aus gesehen, eine zunehmende Ausdehnung der Elementesphären an, so konnte dies im Anschluß an Aristoteles mit der Beobachtung erläutert werden, daß bei der Umwandlung vom festen Element (Erde) zum flüssigen Element (Wasser) und zum gasförmigen Element (Luft) die Volumina jeweils zunahmten. "Fast alle Mathematiker", so hatte Albertus Magnus bemerkt, stimmten darin überein, daß die Wassersphäre größer als die Erdsphäre sei.

Wie aber war die konzentrische Anordnung der Elemente mit der Tatsache vereinbar, daß die bewohnte Erde nicht vom Ozean bedeckt war? Setzte man das sphärische Kosmosmodell voraus, so stellte sich die Frage nach der relativen räumlichen Lage von Erd- und Wassermassen. Sie beschäftigte sowohl arabische wie lateinische Autoren und war im Bild vom kosmischen Ei symbolisch darstellbar. Daß dabei exzentrische Konzeptionen diskutiert wurden, darf nicht überraschen. Ebenso wie Planetenbahnen exzentrisch zueinander liegen konnten, war auch eine exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre vorstellbar. Al-Biruni hatte in seinem *Tahdid al-amakin* um 1025 n.Chr. über die Bewegung von Erdmassen nachgedacht und in diesem Zusammenhang eine umfassende physikalische Erklärung für die asymmetrische Verteilung von Erde und Wasser vorgestellt, die bereits wesentliche Argumente der späteren lateinischen Diskussion enthielt. Averroes (1126-1198) hatte mit astromisch-physikalischen Argumenten die Annahme einer größeren Wassersphäre untermauert. Petrus Abaelard (1079-1142) stellte in seinem *Hexaameron* die Erdsphäre als Kugel vor, die in der Wassersphäre schwimme. Im Bild vom kosmischen Ei finden wir eine solche Vorstellung seit dem 12. Jahrhundert vielfach dargestellt.

Im Jahre 1320 n. Chr. hatte Dante Alighieri in Verona seine Konzeption von der Erdgestalt begründet und die Vorstellung einer exzentrischen Wassersphäre mit dem Argument zurückgewiesen, der Mittelpunkt des Wassers könne nicht außerhalb vom Mittelpunkt des Kosmos liegen. Daß umgekehrt die Erde exzentrisch zum Mittelpunkt des Kosmos liegen könne, erwähnte Dante nur beiläufig, da diese Vorstellung seiner Überzeugung nach den Grundlagen der kosmischen Elementelehre widersprach. Eben dieser Gedanke einer gegenüber dem Mittelpunkt des Kosmos exzentrischen Erdsphäre bildete den

Ausgangspunkt des von Johannes Buridan (c. 1300-1358/60) dargelegten 'Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt', das seiner schlüssigen physikalischen Begründung wegen die Diskussion der folgenden eineinhalb Jahrhunderte geprägt hat. Buridans Konzept verband die bisher widersprüchlich erscheinenden Beobachtungen und Annahmen zu Erdgestalt mit der Frage nach der Entstehung der Gebirge und fügte sie in einem rein mechanisch begründeten, dynamischen Erklärungsmodell zusammen. Von der Mitte des 14. Jahrhunderts an wurde diese Konzeption im lateinischen Europa verbreitet, bestimmte im 15. Jahrhundert die Auffassungen bedeutender kosmographischer Autoren von der Gestalt der Erde und wurde bis in das beginnende 16. Jahrhundert hinein von maßgeblichen Gelehrten vertreten und gelehrt¹.

Johannes Buridan lebte von etwa 1300 bis 1358 oder 1360, er war der wohl einflußreichste Naturphilosoph des späten Mittelalters, er hat zusammen mit seinen Pariser Kollegen die Naturphilosophie sowohl im deutschen Sprachbereich als auch in Italien, namentlich an der Universität Padua, maßgeblich geprägt². In einer 'Quaestio' zu den vier

¹ Die außerordentliche Bedeutung des von Buridan dargelegten Konzepts blieb bisher weithin unerkannt, die hierzu grundlegenden Untersuchungen von Pierre Duhem sind nicht ausreichend zur Kenntnis genommen worden: Pierre Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9, 1958, Kap. 16/17: L'équilibre de la terre et des mers. I. Les anciennes théories (S. 79-170) u. II. La théorie parisienne (S. 171-235); vgl. auch: ders., *Études sur Léonard de Vinci*, Bd.3: Les précurseurs parisiens de Galilée, Paris 1913, 2. Aufl. 1955, Kap. 13: Jean Buridan et Léonard de Vinci (S. 1-112) u. Kap. 14 : La tradition de Buridan et la science italienne au XVIe siècle (S. 113-259). Der Herausgeber von Buridans 'Quaestiones super libris quattuor de caelo et mundo', Ernest A. Moody, hatte das in Buch 2, Quaestio 7 entwickelte Konzept vorab ediert, erkannte aber nicht dessen kosmographische Bedeutung und wies vor allem auf die geologischen Partien der Quaestio hin (vgl. folgende Anm.); in der ansonsten ausgezeichnet informierenden Quellensammlung von Edward Grant (Hrsg.), *A Source Book in Medieval Science*, Cambridge/Mass. 1974, wurden Textausschnitte der Quaestio unter 'Geology/Formation of Mountains' abgedruckt (S. 621-624). Exzentrische Sphären werden in der Forschung bisher fast ausschließlich in astronomischem Zusammenhang diskutiert: Marshall Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison/Wisc. 1959, S. 588-593; Edward Grant (Hrsg.), *A Source Book in Medieval Science*, Cambridge/Mass. 1974, S. 516 f; ders., *Physical Science in the Middle Ages*, 2. Aufl., Cambridge 1977, Kap. 5: Earth, Heavens, and Beyond, S. 60-82; zuletzt ders., *Eccentrics and epicycles in medieval cosmology*, in: *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honour of Marshall Clagett*, hrsg. v. Edward Grant u. John E. Murdoch, Cambridge 1987, S. 189-214. - Einzelne Hinweise auf Buridans Konzeption liefern: Albert D. Menut, *Habitable Land: Oresme and Columbus*, in: *Modern Language Forum* 30 (1945) S. 66-75; Vassili P. Zubov, *Leonardo da Vinci*, Moskau 1962, engl. Übers. v. David H. Krauss, Cambridge 1968, S. 230 ff; Thomas Goldstein, *The Renaissance Concept of the Earth in its Influence upon Copernicus*, in: *Terrae incognitae* 4 (1972) S. 19-51, hier S. 32 f; Randles, *De la terre plate au globe terrestre* (1980), S. 43 ff; ders., *Classical Models of World Geography* (1994), S. 31-33; Grant, *In Defense of the Earth's Centrality and Immobility* (1984), S. 20 ff; ders., *Planets, Stars, and Orbs* (1994) S. 630-637.

² Grundlegend zu Person u. Werk: Pierre Duhem (wie vorige Anm.); Edmond Faral, *Jean Buridan, maître ès arts de l'Université de Paris*, in: *Histoire littéraire de la France*, Bd. 38, Paris 1949, ND Liechtenstein 1974, S. 462-605; ders., *Jean Buridan, Notes sur les manuscrits, les éditions et le contenu de ses ouvrages*, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age* 21 (1946) S. 1-53; Ernest A. Moody, 'Jean Buridan', in: *Dictionary of Scientific Biography* 2 (1981) S. 603-608; Bernd Michael, *Johannes Buridan, Studien zu seinem Leben, seinen Werken und zur Rezeption seiner Theorien im Europa des späten Mittelalters*, 2 Bde., Diss. Berlin 1985. Zur Verbreitung des Buridanismus im 15. u. beginnenden 16. Jahrhundert: Marshall Clagett, *The Science of Mechanics* (1959) Kap. 11: 'The Reception and Spread of the English and French Physics, 1350-1600', S. 629-671; Mieczyslaw Markowski, *Burydanizm w polsce przed kopernikanskim (Buridanism in Poland in the Pre-Copernican Times)*, Wrocław 1971, mit Verzeichnis und Beschreibung der Handschriften (engl.

Büchern des Aristoteles 'De caelo et mundo' hat Buridan eingehend die Frage der Bewohnbarkeit der Erde behandelt und dabei seine Vorstellung von der Gestalt der Erde dargestellt³.

Buridan ging von der Frage aus, ob die gesamte Erde bewohnbar sei. Er schilderte zuerst die beiden extremen theoretischen Alternativen. Zum einen werde gesagt, die Erde sei insgesamt bewohnbar. Denn es sei kein Grund ersichtlich, weshalb der eine (bekannte) Erdquadrant eher bewohnbar sei als die drei übrigen. Deswegen wären alle vier Quadranten als bewohnbar anzuerkennen, und folglich die gesamte Erde⁴. Dies entspreche dem Zugeständnis des Aristoteles, der zugebe, der entgegengesetzte Teil der Erde sei ebenso bewohnbar wie der diesseitige (De caelo II, 2).

Andererseits werde argumentiert, kein Teil der Erde dürfe bewohnbar sein, weil die Erde sphärisch sei und wie das Zentrum im Mittelpunkt der Welt liege (De caelo II, 14). Das Wasser liege also natürlicherweise über der Erde und fließe immer dem tieferen Ort zu, weshalb es ebenfalls sphärisch sei (De caelo II, 4). Daraus folge, daß es selbst natürlicherweise die gesamte Erde umgeben müsse, und so wegen des Wassers kein Teil der Erde bewohnbar sei. Selbst wenn man große Erhebungen der Erde voraussetze, müssten diese im Lauf der Zeit abgetragen sein⁵. Dies werde auch durch das Argument bestätigt, daß der

Summary); ders., Die neue Physik an der Krakauer Universität im 15. Jahrhundert, in: Antiqui und Moderni. Traditionsbewußtsein und Fortschrittsbewußtsein im späten Mittelalter, hrsg. v. Albert Zimmermann, Berlin 1974 (Miscellanea Mediaevalia 9), S. 501-508; ders., L'influence de Jean Buridan sur les universités d'Europe centrale, in: Preuve et raisons à l'Université de Paris. Logique, ontologie et théologie au XIV^e siècle. Actes du C.N.R.S. No. 152, hrsg. v. Zénon Kaluza u. Paul Vignaux, Paris 1984, S. 149-163; die Notwendigkeit weiterer Forschungen, insbesondere zum Buridanismus in Paris, betonte Charles Schmitt, Philosophy and Science in Sixteenth-Century Universities: Some Preliminary Comments, in: The Cultural Context of Medieval Learning, hrsg. v. John E. Murdoch u. E. D. Sylla, Dordrecht 1975 (Boston Studies in the Philosophy of Science 26), S. 485-530, hier S. 489 m. Anm. 11.

³ Johannes Buridan, Quaestio II, 7: 'Utrum tota terra sit habitabilis' (Quaestiones super libris quattuor de caelo et mundo, hrsg. v. Ernest A. Moody, Cambridge/Mass. 1942, ND New York 1970, S. 154-160); im Folgenden wird zitiert nach der leichter zugänglichen und variantenreicheren Teiledition: Ernest A. Moody, John Buridan on the Habitability of the Earth, in: Speculum 16 (1941) S. 415-425. Daneben wurde herangezogen: <Johannes Buridan>, <...> questiones super octo phisicorum libros Aristotelis, Paris: Pierre le Dru für Denis Roce, 25. Okt. 1509, ND Frankfurt 1964 u. d. T. 'Kommentar zur Aristotelischen Physik'. Vgl. Duhem, Le système du monde, Bd. 9 (1958) S. 196-202; Duhem benutzte außerdem die Pariser Handschrift 'Quaestiones super tres primos libros meteororum et super majorem partem quarti a magistro Jo. Buridam' (BN Paris, Fonds latin, ms. 14723).

⁴ Ebd., S. 421: "Septimo consequenter quaeritur: Utrum tota terra sit habitabilis. Arguitur primo quod sic, quia communiter dicitur quod una pars terrae est habitabilis, et non apparet ratio quare magis debeat esse una quarta habitabilis quam aliae quartae; igitur omnes quartae debent concedi habitabiles, et per consequens tota terra."

⁵ Ebd.: "Deinde arguitur quod nulla pars terrae debeat esse habitabilis, quia terra est sphaerica et in medio mundi sicut centrum, ut habetur secundo huius. Aqua autem naturaliter sita est supra terram et fluit semper ad locum decliviorē, propter quod etiam naturaliter efficitur sphaerica, ut habetur secundo huius; ex quo sequitur quod ipsa naturaliter debet totam terram circumdare, et sic nulla pars terrae esset habitabilis propter aquas. <...>"

Relation der Elemente zufolge die Wassersphäre an Größe und Tiefe die Erdsphäre deutlich übertreffe:

"So wie die Sphäre der Luft an Umfang und Tiefe die des Wassers erheblich übertrifft, so muß nach dem Verhältnis der Elemente die Sphäre des Wassers die der Erde deutlich an Umfang und Tiefe übertreffen; und wenn dies so ist, muß diese sich überall über die höchsten Berge hinaus über die Erde erheben; daher kann nichts Bewohnbares übrigbleiben."⁶

Doch diesen beiden Extrempositionen stehe die Erfahrung gegenüber:

"Das Gegenteil von beidem erscheint dem Sinn. Denn ein großer Teil der Erde ist bewohnt, und einen großen gibt es, der ist nicht bewohnt."⁷

So erschien Buridan die eingangs gestellte Frage nach der Bewohnbarkeit der Erde "sehr schwierig"⁸.

Buridan behandelte nun zuerst die Unbewohnbarkeit der Erde infolge der "primären Qualitäten" Kälte und Wärme, also die Frage der Klimazonen. Was Hitze oder Kälte betreffe, so sei man einig, daß von den fünf Zonen zwischen Pol und Pol die beiden polaren Zonen wegen der Kälte nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten bewohnbar seien⁹. Auch gäben alle zu, daß die Zone zwischen nördlichem Wendekreis und Polarkreis bewohnbar sei, "denn wir erfahren an uns selbst ihre Bewohnbarkeit"¹⁰. Über die beiden übrigen Zonen gäbe es sehr unterschiedliche Meinungen - dem ersten Anschein, daß die Äquatorzone wegen der Hitze der Sonne unbewohnbar sei, stünden die Argumente des Avicenna entgegen, der sie für

⁶ Ebd.: "Et hoc etiam confirmatur ex alio, quia sicut sphaera aeris valde excedit in magnitudine et profunditate sphaeram aquae, ita, ut sit proportio elementorum, sphaera aquae debet notabiliter excedere in magnitudine et profunditate sphaeram terrae; et si sit ita, ipsa debet elevari undique super terram plus quam ad montes altissimos; ideo nihil debet remanere habitabile."

⁷ Ebd.: "Oppositum amborum apparet ad sensum. Magna enim pars terrae habitatur, et magna etiam est, quae non habitatur."

⁸ Ebd.: "Ista quaestio mihi videtur valde difficilis."

⁹ Ebd., S. 422.

¹⁰ Ebd.: "Omnes etiam concesserunt zonam inter tropicum Cancrici et parvum circulum arcticum esse habitabilem, quia experimur eius habitationem."

temperiert halte, ebenso zweifelten andere, ob die jenseits des Äquators zwischen südlichem Wendekreis und südlichem Polarkreis liegende Zone bewohnbar sei¹¹.

Anschließend sprach Buridan ausführlich über die ihn besonders interessierende Frage der "Unbewohnbarkeit wegen des Wassers". Hier seien drei Meinungen zu unterscheiden.

Die einen sagten, Erde ebenso wie Wasser seien konzentrisch derart angeordnet, daß das Zentrum der Welt zugleich das Zentrum beider Elemente sei. Dennoch meinten sie, in jedem Erdquadranten gebe es wegen vieler Erdvorwölbungen und bergartiger Erhebungen viele von Wasser unbedeckte Flächen. Viele andere Teile der Erde wiederum seien von Wasser bedeckt wegen ihrer tiefen Lage, wie Täler zwischen den genannten Erhebungen¹². Und dies, so sagen sie, sei in jedem Erdquadranten so, was sich dann zeige, wenn wir von einer unbedeckten Fläche aus durch ein großes und langgestrecktes Meer fahren und zu einer anderen sehr großen unbedeckten Fläche kommen. Und wahrscheinlich wäre es ebenso, wenn man um die gesamte Erde herumginge¹³.

Aber dieser Meinung stünden zwei bedeutende Einwendungen entgegen:

"Die erste ist, daß alle Meere, die von irgendjemandem überquert, und alle Teile der Erde, die gefunden werden konnten, in diesem Viertel der Erde liegen, das wir bewohnen. Und manche haben sich bemüht, das Meer zu durchqueren bis hin zu anderen Vierteln, und konnten niemals zu irgendeiner bewohnbaren Erde gelangen. Und deshalb sagt man, daß Herkules an den Grenzen dieses Viertels Säulen aufgerichtet hat zum Zeichen, daß jenseits dieser Säulen kein bewohnbares Land sei und kein schiffbares Meer."¹⁴

¹¹ Ebd., S.422 f; vgl. Buridan, Kommentar zur Physik (1509/1964), wie Anm. 3, fol. 71 rb : "<...> et si forte non esset locus naturalis hominis sub aliquo polorum celi propter nimiam frigiditatem nec sub circulo equinoctiali ut aliqui dicunt propter nimiam caliditatem et alii dicunt oppositum".

¹² Ebd., S. 423: "Isti ergo dicunt tam terram quam aquam esse concentricas mundo, ita quod centrum mundi sit centrum earum ambarum; tamen dicunt in qualibet quarta terrae esse multas plagas discoopertas aquis, propter multas terrae gibbositates et quasi montium elevationes eminentes super aquas. Et dicunt multas alias partes terrae esse coopertas aquis propter earum depressiones, ad modum vallium inter praedictas elevationes."

¹³ Ebd.: "Et hoc dicunt ita esse in qualibet quarta terrae, cuius signum est quod de una plaga valde magna discooperta nos pertransimus valde magnum et longum mare et venimus ad aliam plagam discoopertam valde magnam, et verisimile est quod ita esset circumeundo terram totam."

¹⁴ Ebd., S. 423 f: "Prima est, quia omnia maria quae ab aliquibus poterunt transiri, et omnes terrae habitabiles quae poterunt inveniri, continentur in ista quarta terrae quam habitamus. Et aliqui laboraverunt in mari ad permeandum mare in aliis quartis, et nunquam potuerunt pervenire ad aliquam terram habitabilem; et ideo dicitur quod Herkules in finibus huius quartae infixit columnas, in signum quod ultra eas non erat terra habitabilis nec mare permeabile."

Die andere Einwendung habe er bereits erwähnt: wenn die Welt ewig wäre - wie seien da die Erhebungen der Erde zu bewahren, wo doch von ihnen ständig viele Teile Erde mit den Flüssen zum Meeresgrunde fließen?¹⁵.

Deshalb sei eine zweite Meinung gewesen, Gott und die Natur hätten zur Bewahrung der Tiere und Pflanzen von Ewigkeit an das Wasser exzentrisch so angeordnet, daß das Zentrum der Erde das Weltzentrum bilde, das Zentrum des Wassers dagegen außerhalb des Weltzentrums liege¹⁶. Das Wasser fließe dann nicht dem Erdmittelpunkt, sondern seinem eigenen Zentrum zu. So ließe sich erklären, daß nur ungefähr ein Viertel der Erde nicht von Wasser bedeckt und bewohnbar sei.

Gegen diese Meinung gebe es wiederum zwei Einwände. Der eine sei, daß die Welt zwar von Gott gelenkt werde, aber vermittels des Himmels, "wenn wir wollen, daß *naturaliter* gesprochen wird"¹⁷. Doch lasse sich ein Grund dafür, warum das Zentrum des Wassers in einer bestimmten Richtung außerhalb des Zentrums der Erde liegen solle, weder aus einem Teil der Erde, noch aus einem Teil des Wassers, noch aus einem Teil des bewegten Himmels ableiten. Der andere Einwand sei wiederum, daß in unendlicher Zeit die Berge vollständig abgetragen sein würden.

Deshalb, so Buridan, gibt es eine dritte Meinung, die ihm selbst wahrscheinlich erscheine und welche dauerhaft alle Erscheinungen erkläre. Ihr zufolge hätten sowohl die Erde als auch das Wasser ein gemeinsames Zentrum mit der Welt, und zwar insofern, als die gesamte Erde natürlicherweise um das Weltzentrum vereinigt sei und auch das gesamte Wasser natürlicherweise dem Weltzentrum zustrebe. Dabei befinde sich viel Wasser in den Eingeweiden der Erde, und viel sei auch durch Verdampfen mit der Luft vermischt - es gebe also nicht notwendigerweise so viel Wasser im Meer, daß es die Erhebungen der Erde übersteige¹⁸.

¹⁵ Ebd., S. 424: "Alia dubitatio difficilior est, quae dicta fuerit prius, quia haec opinio non potest salvare, si mundus fuerit aeternus, quo modo istae elevationes terrae possunt salvari ab aeterno, cum semper ex eis fluant multae partes terrae cum fluviis ad fundum maris."

¹⁶ Ebd.: "Ideo alia fuit opinio, quae ponebat quod ad salutem animalium et plantarum Deus et natura ab aeterno ordinauerunt aquam eccentricam, ita quod centrum terrae sit centrum mundi, sed centrum aquae sit extra centrum mundi."

¹⁷ Ebd.: "Prima est, quia iste mundus regitur a Deo, sed tamen mediante caelo si volumus loqui naturaliter."

¹⁸ Ebd.: "Propter hoc est tertia opinio, quae videtur mihi probabilis, et per quam perpetuo salvarentur omnia apparentia, ponendo quod tam terra quam aqua sunt concentricae mundo, ita quod tota terra est innata congregari circa centrum mundi, et etiam omnis aqua est innata fluere ad locum declivorem respectu centri mundi. Sed multa aqua est in visceribus terrae, et multa etiam est commixta aeri per evaporationes; ideo non oportet tantam aquam esse in mari quod excedat elevationes terrae."; dazu Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 199.

Wie aber würden jene Erhebungen der Erde auf Dauer bewahrt? Folge man Aristoteles und nehme man die Welt als ewig an, so sei von Ewigkeit an zur Bewahrung von Tieren und Pflanzen die Welt derart geordnet, daß ein Teil der Erde, etwa ein Viertel, von Wasser unbedeckt geblieben sei und über das Wasser hinausrage¹⁹.

"Und er <sc. dieser Teil der Erde> bleibt immer und wird sogar natürlicherweise unbedeckt bleiben, wobei das Konzentrische dem nicht entgegensteht und obwohl wir ringsum von Bergen wären."²⁰

Die Vorstellung sei nämlich, daß die Erde im unbedeckten Teil von der Luft und der Wärme der Sonne verändert werde und sich mit viel Luft vermische, dadurch lockerer und leichter werde und viele Poren habe, die mit Luft oder feinen Körpern gefüllt seien. Der von Wasser bedeckte Teil der Erde dagegen werde von Luft und Sonne nicht in dieser Weise verändert, deshalb bleibe er dichter und schwerer. Halbiere man nun die gesamte Erde dem Volumen nach, so wäre der eine Teil viel schwerer als der andere, jener Teil aber, in dem die Erde unbedeckt sei, wäre viel leichter²¹. Buridan folgerte:

"Und so wird deutlich, daß das Zentrum des Erdvolumens und das Zentrum seiner Schwere unterschieden sind. Denn das Zentrum der Schwere liegt dort, wo die Schwere von einem Teil so groß ist wie die vom anderen Teil, und dies ist nicht in der Mitte des Volumens der Fall, wie gesagt wurde."²²

Weil aber die Erde mit ihrer Schwere zur Mitte der Welt strebe, so Buridan,

Vgl. Buridan, Kommentar zur Physik (1509/1964), wie Anm. 3, fol. 70va- 72rb 'Queritur quinto utrum terra sit in aqua sive in superficie aque'.

¹⁹ Ebd.: "Sed tunc quaeritur quo modo aeternaliter salvabuntur illae elevationes terrae. Respondetur, si secundum Aristotelem poneretur mundus aeternus, quod ab aeterno ad salutem animalium et plantarum mundus est ordinatus quod una pars terrae, quasi una quarta, est discooperta aquis et eminens super aquas; <...>"

²⁰ Ebd.: "<...> et semper manet et manebit etiam naturaliter discooperta, non obstante concentricitate et licet etiam circumscriberemus montes."

²¹ Ebd.: "Et est talis imaginatio, quod terra in parte discooperta alteratur ab aere et a calore solis, et commiscetur sibi multus aer, et sic fit illa terra rarior et levior et habens multos poros repletos aere vel corporibus subtilibus; pars autem terrae cooperta aquis non sic alteratur ab aere et sole, ideo remanet densior et gravior. Et ideo qui divideret terram per medium suae magnitudinis, una pars esset valde gravior quam alia, illa enim pars in qua terra esset discooperta esset multo levior."

²² Ebd., S. 424 f: "Et sic apparet quod aliud est centrum magnitudinis terrae, et aliud est centrum gravitatis eius; nam centrum gravitatis est ubi tanta est gravitas ex una parte sicut ex altera, et hoc non est in medio magnitudinis ut dictum est." Hervorhebungen im Text von mir, K. V.

"deswegen liegt das Zentrum der Schwere der Erde in der Mitte der Welt, *nicht aber das Zentrum ihres Volumens*. Weshalb die Erde in einem Teil über das Wasser emporgehoben ist, im anderen Teil vollständig unter Wasser ist."²³

Damit hatte Buridan eine mechanische Erklärung für die schon im Bild vom Weltei darstellbare asymmetrische Anordnung von Erd- und Wassersphäre vorgelegt. Insofern dabei der Erdschwerpunkt weiterhin im Mittelpunkt des Kosmos lag, wurde das physikalisch geforderte konzentrische Prinzip bewahrt, demzufolge Erde und Wasser um ein Zentrum angeordnet waren. Zugleich konnte der Erdball (die Erdsphäre) dem Volumen nach gegenüber dem Kosmosmittelpunkt verschoben sein ('exzentrische Erdsphäre'). Die Erde tauchte deshalb mit einem Teil ihrer sphärisch gewölbten Oberfläche aus der um den Mittelpunkt des Kosmos gelegenen Wassersphäre auf.

Abschließend fragte Buridan, direkt an seinen Leser gewandt, auf welche Weise denn jene Anhebung der Erde bewahrt werden könne, wenn doch die Teile der angehobenen Erde mit den Flüssen zum anderen Teil der Erde auf den Grund des Meeres fließen würden. Er gab die Antwort: Würden viele Teile der angehobenen Erde zum anderen Teil auf den Grund des Meeres transportiert, dann machten sie jenen Teil schwerer, zu dem sie fließen. Gleichzeitig hielten Sonne und Luft den übrigen, unbedeckt bleibenden Teil in Bewegung und machten ihn leichter. Somit sei jener Bereich, der zuvor Zentrum der Schwere gewesen sei, dies nicht weiterhin²⁴. Deswegen folge notwendig, daß sich die gesamte Erde bewege und in Richtung der unbedeckten Fläche emporhebe. Schließlich folge daraus, daß im Verlauf der Zeit die Teile, die im Zentrum der Erde gelegen hatten, zuletzt an die Oberfläche der bewohnten Erde kämen, weil fortwährend von dieser Erde Teile abgetragen würden, die zur entgegengesetzten Seite flössen. Und auf diese Weise werde die Anhebung der Erde dauerhaft bewahrt²⁵.

Auch die Entstehung sehr hoher Berge, so fügte Buridan an, sei damit erklärt. Denn innerhalb der Erde gebe es Teile von sehr unterschiedlicher Beschaffenheit, einige seien felsig

²³ Ebd., S. 425: "Modo ultra, quia terra per suam gravitatem tendit ad medium mundi, ideo centrum gravitatis terrae est medium mundi, et non centrum suae magnitudinis, propter quod terra ex una parte est elevata supra aquam et ex alia parte est tota sub aqua."; vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 119-201.

²⁴ Ebd.: "Sed tunc cum quaeris ultra, cum partes illius terrae elevatae fluant cum fluviis ad aliam partem ad fundum maris, quo modo potest salvari ista elevatio; respondetur quod si multae partes terrae elevatae moventur ad aliam partem ad fundum maris, tunc gravificant illam partem ad quam fluunt, et tunc semper in residuum quod manet discoopertum agunt sol et aer, et reddunt illam partem leviolem, et ita illa pars quae prius erat centrum gravitatis non amplius erit centrum gravitatis."

²⁵ Ebd.: "Ideo oportet quod totalis terra moveatur et elevetur versus plagam discoopertam; et tunc ex hoc sequitur ultra, per processum temporis, quod partes quae sunt in centro terrae tandem venient ad superficiem terrae habitabilis, propter hoc quod continue remonentur de ista terra partes quae fluunt ad partem oppositam; et sic semper salvatur elevatio terrae."

und hart, andere feiner und leichter teilbar. Diese, die feinen, leichter teilbaren Bestandteile der Erde, würden durch Wind, Regen und Flüsse in die Tiefe des Meeres gelangen; die anderen, härteren und felsigeren Teile der Erde könnten so nicht abgetragen werden und würden allmählich weiter emporgehoben werden - so entstünden die höchsten Berge. Und selbst wenn es jetzt keine Berge gäbe, würden sie auf diese Weise in Zukunft entstehen und Bestand haben können. Manche meinten zwar, Berge entstünden aus Erdbeben, durch "Aushauchungen" der Erde²⁶. Selbst wenn dies von einzelnen kleinen Bergen richtig sei, so sei es für sehr hohe und lange Gebirge nicht möglich. Denn wo solle eine solche große Aushauchung eingeschlossen sein, die so viel Erde emporheben könne. Und selbst wenn so viel Erde emporgehoben werde, würde sie doch, nach Ende der Aushauchung, wieder in ihren Graben zurückfallen²⁷.

Damit hatte Buridan die Behandlung der Frage, 'ob die ganze Erde bewohnbar sei', abgeschlossen. Seine Überlegungen waren davon ausgegangen, daß die bewohnte Ökumene sich über einen nördlichen Erdquadranten erstreckte; ob die Ökumene über die Äquatorzone in die südliche gemäßigte Zone hineinreichte, blieb unentschieden und konnte offen bleiben. Buridan hat an anderer Stelle ausdrücklich bemerkt, *man pflege zu sagen*, die südliche Hemisphäre sei völlig unbewohnbar, von den beiden nördlichen Quadranten sei der andere, den wir nicht bewohnten, unbewohnbar, *denn er sei von Wasser bedeckt*²⁸. Die bewohnte Ökumene war somit vom Ozean eingeschlossen. Dieser Ozean war der Ort des Wassers, das als Wassersphäre die Erdsphäre außerhalb der Ökumene ringsherum umgab.

Die von Buridan dargelegte Konzeption vom 'versetzten Erdschwerpunkt' konnte die Relation von Erd- und Wassersphäre begründen. Diese Konzeption war dynamisch und auf lange Dauer angelegt. Der aristotelische Gedanke von der Ewigkeit der Welt wurde ausdrücklich berücksichtigt, indem das Problem des Auftauchens der Erdsphäre aus der Wassersphäre mit der Frage der Entstehung der Gebirge und ihrer fortwährenden Erosion verbunden wurde. Auf der unbedeckten Oberseite der exzentrisch gegenüber der Wassersphäre verschobenen Erdsphäre konnten ständig Teilchen abgetragen werden, die sich auf der von Wasser bedeckten Unterseite anlagerten. Dadurch verlagerte sich der Erdschwerpunkt nach unten, die Erdsphäre tauchte entsprechend aus der Wassersphäre auf.

²⁶ Ebd.: "Aliqui enim ponunt quod ex motibus terrae, per exhalationes, generantur montes."

²⁷ Ebd.

²⁸ Johannes Buridan, *Quaestiones de caelo et mundo* (1942/1970), wie Anm. 3, S. 150 f: "Iterum, solet dici quod terra dividitur primo in duas medietates per circulum aequinoctialem, et quod medietas versus polum antarcticum est inhabitabilis; deinde alia medietas, per lineam quae transiret per polum, divideretur in duas quartas quarum una est habitabilis, quia habitamus eam, et alia est inhabitabilis quia cooperta aquis."; vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 198.

Der Erdkörper war auf diese Weise in ständigem Umbau begriffen und stabilisierte zugleich seine exzentrische Position.

In logisch schlüssiger Weise wurden mit der Buridan'schen Konzeption die Schwächen derjenigen exzentrischen Konzeptionen überwunden, die Volumenmittelpunkt und Gewichtsschwerpunkt der Erde nicht unterschieden hatten. Zugleich wurden Probleme vermieden, die aus der Vorstellung einer eigenen Wassersphäre mit separatem Schwerpunkt folgten. Mit diesem 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' war es möglich, die für die Bewohner der alten Ökumene selbstverständliche Asymmetrie von Land und Ozean allein aus der Mechanik der Elemente zu begründen. Buridans Konzept war sowohl theologisch wie naturphilosophisch akzeptabel, es setzte sowohl die räumliche Scheidung der Elemente am dritten Schöpfungstag als auch die systematische Unterscheidung der Elementesphären nach dem kosmischen Sphärenmodell voraus. Ohne auf metaphysische Annahmen zurückzugehen, erklärte das von Buridan dargelegte Modell erheblich mehr als alle konkurrierenden Erklärungsversuche. Zweifellos liegen in der Beschränkung auf physikalische Argumente, in der größeren Erklärungstiefe und sachlichen Überlegenheit die entscheidenden Gründe für seine Verbreitung in den folgenden eineinhalb Jahrhunderten.

11. Themon Judaeus, Albert von Sachsen, Nicole Oresme: Die Verbreitung des Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt

Nicht nur Buridan, der seit Mitte der zwanziger Jahre des 14. Jahrhunderts als Magister der Pikardischen Nation der Pariser Universität unterrichtete und ungefähr seit dem Ende der vierziger Jahre bis zum Jahre 1358 der führende Kopf der Pariser 'Nominalisten' war, sondern auch seine jüngeren Kollegen Themon Judaeus, Albert von Sachsen und Nicole Oresme haben das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt in ihren Schriften vertreten und über Paris hinaus nach Prag, Krakau, Erfurt, Wien und Italien verbreitet.

Ihre Wirkungskreise sowie einige Passagen aus den einschlägigen Texten, welche die gemeinsamen Auffassungen dieser Autoren ebenso wie abweichende Nuancen und Fortentwicklungen gegenüber der Buridan'schen Konzeption dokumentieren, sind im folgenden knapp zusammengefaßt¹.

Themon Judaeus, geboren Anfang des 14. Jahrhunderts wahrscheinlich in Münster in Westfalen, gestorben nicht vor 1371, studierte in Paris und unterrichtete dort seit 1349 als Magister artium². Wahrscheinlich um die Pest zu fliehen, ging er im Jahre 1350 nach Erfurt, wo er als Leiter der Schule des Augustinereremitenklosters nachgewiesen ist³. Seit 1353 offenbar wieder in Paris, war er dort bis 1361 Prokurator und Finanzverwalter der englischen Nation der Universität - eine führende Stellung, bei der er auch einmal mit Buridan in

¹ Vgl. die zu Beginn des vorigen Kapitels zitierte Literatur. Prinzipiell zu unterscheiden ist zwischen der Anerkennung von Buridan und den sog. Pariser 'Nominalisten' als Lehrautoritäten (offenbar vor allem an den Universitäten Prag, Krakau, Wien, Heidelberg, Erfurt und Leipzig; vgl. Markowski, *L'influence de Jean Buridan sur les universités d'Europe centrale* (1984), S. 149; Michael, *Johannes Buridan*, Bd. 1 (1985), S. 334-340 (Prag), S. 340-349 (Wien), S. 349-353 (Erfurt), S. 354-357 (Krakau), S. 357-359 (Heidelberg), S. 359 f (Leipzig), weiter zu Rostock, Greifswald, Basel, Freiburg usw.), der Verbreitung einschlägiger Handschriften (vgl. Michael, ebd., Bd. 2 (1985) Katalog S. 560-676) und der Rezeption einzelner Konzepte wie des hier interessierenden Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt im naturphilosophischen Lehrschritftum des 15. und frühen 16. Jahrhunderts (vgl. die Vorarbeiten von Duhem, *Le système du monde*, Bd. 10 (1959), sowie unten Kap. V u. VI). Zur Rezeption von Buridans kosmographischer Konzeption in Paris vgl. jetzt die einschlägig interessante Studie von Patrick Gautier Dalché, *L'influence de Jean Buridan: L'habitabilité de la terre selon Dominicus de Clavasio*, in: *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Age. Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan*, Genf 1994 (*Hautes Études Médiévales et Modernes* 73), S. 101-113.

² Grundlegend, mit umfangreichen Quellenparaphrasen: Henri Hugonnard-Roche, *L'oeuvre astronomique de Thémon Juif, maître parisien du XIVe siècle*, Genf/Paris 1973 (*Centre de Recherches d'Histoire et de Philologie Sér.* 5, 16); zu Leben und Werk S. 11-23.

³ Hugonnard-Roche, ebd., S. 15-17; Sönke Lorenz, *Studium Generale Erfordens. Zum Erfurter Schulleben im 13. u. 14. Jahrhundert*, Stuttgart 1989, S. 290-303.

Konflikt geriet, der die bisweilen konkurrierenden Interessen der pikardischen Nation vertrat⁴.

Als wissenschaftlicher Lehrer hat sich Themon eingehend auch mit der Frage der Erdgestalt und des Verhältnisses der beiden innersten Elemente befaßt⁵. In seinen 'Quaestionen' zur Meteorologie behandelte er an sechster Stelle die Frage, ob das Volumenverhältnis der Elemente, wie im Anschluß an Aristoteles und Averroes vertreten werde, in einem festen Verhältnis von innen nach außen zunehme⁶. Nach eingehender Erörterung lehnte er dies ab: die Elemente hätten ungleiche Volumenverhältnisse, es gebe mehr Luft als Wasser, aber weniger Wasser als Erde⁷. Damit war ein traditionelles Argument für die Wassersphäre abgewertet, das Buridan bei der Entwicklung seines Konzepts anfangs noch zugrundegelegt hatte und erst im Verlauf seiner Darlegung relativierte⁸.

Themon setzte sich eingehender mit den Konsequenzen auseinander. Nach seiner Auffassung war es eindeutig, daß die Oberfläche des Wassers nicht höher liege als die Erde und daß Erde und Wasser zusammen nicht mehr Umfang hätten als die Erde allein. Dies beweise schon der gemeinsame runde Schatten von Erde und Wasser bei der Mondfinsternis. Auch sonst zeige sich, daß das Meer tiefer liege - wenngleich es auch einmal vorkomme, daß ein Teil Erde viel niedriger als das Wasser liege, wie in Flandern, Schottland, England und anderswo, wo man künstlich Bauwerke errichten müsse, um die Überschwemmung der Erde durch das Meer zu verhindern⁹.

⁴ Auseinandersetzung 1357/58 um den Wechsel eines Examenskandidaten von der englischen zur pikardischen Nation, vgl. Hugonnard-Roche, ebd., S.14.

⁵ Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 220-223; vgl. Hugonnard-Roche, ebd., S. 82f.

⁶ <Aristoteles, Gaetan de Thiene, Thimon>, *Habes lector in hoc codice libros Methaeorum Aristotelis <...> cum commentariis <...> Gaetani de Thienis <...> Quaestiones perspicacissimi philosophi Thimonis super quattuor libros methaeorum*, Venedig: Bonetus Locatellus für Octavianus Scotus u. Patritius Modoetiensis, 1. Dec. 1507 <Ex. TüUB: Cd 1095(R)>, Quaestio 1,6: 'Utrum quattuor elementa sint continue proportionalia' (Teil 2, fol. 5rb-7rb). Diese Frage interessierte die Zeitgenossen sehr, vgl. Hugonnard-Roche, ebd., S. 44 (Themon), S. 46 (Oresme), S. 48 (Simon Tunsted).

⁷ Ebd., Teil 2, fol. 6vb: "Et sic ex predictis patet quod elementa quantum ad magnitudinem habent disconvenientem proportionem; quod patet, ex quo aer est maior aque, et aqua est minor terra, et ignis major quolibet istorum; et ex alio, quod mare sepius fluit, et refluit; et ergo si omni tempore essent continue proportionabilia non possent in aliquo tempore sic manere."

⁸ Oben Kap. III/10, passim.

⁹ Ebd., wie Anm. 6, Teil 2, fol. 6va: "Item per aliam viam potest probari quod terra et aqua simul vix tantum complent sicut spera terre sola. Et hoc, quia umbra terre, et aque simul sumpta apparet rotunda circa eclipsim lune, et imo aqua non est magis elevata quam ipsa terra, alias umbra non appareret rotunda, et circularis, sed obliqua; quod experimur falsum esse. Et quia iam probatum est quod superficies aque non potest esse altior, nec <a>eque alta cum superficie terre, sequitur ergo quod sit bassior <...> Ad hoc dico quod possibile est aliquem

Zugleich blieb für Themon das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt die einzig plausible Erklärung dafür, daß die bewohnte Erde aus dem Wasser rage. Ausführlicher als Buridan bemerkte Themon, er stelle sich vor, der jenseitige Teil der Erde besitze felsige Höhlungen, die schwerer seien als die diesseitige Erde. Diese unterseeischen Höhlungen würden durch das eingedrungene Wasser zusätzlich beschwert. Entsprechend könne die jenseitige Erdhälfte weniger weit vom Weltmittelpunkt entfernt sein, zumal die Schwere des Wassers jene Teile noch unterstütze. So sei klar, daß der von Wasser bedeckte Teil der Erde größer sei als der trockene Teil¹⁰.

Zwar erwog Themon im Zusammenhang mit der Frage nach der Lage und Veränderbarkeit des Wassers auch die alternative, von manchen vertretene Auffassung, daß Erde und Wasser ein gemeinsames Gewicht bildeten, das nur einen einzigen gemeinsamen Schwerpunkt besitze. Diese sehr naheliegende Auffassung sei aber zurückzuweisen, denn es sei ja aus Erfahrung bekannt, daß ein Stück Erde, das ins Meer geworfen werde, absinke bis zum Mittelpunkt der Erde, die Erde also offenbar keinen gemeinsamen schweren Körper mit dem Wasser bilde¹¹. Themon folgerte:

"Ich halte also für wahrscheinlich, daß der Schwerpunkt der Erde im Zentrum der Welt oder diesem nahe liegt, und daß die Erde auf jener Seite, wo das Wasser ist, viel schwerer ist als die Erde auf dieser Seite. Und das Wasser, obwohl es natürlicherweise schwer ist, ist dennoch leichter als die Erde und bleibt deshalb über jenem schweren Teil der Erde, und der hier gelegene leichtere Teil schwimmt darüber. Deswegen ist der größere Teil der Erde von Wasser umflossen, und der übrige kleinere Teil ist trocken. Und so stellen sich manche vor, daß es sich wie in der kleinen Welt, zum Beispiel beim Menschen, wo der mit Kleidern bedeckte Teil größer ist, während der

partem superficiei terre esse multum bassiolem vel decliviolem superficie convexa maris, vel aque. Sicut in conval<l>ibus montium et etiam prope littora maris in casu, ubi essent litora multum elevata, et alie partes terre declinantes, sicut etiam per edificium oportuit fieri aliquas structiones et fores impediens introitum maris super terram, sicut apparet in flandria et in scotia, et in anglia, et sic de aliis etc. Et propter hoc non oportet quod mare sit altius omni parte terre imo multo bassius et declivius est."

¹⁰ Ebd., Teil 2, fol. 6va: "Ergo si terra secundum centrum gravitatis sue est in centro mundi vel valde prope, oportet aliquid de terra esse ultra centrum mundi vel magnam partem. <...> Unde imaginor quod aqua sit ex alia parte adherens inter concavitates terre que concavitates terre habent partes elevatas lapidosas graviores quam sit ista terra hic. Ergo secundum extremum istarum partium terre minus distat a centro mundi per longam distantiam quam ille partes que sunt hic, et forte quam gravitas aque adiuvat istas partes terre. <...> Et propter hoc illa pars terre potest esse remotior a centro mundi. <...> Et ex hoc apparet questio cum predictis stat quod maior pars terre sit cooperta aquis quam sicca." Vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 222.

¹¹ Ebd., Teil 2, fol. 16 vb, Quaestio 2,1 'Utrum mare quod est in loco naturali aque sit generabile et corruptibile vel perpetuum': "Et tamen quidam opinantur quod mare cum terra facit unum pondus, cuius aggregati centrum gravitatis esse idem cum centro mundi; sic quod centrum gravitatis terre non sit in centro mundi, nec centrum gravitatis aque, nec magnitudinis, licet centrum gravitatis ex his ambobus aggregatum sit. Et quamvis illud sit probabile et forte; verumtamen quia secundum experientiam videmus quod unus pugillus terre proiectus ad mare descendit ad centrum mundi, non obstante quod mare sit gravius illo pugillo terre, <...> ideo tota terra movetur ad medium mundi."

edlere Teil, nämlich das Antlitz, nackt ist, so auch in der größeren Welt verhält, wo die Erde in ihrem größeren Teil von Wasser bedeckt ist, aber ein Teil gleichsam als Gesicht unbedeckt bleibt und den Himmel beschaut."¹²

Ausführlich und differenziert hatte sich Themon mit dem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt auseinandergesetzt und folgte schließlich im wesentlichen der Konzeption Buridans¹³. Die Exzentrizität der Erde, die mit der Versetzung des Erdschwerpunkts begründet wurde, war hinreichend groß, um das Hervortreten der Ökumene zu erklären. Gleichwohl nahm Timon an, daß Erde und Wasser näherungsweise eine Sphäre bildeten. Deren Ausdehnung war freilich unbekannt.

In seinem Kommentar zur 'Sphaera' des Johannes von Sacrobosco kam Themon noch einmal auf die Frage nach der Lage der Erde relativ zum Weltmittelpunkt zurück¹⁴ und ging in einem weiteren Abschnitt näher auf die Frage ein, ob nur ein nördliches Viertel der Erde bewohnbar sei¹⁵. In seiner Antwort folgte er dem *Almagest* des Ptolemäus: ein Viertel der Erde, nördlich des Äquators gelegen und mit einer Längenausdehnung von 180 Grad, sei bewohnbar, und nur ein Teil dieses Gebietes sei tatsächlich bewohnt. Soweit die Vernunft darüber urteilen könne, sei das Gebiet der Erde in der Nähe des Äquators nicht bewohnbar. Nach dem Urteil der alten Astronomen gebe es auch tatsächlich keine Bewohner in diesem Bereich, wie auch Albatagnus in seinem Buch 'Von der Bewegung der Sterne' sage¹⁶. Damit

¹² Ebd., Teil 2, fol. 16 vb: "Et imo verisimiliter puto quod centrum gravitatis terre sit in centro mundi vel prope, et quod terra ex illa parte ubi est aqua sit multum gravior quam sit terra ex ista parte. Et aqua quamvis sit naturaliter gravis, tamen est minus gravis terra, et imo super istam partem terre graviolem manet aqua, et ista levior pars supernatat. Unde maior pars terre est circumfluxa aquis, et minor pars derelicta est sicca. Unde quidam imaginantur quod sicut in minori mundo puta in homine quod pars tecta maior est puta vestimentis, sed nobilior pars est nuda puta facies, sic est de maiori mundo puta quod terra est cooperta aqua pro maiori parte, sed una pars tamquam facies remanet respiciens celum."

¹³ Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 223.

¹⁴ Anders als im Kommentar zur Meteorologie neigte Themon hier der Auffassung zu, das Konglomerat aus Erde und dem darin eingeschlossenen Wasser in den Mittelpunkt der Welt zu setzen. Nicht auszuschließen ist, daß Themon damit eine vermittelnde Position einnahm zwischen der Auffassung Buridans, der den versetzten Erdschwerpunkt in den Weltmittelpunkt gesetzt hatte, und einer alternativen, von Albert von Sachsen in dessen 'Quaestiones in libros physicorum' formulierten Auffassung, wonach der Schwerpunkt vom aus Erde und Wasser gebildeten Gesamtkörper im Weltmittelpunkt liege. Für Themons Auffassung von der tatsächlichen Gestalt der Erde und deren prinzipielle Begründung hat diese Unterscheidung keine Folgen, sie zeigt jedoch die Offenheit der Diskussion. Vgl. Hugonnard-Roche, oben Anm. 2, S. 82 f.

¹⁵ <Themon Judaeus>, Circa tractatum de spera primo queritur <...> Explicunt questiones supra Tractatum de spera reportate a magistro Themone nationis Anglicae. <14. Juli 1432>, Sevilla, Bibl. Colombina, Ms. 82-1-18; hier nach Hugonnard-Roche, S. 57-147.

¹⁶ Questio 22 'Utrum una solum quartarum septentrionalis sit habitabilis'; Inhaltsparaphrase in Hugonnard-Roche, oben Anm. 2, S. 142-144; zu Albatagnus: Al-Battani sive Albatenus, *Opus astronomicum*, hrsg. v. Carl A. Nallino, Bd. 1, Mailand 1899 (Pubblicazioni di Reale osservatorio di Brera 40), Kap. 6, S. 14 f: "An lineam

hatte Themon in Übereinstimmung mit den überlieferten Auffassungen des Almagest und des Albategnus die Gestalt der Erde und die Grenzen ihrer Bewohnbarkeit umfassend beschrieben. Seine Auffassung, der größere Teil der Erde und besonders deren gesamte Rückseite werde vom Ozean bedeckt, wurde durch das moderne physikalische Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt erklärt.

Albert von Sachsen, geboren 1316 in Helmstedt, gestorben 1390 in Halberstadt, hat ebenso wie Themon Judaeus das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt nicht nur in Paris gelehrt, sondern auch im deutschen Sprachraum verbreitet. Von 1351 bis 1362 unterrichtete er wie Buridan, Themon und Oresme als Magister an der Pariser artes-Fakultät, wo er sich Ansehen und Einfluß erwarb. Im Jahre 1365 vermittelte er zwischen Papst und Wien bei der Gründung der dortigen Universität und wurde im gleichen Jahr deren erster Rektor, im folgenden Jahr 1366 wurde er zum Bischof von Halberstadt berufen und blieb dort bis zu seinem Tode¹⁷.

In Paris, Oxford und Italien, vor allem aber im damaligen deutschen Sprachbereich befinden sich heute Handschriften der naturphilosophischen Abhandlungen Alberts von Sachsen¹⁸. In seinen am weitesten verbreiteten 'Quaestiones de caelo et mundo', die das gesamte 15. Jahrhundert hindurch als universitärer Lehrtext in Gebrauch waren¹⁹ und 1481 in Pavia sowie in den Jahren 1492, 1497 und 1504 in Venedig gedruckt wurden²⁰, erläuterte Albert von Sachsen das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt: der Teil der Erde, auf dem Tiere und Pflanzen lebten, sei von Wasser und Erde unbedeckt, die gegenüberliegende Seite dagegen werde von Wasser bedeckt. Die natürlicherweise warme Luft und die Sonne erwärmten den Teil der Erde, den das Wasser nicht bedeckte und machten die Erde feiner,

illam animantes incolant nescimus; nullum enim hominum vidimus, qui hoc nostri tempore illuc pervenisse censeatur, neque id evenisse Ptolemeus in libro suo <Almagest 2,6> memorat."

¹⁷ Georg Heidingsfelder, Albert von Sachsen. Sein Lebensgang und sein Kommentar zur Nikomachischen Ethik des Aristoteles, Münster 1927 (Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters. Texte und Untersuchungen 22, Heft 3-4), darin S. 44-49: 'Die Schriften Alberts von Sachsen'; Ernest A. Moody, 'Albert of Saxony', in: Dictionary of Scientific Biography 1 (1981) S. 93-95, mit neuerer Literatur; zuletzt: Angel Muñoz García, Albert of Saxony. Bibliography, in: Bulletin de philosophie médiévale 32 (1990) S. 161-190.

¹⁸ Zu den Fundorten der Handschriften und frühen Drucke Muñoz García, ebd., S. 174-182; von den hier einschlägigen Abhandlungen waren anscheinend am verbreitetsten die 'Quaestiones in libros de caelo et mundo' (30 Mss. bekannt), die 'Quaestiones libri physicorum' (20 Mss.) sowie die 'Quaestiones in libros meteororum' (7 Mss.); beispielhaft zur Rezeption in Erfurt im 14. Jahrhundert: Lorenz, wie Anm. 3, S. 165-168.

¹⁹ Vgl. Mieczyslaw Markowski, Die neue Physik an der Krakauer Universität im 15. Jahrhundert, in: Antiqui und Moderni. Traditionsbewußtsein und Fortschrittsbewußtsein im späten Mittelalter, hrsg. v. Albert Zimmermann, Berlin 1974 (Miscellanea Mediaevalia 9), S. 501-508, hier S. 508: "Durch das ganze 15. Jahrhundert hindurch bildete dieses Werk die wichtigste Grundlage zum Unterricht der in 'De caelo' besprochenen Problematik. Es erhielt dadurch gleichsam den Charakter eines offiziellen Universitätslehrbuches."

²⁰ Muñoz García, wie Anm. 17, S. 177-180.

lockerer und leichter, während der von Wasser bedeckte Teil der Erde kompakter und schwerer bleibe. Daraus folge unmittelbar, daß das Zentrum der Erdmasse von ihrem Schwerpunkt verschieden sei²¹.

Unklar bleibt bei Albert von Sachsen, ob er der Meinung war, der versetzte Erdschwerpunkt allein oder der Schwerpunkt des Aggregats aus Wasser und Erde nehme den Mittelpunkt der Welt ein. Ähnlich wie Themon vertrat er hierzu in den 'Quaestiones de caelo et mundo' und den 'Quaestiones in libros physicorum' leicht voneinander abweichende Auffassungen²². Eindeutig dagegen war seine Vorstellung der Erdgestalt, die er wie Themon in seinen 'Quaestionen' zur Sphaera des Sacrobosco unter der Frage behandelte, ob allein ein nördlicher Quadrant der Erde bewohnbar sei²³. Wiederum stimmte Albert von Sachsen mit Themon in Argumentation und Schlußfolgerungen überein: nur ein nördliches Viertel der Erde sei grundsätzlich bewohnbar²⁴, aus geometrischen Gründen - gemeint war wohl die Lage von polarer und äquatorialer Zone - reduziere sich das bewohnte Gebiet weiter auf ein Zwölftel, wie es Albategnus im sechsten Kapitel seines Buches über die Bewegung der Sterne feststelle²⁵. Denn schon zuvor war Albert von Sachsen zu dem Schluß gelangt, unter dem Äquator gebe es nach dem, was man von den Astronomen erfahren könne, de facto kein von

²¹ Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 211.

²² Hugonnard-Roche, wie Anm. 2, S. 83 f, mit Zitaten von Themon und Albert von Sachsen.

²³ <Albert von Sachsen>, *Quaestiones super sphaeram materialem* <geschrieben 1421>, Wien, Dominikanerkloster: Cod. lat. 138 (108) fol. 157r-180r <bisher unedierte>, hier fol. 175vb-176vb: 'Utrum solum una quarta septentrionalium sit habitabilis'.

²⁴ Ebd., fol. 176vb, Z. 15-18: "Quantum ad secundum sit prima conclusio, quod solum una quartarum septentrionalium est habitabilis sic quod tota quarta de qua est fama inter astrologos consideratores vel fuit non est habitabilis nisi in parte istius quartae."

²⁵ Ebd., fol. 176vb, Z. 19-23: "Secunda conclusio, quod predicta non tota est habitabilis, patet hoc per Albategnum in libro de motibus siderum in capitulo sexto, ubi dicit quod solum duodecima pars superficiei terre est habitabilis, et hoc probat per eundem modum geometricum, ut patet ibidem." Albert von Sachsen gab hier die Auffassung des Albategnus unvollständig und fehlerhaft wieder. Zwar hatte Albategnus im 'Opus astronomicum' festgestellt, die bekanntermaßen bewohnten Gebiete umfaßten ein Zwölftel der Oberfläche der sphärischen Erde, direkt im Zusammenhang damit aber hatte er bemerkt, wenn jemand frage, ob es in jenen übrigen elf Teilen Pflanzen, Tiere und bewohnte Orte gebe, so seien darüber allein Analogieschlüsse möglich, denn "was jenseits der von uns bewohnten Erde liegt, davon gibt uns niemand Nachricht" ("Quod omnino ignoratur utrum cultum an desertum sit, 11/12 Terrae efficit; duodecima pars, in qua sunt regiones cultae notae, a linea aequinoctiali incipit, et maria atque deserta etiam continet. <...> terra enim a nobis habitata fines et terminos descipios non superat, et quid ultra eos sit nemo nobis retulit."). Da in jenen Gebieten die astronomischen Bedingungen gleich seien, so sei es möglich, ja notwendig, daß es dort ebenso Pflanzen, Tiere, Meere und Berge gebe wie bei uns ("<...> possibile, immo necesse est, plantas, animalia, maria et montes eo esse ut apud nos."). Albategnus hatte also nur das bekannte, nicht aber das "bewohnbare" Gebiet auf ein Zwölftel der Oberfläche der sphärischen Erde begrenzt, er stützte also nicht die von Averroes und vielen anderen vertretenen Auffassung, die übrigen drei Erdquadranten seien von Wasser bedeckt (zit. n.: Al-Battani sive Albatenus, *Opus astronomicum*, Bd. 1 (1899), wie Anm. 16, Kap. 6, S. 19).

Menschen bewohntes Gebiet - dies bestätige auch Albategnus mit der Bemerkung, es gebe niemanden zu unserer Zeit, der behauptete, er habe ein solches Gebiet gesehen²⁶.

In der Frage nach der tatsächlichen Gestalt der Erde bestanden zwischen Buridan, Themon und Albert von Sachsen keine Differenzen, über weite Strecken argumentierten Themon und Albert parallel. Soweit wir bisher sehen können, hat vor allem Albert von Sachsen durch seine lateinischen Kommentare das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt an den Universitäten im deutschen Sprachbereich und in Italien bekannt gemacht.

Nicole Oresme (ca. 1320/25-1382) war nicht nur ein origineller Kopf unter den Pariser 'Nominalisten', sondern auch ein Vermittler gelehrten Wissens an ein nicht lateinischsprechendes, vor allem höfisches Publikum²⁷. Für den französischen König Charles V. und seine Bibliothek, aber auch 'pour animer, exciter et esmouvoir le cuers <coeurs> des jeunes hommes qui ont subtilz et nobles engins et desir de science' hatte Oresme in den Jahren zwischen 1370 und 1377 mehrere Schriften des Aristoteles in französische Sprache übersetzt und seine beiden bedeutenden Traktate über die 'Sphaera' des Sacrobosco und über das Werk des Aristoteles 'De caelo et mundo' auch Französisch abgefaßt²⁸. Beide Texte zusammen bieten ein umfassendes Panorama der kosmologischen und geographischen Konzeptionen von Oresme und vermitteln einen lebendigen Eindruck seines kritischen, ideenreichen Denkens.

²⁶ Ebd., fol. 176vb, Z. 6-12: "Secunda conclusio, quod quantum possumus habere ex auctoribus astrologorum sub equinoctiali non est de facto aliqua hominum habitacio. Ista conclusio patet per hoc, quod dicit Albategnus in libro de motibus siderum sexto capitulo, dicendis huius quidem lineae equinoctialis nulla sentitur habitacio, neminem nostri temporis se hanc vidisse confitentem <...>." Zu Albategnus oben Anm. 16 u. Anm. 25.

²⁷ Marshall Clagett, 'Nicole Oresme', in: Dictionary of Scientific Biography 10 (1981) S. 223-230, mit weiterer Literatur; zur wissenschaftsgeschichtlichen Einordnung durch Duhem und Thorndike: Dana B. Durand, Nicole Oresme and the Medieval Origins of Modern Science, in: Speculum 16 (1941) S. 167-185; zur Rezeption von Oresme am Beispiel der Lehre von Qualitäten und Geschwindigkeiten: Anneliese Maier, An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft. Studien zur Naturphilosophie des 14. Jahrhunderts, Essen 1943, S. 359-380.

²⁸ <Nicole Oresme>, Questiones de spera, Florenz, Bibl. Riccard. Ms. 117, fol. 125r-135r, vgl. Marshall Clagett, The Science of Mechanics in the Middle Ages, Madison/Wisc. 1959, S. 608; im Folgenden zitiert: Nicole Oresme, Le traicte de la sphere, Paris: Simon du Bois (s.d., ca. 1528) <Ex.: Paris BN, Rothschild 202 (II.2.11)>; Datierung der äußerst seltenen Ausgabe: Inventaire chronologique des éditions parisiennes du XVIe siècle, d'après les manuscrits de Philippe Renouard, Bd.3: 1521-1530, Abbéville 1985, S. 431, No. 1574; weitere dort angegebene Exemplare: Bibl. Mazarine, Bibl. St. Geneviève>; die in Toronto herausgegebene kritische Handschriftenedition: L. M. Maccarthy, Maistre Nicole Oresme, 'Traictié de l'espere', Diss. Toronto 1943, war mir nicht zugänglich; vgl. die Zitate bei: Ernest de Fréville, Mémoire de la cosmographie du Moyen Age, le Traité de la sphère par Nicolas Oresme et les découvertes maritimes des Normands, in: Revue des Sociétés Savantes des Départements, 2. sér., Bd. 2 (1859) S. 705-729. - Nicole Oresme, Le Livre du ciel et du monde, hrsg. u. übers. v. Albert D. Menut u. Alexander J. Denomy, Madison/Wisconsin 1968; ersetzt die ältere Edition des frz. Textes in: Mediaeval Studies 35 (1941-1943). Das 'Livre du ciel et du monde' hatte Oresme 1377, im Jahr seiner Erhebung zum Bischof von Lisieux abgeschlossen (Livre du ciel 4,12, fol. 203c, S. 730). Die französische Fassung des 'Traicté de la sphère' ist älter, denn Oresme erwähnte am Ende des zweiten Buches, er habe nun die ersten beiden Bücher dieses Werks vollendet, empfehle aber, auch den "Traictié de l'Espere" auf Französisch zu lesen (Livre du ciel 2,31, fol. 157 a, S. 580); vgl. Fréville, ebd., S. 720. - Das Zitat im Text: Livre du ciel 4,12, fol. 203 c, S. 730.

Nicole Oresme folgte wie Buridan, Themon und Albert von Sachsen dem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt²⁹. Das Zentrum des Erdkörpers, so schrieb er im 'Livre du ciel et du monde', sei vom Gewichtsschwerpunkt der Erde zu unterscheiden, denn wenn die Schwere in der Erde homogen verteilt wäre, so würde dies bedeuten, daß sie von Wasser vollständig bedeckt sei, "bis vielleicht auf ein paar zufällig herausschauende Bergspitzen". Da dies nicht so sei, müsse die Gewichtsverteilung in der Erde ungleich sein, die herausragende Partie leichter sein als der von Wasser bedeckte Teil³⁰. Damit wurde die Entstehung der Sintflut durch natürliche Kräfte erklärbar. Denn aus dem Gesagten folge, so Oresme, wenn Gott oder die Natur den bewohnbaren Teil der Erde ebenso schwer wie den anderen Teil werden lasse oder das Gewicht des anderen Teils abnehmen lasse, so daß die ganze Erde gleiches Gewicht in allen ihren Teilen hätte, dann würde der bewohnbare Teil abgesenkt. Die ganze Erde würde dann in das Meer getaucht und ganz mit Wasser bedeckt, "so wie bei einem Menschen, der sein Gesicht mit seiner Kappe bedeckt". Und auf diese Weise könne es eine vollständige Sintflut geben - ohne Regen³¹.

Welche Form, welchen Umfang hatte die aus der Wassersphäre herausragende bewohnbare Ökumene? Grundsätzlich, so schrieb Oresme im 'Traité de la sphère' im Kapitel über die Ausdehnung der bewohnbaren Welt, betrage den Astrologen zufolge die Länge der bewohnbaren Erde einen halben Erdumfang, die Breite aller Klimazonen erstrecke sich über 38 Grad und 45 Minuten³². Nach Albatagnus gebe es einen bewohnbaren Bereich nach

²⁹ Zum geographischen Weltbild von Oresme: Albert D. Menut, *Habitable Land: Oresme and Columbus*, in: *Modern Language Forum* 30 (1945) S. 66-75; Fréville, wie vorige Anm.; zum Konzept vom exzentrischen Erdschwerpunkt bei Oresme: Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 202-204.

³⁰ Livre du ciel 2,31, fol. 153 b-d, S. 568: "Quant au premier point, je di que en ce propos .iii. centres sont a considerer, ce est a savoir le centre du monde, le centre de la quantité de la terre et le centre de sa pesanteur. <...> se la terre estoit de pesanteur semblable en toutes ses parties, un seul point seroit centre de sa quantité et centre de sa pesanteur et ce seroit le centre du monde. Et donques une partie quelcunque de sa superficie ne seroit pas plus basse que l'autre et, par consequent, il s'ensuiroit que elle fust toute couverte de eue se n'estoit, par aventure, le coupeau d'aucune haute montaingne. Et pour ce que il n'est pas ainsi, il s'ensuit que la terre est dessemblable selon ses parties tellement que en la partie qui est decouverte d'eue n'est pas si grant pesanteur comme en l'autre pour ce, par aventure, que ce n'est pas terre pure, mais a en elle mixtion d'autres elemens." Vgl. das anschließende Zitat aus fol. 153 d, unten Kap. V/7, Anm. 1: "Et Dieu et nature ont ordené ...".

³¹ Ebd., fol. 153 d - 154 a, S. 568/570: "Et par ce que dit est s'ensuit que se Dieu et nature fesoient que la terre vers la partie habitable devenist et fust faite ausi pesante comme elle est vers l'autre partie, ou que la pesanteur de celle autre partie appetiçast tant que toute la terre fust uniforme et de semblable pesanteur en toutes ses parties, il convendroit que la partie qui est habitable descendist et que toute la terre fust plungie en la mer et toute couverte de eue, ausi comme un homme qui cuevre son visage de son chaperon. Et ainsi pourroit estre un diluge universel et sans pluie." Vgl. das vorangehende Zitat aus fol. 153 d, unten Kap. V/7, Anm. 1.

³² Nicole Oresme, *Le traicte de la sphere*, wie Anm. 28, fol. h3v, Kap. 37 'De la quantite de terre habitable': "Selon les astrologiens la longueur ou longitude de terre habitable est la moitie du circuit de la terre; si come il a este dit ou xxxiiii. chapitre, la latitude est la largeur de tous les climatx ensemble, laquelle est trenehuyt degrez, et xlv. minutes."

Süden noch bis zum Äquator und nach Norden bis 60 Grad, dies sei ein Sechstel eines Erdumfangs³³.

"Daraus will Albategnus schließen, daß nur der zwölfte Teil Erde bewohnbar ist. Denn wenn man von einer Sache die Hälfte in der Länge und den sechsten Teil in der Breite nimmt, so ist dies deren zwölfter Teil, denn die Hälfte des sechsten Teils ist der zwölfte Teil."³⁴

Oresme konnte anschließend zeigen, daß Albategnus sich verrechnet hatte, weil er die untere Hemisphäre doppelt berechnete: tatsächlich folgte aus der Anfangsüberlegung, daß nicht ein Zwölftel, sondern ein Sechstel der Erdoberfläche bewohnbar war. Allerdings räumte Oresme ein:

"Aber das sichere Maß ist nicht sicher bekannt <...>"³⁵

Gab es außerhalb dieses Bereiches der im wesentlichen bekannten Klimazonen weitere bewohnbare Gebiete? Im folgenden Kapitel 'Über die Wohnungen, die außerhalb der Klimata liegen' berichtete Oresme im Anschluß an die Klassiker Plinius, Solinus, Pomponius Mela sowie Aristoteles und Averroes von bewohnbaren Gebieten außerhalb der traditionell durch vier Linien begrenzten Ökumene. Die am weitesten im Süden liegende bekannte Wohnstatt sei die Insel Taprobane. Sie liege Indien gegenüber, nach Osten zu, und befinde sich nach Albategnus und den Geschichtsschreibern jenseits des Äquators, dort, wo Mittag im Norden liege und wo man Sterne sehe, die uns ewig verborgen seien. Alexander der Große habe einen Gesandten zu dieser Insel gesandt, Plinius, Solinus und Pomponius Mela hätten sie ausreichend beschrieben, und sie setzten viele andere Inseln und Wohnungen jenes Gebietes außerhalb der Klimazonen³⁶. Im Westen gebe es jenseits der Linie, die die Klimate

³³ Ebd.: "Et selon Albategny encore y a il habitation oultre les climatz vers mydi iusques a l'equinoctial, et vers septentrion: autant come la latitude de terre habitable est dessoubz l'equinoctial, iusques a lx. degrez vers septentrion; cest la sixiesme partie du circuit de la terre."

³⁴ Ebd., fol. h3v/h4r: "Et par cecy veult conclure Albategny, que tant seulement la douziesme partie de la terre est habitable. Car qui prent la moitie dune chose du long, et est la sixte partie de largeur, telle portion est la douziesme partie de la chose; pource, que la moytie de la sixiesme partie est la douziesme partie."

³⁵ Ebd., fol. h4r: "Mais la certaine mesure ne peut pas proprement estre sceue, si comme il a este dit de la longitude des climatz au trentedeuxiesme chapitre."

³⁶ Ebd., Kap. 38 'Des habitations, qui sont hors des climatz', fol. h4v: "Les climatz, prins ensemble, sont terminez par quatre lignes, si comme il appert par la figure du treuteungiesme chapitre, desquelles lignes une commence le premier climat, et est par deca l'equinoctial douze degrez et demy. Oultre ceste ligne mettent les autheurs plusieurs habitations, et per especial, la derniere habitation congneue par dela est une isle appellee Taprobana; et est a l'opposite de Inde vers orient, et selon Albategni, et selon les hystoriens, elle est oultre, et par dela l'equinoctial. Car les habitans de celle isle, quant ilz regardent vers leur mydi, ilz ont Soleil levant, ou orient a dextre, et occident a senestre; et nous au contraire. Et si ne pevent veoir l'estoille du Nort, ne celles

begrenzte, wenig oder keine bewohnbaren Gebiete, abgesehen von einigen zufälligen kleinen Inseln - "denn dort befindet sich das grosse Meer, der Ozean"³⁷. Dort hätten sich auch die Standbilder oder Idole befunden, von denen Haly und Averroes berichteten, die das Ende der bewohnten Welt anzeigten, jenseits derer ("en oultre") es keine Wohnstatt gebe³⁸. Nach Norden lägen jenseits der Klimazonen viele bewohnbare Gebiete: Oresme nannte England, Dänemark, Norwegen und, als entfernteste Insel, Tyle (Island)³⁹. Wie weit reiche die bewohnbare Erde nach Osten? Aristoteles und Averroes zufolge, so bemerkte hier Oresme, seien das westliche und das östliche Ende der bewohnbaren Erde nicht weit voneinander entfernt. Nur ein Meer werde zwischen beiden angenommen, dies sei nicht sehr groß. Deswegen sei der Abstand vom einen Ende der bewohnbaren Erde bis zum anderen erheblich größer als der halbe Erdumfang⁴⁰.

"Es folgt (nach Averroes), daß die Klimata sich nicht bis zum Ende des Orients erstrecken, und daß es große bewohnbare Gebiete außerhalb der Klimazonen in Richtung Osten gibt; oder aber die Klimata, oder einige von ihnen, sind länger, als die Astrologen ansetzen."⁴¹

qui en sont pres; et voient les estoilles qui nous sont perpetuellement mussees; entre lesquelles en y a une claire, qui est appallee Canopos, selon Plinius, et Solinus; et est grande et blanche, non pas trop ardent, si comme dit Albumasar, qui en fait mention. Et est appelle celuy pais Regiones rigorum, et envoya le roy Alixandre un legat en celle ysle, laquelle Plinius, Solinus, Pomponius descripuent suffisamment; et mettent moult d<'>autres isles et des habitations de celle part au dehors des climatz." (vgl. Fréville, oben Anm. 28, S. 723 f); vgl. zu den hier erwähnten Sternen der südlichen Hemisphäre Dantes Viergestirn, oben Kap. III/9, Anm. 26.

³⁷ Ebd.: "Item oultre la ligne qui termine les climatz vers occident a peu de habitations, ou nulle; se ne sont par aventure aucunes petites isles. Car illec est la grant mer Oceane."

³⁸ Ebd., fol. h4v/i1r: "Et la estoient selon ce que dit Haly, trois ymages ou ydoles en trois isles; desquelles ymages chascune tenoit une clef, en signifiant que en oultre na point d<'>habitation. Et dit Haly qu<'>elles sont pres du passage Hercules, que nous appellons le destroitcz de Marroth. Et ces ydoles fit faire Hercules, et sont appelees cadesz ou gadesz, ou les colonnes de Hercules. Et dient aucuns que aussi mist il ydoles vers orient. D<'>une de ces ymages fait mention Averrois en la fin du second livre du ciel et du monde, et dit qu<'>elle estoit pres D<'>espaigne, et quil la veit toute droite elevee; et puis fut depiecee et destruite par les Barbares, qui avoient guerre contre les gens de celle isle, en l<'>an de la predication de Mahumet, quatre cent et trente ce fut enuir on l<'>an de l<'>incarnation de nostre seigneur Jesuchrist mil cinquanteung." (vgl. Fréville, wie Anm. 28, S. 724); zur Erwähnung der Säule des Herakles durch Averroes vgl. oben Kap. III, 4, Anm. 4; die Übersetzung des von Averroes gegebenen Datums durch Oresme ist offenbar falsch oder beruht auf einem Lesefehler.

³⁹ Ebd., fol. i1r: "Item oultre la ligne qui termine les climatz vers septentrion, y a moult de habitations; comme Angleterre, Dace, Norvoye; et plusieurs aultres regions, dont la derniere selon aucuns est une isle appallee Tyle." (vgl. Fréville, wie Anm. 28, S. 724)

⁴⁰ Ebd.: "Item selon Aristote et Averrois, en la fin du second livre de celo et mundo, la fin de terre habitabile vers orient, et la fin de terre habitabile vers occident, sont bien pres l<'>une de l<'>aultre; et n y a entre deux, que une mer qui n<'>est pas moult large; et pour ce en allant de l<'>une fin a l<'>aultre par terre habitabile, ha plus d<'>espace grandement, que n<'>est la moitie du circuit de la terre."

⁴¹ Ebd.: "Il sensuit (selon Averrois) que les climatz ne sestendent pas iusques a la fin dorient; et qu<'>il y a grandes habitations oultre les climatz, par devers orient, ou il convient que les climatz, ou aucuns diceulx, soient plus longues, que les astrologiens ne mettent."

Oresme, der wiederholt auch an anderer Stelle die Auffassung erwähnte, die bewohnten Gebiete könnten über den halben Erdumfang hinaus nach Osten reichen, berief sich hier auf Averroes. Die zitierte Meinung, es gäbe jenseits der bewohnten Klimazonen noch weitere große bewohnbare Gebiete, findet sich jedoch im Kommentar des Averroes zu 'De caelo' nicht, sie stand auch der von Averroes im Kommentar zu den 'Meteorologica' ausführlich erläuterten Auffassung von der auf 180 Grad begrenzten Ökumene entgegen⁴². Es ist daher anzunehmen, daß Nicole Oresme sich auf Roger Bacon stützte, der ebenfalls mit Berufung auf Aristoteles und Averroes die Auffassung von der weit über 180 Grad hinausgehenden östlichen Ausdehnung der Ökumene vertreten hat⁴³. Gerade in den hier interessierenden Passagen wurde Roger Bacon von Pierre d'Ailly, dem Schüler des Oresme, seitenlang abgeschrieben⁴⁴. Vermutlich hat sein Lehrer Oresme das 'Opus maius' des Roger Bacon ebenfalls benutzt. Gleichwohl war Nicole Oresme der Gesamtkonzeption Roger Bacons von der Gestalt der Erde nicht gefolgt. Auch wenn er eine östliche Ausdehnung der Ökumene von über 180 Grad für möglich hielt, konnte Oresme voraussetzen, die der Ökumene gegenüberliegende Hemisphäre sei vom Ozean bedeckt. Das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt, das eine 'obere' und eine 'untere' Hemisphäre unterschied, war nicht an eine feste Annahme über die Längenausdehnung der Ökumene gebunden. Auch für Oresme blieb der aus dem Wasser herausragende zusammenhängende Teil der Erde weitestgehend auf den einen, nördlich gelegenen Erdquadranten beschränkt.

Mit der Annahme von Antipoden war das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt dagegen nicht vereinbar. Oresme verwendete im 'Traité de la sphère' ein eigenes Kapitel darauf, die Annahme, es könne in der jenseits des südlichen Wendekreises gelegenen vierten Zone Menschen geben, zurückzuweisen. Einige seien der Auffassung, jenes Gebiet sei ebenso gemäßigt und ebenso gut bewohnbar wie die zweite Zone, wo wir leben. Deshalb meinten sie, es gebe dort Menschen und Königreiche und Wohnungen so wie auf dieser Seite. Die Jahreszeiten seien einander entgegengesetzt, auch könne niemand, weder über Wasser noch über Land, von hier nach dort oder von dort nach hier gelangen, da die unbewohnbare heiße Zone dazwischen gelegen sei. Und sie sagten, dort lebten jene, die man Antipoden nenne, also Menschen, die ihre Füße uns entgegenstellen, weil sie sich auf der gegenüberliegenden Seite der Erde befänden - so, als seien sie unter uns und wir unter ihnen⁴⁵.

⁴² Oben Kap. III/4, Anm. 11.

⁴³ Oben Kap. II/8, Anm. 15.

⁴⁴ Unten Kap. III/1, Anm. 23 ff.

⁴⁵ Ebd., Kap. 30 'De la quarte plage en especial', fol. g1r: "La quarte plage est entre le tropique d<'>yver, et le cercle antarctique; et selon la consideration du vingtseptiesme chapitre, et l<'>opinion d<'>aulcuns, celle plage est aussi attempree <statt: attrempee>, et aussi bien habitable, comme ceste seconde, ou nous sommes. Et pour ce dient ilz quil y a gens et royaumes et habitations, tout ainsi comme de ceste part; et ont yver quant nous avons

Diese Meinung, es könne Antipoden geben, die uns die Füße zuwenden, sei, so Oresme, nicht zu verteidigen und auch nicht recht mit unserem Glauben zu vereinbaren⁴⁶. Denn das Gesetz Christi sei auf der ganzen bewohnbaren Erde gepredigt worden. Würde man der Vorstellung von Antipoden folgen, so hätten diese Völker niemals von Christus sprechen hören und könnten auch der Kirche von Rom nicht untergeben sein. Deshalb lehne der heilige Augustinus diesen Irrtum oder diese Meinung in seinem Buch 'De civitate Dei' ab. Es sei also nur Phantasterei, wenn man von großen Völkern und Königreichen dort spreche, ohne daß man davon irgendwelche Erfahrung habe oder haben könne⁴⁷. Oresme folgerte daraus:

"Und wenn wir diese Argumente zusammenfassen, so würde sich ergeben, daß die gesamte Erde vom Wasser bedeckt wäre, so wie das Wasser von der Luft bedeckt sei, und die Luft vom Feuer, und ebenso die anderen Sphären der Welt, so wie es im ersten und zweiten Kapitel gesagt worden ist. Man müßte deshalb besser sagen, daß dieses vierte Gebiet <sc. die Zone zwischen südlichem Wendekreis und südlichem Polarkreis> in seinem größten Teil von Wasser oder von Meer bedeckt ist, und daß es keine unbedeckte Erde gibt, außer derjenigen, von der man Erfahrung haben kann."⁴⁸

Seine umfassend reflektierte, in sich schlüssige Auffassung von der Gestalt der Erde hat Oresme nicht davon abgehalten, vielfach spekulativ weiterzudenken. Leicht können solche spekulativen Überlegungen als Tatsachenbehauptungen mißverstanden werden. Dies sei abschließend an zwei Beispielen - der Erörterung der Erdrotation und dem Gebrauch der 'sphaera solida' - dargestellt.

(1) Es ist bekannt, daß Nicole Oresme die antike Hypothese von der Drehung der Erde um ihre Achse erörtert hat. Ausführlich wies er nach, daß die Erdrotation prinzipiell

aeste; et aeste quant nous avons yver; et automne quant nous ver; et ver quant nous avons automne. Mais nul ne peut aller de cy la, ne venir de la cy, ne par mer, ne par terre; si comme ilz dient, pource qu'<il conviendrait passer par la tierce zone, dont i<ay parle au chapitre precedant qui est inhabitable, selon ceste consideration, et mesmement soubz les tropiques; comme dit est. Et dient que illec sont ceulx que on appelle antipodes, cest a dire, gens qui ont leurs piedz contre les nostres, pource quilz sont a l<opposite partie de la terre. Ainsi comme se ilz feussent soubz nous et nous sus eulx." Hierzu u. zum Folgenden vgl. Freville, oben Anm. 28, S. 722.

⁴⁶ Ebd.: "Cest opinion nest pas a tenir; et nest pas bien concordable a nostre foy."

⁴⁷ Ebd., fol. g1r/g1v: "Car la loy de Jesuchrist a este preschee par toute terre habitable. Et selon ceste opinion telles gens nen auroient onques oy parler; ne ne pourroient estre subiectz a l<eglise de Rhome, pource reproveu saint Augustin cest erreur, ou ceste opinion ou livre seiziesme de civitate dei. Item ce ne semble que ung divinement quilz soient tant de peuples et de royaumes, sans ce que on nen ait, ou puisse avoir par deca, aulcune experience, mais le dire tant seulement par ung argument d<imagination."

⁴⁸ Ebd., fol. g1v: "Et se telz argumentz concluoient, il sensuivroit que toute la terre feust couverte d<eau, ainsi comme l<eau est couverte d<air, et l<air de feu. Et ainsi des aultres spheres du monde, comme il a este dit au premier chapitre, et au second. Et pource deburoit on mieulx dire que celle quarte plage est couverte d<eau ou de mer, en la plus grant partie, et qu'<il n y a terre decouverte, fors ce, de quoy on peut avoir experience."

unwiderlegbar, wenn auch unbeweisbar sei. Er entschied sich dann, weiter der biblischen Auffassung zu folgen, wonach sich der Himmel bewege und nicht die Erde⁴⁹. Wie aber war der Gedanke einer möglichen Erddrehung mit dem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt vereinbar? Hätte sich nicht die Erde unter den übrigen Elementen hinweggedreht? Hier ist hervorzuheben, daß nach der Vorstellung von Oresme sich nicht allein das innerste Element Erde, sondern die gesamte Elementesphäre aus Erde, Wasser, Luft und Feuer drehen würde - zumindest, so hat Oresme im Buch 'Du Ciel et du monde' bemerkt, erschiene es demjenigen so, der vom rotierenden Himmelsgewölbe aus auf die Erde herunterblicken würde:

"Et samblablement, se un homme estoit ou ciel, posé que il soit meue de mouvement journal, et cest homme qui est porté aveques le ciel voioit clerement la terre et distinctement les mons, les vaulz, fleuves, villes et chastialz, il lui sambleroit que la terre <fust> meue de mouvement journal, aussi comme il samble du ciel a nous qui sommes en terre. <...> A la seconde appert la response parce que, selon cest opinion, la terre seulement ne est pas ainsi meue, mes aveques ce l'eaue et l'aer comme dit est, combien que l'eaue et l'aer de cibas soient meuz autrement par les vens ou par autres causes."⁵⁰

(2) Mehrfach hat Oresme, zur Erklärung der Entfernungen auf der Erde oder zur Darstellung des Verhältnisses der Elemente, auf die 'sphaera solida' verwiesen⁵¹. Hat Oresme damit die moderne Vorstellung eines 'Globus' vorweggenommen? Wie war dies mit dem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt vereinbar? Hier ist festzustellen: die Armillarsphäre, 'sphaera solida', war für Oresme und seine Zeitgenossen ein geometrisches Hilfsmittel, das dazu diente, die relative Lage des innersten Elementes oder der vier konzentrisch angeordneten Elemente zu den Planetensphären und zur Fixsternsphäre zu veranschaulichen. Der moderne Globus zeigt hiervon nur einen Teilbereich und bildet außerdem mit einer gemeinsamen Oberfläche von Erd- und Wassersphäre einen im Rahmen der naturphilosophischen Diskussion selten reflektierten theoretischen Grenzfall ab. Eine solche Darstellung war mit dem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt theoretisch nicht vereinbar. Vielmehr ging dieses Konzept in Übereinstimmung mit der Weltwahrnehmung der Zeitgenossen von der prinzipiell asymmetrischen räumlichen Verteilung der beiden innersten Elemente und von der Exzentrizität von Erd- und Wassersphäre aus⁵².

⁴⁹ Oresme, Livre du ciel, wie Anm. 27, Kap. 2,25 'Ou xxve chapitre il recite les opinions d'aucuns du mouvement de la terre', fol. 137 c - 144 c, S. 518-538, zusammenfassend fol. 144 b/c, S. 536-538.

⁵⁰ Ebd., fol. 139 b/c, S. 522/524.

⁵¹ Livre du ciel, 2,31, fol. 155 d: "<...> et ce peust l'en veoir clerement en une espere solide." (S. 576); ebd., 156 a: "<...> si comme l'en peut veoir en l'espere artificiel <...>" (ebd.).

⁵² Vgl. unten Kap. IV/11.

Die Ansicht Nicole Oresmes von der Gestalt der Erde entsprach dem seit der Spätantike in der arabischen und lateinischen Welt verbreiteten Bild, das noch das gesamte 15. Jahrhundert hindurch die Auffassungen der meisten Gelehrten bestimmte: eine Ökumene aus drei miteinander verbundenen Kontinenten Asien, Europa und Afrika, rings umgeben vom Ozean, der als Wassersphäre die übrige, sphärische Erde bedeckte. Das mechanisch begründete, dynamische Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt, das wir bei Buridan in eindrucksvoller Folgerichtigkeit entwickelt fanden, lieferte die modernste und umfassendste Erklärung für diese verbreitete Vorstellung. Eine strenge Begrenzung der Ökumene auf den einen nördlichen Erdquadranten war dabei nicht notwendig. Wir sahen bei Oresme, daß das Konzept auch mit einer über 180 Grad hinausreichenden Ausdehnung der Ökumene nach Osten vereinbar war. Ein der Ökumene entgegengesetzter großer Kontinent war jedoch ebenso wie die Existenz von dort lebenden Antipoden ausgeschlossen. Die Ökumene schien einzigartig, sie besaß einen geographischen Mittelpunkt, eine Peripherie von Küsten und einen Inselkranz. Die bewohnte Ökumene war der edlere Teil der Erde, sie bildete deren Vorderseite, gleichsam das Gesicht, das durch göttlichen Willen und natürliche Gesetze emporgehoben war aus dem Ozean, der die Erdsphäre sonst überall überflutete.

12. Von al-Biruni bis Oresme: Die 'Reise um die Erde' in mittelalterlicher Perspektive

Wie konnten mittelalterliche Gelehrte an die Möglichkeit einer 'Reise um die Erde' denken? Stand der Gedanke einer 'Reise um die Erde' nicht zur Annahme einer weitgehenden Bedeckung der Erde durch die Wassersphäre und zu den exzentrischen Konzeptionen im Gegensatz? Jedem, der im Altertum und im Mittelalter lebte, war bewußt, daß die Ökumene endlich war: die Grenzen der bekannten Erde im Norden und Süden durch die kalte und die heiße Zone, im Westen und im Osten durch den Ozean waren allgemein bekannt. Und doch, so war bisher zu sehen, haben die Gelehrten über die Gestalt der ganzen Erde nachgedacht. Kosmographische Extrapolationen füllten den der Erfahrung unzugänglichen Raum. Hierzu gehören auch mittelalterliche Überlegungen von einer 'Reise um die Erde'. Da sich hier in besonderer Weise Spekulation mit Anschaulichkeit verband, ist an diesen Texten der spezifische Blick der Zeitgenossen auf die Erde besonders deutlich wahrnehmbar.

Voraussetzung für den Gedanken einer 'Reise um die Erde' war eine anschauliche Vorstellung von der sphärischen Gestalt der Erde. Dabei wurden alle Überlegungen selbstverständlich auf die Erde als das innerste kosmische Element bezogen. Betrachten wir hierzu einige bildhafte Veranschaulichungen der sphärischen Erdgestalt, wie sie in Texten arabischer und lateinischer Autoren zu finden sind. Al-Biruni (973-nach 1050), dessen differenzierte kosmographische Konzeptionen wir bereits ausführlich untersuchten¹, hat in seiner 'Einführung in die Elementelehre', verfaßt in Ghazna im Jahre 1029 n. Chr., das aufrechte Stehen und das Prinzip der Antipoden abgehandelt:

"Jeder, der über die Frage des aufrechten Stehens nachdenkt, denkt natürlich, daß seine Stellung parallel zu der jedes anderen auf der Erde ist, und daß es sich mit der Richtung fallender Körper ebenso verhält. Aber wer an unterschiedlichen Orten über die Sache nachdenkt und ihr gründlichere Überlegung zuwendet, weiß, daß das aufrechte Stehen in einer Linie mit dem Durchmesser der <Erd-> Kugel geschieht, der Kopf also zum Himmel gerichtet ist und die Füße zum Mittelpunkt der Erde. Aus diesem Grund betet jeder zu dem, was über ihm ist. Aber was für ihn aufrecht ist, ist nicht für andere aufrecht, es kann sogar ganz umgekehrt sein. Wenn wir die Lage der Chinesen und der Spanier bedenken, die an den beiden entgegengesetzten Enden der bewohnbaren Erde leben, der eine im Osten, der andere im Westen, und wir beobachten mit ihnen die Phasen einer Mondfinsternis, dann finden wir, daß ihre Fußsohlen einander direkt entgegenstehen."²

¹ Oben Kap. III,3, Anm. 30 ff.

² <Al-Biruni>, The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology by Abu'l-Rayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni, written in Ghaznah, 1029 A.D. <arab.-engl.>, übers. u. hrsg. v. R. Ramsay Wright, London o.J. <Erstausgabe 1934>, S. 125 f, No. 213 'Erect posture on surface of earth': "Anyone who considers the

Die Überlegung über die relative Lage von Chinesen und Spaniern, die einander die Füße zuwendeten, führte al-Biruni zu einem zweiten Bild, das ebenfalls die Relativität räumlicher Wahrnehmung betonte. Man stelle sich eine Kugel vor, außerhalb des Erdmittelpunkts gelegen, auf deren Unterseite eine Ameise krabbelte. Ein "Logiker", daran gewöhnt, die Dinge nur aus seiner Sicht zu sehen, sei nicht fähig, die Lage dieser Ameise zutreffend zu beschreiben:

"Wenn einer von diesen Logikern, die daran gewöhnt sind, die Dinge statt nach ihrem tatsächlichen Zustand nach ihren eigenen Maßstäben als hoch und niedrig zu bewerten, die Lage eines Balles aus Holz oder anderem Material darstellen müsste, dessen Mittelpunkt außerhalb des Mittelpunkts der Welt liegt, und den Weg einer Ameise beobachten müßte, die auf der unteren Oberfläche krabbelt, wäre er kaum fähig, diese Lage zu erklären, die er 'Herabfallen' nennt, die wir jedoch als 'Kopfüber-Fliegen' ansehen."³

Der im 13. Jahrhundert in Damaskus lebende Shems-Eddin hat an derartige Überlegungen angeknüpft. Er machte die sphärische Gestalt der Erde durch eine fiktive Bohrung anschaulich:

"Man bedient sich auch folgender Demonstration: Wenn man die Erde durchbohrte, indem man geradeaus durch den Mittelpunkt hindurchgeht bis zum entgegengesetzten Punkt, würde man auf der anderen Seite menschliche Füße antreffen. Auf diese Weise sind die Bewohner von China und von Spanien, welche die äußersten Punkte des Durchmessers der Erde belegen, Antipoden zueinander, und das Aufgehen der Sonne und des Mondes auf der einen Seite korrespondiert mit dem Untergehen auf der anderen Seite, wie die Nacht der einen mit dem Tag der anderen, und umgekehrt."⁴

question of the erect posture at one place naturally thinks that his posture is parallel to that of everyone on earth, and that the same is the case with the line of falling bodies. But whoever reflects on the matter at different places, and gives some consideration to the subject, knows that the erect posture is in a line with the diameter of the globe, the head directed to heaven and the feet to the centre of the earth. (For this reason everyone prays to what is above him.) But what is upright to him is not upright to others and may be quite inverted. If we consider the situation of the Chinese and the Spaniards who live on the two opposite margins of the habitable earth, the one on the east, the other on the west, <and we are watching the phases of an eclipse of the moon with them>, we find that the soles of their feet are directly opposite each other."

³ Ebd.: "If one of those logicians who are accustomed to judge matters high and low by their own standards, not according to their actualities, were to picture to himself the situation with a ball made of wood or other material, whose centre is outside the center of the world, and were to observe the conduct of an ant creeping on the under surface, he would feel faint in contemplating the condition which he calls falling off, but which we regard as leaping or flying."

⁴ <Shems-eddin> Manuel de la Cosmographie du Moyen Age <...> de Shems-eddin Abdallah Mohammed de Dammas, übers. u. hrsg. v. Mehren, Kopenhagen 1874: "On se sert aussi de cette démonstration: si on perçait la terre en passant par le centre en ligne droite jusqu'au point opposé, on rencontrerait de l'autre côté des pieds humains, ainsi les habitants de la Chine et ceux de l'Espagne, qui occupent les points extérieurs du diamètre de la terre, sont antipodes et le lever du soleil et de la lune d'un côté correspond au coucher de l'autre comme la nuit

Die Durchbohrung der Erde finden wir auch in einem älteren lateinischen Text erwähnt. Alexander Neckam (1157-1217), aus dem englischen Hochadel stammender Schriftsteller und Theologe, seit dem Jahre 1213 Abt der Augustinerabtei Cirencester⁵, gebrauchte im ersten seiner beiden Bücher 'De naturis rerum' die Vorstellung einer durchbohrten Erdsphäre dazu, die Richtungsangabe 'unten' im sphärischen Kosmos zu erläutern:

"Im sphärischen Körper ist das, was in der Mitte ist, das unterste. Deswegen ist das, was in der Erde in der Mitte ist, das unterste. Daher ist es so, wenn man sich vorstellt, die Erde sei in ihrem Mittelpunkt derart durchbohrt, daß sie eine große Öffnung hätte und ein sehr großes Gewicht aus Blei ohne jegliches Hindernis hinabfiele, daß dessen Bewegung im Mittelpunkt der Erde zur Ruhe käme. Ja sicherlich - denn wenn jenes Blei den Mittelpunkt überschritte, würde es nicht mehr hinabfallen, sondern aufsteigen."⁶

Am Beispiel der durchbohrten Erdsphäre konnte den Zeitgenossen vermittelt werden, daß die alltägliche Wahrnehmung und Begrifflichkeit von 'oben' und 'unten' nicht auf den sphärischen Kosmos zu übertragen war. Hierbei wie in den zuvor genannten Fällen handelte es sich um ein spezielles Gedankenexperiment. In anderem Zusammenhang hat Alexander Neckam durchaus die Auffassung vertreten, daß das Wasser höher als die Erde liege⁷.

Auch die nachfolgend zu betrachtenden drei gelehrten Darstellungen von einer 'Reise um die Erde' standen als Gedankenexperimente in einem besonderen Erklärungszusammenhang. Sie sollten die sphärische Erdgestalt erläutern und damit verbundene theoretische Fragen klären. Über die praktische Möglichkeit einer solchen Reise wurde dabei nicht ernsthaft nachgedacht.

Dies zeigt zuerst das Beispiel des Geographen Abu 'l-Fida (lat. Abulfeda; 1273-1331). Abu 'l-Fida, der seine kosmographische Darstellung der Erde auf al-Biruni, ibn-Haukal, al-Idrisi, ibn-

des uns au jour des autres et réciproquement." (zit. n. Siegmund Günther, Die Lehre der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Arabern und Hebräern, Halle 1877, S. 73)

⁵ R. Düchting, 'Alexander Neckam', in: Lexikon des Mittelalters 1 (1980) Sp. 378 f.

⁶ Alexander Neckam, De naturis rerum libri duo <u.a.>, hrsg. v. Thomas Wright, London 1863, ND 1967 (Rerum Britannicarum Medii Aevi Scriptores 34), Buch 1, Kap. 16 'De elementis', S. 56: "In sphaerico autem corpore, illud quod medium est infimum est. Unde quod medium est in terra infimum est. Hinc est quod si terra in centro suo intelligatur esse perforata, ita quod magnus sit ibi hiatus, et descenderet maximum plumbi pondus sine omni obstaculo, quiesceret motus eius in terrae centro. Quidni? Si enim plumbum illud centrum transiret, non iam descenderet, sed ascenderet."

⁷ Ebd., Buch 2, Kap. 49 'Quod aqua non sit inferior terra', S. 159: "Mare vero superius est litoribus, ut visus docet. Unde divinae iussioni attribuendum est, quod metas positas a Domino non transgreditur mare."

Khordabeh und andere stützte⁸, hat gleich zu Beginn seiner 'Geographie', als es um grundsätzliche Fragen ging, die Reise von zwei Menschen in entgegengesetzter Richtung um die Erdsphäre dargestellt. Gegenstand seines Interesses war dabei das Problem der räumlichen Relativität der Zeit:

"Sieh dieses Problem, das die Sache anschaulich machen wird. Nehmen wir die Möglichkeit einer Reise um die Erde an. Nehmen wir außerdem drei Menschen an, die an einem bestimmten Ort versammelt sind. Der eine von ihnen geht nach Westen, der zweite nach Osten, der dritte aber bleibt am selben Ort und wartet darauf, daß die beiden anderen die Reise um die Kugel machen. Derjenige, der nach Westen gegangen ist, kommt über den Osten zurück, derjenige, der nach Osten gegangen ist, kommt aus Westen zurück. Nun, demjenigen, der nach Westen gegangen ist, wird ein Tag fehlen, während derjenige, der nach Osten gegangen ist, einen Tag zuviel zählen wird. Denn derjenige, der nach Westen gegangen ist und von dem wir annehmen, er habe die Reise um die Erde in sieben Tagen gemacht, ist in die selbe Richtung gegangen wie die Sonne, und zwar derart, daß für ihn die Sonne jeden Tag ungefähr ein Siebtel ihrer Umdrehung später untergegangen ist. Das ergibt in sieben Tagen eine gesamte <Sonnen->Umdrehung, also einen vollen Tag. Dagegen hat derjenige, der nach Osten gegangen ist, eine der Sonne entgegengesetzte Richtung eingeschlagen, die Sonne ist für ihn <sc. jeden Tag> ein Siebtel ihrer Umdrehung früher untergegangen. Das ergibt nach sieben Tagen einen gesamten Tag, den er zusätzlich berechnen muß."⁹

Konkret ergab sich für den Beispielfall:

"Es folgt also, wenn der Tag der Abreise ein Freitag war, und wenn beide am darauffolgenden Freitag zu dem zurückkehren, der am Ort geblieben ist, daß derjenige, der sich nicht bewegt hat, einen Freitag verzeichnen wird, während derjenige, der nach Westen ging und über den Osten zurückkehrte, einen Donnerstag verzeichnen wird, und derjenige, der nach Osten ging und über den Westen

⁸ Vgl. oben Kap. III/4, Anm. 39 ff.

⁹ <Abu 'l-Fida>, Géographie d'Aboulfeda, übers. u. eingel. v. M. Reinaud, Bd. 2,1: Contenant la première partie de la traduction du texte arabe, Paris 1848, S. 4: "Voici un problème qui servira à rendre la chose sensible. Supposons la possibilité de faire le tour de la terre; supposons, de plus, trois individus réunis dans un lieu déterminé, dont l'un se dirigera vers l'occident, et le deuxième vers l'orient, tandis que le troisième restera au même endroit, attendant que les deux autres aient fait le tour du globe. Celui qui s'est avancé vers l'occident reviendra par l'orient, et celui qui a marché vers l'orient retournera par l'occident. Or, a celui qui est allé vers l'occident il manquera un jour, tandis que celui qui est allé vers l'orient comptera un jour de trop. En effet, celui qui s'est dirigé vers l'occident, et que nous supposons avoir fait le tour de la terre en sept jours, a marché dans la même direction que le soleil, de manière que chaque jour le soleil s'est couché, pour lui, plus tard d'à peu près un septième de sa révolution; ce qui, en sept jours, fait une révolution entière, c'est-à-dire un jour complet. Celui, au contraire, qui a marché vers l'orient, a suivi une direction opposée à celle du soleil, et le soleil s'est couché, pour lui, un septième de révolution de meilleure heure; ce qui, au bout de sept jours, fait un jour entier, et ce qui l'oblige à compter un jour de plus." Vgl. hierzu Max Lexbowicz (1988), unten Anm. 23.

zurückkam, einen Samstag. Das Ergebnis wird dasselbe sein, wenn die Reise - statt nur einige Tage - Monate oder Jahre gedauert hat."¹⁰

Ging es hier um den Beweis des Globus? Sicher nicht - eine tatsächliche Wanderung um die Erde wurde hier nicht dargestellt. Vielmehr versuchte Abu 'l-Fida die Tatsache anschaulich zu machen, daß bei Reisen in Richtung Osten die Tageszeit verkürzt, in westlicher Richtung verlängert wurde. Grundsätzlich war dieser Tatbestand seit dem Altertum bekannt. Plinius hatte darauf hingewiesen, es sei nicht überall auf der Erde zu gleicher Zeit Tag und Nacht; deshalb sei ein Läufer in westlicher Richtung scheinbar schneller, weil die Sonne mit ihm ziehe¹¹. Der Unterschied von Ortszeit und Himmelszeit war auch Voraussetzung für die astronomische Bestimmung von Längenunterschieden, vor allem durch den Vergleich der Ortszeiten von einmaligen, kurz andauernden Himmelsphänomenen. Dies war im Anschluß an Ptolemäus den arabischen und lateinischen Astronomen grundsätzlich ebenfalls bekannt¹². Mit der fiktiven 'Reise um die Erde' machte Abu 'l-Fida die Relativität von Ortszeit und Himmelszeit deutlich, die im Falle einer vollständigen Erdumrundung als scheinbarer Verlust oder Gewinn eines ganzen Kalendertages zum Vorschein kam.

Im lateinischen Sprachbereich hat Gautier von Metz im 13. Jahrhundert mit einer 'Reise um die Erde' die sphärische Gestalt der Erde dargestellt. In Kapitel 11 seiner 'Image du Monde' (c. 1245) benutzte er eine ganze Reihe anschaulicher Formulierungen, um das Prinzip der Schwere und die sphärische Erdgestalt im Kosmosmittelpunkt zu beschreiben:

"Weil die Erde schwerer ist als jedes andere Element, liegt sie in der Mitte; und das, was leicht ist, liegt um sie herum. Denn was mehr wiegt, zieht mehr nach unten, und sein zusätzliches Gewicht addiert sich. Und so müssen wir zu dem Gewicht auch das, was dazukommt, addieren.

¹⁰ Ebd., S. 4f: "Ainsi donc, si le jour du départ a été un vendredi, et que l'un et l'autre reviennent, le vendredi suivant, auprès de celui qui est resté immobile, l'individu qui n'a pas bougé marquera un vendredi, celui qui a marché vers l'occident pour revenir par l'orient marquera un jeudi, et celui qui a marché vers l'orient pour revenir par l'occident, un samedi. Le resultat sera le même si, au lieu de quelques jours, le voyage a duré des mois ou des années."

¹¹ Pliny, Natural History <lat.-engl.>, hrsg. v. H. Rackham u. W. H. S. Jones, Bd. 1, London 1949 (Loeb Classical Library), II/73, S. 314: "Ideo nec nox diesque, quamvis eadem, toto orbe simul est oppositu globi noctem aut ambitu diem adferente." Es folgt eine Passage zu einschlägigen Erfahrungen aus Afrika u. Asien (Hannibal, Alexander). Weiter: "Eiusdem Alexandri cursor Philonides ex Sicyone Elin mille et ducenta stadia novem diei confecit horis, indeque, quamvis declivi itinere, tertia noctis hora remensus est saepius. Causa, quod eunti cum sole iter erat, eundem remeans obvium contrario praetervertebat occurso." Unklar bleibt der folgende Satz: "Qua de causa ad occasum navigantes quamvis brevissimo die vincunt spatia nocturnae navigationis ut solem ipsum comitantes." Ist von einer nächtlichen *Rückfahrt* die Rede?

¹² Vgl. oben Kap. III/6, Anm. 16, das Argument von Sacrobosco für den Nachweis der Erdwölbung in Ost-West-Richtung.

Wenn es nun möglich wäre, *daß es nichts auf der Erde gäbe, kein Wasser und auch keine andere Sache, das den Weg dessen, der darauf geht, behinderte, wo immer er hingeht*, so könnte man, ob Mensch oder Tier, rings um die gesamte Erde gehen, wohin man wollte. So wie eine Fliege um einen runden Apfel gehen würde, so könnte ein Mensch natürlicherweise rings um die ganze Welt gehen, so weit die Erde reicht. Und wenn er unter uns ginge, schiene es ihm, daß wir unter ihm wären, so wie es uns von ihm scheinen würde. Denn er hielte seine Füße gegen die unseren und den Kopf geradewegs in den Himmel, so wie wir es hier tun, und die Füße gegen die Erde. Und wenn er weiter voranginge, würde er soweit gehen, daß er zu dem Ort zurückkäme, von dem er zuerst weggegangen ist."¹³

Hieran schloß Gautier von Metz eine Beschreibung an, die an Abu 'l-Fida erinnert:

"Und ebenso wäre es, wenn man annimmt, zwei Männer gingen voneinander weg, der eine Richtung Osten, der andere Richtung Westen, und wenn sie gleichen Schrittes gehen würden, dann würden sie sich notwendigerweise unterhalb des Ortes treffen, von dem sie losgegangen sind. Und so würden sie auch an den Ort zurückkehren, von dem sie zuerst weggegangen sind. Und jeder hätte eine Reise um die Erde gemacht, obenherum und untenherum, so wie um ein Rad, das rings um die Erde läge."¹⁴

Damit wurde deutlich, daß die Menschen grundsätzlich überall auf der Erdoberfläche in gleicher Weise zum Mittelpunkt der Erde hingezogen wurden:

¹³ <Gautier von Metz> *L'Image du Monde de Maître Gossouin*, hrsg. v. O. H. Prior, Lausanne 1913, Kap. 11 'Comment la terre se tient en mi le monde', S. 93: "Pour ce que la terre est pesanz plus que nus des autres elemenz, se tient ele plus en milieu; et ce qui est legier se tient entour lui. Car qui plus poise plus bas trait, et quanque poise atrait a lui. H pour ce nous couvient il joindre a li, et tout ce qui de li est atrait. - Se tel chose peust avenir qu'il n'eust riens seur terre, ne yaue, ne autre chose qui destornast la voie quel part que l'en alast, l'en pourroit aler environ toute la terre, ou homme, ou beste, sus et jus, quel part qu'il voudroit, ausi comme une mouche iroit entour une pomme reonde; autresi pouroit aler .i. homme par tout le monde, tant comme la terre dure, par nature tout entour, si que quant il vendroit desouz nous, il li sambleroit que nous fussienz desouz lui, si comme il feroit de lui a nous. Car il tendroit ses piez devers les nostres et la teste tout droit vers le ciel, ausi comme nous faisons ci, et les piez devers la terre. Et s'il aloit adès avant devant lui, il iroit tant qu'il revendrait au lieu dont il parti premierement."

¹⁴ Ebd., S. 93f: "Et ainsi fust que par aventure .ii. houmes se departissent li uns de l'autre, et s'en alast adès li uns vers orient, li autres vers occident, si qu'il alassent igaument andui, il couvendroit qu'il s'entrencontrassent desouz le lieu ou il se murent. Et puis revendroient andui au lieu dont il partirent premierement. Car lors avroit chascuns fait .i. tour entour la terre par desoz et par desus, ausi comme entour une roe qui seroit toute coie sus terre."

"Denn sie <sc. die Erde> zieht alles Gewicht zu sich, und je schwerer einer ist, desto mehr Gewicht muß man addieren, und desto näher steht er der Mitte. Denn je tiefer man in die Erde gräbt, desto schwerer findet man sie."¹⁵

Zur weiteren Veranschaulichung stellte der Autor die 'Reise um die Erde' auf zwei schematischen Zeichnungen dar :

"Und um zu verstehen, was ich zuvor über den Gang der Fliegen um den Apfel und der Menschen um die Erde sagte, so könnt Ihr sie vollständig nach Art und Weise auf diesen zwei hier wiedergegebenen Abbildungen sehen, wenn Ihr euch das vorstellen könnt."¹⁶

Wiederum ist gegenüber allzu modernistischen Interpretationen zu betonen: Die 'Reise um die Erde' wurde von Gautier von Metz nicht als realistische Möglichkeit geschildert, sondern in didaktischer Absicht dargestellt. Im Zusammenhang des Kapitels 11 ging es darum, auf die Gestalt und Eigenschaften der Erdsphäre (*sphaera terrae*), der innersten der Elementesphären, hinzuweisen. Die Frage nach den Grenzen der bekannten Ökumene und nach der Bedeckung der Erdoberfläche durch das zweite Element, das Wasser, blieb an dieser Stelle ausgespart¹⁷. Dies entsprach der traditionellen Gliederung des Werkes: Erde, Wasser, Luft und Feuer wurden separat betrachtet und nacheinander abgehandelt¹⁸. Die weiterreichende Frage nach der Relation von Erd- und Wassersphäre wurde nicht gestellt.

Daß es Gautier von Metz ausschließlich darum ging, die sphärische Gestalt der Erde anschaulich darzustellen, zeigt erneut das von ihm anschließend zitierte Beispiel von der durchbohrten Erde, das wir bereits von Shems-Eddin und Alexander Neckam verwendet fanden:

¹⁵ Ebd., S. 94: "Car ele serre touz pois envers li. Et que plus poise et plus atrait, et plus près se tient du milieu. Car que plus chieve l'en la terre en parfont, et plus la trueve l'en pesant."

¹⁶ Ebd.: "Et pour entendre ce que je vous ai devisé ci devant des aleures des mouches entour la poume, et des hommes entour la terre, ainsi entierement le pouez veoir, et la maniere et la façon, par ces .ii. figures qui ci vous sont représentées, se vous avez entendement en vous."

¹⁷ Vgl. die einleitend von Gautier von Metz formulierten einschränkenden Bedingungen (ebd., S. 93; oben Anm. 13): "Se tel chose peust avenir qu'il n'eust riens seur terre, ne yaue, ne autre chose qui destornast la voie <...>".

¹⁸ Ebd., S. 141: "Et puis que nous avons devisé et descrit l'un des elemenz, ce est la terre, si dirons après du secont; ce est l'yaue qui keurt touz jourz. Et après si dirons de l'air, et puis del feu, dont chacuns a son lieu propre."

"Aber um die Sache besser und klarer zu verstehen, könnt Ihr ein anderes Beispiel nehmen: Wenn die Erde geradewegs durch den Mittelpunkt durchbohrt wäre, so daß man dadurch den Himmel unter uns sähe, und man würde einen Stein oder ein schweres Stück Blei hineinwerfen, so würde es in der Mitte der Erde stehen bleiben. Weder könnte es tiefer sinken noch nach oben steigen, außer er würde von so hoch fallen, daß es aufgrund seines Gewichtes tiefer fallen würde."¹⁹

Hiermit hatte Gautier von Metz noch einmal die sphärische Gestalt der Erde, des innersten kosmischen Elementes, unterstrichen und dabei beiläufig das Impetus-Prinzip erwähnt. Über die prinzipiellen Grenzen der Ökumene, die räumliche Relation der Elemente und die Möglichkeit von Antipoden wurde dabei nichts gesagt.

Zu diesen Fragen hat sich Gautier von Metz erst zu Beginn des zweiten Teils der 'Image du monde' geäußert, in dem es um die Natur der *bewohnten Erde* ging. Bemerkenswert anschaulich, in fast dezisionistischer Stringenz stellte Gautier von Metz nun die Ausdehnung der Ökumene auf der Sphäre dar und leitete daraus das T-O-Schema der drei Kontinente ab. Zu Beginn betonte der Autor, von der sphärischen Erde, die als runder Apfel vorzustellen sei, *sei gerade ein Viertel (ein Quadrant) bewohnt* :

"Da Ihr gehört habt, daß die Erde auf allen Seiten rund ist wie ein Apfel, auf dem außerhalb des vierten Teils, so weit man weiß, kein Volk der Erde wohnt, und nur ein Viertel bewohnt ist, so wie es die Philosophen erkunden, die darauf große Mühe und viel Gelehrsamkeit verwenden, werden wir deshalb alles ungefähr in vier Teile teilen. Ihr könnt dafür, wenn Ihr wollt, als Beispiel einen Apfel nehmen, der geradewegs durch Hälften längs und quer in vier Viertel geteilt wird, und Ihr schält davon ein Viertel, und zieht davon die Haut ab, um besser die Gestalt zu verstehen, und legt die Schale auf die flache Erde oder ganz in Eure Hand: so groß ist die bewohnte Erde."²⁰

¹⁹ Ebd.: "Mès pour la chose mieulz entendre et plus clerement, pouez vous prendre .i. autre essample: Se la terre estoit parciée parmi le milieu droit, si que l'en veist parmi le ciel desouz nous, et l'en getoit une pierre dedenz ou une plomée bien pesant, quant ele vendroit ou milieu de la terre, ele se tendroit illuec droit que plus ne porroit avaler, neant plus qu'ele porroit monter en haut; fors tant que par ce qu'ele cherroit de si haut, li dondroit son pois aucun pooir, si qu'ele cherroit plus en parfont."

²⁰ Ebd., S. 102 f, Teil 2, Kap. 1 'Ci commence la seconde partie. Comment la terre est devisée, et quel part ele puet estre habitée': "<...> Puis que vous avez entendu comment la terre est reonde comme une pomme de toutes parz, dont il n'est pas habitée la quarte partie, que l'en sache, de nulle gent du monde, et n'est habitée qu'en .i. quartier tant seulement, si comme li philosophe l'enquistrent qui i mistrent grant painne et grant estuide, et pour ce la deviserons nous tout environ en .iiii. parties. Dont vous pouez prendre essample, se vous voulez, par une pomme qui seroit partie par mi en .iiii. quartiers tout droit de lonc et de lè par moitez, et vous en pelissiez .i. quartier, et estendissiez la peleure, pour mieulz veoir et entendre la façon, en plainne terre ou en vostre main toute entiere: tant est de la terre habitée."

Dieser eine von vier Erdquadranten, dessen spitzovale Oberfläche nun betrachtet wurde, zeigte die bewohnte Welt. Auf ihm seien vier Teile, den vier Himmelsrichtungen entsprechend, zu unterscheiden²¹. Seine Fläche mit den vier Himmelsrichtungen wurde nun um der Anschaulichkeit willen als rund erklärt - denn "Vernunft und Natur geben vor, daß alle Welten rund sind". Mit einem Kunstgriff war so aus der spitzovalen Quadrantenoberfläche ein Kreis geworden. In dieses Schema wurde nun das große Asien sowie Europa und Afrika eingezeichnet :

"Diese vier Orte <sc. Ost, West, Süd u. Nord>, die ich Euch anzeige, befinden sich in einem Viertel der gesamten Erde und sollen runde Gestalt haben. Denn Vernunft und Natur geben vor, daß alle Welten rund sind. Und deshalb versteht dieses Viertel so, als ob es abgerundet wäre. - Machen wir also aus diesem Viertel einen Kreis, der völlig rund und vollständig sei, und zeichnen wir in die Mitte diese Linie, die Osten und Westen anzeigt. <...> Stellen wir nun <sc. um der Anschaulichkeit willen> die bewohnten Gebiete der Welt in drei Teile unterteilt vor. <...> Der Teil, der nach Osten zeigt, wird das große Asien (*Aise le Grant*) genannt. Und man nennt Asien nach einer Königin, die Herrscherin war in diesem Gebiet und 'Asia' hieß. Und dieser Bereich nimmt ebenso viel Raum ein wie die anderen beiden. Deswegen heißt er das "große" Asien, und reicht von Norden nach Süden, wie es dieses Abbildung Euch zeigt. Der andere Teil heißt Europa (*Europe*), und er hat seinen Namen von einem König, der als Name Europa hat und Herr dieser Erde war, und deshalb wurde er so genannt. Und dieser Teil reicht von Westen nach Norden und grenzt an das Große Asien. Der dritte Teil, das ist Afrika (*Aufrique*), es reicht von Süden nach Westen. <...>"²²

Mit dem T-O-Schema, das Gautier von Metz gemäß der Tradition allein auf den einen bekannten der vier gedachten Erdquadranten bezog, wurde die Begrenzung der bewohnten Welt auf die drei Kontinente symbolisch hervorgehoben. Nun, als es um die bekannte, erfahrbare Ökumene ging, war der Gedanke einer 'Reise um die Erde' nicht mehr relevant.

²¹ Ebd., S. 105: "Ainsi et par ceste raison ont non <nom> les .iiii. parties du monde. Li premiers contient orient; li secons, occident; li tierz, midis; et li quarz, septentrion."

²² Ebd., S. 105-108: "Ces .iiii. lieux que je vous devise, qui sont assis en .i. quartier de toute la terre du monde, si doivent avoir reonde fourme, car raisons et nature donne que toz (tout) li mondes soit reonz. Et pour ce entendez de cest quartier ausi comme se il fust touz arreondiz. - Or faisons donques de cest quartier un cercle qui soit touz reonz et touz entiers, et le metons en mi cele lingne qui ensaingne orient et ocidant <...>. Trestouz li lieux qui est habitez el monde est devisez en .iii. parties. <...> Dont la partie qui est vers orient soit Aise la Grant apelée. Et est dite Aise d'une royne qui fu dame de cele region, qui ot a non Aise. Et autretant tient celui lieu d'espace comme font les autres .ii.. Et pour ce est ele apelée Aise la Grant. Et dure dès septentrion jusques a midi, si comme ceste figure le vous moutre ici. L'autre partie si est Europe. Et prist son non d'un roi qui ot a non Europes qui fu sires de la terre. Et pour ce fu ele ainsi apelée. Et dure d'ocident jusques en septentrion. Et marchist environ Aise la Grant. L'autre partie si est Aufrique qui s'estent dès midi jusques en occident. <...>"

Ein halbes Jahrhundert nach Abu 'l-Fida finden wir auch im lateinischen Sprachbereich die 'Reise um die Erde' dazu verwandt, die Relativität von Orts- und Himmelszeit darzustellen. Nicole Oresme (ca.1320/25-1382) hat in seinen 'Quaestiones supra speram' gefragt, was sich ergäbe, wenn die nördliche gemäßigte Zone rings um die Erde herumreiche und ringsherum bewohnbar wäre²³. Wie Abu 'l-Fida führte Oresme drei Personen ein, die er Petrus, Sokrates und Plato nannte. Petrus blieb am Ort, Sokrates wanderte nach Osten, Plato geradeaus nach Westen. Für Plato, der nach Westen ging, wäre, da er der Sonne folge, jeder Tag ein wenig länger, so daß für ihn insgesamt, nach einer Wanderung um die Erde, ein gesamter Tag weniger vergangen wäre als für Petrus, der am Ort geblieben sei. Für Sokrates, der nach Osten gehe, sei es umgekehrt: da er der Sonne entgegenging, sei jeder Tag für ihn ein wenig kürzer, so daß für ihn bei Abschluß der Erdumrundung im Unterschied zu Petrus ein Tag mehr vergangen war²⁴.

Bis an diese Stelle entsprach die Darstellung Oresmes von der 'Reise um die Erde' dem, was wir zuvor bei Abu 'l-Fida gelesen haben. Oresme selbst hat diese Darstellung später in französischer Sprache wiederholt²⁵. Hier war Jehan der Reisende nach Westen, Pierre der Reisende nach Osten, Robert blieb am gleichen Ort²⁶. Am Ende, bei der Rückkehr von Pierre und Jehan, erhob sich Streit:

"Also ist es leicht vorzustellen, daß Jehan und Pierre an einem selben Tag, nämlich zum Beispiel am Sonntag, zurückkämen oder ankämen. Und gleichwohl würde Jean

²³ Vgl. zum folgenden: Vassili P. Zubov, *Un voyage imaginaire autour du monde au XIVE siècle*, in: *Actas do Congresso Internacional de Historia dos Descobrimentos*, Bd. 2, Lissabon 1961, S. 563-570; der Artikel stützt sich auf <Nicolas Oresme>, *Quaestiones supra speram*, Erfurt Wiss. Bibliothek, MS. Ampl. Q 299, fol. 113r-126r, hier: 'Quid sequitur si tota ista plaga esset habitabilis in circuitu' (fol. 123v-124r). Denselben Gegenstand behandelt unter Heranziehung weiterer Quellen: Max Lejbowicz, *Nicole Oresme et les voyages circumterrestres*, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age* 63 (1988) S. 99-142. Dort auch S. 103, Anm. 11 ein Hinweis auf Abu 'l-Fida; die Möglichkeit, ein Lateiner, der in der Mitte des 14. Jahrhunderts der Pariser Universität eng verbunden gewesen war, könne sich auf arabische Vorgänger stützen, wird - wohl um die vermeintliche Originalität der herangezogenen lateinischen Quellen zu unterstreichen - ohne weitere Begründung abgelehnt.

²⁴ Zubov, ebd., S. 567.

²⁵ Nicole Oresme, *Le traicté de l'espere*, Paris: Simon du Bois <s.d., ca. 1528; Ex.: Paris BN, Rothschild 202 (II.2.11); zur Ausgabe oben Kap. III/11, Anm. 28>, hier fol. i1v/i2r: "Posons que selon la longitude des climatz, on peut circur ou environner ou aller tout en tour la terre, en allant tout droict devant soy, vers orient ou vers occident, tant que on fust revenu au lieu dont on se seroit party premierement."

²⁶ Ebd., fol. i2r: "Je dis donques que se Jehan faisoit ce tour en allant vers occident, et Pierre le fait en allant vers orient, et partissent lung quant a laultre, et retournaissent ou accomplissent lung quant et laultre, Pierre auroit en ce mesme temps deux iours et deux nuictz plus que Jehan, et Robert, qui se reposeroit auroit ung iour plus que Jehan, et ung iour moins que Pierre <...>"

sagen, es sei Samstag, und Pierre würde sagen, es sei Montag, und hierüber gäbe es großen Streit."²⁷

Wie alle zuvor betrachteten Beispiele, so blieb auch die Reise von Pierre und Jehan hypothetisch. Sie diente dazu, die Relativität von Orts- und Himmelszeit anschaulich nachzuweisen. Allerdings hatte Nicole Oresme zu Beginn bemerkt, Aristoteles und Averroes zufolge fehle nur wenig daran, daß eine solche Reise um die Erde möglich sei²⁸. Tatsächlich hatte Aristoteles, wie wir gesehen haben, in 'De caelo et mundo' die Möglichkeit angedeutet, der Westen und der Osten der Ökumene könnten einander nahe sein²⁹. In seinem Kommentar zu 'De caelo et mundo' hat Averroes (der, wie wir sahen, im Kommentar zur 'Meteorologie' nachdrücklich eine andere Auffassung vertrat), ohne näher darauf einzugehen, diese von Aristoteles erwähnte Auffassung wiederholt³⁰.

Während in der französischen Fassung die Reise um die Erde in einen großen Streit der drei Protagonisten mündete, war Oresme zuvor in den lateinischen, für ein gelehrtes Publikum verfaßten 'Quaestiones supra speram' einen bedeutenden Schritt weitergegangen. Hier hat er eine Lösung vorgeschlagen, wie die Verwirrung bei den zurückkehrenden Weltreisenden zu vermeiden sei:

"Wenn die Erde rundherum bewohnbar wäre, so wäre es nötig, einen Ort zu bestimmen, wo der Name des Tages verändert wird, und zwar so, daß Sokrates für einen Tag zwei Tagesnamen bekäme, und Platon denselben Tagesnamen für zwei Tage."³¹

²⁷ Ebd.: "Item il est facile a considerer, que Jehan et Pierre reviendroient ou arriveroient a ung mesme iour, ainsi comme au dimenche, pour cause dexemple; et neantmoins Jehan droit quil est sabmedy, et Pierre droit quil est lundy; et y auroit grant consideration."

²⁸ Ebd., fol. i1v: "Et selon Aristote et Averrois, il sey fault peu que on ne peut faire ce tour ou cest pelerinage; sicome il a este dit au chapitre precedant."

²⁹ Oben Kap. II/2, Anm. 27.

³⁰ Oben Kap. II/4, Anm. 3, zur 'Meteorologie' Anm. 6 ff.

³¹ <Oresme>, Quaestiones supra speram, Ms. Ampl. Q 299, fol. 124r: "Ex hoc sequitur ulterius, quod si ista esset habitabilis, oporteret assignare locum, ubi fieret mutatio nominis diei, et iterum, quod Sortes <Socrates> haberet eodem die duo nomina dierum, et alter idem nomen in duabus diebus. Et sic de consimilibus." (Zubov, S. 568, Anm. 16)

Damit hatte Nicole Oresme, vielleicht als erster, darauf hingewiesen, daß für eine rundherum bewohnte Erde, auf der Ortszeit und Himmelszeit nebeneinander galten, eine Datumsgrenze nötig ist³².

In seinem zuletzt verfaßten 'Livre du ciel et du monde' stellte Oresme, am Ende des zweiten Buches, noch ein drittes Mal die 'Reise um die Erde' dar³³. Hier notierte er ein vierstrophiges lateinisches Gedicht, das er aus Freude über die Erkenntnis dieses Problems verfaßt habe³⁴. Diesmal schilderte er eine Reise von neun Tagen, wobei 'A' nach Westen, 'B' nach Osten ging, 'C' am gleichen Orte blieb. Besonders betonte Oresme zum Schluß die theologische Relevanz. Wenn nämlich jemand an einem Tag, "unter einem Licht des Mondes", in westlicher Richtung um die Erde reiste, so wäre es denkbar, daß er zur Osterzeit beginne, dann aber zu jenen gelange, die sich noch durch Fasten von den Sünden reinigten und erst anschließend Ostern feierten:

*"Atamen econtra procedens luce sub una
Lune primo diem Domini post indeque lune,
Lapsa nocte subit. Igitur poterit fore tempus
Quo, videt A pascha; sed mox pertransit ad illos
Qui tergunt miseras pia per jejunia culpas
Postque colunt pure sollemnia mistica pasche.
Alleluia³⁵. -*

Wer aber in die entgegengesetzte Richtung unter einem Licht des Mondes voranschreitet, wird zuerst Sonntag und danach, nachdem eine Nacht vergangen ist, den Montag erleben. Folglich könnte es <zuerst> die Zeit gewesen sein, zu der 'A' <i.e. derjenige, der nach Westen geht> Ostern sieht; aber bald reist er zu jenen hinüber, die durch frommes Fasten die elenden Sünden sühnen, und erst danach gereinigt das geheimnisvolle Osterfest begehen. Halleluja."

³² Vgl. Lejbowicz, oben Anm. 23, S. 106 f u. S. 111 f.

³³ Nicole Oresme, *Le Livre du ciel et du monde*, hrsg. v. Albert D. Menut u. Alexander J. Denomy, Madison/Wisconsin 1968, S. 579 f.

³⁴ Ebd.: "Item, encore de ce s'ensuient autres choses bien merveilleses lesquelles, aveques ce que dit est, je mis pieça en mettre quant je en <ai> trouvee ceste ymaginacion. Et ces .xxiiii. vers par .iiii. sisennes <Strophen>, je les veul ici reciter afin que ceulz qui ont noble engin se puissent excerciter a les exposer et entendre, car il ne contient rien qui ne soit pure verité."

³⁵ Ebd., *Livre du ciel* 2,31, fol. 156 d, S. 580 (letzte von vier Strophen).

Oresme hatte hier erkannt: Mit der 'Reise um die Erde' ließ sich die Zeitverschiebung in west-östlicher Richtung deutlich machen. Damit wurde die bisher absolut erscheinende, theologisch begründete Ortszeitrechnung relativiert.

Nicole Oresme hat ebensowenig wie seine Vorgänger die Horizonterweiterung der Entdeckungsreisen vorausgeahnt oder bewußt vorbereitet. Die Geschichten von Plato/Jehan/'A' und Sokrates/Pierre/'B', die in entgegengesetzter Richtung die nördliche Hemisphäre umwanderten, waren Gedankenexperimente - dies zeigt schon die in den verschiedenen Versionen von Abu 'l-Fida und Oresme angenommene, utopische Reisedauer von 7, 9, 12 und 24 Tagen³⁶. Wollte man in der 'Reise um die Erde' die Andeutung einer realistischen Horizonterweiterung sehen, so müßte man die spezifische Perspektive des mittelalterlichen Kosmographen ignorieren, die sich gerade bei Oresme besonders klar entwickelt zeigt. Wie wir gesehen haben, hat Oresme die Grenzen des geographischen Horizontes im Detail diskutiert³⁷. Die Tatsache der Begrenztheit der Ökumene und die Asymmetrie der Erdgestalt war ihm derart selbstverständlich, daß er sie mehrfach zur Erklärung und Begründung anderer Phänomene herangezogen hat.

Dies gilt nicht nur für das 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt', das eine asymmetrische Verteilung von Erde und Wasser voraussetzte³⁸. Im Anschluß an Aristoteles hat Oresme im 'Livre du ciel et du monde' ausführlich in drei Kapiteln die Frage abgehandelt, was im Himmel und auf der Erde 'oben' und 'unten', 'rechts' und 'links', 'vorne' und 'hinten' sei³⁹. Wie waren diese Begriffe auf die sphärische Erde und den Himmel anzuwenden? Eine sinnvolle Antwort, so hatte Oresme ausdrücklich betont, sei nur möglich, wenn man annehme, daß die Erde nicht ringsherum bewohnbar sei, sondern daß es im Osten und Westen eine

³⁶ Zoubov, wie Anm. 23, S. 570: "Il est évident que le voyage de Platon et Socrate, personnages renommés de l'antiquité, qui devaient subir toute sorte de vicissitudes chez les "calculateurs" du XIVe siècle - courir, croître avec une vitesse inouïe, se rattraper etc. - n'était pour Oresme que l'un de ces cas imaginaires qu'on trouve en abondance dans les traités de la même époque. Il ne s'agissait pas pour lui d'une vérification pratique, expérimentale, de sa thèse. C'était plutôt un paradoxe, un jeu d'esprit, une abstraction qui ne tenait aucun compte des conditions réelles. Il est bien remarquable que le tour du monde se fait en 24 jours et dans les vers latins même en 9 jours." Vgl. Lejbowicz, ebd., S. 139. Abulfeda nahm eine Reise um die Erde in 7 Tagen an, vgl. oben Anm. 9 f.

³⁷ Oben Kap. III/11, Anm. 37 ff.

³⁸ Oben Kap. III/10, passim.

³⁹ Oresme, Livre du ciel 2,5, wie Anm. 33, fol. 77c/d 'Ou quint chappitre il monstre que toutes differences desus sont ou ciel, c'est a savoir desus et desous, destre et senestre, devant et derriere (S. 314); ebd., fol. 80d 'Ou sixte chappitre il monstre comment les dites differences sont assignees ou ciel' (S. 324); ebd., fol. 87a 'Ou septiesme chappitre il monstre comment selon le ciel les dites differences sont en terre' (S. 346).

Grenze gegenüber der restlichen, unbewohnbaren Erde gäbe⁴⁰. Da das bewohnte Gebiet edler als das unbewohnte sei - und da für ihn oben, rechts und vorne das jeweils Edlere bezeichnete - sei der über der bewohnten Erde liegende (nördliche) Himmel edler, wobei noch die Himmelsbewegung zu berücksichtigen sei⁴¹. Alle weiteren Differenzierungen hinsichtlich des Stern- und Planetenhimmels und die Feststellung, all dies seien relative, nicht absolute Angaben, änderten nichts an der grundlegenden, von Oresme hervorgehobenen Voraussetzung: nur von einer begrenzten Ökumene aus waren 'oben' und 'unten', 'links' und 'rechts', 'vorne' und 'hinten' im Kosmos unterschieden⁴².

Seit Homer, Aristoteles und Cicero stand außer Frage, daß die Ökumene begrenzt und endlich war. Von dieser Voraussetzung gingen Abu 'l-Fida, Gautier von Metz und Nicole Oresme gleichermaßen aus. Für mittelalterliche Kosmographen war die 'Reise um die Erde' eine spekulative Überlegung, ein Gedankenspiel, anhand dessen sie Aspekte ihrer konzeptionellen Reflexion über die Gestalt der Erde entwickelten. Uns zeigt sich daran das weitreichende Verständnis der gelehrten Zeitgenossen für die sphärische Gestalt des Himmels und der Erde und zugleich ihre spezifische, an die begrenzte Ökumene und das innerste kosmische Element gebundene Perspektive auf die Welt.

⁴⁰ Ebd., Livre du ciel 2,6, fol. 82d: "Et pour ce entendre, il convient supposer que la terre n'est pas habitable tout environ ou tout en circuite en alant ou en procedant d'orient en occident ou au contraire, mes vers orient est un terme outre lequel elle est inhabitable et aussi un autre vers occident." (S. 330)

⁴¹ Ebd., Livre du ciel, fol. 83a/b: "Et pour ce que la partie de terre qui est habitable est plus noble que la partie inhabitable et la terre est subjecte au ciel, il s'ensuit que la plus noble partie du ciel est sus la terre habitable en tant comme il est possible, consideré que desus ne peut estre ou ciel autrement que dit est devant selon le mouvement du ciel." (S. 330/332). Daß das Bewohnte, ebenso wie das Obere, Rechte und Vordere, edler sei, bedurfte offenbar keiner näheren Begründung; vgl. z.B. ebd., fol. 79d: "<...> pour ce que la destre, qui est plus noble que la senestre, doit aler ou tourner vers le devant <...>" (S. 320)

⁴² Ebd., Livre du ciel 2,7 (Schluß), fol. 98b/c: "Or appert donques pour .iii. raisons que nous sommes en plus noble assiete de terre que ne seroient ceulz qui habiteroient vers le pole antartique. Et devant fu monstred par autres raisons que nous sommes miex colloquiez ou logiez que ceulz d'orient. <...> Et en tant soit dit des parties du monde selon distance ou difference de posicion et selon lieu." (S. 354)

IV. Sphärische Kosmographie und der Beginn der europäischen Expansion nach Übersee

Bis zum Ende des 14. Jahrhunderts hatte sich das mittelalterliche Bild der Erde konzeptionell differenziert und argumentativ verdichtet. Die Grundannahmen über die Gestalt und Grenzen der bewohnten Erde blieben dabei weitgehend stabil. Wie stellen sich die Entwicklungen des folgenden Jahrhunderts dar? Erstaunlicherweise hat man bisher kaum danach gefragt, ob und wie weit im Verlauf des 15. Jahrhunderts die naturphilosophische Diskussion über die relative Lage der Elemente, die Rezeption antiker Geographen und das Voranschreiten der portugiesischen und spanischen Entdeckungen entlang der Küsten Afrikas und im Atlantik miteinander in Verbindung standen¹. Daß naturphilosophische Kommentare, humanistische Kompendien und Weltkarten des 15. Jahrhunderts unterschiedliche Aspekte *eines* Diskussionszusammenhanges spiegeln, dessen Vielfalt und Dynamik sie präzise wiedergeben, wurde bisher nicht gesehen. Bevor jedoch in Einzeluntersuchungen auf diese Zusammenhänge eingegangen wird, erscheint es sinnvoll, kurz einige Voraussetzungen zu skizzieren. Ohne eine grobe Kenntnis der Chronologie der portugiesischen und spanischen Expansion im Atlantik und entlang der Küste Afrikas sind Voraussetzungen und Entwicklung der zeitgenössischen kosmographischen Reflexionen nicht hinreichend zu verstehen.

Im Verlauf des 14. und 15. Jahrhunderts hat sich die atlantische Grenze des den Europäern zugänglichen Teils der Erde in zuvor nie gekannter Weise erweitert. Den dokumentierten Ausgangspunkt dieses einzigartigen, über fast zwei Jahrhunderte verlaufenden Prozesses bildete im frühen 14. Jahrhundert die Wiederentdeckung der Kanarischen Inseln, die von einer möglicherweise von den Normannen abstammenden Urbevölkerung zum Teil recht dicht besiedelt waren². Im Jahre 1344 wurde Luís de España in Rom von Papst Clemens VI. formell als Fürst der Kanarischen Inseln eingesetzt³, Francesco

¹ Hierzu bisher nur William G. L. Randles, *The Evaluation of Columbus' 'India' Project by Portuguese and Spanish Cosmographers in the Light of the Geographical Science of the Period*, in: *Imago Mundi* 42 (1990) S. 50-64; ders., *Classical Models of World Geography and Their Transformation Following the Discovery of America*, in: *The Classical Tradition and the Americas*, Bd. 1: *European Images of the Americas and the Classical Tradition*, hrsg. v. Wolfgang Haase u. Reinhold Meyer, Berlin 1994, S. 5-76, hier S. 35 ff.

² Richard Hennig, *Terrae incognitae*, Bd. 3, Leiden 1953, S. 169-179 u. 248-266; Wolfgang Reinhard, *Geschichte der europäischen Expansion*, Bd. 1: *Die Alte Welt bis 1818*, Stuttgart 1983, S. 38.

³ Wiedergabe der Rede des Papstes und der Antwort von Luís de España durch Odericus Raynaldus, in: Caesar Baronius, Odericus Raynaldus et al., *Annales Ecclesiastici*, Bd. 25 (1872) S. 341-345: 'Ad Ludovicum insularum Fortunatarum principem, Ecclesiae vectigalem, Clementis litterae, ad quas princeps obediens respondet'; dort anschließend ein Schreiben des Königs Alfons IV. von Portugal an den Papst, in dem dieser seinerseits das Entdeckungsrecht über die Kanarischen Inseln reklamiert: 'De his insulis queritur rex Lusitaniae Pontifici' (ebd., S. 345 f.) sowie das Antwortschreiben des Kastilischen Königs Alfons: 'Castellae rex Alfonsus ius in eadem disceptat' (ebd., S. 346); vgl. Hennig, wie vorige Anm., S. 251 f; hierzu ergänzend: E. Serra Ràfols

Petrarca hat der Zeremonie beigewohnt und davon berichtet⁴. Der spektakulären Entdeckung folgten zahlreiche Reisen und Besiedelungsversuche vor allem von Mallorca und Kastilien aus⁵. Im Jahre 1402 nahmen Jean de Béthencourt und Gadifer de la Salle die vergleichsweise unfruchtbaren und wenig bevölkerten Inseln Lanzarote, Fuerteventura und Hierro erstmals dauerhaft für den kastilischen König in Besitz⁶.

Bald darauf, seit dem zweiten Jahrzehnt des 15. Jahrhunderts, begannen die mit den Kastiliern rivalisierenden Portugiesen systematisch den mittleren Atlantik und die westafrikanische Küste zu erschließen⁷. Unter Prinz Heinrich dem Seefahrer wurde Ceuta in Marokko erobert (1415), die Atlantikinsel Madeira wieder aufgefunden (1418) und die Inselgruppe der Azoren entdeckt (1427). Auf dem Weg nach Süden wurden Kap Bojador (Gil Eanes, 1434), Kap Blanco (Nuno Tristão, 1441) und das grüne 'Kap Verde' umsegelt (Dinis Dias, 1444), die Kapverdischen Inseln entdeckt (Cadamosto, 1456), die Mündung des Gambia erreicht (Nuno Tristão, 1446) und die Berge von Sierra Leone umfahren (Pedro de Sintra, 1460).

Um die Mitte des 15. Jahrhunderts war damit eine neue Etappe der atlantischen Expansion erreicht. Im Süden Afrikas hatte man grünes, bewohntes Land mit üppiger Vegetation gefunden. Von Kap Verde aus verlief die Küste, noch nördlich des Äquators, immer deutlicher nach Osten. Das Land nannte man Guinea, in der Sprache der Berber 'Land der Schwarzen'. Die Entdeckung dieses Landes widerlegte die Auffassung vieler antiker und mittelalterlicher Geographen, die Ökumene sei nach Süden durch eine unüberwindliche äquatoriale "verbrannte" oder "verdorrte Zone" (*zona perusta, zona torrida*) begrenzt. Der Verlauf der Küste schien die klassische Vorstellung von der auf einen nördlichen Quadranten begrenzten Ökumene zu bestätigen: mit der Umsegelung von Kap Verde und der Berge von

u. Marcos G. Martínez, Sermón de Clemente VI Papa acerca de la otorgación del Reino de Canarias a Luis de España. 1344, in: Revista de Historia Canaria 29 (1963/64) S. 88-111 (mit Edition von BN Paris, cod. 48636).

⁴ Francesco Petrarca, La vita solitaria, volgarizzamento inedito del secolo XV, tratto da un codice dell' Ambrosiana, pel Dott. Antonio Ceruti, 2 Bde., Bologna 1879 (Scelta di curiosità letterarie inedite o rare 170-171), hier Bd. 2, Kap. 34, S. 158-160; vgl. Felipe Fernández-Armesto, Before Columbus. Exploration and Colonisation from the Mediterranean to the Atlantic 1229-1492, London 1987, hier S. 229 f. Ein zu derselben Zeit verfaßter ausführlicher Text über die auf den Kanarischen Inseln entdeckten Menschen wird Giovanni Boccaccio zugeschrieben: Monumenta Henricina, Bd. 1, Coimbra 1960, Nr. 88 (Juli-November 1341), S. 201-206; vgl. Hennig, wie Anm. 2, S. 248-251 u. 256 f, sowie Fernández-Armesto, ebd.

⁵ Hennig, ebd., S. 263 f.

⁶ Hennig, ebd., S. 264; Reinhard, wie Anm. 2, S. 38.

⁷ Zum Folgenden: Charles R. Boxer, The Portuguese Seaborne Empire, 1415-1825, 2 Bde., London 1969; John H. Parry, The Age of Reconnaissance. Discovery, Exploration and Settlement, 1450 to 1650, New York 1969; A. H. de Oliveira Marques, History of Portugal, Bd. 1: From Lusitania to Empire, New York 1971; Bailey W. Diffie, George D. Winius, Foundations of the Portuguese Empire, 1415-1580, Minneapolis/Minnesota 1977 (Europe and the World in the Age of Expansion 1); Reinhard, wie Anm. 2.

Sierra Leone konnte man annehmen, man habe die Südküste des afrikanischen Kontinents und den südlichen Ozean erreicht.

Nach dem Tode Heinrich des Seefahrers (1460) ließ König Alfons V. (bis 1481) systematisch die Küste Guineas für den portugiesischen Handel erschließen, deren Abschnitte für lange Zeit nach den wichtigsten Ausfuhr Gütern als Pfeffer-, Elfenbein-, Gold- und Sklavenküste bezeichnet wurden⁸. Der Kaufmann Fernão Gomes, der von 1469 an für fünf Jahre alle Rechte an der Erschließung Guineas gepachtet hatte, verpflichtete sich gegenüber dem König, die Entdeckung der Küste jährlich um 100 legoas (ca. 600 km) voranzutreiben⁹. Im Jahre 1474 oder 1475 überquerten Lopo Gonçaves und Rui de Sequeira knapp den Äquator und erreichten Kap Santa Catharina (2 Grad südliche Breite)¹⁰. Gegen alle Erwartungen verlief die Küste jetzt nicht mehr nach Osten, sondern wiederum nach Süden. Hatte man die Südküste des afrikanischen Kontinents doch noch nicht erreicht? Hatte Ptolemäus Recht gehabt, der den Indischen Ozean im Süden durch eine *terra incognita* begrenzte? Doch dies widersprach der Überlieferung bei Plinius und anderen klassischen Autoren, die von der südlichen Umsegelung Afrikas berichteten, sowie den zeitgenössischen arabischen Berichten.

Der spanische Erbfolgekrieg (1475-1479), der auch die atlantischen Inseln und Guinea betraf und nach dessen Ende Spanien alle überseeischen Ansprüche mit Ausnahme der Kanarischen Inseln aufgeben mußte (Vertrag von Alcaçovas, 1479), unterbrach für einige Jahre das Voranschreiten der Entdeckungen¹¹. Unter König Johann II. (1481-1495) wurde die portugiesische Position an der Küste Guineas durch den Bau der Festung São Jorge da Mina (1482) befestigt und die Entdeckungsreisen fortgesetzt. In den Jahren 1482-1484 überquerte Diogo Çao erneut den Äquator, erreichte die Mündung des Kongo und das Kap Santa Maria (13 Grad südliche Breite). Die Küste verlief weiter geradewegs nach Süden. Vier Jahre später segelte Bartholomeo Diaz aus Lissabon ab und kehrte im folgenden Jahr, 1488, zurück - er hatte bei schwerem Weststurm ein Kap umsegelt, das er realistisch 'Cabo tormentoso' nannte, Kap der Stürme, und das von König Johann II., optimistischer, 'Cabo de Boa Esperanza' genannt wurde, Kap der Guten Hoffnung¹².

⁸ Parry, wie Anm. 7, S. 133; Reinhard, wie Anm. 2, S. 45.

⁹ Ebd.

¹⁰ Parry, S. 133 f.

¹¹ Zum Folgenden: Parry, S. 134 ff.

¹² Parry, S.139.

Die chronologische Skizze zeigt das planmäßige, umsichtige Vorgehen der Portugiesen: unter Beibehaltung traditioneller Schiffahrtstechniken drangen sie entlang der westlichen Küste Afrikas nach Süden vor. Hochseeschiffahrt war nicht üblich und auch kaum erforderlich, da man sich so weit als möglich in Küstennähe hielt. Daß erst aus den letzten Jahrzehnten des 15. Jahrhunderts Seeastrolabe erhalten sind und erst gegen Ende des Jahrhunderts die astronomische Navigation bis zur Berechnung von Kulminationsbreiten entwickelt wurde, bestätigt dieses Bild¹³. Die portugiesischen Entdeckungsreisen des 15. Jahrhunderts halfen die Voraussetzungen für die Überseeschiffahrt der Neuzeit zu entwickeln. Sie waren als über Generationen hinweg planmäßig verfolgtes Unternehmen auf langsame Entwicklung angelegt und von der traditionellen Küstenschiffahrt nicht grundsätzlich unterschieden¹⁴. Dies schließt nicht aus, daß man mit zunehmender Erfahrung mutiger geworden ist, wie es die immer größer werdenden Entfernungssprünge in den Reisen von Diogo Çao und Bartholomeo Diaz in den achtziger Jahren des Jahrhunderts zeigen.

Der Blick auf die Chronologie der Entdeckungsreisen ist Voraussetzung, um die konzeptionelle Entwicklung im Verlauf des 15. Jahrhunderts zu verstehen. Denn erst mit der Entdeckung Guineas *um die Mitte des Jahrhunderts* war die Lehre von der verdorrten äquatorialen Zone widerlegbar. Erst eine Generation später, *seit den achtziger Jahren des 15. Jahrhunderts*, gab es Nachrichten darüber, daß sich die Ökumene nicht auf einen nördlichen Quadranten der Erde beschränkte, sondern über den Äquator hinweg nach Süden reiche. Erst die Rückkehr von Bartholomeo Diaz *im Jahre 1488* machte in Europa bekannt, daß der afrikanische Kontinent vom Äquator aus bis zum Kap fast ebensoweit nach Süden reichte, wie er sich nach Norden erstreckte. Ob Diaz mit dem 'Kap der Guten Hoffnung' die Südspitze Afrikas tatsächlich erreicht hatte, blieb trotz des hoffnungsvollen Namens ungewiß.

Noch weniger als über die südliche Ausdehnung Afrikas konnte man bis zum Ende des 15. Jahrhunderts in Europa darüber wissen, wie weit die Ökumene nach Osten reichte. Zum einen war der ferne Osten für Europäer beinahe unzugänglich, geographische Beobachtungen und astronomische Messungen waren dort nicht möglich. Bei der groben Abschätzung der Ausdehnung der Ökumene nach Osten mußte man sich auf antike und arabische Angaben sowie auf Itinerare weniger Reisender wie Marco Polo und Niccolo de Conti stützen. Schon Ptolemäus, der in seiner 'Geographie' den Vorrang astronomischer Beobachtungen nachdrücklich betonte, hatte den größten Teil des ersten Buches seiner Schrift dazu verwandt,

¹³ Vgl. unten Anm. 17.

¹⁴ Uwe Schnall, Navigationstechnische Voraussetzungen der Entdeckungsfahrten im 15. Jahrhundert, in: Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums 1991, S. 41-44, hier zusammenfassend S. 44: "Wenn die Südeuropäer auch von einem anderen Ausgangspunkt anfangen konnten, haben sie dennoch als Voraussetzung für ihre Entdeckungsfahrten keinen innovatorischen Schub gebraucht - der kam erst mit den Fahrten selber."

die Verwendung von Entfernungsabschätzungen aus Land- und Seereisen für die Bestimmung von Längendifferenzen kritisch zu diskutieren¹⁵. Al-Biruni und andere arabische Geographen hatten, wie wir sahen, hieran angeknüpft¹⁶.

Auch theoretisch war die Längenmessung ein Problem. Geographische Breiten konnten als Höhe des Polarsternes direkt mit Astrolab oder Quadrant gemessen werden, seit der Mitte des 15. Jahrhunderts sind solch Messungen für portugiesische Beobachtungen in Guinea nachgewiesen. Unter Johannes II. wurde für die Breitenmessung in Äquatornähe und auf der südlichen Hemisphäre die Beobachtung der mittäglichen Kulminationshöhe der Sonne eingeführt, eine Methode, die bereits grundlegende Kenntnisse astronomischer Rechenverfahren und die Benutzung von Tafelwerken voraussetzte¹⁷.

Dagegen waren Längendifferenzen weitaus schwieriger zu ermitteln. Da sich Erd- und Himmelkugel unablässig gegeneinander drehen, sind Längendifferenzen astronomisch nur durch die Bestimmung relativer Zeitunterschiede bei klar beobachtbaren Himmelsereignissen zu ermitteln. Bis weit in die Neuzeit hinein gab es hierfür keine hinreichend genauen astronomischen Verfahren¹⁸. Zwar war seit Ptolemäus die Möglichkeit bekannt, über die gleichzeitige Beobachtung von Mondfinsternissen die Längendifferenz weit auseinanderliegender Orte zu bestimmen¹⁹. Doch dieses grobe Verfahren war nur selten und immer erst im Nachhinein für kartographische Zwecke anwendbar. In der 'Theorica planetarum' des Gerhard von Cremona (c.1114-1187) wurde als weiteres Verfahren die Bestimmung der Mondstrecken beschrieben, in dem die relative Lage des Mondes gegenüber dem Fixsternhimmel gemessen und mit vorausberechneten Werten verglichen wurde²⁰. Ob dieses Verfahren praktisch angewendet wurde, ist bisher unbekannt, wegen der großen

¹⁵ Oben Kap. II/7, Anm. 14.

¹⁶ Oben Kap. III/3 u. 4.

¹⁷ Guy Beaujouan, *Science livresque et art nautique au XVe siècle*, in: *Les aspect internationaux de la découverte océanique aux XVe et XVIe siècles*, hrsg. v. Michel Mollat u. Paul Adam, Paris 1966, S. 61-83, mit *Supplément bibliographique*, S. 84 f; Schnall, *Navigationstechnische Voraussetzungen*, oben Anm. 14, passim; Reinhard, wie Anm. 2, S. 36.

¹⁸ Oscar Peschel, *Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter*, 2. Auflage, hrsg. v. Sophus Ruge, München 1877, S. 368-409: 'Bestimmung der geographischen Längen'; John K. Wright, *Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages*, in: *Isis* 5 (1923) S. 75-98; ders., *The Geographical Lore of the Time of the Crusades*, New York 1925, ND 1965, S. 244-246: 'Methods of finding latitude and longitude'; Beaujouan, wie vorige Anm., bes. S. 81-83; Hans-Christian Freiesleben, *Geschichte der Navigation*, 2. durchges. Aufl., Wiesbaden 1978, S. 80-84: *Astronomische Längenbestimmung, Chronometer, Zeitsignale*.

¹⁹ Oben Kap. II/7 u. III/6 (Sacrobosco).

²⁰ Wright (1923), wie Anm. 18, S. 83.

Ungenauigkeiten jedoch nicht sehr wahrscheinlich²¹. Der Nürnberger Astronom und Kosmograph Johannes Werner, der - vielleicht unter Benutzung von Vorarbeiten des Johannes Regiomontanus - im Jahre 1514 die Berechnung von Mondstrecken ebenfalls erläuterte, hat bemerkt, die Beobachtung von Finsternissen sei bisher das einzige astronomische Hilfsmittel zur Längenbestimmung gewesen²². Alle diese Verfahren blieben äußerst ungenau - selbst theoretisch hochgebildete Astronomen wie Christoph Clavius und Johannes Kepler lieferten noch im späten 16. und frühen 17. Jahrhundert für außereuropäische Städte Längenangaben, die um 21 Grad (Clavius, 1593) bzw. 12 Grad (Kepler, 1627) von den heute ermittelten tatsächlichen Werten abwichen²³. Nicht nur das gesamte 15. Jahrhundert hindurch, sondern weit darüber hinaus wurden Längenunterschiede auf See nach gelaufenem Kurs und angenommener Geschwindigkeit abgeschätzt. Soweit bisher bekannt, machte erst die Entwicklung von transportablen Seechronometern durch John Harrison, Pierre Le Roy und Ferdinand Berthoud und die Berechnung nautischer Ephemeriden seit der Mitte des 18. Jahrhunderts eine für die Praxis hinreichend genaue Längenbeobachtung möglich²⁴.

Sowohl aus praktischen wie aus theoretischen Gründen konnte man bis zum Ende des 15. Jahrhunderts die östliche Ausdehnung der Ökumene nicht einmal annähernd bestimmen. Während man seit der Mitte des Jahrhunderts begann, den südlich der Ökumene gelegenen Erdquadranten zu erschließen, war bis zum Ende des 15. Jahrhunderts die Frage nach der Gestalt der 'unteren', westlich von Europa und Afrika gelegenen Hemisphäre völlig offen. Damit blieb auch die Frage nach der relativen Lage von Wasser und Erde empirisch ungeklärt. Zwar konnte die nunmehr offenbare Tatsache, daß die Ökumene über den Äquator hinaus weit nach Süden reichte, das Argument verstärken, es könne auch nach Osten weitere, in ihrer Ausdehnung vielleicht ebenfalls unterschätzte Länder geben. Andererseits schien sich gerade jetzt das auf vielen mittelalterlichen Karten dargestellte Bild einer kreisförmigen Ökumene zu bestätigen. So blieben alle Annahmen über die Gestalt der *ganzen* Erde hypothetisch. Die Kenntnis der westlichen und südlichen Grenzregionen der alten Welt hat zwar im Verlauf des 15. Jahrhunderts ganz erheblich zugenommen. Die portugiesischen Entdeckungen hatten erstmals die Bewohnbarkeit der Äquatorzone und die weite südliche

²¹ Nach Freiesleben, wie Anm. 18, S. 81, sind theoretische Überlegungen und praktische Kenntnisse und Beobachtungsmöglichkeiten klar zu unterscheiden. Im 15. und 16. Jahrhundert sei die Mondbewegung nicht hinreichend genau bekannt gewesen: "Soweit man das für Horoskope benötigte, reichte die um zwei Zehnerpotenzen geringe Genauigkeit aus, aber nicht für die Navigation."

²² Siegmund Günther, Johann Werner aus Nürnberg und seine Beziehungen zur mathematischen und geographischen Erdkunde (Halle 1878), in: ders., Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie, Halle 1879, S. 277-332, hier S. 288.

²³ William G. L. Randles, Portuguese and Spanish attempts to measure longitude in the 16th century, in: Boletim da Biblioteca da Universidade de Coimbra 39, Coimbra 1985 (= Série Separatas 179), S. 14 f.

²⁴ Freiesleben, wie Anm. 18, S. 82 f.

Ausdehnung des afrikanischen Kontinents gezeigt. Der Ozean aber, der die bewohnte Erde, wie man weiter annahm, jenseits der Ökumene rings umgab, war bis zum Ende des 15. Jahrhunderts nicht zu überblicken. Immerhin begann er nun die Aura der Unüberwindbarkeit zu verlieren. Denn die Entdeckungen der Portugiesen zeigten, daß der Ozean in südlicher Richtung weit über den Äquator hinaus befahrbar war.

1. Das Problem der Relation von Erd- und Wassersphäre und die Rezeption der Geographie des Ptolemäus bei Pierre d'Ailly

Am 12. August 1410 beendete Pierre d'Ailly (c.1350-1420), Bischof von Cambrai, zuvor Lehrer an der Pariser Universität und im folgenden Jahr 1411 von Papst Johannes XXIII. zum Kardinal ernannt, eine Niederschrift seiner 'Imago mundi'¹. Das sechzig Kapitel umfassende Kompendium beginnt mit einer Reihe von Kapiteln zu den Grundfragen der astronomisch-kosmographischen Ordnung des Kosmos und der Erde, die von acht Schemazeichnungen eingeleitet und erläutert werden. In einem umfangreicheren zweiten Teil werden, vor allem gestützt auf Plinius und die mittelalterlichen Enzyklopädisten, die drei Kontinente, die Länder und Inseln der bekannten Ökumene beschrieben. Daß d'Ailly in seinem Werk der auf Aristoteles zurückgehenden, von Roger Bacon nachdrücklich vertretenen, von Nicole Oresme aufgegriffenen Auffassung folgte, der äußerste Westen der Ökumene und der "indische" Osten seien durch einen vergleichsweise schmalen Ozean voneinander getrennt, hat dieses Werk berühmt gemacht. Denn mehr als siebenzig Jahre später, vermutlich nach dem Jahre 1486, hat Christoph Kolumbus einen gedruckten Band der Werke Pierre d'Aillys erworben und darin diese und andere Passagen durch eine Vielzahl möglicherweise eigenhändiger Annotationen hervorgehoben².

Seither galt d'Ailly als Protagonist einer unproblematischen, "modernen" Auffassung von der Erdgestalt, dessen Position zur Überwindung "mittelalterlicher" kosmographischer Konzeptionen im Verlauf des 15. Jahrhunderts maßgeblich beigetragen habe³

Nun aber wissen wir: im Rahmen der seit der Spätantike im arabischen, griechischen und lateinischen Sprachbereich verbreiteten Sphärenlehre war die Frage nach dem

¹ Zur Biographie u.a.: Paul Tschakert, Peter von Ailli. Zur Geschichte des grossen abendländischen Schisma und der Reformconcilien von Pisa und Constanz, Gotha 1877; Louis Salembier, Le Cardinal Pierre d'Ailly, Tourcoing 1932; zuletzt: Karin Schneider, 'Petrus de Alliaco', in: Verfasserlexikon Bd. 7 (1989) Sp. 496-99, mit weiterer Literatur. Edition der kosmographischen Werke von d'Ailly nach der Druckfassung: Ymago mundi de Pierre d'Ailly, hrsg. v. Edmund Buron, 3 Bde., Paris 1930 <enthält lat. Text der 'Ymago Mundi', des 'Epilogus Mappae Mundi' und des 'Compendium Cosmographiae', I u. II, jeweils mit franz. Übersetzung sowie mit den Christoph Kolumbus zugeschriebenen Marginalien>; zum Vergleich wurde herangezogen: Pierre d'Ailly, Jo. Gerson, Opuscula varia, o. O. u. J. (Louvain, ca. 1483) <Ex.: Paris BN, Rés. G 346>; eine kritische Edition der erhaltenen Originalmanuskripte von d'Ailly existiert bisher nicht. Zur Frage der Datierung unten Anm. 34.

² Zu den Annotationen, die vor allem Christoph Kolumbus und seinem Bruder Bartholomäus zugeschrieben werden, vgl. unten Kap. IV/12.

³ Vgl. u.a. Louis Salembier, Pierre d'Ailly and the Discovery of America. In: Historical Records and Studies 7 (1924) S. 90-131, hier S. 129: "Cardinal d'Ailly had <...> a very considerable influence on the movement of the ideas in the fourteenth <!> and fifteenth centuries. And yet <...> we may well ask if it is not in cosmography that he had the greatest influence on the ideas and activities of his time. Columbus, as we have shown, was indebted to him for everything, or nearly everything, and the *Imago mundi* was his favorite book."

Massenverhältnis und der relativen Lage der "innersten Elemente" Erde und Wasser nicht abschließend zu klären. Da der bekannte Teil der Erdoberfläche begrenzt war, mußte die tatsächliche Gestalt der Erde jenseits der konvex gewölbten Ökumene und der ringsum angrenzenden Küstenmeere offen bleiben. Das im 14. Jahrhundert von Johannes Buridan formulierte 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' war der bisher umfassendste Versuch gewesen, die bekannten Phänomene in einen naturphilosophisch schlüssigen Zusammenhang zu bringen. Wie stellte sich d'Ailly, der selbst jahrelang an der Pariser Universität unterrichtet hatte, zu dieser Konzeption?

Werfen wir zur Beantwortung dieser Frage zuerst einen Blick in d'Aillys 'Quaestiones' zur 'Sphaera' des Johannes von Sacrobosco⁴. In der fünften 'Quaestio' behandelte d'Ailly die Frage, ob der Himmel und die vier Elemente sphärisch seien⁵. Dort unterschied er ausdrücklich Volumen- und Gewichtsschwerpunkt der Erde und begründete dies im Anschluß an die Überlegungen seiner Pariser Vorgänger mit der Sonnenwirkung und der ungleichmäßigen Verteilung der beiden innersten Elemente⁶. Ebenso wie Themon Judaeus und Albert von Sachsen vertrat d'Ailly die Auffassung, nicht der verschobene Erdschwerpunkt allein, sondern der gemeinsame Schwerpunkt des Aggregats aus Erde und Wasser liege im Mittelpunkt des Universums⁷.

Als Kommentator der 'Sphaera' ging d'Ailly somit, ebenso wie die Pariser Philosophen des 14. Jahrhunderts, von einer asymmetrischen Verteilung der Elemente und von der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre aus. Betrachten wir daraufhin die 'Imago mundi', so wird sogleich erkennbar, daß d'Ailly dieselbe Konzeption wiederum zur Erläuterung des sphärischen Weltmodells verwendete. Die Handschrift d'Aillys ebenso wie

⁴ Vgl. hierzu: Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 231-35 u. 357 f; Bd. 10 (1959), S. 87-91.

⁵ <Sacrobosco/d'Ailly/Ciruelo> *Uberrimum sphere mundi commentum intersertis etiam questionibus domini Petri de aliaco*. Paris: Guido Mercator, Febr. 1498 <Ex.: StB Séléstat, K 950 c; von Beatus Rhenanus im Jahre 1504 in Paris erworben>; hier zit. nach der Neuausgabe: <Sacrobosco/d'Ailly/Ciruelo> *Uberrimum Sphere mundi commentum Intersertis etiam questionibus domini petri de aliaco Nuper magna cum diligentia castigatum*. Paris: Jehan Petit, August 1508 <Ex.: BSB München, Res. 2 Astr. U 17>, fol. e2r-e5r, 'Reverendissimi domini Petri de aliaco cardinalis et episcopi cameracensis doctorisque celebratissimi questio quinta': "Queritur quinto utrum celum et quattuor elementa sint spherica. <...>"

⁶ Ebd., fol. e4ra: "Istis notatis ponuntur conclusiones: prima est quod in terra non est idem centrum magnitudinis et centrum gravitatis; patet quia terra est difformiter gravis; ergo conclusio: vero consequentia tenet ex dictis in primo correlario primi notabilis; antecedens patet quia pars terrae aquis dicooperta est et super quam transit sol levior est propter calorem solis et alia pars aquis cooperta gravior est propter frigiditatem aquae."

⁷ Ebd.: "Quarta conclusio est quod centrum gravitatis aggregati ex aqua et terra est in medio firmamenti; patet quia tale aggregatum est corpus grave; non impeditum ergo movetur quousque centrum gravitatis eius sit centrum mundi. Consequentia tenet quia illud est de natura gravis. Sequuntur correlaria quod totale aggregatum ex terra et aqua est in medio firmamenti; patet quia centrum gravitatis suae est in medio per conclusionem praecedentem ergo consequentia patet ex notabili. <...>"

die spätere, von Kolumbus annotierte Druckfassung der 'Imago mundi' beginnt mit acht knapp erläuterten Schemazeichnungen, welche einzelne Aspekte der astronomisch-kosmographischen Ordnung erläuterten⁸. Die hier besonders interessante vierte Figur bildete schematisch die relative Lage der vier unterhalb der Lunarsphäre (Sphäre des Mondes) gelegenen Sphären der Elemente ab. Die Abbildung war systematisch von Bedeutung, denn sie stellte den Zusammenhang her zwischen drei vorangehenden astronomischen Schemazeichnungen und vier nachfolgenden kosmographischen Schemata, auf denen die irdische Zonenteilung, die Lage der bewohnten Gebiete auf der Erdsphäre und die Kompaßrose abgebildet waren.

Bild und Text dieser vierten Schemazeichnung d'Aillys, die sich ebenso bereits in seiner eigenhändigen Handschrift findet, erläuterten die Grundlagen des 'Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt'. Besonders hervorgehoben erscheint der von der Lunarsphäre und den konzentrischen Sphären von Feuer und Luft eingeschlossene mittlere und untere Bereich der Luft:

"Mittlerer Bereich. Hier entsteht das Gewitter und andere Erscheinungen. Niedrigster Bereich der Luft. Hier fliegen die Vögel. Hier wohnen die Lebewesen."⁹

In der Mitte dieses Bereiches finden wir die Wassersphäre (*Aqua*) und exzentrisch darin gelegen die Erdsphäre (*Terra*) abgebildet. Drei Zentren sind innerhalb der Erdsphäre markiert:

"'a': Zentrum der Welt, mit Zentrum 'b' identisch.
'b': Zentrum der Schwere der Erde und des Wassers.
'c': Zentrum der Erde."¹⁰

Zentrum 'c' bildete also den Mittelpunkt des Erdvolumens, das gegenüber den Zentren 'a' und 'b' verschoben war. Der oberhalb des Bildes angebrachte Text gab die Ursache für die exzentrische Anordnung von Erd- und Wassersphäre an:

"Ein Teil der Erde, der weniger schwer ist als der übrige Teil, ragt hervor und ist zu einem großen Teil nicht von Wasser bedeckt, um bewohnbar zu sein."¹¹

⁸ Pierre d'Ailly, Johannes Gerson, *Opuscula varia*, oben Anm. 1, fol. 1v-5r.

⁹ Ebd.: "Media regio. Hic tonitrus et aliae impressiones generantur. Infimiam regio aeris. Hic aves volitant. Hic animalia habitant."

¹⁰ Ebd.: ".a. centrum mundi idem cum centro .b. / .b. centrum gravitatis terrae et aquae / .c. centrum terrae."

Damit hatte d'Ailly die exzentrische relative Lage von Erd- und Wassersphäre knapp begründet und - im Anschluß an Nicole Oresme, Themon Judaeus und Albert von Sachsen - die Unterscheidung von Volumenmittelpunkt der Erde und dem gemeinsamen Zentrum der Schwere von Erde und Wasser anschaulich dargelegt.

Allerdings ergänzte d'Ailly seine Erläuterung um einen bemerkenswerten Satz, der erstmals eine mögliche empirische Überprüfung der exzentrischen Konzeptionen andeutete:

"Die größte Tiefe des Ozeans beträgt *14 Tausend*, wie einige es nach Feststellung von Seeleuten berichten. Sie sagen außerdem, diese Tiefe sei geringer als der doppelte Abstand zwischen dem Mittelpunkt der Welt und dem <Volumen->Mittelpunkt der Erde."¹²

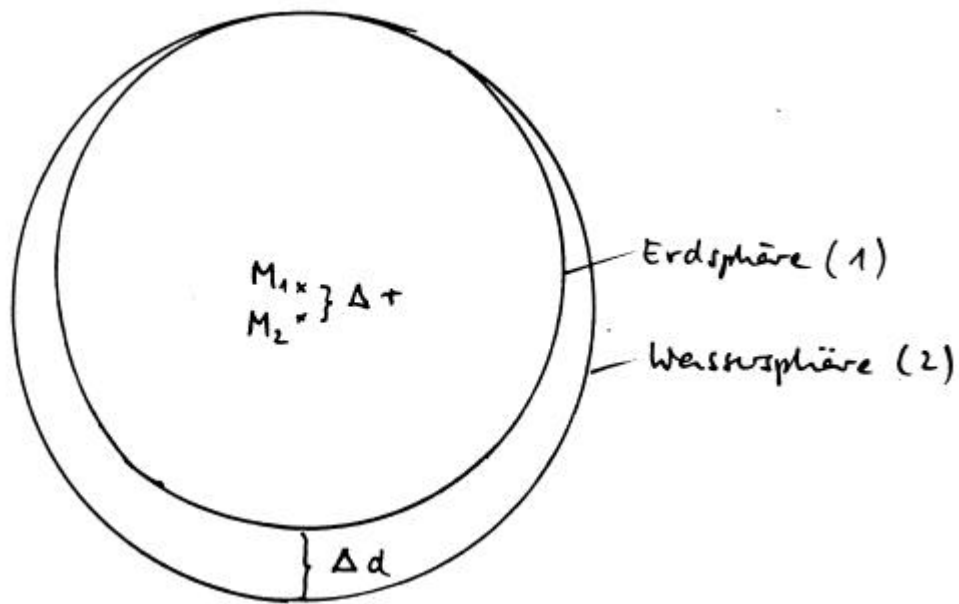
Der hier von d'Ailly erwähnte, später noch einmal wiederholte¹³ Einwand wies auf einen interessanten Punkt: aus der Verschiebung der Erdsphäre aus dem Kosmosmittelpunkt folgte ja, daß die als Meerestiefe zu messende Mächtigkeit der Wassersphäre bei zunehmender Entfernung von den Küsten der Ökumene zunehmen und ihr theoretisches Maximum dort erreichen mußte, wo andernfalls die (transversalen) Antipoden zu erwarten wären.

Das dort gelegene Maximum der Meerestiefe entsprach somit der doppelten Distanz zwischen dem Mittelpunkt der Welt und dem <Volumen->Mittelpunkt der Erde:

¹¹ Ebd.: "Sed tamen una pars terrae quae est minus gravis quam alia supereminet et pro magna portione dicooperitur aquis ut sit habitabilis."

¹² Ebd.: "Mari<ti>ma autem profunditas oceani est .xiiii. miliarium ut quidam a marinariis inventum esse asserunt. Dicentes etiam quod eadem profunditas minor est quam dupla ad distantiam centri mundi et centri terrae."

¹³ Vgl. unten Anm. 40 f.



$$\Delta d = 2 \times \Delta r$$

Der Abstand der beiden Sphärenmittelpunkte $M_1 M_2$ entspricht der Differenz der Radien: Δr .
 Das theoretische Maximum der Meerestiefe entspricht der Differenz der Durchmesser: Δd .

Ging man von dieser Konstellation aus, so konnte aus einem angenommenen Volumenverhältnis von Erde und Wasser sowie aus dem aus astronomischen Beobachtungen errechneten Erdumfang die zu erwartende maximale Meerestiefe berechnet werden. Hier nun wurde festgestellt: die angeblich gemessene maximale Tiefe des Ozeans von '14 Tausend' entsprach nicht diesem Wert. Offenbar hatte man das in den gängigen Aristoteles-Kommentaren angenommene Volumenverhältnis von 1 : 10 vorausgesetzt. Nehmen wir weiter an, daß die von d'Ailly erwähnten Seeleute die Wassertiefe, wie bis heute üblich, in Fuß (= 30 cm) gemessen hatten, so lag eine beobachtete Tiefe von 14.000 Fuß in der Tat weiter unter dem theoretisch erwarteten maximalen Wert.

Damit ist erst einmal festzuhalten: es gab zur Zeit von d'Ailly eine auf empirische Beobachtungen gestützte Kritik an der Annahme eines exzessiven Volumenverhältnisses von Erd- und Wassersphäre. Auch d'Ailly selbst hielt eine solche empirische Überprüfung der exzentrischen Konzeptionen nicht für abwegig. Es gab Nachrichten von Messungen großer ozeanischer Wassertiefen, auf die er sich dabei bezog.

Wie glaubwürdig ist die von d'Ailly zitierte Messung? Betrachtet man eine moderne Karte des atlantischen Ozeans, so ist leicht zu sehen, daß man bereits weit im Osten des

Atlantik auf Wassertiefen zwischen 4000 und 6000 Meter trifft. Diese Tiefen gehen in westlicher Richtung zum sogenannten "Atlantischen Rücken" hin stark zurück, um weiter nach Westen wiederum auf größere Werte zuzunehmen. Wenn unsere Vermutung richtig ist, daß die von d'Ailly zitierten '14 Tausend' in Fuß angegeben wurden, so ergibt dies eine Messung von 4667 Metern. Dieser Wert entspricht der im östlichen Atlantik, etwa im Bereich westlich von Portugal und nordwestlich der Kanaren, tatsächlich vorhandenen Wassertiefe recht genau. Die von d'Ailly zitierte Angabe ist somit glaubwürdig, die Messung könnte stattgefunden haben.

Dieses Ergebnis ist für sich betrachtet eindrucksvoll, denn es zeigt, daß bei der Diskussion über die Erdgestalt neueste Beobachtungen herangezogen wurden. Der sachliche Ertrag aber war begrenzt. Denn ob damit tatsächlich die "größte Tiefe" gemessen worden war, blieb für die Zeitgenossen zweifelhaft. Wer konnte wissen, ob der riesenhafte Ozean nicht im Westen oder Süden noch weitaus tiefer war? Nach heutiger Kenntnis ist hinzuzufügen: Wer nach dem beschriebenen Verfahren tatsächlich die maximale Mächtigkeit der Wassersphäre hätte messen wollen, hätte im Bereich der südlichen Antipoden bereits zu Beginn des 15. Jahrhunderts Südamerika erreicht.

Selbst wenn man aber, gestützt auf einschlägige Beobachtungen, das exzessive Volumenverhältnis von 1 : 10 zwischen Erd- und Wassersphäre bestreiten mochte - die Vorstellung der exzentrischen relativen Lage von Erd- und Wassersphäre stand für d'Ailly nicht in Frage. Denn die Annahme, das Wasser habe sehr viel mehr Volumen als die Erde, war nur eine unterstützende, jedoch keine notwendige Voraussetzung für eine exzentrische Konzeption. Schon Buridan hatte bei der Begründung des 'Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt' ausdrücklich darauf hingewiesen, daß hierfür die Annahme einer exzessiven Relation der Elemente nicht notwendig sei. Auch wenn man für Erd- und Wassersphäre gleiche Volumina annahm, ließ sich das Hervortreten der Ökumene aus der Wassersphäre mit einer exzentrischen Konzeption physikalisch plausibel und geometrisch anschaulich erklären.

D'Ailly hatte mit der abgebildeten vierten Schemazeichnung und dem knappen begleitenden Text die physikalisch mit dem 'Konzept vom exzentrischen Erdschwerpunkt' begründete Vorstellung einer exzentrischen Versetzung von Erd- und Wassersphäre genutzt, um sphärische Astronomie und Kosmographie zu einem kosmischen Gesamtmodell zu integrieren. Die Einzelheiten hat er im anschließenden Textteil der 'Imago mundi' ausführlicher behandelt. Im vierten Kapitel 'Über die vier Elemente und ihre Lage' erwähnte d'Ailly zuerst die äußerste Sphäre des Feuers¹⁴ und unterschied bei der nach innen

¹⁴ Ymago mundi, Bd. 1 (1930), oben Anm 1, S. 184: 'Quartum capitulum de quatuor elementis et eorum situ': "<...> Igitur post speram Lunae ponunt philosophi immediate speram ignis."

anschließenden Sphäre der Luft eine obere Zone, in der nach Aristoteles die Kometen entstünden, eine mittlere, in der sich Wolken und andere meteorologische Erscheinungen bildeten, sowie eine untere Zone, in der Tiere und Vögel lebten. Über die beiden innersten Elemente schrieb d'Ailly weiter:

"Anschließend folgen Wasser und Erde. Denn das Wasser bedeckt nicht die ganze Erde, sondern läßt einen Teil von ihr unbedeckt für die Wohnstätte der Lebewesen. *Denn ein Teil der Erde ist weniger schwer und gewichtig als der andere. Und deswegen liegt jener Teil höher und ist gegenüber dem Zentrum der Welt mehr emporgehoben.* Das übrige aber, außer den Inseln, ist vollständig von Wasser bedeckt, *nach der allgemeinen Meinung der Philosophen.*"¹⁵

Die Erde als schwerstes Element befinde sich also im Zentrum oder in der Mitte der Welt,

"nämlich dem Zentrum der Erde oder dem Zentrum seiner Schwere. Einige sagen auch, das Zentrum der Schwere der Erde und das Wasser zusammen bilden das Zentrum der Welt." ¹⁶

Damit hatte d'Ailly wiederum auf das von Buridan formulierte, von Themon und Albert von Sachsen weiterentwickelte 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' zurückgegriffen. Er folgte dabei weitgehend wörtlich der von Oresme im ersten Kapitel seines Traktats über die Sphäre dargelegten Argumentation¹⁷. Bemerkenswert ist hier, daß d'Ailly diese Auffassungen als "allgemeine Meinung der Philosophen" wiedergab. Die Unterscheidung zwischen Erdvolumenmittelpunkt und Erdschwerpunkt war offensichtlich unter den einschlägig gebildeten Gelehrten weithin anerkannt.

Wie war die mit dem 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' begründete Vorstellung einer exzentrischen Erdsphäre mit der von d'Ailly im Anschluß an Aristoteles, Roger Bacon und Nicole Oresme vertretenen Vermutung vereinbar, der westliche und der östliche Rand der Ökumene seien einander nahe, der sie verbindende Ozean sei in wenigen Tagen zu

¹⁵ Ebd.: "Deinde sequitur aqua et terra. Nam aqua non circumdat totam terram sed partem unam dimittit discoopertam pro animalium habitatione. Quia una pars terrae est minus gravis et ponderosa quam alia. Et ideo illa est altior et a centro mundi magis elevata. Residuum vero praeter insulas est totum coopertum aquis secundum communem philosophorum opinionem."

¹⁶ Ebd.: "Terra igitur tamquam elementum gravius est in centro seu medio mundi, itaque centrum terrae seu centrum gravitatis ipsius. Vel secundum aliquos centrum gravitatis terrae similiter et aquae est centrum mundi." Vgl. die fehlerhafte Übersetzung von Buron, S. 187: "Selon d'autres auteurs le centre de gravité de la Terre et de l'Eau est au centre même du *Globe*."

¹⁷ Vgl. den Hinweis von Edmund Buron, ebd., S. 186, Anm 27.

durchfahren? Um diese Frage zu beantworten, sind zuerst die beiden Kapitel zu betrachten, die d'Ailly über die Frage der Ausdehnung der bewohnbaren Erde geschrieben hat. Im Kapitel 'Über die verschiedenen Meinungen von der bewohnbaren Erde' referierte er unterschiedliche Auffassungen verschiedener Autoren über die Bewohnbarkeit der dritten (äquatorialen) sowie der vierten, zwischen südlichem Wendekreis und südlichem Polarkreis angenommenen Zone¹⁸. Über die Bewohnbarkeit der genannten Zonen, so betonte er, gebe es unterschiedliche Auffassungen. Einige Autoren meinten, jene vierte Zone müsse ebenso gemäßigt sein wie die entsprechende nördliche Zone - dort lebten die Antipoden, zu denen wegen der dazwischenliegenden tropischen Zone keine Verbindung bestünde. Nach jener Auffassung allerdings hätten die Bewohner der vierten Zone keine Kenntnis von der Lehre Christi und der Apostel, was dem (biblischen) Satz 'ihr Wort ging hinaus über die ganze Erde' entgegenstehe¹⁹. Deswegen habe Augustinus im 16. Buch von 'De civitate Dei' diese Auffassung zurückgewiesen. Einige Autoren, so d'Ailly - der sich hier wiederum Oresme anschloß - wiesen jene gesamte Überlieferung als fabulös zurück und sagten, die vierte Zone sei zum größten Teil von Wasser bedeckt. "Hierzu", so d'Ailly, "führen sie recht wahrscheinliche Gründe an"²⁰.

Sichere Gründe freilich, so beendete d'Ailly diese an Oresme anschließende Erörterung, seien in dieser Frage nicht anzugeben. So faßte er zusammen:

"Bei dieser Vielfalt der Meinungen gebe ich die hier und da auftretenden spekulativen Argumente nicht wieder. Denn ich empfehle, in diesen Dingen nicht sosehr den Spekulationen als vielmehr den Erfahrungen und wahrscheinlichen Berichten zu folgen."²¹

¹⁸ Ymago mundi, Bd. 1 (1930), oben Anm. 1, S. 198: 'De varietate opinionum circa habitationem terre. Ca. VII.'

¹⁹ Ebd., S. 198: "De habitatione praedictarum plagarum terrae sunt opiniones variae. <...> De quarta autem plaga quae est inter tropicum hiemalem et circulum antarcticum sicut praetactum est dicunt aliqui quod ita est temperata et bene habitabilis sicut haec secunda in qua sumus. Et ideo dicunt quod ibi sunt antipodes qui possunt habere regiones et habitationes sicut nos et habent hiemem quando nos habemus estatem et econtra <...>. Sed non est accessus inter nos et eos quia oportet transire per torridam zonam et specialiter sub tropicis. Secundum hanc opinionem ista gens non habuisset noticiam praedicationis Christi et apostolorum contra illud *In omnem terram exivit sonus eorum*." Vgl. Ps. 18,5: "in universam terram exivit sonus eorum et in finibus orbis verba eorum"; Röm. 10,18: "sed dico numquid non audierunt, et quidem in omnem terram exiit sonus eorum, et in fines orbis terrae verba eorum".

²⁰ Ebd., S. 198-200: "Ideo hanc opinionem reprobatur Augustinus in XVI. de civitate dei. Quam quidam reputant quasi unum figmentum fabulosum. Et dicunt quod illa quarta plaga pro maiori parte cooperta est aquis. Et ad hoc inducunt rationes satis probabiles." Zu Augustinus oben Kap. II/6.

²¹ Ebd., S. 202: "In hac igitur opinionum varietate ymaginarias rationes hinc et inde apparentes non recito, quia in hiis rebus non tam ymaginationibus quam experientiis et probabilibus historiis reputo certitudinaliter adherendum."

Nachdem er die Bewohnbarkeit der Erde in astronomischer Perspektive erörtert hatte, behandelte d'Ailly im folgenden achten Kapitel 'Über die Quantität der bewohnbaren Erde', diesmal in engem Anschluß an Roger Bacon, die Frage, *wie groß der von Wasser bedeckte Teil der Erde sei*²². Auch hier gebe es unterschiedliche Meinungen der Gelehrten²³. Ptolemäus sage im Buch 'Von der Aufteilung der Sphären', ein Sechstel der Erde sei bewohnbar, alles Übrige sei von Wasser bedeckt; im 2. Buch des *Almagest* schreibe er, nur jener vierte Teil sei als bewohnbar bekannt, den wir bewohnten. Dagegen meine Aristoteles, und Averroes folge ihm, mehr als ein Viertel sei bewohnt, denn das Meer zwischen dem westlichen Ende Spaniens und dem östlichen Anfang Indiens sei klein. Seneca schreibe im fünften Buch 'De rebus naturalibus', das Meer sei bei richtigem Wind in wenigen Tagen zu durchfahren. Plinius lehre im zweiten Buch, in nicht sehr langer Zeit sei man vom arabischen Meer bis nach Cadiz gesegelt. Auch die Autorität des Esdras, der im vierten Buch sage, sechs Teile der Erde seien bewohnt, der siebte von Wasser bedeckt, gehöre hierher. Denn die Heiligen hätten die Autorität seines Buches anerkannt und durch ihn heilige Wahrheiten bestätigt.

"Und deswegen scheint es, daß, obgleich die bekannte bewohnbare Erde von Ptolemäus und denen, die ihm folgen, verkürzt wurde auf weniger als ein Viertel, dennoch weitaus mehr bewohnbar ist."²⁴

Aristoteles und Seneca hätten durch Alexander und Nero in diesen Dingen mehr wissen können, ihnen sei daher mehr zu glauben als Ptolemäus und erst recht Albatagnus, der noch einen geringeren, nämlich den zwölften Teil der Erde für bewohnbar halte.

"Aber es fehlt ein Beweis, um dies endgültig zu zeigen; um der Kürze willen gehe ich weiter, das die Erklärung dieser Sache aus dem folgenden deutlicher wird."²⁵

D'Ailly schloß dieses Kapitel mit einem wörtlichen Oresme-Zitat:

"Jedenfalls wird aus dem Vorhergesagten und dem, was noch zu sagen sein wird, klar, daß die bewohnbare Erde nicht nach Art eines Kreises rund ist, so wie Aristoteles sagt,

²² Ebd., S. 206: 'De quantitate terre habitabilis. Capitulum octavum.'

²³ Zum Folgenden: ebd., S. 206.

²⁴ Ebd., S. 210: "Et ideo videtur quod licet habitatio nota Ptholomeo et eius sequacibus sit coartata infra quartam unam plus tamen est habitabile."

²⁵ Ebd.: "Sed deficit in probatione sicut posset ostendi sed brevitatis causa transeo quia etiam huius rei declaratio magis patebit ex sequentibus."

sondern *wie das Viertel der Oberfläche einer Sphäre*. Von diesem Viertel sind zwei Seiten einstmals stark zurückgestutzt worden, nämlich jene, die wegen zu großer Hitze oder Kälte nicht bewohnt werden. Dies aber kann man auf einer Fläche nicht so angemessen darstellen wie auf einer Sphäre.²⁶

Mit diesen das Kapitel abschließenden Bemerkungen relativierte d'Ailly ebenso wie zuvor Oresme einige der zuvor im Anschluß an Aristoteles, Seneca und den Propheten Esdras geäußerten Annahmen. D'Ailly neigte zwar der Auffassung zu, daß die west-östliche Ausdehnung der Ökumene größer sei, als dies Ptolemäus und Albatagnus vermuteten. Doch er erkannte an, daß für derartige Annahmen Messungen und Beweise fehlten. Vor allem war ihm wichtig, daß die Ökumene nicht kreisförmig abzubilden sei, da sie doch offenbar nicht weit über den Äquator hinaus nach Süden reiche. Die bewohnbare Ökumene war deshalb für d'Ailly, ebenso wie für Aristoteles und Ptolemäus, als trapezoid-förmige, sphärisch gewölbte Fläche darzustellen.

Noch einmal hat d'Ailly in der 'Imago mundi' die Frage nach der Ausdehnung der bewohnbaren Erde aufgegriffen, diesmal im Zusammenhang mit der Frage nach der Gestalt des Ozeans. Im 49. Kapitel 'Von der Vielfalt des Wassers und vor allem vom Ozean' wiederholte er, daß in der Frage der Ausdehnung des Ozeans über die Erde "die Debatte unentschieden" sei²⁷:

"Denn nach der gewöhnlichen Auffassung (*secundum vulgarem opinionem*) bedeckt <der Ozean> fast drei Viertel der Erde. Aber es gibt die Meinung einiger Philosophen, daß die Menge der bewohnbaren Erde größer sei und das, was das Wasser bedecke, mäßig sein müsse, so wie es oben angesprochen wurde."²⁸

Wiederum verwies d'Ailly auf Aristoteles und Averroes, die eine größere ost-westliche Ausdehnung der Ökumene vertreten hätten. Er schloß daraus, der bewohnte Bereich in Richtung Ost und West beschränke sich nicht auf 12 Stunden, wie manche meinten, sondern

²⁶ Ebd., S. 210-214: "Ex premissis igitur et ex dicendis inferius apparet quod terra habitabilis non est rotunda ad modum circuli sicut dicit Aristoteles, sed est velut quarta superficiei unius sperae. Cuius quartae duae partes aliquantulum extreme rescinduntur, scilicet illae quae non habitantur propter nimium calorem aut nimium frigus. Et non potest hoc ita convenienter figurari in plano sicut in sperico." Wörtlich nach Oresme, L'espere, Kap. 23; vgl. Imago mundi, ebd., S. 214, Anm. 40.

²⁷ Ebd., Bd. 2 (1930), S. 424: 'De aquarum varietate et primo de Oceano. Ca. XLIX.': "<...> Hac de oceano breviter loquitur ysidorus, sed de eius extensione super terram ambigua disceptatio est."

²⁸ Ebd.: "Nam secundum vulgarem opinionem tres fere quartas terrae cooperit. Sed est quorundam philosophorum opinio quod quantitas terrae habitabilis maior est, et quod aqua operitur modicum debet esse sicut supra tactum est."

reiche über eine Erdhälfte und ein halbe Himmelsumdrehung weit hinaus²⁹. Doch räumte d'Ailly ein:

"Aber wieviel es ist, ist heutzutage nicht gemessen worden und haben wir auch in den Büchern der Alten nicht bestimmt gefunden."³⁰

Dies aber sei kein Wunder: mehr als die Hälfte des Viertels, in dem wir lebten, sei uns unbekannt. Und auch die Städte seien von den Philosophen nicht erfaßt³¹.

"Wenn wir von den anderen zwei Viertel sprechen und die natürlichen Distanzen berücksichtigen, werden jene ebenso nicht von Wasser bedeckt sein, wie es die Masse der Mathematiker annimmt. Und darauf weisen einige Gründe hin, die zu verfolgen nicht Aufgabe dieses Werkes ist. Aus diesen wird offenbar, daß das Maß der Ausdehnung des Ozeans über die Erde und deren Bewohntheit sehr unbestimmt sind."³²

Entgegen der bisherigen Forschung, die in d'Ailly einseitig den "Vorläufer des Kolumbus" sah, ist damit festzuhalten: Zwar neigte Pierre d'Ailly in der 'Imago mundi' ebenso wie Oresme der Auffassung zu, die Ökumene reiche in west-östlicher Richtung über 180 Grad hinaus und lasse sich nicht auf einen der beiden nördlichen Erdquadranten begrenzen. Ihm war bewußt, daß es dabei um eine Minderheitenposition handelte: der "gewöhnlichen Auffassung" nach, die von der "Masse der Mathematiker" verteidigt werde, seien zwei oder drei der vier Erdquadranten vom Ozean bedeckt. D'Ailly bezog gegen diese offenbar weit verbreitete Auffassung von der Gestalt der Erde keine schroffe Gegenposition. Vielmehr stellte er ausdrücklich fest, daß es in dieser Frage keine eindeutige Überlieferung und keine moderne Messung gebe. Sein abschließendes Resümee war vermittelnd. Letztlich war für d'Ailly entscheidend, daß es sich bei der Frage nach der Ausdehnung der bewohnten Erde und deren Bedeckung durch den Ozean um eine seit der Antike ungeklärte Frage handelte. Dies entsprach dem Wissen seiner Zeit: gesicherte Aussagen über weite West-Ost-Distanzen waren in der Tat nicht möglich. Obwohl es Beobachtungen großer Wassertiefen gab, blieb das

²⁹ Ebd., S. 426: "Quapropter medietas equinoctialis circuli non erit habitatio inter oriens et occidens, nec medietas rotunditatis terrae, nec duodecim horae ut quidam estimant. Sed longe plus medietatis terrae et plus quam revolutio medietatis celi."

³⁰ Ebd.: "Quantum hoc sit autem non est temporibus nostris mensuratum nec invenimus in libris antiquorum certificatum."

³¹ Ebd.: "Nec mirum quoniam plus medietatis quarte in qua sumus est nobis ignotum, nec sunt civitates a philosophis comprehensae."

³² Ebd.: "Similiter si loquamur de aliis duabus quartis et consideremus vias naturales non erunt illae coopertae aquis ut vulgus mathematicorum estimat. Et ad hoc inducunt aliquas rationes quas prosequi non est huius operis; ex quibus patet quod quantitas extensionis oceani super terram et eius habitudo valde incerta est."

Verhältnis der beiden Elemente Wasser und Erde für d'Ailly und seine Zeitgenossen empirisch ungeklärt.

Wie nun war für d'Ailly die Annahme einer in Ost-West-Richtung über mehr als 180 Grad ausgedehnten Ökumene mit dem 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' vereinbar, das er kurz in der 'Imago mundi' und ausführlicher in seiner fünften Quaestio zur 'Sphaera' dargelegt hatte? Der von d'Ailly vermutlich ebenfalls um 1410 verfaßte 'Epilogus mappae mundi' gibt hierzu näheren Aufschluß³³. Eindringlicher als zuvor betonte d'Ailly, der sich hier ausdrücklich auf Kosmographen berief, die Ökumene reiche in Ost-West-Richtung weit über 180 Grad hinaus:

"Nach Osten erstreckt sich der bewohnbare Bereich weit. Denn folgt man den Kosmographen, so muß man schließen, daß sich vom äußersten Westen bis zum Ende Indiens sehr viel mehr als die Hälfte des Erdumfangs erstreckt, weswegen nach Plinius Indien der dritte Teil der bewohnbaren Erde ist. Dessen östliche Seite, so wird von einigen gesagt, soll bis nahe an die Grenze Afrikas reichen."³⁴

Im engen Anschluß an Roger Bacon ging d'Ailly noch weiter:

"Aber was noch mehr ist: das Viertel der Erde, ja sogar deren Hälfte, die dieser Hälfte gegenüber gelegen ist, scheint, wenn man den Prinzipien der Naturphilosophie folgt, ebenso wie unsere Hälfte bewohnbar zu sein *und nicht völlig von Wasser bedeckt*, wie alle Welt (*vulgus*) meint. Denn jener Teil unter unseren Füßen ist hinsichtlich der Entfernung von Sonne und Polen von gleicher Anordnung wie dieser, ebenso ist das Viertel jenseits des Äquators gleichartig diesem Viertel, dementsprechend müssen deshalb beide von Wasser unbedeckt und in ganz ähnlicher Weise bewohnbar sein, auch wenn man den Berichterstattem nicht angegeben findet, wieviel davon es in ihnen <sc. jenen Vierteln> gibt."³⁵

³³ Zur Datierung: *Ymago mundi*, Bd. 1 (1930), oben Anm. 1, S. 111.

³⁴ *Ymago mundi*, Bd. 2 (1930), oben Anm. 1, S. 526: "Versus oriens autem habitatio longe protenditur. Nam secundum Cosmographos oportet concludere quod a fine occidentis usque ad finem indiae est multo plus quam medietas terrae unde secundum Plinium India est tertia pars habitabilis. Cuius latus orientale a quibusdam fertur usque prope finem africae protendi."

³⁵ Ebd., S. 526-528: "Sed quod plus est quarta pars terrae ymmo eius medietas huic medietati opposita considerando viam naturalis philosophiae videtur esse habitabilis sicut nostra et quod non sit tota cooperta aquis sicut vulgus estimat. Nam illa pars sub pedibus nostris quantum ad remotionem solis et polorum est consimilis dispositionis sicut ista et similiter quarta ultra equinoctialem consimilis huic quartae et ideo proportionaliter debet esse utraque aquis discooperta et consimilis habitabilis licet quantum in eis habetur non inveniatur ab actoribus certificatum."

Noch entschiedener als in der 'Imago mundi' stellte d'Ailly sich hier gegen die "Masse der Philosophen", die "wie alle Welt" (*vulgus*) der Meinung seien, die andere Hemisphäre sei vollständig vom Ozean bedeckt. Auch dabei stand die grundsätzliche Unterscheidung der Elemente nicht in Frage. Zwar ging d'Ailly an dieser Stelle offenbar von einer symmetrischen Verteilung aus. Jedenfalls, so schloß er den stark an Roger Bacon angelehnten Abschnitt mit dem unbestimmten Satz:

"Aus alledem wird deutlich, daß das Ausmaß der bewohnbaren Erde um vieles größer ist, als es die Masse der Philosophen allgemein annimmt."³⁶

Auch im 'Epilogus' behandelte d'Ailly das Meer in einem eigenen Kapitel. Wie in der 'Imago mundi', so betonte er gleich im ersten Satz:

"Man muß wissen, daß uns eine sichere Methode zu seiner Vermessung nicht gegeben ist."³⁷

Gleichwohl, so fuhr d'Ailly fort, sagten einige "moderne Philosophen", die erklären wollten, warum das Meer die Erde nicht vollständig umgebe, im Zentrum der Welt läge nicht das Erdzentrum, sondern das Zentrum der gemeinsamen Schwere von Erde und Wasser³⁸. Und da behauptet werde, von Seeleuten sei die größte Tiefe des Ozeans mit 14 Meilen gefunden worden, so meinten jene, diese Tiefe sei geringer als das Doppelte des Abstandes vom Zentrum der Welt und vom Zentrum der Erde³⁹.

"Aber wie immer es sich damit verhält: es ist dennoch keineswegs zu glauben, daß, wie es gesagt worden ist, der Ozean die gesamte Hälfte der Erde bedeckt, die jener Hälfte, die wir bewohnen, entgegengesetzt ist. Denn einige Autoren zeigen mit der Autorität von Aristoteles, Averroes, Seneca, Plinius, Esdra und Hieronymus, daß die bewohnbare Menge groß ist und das, was vom Wasser bedeckt wird, mäßig sein muß."⁴⁰

³⁶ Ebd., S. 528: "Ex quibus omnibus patet quod quantitas terrae habitabilis multo maior est quam vulgus philosophorum communiter estimet."

³⁷ Ebd., S. 532: "Sciendum est quod de ea non est certa mensurandi regula nobis data."

³⁸ Ebd.: "Tamen quidam moderni philosophi ad salvandum quod mare non circumdet totam terram, dicunt quod centrum terrae non est in centro mundi sed centrum totius gravitatis terrae et aquae simul."

³⁹ Ebd.: "Et quia a marinariis inventum esse asseritur quod maxima profunditas oceani est .XIII. miliariorum, inde probant quod eadem profunditas iunior est quam dupla ad distantiam centri mundi et centri terrae."

⁴⁰ Ebd.: "Sed quicquid sit de hoc non tamen immo credendum est quod oceanus cooperiat totam medietatem terrae huic medietati in qua habitamus oppositam ut dictum est. Nam quidam probant auctoritate aristotilis,

Mehr noch als in der 'Imago mundi' folgte d'Ailly im 'Epilogus' den Darlegungen Roger Bacons, der die unbekanntesten drei Erdquadranten grundsätzlich für bewohnbar gehalten hatte. Mit der erneuten Erwähnung des Problems der maximalen Meerestiefe deutete d'Ailly zugleich auf weitere ungeklärte Fragen, die die räumliche Verteilung der Elemente Wasser und Erde betrafen. Anders aber als für die von ihm mehrfach zitierte "Mehrheit der Philosophen" stand für d'Ailly das Problem der theoretischen Begründung nicht im Vordergrund. Er argumentierte pragmatisch, nach Autoritäten und nach Plausibilität, weniger nach Prinzipien. Den konzeptionellen Widerstreit der Philosophen hat d'Ailly nicht aufgelöst, sondern ließ ihn unentschieden.

Damit ist der intellektuelle Hintergrund angedeutet, von dem aus Pierre d'Ailly die 'Geographie' des Ptolemäus rezipierte. Denn unmittelbar nachdem er die von Jacopo d'Angelo hergestellte lateinische Übersetzung der 'Geographie' kennengelernt hatte, verfaßte d'Ailly zur Ergänzung seiner 'Imago mundi' ein 'Kompendium der Kosmographie', das die Ergebnisse des Ptolemäus zusammenfasste und kritisch kommentierte⁴¹:

"Zu deren <sc. der 'Imago mundi'> Erhellung und Ergänzung, besonders des ersten und achten Traktats, in denen vieles über die Gliederung und Teile des Erdkreises geschrieben wurde, haben wir beschlossen, nun noch dieses Kompendium hinzuzufügen. In dem wir uns bemüht haben, aus dem Buch über die Kosmographie des Claudius Ptolemäus wie aus einem fruchtbaren Acker die nützlichen Früchte einzusammeln und den umfangreichen Gegenstand in Kürze zu beschreiben, also die bemerkenswerteren Gebiete unserer gesamten bewohnbaren Erde und einige darin gelegene Orte unter bestimmten Breitenkreisen zu unterscheiden und deren Längen - also ihre Entfernung vom Westen - und auch deren Breiten - also ihren Abstand vom Äquator - kurz zu notieren."⁴²

averrois, senecae, plinii, esdrae et iheronimi quod quantitas habitabilis magna est et ad quod operitur aqua modicum esse debet."

⁴¹ Edmund Buron nahm für die Abfassung des 'Compendium Cosmographiae' die Jahre 1412-1414 an (ebd., Bd. 1 (1930) S. 111); dagegen konnte Thorndike anhand des Explicit im Manuskript der British Library, Harley 637, die Abfassung im Jahre 1409 nachweisen: Lynn Thorndike, Four manuscripts of scientific works by Pierre d'Ailly, in: *Imago Mundi* 16 (1962) S. 157-160; vgl. Patrick Gautier-Dalché, L'oeuvre géographique du Cardinal Fillastre (m. 1428). Représentation du monde et perception de la carte à l'aube des découvertes, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age* (1992) S. 319-383, hier S. 325 f. mit Anm. 33. Es ergibt sich der überraschende Befund, daß eine Handschrift des ausdrücklich als Supplement zur 'Imago mundi' verfaßten 'Compendium Cosmographiae' vor der am 12. August 1410 datierten 'Imago mundi' abgeschlossen wurde; deshalb stellt sich die Frage, ob die 'Imago mundi' nicht ebenfalls älter ist, als bisher angenommen wurde.

⁴² *Imago mundi*, Bd. 3 (1930), oben Anm. 1, S. 556: "Pro quorum tamen elucidatione atque supplemento et specialiter primi tractatus et octavi in quibus plura de divisione partibusque orbis terrae scripta sunt, nunc etiam hoc compendium superaddere decrevimus. In quo ex libro cosmographiae Claudii Ptholomei tamquam ex agro fertili fructum perutilem colligere cupientes rem magnam sub brevitate describere id es totius nostrae terrae

Eine Klärung der offengebliebenen Frage nach der globalen Relation von Wasser und Erde war also mit der Rezeption der Kosmographie des Ptolemäus nicht beabsichtigt. Vielmehr benutzte d'Ailly dessen Werk dazu, die bereits bekannten Länder und Städte der Ökumene in ein theoretisch auf die Erdsphäre bezogenes, faktisch auf die bewohnbaren Gebiete beschränktes kosmographisches Bezugssystem einzuordnen. Entsprechend behandelte d'Ailly im 'Kompendium' die Frage nach der äußersten Ausdehnung der Ökumene nur am Rande. Ausdrücklich erwähnte er zu Beginn, Ptolemäus habe die von Marinus (von Tyr) angegebene äußerste Ost-West-Ausdehnung der Ökumene auf 180 Grad verbessert⁴³. Im dreizehnten Kapitel präzisierte er, der Abstand vom äußersten östlichen Meridian, der durch die Hauptstadt der Chinesen (*metropolis sinarum*) verlaufe, zum westlichsten Meridian, der die westliche Meeresbucht begrenze und durch die Kanarischen Inseln (*insulae fortunatae*) gezogen werde, betrage 180 Grad oder 12 Äquatorstunden⁴⁴. Die Länge der bewohnbaren Erde von Ost nach West sei also größer als deren Breite⁴⁵.

Das kurze siebzehnte Kapitel stellt "eine Art und Weise der Beschreibung unseres Erdkreises" vor, die eine Abbildung der Ökumene in einem aus Breitenparallelen und gekrümmten Meridianlinien gebildeten, kreisförmigen Schema statt der von Ptolemäus vorgeschlagenen Projektion aus sternförmig angeordneten, geraden Meridianlinien und gekrümmten Breitenparallelen vorschlug⁴⁶. Ein solches kreisförmiges Schema bilde die nach Norden hin abnehmende Ausdehnung der Klimazonen besser ab. "Freilich", so bemerkte d'Ailly zum Schluß dieses Kapitels, "die Schwierigkeit, die darin liegt, die bewohnbare Erde auf einer Fläche abzubilden, wird ausgeschlossen, wenn man sie auf einer Sphäre beschreibt".⁴⁷

habitabilis notabiliores provincias et quaedam in eis loca sub certis paralellis distinguere studuimus. Et ipsorum locorum longitudines id est distancias ab occidente. Eorumque quoque latitudines id est distantias ab equinoxiali breviter annotare."

⁴³ Ebd., S. 556: "Huic operi causam dedit quidam vir egregius Ptholomeus qui suae cosmographiae libro primo ca.12. emendans dicta Marini circa longitudinem nostrae habitabilis ostendit quod ipsius longitudo non protenditur ultra centum octuaginta gradus <...>"

⁴⁴ Ebd., S. 626: "Deinde extremam orientalem plagam noti orbis terminat meridianus ductus per metropolim synarum <...>. Occidentalem sinus claudit meridianus qui per insulas fortunatas describitur distans et iste a meridiano alexandriae gradibus .60. 1/2 horis autem equinoxialibus quattuor, a semicirculo vero qui maxime orientalis est gradibus .180. et horis equinoxialibus .XII."

⁴⁵ Ebd.: "Fit igitur longitudo nostrae habitabilis maior latitudine."

⁴⁶ Ebd., S. 650: "Is itaque premissis nostre habitabilis situm ac generalem descriptionem quam brevius in plano fieri potest etiam cum annotatione septem climatum designare proponimus non tamen omnino modum quam Ptholomeus docuit insequentibus. <...>"

⁴⁷ Ebd., S. 650-652: "Omnis tamen difficultas que contingit describendo habitabilem in plano excluderetur describendo eam in sperico."

Trat mit diesem Satz der moderne Erdglobus in den Horizont der Gelehrten des lateinischen Abendlandes? Im Rückblick mag es in der Tat so scheinen. Denn Ptolemäus hatte ja im 22. Kapitel seiner Geographie ausdrücklich die 'Zeichnung der Ökumene auf einer Kugeloberfläche' behandelt. Doch sowohl Ptolemäus als auch Pierre d'Ailly hatten die Verwendung einer Sphäre ausschließlich für die Darstellung der bewohnten Ökumene vorgeschlagen. Mit der Ökumene war diese Sphäre jedoch nicht einmal halb bedeckt. Für das Ensemble aus Erde und Wasser galt daher weiterhin der Satz d'Aillys, daß das Verhältnis der beiden innersten Elemente nicht eindeutig festzustellen sei.

Die neuere Forschung hat diese tiefgreifende konzeptionelle Differenz zwischen Erdsphäre und modernem Globus, die für das Verständnis der Entwicklungen des 15. Jahrhunderts entscheidend ist, bisher beinahe vollständig übersehen. Ja, Edmund Buron hat in seiner im Jahre 1930 erschienenen Edition der kosmographischen Texte d'Aillys die vermeintliche Identität beider Konzeptionen geradezu festgeschrieben: in seiner französischen Parallelübersetzung des lateinischen Originals hat Buron an vielen herausragenden Stellen diejenigen Passagen, in denen d'Ailly eine begriffliche Festlegung vermied oder von *mundus* (Welt), *orbis terrae* (Erdkreis) oder von *sphaera* (Sphäre) sprach, mit dem modernen Begriff "globe" gleichgesetzt⁴⁸.

Dagegen ist hier zu betonen: wie alle seine Vorgänger, darunter zuletzt Nicole Oresme, ging Pierre d'Ailly keineswegs vom modernen Globus aus. Vielmehr reflektierte sein kosmographisches Werk teils implizit, teils ausdrücklich die Grenzen des zeitgenössischen Erfahrungsraumes und die Offenheit der konzeptionellen Diskussion. Im Rahmen seines kosmischen Gesamtmodells schilderte d'Ailly die Sphären von Wasser und Erde ausdrücklich als getrennt: in diesem Modell war "Erde" die als Kugel gedachte Sphäre des innersten der vier Elemente, exzentrisch gelegen zur Wassersphäre, die sie zum großen Teil bedeckte.

⁴⁸ Ymago mundi, Bd. 1 (1930) S. 184/187: "Vel secundum aliquos centrum gravitatis terre simul et aquae est centrum *mundi*."/"Selon d'autres auteurs le centre de gravité de la Terre et de l'Eau est au centre même du *Globe*"; S. 190/191: "per quantitatem dimidii probaverunt longitudinem stellarum"/"On a calculé la distance des étoiles grâce à la connaissance de la mesure du demi-diamètre du *globe*"; S. 194/195: "Et illi circuli in terra similiter dividuntur per gradus et minuta. Ita quod ambitus totus est tricentorum sexaginta graduum, et quarta pars nonaginta graduum."/"Ces cercles sur la Terre se divisent semblablement en degrés et minutes, soit 360 degrés; de sorte que la quarte partie du *Globe* comprend quatre-vingt-dix degrés."; S. 206/207: "Nam Ptholomeus libro de *dispositione spere* vult quod fere sexta pars terre est habitabilis propter aquas, et totum residuum est coopertum aquis."/"Ptolémée, dans son livre sur la *Constitution du Globe*, prétend que la sixième partie de la Terre est habitable en autant que la répartition des eaux le permet; le reste, à savoir les cinq sixièmes, est couvert d'eau."; Bd. 2, S. 526/527: "Nam secundum Cosmographos oportet concludere quod a fine occidentis usque ad finem indie est multo plus quam medietas *terre*"/"car au dire des Cosmographes il faut conclure qu'il y a entre l'extrémité de l'Occident et celle de l'Inde plus de la moitié du *Globe de la Terre*"; Bd. 3, S. 620/621: "In libro octavo concluditur hec summaria descriptio tabule *nostris orbis*."/"C'est dans le huitième livre que se trouve cette description sommaire de *notre globe*."; vgl. ebenso S. 622/623, S. 634/635, S.650/651, S. 654/655; sowie S. 626/627: "*noti orbis*"/"de *notre globe*" (sic!).

Andererseits folgte d'Ailly der bereits von Oresme geäußerten, von Roger Bacon nachdrücklich vertretenen Auffassung von der Ökumene, die über einen nördlichen Erdquadranten hinausreiche. Wie Roger Bacon meinte er, aus naturphilosophischen Prinzipien lasse sich kein Vorrang eines der vier Quadranten und somit keine ungleiche Verteilung von Land und Wasser ableiten. Daß er damit in Widerspruch zu dem zuvor von ihm selbst vertretenen Konzept vom exzentrischen Erdschwerpunkt geriet, hat d'Ailly theoretisch nicht näher reflektiert.

Doch dürfen wir in dieser Frage bei Pierre d'Ailly und seinen Zeitgenossen keine übertriebene Konsequenz erwarten. Alle Überlegungen über die Gestalt der Erde jenseits der bekannten Ökumene betrafen Verhältnisse, die außerhalb des Erfahrungsraumes der Zeitgenossen lagen. Obwohl d'Ailly, wie wir sehen konnten, einschlägige Messungen von Praktikern heranzog, hat er mehrfach ausdrücklich betont, daß für Antworten auf die Frage nach der Relation der Elemente und nach der Ausdehnung des Ozeans keine hinreichenden Beobachtungen existierten.

2. Paul von Burgos und Matthias Döring als Kommentatoren des Nikolaus von Lyra: Die Lage der Wassersphäre als exegetisches Problem

Die theologische Reflexion über die Erdgestalt ging im 14. und 15. Jahrhundert wie zu Zeiten Augustins von der Bibel aus. Die 'Postilla litteralis super totam Bibliam' des Pariser Magister und Franziskaners Nikolaus von Lyra (c. 1270/75 - 1349), verfaßt etwa zwischen 1322 und 1331, erhalten in annähernd tausend Handschriften und seit 1471 in über hundert Ausgaben gedruckt, war damals unter gebildeten Theologen das am weitesten verbreitete Hilfsmittel zur wortgetreuen Bibelauslegung¹. Noch den Reformatoren galt "die Postilla" als selbstverständliche Referenz, zumal Nikolaus von Lyra den hebräischen Urtext zur Erläuterung herangezogen und damit für die Exegese Maßstäbe gesetzt hatte.

Für die Frage nach der Gestalt der Erde war weiterhin der Bericht der Genesis über den dritten Schöpfungstag von besonderer Bedeutung. Nikolaus von Lyra hatte bei der Erläuterung dieses Abschnittes sehr knapp seine Vorstellung von der Erdgestalt dargelegt²:

"Hier wird anschließend das Werk des dritten Schöpfungstages beschrieben, an dem die Elemente unterschieden worden sind. Diese Scheidung geschah zum einen dadurch, daß das Wasser, das zuerst in substantieller Form geschaffen wurde, von Gott die notwendige Dichte erhielt, ein kleinen Platz einnahm und somit der Luft Raum gab; zum anderen dadurch, daß durch göttliche Einwirkung Höhlungen in der Erde entstanden, von denen ein Teil des Wassers aufgenommen wurde. Und so erschien ein Teil der Erde unbedeckt, damit Mensch und Tiere sie bewohnten. Auf diese Weise wurden die Elemente unterteilt entsprechend den für sie vorgesehenen Orten. Dies ist es, was gemeint wurde."³

¹ K. Ruh, 'Nikolaus von Lyra', in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd. 6 (1987) Sp. 1117-1122; zu den Druckausgaben: Edward A. Gosselin, A Listing of the Printed Editions of Nicolaus de Lyra, in: Traditio 26 (1970) S. 399-426. Verwendet wurde die Faksimileausgabe: Nicolaus de Lyra, Postilla super totam Bibliam, 4 Bde., Straßburg 1492, ND Frankfurt a. Main 1971. Der ausführliche Titel des ersten Bandes: 'Prima pars venerabilis fratris Nicolai de lyra ordinis seraphici francisci (in testamentum vetus) tractans super toto corpore biblie, cum suis additionibus, deque replicis, et figuris sculptis' hebt ausdrücklich die beigegebenen "Ergänzungen und Repliken" sowie die (wenig zahlreichen) Holzschnittabbildungen hervor.

² Vgl. zum Folgenden: Günther, Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes (1878), S. 160 f.; Boffito, La controversia dell'acqua e della terra (1902), S. 148-152; Duhem, Système du Monde, Bd. 9 (1958) S. 166-170; Randles, De la terre plate au globe terrestre (1980), S. 29 f. u. öfter; ders., The Evaluation of Columbus' 'India' Project by Portuguese and Spanish Cosmographers (1990), S. 51 f.

³ Nikolaus von Lyra, Postilla, fol. C2rb: "Hic consequenter describitur opus tertie diei quo distincta sunt elementa; quae distinctio facta est per hoc quod aqua prius producta in forma substantiali ut praedictum est; accepit tunc a deo debitam densitatem; et sic occupavit minorem locum dimittendo aeris spacium; et per hoc quod virtute divina facte sunt concavitates in terra ubi recepta est pars aquarum. Et sic apparuit pars terre

Der Pariser Magister faßte kurz darauf den Vorgang noch einmal zusammen:

"Auf der Erde sind nämlich durch göttliche Einwirkung gewisse Höhlungen geschaffen worden. Nachdem diese das Wasser aufgenommen hatten, trat die unbedeckte Erde heraus. Auf diese Weise erschienen die Elemente ihren Orten nach geschieden."⁴

Daß die Elemente dem biblischen Text nach klar geschieden waren und daß der Begriff Meer nicht nur den Ozean, sondern jede grosse Ansammlung des Elementes Wasser bezeichnete, leitete Nikolaus von Lyra aus der hebräischen Wortbedeutung ab⁵. Seiner Darstellung zufolge überstieg dabei das Volumen des Elementes Wasser dasjenige der Erde nicht: die von Gott geschaffenen Höhlungen der Erde reichten aus, um das Wasser aufzunehmen. Damit folgte Nikolaus von Lyra dem bereits von Augustinus erwogenen Interpretationsansatz⁶. Eine physikalische Erklärung war von Lyra nicht beabsichtigt. Ihm schien es hinreichend, den Willen Gottes als Wirkursache für die Scheidung der Elemente anzunehmen⁷.

Hundert Jahre später, im ersten Viertel des 15. Jahrhunderts, war die Diskussion weiter fortgeschritten. Der seiner umfassenden Bildung wegen hochangesehene und einflußreiche Paul von Burgos schloß im Jahre 1429 seine umfangreichen Ergänzungen zur 'Postilla' des Nikolaus von Lyra ab. Unter anderem ging er darin ausführlich auf die Frage der Erdgestalt ein. Seine 'Additiones' wurden zusammen mit einer zwischen 1430 und 1440 verfaßten Replik des Erfurter Minoriten Matthias Döring handschriftlich verbreitet und seit 1471 den Ausgaben der 'Postilla' beige druckt. Spätestens seit der Verbreitung der Druckausgaben gehörten neben dem Werk des Nikolaus von Lyra auch diese beiden ergänzenden Kommentare zum selbstverständlichen Handwerkszeug des christlichen Theologen⁸.

Paul von Burgos (c. 1353 - 1435), Sohn des berühmten Juden Çag ha-Leví aus Burgos, hatte sich wegen seiner Kenntnisse der hebräischen und arabischen Philosophie frühes Ansehen erworben. Er unterrichtete jüdische Schüler aus ganz Spanien, erhielt den Titel

discoperta aquis ad habitationem hominum et animalium; et sic fuerunt elementa distincta in locis sibi debitis; et hoc est quod dicitur." Vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1959), S. 149.

⁴ Ebd., fol. C3rb: "In terra etiam facta sunt aliquae concavitates divina virtute in quibus receptis aquis apparuit pars terre discoperta; et sic apparuerunt elementa in suis locis distincta."

⁵ Vgl. ebd., fol. C2rb unten, Kommentar zu 'Congregationesque aquarum appellavit maria': "Loquitur scriptura more hebraici sermonis; quo vocatur mare non solum oceanus, sed quaelibet congregatio magna aquarum."

⁶ Oben Kap. II/6, Anm. 35.

⁷ Vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 149 f.

⁸ Vgl. oben in Anm. 1 den lateinischen Titel der Ausgabe Straßburg 1492.

'Maestro general de los judios españoles', wurde im Alter von dreißig Jahren Haupttrabbiner der jüdischen Gemeinden des Bistums Burgos und Vertreter der kastilischen Juden beim Papst in Avignon. Am 21. Juli 1390 trat er im Rahmen einer spektakulären Taufe in der Kathedrale von Burgos als Pablo de Santa Maria zum christlichen Glauben über, studierte dann in Paris Theologie, war am Hof von Avignon für Papst Benedikt XII. tätig und wurde apostolischer Nuntius und Erzkanzler beim kastilischen König Juan II. Im Jahre 1403 wurde er Bischof von Cartagena, im Jahre 1415 Bischof seiner Vaterstadt Burgos⁹.

Seinem Bildungsgang entsprechend war Paul von Burgos in der Lage, neben der lateinischen auch die hebräische und arabische Tradition zu berücksichtigen. Wie weitgehend dies im Einzelnen geschah, ist hier nicht im Detail nachzuweisen und muß vorläufig offen bleiben. Immerhin kann angenommen werden, daß Paul von Burgos seine ausführliche, in der Sache kritische Ergänzung der knappen Bemerkungen des Nikolaus von Lyra zur Erdgestalt auch auf seine Kenntnisse der jüdischen und arabischen Naturphilosophie gegründet hat. Wie wir sehen werden, argumentierte Paul von Burgos dabei in engem Anschluß an die aristotelische Tradition. So liegt die Vermutung nahe, daß ihm auch die hebräisch überlieferten Kommentare des Averroes bekannt gewesen waren¹⁰.

Die mehrere Spalten umfassende Anmerkung des Paul von Burgos zur Erdgestalt findet sich gleich zu Beginn seines ergänzenden Kommentars¹¹. Durch eine der (in dem umfangreichen Werk seltenen) Abbildungen waren diese Spalten optisch hervorgehoben. Sachlich ist die Darstellung des Paul von Burgos bedeutsam, weil sie mit großem Aufwand eine andere Vorstellung von der Gestalt der Erde präsentierte als jene, die Nikolaus von Lyra vertreten hatte. Paul von Burgos präsentierte ein Konzept der Erdgestalt, das Elemente der älteren und jüngeren naturphilosophischen Debatte zu verbinden suchte. Anders als die Naturphilosophen war Paul von Burgos dabei bis ins Detail um Übereinstimmung mit dem biblischen Wortlaut bemüht und versuchte, den Vorgang der Entstehung der exzentrischen Sphären von Wasser und Erde theologisch zu begründen.

⁹ N. López Martínez, 'Pablo de Santa Maria', in: *Diccionario de Historia Ecclesiastica de España*, Bd. 4, Madrid 1975, S. 2180 f., mit weiterer Literatur; ergänzend: Randles, *The Evaluation of Columbus' 'India' Project by Portuguese and Spanish Cosmographers* (1990), S. 61, Anm. 16. Siehe hierzu die eindrucksvollen autobiographischen Notizen des Paul von Burgos im Prolog zu seinen 'Additiones'; der Prolog war an Alfonsus, Doktor der Rechte und Dekan von Compostela, den jüngeren seiner beiden ebenfalls konvertierten legitimen Söhne, gerichtet: 'Additiones ad postillam magistri Nicolai de lyra super biblia, editae a reverendo patre domino Paulo de sancta maria magistro in theologia, episcopo Burgensis, archicancellario serenissimi principis domini Johannis regis castellae et legionis incipiunt, quas venerabili viro Alfonso legum doctori, decano compostellano, filio suo ex legitimo matrimonio genito direxit, permittens ei prologum sub forma sequenti. Finivit autem eas Anno domini M.cccc.xxix.', in: Nikolaus von Lyra, *Postilla*, fol. B7rb-vb.

¹⁰ Dazu oben Kap. III/4, Anm. 6 ff.

¹¹ Nikolaus von Lyra, *Postilla*, fol. C7rb-va.

Die Frage nach der Vereinigung (*congregatio*) des Wassers am dritten Schöpfungstag, so Paul von Burgos, stelle kein geringes Problem dar. Da seiner Natur und absoluten Schwere nach die Erde überall von Wasser bedeckt sei, scheine es keinen Ort *über* der Erde zu geben, an dem das Wasser natürlicherweise zusammengefaßt sei, so daß die Erde unbedeckt sei. Verschiedene hätten Vielfältiges geschrieben, um diese Schwierigkeit zu lösen¹².

Paul von Burgos führte hierzu drei Auffassungen an:

(1) Einige meinten, die Erde biete ausgehöhlte Partien dar, in denen das Wasser zusammenfließe - eine deutliche Anspielung auf Nikolaus von Lyra. Paul von Burgos fuhr fort:

"Aber es scheint nicht, als könne diese Auffassung Bestand haben. Denn das Element Wasser ist viel lockerer als die Erde, so wie die Luft viel lockerer ist als das Wasser, wie es die Sinne beweisen. Denn eine geringe Menge Wassers, die durch Einwirkung des Feuers in Dampf aufgelöst wird, ergibt eine viel größere Menge an Luft. Deswegen sagen einige Philosophen, das Element Wasser habe das zehnfache Volumen der Erde, ebenso übersteige das Element Luft bei weitem die Menge des Elementes Wasser."¹³

Wer also über die jeweiligen Räume der Elemente nachdenke, dem werde deutlich: sie seien von umso größerer Ausdehnung, je mehr sie sich vom Zentrum des Universums entfernten.

"Folglich hat die Erde nicht die Kapazität, in ihre Höhlungen eine solch große Menge Wassers aufzunehmen wie jene, die über der ganzen bewohnten Erde einmal lag, die ja den Astronomen zufolge fast ein Viertel der gesamten Erde ausmacht."¹⁴

Paul von Burgos griff hier die Argumentation des Aristoteles zur Relation der Elemente auf und hielt im Anschluß an "einige Philosophen" ein Volumenverhältnis von Erde zu Wasser von 1 : 10 für möglich. Setzte man ein solches Verhältnis der Elemente voraus, so hatte die

¹² Paul von Burgos, in: Nikolaus von Lyra, Postilla, Bd. 1 (ed. 1492) fol. C7rb: "Congregatio aquarum in uno loco non modicam videtur habere difficultatem. Cum enim terra secundum naturae suae gravitatem absolutam undique debeat esse aquis cooperta, non videtur aliquis locus super terram ad quem seu in quo aquae naturaliter sint congregatae, sic ut terra discooperietur. Ad quam difficultatem tollenda diversi varie scripserunt."

¹³ Ebd.: "Quidam enim dicunt quod terra praebuit aliquas partes concavas in quibus aquae confluentes ad partes terrae quae nunc esse discooperta reciperentur; sed hoc non videtur posse stare. Nam elementum aqua est multo rarius quam terra; sic et aer multo rarior est aqua; utque ad sensum. Nam modica quantitas aquae in vaporem aereum per occupationem ignis resoluta, multo maiorem quantitatem aeream facit. Unde quidam philosophi dicunt elementum aquae in decupla quantitate esse maius terra; similiter et elementum aeris in multo maiori proportione excedere quantitatem elementi aquae."

¹⁴ Ebd.: "Non ergo terra habet capacitatem recipiendi in concavitatibus suis tantam quantitatem aque, quanta erat super totam terram habitabilem quae esse fere quarta pars totius terrae secundum astronomos."

Erde nicht die Kapazität, die angenommenen Wassermassen aufzunehmen. Die Konzeption des Nikolaus von Lyra mußte deshalb unhaltbar scheinen.

(2) Andere, so fuhr Paul von Burgos fort, hätten nun gesagt, das Wasser sei vor seiner Vereinigung (*ante eius congregationem*) nebelartig gewesen, sei dann verdichtet worden und habe deshalb einen geringeren Raum eingenommen. Auch dies, so Paul von Burgos, scheine nicht zuzutreffen. Zum einen, weil die Schrift nicht sage: 'Die Wasser sollen verdichtet werden', sondern: 'sie sollen vereinigt werden'. Zum anderen, weil wir doch mit den Sinnen sehen, daß das in den Höhlungen der Erde aufgenommene Wasser nicht stärker verdichtet sei als anderes. Zum dritten, weil die Menge des Elementes Wasser die Menge des Elementes Erde, wie gesagt, weit übertreffe wegen der verhältnismäßig großen Lockerheit des Wassers, und so wiederum wie zuvor folge, daß die Kapazität der Erde nicht ausreiche, um eine solche Menge Wassers in ihren Höhlungen aufzunehmen¹⁵.

(3) Wieder andere meinten, das Wasser sei dort, wo es jetzt vereinigt sei, in größere Höhe gehoben worden. So sage Basilius, es sei aus Erfahrung bekannt, daß im Roten Meer das Meer höher liege als die Erde. Aber auch diese Erklärung scheine nicht auszureichen - mehrfach sei in der Schrift davon die Rede, man "fahre in Schiffen zum Meer *hinab*"¹⁶. Auch könne das Wasser seiner Natur nach, weil es flüssig sei, keine aufgewölbten Teile haben, so wie es der Erde ihrer Festigkeit wegen möglich sei.

"Die *Rundheit des Wassers* läßt sich physikalisch ebenso beweisen wie die Rundheit der Erde. Denn jeder Teil des Wassers besitzt dieselbe Neigung zum Zentrum. Die Höhe des Poles in den verschiedenen Teilen des Meeres und die Unterschiede im Aufgang und Untergang von Sonne und Sternen verhalten sich gleichartig wie auf der Erde. Und wer im Ozeanischen oder Mittelländischen Meer segelt, erblickt bei ruhigem Wetter immer eine *glatte Hemisphäre* ohne Aufwölbung oder Höhe in irgendeinem Teil, ebenso wie auf einer völlig flachen Erde, auf der es keine Berge oder Hügel gibt."¹⁷

¹⁵ Ebd.: "Unde alii dixerunt quod aqua ante eius congregationem erat valde nebulosa quae prius congregationem densata est; idcirco minorem occupat locum. Quod etiam non videtur valere. Tum quia littera non dicit Condensentur aquae, sed congregentur; tum quia sensibiliter videmus quod aquae receptae in concavitatibus terrae non sunt magis condensatae quam aliae; tum quia quantitas elementi aquae super excedit quantitatem elementi terrae, propter aquae raritatem in magna portione, ut dictum est, et sic idem inconueniens sequitur sicut prius scilicet quod capacitas terrae non sufficit ad tantam aquae quantitatem in concavitatibus suis recipendam".

¹⁶ Ebd.: "<...> Qui descendunt ad mare in navibus <...>"

¹⁷ Ebd.: "Tum quod rotunditas aquae potest demonstrari phisice, sicut et terrae rotunditas, quod patet. Nam quaelibet pars aquae habet equalem inclinationem naturaliter ad centrum. Elevatio etiam poli in diversis partibus maris, similiter et diversitas in ortu et occasu solis et stellarum uniformiter se habet sicut in terra; et ubicumque sunt navigantes in mari oceano seu mediterraneo tempore tranquillitatis, semper vident hemisperia plana absque

Die sphärische Gestalt des Wassers stand ebenso wie die sphärische Gestalt der Erde für Paul von Burgos nicht in Frage. Die Beobachtung einer glatten Wasseroberfläche stand dazu nicht in Widerspruch - Paul von Burgos wußte, daß eine gleichmäßig gewölbte Oberfläche dieser Größe flach erschien. Wegen der Gleichmäßigkeit dieser Wölbung war jedoch die Möglichkeit einer lokalen Aufwölbung des Wassers ausgeschlossen.

Im Anschluß an diese kritischen Erörterungen entwickelte Paul von Burgos - "vorbehaltlich eines besseren Urteils", wie er einschränkend bemerkte¹⁸ - seine eigene Konzeption. Hierzu sei zu beachten,

"daß so wie die Erde gemäß den Astronomen und Philosophen in der Mitte des Universums liegt, so auch ihr Zentrum, und sie rund oder sphärisch ist; ihr Zentrum ist mit dem Zentrum des Universums identisch."¹⁹

Ebenso sei das Wasser seiner Natur nach rund oder sphärisch und habe ursprünglich das Zentrum mit der Erde oder dem Universum gemeinsam.

"Aber die Erde sollte auf einigen ihrer Teile von Wasser unbedeckt sein. Das war nötig des Zweckes wegen, nämlich um der Wohnstatt der Tiere und des Menschen willen. Die göttliche Weisheit, die alles angenehm ordnet, hat es daher so eingerichtet, daß das Element Wasser seine natürliche Rundheit bewahrte und ein vom Zentrum der Erde und des Universums getrenntes Zentrum (*centrum separatum a centro terre et universi*) bekam. In gleicher Weise liegt gemäß den Astronomen, die die Bewegung der Gestirne sorgfältig untersucht haben, das Zentrum bestimmter Planetenbahnen getrennt vom Zentrum des Universums. Deshalb nennen sie solche Bahnen 'exzentrisch' (*eccentrici*) oder 'mit außerhalb gesetzter (Zirkel-)Spitze' (*egresse cuspidis*), so wie es im vierten Kapitel des Almagest und an anderen Stellen jenes Buches ausführlich behandelt ist."²⁰

montuositate seu altitudine in aliqua sui parte, sicut fit in planissima terra in qua nulli montes seu colles reperiuntur."

¹⁸ Ebd.: "Et immo salvo super meliori iudicio, ulterius videtur de hoc aliquid dicendum."

¹⁹ Ebd.: "Pro quo attendendum est quod sicut terra secundum astronomos et philosophos est in medio universi tanquam eius centrum et est rotunda seu spherica; cuius centrum est idem cum centro universi."

²⁰ Ebd., fol. C7rb/C7va: "Sed oportuit terram esse discoopertam ab aquis secundum aliquas partes sui propter necessitatem finis, scilicet propter habitationem animalium et huiusmodi. Sapientia autem divina quae disponit omnia suaviter, sic disposuit ut elementum aquae servando suam rotunditatem naturalem haberet centrum separatum a centro terrae et universi, sicut secundum astronomos qui motus siderum diligenter investigarunt, centrum quorundam orbium planetarum est separatum a centro universi. Unde apud eos tales orbes dicuntur eccentrici seu egressae cuspidis, ut in quarto almagesti, et in aliis locis illius libri pertractatur."

Damit hatte Paul von Burgos seine Vorstellung von der Entstehung und Existenz der exzentrischen Wassersphäre erläutert. Während die Pariser Naturphilosophen eine exzentrische Erdsphäre angenommen hatten und diese Vorstellung physikalisch mit dem Konzept vom verschobenen Erdschwerpunkt begründeten, ging Paul von Burgos von einem Eingriff Gottes in die konzentrische Ordnung des Universums aus. Um die Bewohnbarkeit der Erde zu ermöglichen, habe Gott am dritten Schöpfungstag die Zentren von Erde und Wasser voneinander getrennt. Bemerkenswert ist hier der Hinweis auf den *Almagest* des Ptolemäus. Warum sollten die Elemente nicht ebenso um unterschiedliche Zentren angeordnet sein, wie es Ptolemäus für die Planetenbahnen beschrieben hatte²¹? Die Beobachtungen der Astronomen hatten doch gezeigt, daß dauerhafte Abweichungen von der konzentrischen Kosmosordnung angenommen werden mußten, um die astronomischen Phänomene zu erklären²².

Paul von Burgos hat die astronomische Begründung der von ihm vertretenen Konzeption nur knapp angedeutet. Als Bibelkommentator war er darum bemüht, die exegetische Kraft des von ihm dargelegten Konzepts nachzuweisen. Den Unterschied und Abstand der Zentren von Erde und Wasser voneinander, so fuhr er deshalb fort, habe Gott so gesetzt, daß daraus fünf Punkte folgten²³.

Zum ersten: Es gebe viele Vereinigungen von Wasser an verschiedenen Orten. Alles Wasser unter dem Himmel aber sei an einem Ort zusammengefaßt, so wie Gott es bestimmt habe. Wenn geschrieben stehe: 'die Wasser wurden an einem Ort vereinigt', so sei gemeint, alle Wasser, die unter dem Himmel sind, strebten nach einem Ort, nämlich nach einem Zentrum, *das vom Zentrum der Erde getrennt sei*. Um dieses Zentrum würden die Wasser vereinigt, so wie die Teile der Erde um das Zentrum der Erde²⁴.

²¹ Ptolemäus, *Almagest* 3,4: "Indessen dürfte es doch logisch richtiger sein, sich an die exzentrische Hypothese zu halten, weil sie einfacher ist, insofern sie mit einer Bewegung und nicht mit zweien zum Ziel gelangt." (Ptolemäus, *Handbuch der Astronomie <Almagest>*, Bd. 1, übers. und erl. v. K. Manitius, hrsg. v. O. Neugebauer, Leipzig 1963, S. 166). Dort und im Folgenden ausführlich zur Exzentrizität der Sonnenbahn.

²² Vgl. Edward Grant, *Eccentrics and epicycles in medieval cosmology*, in: *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honour of Marshall Clagett*, hrsg. v. Edward Grant u. John E. Murdoch, Cambridge 1987, S. 189-214.

²³ Paul von Burgos, in: *Postilla*, fol. C7va: "Quae quidem diversitas seu distantia utriusque centri scilicet terrae et aquae ab invicem sic a deo sunt disposita, ut inde sequerentur quinque ad propositum pertinentia..."

²⁴ Ebd.: "<...> quorum primum est, quod licet sint multae congregationes aquarum in diversis locis; tamen omnes aquae quae sub caelo sunt, sunt ad unum locum congregatae prout deus disposuit. <...> *Congregentur aquae ad locum unum*, hoc est dicere inclinentur aquae omnes quae sub caelo sunt ad unum locum, scilicet ad unum centrum seorsum a centro terrae; ad quod centrum congregentur aquae sicut partes terrae ad centrum terrae."

Zum zweiten: Aus dem vorgenannten Abstand der beiden Zentren zueinander folge, daß das Wasser die Erde nicht vollständig bedecke, sondern einen gewissen Teil unbedeckt lasse. Von diesem werde in der Schrift gesagt: 'Und das Trockene erscheine'²⁵

Drittens folge aus einem solchen Abstand der Zentren, daß diese Vereinigung von Gott durch ein zuverlässiges Gesetz oder eine Anordnung über die "mit einem Kreis gesicherten Abgründe", nämlich die Wassermassen, hergestellt worden sei - entsprechend dem Wort in den Sprüchen VIII: 'Als er mit zuverlässigem Gesetz und einem Kreis die Abgründe sicherte'²⁶.

Viertens: Erde und Wasser seien am Ufer des Meeres von gleicher Höhe. Wenn man sich aber von Land entferne und ins Meer fortschreite, werde das Meer immer höher als die Erde. Deswegen heiße es im Psalm 68: 'Ich kam auf die Höhe des Meeres'²⁷. Wenn man dennoch weiter voranschreite, werde das Meer höher als die Berge auf der Erde. So sei Psalm 103 zu verstehen: 'Über den Bergen werden die Wasser stehen'. Denn das Wasser des Ozeans sei höher als die Berge der Erde, besonders wenn man zu seiner Mitte (!) komme²⁸.

Fünftens ergebe sich aus dem vorgesagten Abstand der Zentren, daß man die, die vom Land zum Meer schreiten, als "Herabschreitende" bezeichnen müsse. Dies gelte für den vorher vorgestellten Autor und für sehr viele andere. Ebenso könne man sagen, daß die Erde

²⁵ Ebd.: "Secundum quod sequitur ex praedicta distantia est quod aqua non totam cooperiat terram sed aliquam partem dimittat discoopertam prout requirit talis distantia centrorum ad invicem. Et de hoc dicitur in littera: Et appareat arida."

²⁶ Ebd.: "Sequitur tertium ex huiusmodi distantia centrorum quod haec congregatio fuit a deo facta per certam legem seu dispositionem in gyro vallantem abissos, scilicet multitudinem aquarum prout littera sonat Prover. viii: *Quando certa lege et gyro vallabat abyssos.*" Vgl. Vulgata, Prv. 8, 27: "quando praeparabat caelos aderam/quando certa lege et gyro vallabat abyssos" (Biblia sacra iuxta vulgatam versionem, Stuttgart²1975, Bd. 2, S. 964); mod. Luther-Übersetzung: "Da er die Himmel bereitete, war ich daselbst, da er die Tiefe mit seinem Ziel <!> faßte" (Stuttgart 1961, S. 705); revidierte Übersetzung: "Als er die Himmel bereite, war ich da, als den *Kreis* zog über den Fluten der Tiefe" (Stuttgart 1978, S. 626).

²⁷ Ebd.: "Quartum sequitur ex praedicta distantia quod licet in ripa mari communiter terra et aqua sint equalis altitudinis; tamen procedendo in mari per elongationem a terra, mare semper est altius terra. Unde in Ps. lxxviii: *Veni in altitudinem maris.*" Vulgata, Ps. 68,3: 'veni in altitudines maris'; dagegen die hebräische Tradition: 'veni in profundum aquarum', dem folgt die mod. Luther-Übersetzung, Ps. 69,3: 'Ich bin im tiefen <!> Wasser' (Stuttgart 1961, S. 653).

²⁸ Ebd.: "Et iterum <?> quanquam proceditur quod mare est altius quam montes in terra. Et sic intellegitur illud ps. ciii: 'Super montes stabunt aquae'. Quia altiores sunt aquae oceani praesertim procedendo versus medium quam montes terrae." Vulgata, Ps. 103,6: "super montes stabunt aquae" (ebenso in hebräischer Tradition); mod. Luther-Übers., Ps. 104,6: "und Wasser stunden über den Bergen" (Stuttgart 1961, S. 674).

sich über dem Meer befinde oder gegründet sei, so wie man in Psalm 23 lese: 'Er gründete (den Erdkreis) *über dem Meer*'²⁹

Nach diesen exegetischen Erläuterungen stellte Paul von Burgos die relative Lage der beiden Elemente vor und nach dem dritten Schöpfungstag in einer anschaulichen Abbildung dar :

"Und damit das Vorgesagte deutlicher verstanden werde, wird diese Figur abgebildet. Sie stellt diese Elemente, nämlich Erde und Wasser, sowohl bei ihrer ersten Erschaffung als auch nach der Vereinigung des Wassers dar. In dieser Figur kann natürlich der Körper nach mathematischen Maßstäben nicht vollständig in der Ebene abgebildet werden. Aber sie reicht doch für eine richtige Vorstellung aus. Es folgt die Abbildung."³⁰

Paul von Burgos erläuterte die einfache Schemazeichnung ausführlich. Der kleinere Innenkreis stelle die unveränderte Erdsphäre dar, deren äußerer konzentrischer Kreis zeige die Wassersphäre *vor* der *congregatio*, der exzentrische Kreis die Wassersphäre *nach* der *congregatio*, aus der nun die Erdsphäre herauschaue. Die Abbildung diene auch dazu, die bereits genannten Bibelstellen zu erklären. Wir können uns einen bibelkundlichen Unterricht vorstellen, bei dem diese Zeichnung, vielleicht mit einem Zeigestock auf einer Schautafel, als Lehrbild der Erdgestalt erläutert wurde.

Die Konzeption des Paul von Burgos ging von astronomischen und physikalischen Prämissen aus. Gleichwohl war sie letztlich theologisch, nicht naturphilosophisch fundiert. Wurde damit, wie Pierre Duhem meinte, eine überholte Konzeption neu aufgewärmt, ohne die entwickelten physikalischen Überlegungen der Pariser Naturphilosophen zu berücksichtigen³¹?

²⁹ Ebd.: "Sequitur quantum ex praedicta distantia quod incedentes per terram ad mare, descendentes debent dici, sicut in auctore praeallegata et in aliis quamplurimis habetur. Similiter quod terra debet esse seu fundari super mare, prout legitur in ps. xxiii: *Ipse super maria fundavit eum.*" Vulgata, Ps. 23,1-2: "Domini est terra et plenitudo eius orbis terrarum et universi: qui habitant in eo, quia: ipse super maria fundavit eum, et super flumina praeparavit eum." (ähnlich die hebräische Fassung); vgl. mod. Luther-Übers., Ps. 24,1-2: "Die Erde ist des Herrn und was drinnen ist; der Erdboden und was drauf wohnt. Denn Er hat ihn an <!> die Meere gegründet und an <!> den Wassern bereitet" (Stuttgart 1961, S. 629); revidierte Übersetzung: "Die Erde ist des Herrn und was darinnen ist, der Erdkreis und die darauf wohnen. Denn er hat ihn über <!> den Meeren gegründet und über <!> den Wassern bereitet." (Stuttgart 1978, S. 519).

³⁰ Ebd.: "Et ut praedicta clarius intelligantur, ponitur haec figura quae repraesentat haec elementa, scilicet terram et aquam, tam in prima eorum productione quam post aquae congregationem. In qua figura licet corpus mathematice consideratum non possit in superficiei plene repraesentari, tamen satis sufficit recte imaginari. Sequitur figura."

³¹ Duhem, *Le système du monde*, Bd. 9 (1958), S. 169 f.

Mir scheint das Gegenteil der Fall zu sein. Denn nach seiner ausführlichen Erläuterung der Schemazeichnung hat Paul von Burgos eine Passage angefügt, die sich ausdrücklich kritisch mit der Vorstellung befaßte, die trocknende Wirkung der Sonne oder Gestirne könne das Auftauchen der bewohnten Erde vollständig erklären. Eben dies aber hatten die Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts vorausgesetzt. Paul von Burgos schrieb nun dazu:

"Aus dem oben Gesagten wird offenbar: daß die Erde in der zuvor angegebenen Weise in einem bestimmten Bereich vom Wasser befreit ist, kann keinem zugeschrieben werden außer der göttlichen Macht und Regelung, wie es von der Schrift an vielen Orten bezeugt wird. <...> Denn selbst wenn die Austrocknung der Erdoberfläche irgendwie durch die Wirkung der entfeuchtenden Sonne verursacht sein kann, die Veränderung oder Entfernung des Wasserzentrums von seinem ursprünglichen Ort zu einem anderen, entfernten Ort kann gleichwohl nur von Gott verursacht sein, der alleiniger Schöpfer der Natur ist. Denn indem Gott sagte: Die Wasser sollen vereinigt werden usw., gab er auf die vorher erläuterte Weise den Wassern eine andere natürliche Neigung, als sie am Uranfang hatten; das wird durch den Wortlaut klargemacht. Und logischerweise wurde eine derartige Vereinigung des Wassers durchgeführt, bevor die Sonne geschaffen wurde, um zu zeigen, daß die Erde unbedeckt gewesen sei - nicht durch die trocknende Wirkung der Sonne, wie einige irrtümlich meinen, sondern auf göttlichen Befehl. Dasselbe wird offenbar aus der Art und Weise, wie die Schrift an dieser Stelle spricht. Denn Gott sagte nicht: 'Die Wasser sollen getrocknet werden, die über der Erde sind, damit das Trockene erscheine', sondern er hat gesagt: 'Die Wasser sollen vereinigt werden'.³²

Damit hatte Paul von Burgos nicht nur eine genau am biblischen Text orientierte Interpretation geliefert, sondern zugleich eine wesentliche Schwäche der naturphilosophisch begründeten Konzeption exzentrischer Sphären aufgedeckt. Denn mit dem Konzept vom verschobenen Erdschwerpunkt wurde zwar die dauerhafte Stabilität der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre erklärt. Dagegen blieb die Frage nach der Entstehung dieses Zustandes im Dunkeln. Jene Frage danach, wie alles angefangen habe, war Gegenstand der Schöpfungsgeschichte. Ohne den Gedanken an einen Schöpfer, der die Prozesse ordnete, blieb das feingefügte Regelwerk des Kosmos unerklärbar. Setzte man den Glauben an den

³² Paul von Burgos, in: Postilla, fol. C8ra: "Patet etiam ex supradictis quod terram esse discoopertam secundum aliquam partem ab aquis more praedicto; nulli potest attribui nisi potestati et ordinationi divinae, ut scriptura in multis locis testatur. <...> Nam licet exiccatio superficiei terrae aliquo modo possit causari ex actione solis desiccantis et huiusmodi, mutatio tamen seu separatio centri aquae a loco sibi in prima productione debito ad alium locum distantem, non potest causari nisi a deo qui solus est institutor naturae. In hoc enim quod deus dixit: Congregentur aquae etc., more praedicto dedit aquis aliam naturalem inclinationem ab illa quam in primordio habuerant, verbis expositum est; et immo rationabiliter huiusmodi congregatio aquarum fuit facta antequam sol fieret, ut innueret terram esse discoopertam; non per exiccationem solis ut quidam erronee putant, sed iussione divina. Idem patet ex modo loquendi scripturae in hoc loco. Non enim dixit: Desiccantur aquae quae sunt super terram ut appareat arida, sed dixit: Congregentur aquae."

Schöpfergott voraus, so mußte man der Bibel folgen. Diese aber hatte die Scheidung der Elemente chronologisch *vor* die Entstehung der Gestirne am vierten Schöpfungstag gesetzt.

Damit hatte Paul von Burgos auf nicht leicht zu widerlegende Weise die von den Pariser Naturphilosophen entwickelte Konzeption kritisiert. Nicht die spätere Sonnenwirkung, sondern der Eingriff des Schöpfers, der am dritten Schöpfungstag erfolgte, erklärte nun das Hervortreten der unbedeckten Erde. Dies entsprach dem Text der Genesis und war auch astronomisch akzeptabel - zumal, so zeigte Paul von Burgos abschließend, der Zusammenhang von Mondlauf und Gezeiten eine solche Konzeption zu stützen schien:

"Wie groß aber der Abstand des einen Zentrums vom anderen ist, wäre für Menschen sehr schwer zu erforschen. Aber es reicht aus, daß der Abstand so groß ist, daß daraus das Vorgesagte folgen kann. Man kann außerdem mit Wahrscheinlichkeit, wenn auch nicht mit Sicherheit, vermuten, daß das Zentrum des Elementes Wasser mit dem Exzenter des Mondes identisch ist, und zwar so, daß das Element Wasser, so wie wir es regelmäßig feststellen, mit Ebbe und Flut der Bewegung des Mondes folgt."³³

Die von Paul von Burgos dargelegte Konzeption ist nicht als retrogrades theologisches Kuriosum anzusehen. Paul von Burgos hat wohlüberlegt und mit guten Gründen auf die Konzeption der Pariser Naturphilosophen reagiert. Er erläuterte ein sowohl naturphilosophisch wie theologisch vertretbares Bild der Erde, das von der Vorstellung der exzentrischen Lage der beiden innersten Elementesphären ausging und diese zugleich theologisch untermauerte. Seine Annahme einer durch Gottes Eingriff versetzten Wassersphäre verband die am Schöpfungsprozeß interessierte Perspektive des Exegetikers mit zentralen Argumenten der naturphilosophischen Diskussion.

In der Frage der Erdgestalt hatte Paul von Burgos damit eine sehr viel ältere Vorstellung aufgegriffen: schon vor dem Jahre 1000 n. Chr., so sahen wir, hatten die 'Lauteren Brüder' im arabischen Raum die Konzeption einer exzentrischen Wassersphäre verwandt³⁴. Averroes hat

³³ Ebd.: "Quanta autem sit distantia unius centri ab altero valde difficile esset humanitus investigare, sed sufficit quod tanta est distantia quanta requiritur ad hoc, ut praedicta inde sequuntur. Potest etiam probabiliter opinari non tamen certitudinaliter quod centrum aquae elementi sit idem cum ecentrico lunae, eo quod elementum aquae prout experimur sequitur motum lunae secundum fluxum et refluxum." Die polemische Bemerkung von Duhem hierzu scheint mir überzogen und am Problem vorbeizugehen: "Le malheureux est si peu astronome qu'il ne voit pas quelles suites aurait son hypothèse; chaque jour, par l'effet du mouvement diurne, le centre de la sphère aqueux ferait le tour de la terre et la masse des eaux, en un formidable raz de marée, balayerait les continents." (Duhem, *Système du Monde* 9 (1958) S. 170). Paul von Burgos ging doch offensichtlich davon aus, daß das Zentrum der exzentrischen Mondbahn und damit der ruhende Mittelpunkt der Wassersphäre nicht sehr weit von Erdzentrum entfernt lag.

³⁴ Oben Kap. III/3.

in einem hebräisch überlieferten Aristoteleskommentar eine solches Bild der Relation von Erd- und Wassersphäre ebenfalls gestützt³⁵. Es wird weiterer Forschungen bedürfen, um die Vorgeschichte der Konzeption des Paul von Burgos im einzelnen zu klären. Daß eine solche Konzeption auch im 15. Jahrhundert vertreten werden konnte, beweist die Offenheit der Theologie und Naturphilosophie umfassenden, spekulativen Diskussion.

Mit der naturphilosophisch motivierten, theologisch gut gestützten und anschaulich präsentierten Darlegung des Paul von Burgos war jedoch die von Nikolaus von Lyra vertretene Auffassung, das Wasser fülle genau die von der Erde gebildeten Höhlungen aus, nicht zwingend widerlegt. Matthias Döring (um 1390-1469), wie Nikolaus von Lyra Franziskaner und Theologe, hatte in Oxford studiert, war spätestens seit 1422 Lektor und Leiter der Erfurter Franziskanerschule, seit 1424 Professor an der theologischen Fakultät der Erfurter Universität. Er verteidigte mit seinem in den 30er Jahren des 15. Jahrhunderts verfaßten 'Defensorium postillae Nicolai de Lyra contra Paulum Burgensem' seinen Glaubensbruder scharf und zum Teil polemisch gegen die vermeintlichen "Angriffe" und "Verunstaltungen" des Burgensers³⁶. Die Repliken Dörings finden sich in den seit 1471 erschienen Druckausgaben der 'Postilla' direkt im Anschluß an die Kommentare des Paul von Burgos abgedruckt³⁷.

Nach einer knappen, grundsätzlichen Kritik an der Exegese des Paul von Burgos - dieser entwickle den Schriftsinn nicht aus der Vielfalt der überlieferten Auffassungen, sondern suche aus den Aussagen der Kirchenväter nur dasjenige aus, was ihm passend erscheine; er beabsichtige allein, die Wechselhaftigkeit der Überlieferung und deren Unklarheit nachzuweisen, von der er sich selbst aber nicht fernhalte, wenn er zu fassen sei³⁸ -, ging

³⁵ Oben Kap. III/4.

³⁶ Katharina Colberg, 'Matthias Döring', in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd. 2 (1980) Sp. 207 f, mit weiterer Literatur. Siehe hierzu den polemischen Prolog des Matthias Döring, in: Nikolaus von Lyra, Postilla, fol. B12rb-vb, hier fol. B12va: "Nam quidam iudeus ut dicitur in hispania ad fidem conversus paulus in baptismo nominatus, tandem ad ecclesiam burgensem promotus, omnia modestia postposita praefatam postillam ecclesiae sanctae necessariam, et cunctis studiosis venerandam hostiliter invasit immoderatione <...>."

³⁷ Paul von Burgos, in: Postilla, fol. C9ra: "Incipit tractatus magistri Mathiae ordinis minorum provinciae Saxoniae ministri sacrae theologiae professoris clarissimi quem intitulavit Correctorium corruptorii Burgensis; in quo dicta postillatoris tutantur rationibus burgensis et eius dicta optimis rationibus annihilando; ut patet diligenter inspicienti."

³⁸ Ebd., fol. C9ra-rb; bes. C9rb oben: "Rationes igitur suae reprehensioni non valent. Non prima, quia ex diversitate opinionum non sumit sensum scriptae, sed solum inquit ex eis quae sententia doctorum sit aptior. Nec secunda, quia articulum creatoris non inquit ex praefatis opinionibus, sed convenientiam expositionum adductarum. Intendit enim solum expositionum varietatem et obscuritatem declarare, a qua etiam ipse Burgensis non abstinet si reprehensibile est."

Matthias Döring ausführlicher auf die Frage der Gestalt der Erde ein³⁹. Gleich zu Beginn betonte er, Paul von Burgos argumentiere gegen die theologischen Autoritäten. Indem er der Auffassung widerspreche, das verdichtete Wasser fülle die Höhlungen der Erde aus, mißbillige Paul von Burgos nicht nur die Auffassung des Nikolaus von Lyra, sondern auch die des heiligen Augustinus, der dieselbe Meinung in seinem Kommentar zur Genesis, Kapitel 12, vertrete⁴⁰.

"Und so mißachtet der Burgenser die Ehrfurcht vor den Heiligen, was er seinerseits beim Postillator heftig kritisiert."⁴¹

Die Gründe, die Paul von Burgos gegen den heiligen Augustinus und den Postillator anführe, seien kläglich. Sein erstes Argument sei gegründet auf die irrige Vorstellung, der alleinige Grund für die Trockenheit der Erde sei die Aufnahme des Wassers in deren Höhlungen. Dies aber sei falsch:

"Vielmehr ist sie <sc. die Trockenheit der Erde> durch die Verdichtung (*condensatio*) des Wassers geschaffen worden. Denn zu Beginn der Schöpfung ist das Wasser locker gewesen, nach Art des Nebels, und aus einer großen Menge Nebels ist eine Handvoll Wasser entstanden, so wie es den Sinnen wahrnehmbar ist. Und auf solche Weise wurde nach geschehener Verdichtung ein Teil von den Höhlungen der Erde aufgenommen."⁴²

Auch das zweite Argument des Paul von Burgos, es laute in der Schrift: 'Die Wasser sollen vereinigt', nicht aber, 'sie sollen verdichtet werden', sei nicht stichhaltig.

"Denn Vereinigung ist ebenso wie Verdichtung eine nähere Anordnung der Teile. Somit liegt jene Schwierigkeit eher in der Sprache (*vocalis*) als in der Wirklichkeit (*realis*)."⁴³.

³⁹ Ebd., fol. C9rb-va.

⁴⁰ Oben Kap. II/6.

⁴¹ Paul von Burgos, in: Postilla, fol. C9rb: "Sicque burgensis ad reverentiam sanctorum non respicit, quod similiter <?> in postillatore valde reprehendit."

⁴² Ebd.: "Nam prima fundatur super falsa imaginatione, quasi tota ratio siccitatis terre sit receptio aquae in concavitatibus terrae, quod falsum est; sed ex condensatione eius facta est, cum in prima creatione aqua fuisset rara ad modum nebulae, et ex multis pugillis nebulae factus est unus pugillus aquae, sicut patet ad sensum. Sicque condensatione facta pars recepta est in concavitatibus terrae."

⁴³ Ebd.: "Nec secunda ratio Burgensis valet cum dicit in littera dici, Congregentur aquae; non condensentur. Nam congregatio similiter et condensatio est partium propinquior positio, et ita illa difficultas potius est vocalis quam realis."

Was Paul von Burgos weiter anfüge, gehe, so betonte Matthias Döring, von der falschen Voraussetzung aus, daß das in der Erde aufgenommene Wasser dichter sei. Dies aber sei nicht richtig. Vielmehr sei erst, nachdem das gesamte Element verdichtet worden sei, ein Teil davon durch die Höhlungen der Erde aufgenommen worden⁴⁴. "Verdichtung" (*condensatio*) und "Aufnahme" (*receptio*) seien beides Teilursachen für die Trockenheit der Erde.

"Außer diesen kann der wichtigere Grund für dessen Trockenheit dem Willen Gottes zugerechnet werden, der dem Wasser das Gesetz auferlegte, seine Grenzen nicht zu überschreiten."⁴⁵

Damit hatte Matthias Döring die von Paul von Burgos entwickelten Voraussetzungen zurückgewiesen. Die auf aristotelische Argumente gestützte Annahme, es sei von der Existenz einer enormen Wassermasse auszugehen, wurde in ihren Konsequenzen herabgestuft. Döring vertrat die Auffassung, eine exzessive Relation der Elemente habe allenfalls *vor* der Verdichtung und Aufnahme des Wassers in die Höhlungen der Erde, also vor dem dritten Schöpfungstag, bestanden. Seiner Vorstellung zufolge wurde das von den Naturphilosophen postulierte ideale Verhältnis der Elemente durch göttliche Verfügung am dritten Schöpfungstag neu bestimmt.

Matthias Döring hatte auf diese Weise einen Weg gefunden, die von den Naturphilosophen angenommene exzessive Relation der Elemente als Ausgangspunkt zu akzeptieren und zugleich die Auffassung des Nikolaus von Lyra zu verteidigen, die Wassermassen füllten allein die von der Erde gelassenen Höhlungen aus. Wie zuvor Paul von Burgos, so schränkte auch Matthias Döring den Geltungsbereich naturphilosophischer Gesetze ein, indem er Eingriffe des Schöpfergottes in die Ordnung der Natur für möglich hielt.

Eingehender setzte sich Matthias Döring im folgenden Abschnitt mit dem Konzept der exzentrischen Wassersphäre auseinander. Er nannte diese Vorstellung schwerverständlich, konzidierte aber, daß sie mit dem Wortlaut der Schrift "einigermaßen" zusammenzupassen schien:

⁴⁴ Ebd.: "Similiter quod tertio adducit fundatur super falsa imaginatione; imaginatur enim quod aquae in terra receptae sint densiores; quod verum non est quantum est de ratione aquae; quia toto elemento condensato pars eius una recepta est in terrae visceribus." Vgl. oben Anm. 14.

⁴⁵ Paul von Burgos, in: Postilla.; "Et per ea quae dicta sunt patet quod non valet illud quod quarto adducit; quia condensatio et receptio sunt ambae causae partiales ad unum effectum ariditatis terrae. Praeter has potior ratio ariditatis huius potest addi divina voluntas; quae legem posuit aquis ne transirent fines suos."

"Nachdem er die Redeweise des heiligen Augustin und anderer zurückgewiesen hat, entwickelt der Burgenser in derselben Anmerkung die Vorstellung, das Wasser, das zu Beginn der Schöpfung konzentrisch mit der Erde und mit dem Universum war, sei exzentrisch zur Erde und konzentrisch zum Mond gemacht worden, damit das Trockene erscheinen könne. Aber obgleich seine Vorstellung sehr schwer verständlich ist, scheint sie gleichwohl mit dem wörtlichen Schriftsinn einigermaßen zusammenzupassen. Aber er <sc. Paul von Burgos> gründet sie nicht auf irgendeine Autorität aus dem ehrwürdigen Kanon der heiligen Kirchenväter oder irgendeines Philosophen. Und es gibt vieles, was mit dieser Vorstellung nicht übereinstimmt."⁴⁶

Matthias Döring zählte einige problematische Konsequenzen der Konzeption einer exzentrischen Wassersphäre auf: Zum einen würden Luft und Feuer durch die Verschiebung des Wassers ebenfalls exzentrisch werden. Zum zweiten würde so die Ordnung der Elemente zu Beginn der Schöpfung sofort wieder aufgehoben, was einigen an anderer Stelle geäußerten Bedenken des Paul von Burgos und seines hervorragenden Lehrers, des heiligen Thomas, entgegenstände. Zum dritten würde das Wasser, wenn es seine Neigung zum Zentrum des Universums aufgäbe, zugleich aufhören schwer zu sein. Wenn es aber aufhöre schwer zu sein, höre es zugleich auf kalt und feucht zu sein und höre folglich auf, Wasser zu sein. Das Schwere aber sei ein natürliches Streben und die Bewegung zum Zentrum dem Natürlichen innewohnend, wie der heilige Augustinus im 3. Buch seines Genesiskommentares im 9. Kapitel lehre⁴⁷.

"Wegen diesem und vielem anderem scheint seine Vorstellung <i.e. des Paul von Burgos> keinen Bestand haben zu können. Es ist auch verwunderlich, daß keiner von den Philosophen, die über die Dinge der Natur und ihren Zusammenhang vieles geschrieben haben, eine Exzentrizität von solcher Art erkennen konnten; denn von einer solchen haben sie keine Schriften hinterlassen."⁴⁸

Einen deutlichen Beweis, daß die Wassersphäre nicht exzentrisch liege, sondern vielmehr der Erde und dem Universum konzentrisch sei, schein auch die Sintflut zu liefern: der Burgenser

⁴⁶ Ebd.: "Item in eadem digressionem reiectis modis dicendi beati Augustini et aliorum burgensis imaginatur aquam quae in principio creationis fuit concentrica terrae et universo factam ecentricam terrae et concentricam lunae, ut apparere posset arida. Sed quanquam sua imaginatio sit valde involuta, ad sensum tamen literalem modicum conferre videtur. Nec fundat eam super aliqua auctoritate sacri canonis sanctorum doctorum vel alicuius philosophi. Et multa huic imaginationi contingunt inconvenientia."

⁴⁷ Ebd.; vgl. zu Augustinus oben Kap. II/6.

⁴⁸ Ebd.: "Propter et haec alia multa imaginatio sua non videtur posse stare. Sed et mirum est quod nulli philosophorum qui de natura rerum et earum conexione multa scripserunt, huiusmodi ecentricitatem videre potuerunt; quia de huiusmodi nulla scripta reliquerunt."

konzediere selbst, daß zur Zeit der Sintflut das Wasser, das natürlicherweise flüssig sei, um das Zentrum, also die Erde herum gelegen habe⁴⁹.

Dies freilich war kein zwingender Gegenbeweis - um die Sintflut zu ermöglichen, hätte Gott ja seine am dritten Schöpfungstag erlassene Verfügung über die Verlagerung des Wassermittelpunktes widerrufen können. So schloß Matthias Döring seine Verteidigung der Konzeption des Nikolaus von Lyra mit einer allgemeinen Kritik an der vorrangig auf den wörtlichen Schriftsinn zielenden Exegese des Paul von Burgos. Wie schon Augustinus gezeigt habe, sei der Schriftsinn durch eine allein am Wortsinn orientierte Auslegung nicht zu fassen. Im übrigen seien die Grenzen des Wissens zu beachten, gemäß dem allgemein bekannten Satz:

"Glaube ist, auf das zu vertrauen, was du nicht siehst."⁵⁰

Damit hatte Matthias Döring abschließend, ähnlich wie zuvor Paul von Burgos, die Unmöglichkeit endgültiger Aussagen unterstrichen und zugleich den Vorrang theologischer Argumente in einer spekulativen naturphilosophischen Diskussion betont.

In seiner knappen, an die Darlegungen des Paul von Burgos anknüpfenden und infolgedessen nicht streng systematischen Replik versuchte Matthias Döring, Paul von Burgos als der Häresie verdächtigen Neuerer darzustellen. Während er selbst beanspruchte, die *sachliche* Bedeutung der Schrift zu erläutern, kritisierte er die an der *Wort*bedeutung orientierte Exegese seines Gegenspielers. Matthias Döring attackiert Paul von Burgos scharf, weil dieser die theologische Tradition seit den Kirchenvätern ignoriere und stattdessen naturphilosophische Argumente unmittelbar mit dem biblischen Text verband. Hier drückte sich nicht nur die korporative Solidarität des Franziskaners aus, der seinen Ordensbruder Nikolaus von Lyra verteidigte. In den unterschiedlichen methodischen Orientierungen der beiden Kontrahenten zeigt sich eine Differenz, die den sogenannten Nominalismus-Streit bestimmte und noch für die Vorgeschichte der Reformation von Bedeutung war.

Dabei argumentierten beide Kommentatoren vor exakt demselben Wissenshorizont. Matthias Döring war mit Paul von Burgos darüber einig, daß Erd- und Wassersphäre

⁴⁹ Ebd.: "Et manifestum signum quod spera aquae non sit ecentrica sed potius terrae et universo concentrica videtur esse tale, quia cessante lege quam deus posuit aquis et gyro vallante abissos, aqua naturaliter aridam absorberet, utque in diluvio; de quo c. viii. infra ubi etiam Burgensis sibiipsi conditionem dicit, cum aqua sit naturaliter fluida, oportet quod tempore diluvii orbiculariter se habuerit circa centrum id est terram."

⁵⁰ Ebd.: "<...> iuxta vulgatum ut dicitur fides est credere quod non vides." Vgl. Aurelius Augustinus, In Johannis Evangelium Tractatus XL, 9: "Fides ergo est, quod non vides credere." (Opera VIII, CCL 36, Turnholt 1954, S. 355)

grundsätzlich zu unterscheiden seien. Beiläufig hatte Döring konzediert, daß die Vorstellung einer exzentrischen Wassersphäre, die Paul von Burgos vertrat, mit dem wörtlichen Schriftsinn einigermaßen zusammenzustimmen schien. Gemeinsam gingen beide Autoren davon aus, daß die relative Lage der beiden Elemente Erde und Wasser am dritten Schöpfungstag durch den Eingriff Gottes entschieden wurde. Damit war klar, daß entscheidende Voraussetzungen für die tatsächliche Gestalt der Erde außerhalb der Reichweite naturphilosophischer Erklärungen lagen. Die Diskussion über die Erdgestalt war somit weiterhin nicht nur legitimer, sondern geradezu notwendiger Gegenstand einer als allumfassend verstandenen theologischen Wissenschaft. Dagegen haben beide Autoren den Erklärungsraum der aus Einzelbeobachtungen verallgemeinernden Naturphilosophie deutlich enger gefaßt, als dies bei den Pariser Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts der Fall gewesen war.

Doch endet hier die Gemeinsamkeit der beiden Theologen. Während Paul von Burgos einen Eingriff des Schöpfers bei der Verschiebung der Wassersphäre voraussetzte, nahm Matthias Döring die Verdichtung des Wassers am dritten Schöpfungstag als entscheidend für die spätere Relation der Elemente an. Matthias Döring kritisierte, daß nach der Konzeption des Paul von Burgos das Prinzip der Schwere nicht an das Zentrum des gesamten Kosmos, sondern für jedes Element an ein eigenes Zentrum gebunden sei. In dieser zentralen Frage hatte Paul von Burgos in der Tat gegen ein physikalisches Prinzip verstoßen - schon früher hatten ja Naturphilosophen gegen die Auffassung, jede Sphäre könne ihren eigenen Schwerpunkt haben, heftig polemisiert. Umgekehrt konnte Paul von Burgos auf ein astronomisches Argument verweisen. Schon seit dem Almagest des Ptolemäus wurden exzentrische Planetenbahnen akzeptiert. Warum sollten die Sphären der drei Elemente Wasser, Luft und Feuer nicht ebenso wie die Planetenbahnen um verschiedene Mittelpunkte angeordnet sein?

3. Naturphilosophen aus Padua und Krakau über Bewohnbarkeit und Erdgestalt

Bereits im frühen 15. Jahrhundert, fast zwei Jahrhunderte vor Galileo Galilei, wurde Padua zur führenden Universität für das artes-Studium im lateinischen Europa. Neben vielen anderen Gelehrten haben hier Nikolaus von Kues, Georg Peurbach, Johannes Regiomontanus und später Nikolaus Kopernikus studiert¹.

Zu den herausragenden Professoren der Naturphilosophie in Padua gehörten in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts Paulus Venetus, Prosdocimo di Beldomandi und Gaetano di Thiene. Mit der Verbreitung des Buchdrucks wurden ihre Werke, darunter zahlreiche gelehrte Aristoteleskommentare, weit über Italien hinaus vertrieben und zum Teil mehrfach wiederaufgelegt.

Paolo Nicoletti d'Udine, genannt Paulus Venetus (1369-1429)², war seit Dezember 1387 Mitglied des Augustinerkonvents von Padua und unterrichtete nach Studien in Venedig, Padua und Oxford an der Universität Padua als *Lector* und seit 1408 als *Doctor artium et theologiae*. Im Jahre 1420 wurde er, vermutlich aus politischen Gründen, aus der Venezianischen Republik verbannt, unterrichtete dann in Siena, Bologna und Perugia und kehrte 1428, ein Jahr vor seinem Tode, nach Padua zurück³. Zwischen 1405 und 1410 hat Paulus Venetus sich hauptsächlich mit physikalischer Theorie befaßt⁴: im März 1409 beendete er seine umfangreiche *Expositio super octo libros physicorum Aristotelis*, während derselben Zeit verfaßte er die beiden ersten Bücher seiner *Summa naturalium*⁵. Spätestens seit

¹ Antonio Favaro, Herausgeber der Werkausgabe des Galileo Galilei, verfaßte zahlreiche grundlegende Untersuchungen zur Geschichte der Universität Padua; vgl. hier: Antonio Favaro, I lettori di matematiche nella Università di Padova del principio del secolo XIV alla fine del XVI, in: Memorie e documenti per la storia della Università di Padova, Bd. 1 (1922) S. 1-70; zum Aristotelismus in Padua: Antonino Poppi, Introduzione all'aristotelismo padovano, Padua 1970, 2. Aufl. 1991 (Saggi e testi 10); zur Bedeutung von Padua für die Entwicklung der Naturwissenschaften: John H. Randall Jr., The Development of Scientific Method in the School of Padua, in: Journal of the History of Ideas 1 (1940) S. 177-206, hier S. 184; erweitert und ergänzt in: ders., The School of Padua and the Emergence of Modern Science, Padua 1961 (Saggi e Testi 1); zuletzt dazu: ders., Paduan Aristotelianism Reconsidered, in: Philosophy and Humanism. Renaissance Essays in Honour of Paul Oskar Kristeller, ed. by Edward P. Mahoney, Leiden 1976, S. 275-282.

² Zur Biographie: Felice Momigliano, Paolo Veneto e le correnti del pensiero religioso e filosofico nel suo tempo. Contributo alla Storia della filosofia del secolo XV, Turin 1907; jetzt grundlegend zu Leben und Werk: Alan R. Perreiah, Paul of Venice: A bibliographical guide, Bowling Green/Ohio 1986 (mit Handschriftenverzeichnis).

³ Hierzu näher Perreiah, wie vorige Anm., S. 16-23.

⁴ Ebd., S. 13 f.

⁵ Zu seinen physikalischen Kommentaren: Pierre Duhem, Le système du monde, Bd. 4 (1916), S. 280-289; Bd. 10 (1959), S. 377-439.

dem Jahre 1417 lag dieses Werk vollständig in sechs Büchern vor, seit dem letzten Viertel des 15. Jahrhunderts ist es mehrfach im Druck erschienen und war über Italien hinaus in Mitteleuropa verbreitet⁶.

In der *Summa naturalium* hat Paulus Venetus auch über die Erdgestalt geschrieben. Umstandslos knüpfte er an die von den Pariser Gelehrten des 14. Jahrhunderts vertretenen Konzeptionen an. Man könne, so Paulus Venetus, für schwere Körper zwei Mittelpunkte unterscheiden: den Volumenmittelpunkt (*medium* oder *centrum magnitudinis*) und den Mittelpunkt der Schwere (*medium* oder *centrum gravitatis*; Gewichtsschwerpunkt)⁷. Hieraus und aus anderen Überlegungen könne man zu dem Schluß gelangen, daß die Erde nicht mit ihrem Volumenmittelpunkt, sondern mit ihrem Gewichtsschwerpunkt den Mittelpunkt der Welt einnehme.

"Denn wenn die Erde mit ihrem Volumenmittelpunkt im Mittelpunkt der Welt läge, dann läge die eine Hälfte in Richtung unserer Hemisphäre, die andere Hälfte in die andere Richtung. Aber das ist unmöglich, und wird damit bewiesen, daß dann die Erde vollständig von Wasser bedeckt wäre. Somit gäbe es keine entwickelten Lebewesen, was unmöglich ist."⁸

Freilich müsse der Erdschwerpunkt nicht notwendig exakt im Mittelpunkt der Welt liegen - es sei auch hinreichend anzunehmen, daß der Erdschwerpunkt der Weltmitte nahe liege⁹.

Insgesamt ergaben sich für Paulus Venetus vier Schlußfolgerungen:

"Aus dem Vorhergesagten folgt erstens: Das Aggregat aus Wasser und Erde liegt natürlicherweise in der Mitte der Welt; dies folgt daraus, daß der Schwerpunkt jenes Aggregats notwendig die Mitte der Welt bildet <...>.

⁶ Hier herangezogen: <Paolo Nicoletti, i.e. Paulus Venetus>, <Summe naturalium partes sex>. Venedig: Johannes de Colonia u. Johannes manthen de Gherretzem, 1476 <Ex.: London BL, IB 20283; ohne Titelblatt, Titel nach Kolophon>; vgl. das Exemplar Venedig: haeredes Octaviani Scoti, 15. März 1503 <Ex.: St. Gallen, Vadiana, Inc. 1089-676/4; aus dem Besitz von Joachim Vadian>; zahlreiche weitere Ausgaben des 15. und 16. Jahrhunderts.

⁷ Paulus Venetus, *Summa naturalium*, ed. 1476, vor fol. h1: "Iam de parte elementari mundi congruum est loqui ex quo tanta dicta sunt de regione celesti quae potior pars dicitur universi, et primo de terra quae ut punctus respectu celi in medio mundi ponitur situari. Ubi notandum primo, quod corporum gravium duplicia dicuntur esse media seu centra scilicet magnitudinis, et gravitatis."

⁸ Ebd.: "Nam si terra esset in medio mundi quo ad centrum magnitudinis eius, tunc una medietas esset versus nostrum emispermium, et alia versus aliud. Sed hoc est impossibile, probatur, quia dato isto terra esset omnino cooperta aquis, et sic deficerent species animalium perfectorum, quod est impossibile."

⁹ Ebd.: "Unde non est necessarium quod medium punctale gravitatis terrae sit medium mundi sed sufficit quod sit prope medium mundi."

Zweitens folgt: der trockene und von Wasser nicht bedeckte Teil der Erde liegt näher an der Mondspähre als der im Wasser untergetauchte Teil. Denn andernfalls würde das Wasser nicht eher zum einen als zum anderen Teil fließen.

Drittens folgt: das Wasser in der anderen Hemisphäre ist entfernter vom Himmel, als wenn der Volumenmittelpunkt der Erde in der Mitte der Welt läge; dies folgt daraus, daß der Teil der Erde der anderen Hemisphäre weiter entfernt wäre vom Mittelpunkt der Welt als jetzt.

Viertens folgt: die nicht von Wasser bedeckte Erde liegt in jedem Falle höher als irgendein Teil des Meeres; dies ergibt sich, weil sie andernfalls von Meer bedeckt würde, da jenes notwendig zum Niedrigeren hin fließt."¹⁰

Hiergegen wurden vier Einwendungen erhoben:

"Gegen das Vorhergesagte wird eingewandt, erstens, daß dabei die Erde nicht im Weltmittelpunkt ist. Denn wenn das Gegenteil vorausgesetzt wird, so folgt, daß die Erde das edelste der Elemente sei. Dies wird bewiesen, weil beim Menschen das edlere der Glieder, nämlich das Herz, in der Mitte liege, um die übrigen Glieder zu beeinflussen. <...>

Zweitens wird eingewandt, der Volumenmittelpunkt der Erde sei der Mittelpunkt der Welt. Denn wenn die Erde vollständig von Wasser bedeckt wäre, wäre sie naturgemäß gelegen und die Mitte ihres Volumens wäre der Mittelpunkt der Welt. Jetzt aber liegt die Erde ebenfalls naturgemäß wie damals. Folglich ist die Mitte ihres Volumens der Mittelpunkt der Welt.

Drittens wird eingewandt, der Gewichtsschwerpunkt der Erde sei nicht die Mitte der Welt. Denn wenn ein Teil der Erde nicht von Wasser bedeckt sei und Wasser naturgemäß zum Zentrum strebe, drückten Wasser und unbedeckte Erde den anderen Teil jeweils nach unten, bis der Mittelpunkt des ganzen Aggregats in der Mitte der Welt liege.

Viertens wird eingewandt, daß die Gesamtheit der Erde nicht naturgemäß gelegen sei. Denn keine Hälfte der Erde liege naturgemäß, also auch nicht die ganze Erde. Die Folgerung ist offenbar, und so wird das Vorhergehende bewiesen, denn man nennt die Erde dann 'naturgemäß gelegen', wenn ihr Gewichtsschwerpunkt in der Mitte der Welt oder nahe der Mitte der Welt liege. Aber es ist unmöglich, daß der

¹⁰ Ebd., vor fol. h1/fol. h1r: "Ex praedictis sequitur quod primo aggregatum ex terra et aqua est naturaliter in medio mundi situatum; patet eo quod medium gravitatis illius aggregati necessario est medium mundi <...>. Secundo sequitur, quod pars terrae arida et aquis discooperta est propinquior orbi lunae quam pars submersa aquis, quia aliter aqua non plus flueret ad unam partem quam ad aliam. Tertio sequitur, quod aqua in altero emisperio est distantior a celo quam si medium magnitudinis terrae esset medium mundi; patet, quia pars terrae alterius emisperii plus distaret a medio mundi quam modo. Quarto sequitur, quod terra discooperta aquis quaecunque sit illa aliqua parte maris est altior; patet, quia aliter illa cooperiretur mari cum ipsum necessario fluat ad partem declivorem."

Gewichtsschwerpunkt einer Hälfte der Erde in der Mitte oder nahe der Mitte der Welt liege. Also ist es unmöglich, daß eine ihrer Hälften naturgemäß gelegen ist."¹¹

Auf diese Einwände antwortete Paulus Venetus:

"Zum ersten ist zu sagen: Nicht das Herz ist das edelste Organ eines Lebewesens, sondern das Gehirn, das im oberen Teil des Lebewesens liegt, so wie der Himmel im oberen Teil der Welt. Selbst wenn man annimmt, das Herz sei das edlere Organ, so folgt nicht, daß wenn der edlere Teil in der Mitte des Lebewesens liegt, ebenso der edlere Teil in der Mitte der Welt liegt. <...>

Zum zweiten soll die Folgerung verneint werden. Denn wie immer die Erde in der Mitte der Welt liegt - wenn nur ihr Gewichtsschwerpunkt in oder nahe der Mitte der Welt zu liegen kommt, liegt sie naturgemäß. Es ist wahr, daß sie noch naturgemäßer liegen würde, wenn sich ihr Volumenmittelpunkt *und* ihr Gewichtsschwerpunkt in der Mitte der Welt befände und nicht nur der Gewichtsschwerpunkt allein. Und wenn ihr Gewichtsschwerpunkt genau die Mitte der Welt bildet, liegt sie <die Erde> naturgemäßer, als wenn sie nur nahe dem Mittelpunkt der Welt liegt. Es ist aber wegen der Tätigkeit der Sonne und anderer verdünnender und verdichtender Einflüsse auf die von Wasser unbedeckte Erde durchaus zu zweifeln, ob der Gewichtsschwerpunkt der Erde <genau> in der Mitte der Welt liegt. Aber niemals läßt sich bezweifeln, daß jener dem Mittelpunkt der Welt nahe ist.

Zum dritten ist zu sagen, daß der von Wasser nicht bedeckte Teil den anderen Teil nicht nach oben treibt und nicht erstrebt, daß sein Schwerpunkt die Mitte der Welt einnehme, sondern daß die Mitte der gesamten Schwere des Elementes Erde von da nicht schieben kann, weil der größere Teil dem widersteht.

Zum vierten Einwand gestehe ich zu, daß jeder Teil der Erde natürlich gelegen ist. Nun meine ich bis zum Gegenbeweis, daß das gesamte Element Erde dann naturgemäß gelegen ist, wenn sein Gewichtsschwerpunkt in der Weltmitte liegt oder nahe davon. Hierbei wird aber nicht gefordert, daß es sich mit den Teilen der Erde ebenso verhält. Es reicht aus, daß der Mittelpunkt des Ganzen in der Weltmitte liegt,

¹¹ Ebd.: "Contra predicta arguitur, et primo, quod terra non sit in medio mundi, quia dato opposito, sequitur quod terra sit nobilissimum elementorum; probatur, quia in homine nobilior membrorum, scilicet cor, ponitur in medio ut influat ceteris membris. <...> Secundo arguitur, quod medium magnitudinis terrae sit medium mundi. Nam si terra esset totaliter cooperta aquis ipsa esset naturaliter situata et medium magnitudinis eius esset medium mundi. Sed nunc est ita naturaliter situata sicut tunc esset; igitur medium magnitudinis eius est medium mundi. Tertio arguitur, quod medium gravitatis terrae non sit medium mundi; quia cum una pars terrae sit discooperta aquis et aqua naturaliter tendat ad centrum, videtur quod aqua et terra discooperta aliam tamen pellant deorsum usquequo medium totius aggregati sit medium mundi. Quarto arguitur quod totalis terra non sit naturaliter situata, quia nulla medietas terrae est naturaliter, igitur nec tota terra. Consequentia patet et probatur antecedens, nam terra tunc dicitur naturaliter situata quando medium gravitatis eius est medium mundi vel prope medium. Sed impossibile est quod alicuius medietatis terrae centrum gravitatis eius esset medium mundi vel prope medium mundi. Igitur impossibile est aliquam illarum medietatum esse naturaliter situatam."

sei es des Zentrum des Volumens oder der Schwere, nicht aber der Schwerpunkt irgendeines Teils."¹²

Damit hatte Paulus Venetus die Unterscheidung von Volumenmittelpunkt und Gewichtsschwerpunkt und das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt mit eigenen Überlegungen erläutert und gegen eine Reihe von Einwänden verteidigt. Grundlage hierfür war die aristotelische Lehre der "natürlichen Orte". Daß die sphärische Erde gegenüber dem gleichmäßig den Weltmittelpunkt umgebenden Wasser verschoben war, wurde durch die Mechanik der Elemente begründet. Die grundsätzliche räumliche Asymmetrie von Wasser und Erde mit der Unterscheidung von bewohnbarer "oberer" und von Wasser bedeckter "unterer" Hemisphäre war zu Beginn des 15. Jahrhunderts für einen führenden Naturphilosophen in Padua dogmatisch offenkundig kein Problem.

Werfen wir noch einen Blick auf die unmittelbar anschließende Diskussion der Frage, welche Teile der Erde unter welchen Himmelskreisen liegen und welche bewohnbar seien. Traditionell unterteilte Paulus Venetus die Erdsphäre mit je zwei Wende- und Polarkreisen in fünf Zonen. Unbewohnbar wegen der Kälte seien die beiden unter den Polen gelegenen Zonen. Bewohnbar sei natürlich der Bereich zwischen dem Polarkreis und dem (nördlichen) Wendekreis des Krebses - "dies wird aus Erfahrung offenbar, denn dies ist jener Teil, in dem wir wohnen"¹³. Unbewohnbar dagegen sei der entgegengesetzt gelegene Teil der Erde zwischen dem südlichen Wendekreis und dem antarktischen Polarkreis. Im Sommer, so Paulus Venetus, sei die Erde diesem Teil wegen des exzentrischen Sonnenlaufs besonders nahe, daher sei es dort im Sommer sehr heiß und im Winter sehr kalt.

¹² Ebd.: "Ad primum dicitur, quod cor non est nobilius membrum animalis, sed cerebrum, quod ponitur in superiori parte animalis sicut celum in superiori parte mundi. Et dato quod nobilius membrum esset cor, non sequitur quod si nobilior pars ponitur in medio animalis quod etiam nobilior pars ponitur in medio mundi. <...> Ad secundum negetur consequentia. Unde qualitercumque terra situetur in medio mundi dummodo medium eius gravitatis sit medium mundi vel prope medium mundi ipsa est naturaliter situata. Verum est quod ipsa esset naturalius situata si medium magnitudinis et gravitatis eius esset medium mundi quam si medium gravitatis solum. Et quando medium gravitatis eius est punctualiter medium mundi, est magis naturaliter situata quam quando est solum prope medium mundi. Unde propter actionem solis et aliarum influentiarum super terram discoopertam aquis quo ad rarefactionem et condensationem continue dubitandum est an medium gravitatis terrae sit medium mundi. Sed nunquam dubitandum est ipsum esse prope medium mundi. Ad tertium dicitur, quod pars discooperta aquis non pellit aliam partem sursum nec appetit ut medium gravitatis eius sit medium mundi, sed quod medium totius gravitatis elementi terrae deinde non posset pellere ratione resistente maioris. Ad quartum concedo quod quaelibet medietas terrae est naturaliter situata. Et ad improbationem concedo quod totum elementum terrae tunc est naturaliter situatum quando medium gravitatis eius est medium mundi vel prope medium mundi. Sed hoc non requiritur de partibus terrae quod se habeant eodem modo. Sufficit enim quod medium totius sit medium mundi quo ad centrum magnitudinis vel gravitatis, et non medium alicuius medietatis etc."

¹³ Ebd., fol. h1v: "Pars terrae inter circulum arcticum et solsticium aestivale seu tropicum cancri est habitabilis; patet ad experientiam cum ista sit illa pars in qua nos habitamus."

"Außerdem ist jener Teil notwendigerweise von Wasser bedeckt, da er der bewohnten Erde gegenüberliegt."¹⁴

Zwischen den beiden Wendekreisen, in der Äquatorzone, sei die Erde bewohnbar und mäßig warm:

"Denn zwar muß man zugeben, daß die Bewohner in jener Zone im Sommer die Sonne über dem Zenit ihrer Köpfe <!> haben. Aber die Sonne steht dann am höchsten Punkt ihrer exzentrischen Bahn. Und deshalb, wegen der großen Entfernung der Sonne von ihnen, wärmt sie nicht sehr. Und sie haben auch keinen sehr kalten Winter, weil dann die Sonne dem höchsten Punkt ihrer exzentrischen Bahn genau gegenüber steht."¹⁵

Die von Paulus Venetus anschließend erörterten Einwände beschränkten sich auf die hier zuletzt behandelte Frage der Bewohnbarkeit der Äquatorzone. Wir stellen Fragen und Antworten knapp zusammen. Frage: Wenn ein Ort wegen übergroßer Kälte unbewohnbar sei, müsse doch auch die Äquatorzone wegen übergroßer Hitze unbewohnbar sein. Antwort: Dies werde allgemein bestritten. Kälte sei tödlich, Wärme belebend, man halte übergroße Hitze eher aus als übergroße Kälte. - Frage: Wenn dort in der Äquatorzone Menschen wohnten, sei es doch wahrscheinlich, daß sie einmal zu uns gekommen seien und umgekehrt, was aber niemals festgestellt worden sei. Antwort: Wir können dorthin nicht gelangen und umgekehrt wegen der dazwischenliegenden Hindernisse: 1. Wegen sehr großer Berge welche auf Fleisch ebenso anziehend wirken wie der Magnet auf Eisen <!>. 2. Wegen der Menge an Schlangen und des Mangels an Süßwasser. - Frage: In der Nähe des nördlichen Wendekreises finde man schwarze Menschen, und zwar wegen der großen Hitze. Also sei jenseits des Wendekreises solche Hitze, daß dort keine Menschen wohnten. Antwort:

"Bei diesem vierten Punkt soll die Folgerung verneint werden. Ich gestehe deshalb zu, daß es unter dem tropischen Wendekreis wärmer ist als unter dem Äquator. Denn obwohl die Sonne zweimal im Jahr den Zenit zu Köpfen der Bewohner unter dem Äquator und nur einmal den der Bewohner unter dem Wendekreis durchläuft, bleibt sie kürzer über dem Zenit zu Köpfen der Bewohner am Äquator und länger über dem Zenit der Köpfe der Bewohner am Wendekreis des Krebses. Deshalb macht sie mehr

¹⁴ Ebd.: "Deinde ista pars necessario est cooperta aquis cum sit opposita terrae habitabilis."

¹⁵ Ebd.: "Terra supposita equinoxiali debet esse habitabilis et temperata. Patet quia licet habitantes in illa habeant in aestate solem super zenith capitis eorum directum tamen sol protunc ponitur in auge sui ecentrici. Et ideo propter magnam remotionem solis ab eis non multum calefacit nec habent hyemen multum frigidam, quia tunc sol est in opposito augis sui ecentrici."

Wärme unter dem Wendekreis als am Äquator. Wenn folglich das Land unter dem Wendekreis bewohnbar ist, dann umso mehr unter dem Äquator."¹⁶

Eindeutig vertrat Paulus Venetus damit die Auffassung, am Äquator sei es im Durchschnitt weniger heiß als an den Wendekreisen. Noch gab es keine sicheren Erfahrungen in dieser Frage. Die Portugiesen waren im Westen Afrikas noch nicht über die Küste Mauretaniens hinausgekommen, weiter entlang der Küste Afrikas nach Süden vorzudringen hatte seit langem niemand mehr gewagt. Theoretische Erörterungen wie diejenige des Paduaner Naturphilosophen Paulus Venetus konnten deshalb für die Vorbereitung solcher Reisen von Bedeutung sein.

Mit seiner *Summa naturalium* hat Paulus Venetus nicht als origineller Weiterdenker, sondern eher als enzyklopädischer Verbreiter der Konzeptionen der Pariser Schule gewirkt¹⁷. Wie Pierre Duhem betonte, ist Paulus Venetus dabei besonders Albert von Sachsen gefolgt¹⁸. In der Tat vertrat Paulus Venetus nachdrücklich die von Buridan und den Pariser Gelehrten formulierten physikalisch-kosmographischen Konzeptionen. Auch die von Buridan mit seinem Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt verbundene Theorie der Entstehung der Gebirge hat Paulus Venetus in seinem Kommentar erwähnt. Dies bedeutet, daß Paulus Venetus hier in zeitgenössisch positivem Sinne Kompilator war: mit der Anordnung des Stoffes und der Auswahl und Beantwortung der Fragen reflektierte er Interessen seiner Zeit. Das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt, das in der Tradition des alten Bildes von der Erde stand und die Phänomene schlüssig zu erklären schien, wurde zustimmend weiter diskutiert. Daneben stand die Frage der Bewohnbarkeit der Äquatorzone im Vordergrund. Sie lag den Zeitgenossen näher als Fragen nach ferneren, der Beobachtung und Erfahrung unzugänglichen Regionen.

¹⁶ Ebd., fol. h2r: "Ad quartum negetur consequentia. Unde concedo quod sub tropico est maior calor quam sub equinoxiali. Quia licet sol bis currat in anno zenith capitis habitantium sub equinoxiali et solum semel habitantium sub cancro. Tamen quia minus moratur super zenith capitis habitantium sub equinoxiali et diutius super zenith capitis habitantium sub tropico cancri ideo maiorem facit calorem sub tropico cancri quam sub equinoxiali. Ergo si terra est habitabilis sub tropico cancri a fortiori sub equinoxiali. <...>"

¹⁷ Vgl. zum Einfluß der Pariser Physik und Mechanik in Padua: Antonino Poppi, *Introduzione all'aristotelismo padovano* (1991), oben Anm. 1, S. 22 ff. u. öfter; Poppi weist u.a. auf die Bedeutung von Biagio Pelacani aus Parma hin, der aus Paris kommend in den Jahren 1382-87 die physikalischen Lehren von Buridan und Oresme in Padua verbreitete.

¹⁸ Duhem, *Système du Monde*, Bd. 4 (1916) S. 284: "Cette *Somme* n'est, en effet, qu'un résumé ou une compilation de traités produits par l'Ecole de Paris. Les deux premières parties, consacrées l'une à la Physique et l'autre au *De Caelo et Mundo*, ont été entièrement rédigées à l'aide de trois ouvrages d'Albert de Saxe, des *Quaestiones in libros Physicorum*, des *Quaestiones in libros de Caelo et Mundo* et du *Tractatus proportionum*; des passages entiers des ces ouvrages se retrouvent parfois, très exactement reproduits, dans le texte de Paul de Venise."

Prodocimo de Beldomandi (c.1370/80 - 1428) stammte aus Padua, erwarb dort im Jahre 1409 den Magister artium, unterrichtete dort seit 1422 als Professor für Astronomie und starb am selben Ort, ein Jahr vor Paulus Venetus, im Jahre 1428¹⁹. Auch Prodocimo de Beldomandi, dessen Kommentar zur Sphaera von den Zeitgenossen hoch geschätzt wurde, hat über die Gestalt der Erde nachgedacht²⁰. Mieczyslaw Markowski, dessen Paraphrasen und Transkriptionen wir hier folgen werden²¹, hat darauf hingewiesen, daß Prodocimo in seinem Kommentar dem Problem der Erde verhältnismäßig viel Raum gewidmet hat²². Prodocimo meinte ebenso wie Paulus Venetus, die Erde liege nicht exakt im Mittelpunkt der Welt - ihr Volumenmittelpunkt sei weit von dort entfernt, während sich ihr Schwerpunkt im Weltmittelpunkt befände oder dorthin strebe²³. Warum, so fragte Prodocimo weiter, sei ein Teil der Erde nicht von Wasser bedeckt? Während "katholische" Wissenschaftler dies mit der Wunderwirkung Gottes erklärten, beriefen andere wie Campanus (de Novara) und Michael Scotus sich auf natürliche Ursachen²⁴. Nach ihrer Meinung seien alle Sphären der Elemente konzentrisch, doch bilde die Erde eine Ausnahme. Petrus de Abano schreibe einigen Fixsternen in der Nähe des arktischen Poles die Kraft zu, die Wasser der Meere zusammenzupressen und auf diese Weise zu verhindern, daß sie das Land bedeckten. Andere suchten die Ursache dieses Tatbestandes in der Einwirkung der zehnten Sphäre. Wieder anderen zufolge hätten Gott und die Natur zum Schutz des Lebens bestimmter Lebewesen

¹⁹ Grundlegend: Antonio Favaro, *Intorno alla vita ed alle opere di Prodocimo de Beldomandi matematico padovano del secolo XV*, in: *Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche* 12 (1879) S. 1-74 u. 115-251, 18 (1885) S. 405-423; vgl. ders., *I lettori di matematiche* (1922), oben Anm. 1, S. 31-33.

²⁰ Bibliographische Notizen zu diesem Werk liefert Antonio Favaro, *Intorno alla vita...* (1879), wie vorige Anm., S. 171-187.

²¹ Mieczyslaw Markowski, *Die kosmologischen Anschauungen des Prodocimo de' Beldomandi*, in: *Studi sul XIV secolo in memoria di Anneliese Maier*, hrsg. v. Alfonso Maierù u. Agostino Paravicini Bagliani, Rom 1981 (*Storia e letteratura* 151), S. 263-273. Markowski legt die Handschriften Vat. Lat. 6001 u. 2121 zugrunde; Antonio Favaro, *Intorno alla vita...* (1879), wie vorige Anm., S. 175-177, hat seinerzeit auf zwei weitere Handschriften in der Bibliotheca Marciana in Venedig (Cl. VIII, No. 27, fol. 2-114) sowie im Archivio del Liceo Musicale von Bologna (A 56, fol. 147-229) hingewiesen.

²² Markowski, wie vorige Anm., S. 266.

²³ Ebd., S. 266, Anm. 24: "Tota terra taliter ad intra alia elementa collocatur, quod centrum eius magnitudinis multum a centro mundi, quod etiam gravitatis terre centrum existit, elongatur." (Ms. Vat. Lat. 6001, fol. 13 r). Die Paraphrase von Markowski ist an dieser Stelle unkorrekt; vgl. ebd., S. 267, Anm. 28: "Nec dicitur immobilis totalis massa spere terre sic, quod aliquando non moveatur, donec centrum eius gravitatis fiat centrum mundi." (fol. 14r)

²⁴ Das Folgende nach Markowski, ebd., S. 266f.

einem Teil der Erde absichtlich eine solch große Trockenheit gegeben, daß er sich ihretwegen gegen die Bedeckung durch das Wasser auf die vorher genannte Art verteidige²⁵.

Damit hatte Prodocimo fünf verschiedene Begründungen angeführt, die erklären sollten, warum die bewohnte Erde der konzentrischen Sphärenordnung nicht folgte. Prodocimo selbst folgte offenbar den Pariser Naturphilosophen. Denn mit dem 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' war die exzentrische Lage der Erdsphäre mechanisch plausibel zu erklären.

Unmittelbar im Anschluß fragte Prodocimo nach der Erdbewegung²⁶. Aus der mechanischen Erklärung der Pariser Philosophen folgte ja, daß die Erde prinzipiell nicht völlig unbeweglich sei. Die Erde strebe doch, wenn sie nicht wie im Falle eines Erdbebens gewaltsam bewegt werde, zu ihrem natürlichen Ort dergestalt, daß ihr Gewichtsschwerpunkt den Mittelpunkt der Welt einnehme. Freilich, so Prodocimo, werde die Erde gleichwohl unbeweglich genannt, denn sie befinde sich ja nicht wie andere Elemente in fortwährend wahrnehmbarer Bewegung²⁷.

In diesem Zusammenhang ging Prodocimo ausführlicher auf die Meinung einiger antiker Astronomen ein, die zur Frage der Erdbewegung die Auffassung vertreten hatten, daß sich nicht der Fixsternhimmel, sondern die Erde selbst täglich um ihre eigene Achse drehe²⁸. Diese Auffassung wurde von Prodocimo eindeutig abgelehnt. Selbst wenn man zugestehe, daß diese Meinung vordergründig anschaulich sei, so enthalte sie doch keine Wahrheit -

"denn wenn die Erde sich in solcher Weise kreisförmig bewegte, dann würde der vom Wasser nicht bedeckte Teil der Erde jeden Tag vom Wasser überspült"²⁹.

Dies sei für den, der es genau bedenke, offenkundig,

"es sei denn, diejenigen, die dieser Auffassung sind, wollten sagen, daß alle anderen Elemente sich mit der Erde kreisförmig und ebensoschnell wie diese von West nach

²⁵ Ebd., S. 266, Anm. 267: "Deus et natura pro tuenda vita quorundam animantium dedit vim portioni terre talem maximam siccitatem, ut propter ipsam se defenderet ab aquarum coopertura, ut dictum est." (fol. 13 v)

²⁶ Weiter nach Markowski, ebd., S. 267-270.

²⁷ Ebd., S. 267, Anm. 29: "Sed dicitur immobilis, quoniam non est ita in continuo sensibili motu sicut alia elementa." (fol. 14r)

²⁸ Ebd., S. 269, Anm. 32.

²⁹ Ebd., S. 269, Anm. 33: "Et haec opinio, licet sit apparens, veritatem tamen non continet, quoniam si terra taliter circulariter moveretur, tunc pars terre aquis discoperta omni die ab aquis cooperiretur <...>." (fol. 21r/v)

Ost bewegten, und zwar so, daß alle vier Elemente fortwährend dieselbe Lage zueinander beibehalten; und sie wollten festhalten an der Meinung von Capanus und Michael Scotus über das Herausragen eines Teiles der Erde aus dem Wasser, aus dem oben genannten Grund."³⁰

Dazu aber sage er, daß diese Auffassung nicht zu halten sei. Denn wenn die Erde sich so schnell bewege, daß sie in 24 Stunden eine Umdrehung vollende, dann könne nichts auf Erden feststehen, alle Gebäude würden zu Ruinen werden. Da dies aber nicht so sei, sei die Annahme insgesamt nicht wahr³¹. Und er ergänzte abschließend:

"Außerdem erscheint eine solche Meinung auch deshalb unvernünftig, weil es vernünftiger ist, die scheinbare Bewegung von Ost nach West mit der Bewegung des Himmels zu erklären, der zur Bewegung geeigneter ist, als mit der Bewegung der Erde, die zur Bewegung völlig ungeeignet ist, da sie am allerschwersten ist."³²

Es waren also nicht, wie Miecyslaw Markowski meinte, "eigentlich nur unwichtige Argumente rein naturphilosophischer Art", die Prodocimo di Beldomandi davon Abstand nehmen ließen, eine Rotation der Erde zu akzeptieren³³. Denn hier wird deutlich, daß der Gedanke einer Erdrotation mit grundlegenden Prämissen der aristotelischen Physik, welche die Phänomene bisher überzeugend zu erklären schienen, nicht in Einklang zu bringen war. Ebenso wie Oresme konnte Prodocimo der Vorstellung einer Erdrotation schon deshalb nicht folgen, weil diese dem für konstitutiv gehaltenen kosmischen Ordnungsprinzip von Schwer und Leicht widersprach. Da man dabei, in gewissem Gegensatz zu Aristoteles, sublunare und supralunare Welt als grundsätzlich den gleichen Gesetzen unterworfen ansah, wurde der Geltungsbereich jenes physikalisch-mechanischen Prinzips noch zusätzlich erweitert. Erst später, als man die "Erde" als leichteren, gemischten Körper zu betrachten lernte, eröffnete

³⁰ Ebd.: "<...> ut patet bene consideranti, nisi isti de hac opinione dicere vellent, quod omnia alia elementa a terra etiam ab occidente in oriens circulariter moverentur, ita velociter sicut terra revolutiones suas equaliter complendo sic, quod omnia quattuor elementa continue eundem situm servant inter se vel tenere vellent opinionem Campani et Michaelis Scoti de eminentia partis terrae supra aquas propter causam superius assignatam."

³¹ Ebd.: "Sed adhuc dico, quod propter hoc non stat veritas huius opinionis, quoniam si terra tam velocissime moveretur suam revolutionem complendo in 24 horis, tunc nihil in terra firmum permanere posset propter hunc velocissimum motum, immo omnia edificia tenderent in ruinam, sed cum hoc non sic sit, sequitur, quod nec illud, quod ponit haec opinio, verum existit."

³² Ebd.: "Item talis opinio etiam irrationabilis videtur, quoniam rationabilius est talem apparentiam motus ab oriente in occidentem salvare propter motum celi, quia aptius est ad motum quam per motum terrae, quae motus est ineptissima, cum sit summae gravius."

³³ Markowski, ebd., S. 272.

sich ein Weg zur Relativierung der bis dahin bestimmenden geozentrischen Physik, welche die kosmische Ordnung bis dahin maßgeblich begründet hatte.

Gaetano de Thiene (1387-1465) wurde zwanzig Jahre nach seinem Lehrer Paulus Venetus in Vicenza geboren, er lehrte bis ins hohe Alter als Philosoph an der artes-Fakultät in Padua³⁴. In seinen 1439 abgeschlossenen 'Annotationen' zum vierten Buch der Physik des Aristoteles hat er, wie seine Vorgänger, auf die Unterscheidung zwischen Volumenmittelpunkt und Gewichtsschwerpunkt der Erde hingewiesen. Wie die Pariser Naturphilosophen nahm Gaetano an, Sonne und Sterne trockneten den unbedeckten Teil der Erdoberfläche und lockerten ihn dadurch auf. Auf diese Weise sei die Verschiebung des Erdschwerpunktes und damit die Erhebung der unbedeckten Erde aus dem Wasser zu begründen:

"Manche meinen, der Volumenmittelpunkt der Erde liege nicht im Zentrum der Welt. In der Tat ist der Teil (der Erde), der Sonne und Sternen ausgesetzt ist, sehr trocken und leicht. Und da der Schwerpunkt der Erde mit dem Zentrum der Welt zusammenfällt, ergibt sich, daß dieser sehr trockene und leichte Teil der Erde sehr viel höher liegt als der andere Teil, in den eine große Menge Wasser eindringt. Deshalb liegt ein Teil der Erde viel höher als alles Wasser."³⁵

Bemerkenswert ist an dieser Stelle, daß Gaetano auch das Konzept einer noch radikaleren Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre erwähnte, das er auf Campanus de Novara zurückführte. Nach dieser Theorie

"strebt das Wasser, wenn es nicht zurückgehalten wird, nicht zum Mittelpunkt der Welt, sondern *zum Zentrum seiner Sphäre*. Und zwar dergestalt, daß Wasser, welches man in den Mittelpunkt der Welt gibt, ohne daß es gehalten wird, in natürlicher Bewegung bis zum Mittelpunkt seiner Sphäre steigt."³⁶

Dies war die alte Vorstellung, welche wir bereits bei den 'Lauteren Brüdern' des 10. Jahrhunderts ausdrücklich vertreten fanden und welches noch im 15. Jahrhundert Paul von Burgos vertrat.

³⁴ Bisher einzige biographische Studie: P. Silvestro da Valsanzibio, Vita e dottrina di Gaetano di Thiene, filosofo dello studio di Padova (1387-1465), Diss. Rom 1948, 2. Aufl. Padua 1949.

³⁵ Übers. nach Duhem, *Le système du monde*, Bd. 2 (1906), S. 63; vgl. <Aristoteles, *Meteorologia*>, ed. Venedig 1507 (unten Anm. 38), S. 5: "Intelligendum quod per actionem solis et stellarum in terram et aquam, partes earum subtiliores calefaciendo rarefaciendo et levificando elevantur duae substantiae una a terra quae dicitur exhalatio <...>; altera elevatur ab aqua quae vapor nominatur <...>."

³⁶ Übers. n. Duhem, ebd.

Welches Volumenverhältnis von Wasser und Erde setzte Gaetano voraus? In seinem 'Kommentar zur Meteorologie des Aristoteles', den er zwischen 1460 und 1461 fertigstellte und dem Rektor der Artistenfakultät Lodovico Podocatero widmete - dieser habe ihn überredet, den aus täglicher Lehre und Studium erwachsenen, kurz zuvor geschriebenen Kommentar zur Ehre und zum Nutzen der Akademie zu "veröffentlichen" (*edere*)³⁷ - machte Gaetano auf einer der ersten Seiten eine beiläufige Bemerkung, die dem modernen Leser als Hinweis auf eine "moderne" Auffassung von der Erdgestalt erscheinen könnte. Im Anschluß an Aristoteles, der zuerst die relative Kleinheit der Erde im Verhältnis zum Himmel behandelt hatte und dann betonte, daß Wasser niemals völlig abgetrennt und unabhängig von der Erde existiere, stellte Gaetano eine Überlegung über die relative Größe beider Elemente an:

"Es ist zu erkennen, daß mit demselben Argument, mit dem bewiesen wird, daß die Erde klein ist im Vergleich zum Himmel, auch hinsichtlich des Wassers argumentiert werden kann, nämlich daß es nicht sehr viel größer als die Erde ist. Denn weil wir auch mit dem kleinen Schatten, den die Erde hinter sich wirft, deren Kleinheit im Vergleich zum Himmel beweisen, und weil dieser Schatten nicht allein von der Erde gemacht wird, sondern von Wasser und Erde, folgt, daß auch das Wasser im Vergleich zum Himmel sehr klein ist."³⁸

Es scheint, als hätte Gaetano damit ein schlagendes Argument für die Existenz einer gemeinsamen Erd-Wasser-Sphäre gebraucht. Doch von dem gegebenen Erfahrungshorizont aus war ein solcher Schluß nicht einfach möglich. Gaetano hat hier nicht für den modernen Globus, sondern nur für die relative Kleinheit des aus Erd- und Wassersphäre gebildeten Konglomerats argumentiert.

Dies läßt sich daran zeigen, daß Gaetano kurz darauf unverändert die progressive Relation der Volumina der Elemente verteidigte. Dabei schien ihm eine Relation von 1 : 10 keineswegs exzessiv zu sein:

"Man muß verstehen, daß sich dieses Verhältnis auf Folgendes gründet: So wie sich ein Teil zum Teil verhält, so muß sich das Ganze zum Ganzen verhalten. Aber wenn aus einem Teil Wasser ein Teil Luft wird <z.B. durch Verdampfen, K.V.>, finden wir zwischen dem Teil Luft und dem Teil Wasser kein exzessives, sondern nur ein

³⁷ P. Silvestro da Valsanzibio, Gaetano di Thiene (1949), oben Anm. 34, S. 38.

³⁸ <Aristoteles, Meteorologia, m. Komm. v. Gaetano de Thiene und Quaestiones von Themon Judaeus>, Venedig: Bonetus Locatellus, Kal. Dec. 1507 <Ex.: Tübingen UB, Cd 1095 (R)>, fol. A3r: "Intelligendum quod per idem argumentum per quod probatur quod terra est parva respectu celi potest probari de aqua, tum quia aqua non est multum maior terra, tum etiam quia per umbram parvam quam post se facit terra eius parvitatem arguimus in comparatione ad celum, cum autem talis umbra non solum a terra fiat, sed simul ab aqua et terra sequitur, quod etiam aqua respectu celi est valde parva."

zehnfaches Verhältnis, wie es im Experiment bewiesen ist. Also besteht auch zwischen der gesamten Luft und dem gesamten Wasser kein sehr großes Verhältnis <...>. Und so wie die Luft zehnmal mehr als das Wasser ist, so verhält sich das Feuer zur Luft und das Wasser zur Erde. Daraus folgt, daß das Verhältnis vom Feuer zur Luft zehnfach, zum Wasser hundertfach und zur Erde tausendfach ist; *wenn auch andere anderer Auffassung sind, worauf es hier nicht ankommt.*"³⁹

Welche Gebiete waren nach Auffassung von Gaetano bewohnbar? Nachdem er zuvor die Frage abgehandelt hatte, ob die Erde früher einmal vollständig von Wasser bedeckt gewesen sei⁴⁰, erörterte er die Zweifel der Klassiker über die Frage, ob die Erde in den Tropen, zwischen den Wendekreisen der Sonne gelegen, bewohnbar sei⁴¹. Aristoteles meine, sie sei dort wegen übergroßer Hitze nicht bewohnbar, entgegengesetzter Auffassung seien Ptolemaeus und Avicenna, die unter dem Äquator ein milderes Klima und folglich ein bewohnbares Gebiet annahmen.

Gaetano unterschied mit Albertus Magnus drei Ursachen, weshalb die Sonne mit ihren Strahlen Land erhitzte. Die erste Ursache sei die Reflexion der Strahlen in sich selbst, mithin der senkrechte Strahleneinfall - dies allein verhindere keine Bewohnbarkeit, denn die Stadt Ariz und Äthiopien befänden sich in diesem Bereich. Eine zweite Ursache sei die Sonnennähe, verbunden mit senkrechtem Strahleneinfall - in diesem Fall sei die Wirkung sehr viel stärker und verhindere Bewohnbarkeit; aus diesem Grund sei die Erde zwischen dem Äquator und dem südlichen Wendekreis unbewohnbar⁴². Eine dritte Ursache sei wirksam, wenn die Sonne an einer Stelle verharre, so wie sie es an beiden Wendekreisen täte - aus diesem Grund sei es in Äthiopien heißer als unter dem Äquator. Dieser Grund aber verhindere nur dann Bewohnbarkeit, wenn er mit dem zweiten Grund verbunden sei. Aus alledem ergab sich für Gaetano, daß hinsichtlich der Bewohnbarkeit der Tropen die Auffassung von Ptolemäus und Avicenna richtig sei⁴³. Die noch weiter südlich gelegenen Gebiete dagegen

³⁹ Ebd., fol. A4r: "Intelligendum quod ista ratio fundatur super isto: qualis est proportio partis ad partem, talis debet esse totius ad totum. Sed quando ex parte aquae fit pars aeris, inter partem aeris et partem aquae non reperitur excessiva proportio, sed solum decupla, ut experimento probatum est. Ergo inter totum aerem et totam aquam non reperitur valde magna proportio, quae tamen reperiretur si tota illa distantia esset plena solum aere et igne, quare etc. Et sicut aer est decuplus ad aquam sic ignis ad aerem et aqua ad terram. Ex quibus sequitur quod ignis est decuplus ad aerem, et centuplus ad aquam, et millicuplus ad terram; licet alii aliter sentiant de quo non est cura."

⁴⁰ Ebd., fol. 22v.

⁴¹ Ebd., fol. 33v.

⁴² Zur Exzentrizität der Sonnenbahn vgl. die Literatur Kap. III/10, Anm. 1.

⁴³ Ebd., fol. 33v.

konnten wegen der im Anschluß an den Almagest des Ptolemäus vermuteten besonders großen Sonnennähe unbewohnbar sein.

Die Vorstellungen der Gelehrten in Padua, der berühmtesten Artistenfakultät des Abendlandes, von Bewohnbarkeit und Erdgestalt entsprachen um die Mitte des 15. Jahrhunderts dem bereits bekannten Bild: Erde und Wasser wurden als Sphären klar unterschieden, aus physikalischen Gründen erschienen sie exzentrisch gegeneinander versetzt. Die etwa einen nördlichen Quadranten umfassende, bewohnte Erde reichte vom kalten Norden bis zur tropischen Mittelzone. Bis zum gemäßigeren Äquatorbereich, so meinte man, könne die Erde bewohnbar sein. So unterschiedlich die Antworten auf Einzelfragen und die Konstellation der Argumente jeweils waren - in Padua war man sich einig, daß die kleinere Erde aus der größeren Wassersphäre herausgehoben, ihre bewohnbare Oberfläche somit notwendigerweise endlich sei.

Nicht nur in Padua war diese Auffassung geläufig. Die Pariser Naturphilosophie war ebenso im deutschen Sprachbereich verbreitet worden⁴⁴. Betrachten wir daher zum Vergleich die Auffassung des führenden Krakauer Naturphilosophen um die Mitte des 15. Jahrhunderts von der Erdgestalt. Benedikt Hesse (1389-1456) hat während der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts einen überragenden Einfluß auf die Ausbildung der philosophischen Anschauungen mehrerer Generationen von Studenten ausgeübt⁴⁵. Seine wahrscheinlich im Jahre 1421 entstandenen 'Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis' behandelten auch das Verhältnis von Wasser und Erde. Hier ist die 15. Frage besonders interessant. Sie lautete: 'Ob der spezifische Ort der Erde die konkave <innere> Oberfläche des Wassers ist'⁴⁶.

⁴⁴ Vgl. Duhem, *Le système du monde*, Bd. 10 (1959), S. 134-246; Mieczyslaw Markowski, *L'influence de Jean Buridan sur les universités d'Europe centrale*, in: *Preuve et raisons à l'Université de Paris. Logique, ontologie et théologie au XIVe siècle*. Actes C.N.R.S. No. 152, hrsg. v. Zénon Kaluza u. Paul Vignaux, Paris 1984, S. 149-163.

⁴⁵ Zur naturphilosophischen Lehre in Krakau: Mieczyslaw Markowski, *Die mathematischen und Naturwissenschaften an der Krakauer Universität im XV. Jahrhundert*, in: *Mediaevalia Philosophica Polonorum* 18 (1973) S. 120-131; zu Benedikt Hesse: Stanislaw Wielgus, *Über die Arbeiten zu kritischen Ausgabe des Kommentars von Benedikt Hesse zur 'Physik' des Aristoteles*, in: *Studia Mediewistyczne* 20,2 (1980) S. 3-27; Mieczyslaw Markowski, *Der Buridanismus an der Krakauer Universität im Mittelalter*, in: *Die Philosophie im 14. u. 15. Jahrhundert*. In memoriam Konstanty Michalski (1879-1947), hrsg. v. Olaf Pluta, Amsterdam 1988, S. 245-260, hier S. 250-255: 'Die Zeit der aktiven Aneignung des Buridanismus'; dazu die Anm. 2 zit. Literatur.

⁴⁶ Benedictus Hesse, *Quaestiones super octo libros 'Physicorum' Aristotelis*, hrsg. v. Stanislaw Wielgus, Wrocław 1984, hier S. 430-433: <Quaestio 15> 'Utrum locus proprius terrae sit concava superficies aquae'; ergänzend zur Edition: Stanislaw Wielgus, *Ausgewählte Probleme der 'Quaestiones in libros Physicorum' des Benedikt Hesse von Krakau*, in: *Die Philosophie im 14. u. 15. Jahrhundert*. In memoriam Konstanty Michalski (1879-1947), hrsg. v. Olaf Pluta, Amsterdam 1988, S. 85-101.

Wir müssen die gelehrte Argumentation, in deren Verlauf sich der Krakauer Naturphilosoph mehrfach ausdrücklich mit Buridan auseinandersetzte, nicht im Detail verfolgen. Die generelle Feststellung wird sofort klar: Wasser bilde, so Benedikt, genau dann den (physikalischen) Ort für die Erde, wenn man das aristotelische Konzept der physikalischen Orte weit, nicht eng verstehe. Was war damit gemeint? Eng gefaßt (*modo proprie*), so sagte Benedikt, müßte die Erde ganz vom Wasser umgeben sei - das war sie offensichtlich nicht. Weit gefaßt (*modo improprie*) könne man sagen, das Wasser bilde den Ort für die Erde, weil es deren größeren Teil enthält⁴⁷.

"Es ergibt sich die Folgerung: weil die Erde zu ihrem größeren Teil in der konkaven Oberfläche des Wassers enthalten ist, und weil die Benennung sich nach dem Größeren richtet, deshalb wird es <das Wasser> ihr <der Erde> (physikalischer) Ort genannt. Man kann zweitens auch antworten, das Wasser bilde teilweise, aber nicht vollständig den (physikalischen) Ort für die Erde <...>. Eine dritte Antwortmöglichkeit ist, daß das Aggregat aus der Oberfläche des Wassers und der Oberfläche der Luft den (spezifischen) Ort für die Erde bilde."⁴⁸

Ausführlich zeigt Benedikt, daß diese Position mit Aristoteles, mit Buridan und mit Sacroboscus Text zur Sphaera vereinbar ist. Denn Aristoteles sage, die Erde sei im Wasser, das Wasser in der Luft, die Luft im Feuer, das Feuer im Himmel, der Himmel in nichts anderem. Und der Autor der Sphaera sage: "Jedes Element umgibt das andere sphärisch." Hier antworte man darauf nur, jene Autoritäten sprächen ungenau und meinten damit, ein Element umgebe das andere *zum größeren Teil*, und dementsprechend umgebe das Wasser die Erde sphärisch zum größeren Teil, *weil sich der größere Teil der Erde im Wasser befindet*. Oder man sage, der Satz des Philosophen beziehe sich auf einen Teil der Erde.⁴⁹

Es werde, so Benedikt Hesse, auch gesagt: "Jeder einfach Körper muß einen einfachen Ort besitzen." Darauf sei zu antworten: dies sei solange wahr, als es kein Hindernis aus der

⁴⁷ Benedikt Hesse, Quaestiones, wie vorige Anm., S. 430, Z. 6-10.

⁴⁸ Ebd., Z. 13-18: "Patet conclusio, quia terra est contenta a superficie concava aquae secundum maiorem partem, sed quia a maiori fit denominatio, et ergo dicitur locus eius. Secundus modus respondendi est, quod aqua est proprius locus terrae partialis, non autem totalis. <...> Tertius modus respondendi, quod aggregatum ex superficie aquae et superficie aeris est locus proprius terrae."

⁴⁹ Ebd., S. 432, Z. 77-81: "Modo respondetur, quod istae auctoritates loquuntur secundum famositatem et volunt sic, quod unum elementum circumdat aliud sphaerice secundum maiorem eius partem, et sic aqua circumdat terram sphaerice secundum maiorem partem, eo quod maior pars terrae est contenta ab aqua. Vel dicitur, quod intellegitur dictum Philosophi de partiali terrae."

gemeinschaftlichen Zweckbestimmung der Natur (*natura communis*) gebe⁵⁰. Ein solches Hindernis bestünde nur darin,

"daß die gesamte Erde nicht von Wasser umgeben ist, sondern ein Teil der Erde von Wasser unbedeckt ist, und zwar um der Rettung der Lebewesen willen. Und dies ergibt sich aus der gemeinschaftlichen Zweckbestimmung der Natur."⁵¹

Damit hatte Benedikt Hesse die nach der physikalischen Theorie erstaunliche Tatsache, daß das Wasser einen Teil der Erde freigelassen hatte, mit dem Postulat einer *natura communis* erklärt. Weitergehende Folgerungen aus dieser interessanten Feststellung zog Benedikt an dieser Stelle nicht.

Es ließ sich somit zeigen, daß ebenso wie in Padua, so auch in Krakau die Reflexion über die Erdgestalt den von Buridan und den Pariser Naturphilosophen formulierten Konzeptionen folgte. Indem Benedikt Hesse davon ausging, daß die sphärische Erde zum größeren Teil von der Wassersphäre umgeben war, nahm auch er eine grundsätzliche Asymmetrie der beiden innersten Elemente im Kosmos an. Der Krakauer Naturphilosoph hat diese Asymmetrie letztlich theologisch begründet. Da sie notwendig sei, um das Leben auf der Erde zu bewahren, finde sie ihre letzte Ursache in der Zweckbestimmung der Natur.

⁵⁰ Ebd., Z. 82 f: "De alio, quod dicitur: Cuilibet corpori simplici debetur locus simplex, respondetur: verum est si non fuerit impedimentum a natura communi."

⁵¹ Ebd., Z. 83-86: "Modo impedimentum est a natura communi, quod tota terra non est circumdata aquis, sed una pars terrae est discooperta aquis, et hoc propter salutem animantium, et hoc venit a natura communi."

4. Antonio Raudensis: Der Irrtum des Laktanz in der Antipodenfrage (1443)

Von Humanisten wurde Laktanz im 14. und 15. Jahrhundert gern gelesen¹. Im Anschluß an Hieronymus, der dessen an Cicero erinnernde Eloquenz hervorgehoben hatte, rühmten sie seine Wortgewalt und seine angriffslustige, unscholastisch klare Sprache². Offenbar als Reaktion auf diesen Trend verfaßte der Franziskaner Antonio Raudensis im Jahre 1443 eine Schrift, in der er detailliert die Irrtümer des frühen Kirchenautors nachzuweisen suchte³. Raudensis kritisierte dabei unter anderem die Vorstellung des Laktanz von den Antipoden⁴. Zugleich entfaltete er seine eigenen Auffassung von der Erdgestalt, die ihrer Begründung wegen an dieser Stelle interessiert.

Es gebe etliche Philosophen, so Antonio Raudensis, die vermuteten, ja sogar ohne Furcht vor Widerspruch fest glaubten, daß dieser von uns Lebewesen bewohnte Teil der Erde höher liege als der Ozean und ihn überrage, während jener herabgedrückt sei und weiter unten fließe⁵. Jene Philosophen stützten diesen Satz mit vielen Argumenten, vor allem aber diesem einen: da die Flüsse von der Erde zum Meer fließen und da alles Schwere nach unten strebe, liege folgerichtig das Element Wasser, also der Ozean, niedriger, während das, was von uns bewohnt werde, emporrage⁶. Raudensis folgte dieser Vorstellung jedoch nicht:

"Ich aber denke, daß sie sich täuschen und vollständig irren. Denn wenn die Flüsse bergab zum Meer fließen, folgt nicht daraus, daß das Meer selbst niedriger liegt als diese Flüsse. Denn diese fließen unter das Meer und dringen darin ein, aber fließen nicht ständig oben darauf. Das Meer weicht ihnen, weil es Flüssigkeiten sind, und nachdem die Buchten das leichtere Wasser aufgenommen haben, schlagen sie vor den

¹ A. Wlosok, 'L. Caecilius Firmianus Lactantius', in: Handbuch der lateinischen Literatur der Antike, Bd. 5 (1989) S. 375-404.

² Vgl. das Zitat unten Anm. 18.

³ <Antonio Raudensis>, *Lactantii Firmiani errata quibus ipse deceptus est in hoc libro per fratrem Anthonium Raudensem theologum collecta et exarata sunt* (1443), Ms. Vat. Lat. 227. Den Hinweis auf diese Quelle verdanke ich William G. L. Randles (Paris/Bordeaux), der mir freundlicherweise gestattet hat, aus seiner Kopie der Handschrift zu zitieren. Vgl. Wlosok, oben Anm. 1, S. 503 f.

⁴ Ebd., fol. 50v: 'Quartusdecimus in philosophia error quando dicit si Antipodes essent capita deorsum haberent pedes vero sursum et ubi vere sint Antipodes ibi decetur'.

⁵ Ebd.: "Extant qui opinentur philosophi nonnulli, imo qui sine ad oppositum formidine credant, terre portionem illam, que ab animantibus nobis incolitur oceano mari altiozem esse atque illi supereminere ipsum vero deprimi et inferius fluctuare."

⁶ Ebd.: "Quam sententiam argumentationibus multis instruunt, verum imprimis hac una se munuit quod cum flumina ex terra ad mare defluant, et omne grave quod deorsum est petant, consequens sit, ut elementum aque, quod oceanus est, subsidat, solum autem quod a nobis incolitur emineat."

Ufern an die Küsten. Und da es Flüssigkeiten sind, vermischen sie sich leicht miteinander."⁷

Damit vertrat der Franziskanermönch explizit die schon im 12. Jahrhundert von Alexander Neckam geäußerte Auffassung, der Ozean liege höher als die Erde. Diese Auffassung gründete sich auf den Eindruck, der Ozean steige von der Küste aus allmählich an, und auf die Vorstellung von der konzentrischen Ordnung der Elemente⁸.

Außerdem, so der Raudenser weiter, wenn die Erde tatsächlich höher liegen würde als das Wasser, so bildete ihr Volumenmittelpunkt in keinem Fall den Mittelpunkt der gesamten Welt. Würde aber dies vorausgesetzt und zugestanden, dann hätte der Führer und Fürst der Astronomen, nämlich Ptolemäus, sich mit seinen Darstellungen und Regeln, die er für unfehlbar, unverletzbar und unwiderlegbar halte (*infallibiles, inviolabiles, invicibiles*), vergeblich abgemüht. Er hätte nicht lehren können, daß der Mond, von den übrigen Regionen des Himmels ganz zu schweigen, wenn er der Sonne direkt gegenüberliege, vom Erdschatten manchmal ganz gering werde und verschwinde⁹. Antonio fuhr fort:

"Es gibt auch andere, mit denen ich mehr übereinstimme. Diese nämlich versichern, *das Wasser liege höher als die Erde* und überrage sie. Das Zentrum der gesamten Welt oder dieser Erde, so lehren sie, befinde sich in der Mitte, wo die Verdammten gestraft werden und verbannt sind in Ewigkeit."¹⁰

Antonio Raudensis sah die Hölle im Mittelpunkt der Erde und der Welt. Doch heißt dies nicht, daß er die jüngeren naturphilosophischen Konzeptionen, die zwischen Volumen- und Gewichtsschwerpunkt der Erde unterschieden, ignorierte. Vielmehr hatte er auf eine Schwäche der physikalisch begründeten Konzeption der versetzten Erdsphäre hingewiesen. Denn in der Tat vernachlässigte die von Buridan und den Naturphilosophen vertretene

⁷ Ebd.: "Sed mihi visum est fallantur et tota errent via. Non enim consequens est, ut si flumina ad mare prona defluant, mare ipsum ipsis fluminibus sit inferius; subintrant enim illud et irrumpunt, non superenatant semper. Ceditque illis, nam fluxibilia sunt sinuque recepta liberioris aque, pro ripis littora pulsant. Et quoniam fluxibilia sunt facile invicem comixtionem patiuntur."

⁸ Zu Alexander Neckam: oben Kap. III/12, Anm. 7; ebenso Paul von Burgos, oben Kap. IV/2, Anm. 27 f.

⁹ Ebd., fol. 50v/51r: "Additur quod si terra aquis ipsis esset eminentior, centrum quantitatis seu magnitudinis sue mundi totius nequaquam esset medium. Quod vero prefixo concessoque, Astronomorum dux et princeps ille Tolomeus demonstrationibus et regulis, quas infallibiles, inviolabiles, invincibiles esset credit in cassum desudasset, neque lunam ut de celi æterisque regionibus taceam soli recta linea oppositam ex umbra terre aliquando totam deficere et laborare docere potuisset."

¹⁰ Ebd., fol. 51r: "Sunt et alii quis ipse magis assentior, quippe qui aquas terra ipsa superiores esse atque illi eas eminere contendunt. Mundi vel totius centrum eiusce terre medio, quo damnati eternum multantur et exulant consistere docent."

physikalische Konzeption die möglichen astronomischen Konsequenzen. In dem Maße aber, in dem die Erdsphäre aus dem Kosmosmittelpunkt verschoben wurde, mußte auch die von allen Gelehrten prinzipiell anerkannte ptolemäische Kosmoskonstruktion betroffen sein.

Es könnte somit scheinen, als stünde Antonio Raudensis dem modernen Bild vom Globus nahe. Doch der Franziskaner folgte, wie zu sehen ist, keiner konsequent naturphilosophischen Argumentation. Die von ihm selbst gestellte Frage, wie es möglich sei, daß der Ozean, der höher liege als die Erde, nicht auslaufe und die Erde überschwemme, beantwortete er mit einem theologischen Argument:

"Die Natur selbst nämlich, oder noch richtiger: die überragende Güte Gottes, die vom Anbeginn an die Welt für den Menschen oder für sich selbst geschaffen hat, hat es gewollt, daß ein gewisser Teil der Erde, der vom Ozean freigegeben wurde, offen sei und nackt, damit das Geschlecht der Menschen, das würdiger sei als die übrigen Lebewesen, ihn bewohne <...>. *Daher zog er jenes Wasser ab und versammelte es an einem etwa runden Ort*, damit das Trockene erscheinen könne und bewohnt werde. Und er gab ein Gesetz, daß es <das Wasser> seine Grenzen nicht überschreite."¹¹

Fast ebenso habe Gott es vor langer Zeit gemacht, als der ägyptische Pharao Israel und das Hause Jakob verfolgte, das Meer vor jenen Fliehenden zurückwich und geteilt wurde und das Wasser auf beiden Seiten wie eine Mauer stand, so daß die Israeliten trockenen Fußes passieren konnten¹².

Gleichwohl, so der Raudenser weiter, bestünde zwischen Astronomen und Philosophen Einigkeit über die Gestalt der Erdsphäre:

"Hierauf sagen die Philosophen, in gleicher Weise wie die Astronomen, *daß die Erde rund und einer Kugel ähnlich sei*. Der allerweiseste Gott selbst hat sie, damit sie nicht ringsum ungleichmäßig sei, im All zu einer großartigen Kugel zusammengeballt. Daß deren Umkreis und Umfang 180.000 Stadien umfasse, beweisen sie mit vielen

¹¹ Ebd.: "Natura ipsa videlicet, imo verius dei summa bonitas, qui mundum propter hominem aut propter se, ab initio molitus est, terre portionem quidam derelictam ab oceano esse voluit apertim quidem et nudam, ut hominum genus ceteris animantibus dignius illam incolleret, seseque paradiso voluptatis inclusum ad opplendas angelorum ruinas promerendos que celos compararet. Subtraxit igitur aquas ipsas, et locum in unum quaque circum ut arida perspici posset et inhabitari cumulavit, legemque dedit illi ne transirent fines suos."

¹² 2. Mose 14.

Gründen und Autoritäten. Sie sagen auch, daß jener Teil, der nackt, offen und frei vom Ozean ist, wie jede Zone eine Länge und eine Breite habe."¹³

Die sphärische Erde liege so im Ozean, daß eine Hälfte von ihr freigegeben sei. Ein Endpunkt ihrer Länge befinde sich im oberen Indien, "dort wo der Ganges und Hydaspes ihre entfernten Fluten in den Ozean ergießen"; das andere Ende, gerade gegenüber, reiche bis zum äußeren Hispanien, nahe bei Gades oder den Säulen des Herkules¹⁴.

"Und weil, entsprechend diesen beiden Endpunkten der Länge, *der halbe Teil der Erde im Meer untergeht*, ist der andere Teil vom Ozean, wie eben gesagt, befreit und uns Sterblichen zum Geschenk gegeben. Es ergibt sich also, daß jene Länge 90.000 Stadien beträgt; die Breite aber dieser nämlichen Zone, von den nördlichen Meeresbuchten, von denen der Nordwind bläst, bis zu der Gegend, die umgekehrt vom Süden her von ständigen Wolken und vom Regen trieft, erstreckt sich über höchstens 40.000 Stadien."¹⁵

Damit ergab sich eine klare Stellungnahme in der Antipodenfrage. Denn aus alledem folgte, daß es Antipoden nicht von Nord nach Süden, sondern allenfalls von Ost nach Westen gebe:

"Deswegen gibt es zwischen diesen Endpunkten der Breite, wie ich vorher genannt habe, keine Antipoden. Es gibt sie aber, um zu unserem ersten Punkt, von dem wir ausgegangen sind, zurückzukehren, bei den Indern und Spaniern. Diese beiden Nationen nämlich - was Laktanz verborgen blieb, als er den Erdkreis insgesamt betrachtete - haben ihre Füße einander in gerader Linie entgegengesetzt. Die Inder sind dabei jene, die von allen Menschen als erste die Morgenröte und die Sonne erblicken; die Spaniern aber diejenigen, denen diese ganz zuletzt entschwindet."¹⁶

¹³ Ebd., fol. 51r/51v: "Dicunt hi exinde philosophi eque et astronomi terram rotundam et globo similem esse. Quam sapientissimus ipse deus ne non equalis ab omni parte foret magni speciem glomeravit in orbis <!>. Circuitum autem illius et ambitum per stadia centum octuaginta milia circumscribi et rationibus multis et auctoritatibus probant. Aiunt quoque partem ipsam quae nuda et patens et ab oceano libera est longitudinem habere ut zona quedam latitudinemque."

¹⁴ Ebd.: "Metam eiusce longitudinis unam apud indos superiores ubi ganges et hidaspes fluente remotissima ad oceanum ipsum effluunt terminari; alteram quae e regione est ad hispanias ultimas iuxta gades seu columnas herculis finiri."

¹⁵ Ebd.: "Et cum secundum has duas longitudinis metas, terre portio media immersa sit mari, altera pars autem ab oceano ut statim dixi libera sit, nobisque mortalibus dono data; relinquitur ut ipsa longitudo per stadia nonaginta milia supputetur, latitudo autem huiusce zone, quae a sitia septemquetrionibus unde flat boreas usque ad plagam quae ex adversum nubibus assiduis pluvioque madescit ab austro, ad quadraginta dumtaxat milia stadiorum porrigitur."

¹⁶ Ebd.: "Non igitur in his latitudinis metis ut antea dixi antipodes habentur. Habentur autem ut iam domum et ad institutum primum nostrum unde discessimus redeamus, apud indos et hispanos. Et enim he due nationes dumtaxat, quod Lactantium latuit toto orbe terrarum circumspecto recta linea vestigia tenent adversa vestigiis."

Damit hatte Antonio Raudensis die Meinung des Laktanz, es könne keine Menschen geben, die als Antipoden einander ihre Füße zuwendeten, auf der Grundlage dessen, was er und seine Zeitgenossen wissen konnten, widerlegt. Dem naturphilosophisch begründeten Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt folgte der Raudenser dabei nicht. Ähnlich wie wir es zuvor bei Paul von Burgos sahen, hielt er das göttliche Gebot der Scheidung der beiden Elemente für ausreichend, um deren Asymmetrie und die unbedeckte Ökumene zu erklären. Gleichwohl teilte er mit den Naturphilosophen die Vorstellung einer sphärischen, in einer umfangreicheren Wassersphäre gelegenen Erde, deren unbedeckte "Länge" größer sei als ihre "Breite" und die etwa die Hälfte des angenommenen Radius der Erdsphäre betrage. Dabei hielt er an der Lehre fest, daß das Wasser und damit der Ozean höher liege als die Erde.

Ergänzend sei hier angefügt: Antonio Raudensis widmete seine Schrift Papst Eugen IV., sie war im kirchlichen Bereich zwar keineswegs unumstritten, aber durchaus wirksam¹⁷. Schon in der frühesten Druckausgabe und ebenso in späteren Ausgaben der 'Divinae institutiones' finden wir dem Text eine "Liste der Irrtümer des Laktanz" vorangestellt, die auf den von Antonio Raudensis kritisierten Punkten basierte und auch den Irrtum bezüglich der Antipoden enthielt¹⁸. Andreas Cratander, der Baseler Drucker, Humanist und Freund des Erasmus, war vielleicht der erste, der es ausdrücklich ablehnte, mit einer solchen Liste die Schrift des Laktanz zu zensieren. Seiner in Basel im Jahre 1521 gedruckten Ausgabe finden wir eine Vorrede "an alle Studierenden einer wahrhaftigeren Theologie" vorangestellt, in der Cratander schrieb:

"Lactantius Firmianus, so meine ich, muß man umso berechtigter unter die christlichen Theologen rechnen, als er reiner und kraftvoller, gestützt auf das Evangelium Christi und die Voten der Apostel, gegen die Ungläubigen vom Christentum schreibt, um die allgemeine Religion zu bewahren. Er kämpft aber in seinen 'Institutiones divinae' gegen die Heiden nicht mit leerem Wortgerassel, nicht mit sophistischen Kniffen, nicht mit spitzfindigen Fragen, so wie heutzutage die scholastischen Gelehrten, sondern er baut mit überzeugenden Argumenten, die er aus dem Innern der Heiligen Schrift gezogen hat, das Seine auf und zerstört das Fremde. Dies tut er mit solcher Sprachgewalt, daß ihn der göttliche Hieronymus mit Recht als

Indi illi ipsi sunt, qui omnium hominum primi nascentem auroram intuentur et solem; hispani autem quibus ipse recedat novissimi quidem."

¹⁷ Wlosok, oben Anm. 1, S. 403 f, berichtet von zwei Gegenschriften gegen die umfassende Laktanz-Kritik: der Genueser Mönch Adamus habe Antonius Raudensis in einem Epigramm (PL 6, 63) für verrückt erklärt, Franciscus Philelphus habe ihn in einer Epistel schwer getadelt (Auszug in: PL 6, 63).

¹⁸ Vgl. hier beispielhaft die Pariser Ausgabe: Lepida Lactantii Firmiani opera accurate graeco adiuncto castigato <...>, Paris: Jehan Petit, calc. Nicolaus de Pratis, 9. Kal. Ian. 1513 <Ex.: GÖ SUB, 8 Patr. Lat. 60/9>, hier fol. B2v/B3r: "Errata tertii libri. Primus error in philosophia: quando dicit si antipodes essent capita deorsum haberent pedes vero sursum. Et ubi vere sint antipodes ibi docetur <statt richtig: decetur>."

'Fluß ciceronianischer Beredsamkeit' bezeichnet. Aber ich weiß nicht, von welchem Brüderchen er mit dem Kohlenstift gezeichnet wurde, so daß er von manchen mit dem Verbrechen der Ketzerei belastet wird - ja man scheut sich nicht einmal, seinem Werk <eine Liste der> Irrtümer beizufügen. Diese haben wir geprüft und weggestrichen: zum einen, weil uns schien, daß ihm darunter viel Fades, wenn nicht Einfältiges vorgeworfen wird; zum anderen, weil wir wollten, daß jeder in seinem Urteil unberührt und frei sein soll."¹⁹

Dies bedeutete natürlich nicht, daß man Laktanz im Basel des Jahres 1521 von einem sachlichen Irrtum in der Antipodenfrage freigesprochen hätte - dagegen stehen schon die spöttischen Marginalien des Erasmus in einer späteren Kölner Edition²⁰. Vielmehr erinnerte Cratander hier daran, daß man Laktanz wegen anderer Qualitäten schätzen konnte als um der Punkte willen, die der Franziskaner achtzig Jahre zuvor "mit dem Kohlenstift" kritisierte.

Die Stellungnahme des Antonio Raudensis ist für uns aus anderem Grunde wichtig. Sie zeigt erneut, daß ein theologischer "Realist" im 15. Jahrhundert die naive Kosmologie des Laktanz längst nicht mehr unbefangen teilte und zugleich Abstand halten konnte von den exzentrischen Konzeptionen der "Modernen". Anders aber, als wir es aus heutiger Sicht erwarten würden, hat er ebenso wie in den naturphilosophischen Konzeptionen eine prinzipielle räumliche Asymmetrie der Elemente und die Unermeßlichkeit der Wassersphäre vorausgesetzt. Denn der Erfahrungshorizont und daraus resultierend die spezifische Perspektive auf die Welt war den Zeitgenossen gemeinsam und ist von der heutigen verschieden. Die systematischen Probleme, die Naturphilosophen, Astronomen und Kosmographen in diesem Zusammenhang beschäftigten, blieben weiter ungelöst.

¹⁹ L. Coelii Lactantii Firmiani Divinarum institutionum Libri VII, Basel: Andreas Cratander, Febr. 1521 <Ex.: GÖ SUB, 8 Patr. lat. 60/19>, fol. a1v: "Andr. Cratander Omnibus Solidioris Theologiae Studiosis S. - Lactantium Firmianum ego inter Theologos Christianos tanto verius numerandum censeo, quanto purius, copiosius, et fortius, Christi evangelio, apostolorumque decretis innitens, contra Ethnicos de Christianismo disserit, Catholicae religioni patrocinaturus. Non enim inani verborum strepitu, non sophisticis argutiis, non spinosis quaestionibus, ut nostra aetate Scholastici doctores, adversus Genteis in hisce Institutionum divinarum libris pugnat; imo validissimis argumentis, e sacrae scripturae penetralibus ascitis, et sua astruit, et destruit aliena. Atque id tanta dicendi copia, ut eum Divus Hieronymus fluvium Tullianae eloquentiae iure nominet. Sed nescio a quo fraterculo carbone notatus, haereseos crimine a nonnullis damnatur; quo factum est, ut errata suo operi adnotare non sint veriti. Quae quidem consulto expunximus; tum quod ex his multa frigide, necnon imperite reprehensa videbantur; tum etiam quod suum cuique iudicium integrum, liberumque esse voluimus." (dat. Basileae, 'ex officina nostra literatoria', 13. Febr. 1521)

²⁰ L. Coelii Lactantii Firmiani Divinarum Institutionum Libri Septem, iam Novissime Ad Vetusta exemplaria manuscripta sedulo collati <...> Cum adnotatiunculis aliquot Des. Erasmi Roterodami, Köln: Petrus Quentel, August 1544 <Ex.: GÖ SUB, 4 Patr. lat. 58/67>, das Antipodenkapitel hier S. 99 f, mit folgenden Marginalien: "Antipodas non esse iuxta Lactantium", "Falso principio posito, multa absurda sequi", "Rotunditatem mundi non placere Lactantio", "Antipodas Lacatantio portenta esse".

5. Die Welt "ain apfel"? Frater Fridericus über die Gestalt der Erde
(um 1450)

In seinem für die Erforschung der mitteleuropäischen Geographie des 15. Jahrhunderts wegweisenden Versuch einer Rekonstruktion des von ihm so genannten 'Vienna-Klosterneuburg Map Corpus' hat Dana B. Durand neben bemerkenswerten kartographischen Quellen auch einige Handschriften erschlossen, die für eine Untersuchung des Bildes von der Erdgestalt von Bedeutung sind¹. Hier ist eine deutschsprachige handschriftliche Erläuterung zu einer Weltkarte näher zu betrachten, die Durand zufolge zwischen 1447 und 1455 von Frater Fridericus, dem Autor der von ihm rekonstruierten Fridericus-Karte, angefertigt wurde². In diesem mittelhochdeutschen Text finden wir den Satz, daß die Welt "hier wie ein Apfel" zu begreifen sei:

"Item hye ist dy welt pegrifen alz ain apfel der ym seinen umbkraisz hat 360 grad
<...>"³

Was bedeutete für Frater Fridericus und seine Zeitgenossen dieses Bild? Zur Beantwortung dieser Frage genügt es nicht, auf den Behaim-Globus zu verweisen, auf dem wir, knapp ein halbes Jahrhundert später, diese Formulierung ebenfalls verwendet finden⁴. Die bisherige Untersuchung der naturphilosophischen Quellen des 15. Jahrhunderts machte deutlich, daß die von Frater Fridericus angedeutete Vorstellung vom Welt-Apfel nicht ungeprüft auf einen modernen Globus bezogen werden darf. Wie also wurde der Begriff von Apfel hier gebraucht?

Betrachten wir das Umfeld des Zitates etwas näher. Der von Durand edierte Text beginnt mit einer Aufzählung der zur Herstellung der Karte herangezogenen Quellen. An erster Stelle werden die Kosmographie des Ptolemäus, die Imago mundi des Honorius Augustodunensis, Marco Polo und Paponius genannt:

"In der gegenwurtigen figur ist pegrifen dye ausztailung der ganczen welt nach der Kunst Ieometrei alszi unsz ausz getailt und gescriben durch Kosmographiam et

¹ Dana B. Durand, *The Vienna-Klosterneuburg Map Corpus of the Fifteenth Century. A Study in the Transition from Medieval to Modern Science*, Leiden 1952.

² München BSB, Clm 14583, fol. 98r/v; im Folgenden zit. nach Durand, ebd., S. 371-373 (Appendix 11).

³ Durand, ebd., S. 372.

⁴ Unten Kap. V/1.

ptolmei und Honorium den papst et Marcum den Venediger et paponium der welt ausz
teyler Melis <...>"⁵

Dagegen sei weder Mandeville noch der Lucidarius verwendet worden⁶. Anschließend weist
Fridericus auf den Nutzen der von ihm erläuterten Erdkarte hin:

"Es mag ain iedlicher in der figur sehen und merken wye ferr ain lant oder stat, insel
oder perg, wasser und mer von den andrn gelegen ist, nach rechter masz, und ob diu
lant oder reich gegein dem aufgang oder untergan gelegen sey, oder gein mittag oder
mittnacht <...>"⁷

Besonders könne man auf dieser Karte die 6 Kaisertümer erkennen, durch die die ganze Welt
derzeit regiert werde, in dreien davon lebten Christen, in den anderen drei Heiden⁸.
Überhaupt sei eine solche Karte für den Regierenden von Nutzen, da sie die Abhängigkeit der
Reiche und deren relative Macht erweise:

"<...> und in der figur mugen dye regirer dez gemaynen nütz sehen, dye haurierung
aller reich, und wye sich ainsz von dem andrn ernert, und waz ayn reich wider daz
ander vermag <...>"⁹

Auch lasse sich daraus, so Fridericus, "ain regel der gemainen revormirung zw nütz
vinden"¹⁰.

Im Anschluß daran wurde wurde die Gestalt der Erde vorgestellt. Hier lauteten die ersten
beiden Sätze:

"Item der gehalb czirkel alz er da peczaichet ist. Dar ynnen leyt dye gancz welt
<...>"¹¹

⁵ Ebd., S. 371 f.

⁶ Ebd., S. 372: "<...> und nicht durch den Johann de Montevilla nach ausz den lucidario."

⁷ Ebd, S. 372.

⁸ Ebd.: "<...> und besunder mag man dar yn kennen dye 6 kaysertüm dar durch dye gancz welt yeczungt
gereigirt wirt, und der sint 3 cristen und dy andern 3 haiden."

⁹ Ebd.

¹⁰ Ebd.

¹¹ Ebd.

Stand diese Feststellung, daß die "ganze Welt" in einem "halben Zirkel", einem Halbkreis liege, nicht in klarem Widerspruch zum eingangs zitierten Satz vom Welt-Apfel? Offenkundig hatte Fridericus an dieser Stelle einen anderen Begriff von Welt - hier war, anders als zuvor, die Ökumene, der bewohnte und von den Kosmographen dargestellte Teil gemeint. Dementsprechend erläuterte der Autor, der Quadrant, in den "nach rechter kunst nach climaten durch geometrey" die Ökumene zu beschreiben sei, umfasse

"<...> nit mer den 180 grad et ptolemeus a meridie nit mer dan 90 grad."¹²

Sehr präzise gab Fridericus anschließend die Länge der darin enthaltenen Ökumene an. Sie messe, von den Säulen des Herkules, dem Sonnenuntergang, bis Sonnenaufgang "nicht mehr als 168 Grad und 30 Minuten"¹³. Dabei hatte Fridericus den Längenabstand von Cadiz bis zu den Kanarischen Inseln, von denen aus Ptolemäus seine 180 Grad bemessen hatte, abgezogen.

Nachdem er so die Gestalt und Ausdehnung der Ökumene angegeben hatte, folgt der Satz von der Welt als "Apfel", den Fridericus anschließend näher präziserte:

"Item hie ist dy welt pegreifen alz ain apfel der ym seinen umbkraisz hat 360 grad, des selben ist nit mer wanhaftez ertrichs Nach der leng, id est ab orient ad occident 172 grad und 30 minuta, und dar nach der halb czirkel der praiten, id est a meridiei ad septentrionem 90 grad <...>"¹⁴

Hier wird nun klar, daß der Autor mit dem Bild vom Weltapfel *die sphärische Gestalt des Elementes Erde* anschaulich machte, wie dies ähnlich seit langem, auch in dem von ihm nicht mehr verwendeten Lucidarius, durch das Bild vom Weltei geschehen war. Denn die ergänzende Erläuterung gab im klarem Gegensatz zu den zuvor genannten 360 Grad noch einmal die Länge der Ökumene an - diesmal mit 172,5 statt zuvor mit 168,5 Grad.

Um die Begrifflichkeit von Frater Fridericus genauer zu verstehen, ist es folglich notwendig, dessen Begriff "Welt" analytisch zu differenzieren. "Welt" konnte zum einen, ebenso wie *terra*, das Element Erde meinen. In diesem Sinne verdeutlichte das Bild vom Weltapfel die sphärische Gestalt des innersten kosmischen Elements. "Welt" konnte, ebenso wie *terra*, andererseits auch für das feste, bewohnte Land, die Ökumene stehen. Als

¹² Ebd.

¹³ Ebd.: "Und hercules ab occidente solis uncz in ortum solis nit mer dan 168 grad und 30 minuta."

¹⁴ Ebd.

Gegenbegriff war dann "Ozean" zu denken, der in das Bild der Ökumene nicht eingeschlossen war.

Für Fridericus stand das Bild vom Weltapfel somit in einem deutlich anderen konzeptionellen Kontext, als es dem modernen Betrachter scheint. Damit ist die Mehrdeutigkeit dieser scheinbar so klaren Metapher nachgewiesen. Zwar mochte auch ein zeitgenössischer Leser des 15. Jahrhunderts der Suggestion des Begriffes von der Welt als Apfel erliegen. Doch zeigte ihm dieses Bild nicht den modernen Globus, sondern die Gestalt der Erdsphäre an.

6. Fra Mauro und die Kartographen: Das Bild der Erde auf Weltkarten des 15. Jahrhunderts in neuer Sicht

Die monumentale, heute in Venedig in der Biblioteca Marciana ausgestellte Weltkarte des Fra Mauro, der als Kamaldulensermonch im Kloster San Michele in Murano bei Venedig lebte (er starb dort vor dem 20. Oktober 1459), gilt als das wohl bedeutendste Zeugnis der Renaissance-Kartographie am Vorabend der transatlantischen Entdeckungen¹.

Fra Mauro, der "unvergleichliche Kosmograph"², der mit seinen Mitarbeitern in San Michele das Bild vieler seiner Zeitgenossen von der Erde prägte³, verarbeitete in seinen Karten den lateinisch übersetzten Ptolemäus und die Werke der klassischen Geographen sowie alle modernen Nachrichten, die er erhalten konnte. Die zwei mal zwei Meter messende, gut erhaltene und mit zahlreichen erläuternden Annotationen versehene Karte wurde am 26. August 1460, also knapp ein Jahr nach dem Tode des Fra Mauro, von seinen Mitarbeitern in San Michele fertiggestellt. Diese letzte Karte des Fra Mauro kann als die Summe seines Wissens angesehen werden. Dem heutigen Betrachter liefert sie ein umfassendes, in sich weitgehend schlüssiges Abbild damaliger Kenntnisse und Vorstellungen von der Gestalt der Erde. Oft wird diese Karte als letzte der großen kreisförmigen Erddarstellungen des Mittelalters gewürdigt. Erstaunlicherweise jedoch hat man die Fra Mauro-Karte, die mehrfach erforscht und millionenfach betrachtet wurde, niemals eingehender nach einer näheren Erklärung der auf ihr dargestellten Konzeption der Erdgestalt befragt.

Denn auf den ersten Blick zeigt die Karte der Bibliotheca Marciana das von vielen Weltkarten des Mittelalters vertraute Bild: eine kreisförmig begrenzte Ökumene aus drei engverbundenen Kontinenten, rings umgeben von einem schmalen Saum von Ozean. Die größten, in den Erdkreis eingefügten Inseln sind im Westen 'Anglia/Scotia' und 'Hibernia', an der Südspitze Afrikas die Insel 'Diab' (nach einer erläuternden Annotation "jüngst vom König

¹ Zu Fra Mauro und seiner Weltkarte grundlegend: Placido Zurla, *Il Mappamondo di Fra Mauro Camaldolense*, Venedig 1806 (umfassende Monographie, auch zur Überlieferungsgeschichte der Karte; mit Teiledition); *Il Mappamondo di Fra Mauro*, hrsg. v. Tullia Gasparrini Leporace, Venedig 1954 (komplette Edition mit Einleitung, 48 Tafeln und Textband); Marcel Destombes, *Mappemondes. A.D. 1200-1500*, Amsterdam 1964 (*Monumenta Cartographica Vetustioris Aevi* 1), Nr.52/14, S. 223-226; zuletzt: Antonio Ratti, *A lost map of Fra Mauro found in a sixteenth century copy*, in: *Imago Mundi* 40 (1988) S. 77-85 (mit Liste der Werke Fra Mauros und neuer Bibliographie); Wojciech Iwánczak, *Entre l'espace ptolémaïque et l'empirie: les cartes de Fra Mauro*, in: *Médiévaux* 18 (1990) S. 53-68.

² "Cosmographus incomparabilis" nannte ihn eine zeitgenössische Medaille (Zurla, ebd., S. 80-83). Der portugiesische König Alfons V. bestellte bei Fra Mauro eine Weltkarte, die Anfang 1459 der venezianische Patrizier Stefano Trevisan überbrachte (Zurla, S. 84 f).

³ Zwei seiner Mitarbeiter, Francesco da Cherso und Andrea Bianco, kennen wir namentlich; letzterer ist als venezianischer Kartograph auch unabhängig von Fra Mauro hervorgetreten (Zurla, ebd., S. 79 ff).

von Abassia" entdeckt)⁴, sowie im Indischen Ozean 'Seylam', 'Taprobana' und 'Giava'. Die Insel 'Zipangu' (=Japan), von der Marco Polo berichtete, wird nicht aufgeführt.

Die nach Süden ausgerichtete Karte des Fra Mauro zeigt nicht, wie die Karten des Ptolemäus, Längenmeridiane und Breitenparallele, sie reichte jedoch vor allem nach Norden und Süden erheblich über den von Ptolemäus in seiner Kosmographie verzeichneten Bereich hinaus. Dies ist nicht als Mißachtung des Ptolemäus zu deuten⁵. Fra Mauro hatte die Kosmographie des Ptolemäus intensiv benutzt und in einer programmatischen Annotation ausführlich sein Verhältnis zu Ptolemäus dargestellt. Dabei hat er auch seine eigene Arbeitsweise als Kosmograph erläutert. Im ersten Satz dieser Anmerkung betonte Fra Mauro die prinzipiellen Grenzen dessen, was auf einer Weltkarte darzustellen war:

"Dieses Werk, geschaffen mit Rücksicht auf unsere illustre Signorie, besitzt nicht jene Vollendung, die es haben müßte, denn es ist dem menschlichen Intellekt sicher nicht möglich, ohne irgendeine himmlische Demonstration diese Kosmographie oder Weltkarte im Ganzen zu bestätigen (*verificar*), von der man einige Kenntnis mehr als Kostprobe erhält denn zur Erfüllung des Verlangens."⁶

Nachdem er so daran erinnert hatte, daß ein Blick vom Himmel auf die Erde, wie Cicero ihn im 'Traum des Scipio' schilderte, für Menschen niemals möglich sei, stellte Fra Mauro im Anschluß seine eigene Methode dar. Nachdrücklich verteidigte er seine Abweichungen gegenüber Ptolemäus:

"Wenn also dem nun jemand widersprechen wird, weil ich dem Claudius Ptolemäus nicht gefolgt bin, und zwar sowohl in der Form als auch in seinen Maßen nach Länge und Breite, dann möge er ihn nicht mit mehr Vorwitz gegen etwas verteidigen, wogegen er selbst sich nicht verteidigt. Er <Ptolemäus> sagt im zweiten Buch, Kapitel eins <seiner Kosmographie>, man könne Zutreffendes nur über die Gebiete sagen, mit denen man beständig vertraut ist. Von jenen Gebieten aber, die nicht gleichermaßen bereist werden, glaube keiner, daß man davon ebenso zutreffend sprechen könne. Da

⁴ Enrico Cerulli, *Fonti arabe del mappamondo di Fra Mauro*, in: *Orientalia. Commentarii periodici Pontifici Istituti Biblici*, N.S. 4 (1935) S. 336-338, weist am Beispiel dieser großen, im Südosten Äthiopiens abgebildeten Insel 'Diab' (mit der Stadt 'Maxodisso') nach, daß Fra Mauro sich auch auf arabische Quellen stützte: al-Dimasqi spricht von einer Insel 'al-Diyab', auf der die Kaufleute von Indien, Mogadischu und Abessinien zusammentrafen.

⁵ Vgl. zum Folgenden W. Ivánczak (oben Anm. 1) *passim*.

⁶ Fra Mauro, ed. Leporace, S. 62, Tavola XL/49: "Questa opera, fata a contemplation de questa illustrissima signoria, non ha in sì quel compimento che la doueria, perchè certo non è possibile a l'intellecto human senza qualche superna demonstration uerificar in tuto questa cosmographia ouer mapamundi, de la qual se può hauer qualche noticia più a degustation cha a suplimento del desiderio."

ihm aber bewußt ist, daß er seine Kosmographie nicht in allem hat verifizieren können, weil es sich ja um eine umfangreiche und schwierige Sache handelt, wogegen unser Leben kurz ist und die Erfahrung trügerisch, gibt er zu, daß ein solches Werk sich nach einer längeren Zeit besser beschreiben lasse oder man davon sicherere Kenntnis haben werde, als er selbst sie besaß.⁷

Damit hatte Fra Mauro sich eine Auffassung des Ptolemäus zu eigen gemacht, die dieser in seiner Kosmographie nachdrücklich vertreten hatte: daß man sich bei der Darstellung der Erde infolge der Veränderungen im Lauf der Zeit an die neueren Untersuchungen halten müsse. Gerade indem Fra Mauro die Angaben des Ptolemäus relativierte, erweiterte und wo nötig korrigierte, folgte er somit der Methode des hochgeschätzten Klassikers. Dementsprechend betonte Fra Mauro bei der Darstellung seiner eigenen Arbeitsweise, daß er sich auf unmittelbaren Augenschein und glaubwürdige Berichte stütze:

"Deswegen erkläre ich, daß ich mich in meiner Zeit darum bemüht habe, den Text durch die Erfahrung auf seine Wahrheit zu prüfen, und zwar indem ich viele Jahre lang geforscht und mit glaubwürdigen Personen umgegangen bin, die dasjenige mit eigenen Augen gesehen haben, was ich oben getreulich darstelle."⁸

Mit dieser langen methodischen Anmerkung, die im hohen Norden, also ganz unten auf der Karte angebracht war und so für den zeitgenössischen Betrachter gut zu lesen war, legitimierte Fra Mauro seine Darstellung der Ökumene. Sie führte vor allem im Norden und Süden, aber auch im Osten über Ptolemäus hinaus, versuchte Skandinavien, Afrika und Ostasien vollständig abzubilden und korrigierte das Bild der Ptolemäus-Ausgaben von einem im Süden abgeschlossenen Indischen Binnenmeer. Fra Mauro unterstrich damit den Wissenszuwachs, der seit Ptolemäus eingetreten war. Daß Ptolemäus manche Regionen nicht verzeichnete, über die man jetzt besser unterrichtet war, darauf hat Fra Mauro auch in anderen Annotationen gelegentlich kurz hingewiesen und beispielsweise angemerkt, daß die Ostsee bei Ptolemäus fehle⁹.

⁷ Ebd.: "Unde se algun contradirà a questa perchè non ho seguito Claudio Tolomeo, sì ne la forma come etiam ne le sue misure per longea e per largea, non uogli più curiosamente defenderlo de quel che lui proprio non se defende, el qual nel secondo libro capitulo primo dice che quele parte de le qual se ne ha continua practica se ne può parlar corretamente, ma de quele che non sono cussì frequentade non pensi algun se ne possi parlar cussì correctamente. Però intendando lui non hauer possudo in tuto uerificar la sua cosmographia, sì per la cossa longa e difficile e per la uita brieue e l'experimento fallace, resta che'l conciede che cum longença de tempo tal opera se possi meglio descriuer ouer hauerne più certa noticia de qual habuto lui."

⁸ Ebd.: "Pertanto dico che io nel tempo mio ho sollicitado uerificar la scriptura cum la experientia, inuestigando per molti anni e practicando cum persone degne de fede, le qual hano ueduto ad ochio quello che qui suso fedelmente demonstro."

⁹ Ebd., S. 63, Tafel XLI/27.

Nicht nur, daß es seit Ptolemäus Wissensfortschritt gegeben habe, sondern auch, daß dieser weiter gehen werde, stand für Fra Mauro außer Frage. So wußte er, daß sich trotz aller Sorgfalt seine eigene Darstellung des Mittelmeeres noch verbessern ließe¹⁰, wies in Annotationen im westlichen Nordmeer¹¹, im Indischen Ozean¹² und an der Ostküste Chinas¹³ mehrfach auf Inseln hin, deren Ort er nicht kenne, und kommentierte ausführlich die portugiesischen Entdeckungen, wobei er bemerkte, daß er von ihnen keine aktuelle Karte habe.

Daß Ptolemäus und andere Autoren im Irrtum waren, die aus verschiedenen Gründen gemeint hatten, man könne Afrika nicht umfahren, stand für Fra Mauro außer Frage. Hierzu bemerkte er in einer ausführlichen, an der Südwestküste Afrikas eingezeichneten Notiz:

"Man findet viele Meinungen und Texte, wonach in den südlichen Gebieten das Wasser unsere bewohnbare und gemäßigte Zone nicht umgibt. Aber man hört auch viele Zeugnisse für das Gegenteil, besonders von denjenigen, welche Ihre Majestät der König von Portugal mit seinen Karavellen ausgesandt hat um (dies) zu untersuchen und mit eigenen Augen zu sehen, die nämlich berichten, daß sie die Strände von Garbin <Westafrika> mehr als 2000 Meilen jenseits der Straße von Gibraltar umfahren haben, und zwar so, daß sie, um dieser Route zu folgen, beschlossen haben, den Bug einen Strich südlicher als Südost zu richten; und nach ihrem Urteil haben sie die Länge (*indromo*) von Tunis überquert und sind beinahe bis zu der von Alexandrien gelangt, wobei sie auf dem ganzen Weg gute Strände mit wenig Tiefe fanden, die immer gut und ohne Schiffbruch zu befahren sind. Und die Genannten haben neue Karten hergestellt aufgrund ihrer Fahrt und haben Flüsse, Golfen, Kaps und Häfen neue Namen gegeben; von diesen habe ich eine Abschrift bekommen. Wenn also jemand diesen wird widersprechen wollen, die mit ihren eigenen Augen gesehen haben, so wird er jenen erst recht nicht beipflichten oder glauben können, die in Schriften hinterlassen haben, was sie nie mit eigenen Augen gesehen haben, sondern wovon sie nur gemeint haben, daß es so sei."¹⁴

¹⁰ Ebd., S. 40, Tafel XXIII/153.

¹¹ Ebd., S. 60, Tafel XXXVIII/2.

¹² Ebd., S. 33, Tafel XIX/12.

¹³ Ebd., S. 42, Tafel XXV/21.

¹⁴ Ebd., S. 26 f, Tafel XI/2: "Molte opinion e leture se troua che in le parte meridional l'aqua non circunda questo nostro habitabile e temperado çona, ma aldando molte testimoniançe in contrario e maxime quelli i qual la maiestà del Re de portogallo à mandato cum le suo carauale a çerchar e ueder ad ochio, i qual dice hauer circuito le spiaçe de garbin più de 2000 mia oltre el stretto de çibelter in tanto che a uoler seguir quel camin hano conuenuto dar la proda quarta d'ostro inuer sirocho e per suo çudisio hano passato l'indromo de tunisto e quasi son çonti a quel d'alexandria, per tuto trouando bone spiaçe cum puoco fondo e nauegar assai bon e sempre sença

Er habe auch, ergänzte Fra Mauro, mit einer glaubwürdigen Person gesprochen, die von Indien aus mit einem Schiff 40 Tage über das Kap Sofala hinaus um Afrika herumgefahren sei und bis nach Garbin gekommen sei und dabei etwa 2000 Meilen zurückgelegt habe. Auch Pomponius Mela berichte im dritten Buch seiner Kosmographie von einem gewissen Eudoxus, der vom arabischen Golf kommend jenes Südgebiet befahren habe und bis nach Cadiz und zur Straße von Gibraltar gekommen sei¹⁵. Fra Mauro schloß diese Anmerkung mit dem Satz:

"Also kann man ohne jeden Zweifel feststellen, daß dieses südliche oder Garbin-Gebiet schiffbar ist und daß das Indische Meer Ozean ist und kein Binnensee. Das bestätigen alle, die dieses Meer befahren und diese Inseln bewohnen."¹⁶

Daß die Schiffe der Portugiesen um Afrika herum nach Indien gelangen konnten, stand für Fra Mauro somit außer Frage. Ob aber jemals der Gesamtumfang der Erde zu messen war, mußte für ihn offen bleiben. Fra Mauro schrieb dazu auf der Karte:

"Ebenso findest du über diesen Umfang unterschiedliche Meinungen, aber es ist nicht möglich, ihn zu verifizieren; allerdings sagt man, er betrage 22.500 oder 24.000 (Meilen) oder mehr oder weniger, entsprechend unterschiedlichen Überlegungen oder Meinungen, die nicht sehr glaubwürdig sind, weil sie nicht aus Erfahrung bestimmt worden (*experimentada*) sind. Und obwohl zu verschiedenen Zeiten einige in südlichen oder nördlichen Gebieten gefahren sind, hatte sie trotzdem keine Zeit, diese Distanz zu messen oder zu erwägen, weil ihre Reise zufällig war und nicht bestimmt zu solcher Seefahrt <d.h. zu solchem Zweck>. Doch überlasse ich dem Ewigen Gott die Ausmessung seines Werkes, das er allein versteht; trotzdem wird von dieser Materie noch am passenden Ort die Rede sein."¹⁷

fortuna. E i diti hano fato nuoue carte de quel nauegar e hano posto nomi nuoui a fiumere, colfi, caui, porti, di qual ne ho habuto copia. Unde se'l se uorà contradir a questi i qual hano uisto ad ochio, maçormente se porà non assentir nè creder a quelli che hano lassato in scriptis quello hi non uete mai ad ochio, ma cusì hano opinado esser."

¹⁵ Ebd.: "Anchora io ho parlato cum persona digna de fede, che afferma hauer scorso cum una naue de india per rabia de fortuna de trauersa' per zorni 40 fuera del mar d'india oltra el cauo de soffala e de le insule uerde e qui pur al garbin e al ponente e per lo arbitrar de i suo astrologi i qual son lor guida i scorse circa 2000 mia. Unde certamente el se può affermar e creder cussì a questi come a quelli i qual uien hauer scorso mia 4000. Dice ancora Pomponio Mela nel terzo libro de la sua Cosmographia che uno hauea nome Eudoxo, el qual scampando Lathmin, Re de alexandria, usì del colfo arabico e nauegò quela parte austral e uene fin a gades ch' è al streto de çibelterra."

¹⁶ Ebd.: "Andoncha sença alguna dubitation se può affermar che questa parte austral e de garbin sia nauigabile e che quel mar indiano sia oceano e non stagnon, e cusì affermano tuti quelli che nauegano quel mar e che habitano quele insule."

¹⁷ Ebd., S. 62, Tafel IXL/88: "Similiter de questa circumferentia troi uarie opinion, perhò non è possibile uerificarla benchè el se dica che la sia 22.500 ouer 24.000 ouer più ouer manco, secundo diuersa consideration

Mit dieser Unterscheidung von "zufälligen" Reisen und von Forschungsreisen, die explizit der Bestimmung kosmographischer Daten dienten, hat Fra Mauro einen bemerkenswert modern anmutenden Akzent gesetzt. Doch sah Fra Mauro andererseits auch die prinzipiellen Grenzen kosmographischer Erfahrung. Mit dem bereits zitierten Hinweis, es sei "dem menschlichen Intellekt nicht möglich, ohne irgendeine himmlische Demonstration diese Kosmographie oder Mappamundi im Ganzen zu bestätigen", hatte er klargemacht, daß es für ihn und seine Zeitgenossen eine unüberwindbare Grenze des menschlichen Wissens von der Erde gab. Der äußere Rand der Ökumene schien diese Grenze zu bezeichnen, die den menschlichen Erfahrungsraum vom allumfassenden Wirkungsraum Gottes trennte. Selbstverständlich respektierte der Kamaldulensermonch aus San Michele diese Trennungslinie. Sie wird auf seiner Karte durch ein verziertes Holzprofil, das aus der Kartenebene heraustritt und die Ökumenedarstellung kreisförmig umgibt, augenfällig hervorgehoben.

Doch war es möglich und erlaubt, in theologischer und naturphilosophischer Spekulation diese Grenzlinie zu überschreiten und über die Rückseite der Erde, die Relation der Elemente und den Kosmos nachzudenken. Daß Fra Mauro dies tat und auf seiner Weltkarte auch seine theologisch und naturphilosophisch kenntnisreichen Reflexionen über das Verhältnis der erfahrbaren und der nur spekulativ erschlossenen Wirklichkeit der Welt hinterließ, wurde ebenso wie seine Betonung der Empirie bisher kaum beachtet. Auf der Karte der Bibliotheca Marciana ist die Darstellung der Ökumene umgeben von vier Schemazeichnungen, diese werden von insgesamt sieben kurzen Abhandlungen erläutert¹⁸. Die Schemazeichnungen zeigen das Paradies, die Ordnung der Himmelsphären, die vier Elementesphären und die astronomische Projektion der Sonnenbahn. Die zugehörigen kurzen Texte erörterten im Detail einige Fragen, die damit verbunden waren: Wo liegt das Paradies? Wieviele Himmelsphären gibt es? Wie weit sind sie voneinander entfernt? Wie steigt und fällt das Wasser durch den Mond? Wie wird durch göttliche Vorsehung die bewohnbare Erde aus dem Wasser emporgehoben? Wie sehr übertrifft von den Elementen Erde, Wasser, Luft und Feuer eines das nächste an Volumen? Warum ist die Erde, die unter dem Äquator und in der heißen Zone liegt, bewohnbar?

Fra Mauro gab in seinen kurzen Antwortschizzen kaum die Vielfalt der jeweiligen theologischen und naturphilosophischen Debatten wieder. Er beschränkte sich auf kurze Darlegungen dessen, was er jeweils selbst für plausibel oder zutreffend hielt. Die Frage nach dem Ort des Paradieses beispielsweise ließ Fra Mauro offen - er zitierte Augustinus, der

ouer opinion ch'è non molto autentica per non esser experimentada. E benchè in diuersi tempi alcuni habiano nauigato ne le parte austral e de septentrion, non di men non hano habuto tempo de mesurar ouer pur considerar questa distantia perchè el suo nauegar è stato casual e non determinato a tal nauigation. Perhò a l'Eterno Dio lasso la misura de la sua opera la qual lui solo intende a ponto, non de men de questa materia se ne parlerà nel luogo debito."

¹⁸ Transkription: ebd., S. 19-24, A-D.

unterstrichen hatte, das Paradies sei nicht nur ein spiritueller, sondern ein tatsächlich auf der Erde gelegener Ort, erwähnte die nach dem biblischen Text aus dem Paradies kommenden vier Flüsse, die man als Ganges, Tigris, Euphrat und Nil identifiziere, wies darauf hin, daß "viele sich wundern" darüber, daß deren Quellen so weit auseinanderlägen, und antwortete, wieder mit Verweis auf Augustinus, die Flüsse verliefen offenbar unterirdisch, passierten viele Regionen und träten erst weit von ihrem Ursprungsort zutage¹⁹.

Wie sah und erläuterte Fra Mauro die Gestalt der ganzen Erde? Mit der sorgfältigen Beschreibung der prinzipiell der Erfahrung zugänglichen bekannten Hemisphäre war diese Frage bisher nur halb beantwortet. Zuerst bemerkenswert ist hierzu, was Fra Mauro über das Verhältnis der Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde schrieb - diese kurze Abhandlung war der Schemazeichnung der Elementesphären zugeordnet:

"Über die Elemente, das heißt: wieviel ein Element das andere in der Menge übertrifft."²⁰

Allgemein und gewöhnlich sage man, daß die Menge eines Elementes die des nächstkleineren Elementes um das zehnfache übertreffe, also daß das Element Wasser zehnmal größer sei als das der Erde - und ebenso von der Luft zum Wasser und vom Feuer zur Luft²¹. Mit dieser Redeweise stimme der Satz des Philosophen - Aristoteles - überein, der im Buch 'De generatione et corruptione' sage, aus einer Handvoll Erde entstünden zehn Handvoll Wasser, und ebenso durch Multiplikation entsprechend mehr bis hin zum Feuer²².

Diese Zahlenverhältnisse versuchte Fra Mauro mit einer ausführlichen, auf Euklid gestützten geometrischen Begründung zu widerlegen. Sein Hauptargument lautete, die geforderten Distanzen stimmten mit dem Maß der Erde und der Himmelskreise, das sich aus Instrumentbeobachtungen und geometrische Überlegungen ergab, nicht überein²³. Fra Mauro nannte die Konsequenz:

¹⁹ Ebd., S. 22, C (links unten): 'Del sito del paradiso terrestre. Rubrica.'

²⁰ Ebd., S. 22 f, D (rechts unten): 'De hi elementi, cioè quanto uno elemento excieda l'altro in quantità. Rubrica.'

²¹ Ebd.: "Comunque et uulgar parlar è che la quantità de uno elemento excieda la quantità del subsequente menor elemento diexe fiade, cioè che lo elemento de l'aqua sia mazor diexe fiade de quello de la terra e simel sia de l'aire a l'aqua e del fuoco a la terra."

²² Ebd.: "Al qual parlar par consentir el dicto del philosopho, che dixte nel libro de le generation e corruption che de uno pugno de terra se genera diexe pugni de aqua e cussì multiplicando fin al fuoco."

²³ Ebd.: "La qual sequela contradice a la misura de la terra e de li circuli celesti per instrumenti e mesure geometriche tolta <...>."

"Deswegen ist es nicht möglich, daß das Element Feuer sogar 1000 Mal größer <voluminöser> ist als das Element Erde, weil das Verhältnis der Kreise, wie zuvor gesagt wurde, voraussetzt, daß innerhalb des gesamten vierten Kreises ausschließlich Feuer wäre."²⁴

Aus weiteren Überlegungen ergebe sich, daß der gesamte Erdumfang denselben Abstand habe vom Mittelpunkt der Welt wie jener Teil, in dem wir wohnen, *der aus der Oberfläche des Wassers emporgehoben ist*²⁵.

"Es folgt, daß das gesamte Maß der Erde *größer oder mindestens gleich* ist mit der *Dimension des Wasserumfanges*. Und weiter ist zu schließen, daß das Element des Feuers nur 100mal größer ist als die Erde - dieser Schluß widerspricht eindeutig der oben genannten geometrischen Regel und der vorher beschriebenen gewöhnlichen Redeweise."²⁶

An dieser hier nur knapp resümierten Darstellung auf der Fra Mauro-Karte ist zweierlei bemerkenswert. Zum einen bezeugt sie die anhaltende Diskussion über die Relation der Elemente im Zusammenhang mit der Frage nach der Erdgestalt. Ein umfassend gebildeter Kosmograph im Jahre 1459/60, der die Gestalt der Erde jenseits der bekannten Ökumene behandelte, dachte selbstverständlich über das Verhältnis Erde/Wasser nach. Zentrale Frage war hierbei die Frage nach dem quantitativen Verhältnis von Erd- und Wassersphäre. Die Vorstellung einer separaten Wassersphäre war dabei eine selbstverständliche, nicht befragte Voraussetzung der Überlegung.

Zum anderen zeigt sich, daß ein Kosmograph wie Fra Mauro sich durchaus gegen die einfache Annahme stellen konnte, die Zunahme der Volumina der Elemente entspreche jeweils dem Verhältnis 1 : 10, ohne damit zugleich die naturphilosophischen Voraussetzungen der Diskussion aufzugeben. Die Frage nach dem tatsächlichen Volumenverhältnis von Erd- und Wassersphäre konnte umstritten bleiben, Fra Mauro konnte die Auffassung vertreten, "das gesamte Maß der Erde" sei größer oder mindestens gleich der "Dimension des

²⁴ Ebd.: "Onde non è possibile che lo elemento del fuoco etiam sia mille fiade mazor de l'elemento de la terra, perchè la proportion de li circuli in prima dicta presuppone che infra tuto el quarto circulo non sia altro cha fuoco."

²⁵ Ebd.: "Per la qual cossa noto è che tal dimension presuppone che tuta la predicta circumferentia de la terra habi equal distantia dal meço del mondo a questa parte ne la qual nui habitemo, la qual essendo eleuada da la superficie de l'aqua <...>"

²⁶ Ebd.: ""<...> seguita che'l dicto numero de misura de la terra sia mazor ouer almen equal cum la dimension de la circumferentia de l'aqua; e più oltra concludendo, che lo elemento del fuoco è solamente mazor de la terra 100 fiade, la qual conclusion manifestamente contradice a la regola geometrica sopradicta et al parlar uulgar prescripto."

Wasserumfangs", ohne deshalb die grundsätzliche Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre oder die Vorstellung, die bewohnte Erde tauche aus dem Wasser auf, zu berühren.

Es ist an dieser Stelle interessant zu bemerken, daß die Behauptung von Fra Mauro, die Erdsphäre sei möglicherweise sogar größer als die von ihr getrennt gedachte Wassersphäre, aus geometrischen Gründen nicht zu halten ist. Nahm man wie Fra Mauro an, die Ökumene erstreckte sich hemisphärisch über 180 Grad der Erdsphäre und schneide an ihrem äußeren Rand die Wassersphäre, so mußte diese einen mindestens ebensogroßen Durchmesser wie die Erdsphäre aufweisen. Folglich konnte die Wassersphäre zwar größer, keinesfalls aber kleiner sein als die Erdsphäre, sonst hätte sie den angenommenen Schnittkreis nicht erreicht.

Ob die Wassersphäre gleichgroß oder um wieviel sie größer war als die Erdsphäre, war freilich durch Messungen nicht zu ermitteln. Daß ein Volumenverhältnis von 1 : 10 kosmologisch problematisch war, hatte Fra Mauro hier nachdrücklich betont. Eine *kleinere* Wassersphäre war jedoch von der gegebenen Voraussetzung einer systematischen Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre aus nicht begründbar, solange man die Ökumene auf 180 Grad begrenzte. Die Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre wiederum stand schon deshalb nicht in Frage, weil nur mit ihr zu erklären war, warum die bewohnte Erde aus dem Wasser emporgehoben wurde. Diese Frage behandelte Fra Mauro in der zweiten hier zu untersuchenden Abhandlung, die ebenfalls der Schemazeichnung von den vier Elementesphären zugeordnet war.

Unter der Überschrift: 'Come per divina providentia la terra habitabile e sublevada da l'aqua' modifizierte Fra Mauro die Argumente der Naturphilosophen in Paris und im nahen Padua und fügte sie in einen heilsgeschichtlichen Rahmen ein. Die Erde bestehe aus zwei ungleich schweren Teilen und sei daher dem Volumen nach gegenüber dem Mittelpunkt des Universums versetzt. Auf diese Weise erkläre sich das Auftauchen der leichteren Hemisphäre aus dem Ozean, der sonst die Erde völlig überspülen würde:

"Wie dank göttlicher Vorsehung die bewohnbare Erde gegenüber dem Wasser erhöht ist.

Da die Erde der Ort ist für die Erzeugung der Lebewesen und der anderen für das menschliche Leben notwendigen Dinge, wie Bäume und Pflanzen, muß diese Erde in ihren einzelnen Teilen Verschiedenheiten aufweisen; das heißt, daß sie an einigen Stellen von lockerer Beschaffenheit ist und offen- und erkennbare Porositäten und Aushöhlungen hat, wie wir es an den Orten der Erzminen sehen <...>. Da nun diese Verschiedenheit zwischen den Teilen der Erde offen- und erkennbar anzutreffen ist und derjenige Teil, der nicht vom Wasser bedeckt wird, der Ort der Erzeugung der Lebewesen und der genannten Dinge ist, ist ohne jeden Zweifel dieser so beschaffene

Teil lockerer und poröser als der andere Teil der Erde, der vom Wasser bedeckt ist und mit Notwendigkeit der genannten Dinge ermangelt. Daraus folgert die natürliche Vernunft, daß, wenn die Erde durch eine imaginäre Teilung in zwei nach Volumen oder Menge gleiche Teile geteilt würde, und zwar so, daß die eine Hälfte denjenigen Teil der Erde umfaßte, der vom Wasser unbedeckt ist und bei uns liegt und dünn ist, die andere Hälfte dagegen den Teil, der (vom Wasser) bedeckt und dicht ist, dann würde die erstgenannte Hälfte weniger wiegen als die dichte (Hälfte). Und weiter folgt, daß der dichte Teil stärker heruntergedrückt wird, also tiefer liegt und näher dem Mittelpunkt der Welt ist als der andere <...>. Weil aber die schwereren Dinge natürlicherweise zu diesem Zentrum drängen, sogar mit Gewalt, wobei sie die weniger schweren beiseiteschieben, kann es nicht anders sein, als daß jener Teil und jene Hälfte der Erde näher dem Zentrum liegt - ich sage nämlich: dies ist die Weltmitte -, und daß der Abstand von jenem Zentrum zur Oberfläche desjenigen Teils der Erde, der von uns bewohnt wird, größer ist als vom besagten Zentrum zur Oberfläche des anderen Teils, der dem unseren gegenüber liegt. Diese Sache hat der höchste Lenker, Gott, mit wunderbarer Vorsehung in der beschriebenen Weise geordnet, denn wenn die gesamte Oberfläche der Erde vom Zentrum oder von der Mitte der Welt gleich weit entfernt wäre, dann würde das Wasser gleichmäßig von allen Seiten auf die Erde vordringen und sie bedecken <...>, was das Leben der Lebewesen auf dem Land vernichten würde <...>. Aber weil die Erde auf der einen Seite mehr als auf der anderen erhöht ist und das Wasser, entsprechend seinem naturgegebenen Bestreben, das Zentrum oder die Weltmitte gleichmäßig umgibt, geschieht es, daß (nur) der tiefere und dem besagten Zentrum näher gelegene Teil der Erde vom Wasser bedeckt wird; dagegen kann es die Erde nicht gänzlich bedecken, nämlich nicht den höheren Teil, der durch göttlichen Ratschluß zur Erhaltung des Lebens der genannten Lebewesen so gestaltet ist, wie bereits gesagt wurde.

Dem menschlichen Geist erscheint es als ein wundersames Ding, das er nicht ohne Schwierigkeit verstehen kann, von welcher Stütze denn die Elemente gehalten werden und besonders die Erde, die in der Mitte von allen liegt <...>. Denn da es die natürliche Neigung der Schwere (*gravità*) und folglich der Erde ist, die der schwerste von allen Körpern ist, hinabzusinken, also sich zum Zentrum oder zur Weltmitte zu bewegen, und gegen ihre Natur wäre aufzusteigen, also sich zum Himmel zu bewegen, kann es, wenn sie, wie es der Wahrheit entspricht, in der Mitte der Welt liegt, für sie gar keinen anderen Ort geben. Denn wenn sie die Mitte verlassen würde, müßte sie sich zum Himmel bewegen und also aufsteigen, ihrer natürlichen Neigung entgegen. Die Erde braucht somit keine Stütze, sondern es genügt ihr naturgegebenes Bestreben, welchem die Ordnung der Proportion und des von Gott den Elementen eingegebenen

Zusammenhanges folgt, so wie es Boetius im Buch 'De philosophica consolatione' sagt.²⁷

In venezianischer Sprache und mit einfachen Worten hatten Fra Mauro und seine Mitarbeiter in San Michele die zentralen Argumente der Naturphilosophen aus Paris und aus dem nahen Padua übernommen und in knapper Form in einen heilsgeschichtlichen Zusammenhang eingefügt. Auch die Mitglieder der berühmten Kartographenschule bei Venedig folgten dem 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' und begründeten das Hervortreten der Erdoberfläche aus der Wassersphäre physikalisch. Die Unterscheidung zwischen Volumen- und Gewichtsschwerpunkt der Erdsphäre und das 'Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt' lieferten eine mechanische Erklärung der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre. Die "untere" Hemisphäre wurde dementsprechend für von der Wassersphäre bedeckt gehalten. Natürlich war jene Hemisphäre Fra Mauro ebenso wie seinen Mitarbeitern vollständig unbekannt.

Die Vorstellung von der Erdsphäre, die in von Gott gegebener natürlicher Gesetzmäßigkeit dauerhaft aus der Wassersphäre emporgehoben wurde, lag außerhalb dessen, was die Kosmographen jener Zeit empirisch überprüfen konnten. Sie war Teil einer

²⁷ Ebd., S. 21, B (rechts oben): "Come per diuina prouidentia la terra habitabile è subleuada da l'aqua. - Essendo la terra luogo de la generation di animali e de le altre cosse a la uita humana neccessarie, come sono li arbori e piante ouer herbe, bixogna quella terra auer diuersità ne le sue parte, zoè che in alcuni luogi de quella sia più rara e habia manifeste et sensible porosità e concauità, come uedemo esser ne li luogi de le minere de li metali <...>. Se adoncha tal differencia se troua manifesta e sensibelmente ne le parte de la terra e quella parte ch'è descoperta da le aque sia luogo de la generation de li animali e de le cosse predicte, senza alguna dubietà questa tal parte è piu rara e porosa che l'altra parte de la terra coperta da l'aque, priuada de necessità de le cosse predicte. Conclude adoncha la natural raxon, che se per imaginaria diuision fosse partita la terra in do' parte equal quanto a la mole ouer quantità, in tal modo che una mità e parte comprehendesse quella portion de la terra scoperta da le aque che è uerso nui e rara e l'altra mitade quella che è coperta et densa, la prima mità rara men peseria de la densa. E più oltra seguita che quella parte più densa sià depresa zoè più bassa et propinqua al mezo del mondo de l'altra, <...> ma perchè le cosse più graue naturalmente uano al dito centro etiamdio cum uiolentia, chazando dal dito centro le cosse men graue, non può esser de meno che tal parte e mità de la terra non sia più uicina al centro, dico zoè l'è mezo el mondo et è piu spatio da tal centro a la superfitie de la parte de la tera da nui habitada che dal dicto centro a la superfitie da l'altra parte a questa nostra opposita, la qual cossa il gubernatore sumo Idio cum mirabel prouidentia ha per tal forma ordinando, perchè se tuta la superfitie de la tera fosse equalmente distante dal centro ouer mezo del mondo, l'aqua da ogni parte circumdaria e copriria equalmente tuta la terra <...> la qual cossa seria in detrimento de la uita de li animali terrestri <...>. Ma essendo la terra eleuada piui in una cha ne l'altra parte, l'aqua che equalmente per tuto el centro ouer mezo el mondo per natural appetito circunda, auegna che la parte de la terra depressa et al dito centro più propinqua da tal aqua sia coperta, non però questa aqua può coprìr in tuto la terra zoè quanto a la parte eleuada che per diuino conseio a conseruation de la uita de li animali predicti cussì è disposita chomo è predicto. - Miraueglia cossa par a le humane mente che senza difficoltà non possono comprehendere che sustentamento habiano li ellementi, e precipue la terra in mezo de tuti situada e posta <...>. Adoncha essendo la natural inclination de la grauità e per consequente de la terra, la qual tra tuti li corpi è grauissima, de descender zoè andar al centro ouer mezo del mondo e contra la sua natura sia ascender zoè andar uerso el zielo, se la terra como è verità è nel mezo del mondo, lei non può per sì auer altra disposition, perchè se la se partise dal mezo lei anderia uerso el cielo e per consequente ascenderia contra la sua natural inclination. Non bixogna adoncha alguno sustentamento a la terra ma li basta el suo natural appetito, al qual sequita l'ordine de la proportione e connexion insita da Dio de li elementi, chomo dice Boetio nel libro de la philosophica consolatione."

spekulativen naturphilosophischen Reflexion über die kosmische Ordnung. Gleichwohl wurde diese uns heute merkwürdig erscheinende Vorstellung keineswegs nur von Schreibtischgelehrten und Universitätsdozenten akzeptiert. Daß sie auch den führenden Kosmographen jener Zeit geläufig war, wird durch die Fra Mauro-Karte eindrucksvoll belegt.

Man könnte meinen, Fra Mauro sei mit der Annahme der im Anschluß an die Pariser Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts vertretenen Konzeption unter den Kosmographen seiner Zeit ein Einzelfall gewesen. Dies aber ist nicht so. Vielmehr ergibt die Untersuchung der wichtigsten erhaltenen und dokumentierten Weltkarten des 15. Jahrhunderts, daß manche Kartographen in der Darstellung des 'Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt' noch erheblich weiter gegangen waren als Fra Mauro. Betrachten wir in neuer Perspektive zwei der bekannten Weltkarten aus dem zweiten Viertel des 15. Jahrhunderts, so wird erstmals erkennbar, wie weitgehend bereits vor Fra Mauro die von Naturphilosophen und Theologen begründeten exzentrischen Konzeptionen von führenden Kartographen aufgenommen und verbreitet worden waren.

Die katalanische Weltkarte, heute in der Biblioteca Estense in Modena, ist vermutlich bald nach 1425-30 entstanden²⁸. Beachtet man die Relation von Erd- und Wassersphäre, so fällt sogleich ins Auge: Der Kartograph der katalanischen Kartographenschule, der im Stil eines modernen Portolans die neuesten Eroberungen in Westafrika abbildete, hat die kreisförmig umgrenzte Erde exzentrisch *nach Osten verschoben* in einer deutlich größeren Wassersphäre dargestellt. Südlich verbunden mit dem damals bekannten Teil von Afrika finden wir einen weiteren dreieckigen Südkontinent ergänzt, so daß sich exakt der theoretisch geforderte kreisförmige Umriß des aus dem Wasser heraustretenden Teils der Erdsphäre ergab. Es besteht kein Zweifel, daß mit diesem Kartenbild die von Buridan und anderen Naturphilosophen physikalisch begründete Konzeption der exzentrischen Erdsphäre abgebildet werden sollte. Der Seeweg um Afrika herum nach Indien lag dabei innerhalb des Horizonts der alten Welt, er war durch langsames Fortschreiten entlang der afrikanischen Küste aufzufinden und wirkte berechenbar. Dagegen mußte ein westlicher Weg nach Indien über die unbekannte Wassersphäre hinweg als grundsätzlich unberechenbar erscheinen.

Die katalanische Karte war ebenfalls kein Einzelfall. Ein hervorragendes Zeugnis mitteleuropäischer Kartographie um die Mitte des 15. Jahrhunderts ist die Weltkarte des

²⁸ Marcel Destombes, *Mappemondes A.D. 1200-1500*, Amsterdam 1964 (Monumenta Cartographica Vetustioris Aevi 1), Nr. 52/12, S. 217-221 (dort datiert c. 1450-60; die im Text genannte Datierung ergibt sich nach freundlicher Auskunft der Leitung der Biblioteca Estense aus neueren Quellenforschungen).

Andreas Walsperger²⁹. Die in Konstanz im Jahre 1448 fertiggestellte, heute in der Vatikanischen Bibliothek aufbewahrte Karte repräsentiert die von Dana Durand rekonstruierte, sogenannte "Wien-Klosterneuburger" Kartographenschule³⁰. Der Autor Walsperger gibt auf der nach Süden ausgerichteten Karte an, er sei in Längen, Breiten und Klimazonen der ptolemäischen 'Kosmographie' gefolgt und liefere außerdem "eine wahre und vollständige Karte zur Befahrung der Meere"³¹. Auf der Abbildung ist sofort zu sehen: Die schematisch kreisförmig begrenzte Erdsphäre liegt exzentrisch zum Kosmosmittelpunkt und zur deutlich größer angesetzten Wassersphäre. Anders als bei der katalanischen Karte aus Modena war jedoch hier die Erdsphäre exzentrisch nicht nach Osten, sondern *nach Süden versetzt*. Für den zeitgenössischen Betrachter ergab sich auf diese Weise ein auch theologisch interessanter optischer Effekt: die nach christlicher Kartographentradition kreisförmig um das im Mittelpunkt gelegene Jerusalem angeordnete Ökumene konnte so nach oben aus der Wassersphäre emporgehoben scheinen³².

Ziehen wir abschließend die Fra Mauro-Karte zum Vergleich heran, so ergibt sich ein bemerkenswertes Resultat: Während die Fra Mauro-Karte die relative Lage von Erd- und Wassersphäre ausführlich nur im Text behandelte und als spekulativen Gegenstand von der Abbildung der Ökumene trennte, zeigen sowohl die katalanische Weltkarte als auch die Walsperger-Karte die größere Wassersphäre als sichtbares physikalisches Phänomen. Die Exzentrizität der Erdsphäre wurde dabei derart betont hervorgehoben, daß ein perspektivischer Fehler in Kauf genommen wurde. Denn der naturphilosophisch-theologischen Ausgangsüberlegung nach müßte die Erdsphäre in Wirklichkeit "nach oben" aus der Wassersphäre auftauchen. Das Auftauchen der Erdsphäre aber ist nur in einer Seitenansicht oder einem Querschnitt, nicht aber in einer Aufsicht darstellbar. Sowohl die katalanische Weltkarte als auch die Walsperger-Karte bildeten jedoch die aus der Abbildungsebene herausführende Anhebung der Erdsphäre als seitliche Versetzung ab. Die

²⁹ Destombes (ebd.) Nr. 52/10, S. 212-214; Faksimile-Ausgabe: Die Weltkarte des Andreas Walsperger, Zürich 1981.

³⁰ Dana B. Durand, The Vienna-Klosterneuburg Map Corpus of the Fifteenth Century. A Study in the Transition from Medieval to Modern Science, Leiden 1952, S. 209-213.

³¹ "Item in hac presenti figura continentur mappa mundi sive descriptio orbis geometrica, facta ex cosmographia ptholomey proportionabiliter secundum longitudines et latitudines et divisiones climatium. Et cum vera et integra cartha navigationis marium <...>" Zit. n. Durand, S. 210.

³² Auf die Exzentrizität des Erdkreises auf der Walsperger-Karte hat bereits Durand hingewiesen, ohne eine Erklärung hierfür angeben zu können: "The original disk which he set himself to copy was somewhat smaller than the circular degree frame. He might have placed the former exactly in the middle of the latter; instead, he choose to locate it eccentrally by placing the 'Polus Antarcticus' tangential to the degree circle at the top. The center of this map, Jerusalem, thus fell slightly above the center of the coordinate-frame. The area surrounding the earth within the degree circle was considered to represent the Ocean, and was tinted an appropriate green." (ebd., S. 211)

perspektivisch falsche Darstellung wurde offenbar gewählt, um die Anhebung der Erde und die relative Größe der Wassersphäre als angenommene physikalische Realität zu zeigen. Da nicht alle Kartographen, die ebenfalls den exzentrischen Konzeptionen gefolgt sein mochten, eine solche perspektivisch falsche Abbildungsweise verwenden mußten, wird es in Zukunft notwendig sein, auch konzentrische mittelalterliche Weltkarten, die eine Erdsphäre in Aufsicht zeigen, nach möglichen Hinweisen auf die Lage und Ausdehnung der Wassersphäre zu untersuchen.

Die Fra Mauro-Karte, die katalanische Weltkarte und die Walsperger-Karte beweisen, daß um die Mitte des 15. Jahrhunderts die von der sphärischen Ordnung des Universums ausgehenden, physikalisch oder theologisch begründeten Konzeptionen exzentrischer Elementesphären kein abstraktes Bücherwissen waren. Vielmehr haben führende Kartographen ein exzentrisches Bild von Erd- und Wassersphäre als realistische Darstellung der Erdgestalt verbreitet oder theoretisch reflektiert. Die Existenz von (transversalen) Antipoden wurde faktisch ausgeschlossen. Auf der "unteren" Hemisphäre, der bewohnten Ökumene gegenüber, waren demzufolge kein von Wasser unbedecktes Land und keine Menschen zu erwarten. Während das Vordringen der Portugiesen entlang der Küste Afrikas durch Reiseberichte und konzeptionelle Überlegungen weitgehend abgesichert war, mußte eine Fahrt nach Westen in die unbekannte Wassersphäre hinein wahnwitzig, ja unmöglich scheinen.

7. Aeneas Silvius Piccolomini: Alternative Konzeptionen von der Erdgestalt (um 1460)

*Totius terrae sive ambitum sive
diametrum quaerere furor.*¹
Aeneas Silvius, De Mundo in universo,
Kap.4: 'De longitudine et latitudine et
climatibus terrae'.

Nach einer einzigartigen Karriere wurde Aeneas Silvius Piccolomini (1405-1464), der Sieneser Diplomat und Humanist, im Jahre 1458 in Rom zum Papst gewählt (Pius II.)². Der berühmte Humanistenpapst hat zu seinem im Jahre 1461 zuletzt bearbeiteten Fragment 'De Asia' eine kurze Einleitung geschrieben, die knapp und konzis sein Bild der Erde darstellt. In sieben kurzen Kapiteln handelt dieser Text, der in späteren Editionen nur wenige Druckseiten umfaßt und dort 'De Mundo in universo' überschrieben wurde, die wichtigsten ihn und seine Zeitgenossen in diesem Zusammenhang interessierenden Fragen ab³.

Wie stellte Aeneas Silvius die Gestalt der Erde dar? Unter der (vielleicht später ergänzten) ersten Kapitelüberschrift 'Die Welt im Ganzen, ihre Gestalt und die Gebiete der Erde'⁴ faßte der gelehrte Papst in zwei einleitenden Sätzen das für ihn Wichtigste zusammen:

"Daß die Gestalt der Welt rund ist, darüber sind fast alle einer Meinung. Und dasselbe meinen sie von der Erde, die in der Mitte der Dinge gegründet ist, alles Schwere an sich zieht und zum größeren Teil im Wasser untergeht."⁵

¹ "Den Umfang oder den Durchmesser der gesamten Erde will ich unbedingt erfahren."

² Grundlegend: Georg Voigt, Enea Silvio de' Piccolomini als Papst Pius der Zweite und sein Zeitalter, 3 Bde., Berlin 1856-1863; Anton Weiß, Aeneas Silvius Piccolomini als Papst Pius II., sein Leben und Einfluß auf die litterarische Kultur Deutschlands, Graz 1897; zuletzt umfassend zu Leben und Werk: Franz Josef Worstbrock, 'Piccolomini, Aeneas Silvius (Papst Pius II.)', in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd.7 (1989), Sp. 634-669, mit Literaturangaben. Zu Aeneas Silvius als Geograph: Alfred Berg, Enea Silvio de' Piccolomini (Papst Pius II.) in seiner Bedeutung als Geograph. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdkunde im Quattrocento, Diss. Halle 1901; Hermann Müller, Enea Silvio de Piccolomini's literarische Tätigkeit auf dem Gebiete der Erdkunde, und dessen Einfluß auf die Geographen der Folgezeit, Fürth 1903 (Diss. Erlangen); Nicola Casella, Pio II. tra geografia e storia: la 'Cosmografia', in: Archivio della Società Romana di Storia Patria 95 (1972) S. 35-112; Doris Gebel, Nikolaus von Kues und Enea Silvio Piccolomini. Bilder der außereuropäischen Welt als Spiegelung europäischer Sozialverhältnisse im 15. Jahrhundert, Diss. Hamburg 1977.

³ Im Folgenden herangezogen: Aeneas Silvius Piccolomini, Historia rerum ubique gestarum..., <Paris 1509>: Henricus Stephanus <Ex.: GÖ SUB, 8 Auct. lat. III 8384>.

⁴ Ebd., fol. a1v: 'De Mundo in universo, forma eius et plagis terrae. Caput .I.'

⁵ Ebd.: "Mundi formam omnes fere consentiunt rotundam esse. Idemque de terra sentiunt, quae in medio rerum constituta gravia quaeque ad se trahit, aquis maiori ex parte submersa."

Damit hatte Aeneas Silvius die weithin (*ferè*) anerkannte Vorstellung von der sphärischen Ordnung des Kosmos und vom Verhältnis der Elemente Erde und Wasser in knappster Form auf den Begriff gebracht.

Doch die dabei angedeutete Auffassung, die Erde gehe zum größeren Teil in den Wassermassen unter, war nicht völlig unbestritten. Gleich im anschließenden Satz erläuterte Aeneas Silvius die auf Macrobius zurückgehende alternative sphärische Konzeption, die vier durch einen kreuzförmigen Ozean voneinander getrennte bewohnbare Erdquadranten postulierte:

"Es gibt welche, die meinen, von ihr <der Erde> erscheinen vier Gebiete, die der große Ozean voneinander trennt, indem er sie wie mit zwei riesigen Strömen <also kreuzförmig> umgibt. Von denen liegt einer unter dem Kreis der Sternzeichen <hier gemeint: dem Äquator>, der andere fließt vom Morgen <Osten> in beiden Richtungen durch die beiden Pole und wird außerhalb der Säulen des Herkules <Gibraltar, also im Westen> wieder vereinigt. Auf diese Weise treten von der gesamten Erde vier Teile wie riesenhafte Inseln hervor. Diese, sofern sie unter einem freundlichen Himmel liegen, lassen bewohnbare Gebiete für Sterbliche zu."⁶

Wann war der Himmel wohlgesonnen, wann waren Gebiete der Erde, von der Bedeckung durch das Wasser einmal abgesehen, prinzipiell bewohnbar? Mit zwei Sätzen erläuterte Aeneas Silvius die Gliederung der Erde in fünf Klimazonen, der die meisten griechischen und lateinischen Autoren folgten:

"Parmenides hat Erde und Himmel in fünf Zonen unterteilt, von denen er meinte, die zwei den Polen nächstgelegenen seien wegen allzugroßer Kälte, und die Erde, die unterhalb des Laufs der Sonne läge, sei wegen übergroßer Hitze unbewohnbar. Die übrigen <beiden> hier und da, zwischen der verdorrten und den erfrorenen, würden in glücklicher Mäßigung Landbau und Kultur ermöglichen <*culturam recipere*>. Dieser Auffassung sind die meisten Griechen und Lateiner gefolgt."⁷

⁶ Ebd.: "Sunt qui arbitrantur quatuor eius plagas apparere, quas magnus intersecet Oceanus, duobus amplissimis fluminibus eas ambiens, quorum alterum Zodiaco subiiciatur, alterum ab aurora dextra leuaque per polos defluens extra columnas herculeas coniungatur, atque in hunc modum totius terrae quatuor portiones velut ingentes insulas emergere. Quae caelo subiectae benigno mortalium habitationes admittant."

⁷ Ebd.: "Parmenides terram, sicut et caelum in quinque zonas partitus est, quarum duas polis propinquiores nimio rigore frigoris, et tertiam quae cursui solis obiiceretur excedenti aestu inhabitabileis existimavit. Reliquas hinc atque inde inter torridam et gelidas foelici temperamento culturam recipere. Quam plures cum Graeci tum Latini secuti sunt."

Brachte man das Zonenkonzept in Verbindung mit Macrobius, so ergab sich, daß es außerhalb der Ökumene noch andere bewohnte Teile der Erde geben könne. Aeneas Silvius hatte diese Möglichkeit kurz angedeutet. Jetzt aber kam er auf die von den meisten Autoren unterstützte, auch theologisch akzeptable Vorstellung von der Erdgestalt zurück:

*"Die meisten aber haben gelehrt, daß nur ein Teil der Erde hervorgetreten sei, zwischen dem nördlichen und dem Äquatorkreis. Diesen habe der göttliche Geist der Menschen wegen errichtet, eine angemessene Ansicht, die ein Christ akzeptiert. Dessen Gestalt stellen die einen kreisförmig (sphaericam), die anderen länglich dar, mit letzterem stimmte Claudius Ptolemäus überein, dies scheint die wahrscheinlichere Auffassung."*⁸

Nach der verbreiteten, bis auf Homer zurückgehenden und von Aeneas Silvius geteilten Vorstellung war die kreisförmige oder längliche Ökumene ringsum vom Ozean umschlossen. Hierauf ging Aeneas Silvius zum Abschluß noch einmal ausdrücklich ein, wobei er den Hinweis des Ptolemäus auf die noch unbekannte Erde im Süden, im Norden und im Osten der bekannten Ökumene mit Verweis darauf, daß man bisher in alle Richtungen nur Ozean gefunden habe, relativierte:

*"Homer hat gesagt, die gesamte Erde, die wir bewohnen, sei vom Ozean umspült, sie sei nichts anderes als eine Insel. Denn wo immer es den Sterblichen gestattet ist, an das Äußerste der Erde zu gelangen, findet man Meer, das wir Ozean nennen. Dieser, so glauben sie, bildet in jeder Richtung das Ende unserer bewohnten Erde. Ptolemäus umschließt unsere Ökumene in alle vier Himmelsrichtungen mit unbekannter Erde, obgleich er zugibt, daß sie an den meisten Stellen vom Ozean begrenzt wird."*⁹

⁸ Ebd.: "Plerique unam tantummodo terrae partem emersisse tradiderunt inter septentrionem et aequinoctialem circulum. Idque divinam mentem hominum causa statuisse digna sententia quam Christianus approbet. Huic figuram alii sphaericam, alii oblongam faciunt. His Claudius Ptolomaeus consentit, et probabilior videtur opinio."

⁹ Ebd.: "Homerus terram omnem quam incolimus abluui Oceano prodidit, neque alienum est insulam eam esse. Nam quocumque accedere ad extrema terrae mortalibus permissum est mare invenitur, quod Oceanum appellamus, et hunc nostrae habitabilis terminum quaque versum existimant. Ptolomaeus habitationem nostram a quatuor orbis partibus terra incognita claudit, quamvis plerisque in locis Oceano terminari affirmet."

So schließt das erste Kapitel des Aeneas Silvius über die Gestalt der Welt. Er hatte darin die beiden wichtigsten konkurrierenden Vorstellungen von der Erdgestalt sowie die Zonenlehre des Parmenides vorgestellt. Daß er der verbreiteten Auffassung von der Einzigartigkeit der aus dem Ozean auftauchenden Ökumene folgte, stand für Aeneas Silvius außer Frage. Auch theologisch war diese Auffassung vorzuziehen. Gegen die Existenz weiterer bewohnter Erdteile hatte ja Augustinus, dessen Bemerkungen in 'De civitate Dei' über die Antipoden den Gelehrten zu geläufig waren, als daß sie eines ausdrücklichen Hinweises bedurften, das entscheidende Argument geliefert¹⁰.

Anders als viele führende Gelehrte und Kartographen seiner Zeit neigte Aeneas Silvius der Meinung zu, daß die äußere Gestalt der Ökumene nicht kreisförmig, sondern länglich sei. In diesem Punkt folgte er Ptolemäus, der die seinerzeit bekannte bewohnte Erde auf einen der beiden nördlichen Erdquadranten begrenzte. Dagegen folgte Aeneas Silvius ebenso wie die meisten seiner Zeitgenossen dem Ptolemäus nicht in dessen Meinung, die Ökumene sei in weiten Teilen von unbekanntem Land umgeben. Für die Zeitgenossen der portugiesischen Entdeckungen entlang der Küste Afrikas stand weithin außer Frage, daß die Ökumene ringsherum von Ozean umgeben war.

Folgerichtig behandelte Aeneas Silvius im anschließenden zweiten Kapitel die Frage, ob "das Meer ringsum befahrbar sei"¹¹. Diese Überschrift hat manche die Vorgeschichte der Entdeckungen erforschenden Historiker verwirrt: hatte Aeneas Silvius an dieser Stelle das Projekt einer Westfahrt diskutiert? Schon der erste Satz des Kapitels zeigt, daß dies nicht so war:

"Es wird bezweifelt, ob diese Insel <gemeint ist die Ökumene> umfahren werden kann."¹²

Aeneas Silvius ging es hier und im Folgenden ausschließlich um die Frage, ob die Ökumene, die er im Anschluß an Homer eine Insel nannte, im Norden und im Süden mit Schiffen zu umfahren sei. Die Nordpassage und die südliche Umsegelung der Ökumene, nicht die Westfahrt, stand zur Diskussion.

¹⁰ Zu Augustinus oben Kap. II/6, Anm. 26 ff.

¹¹ Ebd.: 'An mare circumnavigari queat sententiae. Cap. II.'

¹² Ebd., fol. a2r: "Circumnavigari an haec insula queat dubitatum est."

Aeneas Silvius erwähnte Strabo, der das Südmeer wegen der nicht zu ertragenden Hitze, das Nordmeer wegen des Eises für nicht schiffbar hielt. Demgegenüber zählte er, gestützt auf Plinius, Zeugnisse auf, die die südliche Umseglung von Afrika im Altertum belegten. Daß Afrika umschiffbar war, wurde offenbar auch von den meisten seiner Zeitgenossen nicht bestritten, denn er fuhr fort:

"Über den nördlichen Ozean gibt es größeren Streit."¹³

Dabei sei man schon zur Zeit des Augustus um ganz Germanien herumgefahren. Der merkwürdige Bericht bei Otto von Freising, man habe unter den deutschen Kaisern an der germanischen Küste ein indisches Schiff und indische Händler aufgegriffen, die vom östlichen Meer durch einen Sturm dorthin vertrieben worden seien, wurde von Aeneas Silvius folgerichtig als Beweis für die Schiffbarkeit des Nordmeeres angesehen:

"Wir haben bei Otto gelesen, daß unter den teutonischen Kaisern ein indisches Schiff und indische Händler an der germanischen Küste aufgegriffen wurde, von denen feststand, daß sie von ungünstigen Winden getrieben von der östlichen Küste gekommen waren, was keineswegs hätte geschehen können, wenn das nördliche Meer, wie es den meisten schien, unschiffbar und fest <gefroren> gewesen wäre."¹⁴

Daß die "indischen Händler" aus Westen über den Atlantik hätten kommen können, kam Aeneas Silvius offenbar nicht einmal in den Sinn. So fasste er für seine Gegenwart zusammen:

"Von den Säulen des Herkules aus wird der Umkreis Mauretaniens, Hispaniens und Galliens und fast der gesamte Westen heute mit Schiffen befahren. Den Osten hat für uns dagegen sowohl die Verschiedenheit der Religionen und der Reiche als auch die ungeheure Barbarei unbekannt gemacht."¹⁵

In der Zugänglichkeit des Orients sah Aeneas Silvius einen Vorsprung der Antike. Denn die Alten hatten nicht nur den westlichen, sondern auch den östlichen Ozean befahren und ihm ringsherum Namen gegeben:

¹³ Ebd.: "De septentrionali Oceano maior contentio est <...>."

¹⁴ Ebd.: "Nos apud Ottonem legimus sub imperatoribus Teutonicis Indicam navim et negociatores Indos in Germanico litore fuisse depraehensos, quos ventis agitados ingratis ab orientali plaga venisse constabat, quod accidere minime potuisset, si ut plerisque visum est septentrionale pelagus innavigabile concretumque esset."

¹⁵ Ebd.: "A columnis Herculeis Mauritaniae atque Hispaniae et Galliarum circuitus, totusque ferme occidentis hodie navigatur. Orientem nobis incognitum, cum religionum atque imperiorum diversitas, tum barbaries immensa reddidit."

"Die Alten aber überliefern uns, sie hätten ihn <den Orient> besegelt. Dem Ozean, der die äußersten Länder umgibt, haben sie nach seinen Küstenländern Namen beigegeben und ihn Hispanischen, Gallischen, Germanischen, Skytischen, Kaspischen <!\>, Chinesischen, Orientalischen, Indischen, Lybischen und Atlantischen Ozean genannt."¹⁶

Vergleichen wir abschließend diese Darstellung des Aeneas Silvius mit der im vorigen Kapitel betrachteten, etwa gleichzeitigen Weltkarte des Fra Mauro. Was verband Fra Mauro, den Mönch von San Michele bei Venedig, und Aeneas Silvius, den Humanistenpapst in Rom? Der ansonsten weniger in geographischen Kategorien denkende, stärker an Völkern, Mächten und Geschichten interessierte Aeneas Silvius beschrieb, in stetiger Auseinandersetzung mit den Klassikern, die Ökumene ebenso, wie es Fra Mauro tat: als riesenhafte, in drei Kontinente eingeteilte Insel, die von Ozean umgeben war. Beide, der venezianische Kartograph und der römische Papst, stimmten in der Beschreibung der Ökumene, in der Frage ihrer Bewohnbarkeit, ihrer Grenzen und Lage im Ozean weitestgehend überein. Sie beschrieben eine Ökumene, die von vielen Völkern ringsherum bewohnt und prinzipiell erfahrbar war. Beide berücksichtigten die im Laufe der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen. Ptolemäus und die portugiesischen Entdeckungen waren beiden wichtig. Ein klares Bild der bekannten und bewohnten Ökumene, das auch die jüngsten Entdeckungen reflektierte, zeichnet die Karte von Fra Mauro und den Text von Aeneas Silvius gleichermaßen aus.

Andererseits, und dies ist nachdrücklich gegen die verbreitete Auffassung zu betonen, mit der Rezeption der Geographie des Ptolemäus und mit dem Erreichen des Äquators durch die Portugiesen sei das Bild der ganzen Erde prinzipiell eindeutig und unproblematisch gewesen: für beide, Mönch und Papst, blieb die Frage nach der Gestalt der Erde jenseits der bekannten Ökumene offen und grundsätzlich ungeklärt.

¹⁶ Ebd.: "Veteres tamen navigatum produnt, et oceano qui extremas amplectitur terras a suis litoribus nomina indiderunt, Hispanicum, Gallicum, Germanicum, Scythicum, Caspium, Sericum, Aeoum, Indicum, Lybicum, Athlanticum appellantes."

Wie die Naturphilosophen in Padua und Krakau, so reflektierten Fra Mauro und Aeneas Silvius, mit unterschiedlichen Interessen im Detail, ausdrücklich, eingehend und sachkundig die Grenzen ihres Wissens. Die aktuelle Frage der Umsegelung Afrikas, die hier an erster Stelle stand, schien beiden noch entscheidbar. Hier meinten sie, gestützt auf die Texte der klassischen Autoren und auf jüngste Berichte aus Arabien, daß die Umsegelung der Ökumene im Süden möglich sei. Auch die Frage nach der Relation von der Elemente außerhalb der Ökumene interessierte beide. Fra Mauro diskutierte die Frage des Verhältnisses von Erd- und Wassersphäre, Aeneas Silvius handelte nacheinander die beiden wichtigsten, seit langem diskutierten Konzeptionen von der Gestalt der Erde ab. Wie wir es bei den meisten Gelehrten seit der Spätantike fanden, hielten beide das Konzept einer einzigen und einzigartigen Ökumene, die als Teil einer sphärischen Erde aus dem Wasser tauchte, am ehesten für annehmbar. Weder Aeneas Silvius noch Fra Mauro noch irgendeiner ihrer Zeitgenossen um 1460 konnte damals ahnen, wie unvermittelt diese Vorstellung nur wenige Jahrzehnte später widerlegt, wie schnell die seit dem Altertum geführte Diskussion um die Erdgestalt beendet sein und bald darauf vergessen werden würde.

8. Johannes Regiomontanus und das Konzept vom versetzten Erdschwerpunkt:
Mutmaßungen im Grenzbereich mathematischer Wissenschaft:

Daß Johannes Regiomontanus (1436-1476), der aus Königsberg in Franken stammende Gelehrte, den wir als berühmtesten Astronom und Mathematiker des 15. Jahrhunderts kennen¹, sich für Kosmographie interessierte, wissen wir aus der von ihm selbst in Nürnberg gedruckten Verlagsanzeige².

In dieser wohl Mitte 1474 gedruckten und in mehreren Exemplaren erhaltenen Anzeige³ stellte Regiomontanus, der seit 1471 in Nürnberg lebte, seine bereits im Druck fertiggestellten und eine große Zahl noch geplanter Werke vor. Nach zwei zu diesem Zeitpunkt bereits vorliegenden Drucken, der Planetentheorie seines Lehrers Peurbach und der Astronomie des Manilius, nannte er als erste nunmehr geplante Edition die Neuausgabe der Kosmographie des Ptolemäus und begründete deren Notwendigkeit:

"Die Kosmographie des Ptolemäus in neuer Übersetzung. Denn die veraltete von Jacobus Angelus aus Florenz, die allgemein gebraucht wird, ist fehlerhaft, weil der Übersetzer, mit Verlaub gesagt, weder in griechischer Sprache noch in der Mathematik genügende Kenntnisse besaß. In dieser Sache wird man den besten Schiedsrichtern zustimmen, dem berühmten Theodor Gaza, im Griechischen und im Latein gleichermaßen gelehrt, und dem Paulus Florentinus <gemeint war Paolo

¹ Zu Regiomontanus grundlegend: Ernst Zinner, *Leben und Wirken des Joh. Müller von Königsberg genannt Regiomontanus*, 2. erw. Aufl. Osnabrück 1968 (Milliaria X,1). Faksimileausgabe ausgewählter Werke: Regiomontanus, *Opera collectanea*, hrsg. u. eingeleitet von Felix Schmeidler, Osnabrück 1972 (Milliaria X,2). Zusammenfassend zur Biographie: Edward Rosen, 'Regiomontanus, Johannes', in: *Dictionary of Scientific Biography* 11 (1981) S. 348-352; Helmut Grössing, 'Johannes Regiomontanus', in: *Archiv der Geschichte der Naturwissenschaften*, Heft 8/9, Wien 1983, S. 423-427; Irmele Bues, 'Johannes Regiomontanus, 1436-1476', in: *Fränkische Lebensbilder* 11 (1984) S. 28-43. Zu Einzelfragen: Kurt Pilz, *600 Jahre Astronomie in Nürnberg, Nürnberg 1977*, S. 58-93 (bibliograph. Details zu Handschriften Regiomontans und Textausgaben des 16. Jahrhunderts); *Regiomontanus-Studien*, hrsg. v. Günther Hamann, Wien 1980 (Österr. Akad. d. Wiss., phil.-hist. Kl., Sitzungsberichte 364), mit Literaturhinweisen S. 71-74.

² Nachdruck in: Regiomontanus, *Opera collectanea*, wie Anm. 1, S. 533. Zur Druckertätigkeit des Regiomontanus: Zinner, wie Anm.1, S. 175-185, sowie jetzt: Angelika Wingen-Trennhaus, *Regiomontanus als Frühdrucker in Nürnberg*, in: *Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg* 78 (1991) S. 17-87, zur Verlagsanzeige S. 27-32.

³ Zur Datierung: Zinner, oben Anm.1, S. 178. Zu den von Angelika Wingen-Trennhaus, oben Anm. 2, S. 27 f, Anm. 45, genannten erhaltenen Exemplaren der Verlagsanzeige sind die beiden in die Baseler Regiomontanus-Handschrift gefaltet eingebundenen Exemplare zu ergänzen (Basel UB, Cod. O.IV.32, fol. 1-4 u. 222-225, vgl. unten Anm. 5).

Toscanelli>, der im Griechischen nicht unbewandert und in der Mathematik hervorragend ist.⁴

Regiomontanus hatte den Text für diese Neuübersetzung der Kosmographie des Ptolemäus offenbar fast fertiggestellt. In Basel, Nürnberg und St. Petersburg sind heute davon Handschriften erhalten⁵. Außerdem plante er einen großen Kommentar zu diesem Werk. Er wolle, schrieb er dazu in seiner Verlagsanzeige, dabei Herstellung und Gebrauch des Meteoroskops erklären, mit dem Ptolemäus die meisten seiner Beobachtungen gemacht habe. Auch solle darin

"eine Beschreibung der Armillarsphäre zusammen mit der gesamten bewohnbaren Erde in der Ebene so erläutert werden, daß es die allermeisten lernen können. Bisher hat diese durch die Schuld des Übersetzers auf Latein niemand verstanden."⁶

Die Übersetzungsfehler des Jacobus Angelus, der beispielsweise regelmäßig *circulus* statt *armilla* gesetzt und damit den Bezug zwischen Kosmosmodell und Erdbeschreibung verdeckt habe, stellte Regiomontanus in einem separaten kleinen Kommentar richtig⁷. Der Text war offenbar zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen, denn Regiomontanus schrieb in der

⁴ Regiomontanus, Opera collectanea, oben Anm.1, S. 533: "Cosmographia Ptolemaei nova traductione. Nam vetula ista Iacobi Angeli Florentini quae vulgo habetur viciosa est, interprete ipso (bona venia dictum fuerit) neque linguae graecae satis neque mathematicae noticiam tenente. Qua in re summis arbitris fidem haberi facerit, Theodoro Gazae clarissimo viro ac graecae latineque doctissimo, et Paulo Florentino graecarum quidem haud ignaro, in mathematicis autem plurimum excellenti."

⁵ Die Baseler Handschrift enthält eine fast vollständige Übersetzung der Kosmographie des Ptolemäus aus dem Griechischen von der Hand Regiomontans, mit vielen Anmerkungen versehen und von Regiomontanus eigenhändig durchkorrigiert <Basel UB, Cod. O.IV.32, 225 fol.>; dazu dort als Ms. vorhanden: sechs Seiten Handschriftenbeschreibung von Gustav Binz, Basel 1940. Nach Gustav Binz fehlen in der lateinischen Übersetzung (fol. 5r-218v) die in Pirckheimers Ptolemäus-Edition von 1525 auf fol. 81r noch folgenden beiden Abschnitte sowie die 'Expositio longitudinis et latitudinis singularum tabularum'. Statt der fehlenden Teile der lateinischen Übersetzung folgt in dieser Handschrift der Text des griechischen Originals (fol. 219r-220v). Eine eingehende Untersuchung der in Basel, Nürnberg und St. Petersburg erhaltenen kosmographischen Handschriften Regiomontans und ein detaillierter Vergleich mit den Arbeiten von Johannes Werner (Nürnberg 1514) und Willibald Pirckheimer (Straßburg 1525) bleibt ein dringendes Desiderat. Vgl. Pitz, oben Anm. 1, S. 58-93, bes. S. 74 u. 78 f; Zinner, oben Anm.1, S. 312-315.

⁶ Regiomontanus, Opera collectanea, oben Anm. 1, S. 533: "Commentaria magna in Cosmographiam Ptolemaei, ubi exponitur fabrica ususque instrumenti Meteoroscopii, quo Ptolemaeus ipse universos ferme numeros totius operis sui elicuit. Falso enim quispiam crediderit tot longitudinum latitudinumque numeros per supernorum observationes inotuisse. Praeterea descriptio sphaerae armillaris una cum tota habitabili in plano ita dilucidatur ut plerique omnes discere quaeant, quam nemo antehac latine intellexit uicio traductoris obstante."

⁷ Pirckheimer druckte diesen Kommentar unter dem Titel 'Clarissimi aetatis nostrae Mathematici, Iohannis de Monte Regio, fragmenta quaedam annotationum, in errores quos Iacobus Angelus in translatione Ptolemaei commisit.' in: <Ptolemäus> Claudii Ptolemaei Geographicae Enarrationis Libri Octo, Bilibaldo Pirckheimero Interprete, Straßburg: Io. Grieninger u. Io. Koberger, 30. März 1525 <Ex.: GÖ SUB, 2 A. gr. V 4161 Rara>, fol. 84r(=P1r)-97r(=Q8r). Zur Verwechslung von *circulus* und *armilla* dort fol. 94v ff.

Verlagsanzeige, er werde an "die Schiedsrichter" gesandt - gemeint waren wohl wiederum Theodor Gaza und Paolo Toscanelli⁸.

Schließlich plante Regiomontanus den Druck von geographischen Karten und Landschaftsbeschreibungen:

"Und es wird eine Darstellung der gesamten bewohnbaren Erde hergestellt werden, welche gewöhnlich *Mappa mundi* genannt wird. Außerdem eine besondere Karte von Germanien, ebenso von Italien, Hispanien, ganz Gallien und Griechenland. Außerdem wurde beschlossen, auch die dazugehörigen Berichte aus zahlreichen Autoren eilends zusammenzustellen, sofern sie sich auf Berge, Meere, Seen, Flüsse und andere besondere Orte beziehen."⁹

Die Schwerpunkte des kosmographischen Interesses von Regiomontanus sind damit deutlich: zum einen war ihm daran gelegen, die Kosmographie des Ptolemäus in guter neuer Übersetzung zu verbreiten, zum anderen wollte er mit der von Ptolemäus entwickelten Methode die "gesamte bekannte bewohnbare Erde" in Karten und Texten systematisch verzeichnen und beschreiben.

Welche Stellung hatte die Kosmographie für Regiomontanus im System der frühen Wissenschaften? Seinen Anspruch an Wissenschaft (*scientia*) hatte Regiomontanus in der Vorrede zu seinem Werk über den *Almagest* des Ptolemäus prägnant und nicht unpolemisch formuliert.¹⁰ Zu Recht, so begann er dort, hätten die edelsten Philosophen zwischen theoretischer und praktischer Philosophie unterschieden. Zwischen beiden bestünden vielfältige Unterschiede, vor allem aber jener, daß in der praktischen Philosophie der gesamte Nutzen aus der häufigen Tätigkeit der Dinge (*ex frequenti circa ipsas res operatione*), in der theoretischen aber aus der forschenden Betrachtung komme. Diese forschende Betrachtung (*speculatio*) habe Aristoteles in drei Arten (*genera*) unterteilt: in naturgelehrte (*naturale*), mathematische (*mathematicum*) und theologische (*theologicum*).

⁸ Regiomontanus, *Opera collectanea*, oben Anm. 1, S. 533: "Commentariolum singulare contra traductionem Iacobi Angeli Florentini, quod ad arbitros mittetur."

⁹ Regiomontanus, *Opera collectanea*, oben Anm. 1, S. 533: "Et fiet descriptio totius habitabilis notae quam vulgo appellant Mappam mundi. Caeterum Germaniae particularis tabula, item Italiae, Hispaniae, Galliae universae, Graeciaeque. Sed et suas cuique historias ex auctoris plurimis cursim colligere statutum est, quae uidelicet ad montes, quae ad maria, ad lacus amnesque ac alia particularia loca spectare videbuntur."

¹⁰ <Johannes Regiomontanus> *Epytoma In almagestum ptolomei*, Venedig: Johannes Hamman de Landoia für Caspar Grossche u. Stephan Roemer, 31. Aug. 1496 <Faks. in: Regiomontanus, *Opera collectanea*, oben Anm. 1, S. 57-274>; die Praefatio fol. a4r/v.

Von diesen widme sich die *theologische Betrachtung* Gott selbst, also der unsichtbaren und unbewegten Ursache der Bewegung des Universums. Die *naturgelehrte Betrachtung* untersuche die stofflichen, selbst bewegten Eigenschaften, die unter den vergänglichen Stoffen besonders unterhalb der Mondspähre anzutreffen seien. Die *mathematische Betrachtung* habe Gestalt, Menge, Ort, Zeit und ähnliches zum Gegenstand. Regiomontanus fuhr fort:

"Daraus folgt, daß man die beiden zuerstgenannten Arten der Betrachtung eher als Mutmaßung (*coniectura*) denn als Wissenschaft (*scientia*) bezeichnen wird. Und zwar die Theologie wegen ihrer allzugroßen Dunkelheit und Unverständlichkeit, die Naturgelehrsamkeit wegen des beständigen und unbestimmten Flusses der Materie. Deswegen wird man auch nicht beobachten können, daß sich die Philosophen in diesen Dingen zukünftig einmal einig sein werden. Nur die Mathematik (*mathematica*), indem sie auf die Zeichen achtet, gelangt dorthin und wird denen, die sie studieren, eine sichere und unzerstörbare Kenntnis (*scientiam*) liefern."¹¹

Regiomontanus hat die Teilgebiete der auf diese Weise definierten Mathematik hier nicht aufgezählt. Es ist aber nicht zu bezweifeln, daß er Kosmographie, insofern sie Beobachtungen von der Erde sammelte und nach Gestalt, Menge, Ort und Zeit systematisch ordnete, als Teilbereich der 'mathematica' ansah. Mathematik wurde von Regiomontanus und seinen Zeitgenossen nicht als rein abstrakte, sondern als umfassende, die Zeichen von Himmel und Erde darstellende und analysierende Art der Weltbetrachtung verstanden. Arithmetik und Geometrie lieferten hierzu das Handwerkszeug, die seit langem hochentwickelte Astronomie und die sich nun emanzipierende Kosmographie bildeten die Gegenstandsfelder dieser frühen Wissenschaft.

Wie aber war die Frage nach dem Verhältnis der Elemente Erde und Wasser zu behandeln, die die Ordnung von Himmel und Erde zweifellos betraf, deren Gegenstandsbereich jedoch der unmittelbaren Erfahrung unzugänglich schien? Von Beobachtungen ausgehende, auf arithmetischen und geometrischen Regeln gegründete Überlegungen und Modelle waren selbstverständlich zugelassen. Gleichwohl mußten Fragen wie diejenige nach dem Verhältnis des Elemente in einer an sicheren Kenntnissen interessierten frühen Wissenschaft am Rande bleiben. Denn eine Konzeption von der Relation der Elemente war aus Beobachtungen kaum eindeutig abzuleiten. So überrascht es nicht, daß Regiomontanus sich bei der Darstellung der Erde an Ptolemäus anschloß und sich ebenso wie

¹¹ Ebd., fol. a4r <S.63>: "Quo fit ut alia duo speculationis genera coniecturam potius quam scientiam aliquis nominabit, Theologiam quidem propter eius nimiam obscuritatem et incomprehensibilitatem, Naturalem quidem propter continuum et incertum materie fluxum, propter quod neque speculari quis possit philosophos de ea concordare esse futuros. Solam autem mathematicam signis attentis accedendo ad eam, certam et indelebilem scientiam studiosis suis generare confitebitur."

dieser vor allem mit dem befassen wollte, was der unmittelbaren Erfahrung zugänglich war und innerhalb des Bereichs der Ökumene lag.

Gleichwohl läßt sich hier an zwei erstmals untersuchten Quellen zeigen, was Regiomontanus über die Gestalt der *ganzen* Erde dachte. Der erste Text stammt aus der Einführungsrede zur Vorlesung über Alfraganus, die er vermutlich zwischen 1463 und 1464 in Padua gehalten hat¹². In dieser Rede lieferte Regiomontanus einen Abriß der Geschichte der 'mathematica' und rühmte die Leistungen ihrer führenden Gelehrten. Sie hätten, so erwähnte er unter anderem, den Erddurchmesser berechnet ("Ihr habt die Tiefe der Erde vermessen"¹³) und gezeigt, daß die von den Sterblichen angenommene Wassermenge nicht derart riesenhaft sein könne, wie man fälschlich gemeint habe:

"Welche Grenzen die Wasserdünste nicht zu überschreiten wagen, habt ihr den Sterblichen offenbart. Ihr habt gezeigt, daß diejenigen Falsches vermutet haben, die den Elementen eine fortlaufende Relation zusprechen, und ihr gebt auch nicht zu, daß diese sich in zehnfachem Verhältnis übertreffen."¹⁴

Damit hatte Regiomontanus - ähnlich wie Fra Mauro - darauf hingewiesen, daß das Volumenverhältnis benachbarter Elemente nicht jeweils 1 : 10 betragen müsse. Wir wissen nicht, welches Verhältnis der Elemente Erde und Wasser Regiomontanus stattdessen für richtig hielt. Eine gemeinsame Erd-Wasser-Sphäre hat der berühmte Mathematiker und Astronom nicht propagiert.

Vielmehr ist anzunehmen, daß Regiomontanus, ebenso wie seinen Zeitgenossen, Wahrnehmungen und konzeptionelle Überlegungen geläufig waren, die gegen eine solche Annahme sprachen. Dies zeigt eine zweite Quelle, die hier heranzuziehen ist. Der Nürnberger Kosmograph und Mathematikers Johannes Schöner hat eine kurze Disputation des Regiomontanus über die Erdbewegung überliefert und in seinem in Nürnberg im Jahre 1533 erstmals erschienenen 'Opusculum geographicum' abgedruckt¹⁵. In der Forschung wird

¹² Oratio Iohannis de Monteregio, habita Patavii in praelectione Alfragani, in: Alfraganus, Rudimenta astronomica, Nürnberg 1537, fol. a4r-b5r <Faks. in: Regiomontanus, Opera collectanea, oben Anm. 1, S. 43-53>. Hierzu: Zinner, oben Anm. 1, S. 110-118.

¹³ Ebd., fol. b4r (= S. 51): "Vos terrae profunditatem dimetimini."

¹⁴ Ebd.: "Quos limites aquei vapores transcendere non ausint mortalibus indicastis. Vane opinatos esse convincitis, qui elementis continuam attribuunt proportionalitatem, neque ut in decupla proportione sese excedant admittitis."

¹⁵ <Johannes Regiomontanus ?> An terra moveatur an quiescat, Ioannis de Monte regio disputatio, in: Johannes Schöner, Opusculum geographicum, Nürnberg 1533, fol. A3r-A4r <Faks.: Regiomontanus, Opera collectanea, oben Anm. 1, S. 37-39>.

darüber diskutiert, ob diese kurze Abhandlung auf Regiomontanus oder eher auf seinen Kollegen Peurbach zurückgeht¹⁶. Hier mag diese Frage offenbleiben und die Feststellung genügen, daß immerhin Schöner diese Abhandlung, die er unter den Papieren des Regiomontanus gefunden haben wird und vermutlich in abgekürzter Form publizierte, selbst dem berühmten Vorgänger zugeschrieben hat.

Der Autor der kurzen Disputation über die Erdbewegung wies zuerst die Annahme zurück, daß die Erde sich kreisförmig bewege. In in einem zweiten Punkt erörterte er die Frage, wie sich deren Einzelteile bewegten:

"Es ist offensichtlich, daß jeder beliebige Teil der Erde sich ständig örtlich bewegt. Denn fortlaufend wird der trockene Teil der Erde durch den Strahl der Sonne erwärmt, gelockert und leicht gemacht, viele Erd- und auch Wasserteilchen werden in Flüssen von dem trockenen Teil in das große Meer abgetragen. *Somit wird der Teil der Erde, der von Wasser bedeckt ist, schwerer, der noch dazu durch die Kälte des Wassers verdichtet und schwerer gemacht wird.* Es folgt also notwendig, daß jener Teil den anderen *so lange aufwärts drückt, bis das Zentrum der Schwere des Ganzen in der Mitte der Welt liegt*, woraus folgt, daß jeder beliebige Teil der Erde sich örtlich ständig bewegt."¹⁷

Mit diesen Sätzen, die man bisher nur für die Suche nach möglichen Vorläufern der kopernikanischen Idee der Erdrotation herangezogen hat, wurde exakt der Grundgedanke des von Buridan formulierten, von den Pariser Naturphilosophen weiterentwickelten Konzepts vom versetzten Erdschwerpunkt zusammengefaßt. Eine Hemisphäre sei schon wegen der eingedrungenen "Kälte" des Wassers schwerer, durch die hinzukommenden Erdteilchen werde dieser Teil der Erdsphäre noch zusätzlich schwerer gemacht. Dieser Teil drücke daher den anderen so lange aufwärts, bis das Zentrum der Schwere des Ganzen im Mittelpunkt des Kosmos liege.

¹⁶ Zinner kam aufgrund inhaltlicher und formaler Parallelen zu dem Schluß, daß es sich in Wirklichkeit um die Niederschrift einer unter Peurbachs Vorsitz in Wien gehaltenen Erörterung der Frage der Erddrehung gehandelt habe, die Schöner im Nachlaß des Regiomontanus fand und diesem zuschrieb. Schmeidler vermutet, daß die Formulierung des Textes nicht von Regiomontanus, sondern von Schöner stamme. Vgl. hierzu: Regiomontanus, Opera collectanea, oben Anm. 1, Einleitung S. XIII.

¹⁷ An terra moveatur an quiescat, oben Anm. 15, fol. A3v (Opera collectanea, S. 38): "Conclusio secunda. Quaelibet pars terrae movetur continue localiter, patet. Nam continue pars arida terrae radio Solari calefit, rarefit et levificatur et multae particulae terrae, et etiam aquae de parte arida deportantur in fluminibus in mare magnum. Unde tunc pars terrae aquis cooperta gravior fit, quae etiam aquae frigiditate condensatur et gravificatur, oportet igitur ut illa pellat aliam sursum tam diu, donec centrum gravitatis totius fiat medium mundi, ad quod sequitur quamlibet terrae portionem continue localiter moveri."

Daß diese Vorstellung dem Verfasser einleuchtend und empirisch begründet erschien, zeigen die anschließenden Folgerungen:

"(1.) Folgerung: Nicht immer derselbe Teil Erde bleibt im Zentrum der Welt, sondern immer ein anderer.

(2.) Folgerung: Setzt man die Dauerhaftigkeit (*perpetuitas*) der Welt voraus, so kommt nach langer Zeit eine Teil Erde, das einstmals im Zentrum der Welt gewesen ist, an die Oberfläche und umgekehrt. Daher verhält es sich mit großen Bergen und Felsen so, daß Teile der Erde, die weniger fest sind, durch den Regen weggetragen werden, während die haltbareren Teile der Erde, die fortlaufend durch die Sonnenstrahlen ausgetrocknet werden und härter werden, dortbleiben. Wenn einer an ein solches Abtragen der Erde nicht glauben will, soll er die Wurzeln von alten Bäumen in den Wäldern betrachten. Er wird nämlich sehen, daß diese, die einstmals doch in der Erde eingewurzelt gewesen sein müssen, jetzt über die Erde hinausragen."¹⁸

Somit sei klar:

"Wenn man meint, die Erde sei unbeweglich, so bedeutet dies, daß sie sich nicht kreisförmig um ihr Zentrum bewegt, so wie die Sphären. Auch befindet sie sich ihrer Schwere wegen nicht in ständiger örtlicher Bewegung, so wie die übrigen Elemente, die leichter sind und leicht angestoßen und bewegt werden können."¹⁹

Die Erde, so hatte der Autor gezeigt, bewegte sich nicht kreisförmig, sondern war als Ganzes unbeweglich. Die Schwere des Gesamtkörpers und seiner Teile hielt sie im Mittelpunkt des Universums. Sie war gleichzeitig Voraussetzung für den Prozeß der Erosion und des fortwährenden Neuaufbaus der Gebirge. Die Erde befand sich dabei nicht, wie die leichteren Elemente, in ständiger örtlicher Bewegung, sondern wurde durch die fortwährende Abtragung der trockenen Oberfläche und die damit verbundene Schwerpunktverlagerung fortwährend und allmählich umgebaut.

¹⁸ Ebd.: "Correlarium. Non semper eadem pars terrae, manet medium mundi, sed fit alia et successive. - Correlarium. Stat longo temporis successu, supposita perpetuitate mundi, partem terrae quae quandoque fuit in centro mundi, venire ad superficiem, et econtra. Inde habetur occasio magnorum montium et scopulorum, partes enim terrae minus tenaces per pluviam asportantur, et manent partes terrae tenaciores quae successive radiis Solaribus coquuntur, et duriciem maiorem accipiunt. Huiusmodi terrae asportationem si quis nolet credere, uideat radices arborum antiquarum in sylvis, videbit enim eas iam terrae supereminentes, quas tamen quondam in terra conditas esse oportuit."

¹⁹ Ebd.: "Sic patet qualiter intelligatur terram esse immobilem, id est non movetur circulariter circa centrum suum, sicut Sphaerae. Etiam ipsa non est ita in continua mutatione locali, propter sui gravitatem sicut caetera elementa, quae leviora sunt et facilliter agitari possunt et moveri."

Konnte dieser Text aus dem Umkreis von Regiomontanus stammen? Der Vergleich mit den Philosophen in Padua, Krakau und mit den Kosmographen um Fra Mauro zeigt, daß dies anzunehmen ist. Wohl standen derartige physikalische Erörterungen nicht im Zentrum von Regiomontanus Überlegungen - im Epitome zum Almagest hatte er sich damit begnügt, die sphärische Gestalt der Elemente Erde und Wasser je separat abzuhandeln, das Verhältnis der Elemente Erde und Wasser behandelte er dort nicht²⁰. Die von Schöner wiedergegebene Darlegung aber mochte dies ergänzen. Auch im Umkreis von Regiomontanus lag es nahe, zwischen einer trockenen, den Wirkungen der Gestirne unmittelbar ausgesetzten Erdoberfläche und einer durchfeuchteten, vom Meer bedeckten Hemisphäre zu unterscheiden. Daß daraus eine versetzte relative Lage der Erdsphäre gegenüber der um den Kosmosmittelpunkt angeordneten Wassersphäre folgte, diese Überlegung mußte für Regiomontanus ebenso wie für seine gelehrten Zeitgenossen in Krakau, Padua und anderswo plausibel sein.

Dabei bewegte sich der Autor im Grenzbereich der Kosmographie als Teilbereich mathematischer Wissenschaft. Die angenommene Erdgestalt war ja aus Beobachtung und Erfahrung nicht eindeutig abzuleiten - daß es konzeptionelle Alternativen gab, war, wie wir bei Aeneas Silvius sahen, den Zeitgenossen bewußt. Es darf deshalb nicht überraschen, daß die in zeitgenössischer Sicht nicht endgültig zu entscheidende Frage nach der Gestalt der gesamten Erde hier zwar berührt, nicht aber direkt abgehandelt wurde. Während der Himmel seit alters her der Beobachtung offenstand, bezeichneten die Grenzen der Ökumene zugleich die Grenzen des Wissens von der Erde. Nur wenige konzeptionelle Annahmen reichten über diesen Erfahrungshorizont hinaus und konnten beanspruchen, den unbekanntem Raum plausibel auszufüllen.

²⁰ Epytoma In almagestum ptolomei, oben Anm. 10, fol. a5v (= S. 66): "Terram esse rotundam", "aquam esse rotundam".

9. Die Idee der Westfahrt: Eine Handschrift der Pariser Nationalbibliothek (um 1470) weist auf Quellen aus dem Orient

Die Vorstellung eines unermesslichen Ozeans rings um die Ökumene, die schon die antike Diskussion prägte und das Mittelalter beherrschte, ließ eine Umsegelung Afrikas möglich scheinen, schloß aber den Gedanken einer Westfahrt bis nach Indien praktisch aus. Astronomisch wurde diese Vorstellung gestützt durch vergleichende Beobachtungen von Mondfinsternissen, die eine Ausdehnung der Ökumene von Ost nach West von 180 Grad ergaben. Mit diesem Wert, der noch deutlich höher liegt als der heute bekannte tatsächliche Längenunterschied von 150 Grad zwischen Japan und den Kanarischen Inseln, war die bewohnte Erde auf eine Hemisphäre eingegrenzt. Anschaulich wurde die Unermesslichkeit des Ozeans und die Begrenzung der Ökumene den Zeitgenossen im Bild vom Weltei, in den meist kreisförmigen *mappae mundi* sowie in Schemazeichnungen, die ein asymmetrisches Verhältnis von Land und Wasser zeigten.

Gleichwohl hatten seit der Antike immer wieder einzelne Gelehrte über die Möglichkeit einer Westfahrt spekuliert¹. Aristoteles schrieb davon, die Erde sei als Sphäre klein, der Ozean im Westen schmal². Seneca meinte, bei gutem Wind sei der Ozean in wenigen Tagen zu überqueren³. Plutarch schrieb von einer Insel Ogygia fünf Tagesfahrten westlich von Britannien, von weiter westlich liegenden Inseln und jenseits davon einem großen Festland⁴. Marinus von Tyros hatte die Ausdehnung der Ökumene auf 225 Grad berechnet, wurde aber deshalb von Ptolemäus heftig kritisiert, der für eine west-östliche Ausdehnung der Ökumene von allenfalls 180 Grad eintrat⁵. Roger Bacon hatte im 13. Jahrhundert den Gedanken eines schmalen Ozeans wieder aufgegriffen⁶. Oresme und Pierre d'Ailly knüpften daran im 14. und frühen 15. Jahrhundert mit ihrer Auffassung an, die Ökumene sei über 180 Grad nach Osten

¹ Vgl. die Quellenzusammenstellung in: Richard Hennig, Columbus und seine Tat. Eine kritische Studie über die Vorgeschichte der Fahrt von 1492, Bremen 1940, hier S. 170 f.

² Aristoteles, De caelo et mundo 2,14 (Hennig, ebd., S. 170, Nr. 1; vgl. oben Kap. II/2, Anm. 27).

³ Seneca, Naturalium quaestionum 1,11 (hrsg. v. Alfred Gercke, Leipzig 1907, S. 4); vgl. auch dessen berühmtes Zitat aus Medea, v. 375-379: "Einst werden in späten Zeiten Jahrhunderte kommen, da der Ozean die Fesseln der Natur sprengen und eine ungeheure Erde sich öffnen, Tiphys neue Länder entdecken und Thule nicht mehr das äußerste unter den Ländern sein wird." (Hennig, oben Anm. 1, S. 171, Nr. 5 a u. b)

⁴ Plutarch, Moralia, V 459: de facie in orbe lunae (Hennig, ebd., Nr. 7).

⁵ Oben Kap. II/7, Anm. 14.

⁶ Oben Kap. III/8.

ausgedehnt, stellten aber zugleich fest, es sei unmöglich, Ausdehnung und relative Lage der Elemente mit Gewißheit anzugeben⁷.

Wurde im weiteren Verlauf des 15. Jahrhunderts über diese Frage weiter nachgedacht? Der Stand der naturphilosophischen Diskussion, die die Frage nach der Relation der Elemente reflektierte, stand dem ebenso entgegen wie die intensive Ptolemäus-Rezeption, die nun zunehmend die Wahrnehmung der Ökumene prägte. Wie zuvor die Autoren der Portolankarten, so konzentrierten sich die Kosmographen des 15. Jahrhunderts im Anschluß an Ptolemäus auf die Vermessung und Darstellung des bekannten, der Erfahrung zugänglichen Teils der Erde. Spekulationen über jenseits gelegene Erdbereiche hatten in einer mathematischen, ihre Methoden und Erkenntnisgrenzen reflektierenden Kosmographie keinen Raum.

Phantasien und Überlegungen über die Möglichkeit einer Westfahrt sind deshalb eher aus anderen Quellen zu erwarten. Gewöhnlich wird dabei dann an die Bewohner der Küstenregionen gedacht, die danach fragen mochten, was jenseits des Atlantiks lag. Neben den von Las Casas verzeichneten Beobachtungen von Seeleuten, die auf unbekannte Inseln oder Inselgruppen hindeuteten⁸, finden wir im 15. Jahrhundert einen Autor, der einen Blick nach Westen zu wagen scheint. Um 1452 schrieb Gilles le Bouvier, erster Heeresführer des französischen Königs Charles VII., in seinem 'Livre de la description des pays':

"Jenseits von Irland wirst du in Richtung Untergang weder Land noch andere Inseln finden. Und es sagen einige, wenn ein Schiff immer weiter geradeaus führe (*tout droit à la longue*), dann fände es sich im Land des Priesters Johannes. Und die anderen sagen, dies sei das Ende der Erde an der westlichen Küste."⁹

Wurde mit dem Ausdruck "immer geradeaus" auf die Möglichkeit einer Westfahrt in das Land des Priesterkönigs angespielt? Die französische Formulierung *tout droit à la longue*, die aus heutiger Sicht eine Fahrt nach Westen nahezulegen scheint, ist kosmographisch unbestimmt. Ebenso möglich ist, daß hier auf die von den Portugiesen unternommene und

⁷ Oben Kap. III/11 u. IV/1.

⁸ Hennig, oben Anm. 1, S. 104-106.

⁹ Le livre de la description des pays de Gilles le Bouvier, dit Berry, premier Roi d'Armes de Charles VII., Roi de France <c. 1452>, hrsg. v. E.-T. Hamy, Paris 1908 (Recueil de voyages et de documents pour servir à l'histoire de la géographie 22), S. 123: "Oultre ce pays d'Illande ne trouverés terres ne ysles aultres devers le couchant. Et disent aucuns que se une nef tiroit tout droit à la longue qu'elle se trouveroit en la terre de prestre Jehan. Et les aultres dient que c'est le bout des terres du costé d'occidant."; vgl. Folker Reichert, Columbus und Marco Polo - Asien in Amerika. Zur Literaturgeschichte der Entdeckungen, in: Zeitschrift für Historische Forschung 15 (1988) S. 1-63, S. 20, Anm. 99.

erhoffte Umsegelung der Küste Afrikas angespielt wurde, mit der man ja in der Tat den sagenhaften Priesterkönigs Johannes erreichen wollte. Jedenfalls hatte Gilles le Bouvier zuvor betont, jenseits von Irland fänden sich "in Richtung Untergang weder Land noch andere Inseln". Und, sofern er überhaupt an eine Westfahrt dachte, wurde dieser Gedanke mit der Feststellung relativiert, andere sagten, hier am Atlantik befinde sich das westliche "Ende der Erde".

Die Vorstellung, am westlichen Ende der bewohnten Welt zu leben, entsprach nun in der Tat seit der Antike der von der Erfahrung des Ozeans geprägten Wahrnehmung der Bewohner der europäischen Atlantikküste¹⁰. Bei Cadix, am Ausgang des Mittelmeeres, stand bis ins 12. Jahrhundert eine der beiden sagenhaften Säulen des Herakles, die das Ende der Ökumene bezeichnete und von der schon Aristoteles und nach ihm Averroes berichtet hat¹¹. Spuren der Vorstellung vom Ende der Erde finden sich in vielen, bis heute geläufigen geographischen Begriffen. An der Nordwestspitze der iberischen Halbinsel endet das Festland bei 'Kap Finisterre'. An der Nordwestecke der Bretagne gibt es ebenfalls ein 'Finistère', im englischen Cornwall ein 'Lands End'. Vor allem das iberische Kap Finisterre war im christlichen Europa des späten Mittelalters allgemein bekannt. Es lag nahe bei Santiago de Compostela, hier war jeder Jakobspilger schon gewesen und hatte bei den fünf dem Kap vorgelagerten heiligen Inseln seine Jakobsmuscheln gesucht. Felix Faber hat in seiner 'Geistlichen Pilgerfahrt' im Jahre 1493 die Ankunft einer Pilgergruppe, die in Ulm an der St. Jakobskirche aufgebrochen war, in Santiago und die Weiterreise nach Kap Finisterre anschaulich beschrieben:

"Da gand sy in die kirchen an das ort da der hailig apostel jacobus leit und singen die an. o beate jacobus und das rf. ecce ego mitto und empfahen da ablas und also schickent sich die pilgrim mit beicht und andern, dass sy morgens zu sacrament migent mit andacht gan und wachen die nacht by Sant Jacob. Die 39. tagraiss ist also: frie singen die syon pilgrim mess von S. Jacob und under dem ampt gand sy zu dem hailigen sacrament und darnach dingen sy ain schiff und faren uff daz mer hinus, da ist ain insel Sant Michels und aini Sant Marie und aini Jhesu Christi und aine von S. jergen und aine S. andrea; die inselen besuchen die pilgrim vil tag, daz dem syon pilgrin ain tagraiss ist, und finden da uff dem land des mers vil seltzner muscheln, gross und klain, die nemen sie an ir hiet und mentel, as den jacobs pilgrin tund und beleiben by S. michel die nacht. *Hinder dene inseln ist kain welt me, denn eitel wasser, dem niemen kain end mag kumen. Darum heisset das land finis terre, end der*

¹⁰ Patrick Gautier Dalché, Comment penser l'Océan? Modes de connaissance des *fines orbis terrarum* du Nord-Ouest (de l'Antiquité au XIIIe siècle), in: L'Europe et l'Océan au Moyen Age. Contribution à l'Histoire de la Navigation, Paris 1988, S. 217-233.

¹¹ Oben Kap. III/4, Anm. 4.

welt, aber die ainfeltigen leyen, die nit latin verstand, mainen, das finisterre haiss der vinster stern."¹²

Das lateinische FINISTERRE, das Felix Faber zufolge von einfältigen Deutschen als FINSTER STERN mißverstanden und umgedeutet wurde, war offenkundig jedermann bekannt.

Die Bewohner der Atlantikküste mochten als Seeleute in der Wasserwüste Fische fangen und gelegentlich Inseln finden. Einen besonderen Impuls zu einer selbstmörderischen Expedition nach Westen finden wir bei ihnen, die die Gewalt des Ozeans am besten kannten, kaum¹³. Die Idee, mit einer Fahrt nach Westen Indien zu erreichen, war allein aus dem, was man an der Atlantikküste wußte, nicht zu gewinnen. Sie setzte eine Gesamtkonzeption der Erdgestalt und insbesondere eine Annahme über die geographische Ausdehnung des Orients voraus.

Insofern überrascht es nicht, daß die früheste bisher bekannte Aufforderung zu einer Westfahrt nach Indien im 15. Jahrhundert aus dem Kreise italienischer Kosmographen stammt. Der angesehene Florentiner Mediziner und Kosmograph Paolo dal Pozzo Toscanelli soll in einem Brief vom 25. Juni 1474 an den Lissaboner Kanoniker Ferdinandus Martinus eine solche Möglichkeit vertreten und für den portugiesischen König eine Karte beigelegt haben, die ähnlich wie Marinus von Tyros die Ökumene weit nach Osten ausdehnte:

"Ich sende also Seiner Majestät eine eigenhändig gezeichnete Karte. Auf ihr sind Eure Küsten und Inseln eingezeichnet, von denen aus ihr den Weg immer Richtung Westen beginnen müsstet, und die Orte an die ihr gelangen müsst. <...> Und wundert Euch nicht, wenn ich die Gebiete, in denen die Gewürze sind, westliche Gebiete nenne, obwohl sie normalerweise östliche genannt werden, weil sie von denen, die durch Fahrten unterhalb der Erde (*per subterraneas navigationes*) nach Westen segeln, immer als jene <westlichen> Gebiete aufgefunden werden; auf dem Landweg und

¹² Zit. n.: Konrad Häbler, Das Wallfahrtsbuch des Hermann Künig von Vach und die Pilgerreisen der Deutschen nach Santiago de Compostela, Strassburg 1899 (Drucke und Holzschnitte des 15. u. 16. Jhdts., Bd. 1), S. 52 f.

¹³ Bezeichnend hierzu der Bericht über den portugiesischen Piloten Vicente Diaz, den Las Casas überlieferte: "Der portugiesische Pilot Vicente Diaz aus Tavira sah auf der Fahrt von Guinea nach der Azoreninsel Terceira auf der Höhe von Madeira im Westen eine Insel oder Festland, wie es ihm schien. Auf Terceira teilte er sein Geheimnis einem reichen genuesischen Kaufmann, Luca di Cazzana, mit, der, nachdem er sich vom König von Portugal die Erlaubnis ausgewirkt hatte, seinen Bruder Francesco di Cazzana in Sevilla beauftragte, ein Schiff unter Vicente Diaz auszusenden; allein dieser ging nicht darauf ein, der Pilot kam also nach Terceira zurück und segelte auf einem von Luca gestellten Schiffe 3- oder 4mal über 100 Meilen vergeblich nach Westen." (zit. n. Hennig, oben Anm. 1, S. 105 f).

durch Reisen oberhalb (*per terram et per superiora itinera*) aber würden sie immer im Osten gefunden werden."¹⁴

Toscanelli bezifferte in diesem Schreiben den westlichen Weg von Lissabon bis zur chinesischen Hauptstadt Quinsay mit 26 *spatia*, entsprechend 130 Grad. Da er für den Abstand von Antilia bis Cipango nur 10 *spatia*, also 50 Grad, berechnete, betrug die Distanz von den Kanarischen Inseln bis Cipango gerade 90 Grad¹⁵. Die Ausdehnung der Ökumene von den Kanarischen Inseln bis nach Japan wurde somit von Toscanelli mit 270 Grad angenommen. Eine derart weite Ausdehnung der Ökumene widersprach der Tradition und den Konzeptionen der Naturphilosophen. Sie stand auch zum ptolemäischen Prinzip im Gegensatz, bei großen Längendifferenzen astronomische Beobachtungen zu verlangen. Wie also war eine solche Angabe vor dem Hintergrund dessen, was man in Italien im dritten Viertel des 15. Jahrhunderts wissen konnte, möglich?

Die Echtheit des Toscanelli-Briefes, von dem eine lateinische Abschrift von Kolumbus erhalten ist, war lange Zeit Gegenstand heftiger wissenschaftlicher Kontroversen¹⁶. Paolo

¹⁴ Paulus Physicus an Ferdinandus Martinus, dat. Florenz, 25. Juni 1474: "<...> Mitto ergo suae Majestati chartam manibus meis factam, in qua designantur littora vestra et insulae ex quibus incipiendum erit iter facere versus occasum semper, et loca ad quae vobis perveniendum <...>. Et non miremini, si voco occidentales partes ubi sunt aromata, cum communiter dicantur orientales, quia navigantibus per subterraneas navigationes ad occidentem semper illae partes inveniuntur; si enim per terram et per superiora itinera ad orientem semper reperientur. <...>" (korrigierte Fassung nach: Norbert Sumien, unten Anm. 16, S. 10 f).

¹⁵ "A civitate Ulyssipone per occidentem in directo sunt 26 spatia in charta signata, quorum quodlibet habet milliaria 250 usque ad nobilissimam et maximam civitatem Quinsay. <...> Sed ab insula Antilia, vobis nota, ad insulam nobilissimam Cippangu sunt decem spatia. <...>" (Sumien, unten Anm. 16, ebd.). Ein Spatium wurde von Ptolemäus mit 5 Grad angesetzt (<Ptolemäus>, Theorie und Grundlagen der darstellenden Erdkunde, übers. v. Hans v. Mzik, Wien 1938, S. 65, Kap. 23); die von Toscanelli für den westlichen Abstand Lissabon - Quinsay genannten 26 spatia entsprachen daher 130 Grad, für den Abstand Cipango - Antilia 10 spatia = 50 Grad. Vgl. Hermann Wagner, Die Rekonstruktion der Toscanelli-Karte vom J. 1474 und die Pseudo-Facsimilia des Behaim-Globus vom J. 1492, in: Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, phil.-hist. Kl., Jg. 1894, S. 208-312, Abb. nach S. 312; zu dieser Rekonstruktion vgl. die nachfolgend zitierte Literatur.

¹⁶ Gustavo Uzielli, La vita e i tempi di Paolo dal Pozzo Toscanelli, Rom 1894 (Raccolta Colombiana V/1); Henry Vignaud, Toscanelli and Columbus. The Letter and Chart of Toscanelli on the Route to the Indies <...>. A Critical Study <...>, London 1902 <mit allen bekannten Quellen, lat./engl.>; ders., Toscanelli and Columbus. Letters to Sir Clements R. Markham and to C. Raymond Beazley, M.A., London 1903 <Ex.: GÖ SUB, 8 H. Amer. I 610 x>; das Göttinger Exemplar enthält einen Begleitbrief von Henry Vignaud an Hermann Wagner, dat. Paris, 26. Jan. (1904): "Mon cher et très éminent adversaire, ..."; mit Bibliographie zur Kontroverse>; ders., The Columbian Tradition on the Discovery of America and the part played therein by the Astronomer Toscanelli. A Memoir addressed to the Professors Hermann Wagner of the University of Göttingen and Carlo Errera of Bologna, Oxford 1920 <GÖ SUB: 8 H. Amer. I 616 d>; Norbert Sumien, La correspondance du savant florentin Paolo dal Pozzo Toscanelli avec Christophe Colomb, Paris 1927 <enthält die Quellen im Originaltext und in frz. Übersetzung>; neuere Stellungnahmen u.a.: Roberto Almagià, Il primato di Firenze negli studi geografici durante i secoli XV e XVI, in: Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, 18. Riunione Firenze 1929, Rom 1930, S. 60-80, hier S. 66 f; Alberto Magnaghi, Questione Colombiana, Neapel 1939 (La nuova storia della scoperta) S. 107; Samuel Eliot Morison, Admiral of the Ocean Sea. A Life of Christopher Columbus, Boston 1951, S. 54 ff; zuletzt zusammenfassend: Paolo Emilio Taviani, wie folgende Anm.

Emilio Taviani, der die Debatte kenntnisreich zusammenfaßte, hat ähnlich wie zuvor Richard Hennig mit einem detaillierten Indizienbeweis für die Echtheit des Briefes und der erhaltenen eigenhändigen Kolumbus-Abschrift plädiert¹⁷. Worauf aber konnte Toscanelli seine kosmographischen Angaben stützen? Hatte Toscanelli die seit langem überlieferten, im 15. Jahrhundert zunehmend beachteten Beschreibungen des Marco Polo oder die aktuellen Berichte von Nicolò de Conti zu den Angaben des Ptolemäus schlicht hinzuaddiert?¹⁸

Bis heute steht der Toscanelli-Brief von 1474 singulär und unerklärt im Raum. Immerhin ist seit einer spektakulären anonymen Schenkung an die Yale University Library im Jahre 1961 eine Karte bekannt, die um 1490, also etwa fünfzehn Jahre nach dem Toscanelli-Brief, angefertigt wurde und eine ebenfalls um 270 Grad nach Osten ausgedehnte Ökumene zeigt. Diese sogenannten Yale-Karte wird Henricus Martellus, einem vielleicht aus Nürnberg stammenden, in Florenz tätigen Kartograph zugeschrieben und als Erweiterung einer etwas älteren Ptolemäus-Karte des Martellus angesehen¹⁹. Der in Nürnberg um 1492 hergestellte Behaim-Globus zeigte eine ebenso weit nach Osten ausgedehnte Ökumene. Als Begründung wurde auf dem Globus auf Ptolemäus und auf Marco Polo hingewiesen²⁰. Ptolemäus aber hatte die Ökumene auf 180 Grad beschränkt, Marco Polo hatte kaum kosmographisch verwertbare Angaben hinterlassen²¹. Worauf sonst konnten Kosmographen wie Martin Behaim, Henricus Martellus und zuvor Paolo Toscanelli ihre Behauptung stützen, die Ökumene erstreckte sich weit über die von Ptolemäus und vielen anderen Gelehrten angenommene Hemisphäre hinaus bis auf 270 Grad nach Osten?

¹⁷ Paolo Emilio Taviani, *Cristoforo Colombo. La genesi della grande scoperta*, 2 Bde., Novara 1974, hier bes. Bd. 2, S. 185-211, mit ausführlicher Bibliographie; vgl. Hennig, oben Anm. 1, S. 66-87.

¹⁸ Reichert, oben Anm. 9, S. 21 f, Anm. 110, weist nach, daß Toscanelli die nach Lissabon berichteten sachlichen Einzelheiten über China dem Bericht Marco Polos entnahm; dagegen waren dessen kosmographische Details, abgesehen von der Feststellung der Entfernung Cipangu/Japan (die mißverständlich überliefert wurde), wenig aufschlußreich (ebd., Anm. 112, sowie S. 31). Zur Bedeutung der Berichte des Nicolò de Conti: Waldemar Sensburg, Poggio Bracciolini und Nicolò de Conti in ihrer Bedeutung für die Geographie des Renaissancezeitalters, in: *Mitteilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien* 49 (1906) S. 257-372, Karte nach S. 376, hier bes. S. 351 f (Fra Mauro), S. 354 ff (Aeneas Silvius), S. 359 (Toscanelli); Taviani, oben Anm. 17, Bd. 2, S. 205, betont den Einfluß von Conti und anderer zeitgenössischer Informanten auf Toscanelli.

¹⁹ Alexander O. Vietor, *A Pre-Columbian Map of the World, circa 1489*, in: *The Yale University Library Gazette* 37 (1962) S. 812; wieder in: *Imago mundi* 17 (1963) S. 95-96; Ilaria Luzzana Caraci, *Il Planisfero di Enrico Martello della Yale University Library e i fratelli Colombo*, in: *Rivista Geografica Italiana* 85 (1978) S. 132-143.

²⁰ Unten Kap. V/1.

²¹ Reichert, oben Anm. 18.

In dieser Frage führt die 'Astronomia medicinalis' des Leonardus Qualea, eine medizinisch-astronomische Handschrift der Pariser Nationalbibliothek, weiter²². Im Jahre 1908 hat Pierre Duhem mit einem Artikel in der 'Revue générale des sciences' auf den Zusammenhang dieser Handschrift mit den späteren Entdeckungen erstmals hingewiesen²³. Seither ist sie von der einschlägigen Forschung nicht beachtet worden, wohl auch, weil Duhem selbst die Bedeutung seines Fundes für die Toscanelli-Diskussion nicht erkannte²⁴. Wie wir hier zeigen können, wird mit diesem Text ein wichtiger Aspekt der Vorgeschichte des Kolumbus-Projekts aufgehehlt.

Autor war "der berühmte Leonardus Qualea" (*clarus vir Leonardus qualea*), wie es in der Titelzeile heißt, ein offenbar gelehrter, weitgereister Arzt aus Venedig, den wir bisher nur aus dieser einen Quelle kennen²⁵. Der Text, ein vom Autor 'Astronomia medicinalis' genanntes Kompendium, faßte sein gesammeltes Wissen über Kosmos und Erde und die Wirkungen der Gestirne auf den kranken Menschen zusammen²⁶. Genauer als den Autor kennen wir den Schreiber der Pariser Handschrift, Arnaldus de Bruxella: er war seit 1455 Schreiber an der Bibliothek der Königs von Neapel, Ferdinand I. von Aragon, wurde zwischen 1465 und 1469 *scriba regio*, Schreiber des Königlichen Rates, und führte in der Königlichen Bibliothek, vermutlich im Jahre 1469, den Buchdruck ein - Zeugnisse aus dem Jahre 1477 nennen ihn einen *nobilis vir*, einen Edelmann²⁷.

²² Leonardus Qualea, *Astronomia medicinalis*, in: Sammelhandschrift Arnaldus de Bruxella, Paris BN, Ms. lat. 10264 (in-fol.), fol. 57r - 95r.

²³ Pierre Duhem, *Ce que l'on disait des Indes occidentales avant Christophe Colomb*, in: *Revue générale des sciences* 19 (1908) S. 402-406; ders., *Études sur Léonard de Vinci. Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu*, Bd. 2, 2. Aufl. Paris 1955, S. 322-327.

²⁴ Zu anderen Aspekten der medizinisch-astronomischen Handschrift: Lynn Thorndike, *A History of Magic and Experimental Science*, Bd. 4, New York 1934, S. 446-449; ders., *Leonardus Qualea*, in: *Isis* 8 (1925/26) S. 336-338 <Antwort auf eine Anfrage von George Sarton, in: *Isis* 6 (1924) S. 533 f>; Emmanuel Poulle, unten Anm. 26, S. 54-58.

²⁵ *Astronomia medicinalis*, oben Anm. 21, fol. 57r: "Compendium clari viri Leonardi qualea: quod Astronomiam medicinalem nuncupari voluit <...>"; ebd., Z. 32: "Haec cum ego Leonardus qualea animadverterem...". Vgl. Thorndike, *Leonardus Qualea*, oben Anm. 23.

²⁶ Duhem, oben Anm. 22, passim; Thorndike, *Leonardus Qualea*, oben Anm. 23.

²⁷ Polydore C. Van der Meersch, *Imprimeurs belges et néerlandais établis à l'étranger au XVe siècle*, Bd. 1, Gand 1856, S. 87-120; L. Delisle, *L'imprimeur napolitain Arnaud de Bruxelles*, in: *Bibliothèque de l'École des Chartes* 58 (1897) S. 741-743; Paul Bergmans, *Les imprimeurs belges à l'étranger*, Bruxelles 1921, S. 103-105; M. Giuseppina Castellano Lanzara, *Origine della stampa a Napoli e biblioteche di Stato nelle due Sicilie*, in: *Studie in onore die Riccardo Filangieri*, Bd. 2, Neapel 1959, S. 73-105, hier S. 83-100; Emmanuel Poulle, *La bibliothèque scientifique d'un imprimeur humaniste au XVe siècle. Catalogue des manuscrits d'Arnaud de Bruxelles à la Bibliothèque Nationale de Paris (Travaux d'Humanisme et Renaissance 57)*, Genf 1963. - Noch vergleichend zu untersuchen ist die mir bisher nicht zugängliche Handschrift 'Cod. IV. D. 22 bis' der Biblioteca Nazionale in Neapel, sie soll von Arnaldus de Bruxella eine Abschrift der Kosmographie des Pomponius Mela

Das von Arnaldus von Bruxella am 22. Oktober 1475 abgeschriebene Kompendium ist von Leonardus Qualea offenbar zwischen 1470 und 1475 verfaßt worden²⁸. Der Text stellt im ersten Teil die Ordnung des Kosmos dar und geht dabei ausführlich auf die Gestalt der Ökumene ein. Dabei erläuterte Qualea knapp die Entstehungsgeschichte seines Werkes und gab die Quellen an, aus denen er seine Angaben schöpfte. Er schrieb im Vorwort:

"Dieses kleine Kompendium, das 'Astronomia medicinalis' genannt werden soll, habe ich aus einer großen Zahl von Büchern <ausgezogen>, verfaßt von Syrern, Indern, Arabern, Persern, Ägyptern, Griechen und Lateinern; diese Bücher habe ich, als ich im blühenden Alter in der Welt herumreiste, angesehen, gelesen und die meisten davon häufiger von Lehrern gehört."²⁹

Demzufolge verdankte der weitgereiste Autor den Inhalt seines Werkes nicht allein abendländischer Gelehrsamkeit. Dies war in der Mitte des 15. Jahrhunderts nicht ungewöhnlich: auch von Fra Mauro und Paolo dal Pozzo Toscanelli wissen wir, daß sie aus geographischem Interesse Reisende von außerhalb Europas befragten³⁰. Aeneas Silvius hat in seinem kosmographischen Überblick zu Beginn seiner Schrift 'De Asia' ein besonderes Motiv hierfür angedeutet: Man fühlte sich im christlichen Abendland von der Kenntnis des Orients abgeschnitten, der dem Altertum noch zugänglich gewesen war³¹.

Doch die Bedeutung dieser Vorbemerkung reicht weiter: der Hinweis von Qualea auf seine Quellen nimmt vorweg, daß nicht nur Einzelinformationen, sondern das kosmographische Bild der Erde insgesamt, das Qualea im Detail wiedergab, nicht aus lateinischen Quellen stammte. Doch betrachten wir zuerst den einleitenden Teil seiner 'medizinischen Astronomie' etwas näher. Nach zwei Kapiteln über Gott als "prima causa" und über die Auffassungen der Klassiker von Makro- und Mikrokosmos wurde ausführlich die

von 1474 sowie auf fol. 112r-114v eine am 6. April 1485 datierte 'Summa descriptio orbis terre nostre habitabilis' enthalten: Gustavo Uzielli, *Mappamondi Carte nautiche e Portolani del Medioevo e dei secoli delle grandi scoperte marittime costruiti da italiani o trovati nelle Biblioteche d'Italia*, in: *Studi biografici e bibliografici sulla storia della geografia in Italia*, Bd. 2, Rom 1875, hier S. 434, No. 117; Aldo Bressich, *La geografia alla Corte Aragonese in Napoli*, Rom 1897, S. 15 f.

²⁸ Thorndike, Leonardus Qualea, oben Anm. 23, S. 336, widerlegt die auf ca. 1460 gesetzte Datierung durch Duhem.

²⁹ *Astronomia medicinalis*, wie Anm. 21, fol. 57 r, Z. 39-43: "Compendiolum hoc, quod Astronomia medicinalis nuncupari videtur, ex multis Syrorum, Indorum, Arabum, Persarum, Egiptiorum, Grecorum atque Latinorum voluminibus, que in florenti etate, dum orbem circumlustrassem, vidi, perlegi, pleraque sepius a magistris audivi."

³⁰ *Il Mappamondo di Fra Mauro*, hrsg. v. Tullia G. Leporace, oben Kap. IV/6, Anm. 1; Uzielli, oben Anm. 15, S. 90, 97 u. öfter.

³¹ Oben Kap. IV/7, Anm. 15 f.

Entstehung, Ordnung und Beschaffenheit des Kosmos und des Bereiches der Elemente abgehandelt³². Besonders das dritte und vierte Kapitel sind hier interessant: Im dritten Kapitel stellte Qualea die Entstehung der sublunaren Ordnung aus dem Chaos dar und behandelte die Frage, warum die Erde von Wasser unbedeckt sei³³. Im vierten Kapitel fragte der Autor nach der Beschaffenheit und den Bestandteilen der Welt - hier wurde die Lage der Elementarsphären, die Größe der Erde und die Länge und Breite der Klimazonen abgehandelt³⁴.

Es ist bemerkenswert, daß Qualea die Entstehung der sublunaren Ordnung anhand der klassischen Elementelehre darstellte und dabei auch das räumliche Verhältnis der Elemente behandelte³⁵. Zu Beginn des dritten Kapitels beschrieb Qualea das Chaos, den Ausgangspunkt der Schöpfung, in dem die vier Elemente ungeordnet durcheinandergingen. Gott, der höchste Lenker, habe das Chaos durch die Einführung der zweifachen "Bewegung" von schwer und leicht zuallererst geordnet³⁶. Mit der "Bewegung des Schwereren" habe die Erde den Mittelpunkt der Welt eingenommen, vom weniger schweren Wasser werde es kreisförmig <!> vollständig bedeckt³⁷.

Damit ergab sich die Frage, "warum die Erde vom Wasser unbedeckt sei". Qualea widmete ihr einen eigenen Abschnitt, seine Antwort lautete:

³² *Astronomia medicinalis*, Anm. 21, fol. 57v-58v: Kapitelübersicht, hier fol. 57v: 'Capitulum primum. Quid primam causam veteres appellaverunt. - Capitulum secundum. Quid de anima mundi, et de anima homines senserunt.'

³³ Ebd., fol. 57v: 'Capitulum tertium. Quid veteres perceperunt de yle, chaos, et elementis, et de ipsorum atque etherum motu. Qua causa terra ab aqua sit discooperta. Unde terremotus procedunt, Insule et montes de novo insurgunt, et veteres submerguntur. Cur fontes de novo irrumpunt, et veteres desiccantur.'

³⁴ Ebd.: 'Capitulum quartum. Quid mundus sit, et ex quibus constet. De situ orbis elementalis. De qualitate, natura et potestate elementorum. De mensura terre. De quinque zonis. De terminis earum. De septem climatibus, et differentiis horarum in unoquoque climate, necnon de eorum longitudine atque latitudine. De novem speris celestibus, et de earum ordine, atque motu.'

³⁵ Vgl. zum Folgenden: Duhem, *Études sur Léonard de Vinci*, Bd. 2 (1955), hier XII: 'Léonard de Vinci et les origines de la géologie', S. 325 - 327.

³⁶ *Astronomia medicinalis*, fol. 59v: "Sed cum in chaos essent quatuor elementa confusa, naturis repugnantia, propter eorum diversitatem et pugnam, seperationem assertabant. Quare primo omnium a summo rerum presule duplex diversus motus eis traditur, levis sciliet et gravis; statuiturque levem elevari a centro, gravem tendere ad centrum. Levem igitur ignis et aer elegerunt, sed leviozem ignis. Gravem vero terra et aqua susceperunt, sed graviorem terra."

³⁷ Ebd.: "Quare cum motu graviore terra centrum mundi obtinisset, ab aqua minus gravi orbiculariter tota cooperta fuit."

"Aber der Mensch und die übrigen Lebewesen, die aus den vier Elementen geschaffen werden sollten, konnten in einem einzelnen der Elemente seiner Einfachheit und Reinheit wegen nicht leben. Deshalb wölbte sich, durch sozusagen göttliche Güte, die Erde selbst, von gewissen Einflüssen auf ihre Beschaffenheit angezogen und unterstützt, in mehreren Bereichen ihrer Oberfläche auf, wurde nach oben angehoben und in einem Gebiet der Länge nach zum größeren Teil <vom Wasser> freigegeben. Anderswo wurde sie noch höher aufgewölbt und fast bis zur Region des Feuers angehoben. Und so sind diese Elemente, um des Lebens der Lebewesen willen, wiederholt teilweise auf der Oberfläche und am äußersten Rand durchmischt, verbunden und beeinflusst worden."³⁸

Mit dieser Darstellung benannte Qualea von außen auf die Erde wirkende, "ziehende" und "unterstützende" Kräfte als Ursache dafür, daß die Erde "in mehreren Bereichen ihrer Oberfläche" vom Wasser freigegeben worden sei. Trotz ähnlicher Fragestellung zeigt sich in dieser Darstellung eine deutliche Distanz zu naturphilosophischen Überlegungen. Der unmittelbar anschließende Text, der die Ursachen der Erdbeben behandelte und dabei das Auftauchen einer neuen Insel bei Santorin und den Untergang von Atlantis erwähnte, läßt vermuten, daß Qualea neben dem äußeren Einwirken der Gestirne auch vulkanische Kräfte für die Wölbung der Erdsphäre verantwortlich machte³⁹. Andererseits ging Qualea ähnlich wie die Naturphilosophen in Paris, Padua und anderswo davon aus, daß ein zusammenhängender Teil der Erdsphäre *gegenüber der Wassersphäre angehoben* worden war. Dabei erstreckte sich seiner Meinung nach dieser bewohnte Teil der Länge nach über mehr als die Hälfte des nördlichen Teils der Erde.

Die genauen Maße des aus dem Ozean emporgehobenen Teils der vormals homogenen Erdsphäre gab Qualea im folgenden vierten Kapitel an. Im Abschnitt 'Über den Aufbau des Elementarkreises' wurde festgestellt, die Erde liege im Mittelpunkt von allem, ihr Zentrum bilde den Mittelpunkt der Welt. Sie sei umgeben von Wasser, Luft und Feuer, die sich

³⁸ Ebd., fol. 59v-60r, 'Quare terra sit ab aquis discooperta': "Sed cum homo, et cetera animantia, que ex quatuor elementis fieri debebant, in altero simplici et puro elementorum vivere non potuissent, Terra ipsa quadam bonitate divina, a quibusdam eius nature influentiis adtracta et adiuta in pluribus eius superficiebus tumuit, et sursum elevata est, et in una parte in longitudine pro maiori parte discooperta est, et alibi sursum protensa, et usque quasi ad ignis regionem sublevata. Et sic elementa ipsa pro vita animantium iterum in parte et superficie, et extremitate permista, coniunata <für: coniuncta> et contagiata fuerunt."

³⁹ Ebd., fol. 60r: "De insulis noviter ostensis: Ut temporibus nostris his proxime annis decursis evenit prope Insulam Santorini in Egeo pelago, repente ex profundo cum maximo ignis impetu in tali motu terre Insula emersit, et ubi prope Iustinus et alii testantur tempore Antiochi Regis aliam emersisse Insulam in calidis aquis, quas utrasque vidimus, et pedibus supercalcavimus. - De insulis submersis: Quandoque insule submerguntur, et montes et solum profundantur, propter novum motum terre, et veterum concavitatum repletionem. Ut ibi olim Iustinus et alii testantur et Plato refert de Insula Talanti qui maior erat tota Europa, illis temporibus submersa ex tali motu terre."

durchmischten, so daß daraus verschiedene Arten entstünden⁴⁰. In einem weiteren Abschnitt behandelte Qualea die Frage nach der 'Lage und Gestalt der Erde':

"Die Erde liegt in der Mitte als Zentrum, unbeweglich, von runder Gestalt, abgesehen davon, daß sie wegen ihrer Wölbungen in ihren höchsten Ausbuchtungen und Teilen nicht vollständig rund ist. Ihr Umfang, *mit ihren wegen des Wassers schweren Teilen*, beträgt vierundzwanzigtausend Meilen."⁴¹

Qualea bezog die Angabe des Erdumfangs ebenso wie alle seine Zeitgenossen auf die Erde als das innerste der vier Elemente. Dies macht der eingefügte Hinweis auf die "wegen des Wassers schweren Teile" deutlich, der gleichzeitig den selbstverständlichen Gebrauch und die Verbreitung der auch von Buridan und den Naturphilosophen gebrauchten Überlegung vom größeren Gewicht der von Wasser getränkten Erdpartien zeigt. Dem Autor war im übrigen bewußt, daß über das Maß des Erdumfangs sehr unterschiedliche Auffassungen existierten. Die Ursache, so stellte Qualea fest, liege in den unterschiedlichen zugrundegelegten Einheiten:

"Denn jene, die eine größere Tausendzahl von Schritten festlegten, hatten kürzere Schritte, jene aber, die eine kleinere Zahl von Schritten bestimmten, machten aus längeren Schritten tausend."⁴²

Wie aber lagen die kreisförmige Erde, deren Umfang zu bestimmen war, und das Wasser zueinander? Unter der Überschrift 'Über das Wasser, das die Erde umgibt', beschrieb Qualea in einem Satz die relative Lage von Erd- und Wassersphäre:

"Die Erde aber wird vom Wasser umgeben. Aber dort, wo herausragende Wölbungen sind, strebt es seinem Zentrum zu und verlagert seinen Ort nicht zu diesen Gebieten hinauf, sondern die Erde bleibt dort von Wasser unbedeckt."⁴³

⁴⁰ Ebd., fol. 60v: "Est enim terra tanquam centrum, in medio omnium sita, cuius centrum mundi centrum est. Circa quam insistit aqua. Circa aquam pergit aer, aerem circuit ignis simplex, purus, clarus, orbem lune attingens. Que elementa inter se vicissim commiscuntur, alterantur, corrumpuntur et generantur. Ex quorum commistione diversorum generatorum species fiunt."

⁴¹ Ebd., fol. 61r: "Iacet enim terra in medio tanquam centro, immobilis, orbicularis forme, nisi quod propter eius tumores in eis tumorum summitatibus et partibus rotunditate non perficitur; ambiens in suo circuitu cum partibus suis gravibus aque, milia passuum vigintiquatuor milia."

⁴² Ebd.: "Quoniam illi qui plura milia passuum posuerunt, breviores facerunt passus. Illi autem qui minorem numerum milium passuum posuerunt, ex prolixioribus passibus mille constituerunt."

⁴³ Ebd., fol. 61v: "De aqua que circuit terram. - Terram autem circuit aqua, sed in tumorum preeminentiis, aqua tendens ad centrum suum, et locum eis in partibus non ascendit, sed terra ibi ab aqua discooperta remanet."

Die undeutliche Beschreibung der "herausragenden Wölbungen" zeigt, daß Qualea an dieser Stelle nicht streng naturphilosophisch dachte. Zwar unterschied er, wie alle seine Zeitgenossen, Erd- und Wassersphäre und sprach sogar in aristotelischer Tradition davon, das Wasser strebe "seinem Zentrum" zu. Gleichwohl wurde hier weder die nord-südliche noch die ost-westliche Ausdehnung der Ökumene durch astronomische oder physikalische Phänomene determiniert.

Von derartigen Überlegungen unbelastet, behandelte Qualea anschließend die äußeren Grenzen der Ökumene kosmographisch ausführlich und mit überraschend expliziten Zahlen. Diese hochinteressanten Passagen werden nachfolgend vollständig wiedergegeben. Unter der Überschrift 'Von den gemäßigten Zonen' beschrieb Qualea die Ausdehnung der Ökumene über den Äquator hinweg nach Süden:

"Die übrigen zwei mittleren <Zonen>, die zwischen der heißen und den kalten <Zonen> liegen, sind bewohnbar, und sind gemäßigt, und werden so genannt. Die südliche gemäßigte <Zone> wird vom Ozean und von zahllosen Inseln ausgefüllt und bewohnt <sic>. Africa erstreckt sich 26 Grad über den Äquator hinaus, und ist bewohnt.

(Vom Ursprung des Nils jenseits des Äquators) Der Fluß Nil hat 15 Grad jenseits des Äquators seinen Ursprung.

Asien aber mit seinem Teil des glücklichen Arabiens erstreckt sich über den Äquator hinweg.

Die Insel Taprobana von Indien erstreckt sich 20 Grad über den Äquator hinweg.

Die 'goldene Chersonesus' von Indien dehnt sich über den Äquator hinweg.

Das obere Indien, das sehr groß ist und jenseits des Sinus Magnus <liegt>, erstreckt sich 26 Grad über den Äquator hinweg wie Afrika und ist bewohnt.

Was sich an bewohnbarem Gebiet unter der heißen <Zone> befindet, gehört den Ethiopiern; diese tendieren, je mehr sie sich sowohl diesseits wie jenseits dem Äquator nähern, desto mehr zur Schwärze; und je mehr sie sich von dort entfernen, desto weniger neigen sie zur Schwärze.

Und andere zahllose Inseln, bis 50 Grad jenseits des Äquators, sind gemäßigt und werden bewohnt. Diese Breite erstreckt sich über die heiße Zone und fast die gesamte gemäßigte Zone; *alles dies steht fest nach neuen Kosmographien, die von östlichen Herrschern in Auftrag gegeben und hergestellt wurden.*"⁴⁴

⁴⁴ Ebd., fol. 62r: "De zonis temperatis. - Relique due medie que restant inter torridam et frigidam habitabiles habentur, et sunt temperate, sicque dicuntur. Temperata Australis oceano, et insulis innumeris repletur et habitatur. Africa ultra rectam lineam, per gradus vigintisex se extendit, et incolitur. - De ortu Nili ultra lineam rectam. - Flumen Nili ultra rectam lineam per gradus quindecim habet ortum. - Asia vero cum ea parte felicis Arabie ultra rectam lineam se extendit. Tambrabana <!> insula indie, ultra rectam lineam per gradus viginti se extendit. Chersonesus aurea indie, ultra rectam lineam se expandit. India superior que maxima est, et ultra sinum magnum ultra rectam lineam per gradus vigintisex, ut Africa se extendit et incolitur. Quanta habitatio est

Diese Angaben sind schon deshalb interessant, weil Qualea präzise geographische Angaben über Gebiete weit im Süden lieferte, deren Entdeckung vom Westen aus eben erst begann. Erst zwanzig Jahre später beispielsweise, in den achtziger Jahren des 15. Jahrhunderts, drangen Portugiesen weiter über den Äquator hinweg auf die südliche Hemisphäre vor. Noch bemerkenswerter ist jedoch der letzte Satz - ihn hat Duhem, der sich auch sonst für den Orient wenig interessierte, offenkundig übersehen. Er bezeugt, daß Qualea sich auf "neue Kosmographien" stützte, die, wie er sagte, "von östlichen Herrschern in Auftrag gegeben und hergestellt" worden sind.

Auch Fra Mauro hatte, wie wir wissen, orientalische Quellen für seine Darstellung vom Süden Afrikas und vom Indischen Ozean herangezogen⁴⁵. Die Formulierung Qualeas reicht jedoch in diesem Punkte deutlich weiter: Offenkundig hat sich Qualea gerade in seinen expliziten kosmographischen Angaben auf "neue" Quellen aus dem Orient gestützt. Denn die behandelten Gebiete waren von abendländischen Geographen niemals zuvor in dieser Ausdehnung beschrieben worden, sie waren auch jetzt den Christen fast vollständig unbekannt.

Handelt es sich bei der Darstellung von Qualea um ein uns bekanntes Kartenbild? Betrachten wir die zweite, hier heranzuziehende Passage. Auf fol. 63v der Abschrift des Arnaldus de Bruxella fragte Qualea nach der Längenausdehnung der gesamten bewohnten Ökumene. Unter der Überschrift 'Von der Länge der gesamten gemäßigten Zone' schrieb er dort:

"Die Länge aber dieser unserer gemäßigten und bewohnbaren Zone, von den Inseln der Seligen <*Insulae fortunatae*, i.e. Kanarische Inseln> des westlichen Ozeans bis zur Küste und den Inseln des östlichen Ozeans (von denen jene der Länge nach am weitesten entfernt ist, in der Rubine gefunden werden) *beträgt in größter Länge zweihundertundsiebzig Grad* <!>. Diese Distanz wird so unterteilt:

(Von der Länge Europas) Zuerst umfaßt Europa fünfundsechzig Grad bis zum Fluß Tanais.

(Von der Länge Asiens) Dann folgt Asien, bis zum Fluß Indus, bis einhundertundzehn Grad.

(Von der Länge der drei Teile Indiens) Danach folgen die drei Indien, nämlich: Das erste bis zum Fluß Ganges. Das zweite bis zum Großen Golf (*Sinus magnus*). Das

sub torrida, ethiopum est; qui quanto recte lineae, tam citra, quam ultra appropinquant, tanto magis tendunt ad nigredinem. Et quanto magis elongantur hinc inde, tanto minus tendunt ad nigredinem. Alique innumere insule per gradus quinquaginta ultra rectam lineam sunt temperate et habitantur, que latitudo transit torridam, et quasi totam temperatam zonam; que omnia constant a novis cosmographis ab orientalibus imperatoribus ordinatis et factis."

⁴⁵ Oben Kap. IV/6.

dritte, das obere Indien, das am größten und zum größeren Teil von Meer umgeben wird. Dieses mit seinen Inseln, wie ich vorher gesagt habe, *erstreckt sich bis zweihundertsiebzig Grad. Danach enden Inseln und bewohnbare Gebiete, bis man zur westlichen Küste Europas gelangt.*⁴⁶

So finden wir in der 'Astronomia medicinalis' des weitgereisten Arztes Leonardus Qualea um 1470 exakt jene Längenausdehnung der Ökumene von 270 Grad angegeben, die wir für die Toscanelli-Konzeption annehmen konnten und die sich auf der Yale-Karte des Henricus Martellus wiederfindet. Ein letzter Satz betont dabei die grundsätzliche Befahrbarkeit des Ostasien und Westeuropas verbindenden Ozeans.

Betrachten wir noch den anschließenden Abschnitt, in dem die Ausdehnung Afrikas in Längerrichtung behandelt wurde und der noch einmal die Lage jenes Kontinents zum Äquator und zur tropischen Zone zusammenfaßte:

"Afrika erstreckt sich von den Inseln der Seligen <i.e. Kanarischen Inseln> (die so genannt werden, weil sie herausragten von den Gipfeln der Berge der Insel Atlantis, die ansonsten unterging) in Richtung Osten bis zum Roten Meer und Arabischen Golf, in Richtung des "glücklichen Arabien" <i.e. der arabischen Halbinsel>. *Und im südlichen Teil in Richtung Osten ungefähr bis gegenüber dem Fluß Indus, der bei 110 Grad liegt.* (Afrika) ist praktisch vollständig von Meer umgeben, abgesehen von 200 Meilen, vom Ende des arabischen Golfes Richtung Ägypten bis nach dem Land Palestina und dem felsigen Arabien <i.e. im Bereich des heutigen Suez-Kanals>. <...> (Daß Afrika die heiße Zone umfaßt) Afrika umfaßt in sich die gesamte heiße Zone. Denn die gerade Linie <i.e. der Äquator> verläuft fast durch seine Mitte. Und (Afrika) hat auf beiden Seiten einen gemäßigten Teil. Denn fast 30 Grad erstreckt es sich von der geraden Linie im Ganzen nach Norden, und Richtung Süden dehnt es sich um 27 Grad in seinem größeren Teile aus."⁴⁷

⁴⁶ Ebd., fol. 63v: "De longitudine totius zone temperate. - Longitudo autem huius nostre temperate zone, et habitabilis, ab Insulis fortunatis Oceani occidentalis usque ad litus et Insulas oceani orientalis (quarum longiquior est illa, in qua reperiuntur rubini) in longiori longinquitate, est graduum ducentorum septuaginta. Quae distantia sic dividitur. - De longitudine Europe - Primo Europa tenet gradus sexaginta quinque usque ad flumen Tanais. - De longitudine Asie - Deinde sequitur Asia, usque ad flumen Indi, ad gradus centum decem. - De longitudine trium partium Indie - Post quam sequuntur Indie tres, videlicet: Prima, usque ad flumen Gangem. Secunda, usque ad sinum magnum. Tertia India superior, que maxima est, et pro maiori parte a mari circundatur. Que cum insulis suis ut predixi, usque ad gradus ducenta septuaginta se extendit. Inde cessant Insule et habitationes, donec perveniatur ad litus occidentale Europe."

⁴⁷ Ebd., fol. 63v/64r: "Africa se extendit ab Insulis fortunatis (que sic dicuntur, quia superfuerunt ex cacuminibus montium Insule Talance alias submerse) versus orientem, usque ad mare rubrum, et sinum Arabicum, versus Arabiam felicem. Et a parte australi versus orientem, quasi usque ad oppositum fluminis Indi, qui est in gradibus .110. Que tota quasi a mari circundatur, preter milia passuum ducentorum, in finibus sinus Arabici versus Egiptum, et terram palestinam et Arabiam petream. <...> - Quod Africa continet torridam zonam - Continet autem Africa in se totam torridam zonam; Nam recta linea quasi per medium ipsius transit. Et habet ex

Es ist davon auszugehen, daß die Abschnitte über die südliche und östliche Ausdehnung der Ökumene *einen* kosmographischen Zusammenhang abbildeten und gemeinsam den für "orientalische Herrscher" angefertigten "neuen Kosmographien" entstammten. Wie Qualea anfangs bemerkt hatte, konnte es sich dabei um Werke von "Syrem, Indern, Arabern, Persern, Ägyptern" handeln - "Griechen und Lateiner" fallen hier vermutlich aus⁴⁸. Damit ist festzuhalten: Nicht nur die Kenntnis der Ausdehnung Afrikas über den Äquator hinaus nach Süden, die wir zuvor bereits bei Fra Mauro und anderen Kosmographen des 15. Jahrhunderts finden - auch die Annahme einer west-östlichen Ausdehnung der bewohnten Ökumene um 270 Grad stammte mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Orient.

Daß ein "berühmt" genannter, weitgereister Gelehrter aus Venedig wie Qualea diese Angaben um 1470 niederschrieb und der angesehene, in Neapel als Schreiber für König Ferdinand von Aragon tätige Arnaldus de Bruxella sie vor 1475 kopierte, vielleicht um sie später in den Druck zu geben, verleiht dieser Quelle ein nicht unerhebliches Gewicht. Denn mit der Annahme, die Ökumene reiche bis 270 Grad nach Osten, schien der Ozean im Westen auf nur mehr 90 Grad begrenzt. Die Bemerkung, "danach enden Inseln und bewohnbare Gebiete, bis man zur westlichen Küste Europas gelangt"⁴⁹, deutete in unmittelbarem Zusammenhang damit den Gedanken einer west-östlichen Ozeanreise an.

Wie wurde das hier von Qualea präzise ausgeführte Bild der Ökumene rezipiert? Hierzu sind neben dem Toscanelli-Brief vor allem die Yale-Karte des Martellus und der Behaim-Globus näher zu betrachten. Daß die um 1490 hergestellte Yale-Karte ebenso wie von Qualea angegeben eine west-östliche Ausdehnung der Ökumene von 270 Grad abbildete, darauf wurde bereits hingewiesen. Sehen wir nun auf die Ostküste Afrikas, so wird erkennbar: die von Qualea genannte Ausdehnung des südlichen Teiles von Afrika "ungefähr bis gegenüber dem Fluß Indus, der bei 110 Grad liegt"⁵⁰, findet sich auf der Yale-Karte des Martellus ebenfalls. Allerdings wurde auf dieser Karte ebenso wie auf dem Behaim-Globus der afrikanische Kontinent weiter, als von Qualea angegeben, nach Süden ausgedehnt. An der Westküste Afrikas waren inzwischen die jüngsten portugiesischen Entdeckungen des Jahres 1488 eingetragen worden. Nach einer Angabe des Bartholomeu Diaz, die Kolumbus in einer

utriusque temperatis partem. Nam per gradus triginta fere a recta linea tota versus arcticum se extendit, et versus Antarcticum per gradus vigintisepem pro maiori parte se expandit."

⁴⁸ Oben Anm. 29 ff.

⁴⁹ Oben Anm. 46, letzter Satz.

⁵⁰ Oben Anm. 46, Satz 2.

Marginalie seiner Ausgabe der 'Imago mundi' des Pierre d'Ailly notierte, reichte Afrika mit 45 Grad Süd über die von Qualea angegebenen 27 Grad weit hinaus⁵¹.

Auch wenn eine unmittelbare Rezeption durch Toscanelli, Martellus, Behaim oder Kolumbus hier nicht nachzuweisen ist - die Qualea-Handschrift der Pariser Nationalbibliothek zeigt zumindest, daß die von diesen angenommene Konzeption der Erdgestalt mit einer um 270 Grad ausgedehnten Ökumene und einer bis auf 110 Grad nach Osten in den Indischen Ozean ragenden Südküste Afrikas sich auf "neuen Kosmographien" aus dem Orient stützen konnte. Wie hätte man auch von Europa aus eine Westfahrt nach dem fernen Indien in Erwägung ziehen können, wenn es nicht aktuelle, glaubhafte kosmographische Angaben über die östliche Ausdehnung der Ökumene gab?

Kolumbus selbst hat diesen aktuellen kosmographischen Hintergrund seiner Idee der Westfahrt nie geleugnet. Dies zeigt eine Passage aus dem Tagebuch seiner ersten Reise, die Las Casas wiedergibt. Zum Mittwoch, den 24. Oktober, als er von Isabella absegelte, zwei Wochen also nach seiner Ankunft in Guanahani, schrieb Kolumbus in sein Tagebuch:

"Sie (die Indios) zeigten mir, daß ich mit Westsüdwest dorthin (nach Kuba) käme. Und so halte ich es, denn ich glaube, wenn es so ist, wie es mir alle Indios von diesen Inseln und die, die ich in den Schiffen dabei habe, mit Zeichen bedeuten - denn mit Sprache verstehe ich sie nicht -, dann ist es die *Insel Cipango*, von der man wunderbare Dinge erzählt. *Denn auf den Sphären, die ich sah, und auf den Weltkarten liegt sie in diesem Gebiet.*"⁵²

Ausdrücklich nannte Kolumbus "Sphären und Weltkarten", die Cipango, also Japan, in "diesem Gebiet" zeigten, das nach seiner Rechnung etwa 90 Grad westlich, also 270 Grad östlich der Kanarischen Inseln lag. Bisher hat man in diesen "Sphären und Weltkarten" allein die um 1490 entstandenen Karten von Henricus Martellus und den Globus des Martin Behaim sehen können. Die von Pierre Duhem entdeckte, dann wieder in Vergessenheit geratene 'Astronomia medicinalis' des Leonardus Qualea weist nun auf deren mögliche Genese und zeitgenössischen Hintergrund. Daß die Darstellung einer extremen östlichen Ausdehnung der Ökumene, die den Gedanken einer Westfahrt nahe legte, in gelehrten Kreisen in Italien in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts existierte und sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf

⁵¹ Unten Kap. IV/2, Anm. 20.

⁵² Cristóbal Colón, *Textos y documentos completos*, hrsg. v. Consuelo Varela, 2. Aufl. Madrid 1989, S. 44: "<...> y me amostró que al Güesudueste iría a ella; y yo así lo tengo, porque creo que, si es así como por señas que me hizieron todos los indios d'estas islas y aquellos que llevo yo en los navíos, porque por lengua no los entiendo, es la isla de Çipango, de que se cuentan cosas maravillosas; y en las esperas que yo vi y en las pinturas de mapamundos es ella en esta comarca." (Mittwoch, 24. Oktober 1492)

orientalische Quellen stützte, ist damit unabhängig vom Toscanelli-Briefwechsel nachgewiesen. Damit wird ein wichtiger Aspekt der Vorgeschichte der Kolumbus-Unternehmens aufgeheilt⁵³.

Die Tatsache, daß nunmehr einige kosmographisch interessierte Zeitgenossen, gestützt auf neue Quellen aus dem Orient, eine Ausdehnung der Ökumene weit über 180 Grad hinaus behaupteten, bedeutet jedoch nicht, daß eine solche Darstellung für die einschlägig gebildeten abendländischen Gelehrten des 15. Jahrhunderts überzeugend war. Denn eine zentrale Forderung von Ptolemäus war offenkundig nicht erfüllt: Angaben großer Längenunterschiede, so hatte Ptolemäus in seiner umfassenden Kritik an Marinus von Tyr mehrfach unterstrichen, sollten durch astronomische Beobachtungen abgesichert sein⁵⁴. Diese Forderung war sachlich berechtigt und wurde von kritischen Kosmographen wie Fra Mauro respektiert. Sie wußten: wenn man große Längendifferenzen durch die Addition von terrestrischen Angaben, also Itinerar-Angaben oder Distanzschätzungen über See, berechnete, wurden systematisch Fehler aufaddiert. Astronomische Beobachtungen über eine östliche Ausdehnung der Ökumene von 270 Grad aber gab es nicht und konnte es nicht geben - wir wissen heute, daß der tatsächliche Längenunterschied von den Kanarischen Inseln bis nach Japan nur etwa 150 Grad beträgt. Diese Grenze war auch von den Zeitgenossen des 15. Jahrhunderts mit astronomischen Beobachtungen nicht zu überschreiten. Nur unter Mißachtung der Forderung des Ptolemäus und im Glauben an einige Klassikerzitate, an die Realität des Globus und an die neuen Kosmographien aus dem Orient konnte es Kolumbus wagen, das äußerste Indien auf dem Weg nach Westen zu erreichen.

⁵³ Zugleich sind damit Behauptungen, die den Kolumbus-Brüdern gezielte Fälschung und Skrupellosigkeit unterstellten, endgültig widerlegt. Vgl. z.B. Arthur Davies, Behaim, Martellus, and Columbus, in: *The Geographical Journal* 143 (1977) S. 451-459, der Bartholomäus Kolumbus, der als Kartograph tätig war, für den Urheber der Martellus-Yale-Konzeption gehalten hat; diese Ansicht wurde bereits von Ilaria Luzzana Caraci, oben Anm. 18, mit Hinweis auf die Genese der Martellus-Karten kritisiert.

⁵⁴ <Ptolemäus>, *Cosmographia* 1,4: "Hätten die Forscher in den einzelnen Ländern den Himmel beobachtet, so wären wir heute im Stande, ein unanfechtbares Bild der Erdoberfläche herzustellen. Doch nur der einzige Hipparchos hat uns Beobachtungen über Orte gleicher Polhöhe hinterlassen, und nur wenige im Verhältnis der großen Zahl, deren die darstellende Geographie bedarf; <...>. Westöstliche Abstände vollends sind meist nur ganz ungefähr überliefert, nicht aus Mangel an Sorgfalt, sondern weil die gute Brauchbarkeit einer mehr auf die Sternkunde gegründeten Beobachtungsweise noch nicht erkannt worden war und weil beispielsweise von gleichzeitig beobachteten Mondfinsternissen (wie diejenige, welche zu Arbela in der fünften, zu Karthago in der zweiten Stunde sich ereignete), aus denen jene Bestimmungen hätten gemacht werden können, nur wenige verzeichnet waren. Es leuchtet ein, daß die darstellende Geographie jene sorgfältigeren Beobachtungen zu Grunde legen, die übrigen diesen möglichst anzupassen hat." (Zit. n. Johann Gustav Cuno, *Forschungen im Gebiete der alten Völkerkunde*, Bd. 1, Berlin 1871, S. 169; ergänzend herangezogen: <Ptolemäus> *Einführung in die darstellende Erdkunde*, übers. v. Hans v. Mzik (1938), S. 21 f).

10. Thomas Bricot: Der Fortgang der naturphilosophischen Diskussion über die relative Lage von Erd- und Wassersphäre

Die gelehrte Diskussion über das Verhältnis der Elemente und die relative Lage von Erd- und Wassersphäre war auch in den achtziger Jahren des 15. Jahrhunderts unverändert offen. In Venedig gedruckte Sacrobosco-Editionen verbreiteten im lateinischen Abendland eine Schemazeichnung, die das unterschiedliche Volumen der beiden innersten Elemente und die exzentrisch gelegene Erdsphäre zeigte¹. Auch die Alternativkonzeption einer gegenüber der Erdsphäre versetzten Wassersphäre, die Paul von Burgos in seinem ergänzenden Kommentar zur Postilla des Nikolaus von Lyra entwickelt hatte, wurde in den achtziger Jahren von führenden Gelehrten, zum Teil mit neuen Argumenten, weiterhin vertreten.

Dies ist hier an einem mehrfach nachgedruckten Aristoteles-Kommentar zu zeigen, der, soweit bisher bekannt, erstmals in den Jahren 1484/86 in Lyon erschien und über Frankreich hinaus verbreitet wurde². In diesem Band wurden die naturphilosophischen Kommentare des Pariser Naturphilosophen Georg Bruxellensis (gest. 1510)³ zusammengestellt, erweitert und herausgegeben. Der Bearbeiter Thomas Bricot (gest. 10. April 1516), seit 1452 Magister artium in Paris⁴, fügte den Kommentaren seines Lehrers und Kollegen eigene Abschnitte hinzu, darunter eine detaillierte Abhandlung über die Relation von Erd- und Wassersphäre, die das letzte Buch zur Meteorologie abschließt⁵. Dieser unscheinbare, kunstvoll aufgebaute Text über die Frage, "ob die Erde kleiner ist als alle Elemente", soll uns hier interessieren⁶.

¹ Hierzu ausführlich unten Kap. V/4.

² Hier herangezogen die Ausgabe: <Aristoteles/Georgius Bruxellensis/Thomas Bricot> Incipit textus abbreviatus Aristotelis super octo libris Physicorum et tota naturali philosophia, Paris: Henricus Stephanus, 15. Okt. 1504 <Ex.: München BSB, 2 A. gr. b. 328>; Liste der Editionen seit 1484/86: Lohr, wie Anm. 3.

³ Werke u. Literatur: Charles H. Lohr, *Medieval Latin Aristotle Commentaries, Authors GI, Traditio 24* (1968) S. 155-158.

⁴ Zur Biographie: Augustin Renaudet, *Préréforme et humanisme à Paris*, Paris 1916, S. 96-99 u. passim; H. Élie, *Quelques maîtres de l'université de Paris vers l'an 1500*, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen âge* 18 (1950-51) S. 193-243, hier S. 197-200; vgl. Charles H. Lohr, *Medieval Latin Aristotle Commentaries, Authors R-W*, in: *Traditio* 29 (1973) S. 173-178 <Werkverzeichnis u. weitere Literatur>.

⁵ Grundlegend zur naturphilosophischen Kosmologie von Bruxellensis u. Bricot: Duhem, *Le système du monde*, Bd. 10 (1959), S. 77-96. Duhem weist dort in mehreren vergleichenden Analysen deren engen Anschluß an die Lehren der Pariser Naturphilosophen des 14. und frühen 15. Jahrhunderts nach; den im Folgenden untersuchten Text hat Duhem, soweit wir sehen, nicht behandelt.

⁶ <Aristoteles/Bruxellensis/Bricot>, wie Anm. 2, fol. 89v-90v, 'Questio addita per magistrum Thomam bricot sacre pagine professorem. Queritur U<t>rum terra sit minor omnibus aliis elementis.'

Thomas Bricot begründete zuerst die Annahme einer großen Wassersphäre und stellte anschließend sowohl die fortentwickelte Konzeption von Buridan als auch die Konzeption des Paul von Burgos dar. Drei einander widersprechende Argumente bildeten den Ausgangspunkt, von dem aus Bricot schrittweise seine Auffassung entwickelte.

Auf die Frage, ob die Erde kleiner sei als alle anderen Elemente, werde erstens gesagt, das sei *nicht* so:

"Denn gäbe es mehr Wasser als die gesamte Erde, gäbe es auch entsprechend mehr Luft und Feuer als Wasser. Folglich würde das Feuer, das seiner Wärme wegen von größter Aktivität ist und die anderen Elemente <an Menge> übertrifft, diese zerstören, was falsch ist."⁷

Folgte man diesem Argument, so war die relative Zunahme der Volumina der Elemente von der Erde bis zum Feuer abzulehnen.

Es werde aber, zweitens, auch das Gegenteil gesagt. Nach Aristoteles sei die Wassermenge zehnmal so groß wie das Erdvolumen. Übertrage man dies auf das Verhältnis der folgenden Elemente, ergebe dies ein Gesamtverhältnis der Volumina der anderen drei Elemente zum Erdvolumen von 1110 zu eins (1000 Teile Feuer + 100 Teile Luft + 10 Teile Wasser = 1110). Doch dies sei falsch⁸.

"Denn Ptolemäus zeigt, daß der *Radius* der Sphäre der Geschöpfe <= der Radius der Sphäre der vier Elemente> sich zum Erdradius verhält wie 34 zu eins. Wandelt man aber 34 kubisch um <d.h. berechnet man die zugehörigen Volumina>, so wird das Volumenverhältnis der Sphäre des Werdens <= Sphäre der Elemente> zur Erde etwas mehr als 39.000 zu eins. Folglich ist das Wasser<volumen> *nicht nur zehnmal* größer als die gesamte Erde, und auch die anderen Elemente sind nicht im selben Verhältnis <von jeweils 10 : 1> größer als die darunterliegenden <Elemente>."⁹

⁷ Ebd., fol. 89v, Sp. 1: "Et arguitur quod non; quia qua ratione aqua esset maior tota terra; eadem ratione aer et ignis essent maiores aqua; et per consequens ignis qui est maxime activitatis propter suam caliditatem et excedit alia elementa in quantitate corrumperet ea; quod est falsum."

⁸ Ebd.: "Nec dicendum est primum; quia tunc aqua in ordine ad terram solum se haberet sicut decem ad unum; et aer qui est in decuplo maior aqua se haberet sicut centum ad unum; ignis autem sicut mille ad unum; et per consequens tota spera generabilium et corruptibilium non esset nisi mille centum et decem ad unum quod est falsum."

⁹ Ebd.: "Nam ptholomeus demonstrat semidyametrum spere generabilium se habere ad semidyametrum terre sicut .xxxiiii. ad unum; ductis autem .xxxiiii. in se cubice erit porportio spere generabilium ad terram in magnitudine que est sicut .xxxix. milia cum aliquot pluri ad unum; ergo non solum aqua est maior tota terra in decuplo, nec alia elementa sunt in eadem proportione maiora suis inferioribus."

Es fällt aus moderner Perspektive, in Kenntnis der tatsächlichen Verhältnisse, nicht leicht, dieses Argument unbefangen nachzuvollziehen und dessen Plausibilität zu akzeptieren. Denn die uns bereits maßlos übertrieben scheinende, in Anlehnung an Aristoteles vertretene Verhältniszahl der Volumina der Elemente von jeweils 1 : 10 wurde hier, gestützt auf Ptolemäus, noch erhöht. Der zugrundegelegte Gedanke war jedoch nicht unplausibel: die Sphären der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer, so nahm man Aristoteles zufolge an, füllten den Raum bis zur Mondsphäre vollständig aus. Nach den von Ptolemäus angegebenen astronomischen Beobachtungen war die Mondsphäre zwischen 39 und 60 Erdradien entfernt¹⁰. Setzte man nun, gestützt auf Ptolemäus, den Radius der gesamten Sphäre der vier Elemente mit 34 Erdradien an, so ergab sich für das Volumenverhältnis der Elementesphäre zum Erdvolumen die Zahl 39.304 zu eins¹¹. Diese Zahl war in der Tat erheblich höher als die nach Aristoteles gegebene Verhältniszahl von 1.000 zu eins (aus $10 \times 10 \times 10 : 1$). Aus den Voraussetzungen folgte Bricot völlig korrekt: ein Volumenverhältnis der vier Elemente von jeweils 1 : 10 reichte nicht aus, um den Raum bis zur Mondsphäre mit den vier Elementen auszufüllen. Die Verhältniszahl der Elemente mußte noch erheblich größer sein.

Das hier von Thomas Bricot dargelegte Argument ist für das Verständnis all derjenigen Konzeptionen, die eine große Wassersphäre voraussetzten, von grundlegender Bedeutung. Wie Bricot hier zeigt, lag der Vorstellung von den nach außen zunehmenden Volumina der Elementarsphären nicht nur eine physikalische, sondern auch eine kosmologisch-astronomische Voraussetzung zugrunde. Was lag zwischen Mond und Erde? Nach der antiken, das gesamte Mittelalter hindurch grundsätzlich akzeptierten Sphärenkonzeption begann innerhalb der Mondsphäre der sublunare Raum. Dessen Gesamtdurchmesser war ebenso wie der Erddurchmesser astronomisch feststellbar. Folgte man nun der von Aristoteles notierten Volumenzunahme bei der Verflüssigung fester und bei der Gasbildung flüssiger Stoffe sowie der dogmatischen Voraussetzung, die im Detailversuch ermittelten Verhältniszahlen gäben auch das Gesamtverhältnis der Volumina der Elemente zueinander wieder, so war es folgerichtig, den sublunaren Raum durch progressive Volumina der vier Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer im entsprechenden Verhältnis auszufüllen. Aus der Größe des sublunaren Raumes folgte somit die Annahme einer vergleichsweise großen Wassersphäre. Umgekehrt dagegen forderte die Behauptung einer *kleinen* Wassersphäre eine besondere physikalische und astronomische Erklärung. Die Beweislast lag bei dem, der ein

¹⁰ Ptolemäus, Handbuch der Astronomie <Almagest>, Bd. 1, übers. und erl. v. K. Manitius, hrsg. v. O. Neugebauer, Leipzig 1963, hier: Buch 5,13, S. 299 ff.

¹¹ $34 \times 34 \times 34 = 39.304$. Dabei wurde zugrundegelegt: aus dem Verhältnis der Kugelvolumina $r^3 : p$ folgt $r^3 : 1$.

geringes Wasservolumen forderte - *er* mußte zeigen, wie so etwas physikalisch und kosmologisch möglich war.

Entsprechend war die anschließende Argumentation von Thomas Bricot aufgebaut. Sie ging von der dritten, positiven Antwort auf die Ausgangsfrage aus. Diesmal lautete das Argument, es gebe *nicht* mehr Wasser als Erde. Man erkenne ja nicht, wo eine solche Menge Wassers ihren Ort hätte: das Wasser befinde sich vollständig in und auf der Erde, es gebe kein Wasser, das höher sei als die höchsten Berge¹². Gegen diese Auffassung konnte Thomas Bricot jetzt die beiden vorgenannten physikalischen und astronomischen Voraussetzungen stellen. Physikalisch gelte:

"daß das Verhältnis von Teil und Ganzem gleich ist, und Wasser, das aus derselben <Menge> Stoff gemacht ist, aus der vorher die Erde gemacht war, mehr ist als diese Erde. Deswegen ist auch das ganze Wasser mehr als die gesamte Erde. Und dasselbe gilt vom Verhältnis der anderen höheren Elemente zu Erde und Wasser."¹³

Kosmologisch-astronomisch gelte: wenn die Kleinheit des Erdvolumens gegenüber den übrigen Elementen nicht vorausgesetzt werde, wäre das zuvor angeführte *dictum phtolomei* über die Entfernung der Lunarsphäre nicht zu halten¹⁴.

Nunmehr blieb Thomas Bricot zu zeigen, auf welche Weise die Existenz einer großen Wassersphäre vorstellbar und tatsächlich möglich war. Der Autor präsentierte nacheinander die beiden verbreiteten Konzeptionen, die die Existenz einer kleinen Erd- und einer großen Wassersphäre mit deren relativer Verschiebung erklärten. Die als *Opinio prima* vorgestellte Konzeption entsprach der fortentwickelten Buridanschen Konzeption, die Volumen- und Gewichtsschwerpunkt der Erdsphäre unterschied und auf diese Weise die exzentrische Lage der Erdsphäre erklärte¹⁵. Ebenso wie Oresme und Albert von Sachsen meinte man, daß sich nicht der Erdschwerpunkt, sondern der Schwerpunkt des Aggregats aus Erde und Wasser im

¹² Ebd.: "Tertio sic; aqua non est maior tota terra; igitur antecedens patet; quia non videtur ubi tanta multitudo aque esset locata cum aqua sit tota locata in terra; nec sint alique aque summis montibus altiores."

¹³ Ebd., fol. 89v, Sp. 2: "In oppositum arguitur; quia eadem est ratio de parte et toto; scilicet aqua facta ex eadem materia ex qua prius erat terra est maior ipsa terra; igitur etiam tota aqua est maior tota terra. Et eadem est ratio de aliis elementis superioribus ad terram et aquam; igitur."

¹⁴ Ebd.: "Item nisi sic: non esset verum dictum ptholomei quod prius allegatum est."

¹⁵ Ebd.: "(Opinio .I.) Quidam enim dicunt quod non est idem centrum gravitatis terre, et medium mundi; sed centrum gravitatis aggregati ex aqua et terra est medium mundi. Dicunt enim in terra esse aliud centrum gravitatis, et aliud magnitudinis; quia enim terra in aliquibus suis partibus continue levificatur a sole, utpote in partibus discoopertis ideo accepta tanta quantitate versus illam partem quanta ex alia parte que est cooperta aquis minor erit gravitas in prima parte quam in secunda."

Mittelpunkt der Welt befinde. Die Ausgangsüberlegung entsprach derjenigen Buridans: Die Unterscheidung zwischen Gewichts- und Volumenmittelpunkt der Erde sei durch die trocknende Wirkung der Sonne begründet. Denn in einigen Teilen werde die Erde durch die Sonne fortwährend aufgelockert, so daß die Schwere in diesem Teil entsprechend geringer sei als im anderen, von Wasser bedeckten Teil:

"Diesen zufolge würde man sagen müssen, daß Wasser in der Erde oder zum großen Teil oberhalb der Erde liegt. Und in den übrigen Teilen wird <das Wasser> von den Höhlungen der Erde aufgenommen. Aber da für sie gemäß dieser Argumentation schwierig aufrechtzuerhalten ist, daß das Wasser, und zwar mindestens zehnfach, größer ist als die so beschaffene Erde, ergänzen sie diese Lösung um zwei Wahrscheinlichkeiten: Die erste ist, daß ein großer Teil des Wassers in Dampf und Rauch aufgelöst ist und mit Luft vermischt. Wenn dieser Teil in Wasser verwandelt würde, würde er das Wasser viel größer machen als das Meer es sei. Die zweite Wahrscheinlichkeit ist: daß die Erde, wenn sie von Metallen und Mineralien, die es in ihr gibt, befreit wäre, viel kleiner wäre. Und dann wäre es leicht zu sehen, daß das Wasser mehr sei als die Erde."¹⁶

Die anschließend vorgestellte *Opinio alia* nahm ebenfalls eine größere Wassersphäre an, kam aber ohne Hilfsannahmen aus. Thomas Bricot erläuterte diese Konzeption, vermutlich in direktem Anschluß an Paul von Burgos, anhand derselben Schemazeichnung, die auch in den Druckausgaben des Nikolaus von Lyra zu finden ist¹⁷. Dabei stand der Schöpfungsakt im Vordergrund:

"(Zweite Meinung) Andere sagen, die Erde befindet sich in jeder Hinsicht, sowohl ihres Volumens nach als auch ihrer Schwere nach, im Mittelpunkt des Universums. Auch das Wasser sei bei seiner Schöpfung sphärisch gewesen und konzentrisch mit der Erde und dem Universum selbst. Weil es aber notwendig war, daß die Erde zur Bewahrung der Lebewesen unbedeckt sei, deswegen erhielt das Wasser, das seine runde Gestalt bewahrte, sein Zentrum außerhalb des Zentrums des Universums, so wie nach Auffassung der Astronomen das Zentrum bestimmter Planetenbahnen getrennt vom Zentrum des Universums liegt. Solche Kreise nennt man 'mit versetzter Zirkelspitze' (*egresse cuspidis*). Daher hat das Wasser sein eigenes Zentrum, zu dem

¹⁶ Ebd.: "Et secundum istos dicendum esset quod aqua est locata in terra, vel supra terram pro magna parte sui; et pro aliis partibus est recepta in concavitatibus terre. Sed quoniam est eis difficile secundum hunc modum salvare, quod aqua sit (ad minus in decuplo) maior ipsa terra, ad illius solutionem adducunt duo probabilia. Primum est quod magna pars aque est resoluta in vapores et fumos et aeri commixta; que pars si converteretur in aquam redderet aquam longe maiorem quam sit mare. Secundum est quod terra si esset denudata a metallis mineralibus existentibus in ipsa esset longe minor quam sit; et tunc facile esset videre quod aqua longe sit maior aquam ipsa terra."

¹⁷ Abb. aus: ebd., fol. 90r, linke Spalte.

alles Wasser natürlicherweise strebt, so wie alle Teile der Erde natürlicherweise zum Zentrum der Erde streben. Und deswegen ist auch nicht das gesamte Wasser vereint, aber strebt gleichermaßen zu seinem Zentrum. Auch bedeckt das Wasser nicht die gesamte Erde, sondern läßt einen Teil unbedeckt, so wie es die Entfernung der Zentren voneinander fordert. Deswegen sind Erde und Wasser <dort, wo sie an der Küste aufeinanderstoßen> von gleicher Höhe, und dennoch wird, wenn man ins Meer hineingeht und sich von der Erde entfernt, das Meer höher als die Berge auf der Erde, denn 'die Wasser werden über den Bergen stehen'. Und um dies zu erläutern, kann man eine solche Figur zeichnen."¹⁸

Deutlich neigte Thomas Bricot, der Pariser Theologe und Naturphilosoph, der von ihm zuletzt dargestellten Konzeption des Paul von Burgos zu. Denn er schloß sein Referat nach einer weiteren Erläuterungen der Schemazeichnung mit dem Satz:

"Auf diese Art ist hinreichend leicht zu sehen, auf welche Weise das Wasser mehr ist als diese Erde und gleichwohl nicht die gesamte Erde vom Wasser bedeckt wird."¹⁹

Die anschließend ergänzten Überlegungen lieferten nichts entscheidend Neues. Sie griffen die zuvor dargelegten Ausführungen nochmals auf, diskutierten Einzelheiten und Konsequenzen für die relativen Eigenschaften der Elemente. Offenkundig war mit der Darstellung der beiden Konzeptionen, die beide von einer größeren Wassersphäre ausgingen und entweder die Erdsphäre oder die Wassersphäre aus dem Kosmosmittelpunkt verschoben, für Bricot das Wesentliche gesagt.

Für die Gelehrten in Paris und anderswo hatte Thomas Bricot noch einmal zusammenfassend und anschaulich dargelegt, wie die verhältnismäßig kleine Erde in einer großen Wassersphäre lag. Seiner Darstellung zufolge waren die erläuterten Konzeptionen glaubhaft und praktisch möglich. Beispielsweise konnten sie Beobachtungen wie diejenige erklären, daß bei zunehmender Entfernung von der Küste das Meer zunehmend tiefer wurde

¹⁸ Ebd., fol. 89v, Sp. 2: "(Opinio alia) Alii vero dicunt quod terra est in medio universi quantum ad centrum suum, vel magnitudinis vel gravitatis; et quod aqua in sua prima productione fuisset sperica et concentrica terre et ipsi universo; quia tamen oportuit terram esse discoopertam pro salute animantium, ideo aqua servans suam rotunditatem suam habuit centrum extra centrum universi, sicut secundum astronomos centrum quorundam orbium planetarum est separatum a centro universi; et tales orbis dicuntur egressse cuspidis; ita aqua habet suum proprium centrum, ad quod omnes aqua naturaliter inclinatur, sicut omnes partes terre naturaliter inclinatur ad centrum terre; et propter hoc non omnes aque sunt congregatae in unum, licet inclinentur equaliter ad suum centrum; nec aqua cooperit totam terram, sed aliquam partem dimittit discoopertam prout requirit distantia centrorum adinvicem; propter hoc etiam communiter terra et aqua equalis altitudinis; et tamen eundo in mari per elongationem a terra mare est altius quam montes in terra; quia super montes stabunt aque. Et ad hec declaranda potest poni talis figura."

¹⁹ Ebd., fol. 90r, Sp. 1: "Secundum hunc modum satis facile est videre quod aqua maior est ipsa terra quamvis non tota terra cooperiatur aquis."

und im Atlantik Tiefen gemessen wurden, die die größten bekannten Gipfelhöhen übertrafen²⁰. Die Annahme der Naturphilosophen, daß der Raum bis zur Lunarsphäre von den Elementen in progressiver Relation auszufüllen sei, wurde ebenfalls erfüllt. Schließlich wurde darauf hingewiesen, daß nach Auffassung der Astronomen auch das Zentrum bestimmter Planetenbahnen getrennt vom Mittelpunkt des Universums liege.

Dem Pariser Theologen war es ebenso wie seinen Zeitgenossen selbstverständlich, daß man bei der Erörterung der Frage, ob die Erde kleiner sei als alle anderen Elemente, über Sachverhalte spekulieren mußte, die sich niemals aus Erfahrung klären lassen würden. Über die Relation der Elemente und deren räumliche Gestalt konnten Menschen von der Erde aus keine sicheren, sondern allenfalls wahrscheinliche Aussagen treffen. Folgerichtig schloß Thomas Bricot eine ergänzend angefügte Reflexion über das Dichteverhältnis der Elemente mit den Sätzen ab:

"...folglich würden sie <sc. die Elemente> sich ihrer Dichte nach nicht so sehr wie ihrem Volumen nach unterscheiden. Wieviel freilich sie sich nach Dichte und Volumen unterscheiden, weiß allein Gott mit Sicherheit; obgleich das, was vorgetragen wurde, als wahrscheinlich angenommen worden ist."²¹

²⁰ Hierzu d'Ailly: oben Kap. IV/1, Anm. 13 u. 40; Paul von Burgos: Kap. IV/2, Anm. 28 f.

²¹ Ebd., fol. 90r, Sp. 2: "<...> et patet consequens non tamen distarent in raritate quantum distant in magnitudine; quantum tamen distent in raritate et magnitudine solus deus scit certitudinaliter; quamvis hec que predicta sunt sint probabiliter posita."

11. Armillarsphäre und frühe Globen vor 1492

Das Herrschaftszeichen der mittelalterlichen Kaiser war eine Erd- oder Himmelssphäre - kein moderner Globus¹. Der moderne Erdglobus bildet Erde und Wasser auf einer gemeinsamen Kugeloberfläche ab, dagegen waren die Kenntnisse der antiken und mittelalterlichen Menschen von der Erde begrenzt auf wenig mehr als einen Erdquadranten. Zwar bestand unter den Gelehrten Einigkeit über die Tatsache der sphärischen Wölbung der bekannten bewohnten Ökumene. Dagegen waren die Annahmen und Mutmaßungen über die quantitative Relation und räumliche Lage der Elemente Erde und Wasser, also über das, was wir modern "die Gestalt der Erde" nennen, vielfältig, einander teilweise widersprechend und nur innerhalb eines komplexen Modells zu integrieren.

Dieses Modell war das Modell der Sphären. Nach astronomischen und physikalischen Erkenntnissen und Prinzipien wurden darin die Fixsternsphäre mit der jährlichen Sonnenbahn (Ekliptik), die Planeten- und Elementesphären konzentrisch geordnet. Die Armillarsphäre (*sphaera materialis*), meist aus Metallringen hergestellt, bildete in anschaulicher und vereinfachter Form das Modell der Sphären ab². Sie zeigte in der Regel wohl nur die äußerste, gelegentlich außerdem die innerste der Sphären: außen die Sphäre des (Fixstern-) Himmels mit der zur Äquatorebene geneigten Ekliptik, auf denen Tierkreiszeichen aufzutragen waren, innen die Erdsphäre als innerste der vier Elementesphären. Die Armillarsphäre zeigte also diejenigen beiden Sphären, deren relative Lage und Gestalt am wenigsten umstritten war. Wurden außerdem die Planetensphären dargestellt, so war dies nur in vereinfachter Form und Lage möglich. Hätte man ihre Lage präzise darstellen wollen und zudem die Elemente Wasser, Luft und Feuer zeigen wollen, so hätte man das anschauliche Modell in vielfach anfechtbarer Weise durch Hilfsannahmen, Epizyklen und Exzenter ergänzen müssen.

Auch die Könige von Portugal, unter deren Herrschaft im Laufe des 15. Jahrhunderts der westliche Rand der Ökumene nach Süden hin erschlossen wurde, folgten der sphärischen Konzeption des Universums. Für sie bekam seit der Mitte des Jahrhunderts die Armillarsphäre besonderes symbolisches Gewicht: unter König Manuel I. wurde sie zum Zeichen

¹ Der kaiserliche Reichsapfel, dessen römisches Vorbild ein Himmelsglobus war, verlor im Mittelalter jeden eindeutig kosmologischen Sinn - er bezeichnete weder Erde noch Himmel, sondern die Macht des Herrschers: Percy Ernst Schramm, *Sphaira, Globus, Reichsapfel. Wanderung und Wandlung eines Herrschaftszeichens von Caesar bis zu Elisabeth II.* Ein Beitrag zum "Nachleben" der Antike, Stuttgart 1958, S. 55 ff; vgl. ergänzend die ausführliche Besprechung von André Grabar, *Zur Geschichte von Sphaira, Globus und Reichsapfel*, in: *Historische Zeitschrift* 191 (1960) S. 336-348; zuletzt: Pascal Arnaud, *L'image du globe dans le monde romain: science, iconographie, symbolique*, in: *Mélanges de l'Ecole Française de Rome (Antiquité)* 96 (1984) S. 53-116, hier S. 56, Anm. 4; vgl. oben Kap. II/7.

² Ernst Zinner, *Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11. bis 18. Jahrhunderts*, 2. erg. Aufl. München 1967, S. 40-43 u. öfter; W. Stams, 'Armillarsphäre', in: *Lexikon zur Geschichte der Kartographie*, bearb. v. Ingrid Kretschmer, Johannes Dörflinger u. Franz Wawrik, Bd. 1, Wien 1986, S. 24 f.

portugiesischer Seeherrschaft, die mit der Überwindung des Äquators nördliche und südliche Hemisphäre verband.

In seiner 'Cronica de El-Rei D. João II.' beschrieb Rui de Pina, wie im Juni 1483 der König Johannes II. von Portugal seinem jungen Neffen Manuel eine solche Sphäre überreichte:

"... und er <König Johannes II.> gab ihm <Manuel> als Zeichen eine Sphäre (*espera*), welche die Gestalt der Himmel und der Erde hat, damit gab er ihm, als wahre Prophezeihung, die sichere Hoffnung (*esperança*) auf seine legitime Königliche Nachfolge, wie es nachher geschah."³

Als Herrschaftssymbol der Portugiesen verwies die Armillarsphäre auf die Erschließung des Südsternhimmels und die Überwindung des Erdäquators seit den siebziger Jahren des 15. Jahrhunderts. Dabei erwies sich der Akt der Übergabe dieses Zeichens an Manuel rückblickend als prophetisch - dies hat Rui de Pina mit dem Wortspiel *espera/esperança* und mit dem Hinweis auf die königliche Nachfolge angedeutet. Denn in den Jahren, die auf die Übergabe der Sphäre folgten, starben alle anderen Thronanwärter. Zuletzt, nach dem frühzeitigen Tod des einzigen Königssohnes Afonso, wurde Manuel zum Thronerben und im Jahre 1495 als Nachfolger von Johannes II. zum König⁴.

Manuel I. von Portugal herrschte von 1495 bis zum Jahre 1521, er nahm die Armillarsphäre als offizielles Herrschaftszeichen an. Wir finden sie neben seinem Wappen auf vielen königlichen Handschriften und frühen Drucken. Auf einem Lissaboner Druck aus dem Jahre 1514 ist die Armillarsphäre König Manuels I. mit zweifacher Beschriftung abgebildet⁵. Das hübsche Wortspiel "SPERA IN DEO ET FAC BONITATEM" rief die Hoffnung weckende Übergabe der Sphäre (*spera*) an den jungen Manuel in Erinnerung und

³ Rui de Pina, Crónica de El-Rei D. João II, hrsg. v. Alberto Martins de Carvalho, Coimbra 1950, Kap. 14 (Prisam do Duque) S. 50f: "<...> e lhe deu mais por devisa hũa Esfera, que he a figura dos Ceeos, e da Terra, em que como per verdadeira profecia lhe deu a certa esperança de sua legitima, e Real Soçessam, como ao diante se seguio." (dat. nach S. 48: "E aos vinte dias do mez de Junho deste anno de mil quatrocentos e oitenta e tres <...>"); ähnlich später Garcia de Resende, Vida y feitos del rey Dom Ioão o segundo <1545>, Lissabon 1595 <Ex.: GÖ SUB, 4 H. Lusit. 490>, Kap. 46, fol. 30v: "E entam lhe deu el Rey por divisa ha Espera, cousa que pareceo de misterio, e profecia: porque lhe deu ha esperança de sua real soçessam, como ao diante se seguio, avendo entam muitas pessoas vivas, que antes delle eram herdeyros, hos quaes todos depois faleceram pera elle vir herdar."; vgl. Manuel II., wie Anm. 5, S. 264f.

⁴ A. H. de Oliveira Marques, History of Portugal, Bd. 1: From Lusitania to Empire, New York 1971, S. 211 ff; J. H. Parry, The Age of Reconnaissance. Discovery, Exploration and Settlement 1450 to 1650, New York 1969, S. 139.

⁵ Ordenações d'el-Rei D. Manuel, Lissabon: João Pedro Bonhomini de Cremona 1514, in: Manuel II., Early Portuguese Books, Lissabon 1929, S. 252-285.

nannte sein Motto: "Hoffe (*spera*) auf Gott und tue Gutes". Die auf der Ekliptik abgedruckte Folge der sechs Buchstaben C.A.D.A.T.G. blieb dagegen bis heute rätselhaft⁶. Sie schien ein weiteres, geheimnisvolles Motto Manuels I. zu verschlüsseln, über das noch in diesem Jahrhundert einer seiner Nachfolger, der abgedankte portugiesische König Manuel II. (1889-1932), grübelte⁷.

Das Rätsel ist hier aufzulösen. Die Lösung ergibt sich, wenn wir die Frage stellen, was auf der Ekliptik sinnvoll stehen könnte. Dort ist ja nicht unbedingt ein geheimnisvolles Motto zu erwarten, eher eine Folge von Tierkreiszeichen. In älteren Drucken finden wir diese Zeichen auf der Ekliptik mit Symbolen dargestellt. Hier nun wurden sie mit ihren lateinischen Anfangsbuchstaben abgekürzt: C steht für Capricornus; A für Aquarius; D wurde hier und in anderen Abbildungen dieser Zeit offenbar falsch aus älteren Vorlagen kopiert, dort finden wir richtig (mit schwachem, leicht zu übersehendem Aufstrich) P für Pisces; A für Aries; T für Taurus und G für Gemini. Die entschlüsselte Buchstabenfolge bezeichnete also nacheinander die ersten sechs der zwölf Tierkreiszeichen des Kalenderjahres. Die Bedeutung dieser Folge war säkular, sie verwies auf den Sternhimmel und dessen astrologische Bedeutung. Neben der frommen *spes in Deo* wurde damit, für gelehrte Zeitgenossen leicht erkennbar, auf den weltlichen Schicksalsglauben des Königs angespielt.

Das Beispiel des portugiesischen Thronfolgers und späteren Königs Manuel I. zeigt, wie selbstverständlich und verbreitet die *sphaera materialis* noch zu Beginn des 16. Jahrhunderts war. Die Armillarsphäre veranschaulichte das seit alters her anerkannte sphärische Modell des Kosmos und der Elemente. Doch kehren wir ins 15. Jahrhundert zurück, in dem die Geschichte der Erdgloben neu beginnt.

Erdgloben in modernem Sinne kennen wir aus dem Mittelalter nicht. Zwar finden wir seit Isidor auf mittelalterlichen Darstellungen das T-O-Symbol für die drei dem Erdkreis einbeschriebenen Kontinente. Wir kennen schematische Abbildungen der Erdsphäre, die diese konzentrisch umgeben von den drei übrigen Elementen zeigen. Schließlich gab es kreisförmige Erdkarten in großer Zahl, in die die Ökumene eingezeichnet war⁸. Dagegen sind

⁶ Ebd., S. 253.

⁷ Ebd., S. 264: "<...> ao lado a Esphera armillar, 'divisa' ou 'emblema' do Monarcha, *com as misteriosas letras C.A.D.A.T.G. na ecliptica*, e a legenda 'SPERA IN DEO ET FAC BONITATEM'. A Esphera é mais do que uma divisa ou um emblema. Póde na verdade dizer-se que representa um *Programma*. No caso tão excepcional de D. Manuel, significa a continuidade dos descobrimentos e da genial politica fundada pelo Infante D. Henrique, seguida e ampliada por D. João II, o Principe Perfeito."

⁸ Schramm, wie Anm. 1, S. 49 ff; Jörg-Geerd Arentzen, *Imago mundi cartographica. Studien zur Bildlichkeit mittelalterlicher Welt- und Ökumenekarten*, unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Text und Bild, München 1984 (Münstersche Mittelhalterschriften 53), passim.

bis zum Ende des 14. Jahrhunderts eindeutige Zeugnisse von Erdgloben weder aus dem arabischen noch aus dem lateinischen Mittelalter bekannt⁹.

Dies änderte sich im Verlauf des 15. Jahrhunderts infolge der Ptolemäus-Rezeption. Im Inventar der Bibliothek Philipps des Guten, Herzog von Burgund, erstellt nach dessen Tod im Jahre 1467, fand Jacques Paviot unlängst folgendes verzeichnet:

"Ung *Mapmonde rond, en guise de pom(m)e*, en une custode de cuir noir, (et) Ung livre en papier couvert de parchemin, intitulé au dehors: Déclaration de la Mapmonde, en franchoiz; com(m)enant au second feuillet, Et des méridianes, et *au dernier, vers Orient la mer.*"¹⁰

Daß es sich bei dieser "Mapmonde", die von einem "livre en papier couvert de parchemin", einer zugehörigen schriftlichen Erläuterung, begleitet wurde, um einen Erdglobus handelte, kann mit der Formulierung "rund, nach der Art eines Apfels" als sicher gelten. Jacques Paviot zufolge wurde dieser Globus von Guillaume Hobit, der zwischen 1440 und 1444 als Astronom für Philipp den Guten tätig war, nach dreieinhalbjähriger Arbeit im Jahre 1444 fertiggestellt¹¹. Hobit hatte seinem Werk offenbar die Beschreibung des Ptolemäus zugrundegelegt, dies deutet die Rechnungsnotiz vom März 1444 an:

"<...> une mappemonde *selon la discrecion* <sic, lege descriptio> *de Tholomé* où il a vacqué par l'espace de trois ans et demi; <...>"¹²

Dieser Erdglobus aus dem Jahre 1444 existiert nicht mehr. Vermutlich war er nicht allzu haltbar, denn das Brüsseler Inventar von 1536 notierte eine mit identischen Formulierungen verzeichnete mappemonde als "toute rompue"¹³.

⁹ Matteo Fiorini u. Siegmund Günther, Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion, Leipzig 1895; Edward Luther Stevenson, Terrestrial and Celestial Globes, Their History and Construction, Bd.1, New Haven 1921, Kap. 3 (Globes Constructed by the Arabs) S. 26: "Although the theory of a globular earth was early accepted by their learned men, there is scarcely a trustworthy allusion in literature to Arabic terrestrial globes..."; Kap. 4 (Terrestrial and Celestial Globes in the Middle Ages) S.35-45: referiert Auffassungen mittelalterlicher Gelehrter von der kugelförmigen Gestalt der Erde, liefert aber keinen Nachweis eines Erdglobus vor dem Behaim-Globus von 1492; vgl. zu arabischen Himmelsgloben: Emily Savage-Smith, Islamic Celestial Globes. Their History, Construction and Use, Washington 1985 (Smithsonian Studies in History and Technology 46).

¹⁰ Jacques Paviot, La mappemonde attribué à Jan van Eyck par Fàcio: une pièce à retirer du catalogue de son oeuvre, in: Revue des Archæologues et Historiens d'Art de Louvain 24 (1991) S. 57-62, hier S. 58, Anm. 7.

¹¹ Ebd., S. 61, mit zahlreichen Belegen zur Tätigkeit von Hobit.

¹² Recette générale de toutes les finances, 1. Jan. 1443 - 31. März 1444 (Lille, Archives départementales du Nord); ebd., S. 59.

Im Jahre 1477 wurde auch für den Vatikan ein Erdglobus hergestellt. Wie José Ruyschaert zeigen konnte, wurde Nicolaus Germanus, den wir als Herausgeber der beiden in Ulm gedruckten Ptolemäus-Ausgaben von 1482 und 1486 kennen, im Dezember 1477 für die Herstellung eines Himmels- und eines Erdglobus sowie einer Weltkarte bezahlt¹⁴. Wie Guillaume Hobit, so ging auch Nicolaus Germanus bei der Darstellung von Ptolemäus aus. In einem vor 1487 verfaßten Inventar wurde der Globus wie folgt verzeichnet:

*"Spera in qua et terrae et maria ex Ptolemaeo cum orizonte."*¹⁵

Das vor 1487 verfaßte Inventar gab den Erdglobus zusammen mit dem Himmelsglobus als Bestand der 'Pontifica' an¹⁶; in einem anderen, 'Secreta' genannten Raum befand sich eine Armillarsphäre und ein Bild, das die Bewegungen des Mondes zeigte¹⁷. Im Jahre 1505 waren beide Globen in der Bibliothek des Vatikans noch vorhanden: wie wir aus den erhaltenen Briefen wissen, bemühte sich Isabella, Marquise von Mantua, von diesen Globen Kopien zu erhalten¹⁸. Sie nahm davon Abstand, als solche Kopien sich als zu teuer herausstellten, und verhandelte stattdessen über die Kopie einer Weltkarte. Die genannten Globen und Instrumente des Vatikans sind nicht erhalten, offenbar verschwanden sie beim Sacco di Roma im Jahre 1527¹⁹.

Wurden auf den Globen jene Gebiete abgebildet, die außerhalb der bekannten Ökumene lagen? Wenn Guillaume Hobit und Nicolaus Germanus nach der Anleitung des Ptolemäus und den entsprechenden Bemerkungen Strabos verfahren sind, so mußten sie die Abbildung dort beenden, wo die bekannte Ökumene endete²⁰. Derartige Globen konnten die sphärische Krümmung der Erdoberfläche und die quantitative Relation der bekannten Ökumene zum

¹³ Ebd., S. 58 m. Anm. 8 : "ung mappelmundi rond, en fachon de pomme, avec sa custode bendée d'argent blancq, toute rompue".

¹⁴ José Ruyschaert, Du globe terrestre attribué à Giulio Romano aux globes et au planisphère oubliés de Nicolaus Germanus, in: *Bulletino dei Monumenti, Musei e Gallerie Pontifice* 6 (1985) S. 93-104; dazu: Józef Babicz, The Celestial and Terrestrial Globes of the Vatican Library, dating from 1477, and their Maker Donnus Nicolaus Germanus (ca 1420 - ca 1490), in: *Der Globusfreund* 35-37 (1987) S. 155-168.

¹⁵ Ruyschaert, wie vorige Anm., S. 98.

¹⁶ Ebd.: "Spera in qua signa caelestia cum suis polis et elevationibus."

¹⁷ Ebd.: "Astrolabium in aeneo./Cursus Lunae in tabula cum suo canone."

¹⁸ Ebd., S. 98-102.

¹⁹ Ebd., S. 98.

²⁰ Vgl. oben Kap. II/7, Anm. 16 ff.

größeren, unbekanntem Teil der Erdsphäre sichtbar machen. Über die räumliche Gestalt und Ausdehnung der Wassersphäre war damit nichts ausgesagt.

Am naheliegendsten war es für die Kosmographen des 15. Jahrhunderts dabei, die Kontinente Afrika und Asien nach Süden und nach Osten durch Wasser zu begrenzen. Dies entspricht der Darstellung auf der Planisphäre des Fra Mauro und auf allen uns bekannten Erdkarten des Jahrhunderts²¹. Kein geringerer als Papst Pius II. hatte darauf hingewiesen, daß von den unterschiedlichen Konzeptionen der Erdgestalt die Vorstellung, jenseits der Kontinente befinde sich nur Ozean, für Christen am ehesten vertretbar sei²². Selbst wenn man die Frage nach der Relation der Sphären und somit nach der räumlichen Gestalt der Wassersphäre für unentscheidbar hielt, konnte man die Darstellung vereinfachen und den unbekanntem Teil der Erdsphäre meeresblau bemalen.

Es muß hier offen bleiben, ob Guillaume Hobit und Nikolaus Donis den Raum außerhalb der Ökumene überhaupt bemalt haben. Die spärlichen Hinweise, die uns erhalten sind, lassen nur begrenzte Schlüsse zu. Dem Begleitband zu Guillaume Hobits Globus von 1444 zufolge zeigte dieser "vers Orient la mer"²³, Asien war also, wie bei Fra Mauro, im Osten durch das Meer begrenzt. Der Globus des Nicolaus Germanus von 1477 dürfte ebenso wie dessen Ptolemäuskarten von 1482 und 1486 im Norden Europas und an der Westküste Afrikas Gebiete abgebildet haben, die bei Ptolemäus fehlten. Nach der Notiz des Inventars von 1487 zeigte der Globus "Länder und Meere aus Ptolemäus mit einem Horizont"²⁴. Hatte Nikolaus Germanus eine Begrenzungslinie eingezeichnet, welche die bekannte und die unbekante Hemisphäre trennte, entsprechend dem mittelalterlichen Gebrauch des Begriffes 'Horizont'? Dies läßt sich allenfalls vermuten. Die wenigen Abbildungen von Erdgloben, die aus dem letzten Viertel des 15. Jahrhunderts erhalten sind, führen ebenfalls kaum weiter²⁵. Sie zeigen grundsätzlich deren "Vorder"seite, die wir schon von Fra Mauro kennen. Die Rückseite des Globus wurde bis zum Ende des Jahrhunderts, so weit wir sehen, nirgends dargestellt.

Wir wissen also nicht, ob und wie weitgehend Guillaume Hobit und Nicolaus Germanus die Darstellung der Ökumene gegenüber Ptolemäus erweitert haben. Daß sie den unbekanntem

²¹ Oben Kap. IV/6 sowie Marcel Destombes, *Mappemondes. A.D. 1200-1500*, Amsterdam 1964 (*Monumenta Cartographica Vetustioris Aevi* 1), passim.

²² Kap. IV/7, Anm. 8.

²³ Oben Anm. 10.

²⁴ Oben Anm. 15.

²⁵ Vgl. Bramantes Bild: 'Heraklit und Demokrit' in der Pinacoteca di Brera, Mailand, von ca. 1490; Abb. u. Lit. im 'Catalogo generale della Pinacoteca', Mailand o.J., Nr. 94 a. Den Hinweis verdanke ich Jacques Paviot, Paris.

Bereich der Sphäre mit blauem Ozean bemalten, können wir allenfalls vermuten. Doch nicht diese Frage ist entscheidend. Wichtiger ist es zu erkennen, daß Globen des 15. Jahrhunderts nicht in allen ihren Teilen als naive Abbilder der Erde anzusehen sind. Zweifellos hatten die Kosmographen des 15. Jahrhunderts die Abbildung der bekannten Ökumene auf einer Sphäre von den Klassikern neu gelernt. Sie konnten *für diesen Bereich* auch der Hypothese folgen, daß Erde und Wasser eine Sphäre bildeten. Sie konnten schließlich mutmaßen, daß die Ökumene ringsherum von Ozean umgeben war. Doch sobald jene Hypothesen den gegebenen Erfahrungsraum überschritten, standen ihnen gelehrte naturphilosophische und theologische Konzeptionen von der Relation der Elemente gegenüber, die ihrerseits begründet waren und nachdrücklich daran erinnerten, daß das Wissen von der Erde endlich war.

Sofern also Erdgloben im 15. Jahrhundert die gesamte Erde zeigen wollten, entsprach ein solches Bild nicht dem Stand des Wissens und der zeitgenössischen kosmographischen Wissenschaft. Es gab keine eindeutige Beobachtung der Identität von Erd- und Wassersphäre, auf die man sich hätte stützen können. Eine derart einfache Theorie von der Lage der Elemente hätte nicht dem Stand der naturphilosophischen Reflexion entsprochen. Dies schmälert gewiß nicht die Bedeutung jener frühen Globen für die Geschichte der Weltwahrnehmung und der frühen Wissenschaften. An diesen Globen konnten die Gelehrten lernen, die Grenzen ihres Wissens von der Ökumene räumlich zu sehen und in Gedanken zu überschreiten.

Schon dies war ungewohnt, wie uns die Wortgeschichte zeigt. Ebenso wie Ptolemäus und Strabo im griechischen Original sprachen auch die lateinischen Übersetzungen des 15. Jahrhunderts von der Abbildung der Ökumene auf der *sphaera*. Die ebenfalls für frühe Erdgloben gebrauchten Worte *cosmographia* und *mappamundi* waren doppeldeutig und konnten, solange sie nicht explizit auf eine *sphaera solida* bezogen wurden, auch eine flache Darstellung bezeichnen. Der Ausdruck "mapmond rond, en guise de pom(m)e" von 1467 bezeichnete dagegen eindeutig die sphärische Gestalt - die dabei verwendete Metapher vom "Erdapfel" wurde jedoch, wie wir bei Frater Fridericus sagen, auf die Erdsphäre als das innerste kosmische Element bezogen²⁶. Der Begriff 'Globus' im modernen Sinne wurde erst seit dem frühen 16. Jahrhundert allgemein verbreitet - doch dies war, aus der Sicht der Menschen des 15. Jahrhunderts, eine unvorstellbar ferne Zeit.

Fassen wir abschließend zusammen, was an den frühen Ptolemäus-Globen des 15. Jahrhunderts beispielhaft zu lernen ist. Es ist uns heute selbstverständlich, daß Globen ein Bild der ganzen Erde zeigen, auf dem sich Land und Wasser gleichrangig und nahtlos ineinander fügen. Doch kann dieses moderne Bild von der Gestalt der Erde für die historische

²⁶ Oben Kap. IV/5: Die Welt "ain apfel"?

Rekonstruktion und Bewertung der Globen des 15. Jahrhunderts kein Maßstab sein. Denn während die Armillarsphäre als Modell des Kosmos und der Elementesphäre den einschlägig arbeitenden Gelehrten seit Jahrhunderten geläufig war, kamen Globen zur Darstellung der Ökumene, nach einer kurzen Episode in der Antike, erst wieder im Laufe des 15. Jahrhunderts auf. Gegenüber den weiter verbreiteten Armillarsphären hatten diese frühen Globen epistemologisch einen anderen Status. Sie mochten als didaktisches Modell zur räumlichen Abbildung der bekannten Ökumene taugen. Als Modell der *gesamten* Erde aber standen die frühen Ptolemäus-Globen zu verbreiteten, naturphilosophisch begründeten alternativen sphärischen Konzeptionen in Gegensatz. Für die Gelehrten jener Zeit waren Globen als Abbilder der Erde daher nicht unproblematisch und nicht in moderner Weise selbstverständlich. Zwar stand für sie fest, daß die sphärisch gewölbte Ökumene aus dem Meer emporgehoben war und am Meer seine Grenzen fand. Der Ozean jedoch, der, wie es schien, die übrige Erdsphäre ringsherum bedeckte, war unüberblickbar und entzog sich jeder Messung. Wie an den naturphilosophischen Debatten von Olympiodor bis zu Buridan und dessen Nachfolgern im 15. Jahrhundert zu erkennen ist, blieb das *quantitative* Verhältnis der Elemente und deren *räumliche* Lage zueinander empirisch unbestimmt und allenfalls hypothetisch festlegbar.

Wir müssen also *unseren* Horizont erweitern und perspektivisch anders sehen lernen, wenn wir nachvollziehen und erklären wollen, wie ein Mensch des 15. Jahrhunderts einen frühen Globus sah. Für ihn besaß er eine 'Vorder'seite, die im Anschluß an Ptolemäus die bekannte Ökumene zeigte. Wie auf den kreisförmigen Karten des späteren Mittelalters besaß eine solche dreidimensionale Abbildung der Ökumene eine Peripherie und einen geographischen Mittelpunkt. Die 'Rück'seite des Globus war dagegen in ihrer physikalischen Gestalt und ihren räumlichen Dimensionen unbekannt. Die Frage nach der Relation von Erd- und Wassersphäre blieb empirisch und theoretisch ungelöst. Solange wir in frühen Globen nur Prototypen eines uns bereits bekannten Bildes sehen, vermögen wir die in jenen nur vermeintlich eindeutigen Körpern kondensierten Erfahrungen, Behauptungen und Mutmaßungen nicht zu unterscheiden und in ihren zeitspezifischen Bedeutungen nicht angemessen zu verstehen.

12. Darum wurde Kolumbus ausgelacht: Das Projekt der Westfahrt im Kontext seiner Zeit

Christoph Kolumbus wollte auf dem Weg durch den Ozean nach Westen den Osten Asiens erreichen - Zipangu, das heutige Japan, von dem Marco Polo berichtet hatte, und Cathay (China), den von Europa am weitesten entfernten Festlandteil. Doch weder Kolumbus noch seine Zeitgenossen konnten die Entfernung dorthin mit hinreichender Genauigkeit bestimmen. Keiner kannte die Beschaffenheit der Hemisphäre, die dabei zu durchfahren war.

Anders, als es die unkompliziert erscheinenden kosmographischen Konzeptionen von Leonardus Qualea, Henricus Martellus und später Martin Behaim vermuten lassen, war die Frage der Westfahrt im Jahre 1492 nicht allein ein rechnerisches Problem. Das Problem der Westfahrt ließ sich nicht auf die Frage reduzieren, welche Differenz sich nach Abzug der ost-westlichen Ausdehnung der Ökumene von 360 Grad ergibt. Denn die verbreiteten sphärischen Konzeptionen, die Erd- und Wassersphäre räumlich und der Größe nach unterschieden, stellten derartige Berechnungen grundsätzlich in Frage. Die exzentrischen Konzeptionen schlossen aus prinzipiellen physikalischen Gründen eine Westfahrt praktisch aus.

Kolumbus mußte gegenüber seinen astronomisch und physikalisch hochgelehrten Zeitgenossen den Globus als Abbild einer Erd-Wasser-Sphäre erst einmal plausibel machen. Erst dann konnte er versuchen, die rechnerische Erreichbarkeit von Asien auf dem Weg nach Westen darzulegen. Solange man in gelehrten Kreisen den Konzeptionen von Buridan oder Paul von Burgos folgte und den westlichen Ozean als Teil der unermesslichen Wassersphäre für unüberwindbar hielt, konnte Kolumbus nicht auf Unterstützung seiner Idee einer Ozeanüberquerung hoffen. Das Projekt einer Westfahrt warf daher die grundsätzliche Frage nach dem Unterschied von 'oberer' und 'unterer' Hemisphäre und nach der relativen Größe von Erd- und Wassersphäre auf¹.

Der zentrale Gegenstand der Verhandlungen von Kolumbus in Lissabon (1483-84), in Salamanca (1486-87) und Santa Fé bei Granada (1491) war dementsprechend nicht, wie bisher fast ausschließlich angenommen wird, die Frage der östlichen Ausdehnung der Ökumene und die sich daraus rechnerisch ergebende westliche Entfernung über See nach

¹ Dieser grundlegende Tatbestand wurde von der umfassenden, bald zwei Jahrhunderte alten Kolumbus-Forschung bisher nicht erkannt; vgl. Samuel Eliot Morison, *Admiral of the Ocean Sea. A Life of Christopher Columbus*, Boston 1951, hier S. 57: "A concept of sailing west to China in 1480 was much like that of flying in 1900 or of reaching the moon today; theoretically sound <!\>, but impractical with existing means."; ebd., S. 89 (gegen Washington Irving): "The sphericity of the globe was not in question <!\>. The issue was the width of the ocean; and therein the opposition was right."; Paolo Emilio Taviani, *Cristoforo Colombo. La genesi della grande scoperta*, 2 Bde., Novara 1974, S. 205 ff, Kap. 'La geografia di Colombo': "*La terra è rotonda*. Non era affatto, come molti ancora credono, una novità, al tempo di Colombo. Era anzi un'opinione diffusa non solo fra i dotti, ma anche fra i marinai."; zuletzt: Felipe Fernandez-Armesto, *Columbus*, Oxford 1991, S. 23 ff; vgl. dagegen Randles, unten Anm. 4.

Asien. Betrachten wir hierzu die Argumente, die Las Casas zufolge nach den Verhandlungen in Salamanca von einer Gelehrtenkommission unter Leitung des Erzbischofs von Granada, Fernando di Talavera, gegen das Kolumbus-Projekt erhoben wurde²:

1. Eine Westreise nach Asien würde drei Jahre dauern.
2. Der westliche Ozean sei ohne Grenzen und vielleicht nicht schiffbar.
3. Wenn Kolumbus den gegenüber von Europa gelegenen Bereich der Antipoden erreiche, könne er nicht zurückkommen.
4. Es gebe keine Antipoden, weil der größere Teil der Erdsphäre von Wasser bedeckt sei, und weil es Augustinus so sage. Las Casas zufolge sei der Satz '*duda Sant'Augustin'*' ('bezweifelt der Heilige Augustin') eine Art Refrain des Talavera-Komitees gewesen.
5. Von den fünf Zonen seien nur drei bewohnbar.
6. So viele Jahrhunderte nach der Schöpfung sei es unwahrscheinlich, daß jemand irgendwelches bisher unbekanntes Land von Wert entdecken werde.

Samuel Eliot Morison, der diese Liste von Einwänden aus dem Bericht des Las Casas zusammenstellte, hat nicht erkennen können, daß ihnen eine vom Bild des modernen Globus eindeutig zu unterscheidende, in sich stimmige Konzeption der Erdgestalt zugrundelag. Seiner Auffassung zufolge bezeugten die von Las Casas überlieferten Argumente den wenig entwickelten Stand der geographischen Kenntnisse in Spanien. Morison hielt dem Komitee allein zugute, daß es die systematische Unterschätzung der Ausdehnung des westlichen Ozeans erkannte³. Aber gerade in diesem Punkt befanden sich Kolumbus und seine Gegner auf gleichermaßen schwachem Grund.

Vielmehr, dies hat William G.L. Randles kürzlich anhand der Hinweise von Las Casas, Fernando Columbus, João de Barros und Alexander Geraldini dargelegt, stand bei den Verhandlungen des Kolumbus die viel weitreichendere Frage nach dem räumlichen Verhältnis der Elemente Erde und Wasser und damit nach der Erdgestalt im Vordergrund⁴.

² Vgl. Morison, oben Anm. 1, S. 97 f.

³ Ebd., S. 98: "Although this set of reasons it denounced by Vignaud and others as frivolous and fabricated (for they help to prove Columbus's Asiatic objective, and are no great credit to the Spanish intellect of 1490), there seems no good reason to doubt Las Casas's word. They are exactly the sort of objections anyone would have made in 1490, in the then state of geographical knowledge in Castile, a country not so much advanced in such matters as Portugal."; "It certainly did not take much learning to see that Columbus's 60 degree ocean was all wrong. Why then, we may ask, did the committee require four and a half years to report on it? Simply the custom of the country."

⁴ William G. L. Randles, The Evaluation of Columbus' 'India' Project by Portuguese and Spanish Cosmographers in the Light of the Geographical Science of the Period, in: *Imago Mundi* 42 (1990) S. 50-64, hier S. 51 f.

Dies zeigt besonders anschaulich die um 1520/21, also etwa dreißig Jahre später abgefaßte Darstellung des Alexander Geraldini (1455 - 1525), Bischof der westindischen Stadt Santo Domingo auf der Insel Hispaniola (heute Haiti). Geraldini war seiner eigenen Darstellung nach als junger Mann bei der letzten Verhandlung des Kolumbus vor den Spanischen Königen anwesend gewesen und hatte sich für Kolumbus eingesetzt. Wir geben hier den wenig bekannten, seiner präzisen und anschaulichen Schilderung wegen besonders interessanten Bericht in ungekürzter Übersetzung aus Alexander Geraldinis posthum erschienenem 'Reisebericht über die Gebiete unter dem Äquator' wieder⁵:

"Christophorus Colonus, von Italischer Nation, stammte aus der Stadt Genua in Ligurien, er glänzte in Kosmographie, Mathematik und <in der Kenntnis der> Maße des gesamten Himmels und der Erde und ragte vor allem an edlem Mut hervor. Dieser hatte aus dem Maß des Himmels und dem Erdumfang nach langer Seefahrt durch den Ozean klar erkannt, daß die Länder der Tag- und Nachtgleiche <= die Länder unter dem Äquator> oder der Antipoden zu finden sein müßten. Er glaubte, nachdem er in Platons Kritias gelesen hatte, keineswegs, daß ein so großer Teil der Erde (*mundi*) untergegangen sei, von dem jener <sc. Platon> sagt, er sei nicht kleiner als Europa oder Asien. So ging er zuerst nach Gallien und danach auf die Insel Britannia. Die Pläne mit der Hoffnung, eine neue Welt zu finden, unterbreitete er, nachdem diese Expedition von beiden Königen als unsicher abgelehnt wurde, dem König Johannes von Portugal. Als dieser dasselbe meinte, zog er von diesem weiter in das jenseits liegende Hispanien zur König Ferdinand und Königin Elisabeth, die zu dieser Zeit einen Krieg im äußersten Teil Andalusiens gegen die Araber führten. Dort wurde er von Antonius Geraldinus, meinem Bruder, dem päpstlichen Legaten und sehr bekannten Mann, der kurz zuvor von einer öffentlichen Gesandtschaft zu Papst Innozenz VIII. zurückgekehrt war, nachdrücklich unterstützt. Als aber mein Bruder plötzlich starb, befiel Colonus <i.e. Columbus> großes Mißgeschick. Ihn traf sowohl familiäre Treulosigkeit als auch Armut dergestalt, daß er sich zu einem bestimmten Kloster des heiligen Franciscus begab, das in Andalusien und auf dem Feld der Stadt Marcena liegt, und demütig darum bat, daß man ihm die nötigsten Lebensmittel gewähren möge. Als Bruder Johannes Marcena, ein Mann, der im Leben, in der Religion und im reinen Lebenswandel gleichermaßen bewährt ist, den Colonus <Columbus>, diesen in jeder Hinsicht hervorragenden Mann, sah, wurde er von Mitgefühl bewegt und brach auf in die Stadt Illiberis, die man heute Granada nennt, zu König Ferdinand und Königin Elisabeth. Diese wurden durch die Autorität des berühmten Mannes zugunsten des armen Colonus <Columbus> bewegt, der innerhalb von wenigen Tagen hinzukam. *In einem versammelten Rat führender Männer* waren

⁵ <Alexander Geraldini>, Itinerarium ad Regiones sub Aequinoctiali Plaga Constitutas Alexandri Geraldini Amerini, Episcopi Civitatis S. Dominici Apud Indos Occidentales <...>, Rom: Guilelmus Facciotti 1631 <Ex.: GÖ SUB, 8 Itin. I 3847>; vgl. Randles, oben Anm. 1, S. 52 m. Anm. 23.

sie unentschiedener Meinung <über das Projekt>. Denn viele Kirchenfürsten aus dem spanischen Land sagten deutlich, es sei offenbar häretisch, denn *Nikolaus von Lyra* sage, die gesamte Zusammenfügung der menschlichen Erde <= die Ökumene>, die sich oberhalb des Meeres (*supra mare*) von den Insulae Fortunatae <= den Kanarischen Inseln> bis zum Orient erstreckt, *habe keine durch den unteren Teil der Sphäre hindurchgehende umgekehrte Seite (nulla latera habere per inferiorem partem sphaerae obtorta)*. Und der *Heilige Augustinus* bekräftige, daß es keine Antipoden gebe. Da habe ich, der ich noch sehr jung war und hinter Diego Mendoza stand, dem Kardinal der Heiligen Römischen Kirche, einem seiner Abstammung, seiner Redlichkeit, Verständigkeit, Kenntnisse und allen Auszeichnungen eines glänzenden Charakters wegen berühmten Mann, diesen angesprochen. Ich sagte ihm, *Nikolaus von Lyra* sei ein vorzüglicher Mann in der Auslegung der heiligen Theologie gewesen und *Aurelius Augustinus* von großer Lehre und Heiligkeit, aber *sie hätten die Kosmographie <= die kosmographische Kenntnis> nicht gehabt davon, daß die Portugiesen in gleicher Weise zu den unteren Teilen einer anderen Hemisphäre zogen, daß sie unsere arktische <Hemisphäre> verlassen haben und unter dem anderen Pol die andere antarktische entdeckten, alles im Bereich der heißen Zone voll von Menschen fanden und neue Sterne in Höhe der Antipoden erblickten*. Da erbat der ehrwürdige Angelus, Magister aus der Vaterstadt Valencia, Auskunft von *Colonus <Columbus>*, welche Summe an Geld, welche Zahl an Schiffen für eine derart lange Seefahrt nötig wäre. Als dieser antwortete, drei Tausend Goldstücke und zwei Schiffe wären nötig, und er sich zu Füßen warf und sagte, er wolle, daß sie die Expedition übernehme, und wolle ihr vollständig ergeben sein, da nahm Königin Elisabeth, die von hohem Charakter war, den *Colonus* an und billigte ihm großzügig Schiffe, einen Kollegen <i.e. einen zweiten Schiffsführer> und Geld zu, *um dem menschlichen Geschlecht einen neuen Erdkreis zu eröffnen. <...>*⁶

⁶ Ebd., S. 202-205: "Christophorus Colonus (Sanctissime Pater) natione Italus e Genua Liguria urbe fuit, Cosmographia, Mathematica, omni Coeli, Terrae dimensione clarus, et ante omnia magnitudine animi Illustris. Hic cum dimenso Coeli, et terrae circuitu, comperisset in longa per Oceanum navigatione terras Aequinoctii, vel Antipodum inveniendas esse, et lecto in Critia Platone nullo modo crederet, magnam adeo partem mundi summersam esse, quam ille non minorem Europa, et Asia esse dicit, primo Galliam, et postea Britanniam Insulam adivit, et proposita spe novi mundi inveniendi, cum haec expeditio ab utroque Rege velut incerta reiceretur, ad Ioannem Lusitaniae Regem concessit, cui cum idem videretur, in ulteriorem Hispaniam ad Ferdinandum Regem, et Elisabetham Reginam, qui eo tempore bellum in ultima parte Baeticae contra Arabes gerebant, profectus est. Ubi ab Antonio Geraldino Fratere meo Pontificis Legato, et homini clarissimo, qui paulo ante e publica ad Innocentium Octavum Pont. Max. Legatione redierat, vehementissime adiutus est. Verum morte Fratris mei succedente, cum humana omni parte ope destitueretur Colonus in tantam calamitatem incidit, et familiarium infidilitate, et pauperie eum premente, quod ad quoddam Sanctissimi Francisci Coenobium, quod in Regione Baeticae, et in agro oppidi Marcenae est, supplex, et humilis, ut necessaria vitae alimenta sibi subministrarentur, se contulit, ubi Frater Ioannes Marcena, homo, vita, religione, et sanctimonia undique probatus viso Colono homine omni parte Illustri, misericordia motus in Illiberim urbem, quam nostro saeculo Granatam vocant, ad Ferdinandum Regem, et Elisabetham Reginam perrexit, qui auctoritate clari hominis moti, pro Colono misere, quo intra paucos dies veniente, cum coadunato primariorum hominum consilio variae sententiae essent, eo quod multi Antistites patriae Hispaniae manifestum reum haereseos esse plane asserebant, eo quod Nicolaus a Lyra totam Terrae humanae compaginem ab Insulis Fortunatis in Orientem usque supra mare extantam nulla latere habere per inferiorem partem sphaerae obtorta dicit. Et Divus Aurelius Augustinus nullos

Nichts spricht dagegen, daß diese um 1520/1 verfaßte Schilderung des Bischofs Alexander Geraldini - der einzige bekannte Bericht eines Augenzeugen von einer Verhandlung des Kolumbus über sein Projekt - in den wesentlichen Sachverhalten zutrifft. Die von Geraldini referierten Argumente decken sich weitestgehend mit den von Las Casas berichteten Argumenten der Talavera-Kommission. Zwar muß bezweifelt werden, ob die rückblickend angedeutete Voraussicht der Entdeckung *neuer* Länder, die Alexander Geraldini mit einem Hinweis auf Platons Beschreibung von Atlantis unterstrich, die Gedankenwelt des Kolumbus und seiner Zeitgenossen exakt beschreibt. Alle von Kolumbus selbst erhaltenen Zeugnisse, darunter sein Tagebuch der ersten Reise, das Las Casas in ausführlichen Paraphrasen und teilweise direkten Abschriften überliefert hat, sowie die ebenfalls erhaltenen, von den Spanischen Königen für Kolumbus ausgefertigten Begleitpapiere zeigen, daß Kolumbus nicht mit neuen Ländern oder gar einem neuen Doppelkontinent, sondern mit dem Erreichen von Zipangu und der Ostküste Asiens rechnete⁷. Eine solche Erwartung legen auch die von Leonardo Qualea, Henricus Martellus und Martin Behaim dokumentierten Darstellungen der Ökumene nahe. Auf die Kenntnis solcher "Karten und Sphären" hatte sich Kolumbus, wie wir sahen, im Tagebuch seiner ersten Reise ausdrücklich bezogen⁸.

Doch die Frage, *was* dort im Westen zu finden war, war nach dem Zeugnis Geraldinis nicht entscheidend. Nach seiner Darstellung stand im Mittelpunkt der Diskussion am Hofe der Könige Ferdinand und Isabella mit dem Konsilium führender Männer die Frage, *ob* der bis dahin unermesslich scheinende Ozean im Westen überhaupt zu überqueren war. Die Hinweise auf Nikolaus von Lyra und den heiligen Augustinus sind bemerkenswert. Sie hatten nicht nur theologisch, sondern auch kosmographisch erhebliches Gewicht. Denn beide Namen standen für diejenigen Argumente der Naturphilosophen, die einer Westfahrt in den Ozean am deutlichsten entgegenstanden.

esse Antipodas affirmat. Tunc ego, qui forte iuvenis, retro eram Didacum Mendozam sanctae Romanae Ecclesiae Cardinalem hominem genere, integritate, prudentia, rerum notitia, et omnibus praeclarae naturae ornamentis Illustrem, petii; cui cum referrem Nicolaum a Lyra virum sacrae Theologiae exponendae egregium fuisse, et Aurelium Augustinum doctrina, et sanctitate magnum, tamen Cosmographia caruisse, eo quod Lusitani ad inferos eo modo partes alterius hemisphaerii tenderant, quod arctico nostro relicto, alium sub alio polo antarcticum detexerant, omnia sub Zona Torrida populo plena repererant, nova in axe Antipodum sidera conspexerant, tunc sanctus Angelus rationum patriae Valentinae magister a Colono petiit, qua summa pecuniarum, quo navium numero, ad longam adeo navigationem opus esset. Qui cum responderet tribus millibus aureorum, duabusque navibus necesse esse, et ille e vestigio subderet, se eam velle expeditionem capere, et eam quoque summam pendere, Elisabetta Regina alto a natura animo quo erat, accepto Colono, naves, Collegam, et pecuniam pro novo orbe genti humanae aperiendo liberalissime attribuit <...>"

⁷ Richard Hennig, Columbus und seine Tat. Eine kritische Studie über die Vorgeschichte der Fahrt von 1492, Bremen 1940, S. 153 ff.

⁸ Cristóbal Colón, Textos y documentos completos, hrsg. v. Consuelo Varela, 2. Aufl. Madrid 1989, S. 44: "<...> y en las esperas que yo vi y en las pinturas de mapamundos es ella <sc. la isla de Cipango> en esta comarca." (Mittwoch, 24. Oktober 1492); ebd., S. 58: "<...> y dice que cree que estas islas son aquellas innumerables que en los mapamundos en fin de Oriente se ponen." (Mittwoch, 14. November 1492).

Der Name des Nikolaus von Lyra wies in dem hier zitierten Zusammenhang auf die seiner 'Postilla' beigedruckte Konzeption des spanischen Bischofs Paul von Burgos hin, die seit den siebziger Jahren des Jahrhunderts in vielfachen gedruckten Editionen der 'Postilla' weit verbreitet war⁹. Mit der Bemerkung, die Ökumene habe "keine durch den unteren Teil der Sphäre hindurchgehende umgekehrte Seite", wurde auf die auch weiterhin vertretbare Möglichkeit angespielt, die gesamte "westliche" oder "untere" Erdhemisphäre sei von einer ausgedehnten Wassersphäre bedeckt, deren physikalische Eigenschaften unbekannt waren und die nicht zu überqueren sei. Daß die Gelehrten, die sich auf Nikolaus von Lyra beriefen, hier selbstverständlich von einer gewölbten "Sphäre" sprachen, sei ausdrücklich angemerkt.

Der Name des Augustinus stand ebenfalls für ein sachliches Argument. Dieser hatte in 'De civitate Dei' argumentiert: Selbst wenn man die sphärische Gestalt der Erde voraussetze, so folge daraus nicht, daß die Erde auf der anderen Seite frei von Wassermassen sei. Selbst aber dann, wenn dies so wäre, so folge weiterhin noch nicht, daß dort auch Menschen lebten, da man von diesen ja keine Kunde habe¹⁰. Die Behauptung, daß es Antipoden gebe, Menschen also, die auf der entgegengesetzten Seite der Erde lebten, war für Augustinus nicht nur theologisch haltlos, sondern auch kosmographisch unbegründet. Dies konnte auch im Jahre 1492 weiter gelten.

Daß die prinzipiellen Fragen nach der Erdgestalt, also nach dem räumlichen Verhältnis von Erd- und Wassersphäre, nach dem Grad der Bedeckung der Erde durch das nächstfolgende Element und nach der Bewohnbarkeit der Erde Ausgangs- und Angelpunkt der Diskussionen über das Projekt des Kolumbus war, wird nicht nur durch ähnliche Formulierungen von Las Casas, Ferdinand Kolumbus und João de Barros bestätigt¹¹. Ebenso bemerkenswert sind die mannigfachen Bemerkungen von Kolumbus selbst oder aus dessen nächstem Umfeld. Sie zeigen, daß Kolumbus das Projekt einer Westfahrt nicht nur auf Annahmen über die östliche Ausdehnung der Ökumene stützte, sondern diese, bestärkt durch die jüngsten portugiesischen Entdeckungen im Süden, mit einer entschiedenen Parteinahme in der gelehrten, nun erstmals handlungsrelevanten Diskussion über die Gestalt der Erde verband.

Untersuchen wir zuerst die Marginalien im Exemplar der 'Imago mundi' des Pierre d'Ailly, das aus dem Besitz von Kolumbus stammt¹². Die handschriftlichen Randnotizen

⁹ Oben Kap. IV/2.

¹⁰ Oben Kap. II/6, Anm. 26 ff.

¹¹ Vgl. Randles, oben Anm. 1, S. 51 f, 57 f.

¹² Ymago mundi de Pierre d'Ailly, hrsg. v. Edmund Buron, 3 Bde., Paris 1930.

wurden vermutlich nur zum Teil von Kolumbus selbst in diesen Band hineingeschrieben, zum Teil sollen sie von dessen Bruder Bartholomeus stammen, die weiteren Annotatoren sind unbekannt¹³. Ihrer Intention nach bieten diese Marginalien ein einheitliches Bild, so daß sie hier, vorbehaltlich weitergehender paläographischer Erkenntnisse, gemeinsam zu betrachten sind.

Schon die ersten Marginalien des Bandes beziehen sich, der Gliederung d'Aillys folgend, auf das Verhältnis der Elemente Erde und Wasser. Im Kapitel 'Über die vier Elemente und deren Lage' hatte d'Ailly zwei Varianten der Buridanschen Konzeption vom exzentrischen Erdschwerpunkt erläutert:

"Darauf folgen Wasser und Erde. Denn das Wasser umgibt nicht die gesamte Erde, sondern läßt einen Teil unbedeckt als Wohnstätte für die Lebewesen. Denn ein Teil der Erde ist weniger schwer und gewichtig als der andere. Und deswegen ist jener höher, und vom Zentrum der Welt mehr emporgehoben. Der übrige Teil aber ist außer den Inseln vollständig von Wasser bedeckt, nach der allgemeinen Meinung der Philosophen. Die Erde also als das schwerere Element liegt im Zentrum oder in der Mitte der Welt, und zwar das Zentrum der Erde oder das Zentrum ihrer Schwere. Oder nach Meinung einiger bildet das Zentrum der Schwere der Erde zusammen mit dem Wasser den Mittelpunkt der Welt."¹⁴

In schroffem Gegensatz zu dieser differenzierten Darlegung d'Aillys vermerkte der Annotator knapp am Rand:

"Erde und Wasser zugleich bilden einen runden Körper."¹⁵

und fügte weiter unten an:

"Das Zentrum der Schwere von Erde und Wasser zusammen ist das Zentrum der Welt."¹⁶

¹³ Zum Forschungsstand vgl. die eingehenden Bemerkungen des Herausgebers Consuelo Varela, in: Colón, Textos, oben Anm. 7, S. LVI-LXII.

¹⁴ Ymago mundi, Bd. 1 (1930), oben Anm. 12, S. 184: "Deinde sequitur aqua et terra. Nam aqua non circumdat totam terram sed partem unam dimittit discoopertam pro animalium habitatione. Quod una pars terre est minus gravis et ponderosa quam alia. Et ideo illa est altior et a centro mundi magis elevata. Residuum vero praeter insulas est totum coopertum aquis secundum communem philosophorum opinionem. Terra igitur tamquam elementum gravius est in centro seu medio mundi, ita quod centrum terre seu centrum gravitatis ipsius. Vel secundum aliquos centrum gravitatis terre similiter et aque est centrum mundi."

¹⁵ Ebd., Marg. 8: "aqua et terra simul facit corpus rotundum".

In diesen beiden lapidaren Sätzen finden wir den Standpunkt des Kolumbus zur gelehrten Diskussion über die Erdgestalt ausgedrückt.

Zwei Punkte sind hier festzuhalten, die für die wissenschaftsgeschichtliche Bewertung dieser beiden Sätze von Bedeutung sind. Zum einen: Die Annahme, Erde und Wasser seien konzentrisch um einen Mittelpunkt angeordnet, war nicht grundsätzlich neu. Sie lag beispielsweise den kosmologischen Konzeptionen von Macrobius und Martianus Capella zugrunde, die als Lehrtexte weiterhin verbreitet waren¹⁷. Daß Erde und Wasser gemeinsam eine Oberfläche bildeten, entsprach der hypothetischen Annahme der Kosmographen Ptolemäus und Strabo für die sphärische Darstellung der Ökumene¹⁸. Neu und verändert aber war der Stand der Diskussion. Der Hinweis auf die Zentren der Schwere von Erde und Wasser im zweiten Satz verweist darauf, daß sich im Laufe des Mittelalters eine naturphilosophische und theologische Diskussion entwickelte, die neue Gesichtspunkte befördert hatte. Wer am Ende des 15. Jahrhunderts über die Erdgestalt sprechen wollte, mußte - anders als die Klassiker der Spätantike - angeben, wie ausgedehnt die Elemente Erde und Wasser seiner Auffassung nach waren und wie deren Schwere- und Volumenzentren zueinander lagen.

Zum anderen: Die Annahme des Kolumbus über die Erdgestalt war projektbezogen. Aus der älteren, naturphilosophischen oder kartographischen Annahme einer Erd-Wasser-Sphäre wurde hier die Behauptung eines Sachverhaltes, der, so wollte es Kolumbus, mit seinem Projekt einer Westfahrt empirisch zu beweisen war. Die Westfahrt war kein akademisches Ereignis. Sie war ein gewagtes Experiment, bei dem die Existenz dreier Schiffsmannschaften auf dem Spiele stand.

Nicht nur an dieser Stelle hat man im Umkreis von Kolumbus Stellung zur gelehrten Diskussion über die Gestalt der Erde bezogen. All diejenigen Marginalien, die die Kleinheit des Ozeans im Westen unterstrichen, lassen sich zugleich als Argumente für die Erd-Wasser-Sphäre lesen. Immer wieder hoben die Annotatoren jene Passagen aus den Werken von d'Ailly hervor, in denen von einer weiten Ausdehnung der unbedeckten Erdoberfläche und von der geringen Größe des Ozeans die Rede war¹⁹. Dagegen wurden relativierende Bemerkungen d'Aillys, der zugleich auf die letztlich unbekannte Ausdehnung des Ozeans hingewiesen hatte, nicht annotiert.

¹⁶ Ebd., Marg. 9: "Centrum gravitatis terre simul et aqua <!> est centrum mundi".

¹⁷ Oben Kap. II/5.

¹⁸ Oben Kap. II/7.

¹⁹ Vgl. oben Kap. II/1, passim.

Auf zwei weitere Randbemerkungen ist hier besonders hinzuweisen, die über den Text d'Aillys hinausgehen und offensichtlich zusätzliche Argumente nicht nur für die Westfahrt, sondern zugleich für den Globus liefern sollten. Im Anschluß an die Rückkehr von Bartholomeus Diaz hat vermutlich Kolumbus selbst folgende bekannte Marginalie verfaßt:

"Bemerke, daß in diesem Jahre <14>88 im Monat Dezember Bartholomeus Didacus <i.e. Diaz> in Lissabon angelegt hat, Kapitän dreier Karavellen, den der Durchlauchtste König von Portugal nach Guinea geschickt hatte, um Land zu suchen. Er berichtete demselben Durchlauchtsten König, er sei über Yan hinaus 600 Leucas <i.e. Meilen> hinaussegelt, und zwar 450 Richtung Süden und 250 Richtung Osten bis zu einem Kap, das er selbst 'Kap der guten Hoffnung' nannte und das wir in Agesimba vermuten. Er fand an diesem Ort mit dem Astrolab, daß er 45 Grad jenseits vom Äquator liege, dieser äußerste Ort ist von Lissabon 3100 Leucas entfernt. Diesen Reiseweg hat er Meile für Meile in eine Seekarte aufgezeichnet und beschrieben, um sie demselben Durchlauchtsten König durch Augenschein zu zeigen. *Bei all diesem bin ich dabeigewesen.* - Dies stimmt mit dem überein, was Marinus, den Ptolemaeus verbessert hat, über die Reise zu den Garamanten gesagt hat. Er sagte, er habe jenseits des Äquators 27500 Stadien durchfahren, was Ptolemaeus kritisiert und verbessert. <Und> es stimmt überein mit Petrus de Ayliacus, daß das Wasser nicht drei Viertel der Erde bedeckt. Es stimmt <damit> überein, daß das Meer vollständig schiffbar ist, was auch die größte Hitze nicht verhindert."²⁰

Die Rückkehr von Bartholomeus Diaz im Jahre 1488 von einem "äußersten" Kap im Süden Afrikas, das auf 45 Grad südlicher Breite liegen sollte und das er "Kap der guten Hoffnung" nannte, bewies, daß die Ökumene weit über den Äquator hinaus nach Süden reichte. Damit war die Auffassung, daß das Wasser drei Viertel der Erde bedecke und die Äquatorzone nicht zu durchdringen sei, endgültig widerlegt. Doch mußte dies für denjenigen, der sich an die tradierten kreisförmigen Ökumenekarten gehalten hatte, keine Überraschung sein. Denn damit war nur nachgewiesen, was Fra Mauro und andere, gestützt auf arabische und antike Quellen, längst angenommen und vertreten hatten. Die halbkugelförmige Gestalt der Ökumene wurde

²⁰ Ymago mundi, Bd. 1 (1930), oben Anm. 12, S. 206, Marg. 24: "Nota quod hoc anno domini .88. in mense decembri ap<p>ulit in ulixipona bartholomeus didacus capitaneus trium caravelarum quem miserat Serenissimus rex portugalie in guinea ad tentandum terram et renunciavit ipso Serenissimo regi prout navigavit ultra Yan navigatum leuche .600. videlicet .450. ad austrum et .250. ad aquilonem usque uno promuntorio per ipsum nominatum 'cabo de boa esperança' quem in agesimba estimamus qui que in eo loco invenit se distare per astrolabium ultra linea equinoctiali gradus .45. quem ultimum locum distat ab ulixbona leuche .3100. quem viagium pictavit et scripsit de leucha in leucha in una carta navigacionis ut oculi visui ostenderet ipso serenissimo regi in quibus omnibus interfui. - Hoc concordat cum dita marini quem ptholomeus emendat de peragracione ad garamantes qui disit <für: dixit> peragratum fuisse ultra equinoctalem stadii .27500. quod ptholomeus impugnat et emendat; concordat cum petro de ayliaco quod aqua non coperit .3. quartas terre; concordat quod mare sit tot navigabile nec impedit maximum ardorem." Vgl. Randles, oben Anm. 1, S. 58, Anm. 72.

mit der südlichen Ausdehnung Afrikas noch plausibler, zu den Konzeptionen nach Buridan oder Paul von Burgos stand sie nicht in Widerspruch.

Der Autor der Marginalie aber ging an dieser Stelle weiter: für ihn war der Bericht von Diaz ein Argument dafür, daß Marinus von Tyr, der die Ökumene nach Süden und Osten weiter als später Ptolemaeus ausdehnte, nunmehr bestätigt worden sei. Er wollte, so scheint es, nahelegen, daß die Ökumene nicht nur nach Süden, sondern auch nach Osten weiter als von Ptolemäus angegeben reiche. Denn dann erst damit konnte eine Westfahrt praktisch möglich sein. Doch dieser Schluß von der südlichen Ausdehnung Afrikas auf die östliche Ausdehnung der Ökumene war nicht zwingend. Durch simple Analogieschlüsse waren konkurrierende sphärische Konzeptionen von der Erdgestalt kaum zu widerlegen.

Auf derselben Seite der gedruckten Ausgabe der 'Imago mundi' finden wir in den Marginalien einen zweiten Argumentationsversuch, mit dem wiederum vielleicht Kolumbus selbst sowohl die Annahme des Erd-Wasser-Globus als auch die Möglichkeit einer Westfahrt zu stützen suchte. Nachdem von möglicherweise anderer, älterer Hand im Anschluß an d'Ailly Passagen aus Aristoteles über den "kleinen Ozean" zwischen Spanien und Indien, von Plinius über die (allerdings auf die Umseglung Afrikas bezogene) kurze Seestrecke von Arabien nach Cadix und von Esdra über die nur zu einem Siebtel von Wasser bedeckte Erde in Marginalien hervorgehoben worden waren, fügte der Schreiber der oben zitierten Bartholomäus-Diaz-Marginalie hinzu, "auch der heilige Ambrosius und Augustinus und mehrere andere" hätten Esdra als Propheten anerkannt²¹. Und er ergänzte:

"Und das, was Petrus Comestor im <Abschnitt> über das Wasser sagt, stimmt damit überein. Wenn wir daran denken, was wir gegenwärtig durch Seereisen gesehen haben, wird man finden, daß es wahr ist."²²

Die gegenwärtigen Seereisen der Portugiesen, so meinte der Annotator, hätten die Wahrheit der mit Esdra in diesem Punkt übereinstimmenden Auffassungen des Petrus Comestor "über das Wasser" nachgewiesen. Um welche Stelle bei Petrus Comestor, dem hochberühmten Theologen, handelte es sich? Auf derselben Seite unten lieferte der Annotator das vollständige Zitat aus dem Genesiskommentar von dessen 'Historia scholastica':

²¹ Ymago mundi, S. 210, Marg. 24: "<...> nota quod beatus ambroxius <!> et A. Augustinus et alii plures habuerunt Esdras per prophetam <...>".

²² Ebd.: "<...> et hoc ditum petri comestoris concordat in illo de aqua, de qua si consideremus, per ea que ad presens vidimus per navigationes, inuenietur illud esse verum."

"Petrus Comestor, der Meister der Kirchengeschichte, sagt: Am dritten Tag vereinigte Gott unter dem Firmament das Wasser an einem Ort. Obwohl dieses eigentlich mehrere Orte einnimmt, wird von ihm deshalb, weil alle sich im Innern der Erde verbinden, dennoch gesagt, es sei an einem Ort vereinigt. Und es sei möglich, daß das Wasser, das in verdampfter Form den gesamten Raum der Luft belegte, in fester Form einen kleinen Raum einnehme. Oder daß die Erde unten ein klein wenig zurückwich, wo sie es <sc. das Wasser> wie in einer Gebärmutter einschloß, und so das Trockene erschien."²³

Mit dem Hinweis auf Ambrosius und Augustinus sowie mit dem Zitat aus der 'Historia scholastica' des Petrus Comestor bezog der Autor der Marginalien Stellung zum theologischen Aspekt der Diskussion über die Erdgestalt. Die Formulierung, Gott habe am dritten Schöpfungstag "die Wasser an einem Ort vereinigt", sei Petrus Comestor zufolge nicht streng wörtlich zu verstehen. Das Wasser nehme an der Erdoberfläche mehrere Orte ein, sei aber unterirdisch verbunden. Während es in verdampfter Form den gesamten Raum der Luft ausfülle, bedecke es in fester Form nur einen kleinen Raum. Auch Nikolaus von Lyra, so bemerkte abschließend der Annotator, folge in seinem Kommentar zum dritten Tag der Schöpfung dieser Auffassung²⁴.

Damit wird deutlich: im unmittelbaren Umkreis von Kolumbus hat man sich nicht nur allgemein auf die Diskussion um die Erdgestalt bezogen, sondern mit Petrus Comestor ausdrücklich die Position von Nikolaus von Lyra und Matthias Doringk eingenommen, die den exzentrischen Konzeptionen und insbesondere der Konzeption des Paul von Burgos entgegenstand. Wir können zeigen, daß auch Kolumbus selbst die in den Marginalien verzeichneten Argumente ausdrücklich vertreten hat - sie kehren wieder in seinem Bericht über seine dritte Reise (Monate Mai bis August 1498), den er von der Insel Hispaniola aus an die Spanischen Könige sandte.

In diesem Brief schilderte Kolumbus die Grundlage seiner Auffassung von der Erdgestalt:

"Ich habe immer gelesen, daß die Welt, Erde und Wasser, sphärisch sei, gemäß den Autoritäten und Erfahrungen, die Ptolemaeus und alle anderen, die über die Gestalt

²³ Ymago mundi, S. 212/214, Marg. 24: "Petrus Comestor magister istoriarum ecclesiasticarum ait: Tercia die sub firmamento aquas congregavit deus in unum locum que licet plura obtineant loca, tamen quia omnes continuantur in visceribus terre in unum locum dicte sunt congregatae et potum <!--> esse, ut aque que totum spacium aeris occupabant vaporabiles solidatae modicum obtineant locum, vel terra paululum subcedit ubi eas tamquam in matrice concluderet et sic aparuit arida."

²⁴ Ymago mundi, S. 214, Marg. 24: "<!--> et hoc in capitulo de opere tercii diei, nicolaus de lira super genexim id dicit."

geschrieben haben, gaben und zum Beweis anführten, wie die Mondfinsternisse und anderen Demonstrationen, die sie von Ost nach West machen, und die Höhe des Pols von Nord nach Süd.²⁵

Damit hatte Kolumbus die geläufigen Erläuterungen von Ptolemäus, Sacrobosco und anderen erwähnt, welche die sphärische Gestalt der Erde und des Wasser zeigten. Wenig später schrieb er noch einmal:

"Und Ptolemäus und die andern Weisen, die über diese Welt (*d'este mundo*) geschrieben haben, meinten, sie sei sphärisch, indem sie glaubten, daß diese <westliche> Hemisphäre hier ebenso rund sei wie jene dort, die sie bewohnten, die ihren Mittelpunkt bei der Insel Arin hat, die unter dem Äquator liegt, zwischen dem Arabischen und dem Persischen Golf."²⁶

Kolumbus stellte diese Konzeption dann im Detail in Frage, in dem er über die Möglichkeit einer einseitigen, birnenförmigen Anhebung in der Nähe des Äquators spekulierte²⁷. Dann aber notierte er noch einmal zusammenfassend:

"Plinius schreibt, daß Meer und Erde zusammen eine Sphäre bilden, und stellt fest, daß dieses Ozeanische Meer die größte Wassermenge sei und bis zum Himmel reiche, und daß die Erde darunter sei und sie stütze. Und vermischt sei das eine mit dem anderen wie die Frucht der Nuß mit der dichten Schale, die sie enthält. Der Meister der *Historia Scholastica* <sc. Petrus Comestor> sagt über die Schöpfungsgeschichte, daß das Wasser sehr wenig sei, auch wenn es bei der Schöpfung die ganze Erde bedeckt habe, und daß es damals dampfförmig in der Art des Nebels war, und später fest und verbunden wurde, so daß es nur einen sehr kleinen Raum bedeckte. Mit dieser Ansicht stimmt Nikolaus von Lyra überein."²⁸

²⁵ Colón, Textos, oben Anm. 7, S. 213: "Yo siempre leí qu'el mundo, tierra e agua era espérico e<n> las autoridades y esperiencias que Ptolomeo y todos los otros qu'escriuieron d'este sitio davan e amostraban para ello, así por eclipses de la luna y otras demonstraciones que hazen de Oriente fasta Ocçidente como de la elevaçión del polo de Septentríon en Austro." Vgl. Christoph Columbus. Dokumente seines Lebens und seiner Reisen, nach der Ausgabe von Ernst Gerhard Jacob neu hrsg. v. Friedemann Berger, Bd. 2, Leipzig 1991, S. 124 (dort ungenau).

²⁶ Colón, Textos, ebd.: "Y Ptolomeo y los otros sabios qu'escriuieron d'este mundo creyeron que era espérico, creyendo qu'este hemisperio que fuese redondo como aquél de allà donde ellos estaban, el cual tiene el centro en la isla de Arin, qu'es debaxo la línea equinoçial, entre el sino Arábico y aquel de Persico <...>"; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 125.

²⁷ Ebd.

²⁸ Colón, Textos S. 217: "Plinio escribe que la mar e la tierra haze todo una espera, y pone qu'esta mar Ocçéana sea la mayor cantidad del agua y está hazia el cielo, y que la tierra sea debaxo y que le sostenga; y mezclado es uno con otro como el amargo de la nuez con una tela gorda que va abraçado en ello. El Maestro de la Historia

Damit hatte Kolumbus, im Anschluß an das Plinius-Zitat, dieselben Konzeptionen und Argumente aufgegriffen, die wir in den Marginalien der 'Imago mundi' verzeichnet fanden. Es scheint hier fast, als hätte ihm der Band vorgelegen, so nah folgte Kolumbus dem dort verzeichneten Text.

Die Diskussion über die tatsächliche Gestalt der ganzen Erde war auch im Jahre 1492 nicht abgeschlossen. Trotz der jüngsten Horizonterweiterungen über den Äquator hinweg nach Süden mußte offenbleiben, ob die 'westliche' oder 'untere' Hemisphäre vom Ozean bedeckt und damit von grundsätzlich anderer Beschaffenheit sei als die bekannte Ökumene - oder ob, wie Kolumbus, gestützt auf Aristoteles und Pierre d'Ailly, vertrat, der östliche Teil der Ökumene dorthinein reichte, so daß nur ein schmaler Ozean im Westen übrig war. Während man durch die Entdeckungen der Portugiesen im Verlauf des 15. Jahrhunderts den Saum der Ökumene fortschreitend erschlossen hatte, blieb die entgegengesetzte Hemisphäre weiterhin grundsätzlich unbekannt. Die fanatische Beharrlichkeit des Genueser Einzelgängers ist gerade deshalb nicht gering zu achten. Denn das Projekt des Kolumbus von einer Fahrt nach Westen konnte nur gelingen, wenn sowohl die Annahme der Erd-Wasser-Sphäre als auch die Auffassung, die Ökumene reiche bis weit in die 'untere' Hemisphäre hinein, richtig waren.

Beide Annahmen des Kolumbus stützten sich auf Quellen, die prinzipiell allgemein zugänglich waren - Ptolemäus und Strabo hatten die Erd-Wasser-Sphäre hypothetisch angenommen, bereits bei Leonardo Qualea fanden wir die Ausdehnung der Ökumene in Ost-West-Richtung mit 270 Grad angegeben. Und doch konnte kaum einer der gelehrten Zeitgenossen im Jahre 1492 dem Kolumbus in seinen einseitigen Kombinationen folgen, welche gegen die Tradition verstießen und die Standards und Sicherheitskriterien zeitgenössischer Kosmographie verletzten. Die Auffassungen jener, die Buridan oder Paul von Burgos folgten, waren physikalisch und theologisch ebenso gut begründet. Die Behauptung dagegen, die Ökumene erstreckte sich weit über 180 Grad hinweg nach Osten, war durch keine astronomische Beobachtung belegt.

Hier wird der sachliche Grund dafür gelegen haben, weshalb Kolumbus sich lange Zeit vergeblich am Hof um Unterstützung für sein Vorhaben bemühte. Kolumbus selbst hat zum Abschluß seines 'Bordbuch' genannten Berichts von seiner ersten Reise an die Spanischen Könige daran erinnert, daß viele hochgestellte Persönlichkeiten am Königshof sein Projekt für einen "Witz" gehalten hätten. Nun, so zitierte Las Casas den Admiral wörtlich, könne man aus seiner Schrift erkennen, wie zahlreiche Wunder Gott während dieser Reise gewirkt habe -

Scolástica, sobre el Génesis, dize que las aguas son muy pocas, que bien cuando fueron criadas que cobijasen toda la tierra, que entonces eran vaporables en manera de niebla, y que después que fueron sólidas e juntadas, que ocuparon muy poco lugar. Y en esto conçierta Nicolás de Lira."; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 130.

"auch mir, der ich so lange Zeit am Hof Eurer Hoheiten war, mit dem Widerstand und gegen die Meinung so vieler führender Personen Eures Hauses, die alle gegen mich waren, und meinten, daß das Projekt ein Witz sei (*este hecho que era burla*) <...>"²⁹

Die Formulierung *que era burla* kehrt noch einmal im Bericht des Kolumbus von seiner vierten Reise wieder, abgefaßt in Jamaica am 7. Juli 1503. Erneut erinnerte Kolumbus daran, daß er sieben Jahre am Königlichen Hof gewesen sei. Sooft jemand von seinem Vorhaben gesprochen habe, hätten alle gesagt, dies sei ein Witz - heute dagegen bäten selbst die Schneider um das Recht, entdecken zu dürfen³⁰. Noch ein weiteres Mal, in einem zwischen 1498 und 1500 aus Hispaniola an die Spanischen Könige gesandten Brief, hat Kolumbus über diese Zeit nicht ohne Stolz geschrieben:

"Ihr wißt, Eure Hoheiten, daß ich sieben Jahre lang in Eurem Hof herumging und Euch deshalb belästigte. Niemals in dieser ganzen Zeit fand sich ein Kosmographen oder Seemann oder Philosoph oder irgendwer aus einer anderen Wissenschaft, der nicht sagte, daß mein Vorhaben falsch sei. Niemals fand ich von irgendwem Unterstützung, außer von Bruder Antonio de Marchena, nach derjenigen vom ewigen Gott ..."³¹

Auch noch, nachdem Königin Isabella überraschend ihre Zusage gab, die Westfahrt zu finanzieren, blieben die meisten Zeitgenossen, die an dem Projekt beteiligt waren, skeptisch. Auch den Seeleute, die mit Kolumbus fuhren, war dessen Vorhaben offensichtlich nicht geheuer. Bereits am zweiten Tag nach der Abfahrt von Gomera beschloß Kolumbus, zwei Distanzenbücher zu führen, und gab der Mannschaft falsche, geringere Distanzen an, um eine kürzere Rückfahrt vorzutäuschen, "damit die Leute, wenn die Reise lang würde, sich nicht entsetzten und nicht den Mut sinken ließen"³². Mehrfach notierte er in seinem Bordtagebuch,

²⁹ Colón, Textos, S. 138: "<...> 'esto d'este viaje cognosco', dize el Almirante, 'que milagrosamente lo a mostrado<s>, así como se puede comprehender por esta escriptura, por muchos milagros señalados amostrado<s> en el viaje, y de mí, que a tanto tiempo qu'estoy en la Corte de Vuestras Altezas con oppósito y contra sentençia de tantas personas prinçipales de vuestra casa, los cuales todos eran contra mí, poniendo este hecho que era burla, <...>.'"; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 1, S. 278.

³⁰ Colón, Textos, S. 328 f: "Siete años estuve yo en su Real Corte, que a cuantos se fabló de esta empresa todos a una dixieron que era burla. Agora fasta los sastres suplican por descubrir."

³¹ Colón, Textos, S. 243 : "Ya saben Vuestras Altezas que anduve siete años en su corte importunándoles por esto. Nunca en todo este tiempo se halló piloto ni marinero ni philósopho ni de otra sçiençia que todos no dixessen que mi empresa era falsa; que nunca yo hallé ayuda de nadie, salvo de fray Antoño de Marchena, después de aquella de Dios eterno ..."

³² Colón, Textos, S. 20: "Anduvo aquel día 15 leguas, y acordó contar menos de las que andava, porque si el viaje fuese luengo no se espantase y desmayase la gente."; vgl. ebd. S. 25: "<...> porque siempre fingía a la gente que hazía poco camino, porque no les pareçiese largo, por manera que escribió por dos caminos aquel viaje; el menor fue el fingido y el mayor el verdadero."

wie er die Mannschaft nur durch Überredung und durch List zum Weiterfahren brachte. Er hob hervor, wie es die Besatzung freute, als am 22. September nach 15 Tagen Fahrt in Richtung Westnordwest und gelegentlicher Flaute der Wind erstmals aus der Gegenrichtung kam:

"Dieser Gegenwind war sehr wichtig für mich, denn meine Leute wurden sehr beschwingt, die bisher gedacht hatten, in diesen Meeren gäbe es keine Winde, um nach Spanien zurückzukehren."³³

Schon am nächsten Tag kehrte der Zweifel wieder. Da "murrten die Leute und sagten, da es in diesem Meer keinen hohen Seegang gäbe, würde es niemals ausreichend Wind geben, um nach Spanien zurückzukehren"³⁴. Dann aber erhob sich ziemlich starker Wellengang, obwohl es windstill blieb - dies wunderte die Mannschaft. Der Admiral schrieb, Las Casas zufolge, an dieser Stelle:

"Dieser hohe Seegang war mir unendlich wichtig, keiner brauchte ihn vielleicht so sehr seit der Zeit der Juden, als jene Ägypten verließen, mit Moses an der Spitze, der sie aus der Knechtschaft führte."³⁵

Nach siebzehn weiteren Tagen, inzwischen war es 10. Oktober, "hielten es die Leute", so Las Casas, "nicht mehr länger aus. Sie beklagten sich über die lange Reise; aber der Admiral ermutigte sie, so sehr er konnte, und weckte bei ihnen Hoffnung auf die Vorteile, die sie haben könnten, und er fügte hinzu, es sei außerdem zwecklos, sich zu beklagen, denn er habe vorgehabt, nach Indien zu kommen, und müsse nun fortfahren, bis er dort ankomme mit der Hilfe Unseres Herrn."³⁶.

³³ Colón, Textos, S. 23: "Dize aquí el Almirante: 'mucho me fue neçessario este viento contrario, porque mi gente andavan muy estimulados, que pensavan que no ventavan en estos mares vientos para bolver a España'."; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 1, S. 95.

³⁴ Colón, Textos, S. 23f: "Como la mar estuviere mansa y llana, murmurava la gente diziendo que, pues por allí no avía mar grande, que nunca ventaría para bolver a España."

³⁵ Colón, Textos, S. 24: "'Así que muy neçessario me fue la mar alta, que no pareció salvo el tiempo de los judiós cuando salieron de Egipto contra Moisés, que los sacava del captiverio.'"; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 1, S. 95: dort ist völlig falsch statt von "hoher" von "toter" See die Rede.

³⁶ Colón, Textos, S. 28: "Aquí la gente ya no lo podía çufrir: quexávase del largo viaje, pero el Almirante los esforçó lo mejor que pudo, dándoles buena esperança de los provechos que prodrían aver, y añidía que por demás era quexarse, pues que él avía venido a las Indias, y que así lo avía de proseguir hasta hallarlas con el ayuda de Nuestro Señor."; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 1, S. 103.

Zwei Tage später, am Freitag, den 12. Oktober 1492 um zwei Uhr morgens, sah Rodrigo de Triana, Ausguck auf der Pinta, Land³⁷ - die Insel Guanahaní, eine kleine Insel der Bahamagruppe. Was dieser Augenblick zukünftig bedeuten sollte, konnte zu diesem Zeitpunkt niemand wissen. Denn mit der Entdeckung einer kleinen Insel im westlichen Ozean war das überlieferte Bild der Erde nicht widerlegt.

³⁷ Colón, Textos, S. 28-31.

V. Die kosmographische Revolution

1. "Daran doch niemand zweifeln soll, wiewohl die Welt simpel ist": Der Globus des Martin Behaim als kosmographisches Modell

Christoph Kolumbus war im Jahre 1492 ein kaum bekannter Außenseiter. So weit wir wissen, wurde seine Abreise außerhalb des engen Kreises der Beteiligten nicht publik. Seine Vorstellungen von der Gestalt der Erde, die sich auf Klassikeraussagen und auf neue kosmographische Darstellungen gründeten, waren umstritten und nur zum Teil auf Erfahrungen gestützt. Zwar hatten die jüngsten portugiesischen Entdeckungen die Ausdehnung der bewohnten Ökumene über den Äquator hinaus nach Süden nachgewiesen. Die Spekulationen über die östliche Ausdehnung der Ökumene, die für das Bild des Kolumbus von der Erde grundlegend waren, konnten jedoch der strengen Forderung des Ptolemäus nach astronomischer Kontrolle der äußersten Längenkoordinaten nicht genügen.

Gleichwohl war Kolumbus nicht der einzige, der in diesen Jahren, von Kosmographien aus dem Orient und jüngsten portugiesischen Entdeckungen ermuntert, über die Gestalt der ganzen Erde spekulierte. Neben der Karte von Henricus Martellus ist der Globus des Martin Behaim, hergestellt in Nürnberg zwischen 1491 und 1493/94, das bekannteste Zeugnis dafür, daß dieselbe Konzeption der Erdgestalt, auf die Kolumbus sein Projekt einer Westfahrt stützte, auch außerhalb der Kosmographenkreise in Spanien und Portugal verbreitet wurde¹.

Die Auseinandersetzung des Kolumbus mit den naturphilosophischen und theologischen Gelehrten in Santa Fé legt dabei die Frage nahe, ob der gleichzeitig entstandene Globus des Martin Behaim ähnliche Diskussionen spiegelt. Denn angesichts der Verbreitung alternativer naturphilosophischer und theologischer Konzeptionen von der Erdgestalt ist nicht davon auszugehen, daß das Bild der Erde, das der Behaim-Globus zeigte, bei den einschlägig gebildeten Zeitgenossen unumstritten war. Auf welchen Diskussionszusammenhang bezogen Martin Behaim und seine Mitarbeiter das von ihnen hergestellte räumliche Bild? Welche konzeptionelle Aussage und welchen Gewißheitsgrad maßen sie ihrem Globus bei?

¹ Zu dem heute in Nürnberg im Germanischen Nationalmuseum befindlichen Globus noch immer grundlegend: E. G. Ravenstein, *Martin Behaim. His Life and His Globe*, London 1908 <Edition u. Kommentar>; gute Zusammenfassung der neueren Forschung: Peter J. Bräunlein, *Martin Behaim. Legende und Wirklichkeit eines berühmten Nürnbergers*, Bamberg 1992; dazu zuletzt: Hermann Kellenbenz, *Martin Behaim und die portugiesischen Forschungen*, in: *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 1991, S. 57-60; Johannes Willers, *Leben und Werk des Martin Behaim*, in: *Focus Behaim-Globus*, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992, S. 173-188; Ulrich Knefelkamp, *Der Behaim-Globus und die Kartographie seiner Zeit*, in: ebd., S. 217-22; Franz Wawrik, *Deutsche Weltkarten und Globen zwischen 1480 und 1520*, in: ebd., S. 131-141.

Hierzu sind drei Quellen aufschlußreich. Betrachten wir zuerst den ältesten erhaltenen und datierten Erdglobus selbst. In einer ausführlichen Annotation hat der Autor, vermutlich Behaim, seine Quellen auf dem Globus aufgelistet und damit den Zeitgenossen Auskunft darüber gegeben, wie dieses Bild der Erde entstanden war und wie es zu verstehen sei:

"<E>s ist zu wissen, dass in dieser gegenwärtigen figur des apffels ist ausgemessen die gantze welt nach der läng und nach der braite nach kunst geometria als uns ptolameu <!> in seinen buch genant cosmographia ptolmeaei <!> geschrieben hat das ain thail und darnach das übrige der from ritter marco polo 1250 von venedig der in orient gereist hat a. 1250 aufgeschriben hat gelassen <...>"²

Mit dieser Bemerkung erläuterte Behaim, daß er "die gantze welt" nach Ptolemäus vermessen habe und jenseits davon, bei der Darstellung des fernen Ostens, der Beschreibung von Marco Polo gefolgt sei. Der Autor erwähnte auch das Reisebuch des Johannes von Mandeville, das die "unbekandte land ptolemaej in orient liegen" ebenfalls beschreibe³. Er fuhr weiter fort:

"<...> aber der durchleuchtig konik don Johann von Portugal hat das übrig thail dass ptolomaeo noch nit kundig gewessen ist gegen mittag lassen mit seinen schiffen besuchen anno dni. 1485. dareby Ich der diesen apffel angegeben hat gewesen bin gegen untergang ist das meer oceanus auch durchfahren über die schriff ptolomaei und die säul herculis bis in die jnsell dos azores fajal und pico die von dem edlen und vesten ritter hern Jobsten de hürter von morkirchen mit seinen volk aus flandern das er geführt dieselbe jnsel bewohnt mein lieber schwer <Schwager> und besizt und regirt diselbe <...>"⁴

Die portugiesischen Entdeckungen unter König Johann, an denen er beteiligt war, lieferten Behaim die Grundlage für die südliche Erweiterung der Ptolemäus-Karte. Nach Westen sei der Ozean über Ptolemäus hinaus bis zu den Azoreninseln Fajal und Pico, die sein Schwager regiere, zu befahren. Zuletzt richtete Behaim den Blick nach Norden, auf die "weiten orth der welt gegen mitternacht", er nannte Island, Norwegen und "Reussen", die im Gegensatz zu Ptolemäus jetzt bekannt seien "und man jarlich dahin schiff"⁵. Behaim schloß diesen Rundblick mit dem bemerkenswerten Resümee:

² Transkription nach: Ravenstein, wie Anm. 1, S. 71 (Globusstreifen G 1 S.); dort auch die folgenden drei Quellenstücke.

³ Ebd.

⁴ Ebd.

⁵ Ebd.

"<...> daran doch niemand zweifeln soll, wiewohl die welt simpel ist das man just überall mit schiffen fahren oder gehen mag wie hie steht."⁶

Daß "die welt simpel ist" und man "just überall mit schiffen fahren oder gehen mag", erschien Behaim besonderer Betonung wert. Dieser Satz, an dem "doch niemand zweifeln soll", faßt die kosmographische Konzeption der Darstellung zusammen. Der Behaim-Globus bildete nicht nur in der Nachfolge des Ptolemäus die bekannte Ökumene ab, sondern zeigte ein provozierend neues, umfassendes, "globales" Erdmodell.

Behaim verwies mit seiner programmatischen Notiz auf den zeitgenössischen Kenntnis- und Reflexionshorizont. Wie für seine Zeitgenossen, so bildete auch für Behaim die Ökumene-Darstellung des Ptolemäus den Ausgangspunkt, den er in alle Himmelsrichtungen erweiterte. Ein kundiger zeitgenössischer Betrachter konnte wissen, daß Behaim dabei auch Gegenden verzeichnete, die bisher kaum bekannt, kaum befahren, zumindest aber nicht vermessen waren. Nur am westlichen und nördlichen Rand der bekannten Ökumene stellten die Erweiterungen die Ergebnisse aktueller, gesicherter Erfahrung dar. Hier zeichnete Behaim vom Norden über Westen bis nach Süden die jüngsten Horizonterweiterungen des 15. Jahrhunderts nach. Nach Osten dagegen bildete der Globus kartographisch kaum erschlossene Gebiete ab. Hier wurden als Quellen ausdrücklich die Itinerare von Marco Polo und Johannes von Mandeville angegeben - eine Quellengattung, deren unkritischen Gebrauch Ptolemäus selbst in seiner Kosmographie gegenüber Marinus von Tyr nachdrücklich kritisierte⁷. Allerdings könnten Behaim für diesen Bereich auch kartographische Vorbilder in der Art der Yale-Karte des Martellus vorgelegen haben, für die es, wie zu zeigen war, auch orientalische Quellen gab⁸.

Im "Apfel" Martin Behaims fügen sich somit, ausgehend von Ptolemäus und methodisch dennoch partiell im Widerspruch zu ihm, empirische Beobachtungen, literarische Reisebeschreibungen und von westlichen Kosmographen nicht nachprüfbare Quellen aus dem Orient mit der Annahme, daß die "welt simpel" sei, zu einem neuen Bild zusammen.

⁶ Ebd. (Globusstreifen G 1 S.)

⁷ <Ptolemäus> Des Klaudios Ptolemaios Einführung in die darstellende Erdkunde. Erster Teil: Theorie und Grundlagen der darstellenden Erdkunde, übers. u. erl. v. Hans v. Mzik, Wien 1938, Kap. 6, S. 24 ff: 'Über die von Marinos stammende Anleitung für die darstellende Erdkunde', sowie die folgenden Kapitel; vgl. den programmatischen Satz S. 24: "Deshalb sind wir auch bei der Zeichnung der Erdkarte gezwungen, uns in erster Linie an die letzten der uns bekannten Nachrichten zu halten, wobei man bei der Verwertung dieser, wie bei der kritischen Sichtung der aus früherer Zeit stammenden Berichte prüfen muß, was glaubwürdig ist und was unglaubwürdig ist."

⁸ Oben Kap. IV/9.

Zugleich, dies sollte ebenfalls nicht übersehen werden, verband sich auch mit dem Behaim-Globus ein praktisches Projekt.

Denn noch während man in Nürnberg an der Fertigstellung des Behaim-Globus arbeitete, schickte der Nürnberger Arzt und Kosmograph Hieronymus Münzer, Freund Hartmann Schedels und dem Kreis der Globusmacher eng verbunden, an König Johannes von Portugal einen bemerkenswerten Brief. In diesem Brief - datiert in Nürnberg am 14. Juli 1493 und in zeitgenössischer portugiesischer Übersetzung in zwei Lissaboner Sacrobosco-Ausgaben des frühen 16. Jahrhunderts abgedruckt erhalten - entwickelte Münzer, mit ausdrücklicher Unterstützung Kaiser Maximilians I. und möglicherweise unabhängig von Kolumbus, den Gedanken einer Westfahrt nach Cathay⁹. Münster schrieb in diesem Brief, König Maximilian biete dem portugiesischen König zu dieser Unternehmung die Unterstützung von Martin Behaim und "vielen anderen kundigen Seeleuten" an, die ihre Reise bei den Azoren beginnen würden. Das Vorhaben war mit dem Projekt des Kolumbus nahezu identisch. Das Datum des Briefes legt die Vermutung nahe, man habe im Juli 1493 in Nürnberg und am Hofe Maximilians I. von der im März desselben Jahres erfolgten Rückkehr des Kolumbus von seiner sogenannten "ersten" Reise nach Westindien nichts gewußt.

Der in der Forschung nicht immer hinreichend gewürdigte Brief, dessen Echtheit nach der Entdeckung Staubers als erwiesen gelten kann, ist hier auf seine Argumente für die Westfahrt zu betrachten. Denn die dargelegten Argumente bezogen sich ganz offensichtlich auf denselben Diskussionszusammenhang wie die Argumente des Kolumbus in Lissabon, Salamanca und in Santa Fé. Es ist hier unerheblich und vielleicht auch nicht zu klären, ob Martin Behaim Kolumbus kannte, von wem die Idee einer Westfahrt und die Argumente dafür stammten und wie genau man in Nürnberg über das Projekt des Kolumbus unterrichtet war. An dieser Stelle interessiert der Gegenstand und Horizont der gelehrten Diskussion.

⁹ Regimento do estrolabio/Tractado da Spera do mundo, Lissabon: Hermann de Campos (Anfang 16. Jh.?) <Ex.: München BSB, Rar. 204:1>, die portugiesische Übersetzung des Münzer-Briefes dort im direkten Anschluß an die Sacrobosco-Kurzfassung, fol. b3v-b4v: "A carta que envion hieronimo monetario doutor aleman da cidade de norumberga <...>"; zu diesem Exemplar: Otto Hartig, Der Brief des Dr. Hieronymus Münzer vom 14. Juli 1493 über die Westfahrt nach Kathay in portugiesischen Druckausgaben, in: Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft 29 (1908) S. 334-337. Von dem lateinischen Original dieses Briefes hatte Richard Stauber zuvor in einem Band der Bayerischen Staatsbibliothek eine undatierte Teilabschrift von der Hand Hartmann Schedels entdeckt: Hieronymus Münzer an König Johann II. von Portugal. Undatiertes Fragment, in: München SB, 4 Inc. c. a. 424, fol. ult.; es wird im Folgenden zit. n. Richard Stauber, Die Schedelsche Bibliothek. Freiburg 1908 (Studien und Darstellungen aus dem Gebiete der Geschichte Bd. 6, Heft 2-3), S. 251, Anlage 14. Vgl. Hermann Grauert, Die Entdeckung eines Verstorbenen zur Geschichte der großen Länderentdeckungen, in: Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft 29 (1908) S. 304-333 <port. Text u. dt. Übersetzung>; Richard Hennig, Terrae incognitae. Eine Zusammenstellung und kritische Bewertung der wichtigsten vorcolumbischen Entdeckungsreisen an Hand der darüber vorliegenden Originalberichte, 2. verb. Aufl., Bd. 4, Leiden 1956, S. 236-239 <deutsche Übersetzung des portugiesischen Druckes, anhand des lat. Fragments verbessert> u. S. 245 f <Kommentar>.

Was sprach nach Auffassung des Briefautors Münzer, der sich auf Informationen von Martin Behaim stützen konnte, für eine Fahrt nach Westen? Erstens, so Münzer, schrieben Aristoteles, Seneca und Pierre d'Ailly, was "viele andere erleuchtete Männer" zugäben, daß der Anfang des bewohnbaren Ostens dem Ende des bewohnbaren Westens nahe sei¹⁰. Ein Anzeichen dafür seien Elefanten, von denen es an beiden Orten viele gäbe, "und auch die Kanus (*canne*), welche der Sturm <Strom ?> *von der Seite des Ostens* zu den Stränden der Inseln der Azoren" treibe¹¹. Münzer ergänzte diesen interessanten Satz:

"Es gibt weiterhin zahllose, wenn ich so sagen soll, und völlig sichere Argumente, aus denen sozusagen anschaulich gefolgert wird, daß jenes Meer in wenigen Tagen nach Cathay in Richtung Orient befahren werden kann."¹²

König Johannes, so Münzer weiter, solle sich nicht stören an Alfraganus und "anderen Unerfahrenen", die gesagt hatten, nur ein Viertel der Erde bleibe vom Meer unbedeckt:

"Denn in den Dingen, die sich auf die Besiedelung der Erde beziehen, ist der Erfahrung und den wahrscheinlichen Berichten mehr zu glauben als phantastischen Vorstellungen."¹³

Münzer fuhr fort, direkt an König Johannes II. von Portugal gewandt:

"Denn du weißt auch gewiß, daß viele angesehene Astronomen bestreiten, es gebe unter den Tropen und Aequinoktien irgend ein bewohnbares Land. Daß diese Dinge eitel und falsch sind, hast du durch deine eigene Erfahrung gefunden. *Es mag kein Zweifel sein, daß die Erde nicht unter dem Wasser ausgebreitet ist <d.h. tiefer liegt*

¹⁰ Stauber, wie vorige Anm., ebd.

¹¹ Ebd.: "Signum sunt Elephantes: Qui in duobus hiis locis habundant. Similiter canne quas tormentum de latere orientis ad littora insularum Azores proicit." Das Wort *canne* wurde bei Hennig, oben Anm. 6, S. 237, mit "Rohren" übersetzt. Dagegen beweist die folgende Passage aus dem Bericht von Hanibal Ianuarius an Iacobus Trottus aus Mailand über die eben erfolgte Rückkehr von Kolumbus, dat. Barcelona, 9. Mai 1493 (in: Fonti Italiane per la Storia delle Scoperte del Nuovo Mondo, raccolte da Guglielmo Berchet. Bd. 1: Carteggi diplomatici. Rom 1892 (Raccolta Colombiana 3,1) S. 141f), daß es sich um (möglicherweise sehr große) indianische *Kanus* handelte: "et le gente de là <sc. dicte insule> navigano con *canne*, le quale sono sì grande, che le mayore capeno in epsa .LXX. et .LXXX. homini." Daß solche Kanus gelegentlich mit dem Golfstrom zu den atlantischen Inseln getrieben wurden, ist keineswegs unwahrscheinlich.

¹² Ebd.: "Sunt item infinita, ut ita loquar, et certissima argumenta quibus quasi demonstrative conicitur mare illud brevibus diebus posse navigari Cathaium orientalem versus."

¹³ Ebd.: "Nam in rebus spectantibus ad habitacionem terre plus credendum est experiencie et probabilius historiis quam imaginacionibus fantasticis."

*als das Wasser>, vielmehr im Gegenteil liegt das Meer tiefer. Dazu kommt noch die kreisförmige Rundung derselben <der Erde>."*¹⁴

Münzer argumentierte wie Kolumbus in zwei Schritten. Zuerst vertrat er die Auffassung, die Ökumene reiche weit über 180 Grad hinaus nach Osten. Aristoteles, Seneca und d'Ailly zufolge liege der Anfang des Ostens dem Ende des Westens nahe, der Ozean im Westen sei klein. Dafür sprächen "unzählige Argumente" sowie anschauliche Beweise wie die auf den Azoren angeschwemmten Kanus.

Dann meinte Münzer, die jüngsten portugiesischen Entdeckungen zeigten nicht nur den Irrtum vieler Astronomen in der Frage der Bewohnbarkeit der Äquatorzone, sondern klärten grundsätzlich die Frage der Erdgestalt und der Erd-Wasser-Relation. Die Auffassung derjenigen Autoren, die wie Alfragan meinten, der weitaus größere Teil der Erde sei vom Ozean bedeckt, habe sich als falsch erwiesen. Vielmehr sei anzunehmen: Nicht die Erde liege tiefer als das Wasser, sondern das Meer fülle der Höhlungen der sphärischen Erde aus.

Mit dieser Feststellung entfaltete Münzer den Horizont der zeitgenössischen gelehrten Diskussion. Mit Argumenten, die diejenigen des Kolumbus sachlich genau entsprachen, knüpfte er an die gelehrte Diskussion über die Relation der Elemente an. Nach den portugiesischen Entdeckungen, die die Ausdehnung und Bewohnbarkeit der Ökumene über den Äquator hinaus nach Süden zeigten, war die Debatte über die Gestalt der Erde neu eröffnet. Mit dem Projekt einer Westfahrt schien nun, erstmals in der Geschichte, eine endgültige Entscheidung möglich.

Wer wie Kolumbus und die Nürnberger Kosmographen den Versuch ins Auge faßte, den Ozean nach Westen zu durchfahren, mußte hierfür das neue, einfache Bild der Erde, das der Behaim-Globus zeigte, für richtig halten und verteidigen. Insofern war der Behaim-Globus ein strategisches Modell, das gegen mögliche Alternativkonzeptionen gerichtet war. Denn bisher, dies ist noch einmal zu betonen, waren weder die spezielle Frage der Ausdehnung des Ozeans noch die grundsätzliche Frage der Relation der Elemente eindeutig entschieden. Der Brief Münzers zeigt den Nachdruck, mit dem die Nürnberger Kosmographen und Kaiser Maximilian I. das Projekt einer Westfahrt förderten. Die Notwendigkeit des Briefes selbst und die darin entfaltenen Argumente erweisen zugleich die weiterhin bestehende Offenheit der konzeptionellen Diskussion.

¹⁴ Diese Passage des Briefes folgt der von Grauert gegebenen Rückübersetzung aus dem Portugiesischen, sie fehlt in dem von Schedel überlieferten, von Stauber aufgefundenen lateinischen Fragment. Vgl. Grauert, wie Anm. 9, S. 318; Hennig, ebd., S. 238.

Wie sicher war man im Kreise der Gelehrten, die um 1492 an der Herstellung des Behaim-Globus direkt oder indirekt beteiligt waren, daß dessen Darstellung von Erde und Wasser umfassend, abschließend oder gar vollkommen sei? Betrachten wir hierzu die Abhandlung 'De globo sperico terre' - 'Von der sphärischen Erdkugel' von der Hand Hartmann Schedels, die wiederum Richard Stauber zu Beginn dieses Jahrhunderts am Schluß einer venezianischen Druckausgabe der Kosmographie des Dionysius Afer aus der Bibliothek Schedels fand¹⁵. Die kurze Abhandlung, offenbar ein Begleittext zum Globus Martin Behaims, ist zum größeren Teil, wie Hermann Grauert zeigen konnte, direkt aus Einleitungsschrift 'De Mundo in universo' zur 'Asia' des Aeneas Silvius abgeschrieben¹⁶. Hier sind einige der Zwischentexte, die direkt auf Schedel oder Münzer zurückgehen könnten, besonders interessant.

Der kompilierte Text betonte zu Beginn die Schwierigkeit und zugleich Einfachheit der Darstellung auf dem neuen Globus des Ritters Martin Behaim, der "ohne alle überflüssige Geschwätzigkeit" zur Betrachtung und Erkenntnis des Wahren geeignet und zum Ruhm der Stadt Nürnberg fertiggestellt worden sei:

"Diese Darstellung des Erdkreises, ein schwieriges Werk, auf dieser sphärischen Kugel, wunderschön und ohne alle überflüssige Geschwätzigkeit, geeignet das Wahre zu betrachten und zu erkennen, hat der hochwürdige M<artin> B<ehaim>, goldgeschmückter Ritter, im Jahre Christi 1492 fertiggestellt zum Ruhm der vielgenannten Stadt Nürnberg <...>"¹⁷

Anschließend wurden die Quellen aufgelistet, die für den Globus herangezogen worden waren:

"<...> zumal wir das Werk aus den berühmtesten Kosmographen und Geographen, sowohl alten wie Strabo, Pomponius Mela, Diodorus Siculus, Herodot, Plinius des zweiten aus Novocom <...>, Dionysius und anderen, als auch aus modernen wie

¹⁵ <Hartmann Schedel> De globo sperico terre, in: Stauber, Die Schedelsche Bibliothek, oben Anm. 9, Anlage 18: 'Dr. H. Grauert's Exkurs zu den Aufzeichnungen über den Behaim'schen Globus', Text S. 257-259, Kommentar S. 259-263 (ergänzt u. verbessert S. 60-62).

¹⁶ Ebd., passim.

¹⁷ De globo sperico terre, wie Anm. 15, S. 258: "Hunc orbis situm impeditum opus in hoc sperico globo ornatissimo facundie minime capax verum aspici cognoscique dignissimum M(artin) B(ehaim) eques auratus anno Christi 1492 absolvit pro gloria inclite urbis Nurembergensis <...>"

Paulus Venetus <i.e. Marco Polo>, Petrus de Eliacus <Pierre d'Ailly> und den erfahrensten Männern des Königs von Portugal verfertigt haben."¹⁸

Die Schlußpassage faßte den aus Aeneas Silvius kompilierten Mittelteil zusammen, setzte eine Erläuterung der zugrundegelegten kosmographischen Konzeption voran und betonte abschließend, daß dieser Globus selbstverständlich den Verbesserungen der Gelehrten unterworfen sei:

"Diese Kugel ist durch die Arbeit und Mühe des M.<artin> B.<ehaim> vollendet worden, auf der die Lage des Erdkreises genau enthalten ist, wie die Form des gesamten Erdkreises und dessen größte Teile, nämlich Europa, Asien und Afrika, beschaffen sind und wie seine einzelnen Teile liegen.

Ebenso die Küsten und Meeresufer, wie sie sich innerhalb und außerhalb <des Erdkreises> darstellen, und auf welche Weise das Meer an sie herantritt und sie umgibt.

Fertiggestellt sind auch die Breiten und Längen der Parallelen aus den alten Kosmographen wie Ptolemäus, Strabo, Diodorus Siculus, Plinius; ähnlich aus den jüngsten wie Petrus de Eliacus, Marcus Polus aus Venedig *und anderen Zeugen der Kosmographie. Dies alles unterwirft er den Gelehrten selbstverständlich in demjenigen, worin er sich geirrt hat, zur Verbesserung, weil er weiß, daß es nichts gibt, dem nicht noch eine Ergänzung zur Vollkommenheit des Werkes hinzugefügt werden kann etc.*"¹⁹

Betrachten wir den letzten Satz im Denk- und Diskussionszusammenhang der Zeit, so erscheint er nicht als inhaltsleere Floskel. Der Hinweis auf mögliche Ergänzungen und Verbesserungen deutete vielmehr die fortbestehenden Grenzen kosmographischer Erkenntnis an. Denn, wie der Beginn dieser Passage zeigt, man ging bei der Wahrnehmung und Abbildung der Erde wie seit alters her vom festen Land, der Ökumene, dem "Erdkreis" mit den Kontinenten Europa, Asien und Afrika aus. Von hier aus wurde dargestellt, "auf welche Weise das Meer an ihn <den Erdkreis> herantritt und ihn umgibt".

¹⁸ Ebd.: "<...> presertim <übergeschrieben: precipue> cum opus ex illustribus cosmographis ac geographicis tum antiquis ut Strabone, Pomponio Mella, Diodoro Siculo, Herodoto, Plinio secundo Novocomensi, Dionysio etc. tum modernis ut Paulo Veneto, Petro de Eliaco et peritissimis viris regis Portugalie profecimus."

¹⁹ Ebd., S. 259: "Hic globus labore et opera M. B. absolutus est, in quo orbis situs strictim continetur, quo pacto se habeat forma tocius orbis maximeque eius partes Europa scilicet, Asia et Affrica, quomodoque singule eius partes se habeant. - Similiter ore et littora, qualiter se intra et extra ostendant, qualiterque pelagus ea subeat et circumdet. - Absolute etiam sunt latitudines et longitudines paralellorum ex veteribus cosmographis ut Ptolemeo, Strabone, Diodoro Siculo, Plinio; similiter ex recencioribus ut Petro de Eliaco, Marco Polo Veneto, aliisque cosmographie martiribus eaque omnia doctis dumtaxat, in quibus, si erraverit, correccioni se submittit, sciens, nihil esse cui non possit additamentum ad operis consumacionem fieri etc."

Auch der Behaim-Globus, so zeigt sich hier, war in seiner Konzeption der Tradition verbunden. Er wurde in traditioneller Orientierung auf die Ökumene hergestellt, betrachtet und benutzt. Insofern der Globus darüberhinaus und "ohne alle überflüssige Geschwätzigkeit" darstellte, "wiewohl die Erde simpel ist", lieferte er darüberhinaus ein radikal modernes, umfassendes Erdmodell. Das Nürnberger Projekt einer Westfahrt nach Cathay setzte ein solches Erdmodell voraus. Freilich konnten die Argumente *für* die Westfahrt jedermann daran erinnern, daß sichere einschlägige Erfahrungen nicht existierten, sondern daß es höchst gewichtige *Gegenargumente* gab. Die Pointiertheit der hierauf bezogenen Formulierungen und die ausdrückliche Bereitschaft, Verbesserungen anzufügen, können als Indizien dafür gewertet werden, daß den Nürnberger Kosmographen die Differenz zwischen ihrem faszinierenden Modell und dem bisher nur in Grenzen erfahrenen Bild der Wirklichkeit deutlich war.

Tatsächlich wurden in der Folgezeit die im Behaim-Globus gleichsam kondensierten Hypothesen zur globalen Erdgestalt nur zum Teil bestätigt. Dies erklärt zum einen, weshalb derartige frühe Erddarstellungen nur sehr selten überliefert sind. Zum anderen erinnert diese Tatsache daran, den einstmals wunderschönen blauen Globus des Martin Behaim als komplexes kosmographisches Modell und nicht als naives Bild der Wirklichkeit zu sehen.

2. Die Rückkehr des Christoph Kolumbus: Die Entdeckung neuer Inseln in zeitgenössischer Perspektive

Wie hat man in Europa auf die Rückkehr des Kolumbus reagiert?¹ Die ersten Europäer, die von den Entdeckungen der spanischen Seefahrer im Ozean erfuhren, waren die portugiesischen Bewohner der Azoren-Insel Santa Maria, an deren Küste die Niña am Montag, den 18. Februar 1493 nach schwerem Wintersturm vor Anker ging. Las Casas zufolge, der das 'Bordbuch' des Kolumbus abschrieb und zusammenfaßte, wunderten die Insulaner sich darüber, daß das Schiff den ungewöhnlich heftigen Sturm der vergangenen vierzehn Tage überstanden hatte:

"<...> und sie dankten vielmals Gott und äußerten viel Freude über die Neuigkeit, daß der Admiral Indien entdeckt habe."²

Auf der Weiterfahrt erneut von einem schweren Sturm getroffen, blieb Kolumbus keine andere Wahl, als in die Mündung des Tajo und nach Lissabon einzulaufen. Das Echo auf die Ankunft der Niña in diesem ersten Hafen auf dem alteuropäischen Festland muß überwältigend gewesen sein. Nachdem sich das Gerücht verbreitet hatte, daß er aus Indien zurückgekommen sei, wurde die kleine Karavelle des Kolumbus von einer großen Zahl von Menschen aufgesucht. Zu Mittwoch, den 6. März 1493, notiert Las Casas nach dem 'Bordbuch':

"Als sich verbreitet hatte, der Admiral käme aus Indien, erschien heute eine so große Menschenmenge aus der Stadt Lissabon, um ihn und die Inder zu sehen, daß er sich wunderte <...>."³

¹ Vgl. Samuel E. Morison, *Admiral of the Ocean Sea. A Life of Christopher Columbus*, Boston 1951, hier Kap. 27: 'Spreading the News, 1493-94', S. 375 ff. Entsprechend der bisher verbreiteten Auffassung verengt Morison die Frage nach der zeitgenössischen Rezeption der Kolumbusreise darauf, ob dieser den Abstand bis zur Ostküste Asiens richtig oder falsch berechnet habe; die umfassenderen kosmographischen Zusammenhänge geraten deshalb aus dem Blick.

² Cristóbal Colón, *Textos y documentos completos*, hrsg. v. Consuelo Varela, Madrid, 2. Aufl. 1989, S. 129: "<...> y dixo la gente de la isla que jamás avían visto tanta tormenta como la que avía hecho los quinze días passados, y que se maravillavan cómo avían escapado; los cuales diz que dieron muchas gracias a Dios e hizieron muchas alegrías por las nuevas que s'abían de aver el Almirante descubierto las Indias." (Montag, 18. Februar 1493) Zur Bearbeitung durch Las Casas: ebd., S. IX ff; vgl. Christoph Columbus. *Dokumente seines Lebens und seiner Reisen*, Bd. 1, Leipzig 1991, S. 262.

³ Ebd., S. 135: "Sabido cómo el Almirante venía de las Indias, oy vino tanta gente a verlo y a ver los indios de la ciudad de Lisboa que era cosa de admiración, y las maravillas que todos hazían dando gracias a Nuestro Señor y diziendo que, por la gran fe que los Reyes de Castilla tenían y deseo de servir a Dios, que Su Alta Majestad los dava todo esto." (Mittwoch, 6. März 1493); vgl. *Columbus-Dokumente*, Bd. 1, S. 274.

Auch am folgenden Donnerstag kam eine unübersehbare Menschenmenge, darunter höchste Würdenträger, um die Karavelle zu besichtigen und die kastilischen Könige für die Entdeckungen zu preisen:

"Heute kamen unendlich viele Menschen zur Karavelle und viele bedeutende Männer, darunter die Minister des Königs, und alle sagten Unserem Herrn unendlichen Dank für so viele Wohltaten und Vergrößerung der Christenheit, die Unser Herr den Königen von Kastilien habe zuteil werden lassen; er, der Admiral, meine, dies hätten sie verdient, weil Eure Hoheiten sich stets um die Ausbreitung des Christuglaubens bemüht hätten."⁴

Bereits direkt nach seiner Ankunft auf der Reede vor Lissabon hatte sich Kolumbus mit einem Brief an den König von Portugal gewandt, um Einfahrt in den Hafen von Lissabon zu erhalten und um den König davon zu unterrichten, daß er auf der Rückreise aus Indien und nicht aus Guinea in Portugal eingetroffen sei⁵. Auch König Johannes II. von Portugal empfing ihn nun mit großer Ehrerbietung, bot ihm jede Unterstützung an, eröffnete ihm aber zugleich seine Ansicht, nach dem zwischen ihm und den Kastilischen Königen bestehenden Vertrag gehörten jene neuen Entdeckungen ihm⁶. Kolumbus antwortete darauf, er kenne diesen Vertrag nicht. Ihm sei nur angeordnet worden, sich weder nach Mina noch nach anderen Gegenden von Guinea zu begeben, woran er sich gehalten habe. Der König entgegnete höflich, er werde den Fall direkt mit den Kastilischen Königen klären⁷.

Damit war die Frage nach der geographischen Lage der neuentdeckten Inseln aufgeworfen, die sowohl die Herrscher als auch die Gelehrten interessierte und für die weitere Rezeption der Berichte des Kolumbus von entscheidender Bedeutung war. Lagen die Inseln

⁴ Ebd.: "Oy vino infinitíssima gente a la caravela y muchos cavalleros, y entr'ellos los hazedores del Rey, y todos davan infinitísimas gracias a Nuestro Señor por tanto bien y acreçentamiento de la Cristiandad que Nuestro Señor avía dado a los Reyes de Castilla, el cual diz que apropiavan porque Sus Altezas se trabajavan y exercitava<n> en el acreçentamiento de la religión de Cristo." (Donnerstag, 7. März 1493); Columbus-Dokumente, ebd.

⁵ Ebd., S. 134: "Luego escribió el Almirante al Rey de Portugal, qu'estava nueva leguas de allí, <...> y qu'el Rey le mandase dar lugar para ir con la caravela a la ciudad de Lisboa, <...> y también porque supiese que no venía de Guinea, sino de las Indias." (Montag, 4. März 1493)

⁶ Ebd., S. 136: "<...> y el Rey le rescibió con mucha honra, y le hizo mucho favor y mandó sentar y habló muy bien, ofreciéndole que le mandaría hazer todo lo que a los Reyes de Castilla y a su servicio compliese complidamente y más que por cosa suya y mostró aver mucho plazer del viaje aver avido buen término y se aver hecho; mas que entendía que en la capitulación que avía entre los Reyes y él que aquella conquista le perteneçia." (Samstag, 9. März 1493). Der Hinweis des portugiesischen Königs bezog sich auf den Vertrag von Alcaçovas von 1479, dazu unten Anm. 38.

⁷ Ebd.

im Westen oder im Osten der bewohnten Ökumene? Was bedeutete dies für die Kenntnis der Gestalt der Erde?

Die Antworten auf diese Fragen, die sich in den verwendeten Begriffen spiegeln, war uneinheitlich, ja kontrovers. Kolumbus selbst hatte noch auf See in einem Brief vom 15. Februar 1493 an Luis de Santangel, den Sekretär der Katholischen Könige, geschrieben, er habe nach dreiunddreißigtägiger Überfahrt von Cadiz aus *Indien* erreicht⁸. Ein weiterer Brief an Gabriel Sanchez, Schatzmeister des Königs von Aragon, datiert in Lissabon am 14. März 1493, wurde am 29. April von Leander de Cosco ins Lateinische übersetzt und ist im gleichen Jahr in mindestens zehn verschiedenen Ausgaben in Barcelona, Rom, Antwerpen, Basel und Paris im Druck erschienen⁹. In der Überschrift der in Rom von Eucharius Silber hergestellten Ausgabe heißt es, der Brief handle von Inseln, die *in Indien jenseits des Ganges* gefunden worden seien¹⁰. Ähnlich wie im Brief an Luis de Santangel sprach Kolumbus im Text davon, er habe den *Indischen Ozean* erreicht und dort viele von zahllosen Menschen bewohnte Inseln gefunden¹¹.

Einige Zeitgenossen haben die Annahme des Kolumbus, er habe Indien erreicht, unkritisch wiederholt. Der Florentiner Dichter und Theologe Giuliano Dati (gest. 1524), Dekan an der vatikanischen Basilika und Beichtvater an der Kirche San Giovanni Laterano, verfaßte im Juni 1493 ein Lobgedicht auf Papst Alexander VI. und auf den spanischen König Ferdinand, in dem er den Inhalt des Kolumbusbriefes referierte und dessen Entdeckungsreise in eine Reihe mit den Großtaten der antiken Herrscher stellte¹². Dati sagte, Kolumbus habe

⁸ Carta a Luis de Santangel v. 15. Februar 1493, in: Cristóbal Colón, *Textos y documentos completos*, oben Anm. 2, S. 139-146, hier S. 140: "<...> por la cual sabréis cómo en treinta y tres días pasé a las Indias con la armada que los ilustrísimos Rey e Reina, Nuestros Señores me dieron, donde yo fallé muy muchas islas pobladas con gente sin número <...>." (ed. nach dem Druck von P. Posa, Barcelona 1493; European Americana, wie folgende Anm., Bd. 1, S. 1, Nr. 493/3)

⁹ European Americana, hrsg. v. John Alden, Bd. 1, New York 1980, S. 1, Nr. 493/3-12; vgl. die ausführlichere, zum Teil mit Faksimiles versehene Bibliographie: Henry Harrisse/Carlos Sanz, *Bibliotheca Americana Vetustissima*, Bde. 1-7, Madrid 1958-1960.

¹⁰ Epistola Christofori Colom, cui etas nostra multum debet, de Insulis Indie supra Gangem nuper inventis. Ad quas perquirendas octavo antea mense auspiciis et <a>ere invicitissimorum Femandi ad Helisabet Hispaniarum Regum missus fuerat, ad Magnificum dominum Gabrielem Sanches, eorundem serenissimorum Regum Tesaularium missa, Quam generosus ac litteratus vir Leander de Cosco ab Hispano idiomate in latinum convertit, tertio Kalendas Maii 1493, Pontificatus Alexandri Sexti Anno Primo, Rom: Eucharius Silber 1493 (nach dem 28. April) <Ex.: München BSB, 4 Rar. 6; European Americana, wie vorige Anm., Nr. 493/6>.

¹¹ Ebd., fol. 1r: "Tricesimotertio die postquam Gadibus discessi in mare Indicum perveni, ubi plurimas insulas innumeris habitatas hominibus repperi <...>".

¹² Giuliano Dati, Poemetto, dat. 15. Juni 1493, in: *Fonti Italiane per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo*, hrsg. v. Guglielmo Berchet, Teil 2: *Narrazioni sincrone*, Rom 1893 (Raccolta Colombiana 3/2), S. 1 ff. Der gesamte Text wurde in den Jahren 1493 ff. mehrfach gedruckt, u. a. bei E. Silber und S. Planck in Rom, bei

Land suchen und ohne Krieg einnehmen wollen, das die Alten nicht hatten finden können¹³. Später sprach er von Inseln, die *in Indien* gefunden worden seien¹⁴.

Im folgenden Jahr schrieb Niccolò Scillacio, Lektor der Philosophie an der Universität Pavia, 'Über die neu gefundenen Inseln *des südlichen und Indischen Meeres*'¹⁵. In der dem Herzog von Mailand, Lodovico Maria Sforza, mit Datum vom 13. Dezember 1494 gewidmeten Vorrede sprach Scillacio davon, König Ferdinand habe für sich und den christlichen Glauben den gesamten Orient in Besitz genommen; dadurch sei die Auffassung gewisser berühmter Geographen (gemeint war vor allem Ptolemäus) widerlegt, wonach der Indische Ozean vom Festland umgeben sei.

"Denn es steht fest, daß in unserem Jahrhundert, unter dem besonders glücklichen Oberbefehl der Spanischen Könige, der Umkreis des Südlichen Meeres befahren, die Enden des unteren Äthiopien <!> erforscht, die Völker Indiens entdeckt und die glücklichen Inseln Arabiens <!> in Besitz genommen wurden, die *im Indischen Meer* zerstreut sind."¹⁶

Vor langer Zeit habe Hanno, der zur Zeit von Karthago lebte, diese Seestrecke von Cadiz aus durchfahren und sei zu den Grenzen Arabiens gelangt, wie er schriftlich überliefert habe¹⁷.

Es ist aus heutiger Sicht nicht sofort nachvollziehbar, daß ein kosmographisch gebildeter Seefahrer wie Kolumbus meinen konnte, er habe Indien erreicht, und daß ein Lektor an der Universität Pavia wie Scillacio offenkundig zwischen der *südlichen* Umsegelung Afrikas, wie sie bei Plinius von Hanno und anderen überliefert war, und einer Fahrt nach *Westen* bis zum

denen auch früheste Drucke des Kolumbusbriefes erschienen sind; vgl. *European Americana*, wie Anm. 9, Nr. 493/13-15, 494/7, 495/3-4, 500/2 (S. 1-6).

¹³ Ebd., S. 12: "Dicendo: 'signior mio, i'vo' cerchare perchè comprendo che ci è molta terra ch'è nostri antichi non seppon trovare, e spero d'acquistarla senza guerra; <...>'" (Kolumbus an König Ferdinand).

¹⁴ Ebd., S. 15: "E nomi son de l'isole trovate nell' India <...>".

¹⁵ Niccolò Scillacio, *De Insulis meridiani atque Indici maris <...> nuper inventis*, gedruckt in Pavia: F. Girardengus, 1494 (?), hier nach: *Fonti italiane*, Bd. 2, wie Anm. 12, S. 83; *European Americana*, wie Anm. 9, Nr. 494/8 (S. 2).

¹⁶ Ebd., S. 83: "Orientem sibi totum christianeque fidei vindicat in ditionem. quo fit, ut geographos quosdam, nobiles sane et illustres, quorum studiis, auctore Ambrosio Rosato, medico percelebri et astronomo sigulari, ad amplissimas dignitates ob id pervecto, maxime caperis, parum diligenter de Indico mari perscrutatos facile possis deprehendere; qui vastum illud pelagus a continente circumclaudi scriptarunt, cum constet nostro seculo, secundioribus Hispanie regum auspiciis, Meridiani maris ambitum enavigatum, Ethiope inferioris terminos exploratos, Indie populos recognitos, Arabie beatas insulas deprehensas, que in mari Indico sparse cernuntur."

¹⁷ Ebd.: "Quam navigationem multo ante Anno etiam penus, qui Chartaginis potentia efflorente, circumvectus a Gadibus ad finem Arabie penetraverat, scripto prodiderat."

Indischen Ozean nicht genauer unterschieden hat. Vergegenwärtigt man sich jedoch die von Kolumbus vertretene Vorstellung einer Ökumene, die weit über 180 Grad hinaus nach Osten reichte, so wird die Annahme Scillacios, Kolumbus habe den Indischen Ozean erreicht und die im Ostindischen Ozean angenommenen "glücklichen Inseln" in Besitz genommen, verständlicher. Auch manche zeitgenössischen Geschichtskompendien nahmen diese Vorstellung auf: Battista Fregoso, Sohn des Dogen von Genua, Pietro II, im Jahre 1478 selbst Führer der Genueser Republik und später zum Exil gezwungen, schrieb in seiner Kompilation 'Von merkwürdigen Worten und Taten' zum Jahre 1493 über Christophorus Columbus, dieser habe ein Wunder der nautischen Kunst und der Kosmographie vollbracht, indem er von Cadix aus in dreiunddreißig Tagen *nach Indien* gesegelt sei, was vor ihm niemand anderer auf diesem kurzen Weg getan habe¹⁸. Der Augustinereremit und Humanist Jacobus Philippus Foresti aus Bergamo, dessen Chronik mit dem Titel 'Supplementum chronicarum' im Jahre 1483 in Venedig erstmals im Druck erschienen war - das Werk wurde mehrfach ergänzt und wiederaufgelegt und war auch in Frankreich und im deutschen Sprachbereich verbreitet -, interessierte sich bereits in früheren Auflagen für Äthiopien und Indien¹⁹. In der Ausgabe, die vom Beginn der Welt bis zum Jahre 1502 reicht, findet sich unter der Jahreszahl 1494 ein langer Abschnitt 'Über vier sehr große Inseln, die *in Indien außerhalb des Erdkreises* jüngst gefunden worden sind'²⁰. Um jeden Zweifel auszuräumen, bemerkte Foresti zu Beginn, die Entdeckung der vier Inseln sei im vergangenen Jahr von Rednern, die vor Papst Alexander aufgetreten seien, bezeugt worden²¹. Er betonte dabei den Zusammenhang zwischen der Vertreibung der Mauren aus Andalusien und der Reise in den Orient:

¹⁸ Battista Fregoso, *De dictis factisque memorabilibus collectanea*, 1493: *De Christophoro Columbo*, gedruckt in Mailand: Iacopo Ferrario 1509, hier nach: *Fonti italiane*, Bd. 2, wie Anm. 12, S. 75; zur Biographie ebd., Anm. 1.

¹⁹ <Jacobus Philippus Foresti da Bergamo>, *Supplementum chronicarum*, Venedig: Bernardinus Riccius de Novaria, 15. Februar 1492 <Ex.: GÖ SUB, 4 H. un. II 97 Inc.>, fol. 254v/255r (über den Priesterkönig Johannes), fol. 255r-256r (ausführlicher Einschub über Indien), beide Abschnitte unter der Jahreszahl 1486.

²⁰ Ders., *Supplementum supplementi chronicarum*, Venedig: Albertinus de Lissona, 4. Mai 1503, Buch 16, 441b, hier nach: *Fonti italiane*, Bd. 2, wie Anm. 12, S. 76-78 'De quattuor permaximis insulis in India extra orbem nuper inventis'.

²¹ Ebd., S. 76: "Insule .4. permaxime, videlicet Sancti Salvatoris, Sancte Marie Conceptionis, Ferdinande, et Hyspagnole, hoc anno, post captam Granatam et eius imperium ab inclitis Ferdinando et Helysabeth regibus, per Christophorum Coloni eorum classis imperatorem sapientissimum in India, extra orbem, invente et capte sunt: ut etiam oratores, qui superiori anno ad pontificem Alexandrum pro prestanda ex more pontifici obedientia, sua in oratione contestati sunt." - Die Gesandtschaft der Katholischen Könige an Papst Alexander VI. bestand aus vier Rednern, die dem Papst ihren Gehorsam bezeugten: Bernardino Carvajal, Bischof von Cartagena; Didaco Luppi de Haro, Vizekönig von Galizien; Gonsalvo Fernando Heredia, Erzbischof von Tarragona; Giovanni Medina, Bischof von Badajoz. Bischof Carvajal hielt seine Ansprache im öffentlichen Konsistorium am 19. Juni 1493; da Foresti von *superiori anno* sprach, dürfte er dieses Kapitel im Jahre 1494 geschrieben haben (vgl. ebd., Anm. 4).

"Nach der Eroberung der Provinz Betica hat Ferdinand, damit seine äußerst tapferen Soldaten nicht träge würden, dem Christophorus Columbus, dem Führer seiner Flotte, sogleich befohlen, mit zahlreichen Soldaten von den Inseln bei Cadiz in Richtung Osten <!> zu segeln, damit sie dem Orient zeigten, welche Kräfte die im Westen hätten. Dieser ist von diesem Ort aufgebrochen und nach kurzer Strecke in glücklicher Fahrt *in das Indische Meer* gelangt und bei den vorgenannten Inseln angekommen."²²

Die Annahme, Kolumbus habe Indien erreicht, wurde jedoch keineswegs von allen Zeitgenossen, die davon erfuhren, akzeptiert. Kosmographisch gebildete Gelehrte reagierten vorsichtiger. Dies bezeugen die Briefe und Schriften von Petrus Martyr d'Anghiera (1457-1526), erster offizieller Chronist der spanischen Entdeckungen. Geboren in Arona am Lago Maggiore als ältestes Kind einer adligen Familie, am Hofe der Sforzas ausgebildet und zwanzigjährig von Ascanio Mario Sforza nach Rom gesandt, dort Mitglied der Römischen Akademie um Pomponius Laetus, kam er im Jahre 1487 an den spanischen Hof und wurde nach der Eroberung Granadas von Königin Isabella zum Geschichtsschreiber der spanischen Krone ernannt. In seinen 'Dekaden über die Neue Welt', an denen er von 1493 bis 1526 arbeitete, und in vielen Briefen hat Petrus Martyr, gestützt auf zahllose Berichte und Gespräche, die frühe Geschichte der spanischen Entdeckungen anschaulich und präzise, kenntnisreich und reflektiert dargestellt²³.

Von Anfang an hat Petrus Martyr in seinen zahlreichen Briefen, in denen er von den Entdeckungen des Kolumbus berichtete, die Formulierung von der Entdeckung der 'westlichen Antipoden' (*Antipodes occidui*) gebraucht. Am 14. Mai 1493, sieben Wochen nachdem die Nachrichten von der Rückkehr des Kolumbus bei ihm angekommen waren, schrieb er aus Barcelona an den Mailänder Patrizier Johannes Borromeo, Patron und Wohltäter der Familie d'Anghiera:

"Nach wenigen Tagen ist von den westlichen Antipoden (*ab Antipodibus occiduis*) ein gewisser Christophorus Colonus zurückgekommen, ein Mann aus Ligurien, der von

²² Ebd.: "Ferdinandus igitur capta Betica provincia, ne sui milites strenuissimi ocio marcerent, Christophorum Columbum sue classis imperatorem cum plurimis militibus statim ex Gadibus insulis versus orientem adnavigare iussit, ut orienti ostenderet quas vires haberent occidui. qui ex ipsis locis solvens, infra modicum spacium in Indicum mare prospero navigio pervenere, et in supradictas insulas pervenit."

²³ Petrus Martyr d'Anghiera, *De orbe novo*, Madrid 1530; erste Teilausgabe: <Petrus Martyr d'Anghiera>, *Libretto De tutta La Navigazione De Re De Spagna De Le Isole Et Terreni Novamente Trovati*, Venedig: Albertinus Vercellensis da Lisona <!>, 10. April 1504 <Ex.: Minneapolis, James Ford Bell Library, ohne Signatur>, weitere Teilausgaben: Vicenza 1507, Mailand 1508, Sevilla 1511 ('*Oceanea decas*', vom Autor autorisierte Ausgabe der ersten zehn Bücher), Alcalá 1516, Basel 1521; dt. Übersetzung der Gesamtausgabe: Peter Martyr von Anghiera, *Acht Dekaden über die neue Welt*, übers. u. hrsg. v. Hans Klingelhöfer, 2 Bde., Darmstadt 1972, mit biographischer u. bibliographischer Einführung (S.1-21). Petrus Martyr d'Anghiera, *Opus epistolarium*, Alcalá 1530; hier herangezogen die Auswahl der auf die Entdeckungen bezogenen Briefe in: *Fonti italiane*, Bd. 2, wie Anm. 12, S. 39-74.

meinen Königen für <die Fahrt zu> dieser Gegend kaum drei Schiffe erlangt hatte, weil das, was er sagte, für fabulös gehalten wurde; er kam zurück und brachte als Beweis viele kostbare Dinge, besonders Gold, welche jene Gegenden natürlich hervorbringen.'²⁴

Noch emphatischer schrieb Petrus Martyr am 13. September 1493 aus Barcelona an Don Inigo Hurtado di Mendoza, Herzog von Tendilla, sowie an Fernando di Talavera, Erzbischof von Granada, seinen engen Freund, der als Präsident der Junta von Salamanca das Projekt des Kolumbus zurückgewiesen hatte:

"Erhebt euren Geist, Ihr beiden weisen alten Herren, hört die neue Entdeckung. Ihr erinnert Euch, daß ein Colonus aus Ligurien im Feldlager vor den Königen vorgeschrien hat wegen des Durchfahrens der westlichen Antipoden, in der neuen <d.i. unbekanntem> Erdhemisphäre (*de percurrendo per occiduos Antipodes, novo terrarum hemisphaerio*). Ihr müsst das erinnern, darüber ist mit Euch früher verhandelt worden, und nicht ohne Euren Rat, meine ich, hat er diese Sache in Angriff genommen. Er kam wohlbehalten zurück und berichtet, er habe Wunderbares gefunden. Er zeigt Gold als Beweis für Goldbergwerke in diesen Gegenden. Er hat Baumwolle und Gewürze, sowohl längliche als auch rundliche, die schärfer sind als kaukasischer Pfeffer, mitgebracht. Diese Erde bringt durch eine geeignete (?) Natur zugleich auch scharlachfarbene Bäume hervor. *Dem Sonnenuntergang folgend, von Cadiz aus 5000 Meilen, wie er berichtet, ist er auf mehrere Inseln gestoßen. Von ihnen hat er eine in Besitz genommen, die größeren Umfang habe als ganz Hispanien, wie er ernstlich behauptet. Er hat Menschen gefunden, von Natur aus genügsam, nackt, von einheimischen Speisen lebend und von Brot aus Wurzeln <...>.*²⁵ Von einer Entdeckung *Indiens* war in den Briefen Petrus Martyrs seltener die Rede.

²⁴ Petrus Martyr d'Anghiera, Opus epistolarum, Alcalá 1530, No. 130, zit. n. Fonti italiane, Bd. 2, wie Anm. 12, S. 39: "Petrus Martyr Anglerius mediolanensis Iohanni Borromeo aurato equiti. Post paucos inde dies rediit ab Antipodibus occiduis Christophorus quidam Colonus, vir ligur, qui a meis regibus ad hanc provinciam tria vix impetraverat navigia, quia fabulosa, que dicebat, arbitrabantur; rediit, preciosarum multarum rerum, sed auri precipue, que suapte natura regiones ille generant, argumenta tulit <...>. Barchinone, pridie idus maii .MCCCCLXXXIII."; zu Johannes Borromeo: ebd., Anm. 2; vgl. Morison, wie Anm. 1, S. 382.

²⁵ Ebd., Epistola No. 133, S. 39f: "Petrus Martyr Anglerius mediolanensis comiti Tendille & archiepiscopo Granatensi. Attollite mentem, sapientissimi duo senescentes, audite novum inventum. Meministis Colonom ligurem instituisse in castris apud reges, de percurrendo per occiduos Antipodes, novo terrarum hemisphaerio. Meminisse oportet, qua de re vobiscum aliquando actum est. Nec sine vestro, ut arbitror, consilio rem hic aggressus est. Is rediit incolumis, mira se reperisse predicat: aurum, aurifodinarum in eis regionibus argumentum ostentat. Gosampium aromataque, tum oblonga, tum teretia, caucaseo pipere acutiora, detulit. Que simul et coccineas arbores suapte natura tellus parit. Occidentem secutus, a Gadibus millia passuum, uti predicat, quinque millia, in plures incidit insulas. Inter eas unam captavit, quam maioris esse ambitus, quam Hispania universa, asseverat. Homines reperit natura contentos, nudos, cibis depastos natis, et pane radicali <...>. Barchinone, idibus septembris .MCCCCLXXXIII."; zu Hurtado di Mendoza u. Fernando di Talavera ebd., S. 39, Anm. 4 u. 5.

Vor allem variierte er die Begriffe 'westliche Antipoden' und 'westliche Hemisphäre'²⁶. Wenn er Indien erwähnte, äußerte er sich zurückhaltender, unterschied die Behauptungen des Kolumbus von eigenen Überlegungen und wies auf mögliche Unsicherheiten und Alternativen hin. In einem Brief vom 1. Oktober 1493 aus Barcelona an Pietro Inghirami, Erzbischof von Braga, formulierte Petrus Martyr:

"Ein gewisser Colonus had die westlichen Antipoden befahren, bis zum indischen Ufer, *wie er glaubt*. Er hat mehrere Inseln gefunden; *man glaubt*, es seien die, die von den Kosmographen außerhalb des östlichen Ozeans erwähnt werden und die Indien vorgelagert sind. *Und ich stelle das nicht völlig in Abrede, obgleich die Größe der Sphäre anderes zu bedeuten scheint*. Und es fehlen auch diejenigen nicht, die glauben, die Küste Indiens liege nur eine kleine Wegstrecke von den Grenzen Hispaniens entfernt. Wie immer es sei, sie verkünden Großes gefunden zu haben. Von dem, was er berichtet, bringt er Beweise, er verspricht, er werde Größeres noch finden. *Für uns genügt es, daß der verborgene halbe Teil des Erdkreises ans Licht kommt*. Und die Portugiesen unterwerfen sich Tag für Tag mehr und mehr am Äquatorkreis. So werden in naher Zukunft die bisher unbekanntenen Küsten alle zu Durchgängen werden. Denn der Eine setzt sich im Wettstreit mit dem Anderen unglaublichen Mühen und Gefahren aus. <...>"²⁷

Daß mit den Entdeckungen der Portugiesen und Spanier eine gewaltige, historisch einzigartige Horizonterweiterung begonnen hatte, die durch den Wettbewerb zwischen beiden Herrscherhäusern weiter vorangetrieben wurde, stand für Petrus Martyr außer Frage. Unsicher war, wie weit man bisher tatsächlich gekommen war. Kolumbus, so berichtete Petrus Martyr in einem Brief an Johannes Borromeus aus Alcalà am 20. Oktober 1494, behauptete, er habe die *Aurea Chersonesus*, das Ende der bekannten Welt im Westen (sie entspricht dem heutigen Südostasien mit der malaiischen Halbinsel), fast erreicht. Von den vierundzwanzig Stunden,

²⁶ Ebd., Epist. No. 124 (Sept. 1493), S. 40 f: "perrexit ad Antipodes"; Epist. No. 138 (Nov. 1493), S. 42: "Novi Orbis repertor"; Epist. No. 140 (Jan. 1494), S. 42: "magna pollicetur se detecturum, ad occiduos antarcticosque Antipodes"; Epist. No. 144 (Okt. 1494), S. 43: "De nuper autem ab occidente hemispherii Antipodum rebus repertis hec audite"; Epist. No. 146 (Dez. 1494), S. 44 f: "ad Antipodes porriget", "de nuper altero ab occidente hemispherio reperto scripserim"; Epist. No. 152 (Dez. 1494), S. 45 f: "de Antipodum orbe", "a Gadibus distat gradus novem et quadraginta"; Epist. No. 158 (Jan. 1495), S. 47: "Ex Antipodibus in dies magis ac magis grandia referuntur."; Epist. No. 160 (Juni 1495), S. 48: "diversi navium ductores ad diversa alterius hemispherii littora missi sunt".

²⁷ Ebd., Epist. No. 135 (Okt. 1493), S. 41: "Colonus quidam occiduos adnavigavit, ad littus usque indicum (ut ipse credit), Antipodes. insulas reperit plures; has esse, de quibus fit apud cosmographos mentio extra Oceanum orientalem, adjacentes Indie arbitrantur. nec inficior ego penitus, quamvis sphere magnitudo aliter sentire videatur. neque enim desunt qui parvo tractu a finibus hispanis distare littus indicum putent. utcumque sit, magna se reperisse predicant. de his que dicit, signa tulit; maiora se inventurum pollicetur. nobis satis, quod latens dimidia orbis pars, in luce veniat. et Portugalenses in dies magis ac magis equinoctiali se Circulo subiiciunt. ita ignota hactenus litora, pervia cuncta efficientur propediem. alter namque alterius aemulatione, sese laboribus ac periculis exponit ingentibus. ad cetera veniamus. - Barchinone, calendis octobris .MCCCCLXXXIII."

welche die Sonne für einen Umlauf benötigte, fehlten ihm angeblich nur noch zwei²⁸. Doch schon die Messung des Abstandes von Spanien zu den neuentdeckten Inseln barg Probleme, wie aus einem Brief des Petrus Martyr vom 10. Januar 1495 nach Rom an seinen Humanistenfreund Pomponius Letus deutlich wird:

"Willst Du, mein teurer Pomponius, daß ich ausführlicher, daß ich Dir mit umfassenderen Notizen gewisse Einzelheiten über die Neue Welt berichte? Ich verweigere nicht Deinen Auftrag, hervorragender Herr, sondern folge Deinem Befehl. Willst Du die Lage der Orte? Willst Du die Längen- und Breitengrade? Willst Du die Eigenschaften der Länder und der Völker? Über dieses alles habe ich Dir vor wenigen Tagen geschrieben; aber da, wie ich sehe, der Brief unterschlagen worden ist, oder vielleicht, wenn er den Hafen erreicht, während Deiner hier von Dir gesandt wurde, Dir noch nicht im Hafen ausgehändigt worden ist, will ich Weniges in Kürze wiederholen. Ich habe geschrieben, ihre Länge betrage 19 nördliche Grad; der Abstand, mit dem sie, wie man sagt, von Cadiz in östlicher Länge entfernt ist, beträgt 49 Grad, aber nicht genau gerade nach Westen; denn in Cadiz erhebt sich der Pol knapp 36 Grad, für die Inselbewohner aber 21 Grad im Süden und 26 Grad im Norden. *Aber Verschiedene beurteilen die Gradzahlen verschieden.* Die Bewegung des Polarsterns, glaube ich, bewirkt diesen Fehler. Denn es gibt welche, die von beiden Werten etwas wegnehmen oder hinzufügen."²⁹

Immerhin ließ sich die relative Lage der neuentdeckten Inseln zur bekannten Ökumene in etwa angeben: sei lagen etwa 49 Grad westlich von Gades im Ozean³⁰. Doch ließ sich daraus schließen, Kolumbus habe das indische Festland nahezu erreicht? Ob die entdeckten Inseln, wie Kolumbus, gestützt auf eingeborene Informanten, annahm, einem Festland vorgelagert waren und ob es sich dabei um Indien handelte, darüber waren sichere Aussagen noch nicht

²⁸ Ebd., Epist. No. 142 (Okt. 1494), S. 43: "percurisse, inquit, se ab Hispaniola rotati orbis ad occidentem tantum terre, ut Auream fere Chersonesum ab oriente cogniti orbis termini ultimi attigerit; duas tantum horas de quatuor et viginti, quibus sol ambiens perlabitur universum, se putat reliquisse."

²⁹ Ebd., Epist. No. 156 (Jan. 1495), S. 46: "Vis, Pomponi mi charissime, ut latius, ut capacioribus tibi tabellis minuta queque de Novo Orbe recitem. non detrecto mandata tua, vir insignis, sed eo pedibus in iussa tua. vis locorum tractus? vis longitudinis et latitudinis gradus? vis terrarum et gentium naturam? de his omnibus non multis ante diebus ad te scripsi: sed cum, uti video, intercepta fuerit epistola, aut forte, si portum attigit, cum hec tua a te dimitteretur, nondum tibi fuerat in portu porrecta, brevibus pauca repetam. scripsi longitudinem eius esse gradum polarium decem et novem; latitudinem quanto distare aiunt a Gadibus per longitudinem orientalem, gradus quadraginta novem, non recta tamen penitus ad occidentem; elevatur enim Gaditanis polus gradus nondum sex et triginta, insularibus vero illis unum et viginti a meridie, a septentrione vero sex et viginti. varii tamen de gradibus varia sentiunt. stella polaris motum errorem istum arbitror enutrire. sunt namque qui tollant, quique augeant rationem utramque."

³⁰ Vgl. ebd., Epist. No. 152 (Dez. 1494), S. 46: "a Gadibus per occiduum distat gradus, ut aiunt qui accurate rem dimetiuntur, novem et quadraginta."

möglich. Entsprechend vorsichtig formulierte Petrus Martyr in einem Brief vom 9. August 1495 an Kardinal Bernardino Carvajal³¹:

"*Er glaubt*, er habe durch den für uns unteren Umkreis der Erde (*per inferiorem nobis terre ambitum*) den größeren Teil des ihm unbekanntem Erdkreises durchfahren. Und *er glaubt*, daß ihm nicht einmal zwei vollständige Sonnenstunden <i.e. 30 Grad> bis zur *Aurea Chersonesus*, dem Wendepunkt des östlichen Endes, übrig sind. <...> Durch seine Übersetzer von den Inseln, deren Sprache der Sprache jenes Landes ähnlich ist, hat er erfahren, daß das Land nirgendwo aufhört; deswegen *hält er für sicher*, es handle sich um Festland, das mit der Ökumene zusammenhängt."³²

Obwohl er den Vermutungen des Kolumbus weitgehend folgte, machte Petrus Martyr d'Anghiera deutlich, daß Zweifel möglich waren. Denn die östliche Ausdehnung der Ökumene von Cadix bis zur *Aurea Chersonesus* war ja keineswegs genau bekannt. Wurde sie mit 180 Grad angenommen, so war Kolumbus, der nach eigenen Angaben 49 Grad durchfahren hatte, noch lange nicht vor Indien angelangt.

Spanische Kosmographen haben auf diese Tatsache in den folgenden Jahren mehrfach kritisch hingewiesen. Francisco Núñez de la Yerva bemerkte im Vorwort zu seiner im Jahre 1498 in Salamanca gedruckten Edition der *De situ orbis* des Pomponius Mela, nachdem er zuvor die Ausdehnung der bekannten Ökumene mit 180 Grad beziffert hatte:

"Außerhalb von diesen beiden äußersten Linien wird sehr vieles gefunden. Denn in Richtung Westen haben der Durchlauchtigste König Ferdinand und Elisabeth ein bewohntes Land gefunden, das vom Westen 45 Grad entfernt ist *und von einigen mißbräuchlich 'Indien' genannt wird*."³³

³¹ Zu Carvajal vgl. oben Anm. 21.

³² Ebd., Epist. No. 164 (Aug. 1495), S. 48 f: "Per inferiorem nobis terre ambitum maiorem se ignoti orbis partem percurisse putat. Nec existimat se duas integras ad Auream Chersonesum orientalis termini metam horas solares reliquisse. <...> Per suos interpretes insulares, quorum idioma proximum erat huius terre idiomatibus, nullo in loco desinere terram didicit; pro certo igitur habet *esse continentem*." Hier ist zu unterstreichen, daß die Formulierung *esse continentem*, der Wortbedeutung von *continere* entsprechend, auf den - von Kolumbus angenommenen - Zusammenhang mit der Ökumene hinweisen soll. Der moderne Begriff 'Kontinent', der einen in sich zusammenhängenden, nach außen abgeschlossenen Erdteil bezeichnet, war noch nicht entstanden.

³³ Francisco Núñez de la Yerva, *Cosmographia Pomponii cum figuris*, Salamanca 1498 <Ex.: London BL, IA 52835 (1)>, fol. a1v: "Extra istas duas extremas plurima inveniuntur. Nam versus occidentem serenissimus hispaniarum rex Ferdinandus et helisabeth terram habitatam distantem ab occidenti per .xlv. gradus invenerunt, que abusive india a quibusdam dicitur." Ich danke William G. L. Randles für die freundliche Überlassung einer Kopie. Vgl. Cirilo Flórez Miguel, Pablo García Castillo, Roberto Albares Albares, *El Humanismo Científico*, Salamanca 1988, S. 34 u. 165 f.

Der Theologe Rodrigo de Santaella, Gründer der Universität Sevilla, verfaßte im Jahre 1503 eine polemische längere Notiz darüber, daß die von Spanien aus im Westen neuentdeckten Inseln keineswegs mit Indien identisch seien, da sie diesen direkt entgegen lägen. Der erste Name für diese Inseln, *Antillen*, könne geradezu aus *Antindia*, also Gegen-Indien, abgeleitet sein - so wie der Begriff Antichrist den Gegen-Christus bezeichne. Somit sei deutlich, daß diese Inseln nicht Indien genannt werden dürften, sondern als dessen Gegenteil zu verstehen seien³⁴.

Auch wenn man im Umkreis von Kolumbus die Auffassung vertrat, man habe den westlichen Weg nach Indien erreicht: die Entdeckung neuer Inseln im westlichen Ozean warf für einschlägig gebildete Kosmographen vor allem neue Fragen auf. Dies zeigt sich deutlich an der Reaktion in Rom. In den vom spanischen Papst Alexander VI. auf Anforderung der Spanischen Könige Ferdinand und Isabella ausgegebenen Bullen 'Eximiae devotionis' (3. Mai 1493) und 'Inter cetera' (3./4. Mai 1493) wurden alle anstehenden Streitigkeiten zwischen Portugal und Spanien geklärt, ohne die Frage nach der Zuordnung der neuentdeckten Inseln zu berühren³⁵. Die korrigierte, am 4. Mai erlassene Fassung von 'Inter cetera' bestimmte 100 Meilen westlich der Azoren einen Meridian, der als Nord-Süd-Linie die portugiesischen und spanischen Einflußsphären im westlichen Ozean voneinander trennte³⁶. Diese Regelung wurde im Vertrag von Tordesillas von 1494 noch einmal modifiziert, in dem man diese Nord-Süd-Linie um 270 Meilen nach Westen schob³⁷. In beiden Fällen hatte man die bisher im Vertrag von Alcaçovas von 1479 getroffene und in der Bulle 'Aeterni regis' von 1481 bestätigte Regelung ergänzt, wonach den Spaniern die Kanarischen Inseln zugesprochen, den Portugiesen der Weg entlang der Küste Afrikas über Guinea bis nach Indien vorbehalten

³⁴ Rodrigo de Santaella, *Cosmographia breve introductoria*, in: *El libro del famoso Marco paulo veneciano*, Sevilla: Lançalao polono u. Jacob Cromberger alemano, 28. Mai 1503; zit. n.: Francis M. Rogers, Valentim Fernandes, Rodrigo de Santaella, and the Recognition of the Antilles as 'Opposite-India', in: *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa* 75 (1957) S. 279-309, hier S. 293f: "que o tenia o le fue puesto llamandola antilla que parece que por corrompimiento de vulgo diziendo de Antindia que quiere dezir contra india come antichristo contra christo, o antinorte contra norte & ansi parece que no se podra llamar india sino se entiene por antifarasi, o contrario." Der von Santaella herausgegebene Band, eine Edition der Reiseberichte von Marco Polo und Niccolò de' Conti, lehnte sich stark an eine im Jahr zuvor in Lissabon hergestellte ähnliche Ausgabe des aus Deutschland stammenden Druckers Valentin Fernandez an. Santaella hatte aus einer längeren kosmographischen Abhandlung des Valentin Fernandez eine kurze Einführung kompiliert (*Cosmographia breve introductoria*) und eigene Überlegungen eingefügt. Näheres bei Rogers, ebd., passim.

³⁵ Francis Gardiner Davenport, *European Treaties bearing on the History of the United States and its Dependencies to 1648*, Bd. 1, Washington 1917: 'Eximiae devotionis' (Nr. 6, S. 64-70); 'Inter cetera' (Nr. 5, S. 56-63; Nr. 7, S. 71-78).

³⁶ Ebd., Nr. 7, S. 74.

³⁷ Ebd., Vertrag von Tordesillas v. 7. Juni 1494 (Nr. 9, S. 84-117), hier S. 88.

worden war³⁸. Dieser Punkt wird häufig übersehen: Die in der Bulle 'Inter cetera' und im Vertrag von Tordesillas festgelegte Nord-Süd-Linie westlich der Azoren *ergänzte* eine früher festgelegte Ost-West-Linie³⁹. Mit dem Vertrag von Alcaçovas und der Bulle 'Aeterni regis' war den Portugiesen der gesamte südlich der Kanarischen Inseln gelegene Teil des Atlantischen Ozeans zugewiesen worden. Weit bis ins 16. Jahrhundert hinein hat die Tatsache, daß den Portugiesen der Äquatorbereich und die südliche Hemisphäre und damit der östliche Weg nach Indien vorbehalten worden war, die überseeische Entdeckungs- und Eroberungsgeschichte und deren zeitgenössische Wahrnehmung bestimmt.

Was die Spanier im Westen bisher gefunden hatten oder noch zu finden meinten - ob Inseln oder festes Land, ob in Richtung nach Indien oder nach anderswo - blieb, wie die Formulierung im Text von 'Inter cetera' vom 4. Mai 1493 beweist, ausdrücklich unbestimmt:

"<...> alle Inseln oder Festländer, gefundene oder zu findende, entdeckte oder zu entdeckende, Richtung Westen und Süden, indem eine Linie vom arktischen Pol oder Nordpol zum antarktischen Pol oder Südpol festgelegt wird, *ob nun festes Land oder Inseln gefunden wurden oder noch zu finden sind, in Richtung nach Indien oder nach irgend einem anderen Teil*; <...>⁴⁰

Ähnlich zurückhaltend hinsichtlich der kosmographischen Beschreibung der bisherigen Entdeckungen lautet der Text der Bulle 'Piis fidelium' vom 25. Juni 1493, in der die Missionierung der neuen Inseln geregelt wurde:

"daß der rechtmäßige Glaube in den Ländern und Inseln, die von ihnen <sc. den Katholischen Königen> neuerdings *in Richtung der westlichen Gebiete und im Ozeanischen Meer* gefunden wurden, die vorher den einen unbekannt waren und in der Folgezeit von anderen gefunden werden müssen, blühen möge und erhöht werde <...>."⁴¹

³⁸ Ebd., Vertrag von Alcaçovas v. 4. Sept. 1479 (Nr. 3, S. 33-48); 'Aeterni regis' v. 21. Juni 1481 (Nr. 4, S. 49-55).

³⁹ Vgl. Reinhard, Geschichte der europäischen Expansion 1 (1983), S. 48 f.

⁴⁰ 'Inter cetera' v. 4. Mai 1493, zit. n. Davenport, oben Anm. 35, hier S. 74: "<...> omnes insulas et terras firmas inventas et inveniendas, detectas et detegendas versus occidentem et meridiem, fabricando et constituendo unam lineam a polo Arctico scilicet septentrione ad polum Antarcticum scilicet meridiem, sive terre firme et insule invente et inveniende sint versus Indiam aut versus aliam quancumque partem"; vgl. 'Eximie devotionis' v. 3. Mai 1493, ebd., S. 65: "Hodie siquidem omnes et singulas terras firmas et insulas remotas et incognitas, versus partes occidentales et mare Oceanum consistentes <...>".

⁴¹ 'Piis fidelium' v. 25. Juni 1493, zit. n. Fonti italiane per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo, hrsg. v. Guglielmo Berchet, Bd. 1: Carteggi diplomatici, Rom 1892,, Bd. 2, S. 12-14, hier S. 12: "<...> quod fides

Daß Kolumbus Indien erreicht hatte, wurde in Rom nicht vorausgesetzt. Bis auf die neu entdeckten Inseln war ja das, was im Westen jenseits der neuen Linie lag, unbekannt. Immerhin hat man in Barcelona, Rom und Lissabon bemerkenswert schnell reagiert. Die Reaktion entsprach dem seit alters her vertrauten, im Anschluß an Ptolemäus kosmographisch präzise darstellbaren Bild der von einem Inselkranz umgebenen Ökumene. Noch gingen alle Seiten selbstverständlich davon aus, daß *eine* Nord-Süd-Linie westlich der Azoren ausreichte, um die Einflußsphären von Spaniern und Portugiesen im westlichen Ozean voneinander abzugrenzen. An eine globale Lösung wurde nicht gedacht. Daß dies nach wenigen Jahrzehnten dazu führen sollte, daß Spanier und Portugiesen in Ostasien erneut als Konkurrenten aufeinander trafen⁴², konnte im Jahre 1493 niemand sehen.

Im europäischen Binnenland haben die Berichte von der Entdeckung des Kolumbus, anders als auf der Iberischen Halbinsel und in Italien, nur ein einzelnes Echo hervorgerufen⁴³. Daß im Ozean erneut einige Inseln entdeckt worden waren, konnte nach der Verbreitung des gedruckten Kolumbusbriefes jeder Interessierte lesen - wobei im verbreiteten Text deren geographische Lage nicht eindeutig angegeben wurde⁴⁴. Doch die Ungenauigkeit der Übermittlung erklärt die begrenzte Reaktion nicht allein. Entscheidend bleibt, daß in Europa niemand wissen konnte, was dieses Ereignis nach sich ziehen würde. Das überlieferte Bild der Erde wurde durch die Entdeckung von einigen weiteren bewohnten Inseln im Ozean nicht erschüttert. Die Rückkehr des Kolumbus hat die Debatte über die Gestalt der Erde bei den einschlägig gebildeten Gelehrten zwar neu angestoßen, sie blieb weiterhin unentschieden.

catholica in terris et insulis per eos de novo versus partes occidentales et mare Oceanum repertis, antea aliis incognitis, ac aliis imposterum reperiendis <,> floreat et exaltetur <...>."

⁴² Zu den Verhandlungen über die Zugehörigkeit der Molukken auf der Konferenz von Badajoz und zum Vertrag von Zaragoza von 1529, der die zur Tordesillas-Linie korrespondierende portugiesisch-spanische Demarkationslinie östlich der Molukken festlegte: John H. Parry, *The Age of Reconnaissance*, New York 1969, S. 162; Reinhard, wie Anm. 39, S. 71 f; Vertragstexte bei Davenport, wie Anm. 35, S. 118-198.

⁴³ Hierzu jetzt: Klaus A. Vogel, *Amerigo Vespucci und die Humanisten in Wien. Die Rezeption der geographischen Entdeckungen und der Streit zwischen Joachim Vadian und Johannes Camers über die Irrtümer der Klassiker*, in: *Die Folgen der Entdeckungsreisen für Europa*, Nürnberg 1992 (Pirckheimer-Jahrbuch Bd. 7), S. 53-104, hier S. 58-61, mit weiterer Literatur.

⁴⁴ Ebd., S. 59.

3. Die Existenz von Antipoden ist nicht bewiesen: Zacharias Lilius 'Gegen die Antipoden' (1496)

Die Entdeckung einiger ausgedehnter Inseln im westlichen Ozean hat, wie wir sahen, die Frage nach den Antipoden neu belebt. Am 7. April 1496 erschien in Florenz ein Sammelwerk mit fünf Schriften des Kanonikers Zacharias Lilius aus Vicenza, das als zweites Buch eine Schrift 'Gegen die Antipoden' (*Contra Antipodes*) enthielt¹.

Der Autor war als gelehrter Kosmograph nicht unbekannt: drei Jahre zuvor hatte er in Florenz ein 'Kurzes Kompendium der Welt' (*Orbis breviarium compendium*) herausgegeben². Mit seiner aktuellen Abhandlung bezog er Stellung zu der Frage, wie die Erde insgesamt beschaffen sei. Schon die Tatsache, daß die Überschrift explizit gegen Antipoden gerichtet war, erscheint bemerkenswert. Wie konnte im Jahre 1496 eine solche Position begründet werden?

Bereits im ersten Satz der Schrift, die er einem befreundeten älteren Kollegen, dem *canonicus regularis* Augustinus aus Papia, widmete³, ließ Zacharias Lilius keinen Zweifel daran, daß er zu einer höchst umstrittenen Frage Stellung beziehen werde:

"Jetzt nehmen wir, verehrter Vater, einem gewaltigen wissenschaftlichen Streit (*ingentem pugnam*) in Angriff: denn wir wollen wissen, ob es Antipoden gibt."⁴

Er habe etliche in den "guten Künsten" hervorragende griechische und ebenso lateinische Autoren gelesen, die meinten, die Menschen umgäben die Erde ringsherum, stünden darauf, indem sie einander von allen Seiten die Füße zuwendeten und auch den "für unsere Zone

¹ <Zacharias Lilius>, In hoc volumine continentur hi libri. Primus liber. De origine et laudibus scientiarum. Secundus liber. Contra Antipodes. Tertius liber. De miseria hominis et contemptu mundi. Quartus liber. De generibus ventorum. Quintus liber. Vita Caroli Magni, Florenz: Franciscus Bonaccursius für Ser Petri Pacini de Piscia, 7. April 1496 <Ex.: Paris BN, Rés. Z 1776>. Das Buch 'Contra Antipodes' befindet sich auf fol. e2r - f5v; zu diesem Werk: Randles, De la terre plate au globe terrestre (1980), S. 15 u. 31.

² <Zacharias Lilius>, <Orbis breviarium compendium>, Florenz: Antonius Miscominus, 5. Juni 1493 <Ex.: München BSB, Res. 4 A. gr. a 277:5; ohne Titelblatt>.

³ Lilius, Contra Antipodes, wie Anm. 1, fol. e2v: "Zachariae Lili Vicentini Canonici regularis: ad praestantissimum divini verbi declamatorem Augustinum Papiensem canonicum regularem contra Antipodes Liber incipit."

⁴ Ebd., erster Satz: "Ingentem nunc aggredimur pugnam litterarum observande pater: an sint Antipodes decernere cupientes." Mit der Formulierung *ingens pugna* verwies Lilius auf das einschlägige Plinius-Zitat (oben Kap. II/3, Anm. 7) und damit auf die fortdauernde Aktualität der Antipoden-Frage.

unteren Teil" (*inferiorem zonae nostrae partem*) besetzten; diese Autoren sagten, alle hätten denselben Scheitel am Himmel, und ebenso hätte jeder beliebige Teil eine Mitte⁵.

"Denn indem sie behaupten, die Erde sei nach Art eines Balles rund, ist es notwendig, daß diese in allen Teilen des Himmels dasselbe Gesicht trägt, also Berge aufrichtet, Felder ausstreckt und Meere hinbreitet. Demzufolge gäbe es keinen Teil der Erde, der nicht von Menschen und den übrigen Lebewesen bewohnt wäre. Das hat jene zur Antipoden-Theorie verleitet."⁶

Zacharias Lilius bezog gegen diese Theorie eine klare Gegenposition:

"Daß dies aber falsch und keinesfalls zu glauben ist, bezeugen die heiligen Schriften. Aber diejenigen, welche einmal abgewichen sind, verharren beständig in Torheit und verteidigen Leeres mit Leeren. Oder sie unternehmen es deswegen, ihre Lügen zu verteidigen, um ihren Scharfsinn an - wenn auch falschen - Tatsachen zu üben oder zur Schau zu tragen. Den Irrtum von denen, die so gedacht haben, weisen Aurelius Augustinus und Lactantius Firmianus, Männer von großem Verstand und vortrefflich in den Studien der besten Künste, mit gutem Grunde nach. Daß es nun es aber keine Antipoden gibt, und kein Teil der Erde bewohnt wird außer diesem, den wir bewohnen, zwischen dem nördlichen und dem äquatorialen Kreis, kann durch viele Argumente bewiesen werden."⁷

Zacharias Lilius wies zuerst auf die "heiligen Schriften" hin. Er bezichtigte die Vertreter der Antipoden-Konzeption der leeren, eitlen Spekulation. Dabei ging der theologisch gebildete, kosmographisch interessierte Autor von der Bibel aus:

"Denn nachdem das gesamte Menschengeschlecht von Adam, dem Urvater aller, seinen Anfang nahm - so wie es Moses im Buch der Genesis, klar bezeugt, ebenso

⁵ Ebd.: "Nam quosdam legimus bonarum artium doctrina excellentes graecos pariter et latinos, qui circumfundi terrae homines undique conversisque inter se pedibus stare, et inferiorem zonae nostrae partem tenere arbitrantur; cunctis similem esse caeli verticem, ac simili modo ex quacumque parte mediam calcari disserentes."

⁶ Ebd.: "Nam cum terram in modum pilae rotundam asserant, necesse est, ut in omnes caeli partes eandem faciem gerat, montes erigat, campos tendat, maria consternat. Quocirca nulla sit pars terrae, quae non ab hominibus caeterisque animantibus incolatur. Haec illos ad antipodes ratio perduxit."

⁷ Ebd.: "Quod falsum esse ac nulla ratione credendum sacrae litterae testantur. Verum ii cum semel aberraverint, constanter in stultitia perseverant, et vanis vana defendunt. Vel ideo mendacia defendenda suscipiunt, ut ingenia sua falsis licet rebus exercent vel ostentent. Errorem autem eorum qui ita putarunt, Aurelius Augustinus et Lactantius firmianus magno ingenio viri ac optimarum artium studiis praestantissimi iure coarguunt. Atqui non esse Antipodes, nullamque portionem terrae habitari praeter hanc quam incolimus inter septentrionem et aequinoctialem circumum, multis argumentis probari potest."

Augustinus im sechzehnten Buch 'De civitate Dei' sowie Josephus im ersten Buch vom jüdischen Altertum - , hat sich das Geschlecht Adams nur in dem Teil der gesamten Erde verbreitet, den wir oben nannten <i.e. das Gebiet zwischen nördlichem und äquatorialem Kreis>, bis hin auf Lamech, Noahs Sohn. Zu dieser Zeit hat es bekanntlich die allergrößte Überschwemmung über die gesamte Erde hin gegeben, in der alle Lebewesen untergegangen sind, außer denen, die sich mit Noah in die Arche flüchteten. Diese soll nach der Sintflut, wie man sagt, in den armenischen Bergen abgesetzt worden sein. Völlig sicher ergibt sich, daß es keine Antipoden gibt, denn die heiligen Schriften berichten von diesen weder beim Geschlecht Adams noch daß sie sich in die Arche geflüchtet hätten."⁸

Die Geschichte des Alten Testaments hatte von Adam an auf der bekannten, bewohnten Ökumene stattgefunden - dies war Beweis genug, daß keine Antipoden existierten. Doch mit dieser Feststellung gab sich Zacharias Lilius nicht zufrieden. Nachdem er an vier nur lose mit dem Thema verbundene kurze Einschübe über die Überschwemmungen zur Zeit des Ogygis und des Deucalion und die Brände von Pentapolis und Phoeton die polemische Frage angeschlossen hatte, wo damals denn die Antipoden gewesen seien, legte er seine Auffassung von der Gestalt der Erde genauer dar.

Die Überschrift dieses Abschnittes konnte provokant erscheinen. 'Warum die Erde nicht rund ist'⁹: eine solche Formulierung stand der in gelehrten Kreisen seit langem selbstverständlichen, an allen europäischen Universitäten verbreiteten Vorstellung von der sphärischen Gestalt der Erde entgegen. Der 'Tractatus de sphaera' des Johannes von Sacrobosco mit dem Kapitel 'Warum die Erde rund ist' war seit den achtziger Jahren des 15. Jahrhunderts auch in gedruckten Ausgaben weit verbreitet¹⁰. Es mochte deshalb scheinen, also solle hier Sacrobosco widersprochen werden.

Doch anders, als es bei oberflächlicher Betrachtung scheinen mag, vertrat der gelehrte Autor keineswegs die naive Vorstellung einer flachen oder gar scheibenförmigen Erde. Wie noch deutlich werden wird, waren ihm die im 15. Jahrhundert neu übersetzten griechischen Kosmographen ebenso wie die jüngsten überseeischen Entdeckungen durchaus bekannt.

⁸ Ebd., fol. e3r: "Nam cum omne genus hominum ab Adam primo omnium parente initium sumpserit, ut Moses in libro genesis asseverat, et Aurelius Augustinus .xvi. de ci. dei, Iosephus quoque in primo iudaicae antiquitatis, genus vero Adae in hac tantum terrarum parte, quam supra memoravimus, distributum sit usque ad Noe filium Lamech; quo tempore diluvium omnium maximum fuisse constat super universa terra, quo animantia cuncta interierunt, praeter ea quae cum Noe in arcam confugerunt, quam post diluvium in montibus armeniae resedissee ferunt; verissime patet Antipodes non esse, quos neque in genere Adae, neque in arcam confugisse sacrae litterae commemorant."

⁹ Ebd., fol. e3v: 'Quod Terra Non Sit Rotunda'.

¹⁰ Unten Kap. V/4.

Allerdings näherte sich Zacharias Lilius dem Problem der Erdgestalt auf deutlich andere Weise als Sacrobosco und gebrauchte einen anderen Erd-Begriff. Während Sacrobosco "Erde" als innerstes Element des sphärisch geordneten Kosmos eingeführt und anschließend folgerichtig von der sphärischen Gestalt des Wassers gesprochen hatte, setzte Zacharias Lilius "Erde" und bewohnte Ökumene gleich:

"Diejenigen, die äußern, daß die Erde rund sei, lassen sich leicht durch die Autorität derjenigen widerlegen, die über die Ausdehnung (*mensura*) der Erde schreiben. Denn von Ptolemäus, der mehr als alle Übrigen für besonders geschickt gehalten wird, haben wir gelernt: Die Länge der Erde beträgt neunzigtausend Stadien, deren Breite fast vierzigtausend Stadien. Plinius, in allen Wissenschaften von höchst gelehrtem Scharfsinn gebildet, überliefert Folgendes über die Ausdehnung der Erde: Unser Teil der Erde erstreckt sich von Osten nach Westen mit höchstens 85.068 Stadien, die Breite von Süden nach Norden beträgt 54.062 Stadien. Den gesamten Umfang beziffert er mit 252.000 Stadien. Keinesfalls kann deswegen die Erde, da sie länger ist als breit, die Gestalt eines perfekten Kreises (*absoluti orbis*) besitzen, bei solcher Erhabenheit der Berge und solcher Flachheit der Ebenen."¹¹

Zacharias Lilius ging bei der Entwicklung des Problems der Erdgestalt nicht wie Sacrobosco von einer astronomisch-kosmographischen, sondern von einer terrestrisch-geographischen Betrachtung aus. Sowohl Ptolemäus als auch Plinius zufolge sei die "Erde" länger als breit; auch die Erhabenheit der Berge und die Flachheit der Ebenen standen einer perfekten sphärischen Gestalt entgegen. Deutlich wurde hier die asymmetrische Gestalt der Ökumene betont, die demzufolge der Idee der Rundheit klar entgegenstand. Dies entsprach der Entwicklung der Kartographie seit der Mitte des 15. Jahrhunderts. Denn mit der fortschreitenden Ptolemäus-Rezeption wurden die idealen kreisförmigen Erdkarten des späteren Mittelalters zunehmend verdrängt.

Auf eine naturphilosophische Betrachtung über die Relation der Elemente ließ Zacharias Lilius sich an dieser Stelle nicht näher ein. Vielmehr kehrte er direkt zur Frage der Antipoden zurück:

¹¹ Ebd., fol. e3v/e4r: "Quod terra non sit rotunda. - Qui autem fatentur terram esse rotundam, eos facile refellere potest auctoritas eorum qui de terrarum mensura scripsere. Nam sicuti Ptolemaeo probante didicimus, qui praeter caeteros solertissimus habetur, Longitudo terrae constat nonaginta milibus stadiis, Latitudo vero quadraginta milibus fere. Plinius autem in omnium quidem litterarum subtilitate doctissime eruditus, haec tradit de mensura terrae. Pars nostra terrarum longissime ab ortu ad occasum patet octogintaquinque milia sexaginta octo stadia. Latitudo vero a meridiano situ ad septentrionem quinquagintaquattuor milia sexagintaduo. Universum autem circuitum ducentorum quinquagintaduorum milium stadiorum prodidit. Nullo igitur modo cum terra longior sit quam lata, absoluti orbis forma esse potest in tanta montium excelsitate, tanta camporum planitie."

"Im übrigen bestätigen sie <sc. diejenigen, die äußern, daß die "Erde" rund sei>, dies durch keine Kenntnis von Berichten erfahren zu haben, sondern schließen es allein aus vernunftgemäßer Überlegung. Pomponius Mela hat gesagt, daß in jener Zone zwischen dem südlichen <Polar-> Kreis und dem Wendekreis des Steinbocks <i.e. dem südlichen Wendekreis> Antipoden wohnen; sie <sc. jene Zone> sei, wie er versichert, uns unbekannt. Aber wenn sie <sc. jene Zone> uns unbekannt ist, wie weiß er dann, daß deren Gegenden bewohnt von Antipoden sind? Zumal die Lage jener Zone, wie die Astrologen berichten, nicht herausgehobener oder niedriger ist als unser bewohntes Gebiet, sondern unter dem gleichen Zenit gelegen ist, so daß die an jenem Ort Lebenden keinesfalls Antipoden genannt werden können. Einige aber wollten, *daß nicht der entgegengesetzte Teil der Erde, sondern den von der oberen Zone in Richtung Süden geneigten Teil* von Antipoden bewohnt sei. Diese werden wir leicht überzeugen, wenn wir diejenigen, die den gesamten Erdkreis durchstreift haben, zur Sprache bringen."¹²

Die Argumentation des Zacharias Lilius war schlüssig: daß im Bereich zwischen südlichem Polarkreis und südlichem Wendekreis Antipoden lebten, wie Pomponius Mela behauptete, könne schon deshalb nicht als bewiesen angenommen werden, weil Pomponius Mela selbst zugebe, daß jener Bereich unbekannt geblieben sei. Auch könne man bei den südlich der Ökumene liegenden Zonen deshalb nicht von Antipoden sprechen, weil die dort Lebenden den Bewohnern der nördlichen Zonen nicht diametral gegenüberstünden, sondern den Zenit mit ihnen teilten. Die Annahme, daß das "Gewölbte", also der der unteren Hemisphäre zugeneigte Teil der oberen, bewohnten Zone von Antipoden bewohnt werde, werde durch die Erfahrungen der Reisenden widerlegt.

Im Folgenden referierte Lilius ausführlich die Berichte von Herkules, Alexander, Caesar und anderen, die die Ökumene bereisten¹³. Resümierend folgerte er: "Auch diese hochberühmten Führer haben an keinem Ort Antipoden gefunden."¹⁴. Dasselbe gelte für "Historiker und Kosmographen":

¹² Ebd., fol. e4r: "Caeterum nulla historiae cognitione hoc didicisse affirmant, sed tantum ratiocinando coniectant. Pomponius mela dixit eam zonam quae est inter circulum australem et tropicum capricorni Antipodes habitare, quam nobis incognitam esse testatur. Nempe si incognita est nobis, quo modo scit eius plagae accolae esse Antipodes? Praeterea cum eius zonae situs, ut astrologi perhibent, non sit excelsior neque inferior habitabili nostra, sed pari caeli vertice locatus, illic degentes nullo modo Antipodes vocari poterunt. Quidam vero non contrariam partem terrae, sed superioris zonae devexa versus meridiem Antipodes incolere voluerunt. Quos facile convincemus, si eos qui toto orbe terrarum vagati sunt, in medium afferemus." Hervorhebung im Text von mir, K. V.

¹³ Ebd., fol. e4r: 'Labores Herculis XV'; fol. e5r: 'Gesta Liberi Patris', 'Res Gestae Alexandri', 'Gesta Iulii Caesaris'.

¹⁴ Ebd., fol. e5v: "Nec tam clarissimi duces ullo loco Antipodes invenere."

"Ferner Thucydides, Herodot, Diodor, Sallust, Trogus, Livius, die gewichtigsten Autoren und die übrigen Schriftsteller, die die lateinische, griechische und barbarische Geschichte geschrieben haben, erwähnen jene <sc. Antipoden> nicht. Aber auch nicht Ptolemäus, Strabo, Plinius, Solinus und andere Kosmographen, die rings um den gesamten Erdkreis die Völker beschrieben haben, obwohl sie von verschiedenen, monströsen Arten von Menschen und wundersamen Gestalten von Völkern berichteten."¹⁵

Der Autor schloß an diese Bemerkung ein langes Kapitel an, das 'Wundersame Gestalten von Völkern' überschrieben war und in dem Berichte von fabelhaften Völkern aufgelistet wurden¹⁶. Das folgende Kapitel 'Über die Inseln im Ozeanischen Meer' verzeichnete die "zahlreichen, außerhalb des Erdkreises" gelegenen, von "unterschiedlichen Einwohnern" bewohnten Inseln¹⁷. Von Antipoden war in beiden Fällen nicht die Rede.

Hatten die jüngsten überseeischen Entdeckungen in der Antipodenfrage neue Erkenntnisse gebracht? Diese Frage wurde im vorletzten Kapitel 'Über die Seefahrt im Ozeanischen Meer' behandelt. Zacharias Lilius ging wiederum direkt die Sache an:

"Aber die Sache scheint es zu erfordern, daß ich mit wenigen Worten darlege, zu welcher Zeit der Ozean befahren wurde, damit niemand die Tatsache für neu und ungewöhnlich hält, daß der König von Spanien, wie man berichtet, nach Indien, um neue Küsten zu erforschen, Schiffe schickt."¹⁸

Vor allem aus Hinweisen bei Plinius gehe hervor, daß es in der Antike sowohl im westlichen und nördlichen als auch im südlichen Ozean Seefahrten gegeben hatte, wobei der gesamte afrikanische Kontinent umfahren worden war. Zacharias Lilius referierte diese Berichte¹⁹ und wies auch auf die gegenwärtigen Fahrten entlang der westafrikanischen Küste hin:

¹⁵ Ebd., fol. e5v ('Historici et Cosmographi'): "Porro Thucydides, Herodotus, Diodorus, Salustius, Trogus, Livius auctores gravissimi, caeterique scriptores, qui historiam scripsere latinam, graecam, atque barbaram, nullam de illis mentionem fecere. Sed neque Ptolemaeus, Strabo, Plinius, Solinus, alique Cosmographi, qui totum radio scripserunt gentibus orbem, quamvis varia et monstrosa hominum genera, mirabilesque gentium figuras prodiderint."

¹⁶ Ebd., fol. e5v-f1r: 'Mirabiles Gentium Figurae'.

¹⁷ Ebd., fol. f1r-f2v: 'De Insulis Oceani Maris', erster Satz: "Plurimas quoque extra orbem terrarum in mari oceano iidem auctores insulas et loca descripserunt, variis habitata colonis."

¹⁸ Ebd., fol. f2v ('De Navigatione Oceani Maris'): "Sed res postulare videtur, ut quo tempore navigatus sit oceanus, paucis exponam; ne quisquam novum aut inusitatum credat, quod Rex hispaniae, ut ferunt, indies ad exploranda nova littora naves mittat."

¹⁹ Ebd., fol. f2v-f3r.

"Auf der anderen <sc. südlichen> Seite von Gades <i.e. Cadiz> von demselben Westen aus wird heute ein großer Teil des südlichen Sinus um Mauretanien herum mit Schiffen befahren."²⁰

An diese Darstellung der antiken und aktuellen Seefahrten schloß Zacharias Lilius eine erste, zusammenfassende Betrachtung zur Antipodenfrage an. Die sphärische Gestalt der Erde stellte er nicht in Frage: daß die Erde gewölbt sei und die Bewohner der über den Äquator nach Süden reichenden Teile der Ökumene quer zu den Bewohnern des Nordquadranten standen, wurde vielmehr mit einem Hinweis auf Macrobius noch unterstrichen. Um Antipoden habe es sich hierbei jedoch nicht gehandelt:

"Bis hierher haben wir den Erdkreis bereist, und die Inseln rings um die Erde. Wir haben den Ozean besegelt, die wundersamen Gestalten der Völker beschrieben und die verschiedenen Gebräuche, Erscheinungen und Fähigkeiten der Menschen, und sind doch an keinem Ort auf die Region der Antipoden gestoßen. Jene aber, die aus der südlichen, geneigten Gegend stammen, *sind keine Antipoden, wie einige wollten, sondern stehen quer zu uns*, wie Macrobius berichtet."²¹

So sei zuletzt zu prüfen, ob es auf der Unterseite der bewohnbaren Erde Menschen geben könne:

"Es bleibt nun übrig, daß wir sorgfältig prüfen, ob es möglich ist, daß jene <sc. Antipoden> *die Unterseite unserer bewohnbaren Erde bewohnen*, und ihre Füße unseren Füßen entgegenhalten, was absurd scheint und unmöglich. Denn dort, wie Maro dichtete, schweigt die tiefe Nacht."²²

Die Vorstellung, daß die untere, der bewohnbaren Erde entgegengesetzte Hemisphäre prinzipiell unzugänglich sei, begründete Zacharias Lilius durch die weithin akzeptierte Tatsache, daß die Erde in der Mitte des Elementes Wasser schwebe:

²⁰ Ebd.: "Alio latere Gadium ab eodem occidente magna pars meridiani sinus ambitu Mauritaniae navigatur hodie."

²¹ Ebd., fol. f3r: "Hactenus orbem terrarum lustravimus, insulasque circa terram. Oceanum navigavimus, mirabiles gentium figuras descripsimus, variosque hominum mores, habitusque virosque, nec ullo loco Antipodum regionem offendimus. Illos vero qui australis regionis devexa sortiti sunt, non Antipodes, ut quidam voluerunt, sed obliquos nobis esse Macrobius auctor est."

²² Ebd.: "Reliquum est, ut sedulo inquiramus an possibile sit inferiorem habitabilis nostrae partem illos incolere, adversaque pedibus nostris calcare vestigia, quod absurdum videtur et impossibile. Nam illic, ut Maro cecinit, intempesta silet nox." Vgl. Augustinus, De civ. Dei 16,9: 'adversa pedibus nostris calcare vestigia' (oben Kap. II/6, Anm. 29); Vergil, Georgica I,247: 'illic, ut perhibent, aut intempesta silet nox'.

"Denn weil man ja *nach Übereinstimmung fast aller Sterblichen* sagt, die Erde (*tellus*) werde *in der Mitte des Elementes Wasser schwebend gehalten*, ist es dann nicht fast ein kindisch albernes Zeug, zu vermuten oder zu glauben, daß die Menschen gleichsam wie Fische im Wasser leben? Denn alle griechischen, lateinischen und barbarischen Autoren sind darüber einig, daß die Erde *ringherum von Wasser umflossen wird* - außer jenem Teil, den Gott der Herr, der diese Welt regiert, zum Gebrauch der Lebewesen vorbehalten hat. Die gesamte Erde, die von uns bewohnt wird, ist nur, wie Cicero geschrieben hat, sozusagen eine kleine Insel, umflossen von jenem Meer, das ihr auf der Erde Atlantik, großes Meer oder Ozean nennt."²³

Mit dem Zitat aus Ciceros 'Traum des Scipio' *betonte Zacharias Lilius die Kontinuität des antiken und mittelalterlichen Bildes von der Erde*. Damit war zugleich der Anschluß an die seit langem verbreiteten exzentrischen Konzeptionen hergestellt. Die Erde lag innerhalb der Wassersphäre. Nur der Teil, den Gott den Landlebewesen vorbehalten hatte, schaute aus dem Ozean heraus.

Eine lange Folge kosmographischer und theologischer Klassikerzitate stützte diese den Zeitgenossen geläufige Vorstellung von der Erdgestalt. Angeführt wurden Strabo, Plinius, Pomponius Mela, Moses, Augustinus, Iosephus, Laktanz, Albertus Magnus, Xenophanes, Anaxagoras und wiederum Cicero²⁴. Mit der Erwähnung theologischer Autoren konnte Zacharias Lilius die fortdauernde Gültigkeit der Aussagen der Bibel und der Kirchenväter zur Gestalt der Erde unterstreichen. Die von der Genesis dargestellte Scheidung der Elemente am dritten Schöpfungstag blieb naturphilosophisch vorstellbar und war weiterhin im Bild der Erde abzulesen. Alternative Konzeptionen erschienen demgegenüber als abwegige Spekulation²⁵.

Auch die Geschichte der Verbreitung des neuen Testaments schien gegen die Existenz von Antipoden zu sprechen. Diesem Thema wandte sich unter der Überschrift 'In welchen Orten die Apostel Christi predigten' das abschließende Kapitel zu:

²³ Ebd., fol. f3r-f3v: "Cum vero omnium fere mortalium consensu, in medio aquarum elemento suspensa tellus librari dicatur, nonne puerilium prope deliramentorum est id opinari aut credere, ut instar piscium homines degant in aquis? Nam terram circumfusam undique aquis inter omnes convenit auctores, graecos, latinos et barbaros, praeter eam partem quam princeps ille Deus qui hunc mundum regit, ad usum animantium reservavit. Est enim terra omnis quae colitur a nobis, parva quaedam insula, ut Cicero auctor est, circumfusa illo mari quod atlanticum, quod magnum, quem oceanum appellatis in terris."

²⁴ Ebd., fol. f3v-f4r.

²⁵ Ebd., fol. f3v, einleitender Satz zu den theologischen Zitaten: "Verum quoniam ab exterioribus multa iam ad hanc rem collegimus, non erit ab re nonnihil a sacris afferre litteris, ut undique falsitate obruta veritas facilius emergat."

"Damit ich am Ende zusammenfasse: Als der allmächtige Gott zur Erlösung des Menschengeschlechtes von unseren beklagenswerten Irrtümern seinen eingeborenen Sohn vom hohen Himmel schickte, hat er ihn nicht zur Unterseite unserer bewohnten Erde gehen lassen, sondern Betlehem für die Geburt und Jerusalem für die Passion ausgewählt. So kam also unser Retter Jesus Christus, der einzige und unbestreitbare Nachkomme der unberührten Jungfrau und des großen donnernden Olymp <!>, um alle Völker durch evangelische Verkündigung vom Dunkel und der Finsternis der Irrtümer zum strahlendsten Licht der Wahrheit zu rufen. Zu den Antipoden, sage ich, ist er nicht gegangen, und hat auch keinen der Apostel zu ihnen geschickt, die doch nicht nur in einem Teil des Erdkreises, und nicht nur bei einem Volk, sondern überall das Evangelium Christi verkündeten."²⁶

Mit Petrus, Paulus, Iacobus, Tadeus, Philippus, Simon, Matthaëus, Andreas, Iohannes, Bartholomäus, Mathias, Jakobus, Thomas, Markus, Lukas, Barnabas, Timotheus und Titus zählte Zacharias Lilius alle Apostel auf, die das christliche Zeugnis auf der Erde verbreiteten²⁷. Sie alle hätten den seherischen Satz des Psalmisten erfüllt, den Paulus im Römerbrief erneut aufgegriffen hatte: "Über die gesamte Erde ging ihre Stimme hinaus, und bis zu den Grenzen des Erdkreises ihre Worte"²⁸.

Auch die Geschichte der Verbreitung des Neuen Testaments konnte keinen Hinweis auf die Existenz von Antipoden liefern. Zacharias Lilius, der seine Darstellung mit dem Alten Testament begonnen und mit der Ausbreitung des Evangeliums beendet hatte, faßte seine Darstellung zu einem eindrucksvollen Schlußakkord zusammen:

"Weil also weder auf der oberen noch auf der unteren Seite unserer bewohnbaren Erde, weder in den Inseln des Ozeans noch des Mittelländischen Meeres, Antipoden gefunden werden, und nicht ermittelt wurde, von welchen Herrschern oder Einrichtungen sie regiert werden, was ihre Taten und ihre Denkmäler sind, ihre Gebräuche, ihre Gesetze, ihr Aussehen, was ihre Künste im Frieden und im Krieg, was

²⁶ Ebd., fol. f4v: "Ut autem ad extremum concludam: Cum deus omnipotens nostros miseratus errores unigenitum filium pro salute humani generis caelo demisit ab alto, non ad inferiorem habitabilis nostrae partem concessit, sed Betleem elegit nativitati, hierosolymam passioni. Advenit autem Salvator noster Iesus christus, unica et certissima proles Virginis intactae, magnique tonantis olympi, ut a caligine et tenebris errorum ad fulgentissimam veritatis lucem omnes undique gentes evangelica praedicatione convocaret. Ad Antipodes inquam non accessit, nec quemquam ex apostolis ad illos misit, qui non in parte una orbis terrarum, nec apud unam gentem, sed ubique evangelium Christi nunciarunt."

²⁷ Ebd., fol. f4v-f5v.

²⁸ Ebd., fol. f5v: "Et ut Vates ille sanctissimus cecinit: In omnem terram exivit sonus eorum. Et in fines orbis terrae verba eorum." Vgl. Ps. 18,5: "in universam terram exivit sonus eorum et in finibus orbis verba eorum"; Röm. 10,18: "sed dico numquid non audierunt et quidem in omnem terram exiit sonus eorum et in fines orbis terrae verba eorum".

ihr Kultus, ihre Religion, was ihre Pflichten im Hause und außerhalb, schließlich weil keiner von den Jüngern Christi zu ihnen kam, ist völlig klar, daß es Antipoden niemals gegeben hat. Aber ich weiß nicht, warum die meisten lieber irren wollen und eine Meinung, in die sie sich verliebt haben, aufs heftigste verteidigen, anstatt ohne Starrsinn zu ergründen, was man in völliger Beständigkeit vertreten soll."²⁹

Mit seiner leidenschaftlichen, durchaus problembewußten Abhandlung vertrat Zacharias Lilius die seit langem weitverbreitete Auffassung von der in einer unermesslichen Wassersphäre gelegenen kleinen Erdsphäre, von der nur der obere Teil unbedeckt und folglich bewohnbar sei. Gegenüber allen Spekulationen wies der gelehrte Autor auf die in kosmographischer Hinsicht bisher kaum veränderten Grenzen der Erkenntnis hin. Daß auf der *unteren Hemisphäre* tatsächlich Menschen lebten, sei bisher nicht bewiesen worden. Die "kosmographische Revolution" fand weiterhin nur auf leisen Sohlen statt.

Doch gibt uns Zacharias Lilius mit seinem letzten Satz eine Ahnung davon, daß die Vertreter der Antipodenlehre in letzter Zeit zahlreicher und unbelehrbarer geworden waren. Schon zu Beginn seiner Schrift hatte er die Debatte um die Antipoden im Anschluß an Plinius als "gewaltigen Streit" bezeichnet. Noch war dieser Streit nicht endgültig entschieden. Die Abhandlung 'Gegen die Antipoden' kann als eindrucksvolles, bisher kaum hinreichend gewürdigtes Zeugnis dafür gelten, daß im Jahre 1496 die überlieferte, asymmetrische Konzeption der Erdgestalt nach wie vor vertretbar schien. Der theologisch und humanistisch gebildete, kosmographisch interessierte Autor war kein ewiggestriger Ignorant. Auch andere Gelehrte dieser Jahre haben in der Antipodenfrage dieselbe Auffassung vertreten. Zacharias Lilius reagierte sachgerecht und kompetent auf eine aktuell gewordene Herausforderung - er stand nicht am Rande, sondern in der Mitte seiner Zeit.

²⁹ Ebd., fol. f5v ('Conclusio'): "Cum igitur neque in superiori aut inferiori parte habitabilis nostrae, neque in insulis tam oceani quam mediterranei maris Antipodes inveniuntur, neque exploratum sit quibus regibus aut quibus institutis gubernentur, quae gesta aut monumenta eorum, qui mores, quae leges, qui habitus, quae pacis aut belli artes, quis cultus, quae religio, quae domi vel foris munia, denique quod nullus ex discipulis Christi ad illos accessit, luce clarius constat Antipodes numquam fuisse. Sed nescio quomodo plerique errare malunt, eamque sententiam quam adamaverunt, pugnantissime defendere, quam sine pertinacia quod constantissime dicatur exquirere."

4. Die exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre in Sacrobosco-Editionen und in der 'Margarita philosophica' des Gregor Reisch

Autoren, die wie Zacharias Lilius im letzten Jahrzehnt des 15. Jahrhunderts die Möglichkeit von Antipoden ablehnten, konnten sich darauf berufen, daß die überseeischen Entdeckungen deren Existenz bisher nicht bewiesen hatten. Sie wurden darin durch jene etablierte naturphilosophische Lehre unterstützt, die Erde und Wasser räumlich unterschied und das Hervortreten der Ökumene aus dem Ozean mit der exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre begründete. Wie gezeigt wurde, war diese Lehre, die von den Pariser Naturphilosophen des 14. Jahrhunderts zu einer umfassenden Konzeption ausgearbeitet worden war, auch in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts weit verbreitet. In Salamanca und in Santa Fé war sie gegen das Vorhaben des Kolumbus eingewendet worden und wurde an vielen, vielleicht sogar an allen Universitäten auf dem Kontinent gelehrt.

Anhand von zeitgenössischen Sacrobosco-Editionen und -Kommentaren läßt sich die Verbreitung und weitere Entwicklung der exzentrischen Konzeption dokumentieren. Als Standardausgaben für das letzte Viertel des 15. Jahrhunderts werden hier an erster Stelle die in Venedig von Erhard Ratdolt und anderen vielfach gedruckten, mit Holzschnitten illustrierten Sacrobosco-Editionen untersucht¹. Die schmalen Oktavbände aus Venedig wurden auf dem gesamten Kontinent vertrieben, sie finden sich noch heute in vielen europäischen Bibliotheken. Wie wurde in diesen Textbüchern, die den in manchen Bänden erhaltenen Marginalien zufolge intensiv studiert wurden, die Gestalt und relative Lage der Elemente dargestellt?

Der Text der Sacrobosco-Editionen selbst war für Zeitgenossen, die nach der Gestalt der Erde und der Relation der Elemente fragten, wenig aufschlußreich². Nacheinander wurde die Anordnung der Sphären nach deren Substanz (*Divisio sphaerae secundum substantiam*) und deren Lage zum Betrachter (*Divisio secundum accidens sphaerae*), die Gestalt der Welt

¹ Hier herangezogen: <Johannes de Sacrobosco>, <Sphaera mundi>, (Venedig:) Erhard Ratdolt Augustensis (vor 4. Nov.) 1485 <Ex.: GÖ SUB, 8 Astron. I 987 Inc.; Exemplar ohne Titel, Inc.: "Noviciis adolescentibus ...">; Zitate u. Abbildungen wurden entnommen aus: <Johannes de Sacrobosco>, <Sphaera mundi>, (Venedig:) Johannes Santritter u. Hieronymus de Sanctis, 31. März 1488 <Ex.: GÖ SUB, 8 Astron. I 988 Inc.; Exemplar ohne Titel, Inc.: "Spaerae Mundi Compendium Foeliciter Inchoat. Noviciis adolescentibus ...">. Die folgenden Aussagen stützen sich auf Stichproben in ausgewählten Bibliotheken in Deutschland (München, BSB u. UB; Bamberg SB; Augsburg SStB; Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum u. StB; Stuttgart LB; Freiburg UB; Tübingen UB; Heidelberg UB; Wolfenbüttel HAB; Göttingen SUB u.a.), Österreich (Wien, ÖNB u. UB), der Schweiz (St. Gallen, Stiftsbibliothek u. Vadiana; Basel UB), Frankreich (Sélésstat, Bibliothèque humaniste; Paris, BN u.a.), England (London BL), den Niederlanden (Den Haag, Kgl. Bibl.; Leiden UB) und Schweden (Stockholm, Kgl. Bibl.; Uppsala UB). Eine umfassende Untersuchung der Sacrobosco-Editionen und -Kommentare des 15. u. 16. Jahrhunderts steht noch aus.

² Vgl. oben Kap. III/6, mit ausführlicher Analyse.

(*Quae forma sit mundi*), die Umdrehung und die Rundheit des Himmels (*De caeli revolutione; de caeli rotunditate*), die Rundheit der Erde (*Quod terra sit rotunda*) und des Wassers (*Quod aqua sit rotunda*) abgehandelt. Über die räumliche Lage von Erde und Wasser hatte Sacrobosco kaum etwas gesagt. Um gleichwohl dem mittlerweile fortgeschrittenen Stand der Diskussion zu folgen, lag es nahe, die entsprechenden Passagen ergänzend durch Holzschnitte zu illustrieren. Gehen wir von den am weitesten verbreiteten venezianischen Sacrobosco-Editionen aus, so sind fünf Abbildungen besonders interessant.

Zwei Holzschnitte wurden angefertigt, um die Hauptargumente für die sphärische Wölbung der Erdoberfläche zu erläutern. Nur durch die Tatsache, daß die Erde rund sei, so schrieb Sacrobosco, sei zu erklären, daß dieselbe Mondfinsternis, die wir in der ersten Nachtstunde sehen, denen im Osten um die dritte Nachtstunde erscheint³. Die zugehörige Abbildung zeigt die Erdsphäre zum Zeitpunkt einer Mondfinsternis, wobei die Sonne (rechts unten) auf den Mond (links oben) einen Schatten wirft. Mit zwei Horizontebenen, jeweils mit Ost (*'or'* für *oriens*) und West (*'oc'* für *occidens*) bezeichnet, die zwei verschiedenen Betrachtern auf der Erde zugeordnet waren, konnte nun erläutert werden, daß dieselbe Finsternis zum gleichen Augenblick an verschiedenen Orten zu verschiedenen Ortszeiten erschien. Dieses Phänomen war nur durch die Krümmung der Erdoberfläche von Ost nach West zu erklären.

Die Krümmung der Erdsphäre von Nord nach Süd wurde auf der folgenden Abbildung dargestellt. Wer von Nord (*'Sept'* für *septentrio*) nach Süden (*'Me'* für *meridies*) wanderte, dem zeigte sich derselbe Stern in zunehmender Höhe. Dieses Phänomen war nur eine entsprechende Krümmung der Erdoberfläche in Nord-Süd-Richtung zur erklären. Interessant ist, daß hier auch die Rückseite der Erdsphäre angedeutet wurde: sie war vom Wasser, dem zweiten Element, bedeckt.

Nachdem die Rundung der Erdsphäre sowohl von Ost nach West als auch von Nord nach Süd nachgewiesen war, zeigte eine dritte Abbildung die Krümmung der Wassersphäre. Wie im Text erläutert wurde, sei ein bestimmter Punkt an Land (*Signum littoris*) bei zunehmender Entfernung eines Schiffes von der Küste nicht mehr vom Deck aus, wohl aber noch vom Mast aus zu beobachten (*Radius visualis*). Diese Tatsache war nur durch die Rundung des Wassers zu erklären. Allerdings war die erläuternden Abbildung ungeschickt konzipiert. Sie zeigte einen Wasserberg, der sich nur zwischen Schiff und Küste wölbte, und verfehlte so den Gegenstand. Dem Text zufolge hätte nicht eine räumlich begrenzte Aufwölbung, sondern ein

³ "Una enim et eadem eclipsis lunae numero quae apparet nobis in prima hora noctis, apparet orientalibus circa hora noctis tertia." Vgl. oben Kap. III/6, Anm. 16.

Teil der Gesamtkrümmung des Wassers gezeigt werden sollen. Immerhin war auf diese Weise zu erkennen: die Maße der Krümmung von Wasser und Erde mußten nicht identisch sein.

Die relative Lage von Erd- und Wassersphäre zueinander und deren relative Größe war hiermit jedoch noch nicht geklärt. Sie wurde in den venezianischen Editionen durch zwei Abbildungen dargestellt, die inhaltlich eng verbunden waren. Die erste, größere zeigte die ideale konzentrische Anordnung aller Sphären des Himmels und der Elemente (*Divisio sphaerae secundum substantiam*). Beginnend mit den Sternkreiszeichen, die den 'äußersten Bewegter' bezeichnen sollten (*Primum mobile*), wurden in klassischer Folge nacheinander die Sphären des Fixsternhimmels und der sieben Planeten Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur und Mond abgebildet, gefolgt von den Sphären der Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde. Die Erde, das innerste Element, zeigte hier deutlich im Bereich der unteren gemäßigten Zone (in spiegelverkehrter Darstellung) die schematische Aufteilung in drei Kontinente - dabei waren Europa und Afrika, die beiden kleineren Kontinente, durch ein breiteres Band, das Mittelmeer, getrennt.

Die gegenüberliegende Abbildung ist hier besonders interessant. Sie zeigte die Sphären der vier Elemente noch einmal separat, nun aber in veränderter Perspektive. Die Abbildung war dem Kapitel von der Gestalt der Welt (*Quae forma sit mundi*) zugeordnet, in dem zu Beginn die Lage der vier Elemente behandelt wurde. Der Text erläuterte mit Berufung auf die 'Meteorologie' des Aristoteles die grundsätzlich konzentrische Anordnung der vier Elemente; diese Anordnung bestehe nur insofern nicht, als die Trockenheit der Erde der Feuchtigkeit des Wassers widerstehe, um das Leben der Landlebewesen zu bewahren⁴. Die Abbildung zeigte anschaulich, wie die Trockenheit eines Teiles der Erdoberfläche im Rahmen eines sphärischen Modells des Kosmos vorzustellen war: die kleine Erdsphäre, an den Polar- und Wendekreisen und der Ekliptik eindeutig zu erkennen, war *exzentrisch gegenüber der sehr viel größeren Wassersphäre und den übrigen Elementesphären versetzt*.

Diese Schemazeichung zeigte die exzentrische Lage der Erdsphäre freilich derart übertrieben, daß eine naturphilosophische Begründung, wie sie die Pariser Philosophen geliefert hatten, nicht mehr darzustellen war. Eine Unterscheidung von Gewicht- und Volumenmittelpunkt der Erde wie in der Darstellung von Pierre d'Ailly war deshalb hier nicht möglich und hätte angesichts des knappen Textes von Sacrobosco auch zu weit geführt⁵. Auch diese Abbildung war weit verbreitet und wurde bis ins 16. Jahrhundert hinein

⁴ "Quorum trium quodlibet terram orbiculariter undique circumdat; nisi quantum siccitas terrae humori aquae obsistit ad vitam animantium tuendam." Vgl. oben Kap. III/6, Anm. 17.

⁵ Vgl. oben Kap. IV/1.

nachgedruckt⁶. Im Narrenschiff von Sebastian Brant, erstmals gedruckt in Basel im Jahre 1494, wurde diese Schemazeichnung dazu verwendet, die zeitgenössische Kosmographie zu kritisieren. Der Spott des Autors richtete sich dabei nicht etwa gegen jene, die diese Schemazeichnung entwickelt hatten. Vielmehr wurden die Leistungen der antiken Kosmographen aufgeführt und die Vermessenheit derjenigen Kosmographen angeprangert, die "bis hinter das Meer rechnen" und die Grenzen "menschlicher Vernunft" überschreiten wollten - ein Versuch, der doch anscheinend die naturgesetzlich gegebenen Grenzen der Erfahrbarkeit der Erde maßlos überschritt⁷.

Daß die in Venedig hergestellte Schemazeichnung auch im Binnenland weit verbreitet war, bedeutet jedoch nicht, daß es keine Alternativen gab. Hier ist zuerst auf eine Abbildung hinzuweisen, die sich in einer undatierten, um 1489 entstandenen Sacrobosco-Edition aus Leipzig befindet⁸. Sie zeigt die Erdsphäre (*Terra*) aus der Wassersphäre (*Aqua*) leicht herausgehoben, wobei in deren gemeinsamer Mitte ein '*Centrum*' eingezeichnet war. Auch hier wurden Erd- und Wassersphäre gegeneinander versetzt dargestellt, doch war die Erdsphäre nicht der Wassersphäre einbeschrieben.

Zum Ende des Jahrhunderts kam dann, wie es scheint, Bewegung in die Diskussion. Eine undatierte, nach 1491 hergestellte Sacrobosco-Edition mit dem bemerkenswerten Titel 'Die kleine Schrift des Johannes von Sacrobusto über die Sphären, *mit besten und neuen Figuren, die den Text unzweideutig darstellen*', zeigte Erd- und Wassersphäre in veränderter Relation⁹. Die Exzentrizität war nun gegenüber den bisher gezeigten Abbildungen abgeschwächt, die Erde ragte nur noch leicht aus der nur mehr geringfügig größeren Wassersphäre heraus.

⁶ <Johannes de Sacrobosco>, *Sphaera Mundi*, Venedig: Io. Bapt. Sessa, 3. Dez. 1501 <Ex.: München BSB, Res. 4 A gr. b. 146/2>, fol. 7r; diese Neuedition enthält auch Nachschnitte der anderen hier besprochenen Abbildungen. Weitere Nachdrucke finden sich in anderen Ländern - beispielsweise wurden in der zu Beginn des 16. Jahrhunderts hergestellten portugiesischen Sacrobosco-Kurzfassung, die den Hieronymus-Münzer-Brief enthielt (oben Kap. V/1, Anm. 9), alle fünf hier besprochenen Schemazeichnungen abgedruckt.

⁷ Sebastian Brant, *Das Narrenschiff*. Nach der Erstausgabe (Basel 1494) hrsg. v. Manfred Lemmer, 2. erw. Aufl. 1968, S. 166 f: "Wellen die größ der welt verston//Vnd vsser der/by wilen gon//Vnd rächen biß hinder das mer//Dar jnn menschlich vernunft jrjt ser//". Vgl. hierzu Vogel, Vespucci und die Humanisten in Wien (1992), S. 81 f.

⁸ *Johannis de sacro busto spericum opusculum una cum utilissimis figuris textum declarantibus*, (Leipzig: Martin Landsberg, um 1489) <Ex.: Wolfenbüttel HAB, 104.14 Qu (6); München BSB, 4 Inc. s. a. 1605>, fol. 3v.

⁹ <Johannes de Sacrobosco> *Opusculum Johannis de sacro busto spericum. cum figuris optimis et novis textum in se. sine ambiguitate declarantibus*, (o. O., nach 1491) <Ex.: München BSB, 4 Inc. s. a. 1607>, hier fol. 4v. Der *terminus post quem* dieser Ausgabe läßt sich anhand der im Anhang des Bandes abgedruckten Zonentabelle bestimmen, die dem Text zufolge aus dem Jahre 1491 stammte; dieselbe Tabelle findet sich in der nachfolgend besprochenen, von Wenzel Faber kommentierten Edition.

Dasselbe Schema findet sich in der von Wenzel Faber aus Budweis mit einem knappen Kommentar versehenen, im Jahre 1500 in Köln gedruckten und in den Folgejahren mehrmals nachgedruckten Sacrobosco-Edition¹⁰. Wenzel Faber (ca. 1455/60 - 1518), seit 1479 Magister artium, seit 1488 Rektor der Universität Leipzig, im deutschen Sprachbereich des ausgehenden 15. Jahrhunderts der "publizistisch führende Mathematicus"¹¹, gab in seinem Kommentar über Sacrobosco hinausgehend drei Gründe an, weshalb die Erde nicht in allen Teilen von Wasser bedeckt sei:

"Der erste Grund ist der Einfluß des Himmels. Denn der antarktische Pol zieht das Feuchte an, der arktische das Trockene. Und es ist nicht unpassend, daß eine solche Kraft im Himmel ist, weil sich dasselbe in den Elementen ereignet. Denn der Magnet, wie Plinius im 36. Buch und Isidor im 16. Buch berichten, zieht mit verborgener Natur und Kraft das Eisen an. Und wie die Erfahrung weiß, gibt es einen Magneten, der auf einer Seite Eisen anzieht und es auf der anderen Seite abstößt.
Der zweite Grund ist, daß die Erde *nicht konzentrisch mit den anderen Elementen* ist, und zwar weil sie auf einer Seite lockerer ist und auf der anderen Seite dichter. Wegen dieser Dichte ist sie <sc. dort> gewichtiger und schwerer. *Folglich hat sie ein zweifaches Zentrum, nämlich das wahre und das der Schwere*. Das Zentrum der Schwere ist identisch mit dem Zentrum der Elemente und der Welt. *Das wahre Zentrum aber liegt weit außerhalb davon*.
Der dritte Grund ist die göttliche Vorsehung."¹²

Während auf der begleitenden Abbildung die Exzentrizität von Erd- und Wassersphäre in abgeschwächter Form erscheint, war die zugrundeliegende naturphilosophische Argumentation unverändert. Neben einem Einfluß des Himmels, dem Magnetismus der Elemente ähnlich, nahm Wenzel Faber als Grund für das Hervortreten der Erde eine exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre an, die in der unterschiedlichen Dichte der

¹⁰ <Johannes de Sacrobosco/Wenzel Faber> Opus sphericum Johannis de sacro busto figuris et perutili commento illustratum, Köln: Henricus Quantell, 7. Jul. 1500 <Ex.: München BSB, 4 Inc. c. a. 1814>; bisher sind weitgehend textgleiche Drucke mit identischen Abbildungen aus den Jahren 1501, 1503 u. 1505 bekannt.

¹¹ J. Telle, 'Wenzel Faber', in: Lexikon des Mittelalters 4 (1989) Sp. 211, mit weiterer Literatur.

¹² <Sacrobosco/Faber> Opus sphericum (1500), wie Anm. 11, fol. B1r: "Secundo notandum, quod terra non sit ex omni parte cooperta preter rationem in littera tactam triplex est. Prima ratio est influentia celi, quia polus antarcticus attrahit ad se humida, arcticus vero sicca. Et non est inconveniens quod talis vis sit in celo, quoniam simile in elementis contingit. Nam magnes ut refert Plinius .xxxvi. libro et Isidorus .xvi. occulta quadam natura et vi attrahit ferrum. Et ut habet experientia invenitur magnes qui ex una parte ad se trahit ferrum et ex parte opposita a se fugat etc. Secunda, quia terra non est concentrica aliis elementis, vel quia ex una parte magis est rara et ex alia magis densa propter quam densitatem magis pondorosa et gravis. Habet ergo duplex centrum verum videlicet et gravitatis. Centrum gravitatis est idem cum centro elementorum et mundi. Verum autem centrum longe extra situatur. Tercia ratio est divina providentia."

beiden Erdhemisphären begründet war und aus der die Unterscheidung von Volumen- und Gewichtsschwerpunkt der Erde folgte.

Durchaus verändert gegenüber der Tradition war dagegen der geographische Horizont des Leipziger Gelehrten. Daß die heiße äquatoriale Zone entgegen manchen Überlegungen der klassischen Geographen keineswegs unbewohnbar war, hatte Wenzel Faber bereits zuvor ausdrücklich bemerkt:

"Und wir dürfen nicht glauben, daß die 'verbrannte Zone' in ihrer Gesamtheit unbewohnbar ist. Denn jetzt sind welche aus verschiedenen Orten von dort zurückgekommen; man hat gefunden, daß der größte Teil davon bewohnt ist."¹³

Zum Abschluß des kosmographischen Teiles betonte der Kommentator ausdrücklich die Notwendigkeit, die gesamte Einteilung des Klimazonen neu zu konzipieren. Gegen Sacrobosco, der im Anschluß an Ptolemäus allein den südlichen und mittleren Bereich der (vom nördlichen Wendekreis bis zum nördlichen Polarkreis reichenden) gemäßigten Zone in sieben Klimazonen unterteilte, vertrat Faber die Auffassung, der gesamte bewohnte Raum zwischen Äquator und Polarkreis müsse in die Berechnung der Klimazonen einbezogen werden. Dies betreffe sowohl den inzwischen weitaus mehr bewohnten Norden als auch die südlichen Regionen nahe des Äquators - selbst wenn dort, wie die Geschichtsschreiber berichteten, Scheusale lebten. Im übrigen habe sich seit der Zeit des Ptolemäus die Lage der gemäßigten Gebiete "wegen der Bewegung der achten Sphäre" in nördliche Richtung bewegt:

"Merke: Ptolemäus, dem der Autor gefolgt ist, hat zu seiner Zeit den bewohnbaren Teil der Erde in sieben Klimata unterteilt, weil die nördlicher gelegenen Teile damals kaum bewohnt waren. Aber die Schwierigkeit der Besiedelung ist kein hinreichender Grund der Unterscheidung, wie es der Autor meint. Viele Inseln oder Regionen nahe des Äquators sind von gleich großer Schwierigkeit und vielleicht noch größerer, weil dort viele Monstren von unterschiedlicher Gestalt entstehen, wie die Geschichtsschreiber meinen. Dennoch werden sie zu den Klimata hinzugezählt. Deswegen, weil unsere Gebiete wegen der Bewegung der achten Sphäre gemäßigter geworden sind (*ad temperamentum sunt redactae*), folgt eine neue, ausreichend geprüfte Tafel der 24 bewohnbaren Klimata."¹⁴

¹³ Ebd., fol. A6r: "Et oportet ne opinemur quod zona perusta cum totalitate sua sit inhabitabilis. Iam enim venerunt quidam a diversis locis eius; inventum est plurimum eius inhabitari etc."

¹⁴ Ebd., fol. G4r: "Nota: Ptolemeus quem insequutus est autor tempore suo partem terre habitabilem in septem distinxit climata. Eo quod partes magis septentrionales modice erant tunc habitationis. Neque sufficiens causa distinctionis est pravitas habitationis ut vult autor. Quoniam multe insule vel regiones prope equinoctialem sunt tante pravitatis et forte maioris, ex eo quod monstra ibidem multa ac varie figurationis veluti historici sentiunt

Mit diesen Sätzen begründete Wenzel Faber die Einteilung in 24 Klimazonen vom Äquator bis zur Polargrenze, die auf der folgenden Seite präzise aufgelistet waren¹⁵. Daß sich mit der Besiedelung des Nordens und den Entdeckungsfahrten entlang der Küste Afrikas der geographische Horizont gegenüber der Zeit des Ptolemäus erweitert hatte, war dem Leipziger Gelehrten bewußt. Sein Kenntnisstand berücksichtigte die großräumigen Veränderungen der Besiedelung seit der Zeit des Ptolemäus und entsprach den Erweiterungen, die wir im letzten Viertel des 15. Jahrhunderts auf den Ptolemäus-Karten des Nicolaus Germanus finden - auch dieser hatte ja den überlieferten Daten des Ptolemäus neue Beobachtungen im Bereich von Nordeuropa und an der Westküste Afrikas hinzugefügt.

Die prinzipielle Annahme einer exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre wurde von den bis zum Jahre 1500 im Binnenland bekanntgewordenen Horizonterweiterungen jedoch weiterhin nicht berührt. Dies ist abschließend an der 'Margarita philosophica' zu zeigen, dem zu Beginn des 16. Jahrhunderts weit verbreiteten, vielfach nachgedruckten Kompendium der philosophischen Wissenschaften. Ihr Autor Gregor Reisch (um 1467-1525), Magister der sieben freien Künste, Lehrer von Martin Waldseemüller und Johannes Eck, später Beichtvater von Kaiser Maximilian I., trat 1496 in den Kartäuserorden ein und beendete bald nach 1500 seine regelmäßige Lehrtätigkeit¹⁶. Das Werk, das dem Widmungsbrief zufolge im Jahre 1496 weitgehend abgeschlossen vorlag, aber erstmals im Jahre 1503 bei Johann Schott in Freiburg im Druck erschien¹⁷, enthält ein langes Kapitel über 'Die Verteilung des Wassers' - vielleicht einer der letzten bemerkenswerten Versuche, die exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre zu erklären :

"Über die Verteilung des Wassers. Kapitel 42. Der Meister: Es <sc. das Wasser> umgab bei der Erschaffung der Dinge nach Art eines außerordentlich zarten Nebels

generantur et tamen inter climata enumerantur. Idcirco quia nostre regiones propter motum octave sphere magis ad temperamentum sunt redacte. Tabula climatum viginti quattuor habitabilium nova et satis verificata sequitur."

¹⁵ Ebd., fol. G4v: "Tabula Climatum rectificata .1491."; die angegebenen Zonen begannen mit der Äquatorlinie ("Elevatio poli 0 gra. 0 Mi.") und reichten bis nach Lappland ("24 et ultimum Pilappen landt 66 gra. 24 Mi."; "Finis ultimi et .24. climatis 66 gra. 27 Mi.").

¹⁶ Zur Margarita philosophica: Robert von Srbik, Die Margarita philosophica des Gregor Reisch. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften in Deutschland, in: Denkschriften der Österr. Akad. der Wissenschaften, Math.-Nat. Kl., Bd. 104, Wien 1941, S. 83-206; zur kosmographischen Konzeption: Kretschmer, Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter (1889), S. 73 f; Gallois, Les géographes allemands de la Renaissance (1890) S. 133-136 u. 144 f; Duhem, Le système du monde 10 (1959) S. 41 f; Karl Hoheisel, Gregorius Reisch, in: Wandlungen im geographischen Denken von Aristoteles bis Kant (Abh. u. Quellen z. Geschichte der Geographie und Kosmologie 1), Paderborn 1979, S. 59-67; Randles, De la terre plate au globe terrestre (1980), S. 41-44.

¹⁷ Die lange umstrittene Frage danach, ob es, wie von Hain (Rep. bibl. No. 13852) vermutet, eine Edition von 1496 gab, wird von Pierre Duhem, Le système du monde 10 (1959) S. 196, mit Hinweis auf eine in der 'Margarita' abgedruckte Briefdatierung unwahrscheinlicher gemacht; vgl. dort S. 193-198 einen kurzen Überblick zur 'Margarita philosophica'.

die gesamte Oberfläche der Erde, und reichte bis in den Himmel hinauf. Aber auf Befehl des Schöpfers teilte das Firmament Wasser von Wasser, und das, was unterhalb des Firmaments blieb, wurde an einem Ort, nämlich in den Höhlungen der Erde zusammengeführt, damit die Lebewesen der Erde auf deren Oberfläche wohnen können. Folglich ist aus der gesamten Masse von Erde und Wasser ein sphärischer Körper gebildet worden, dem die Philosophen ein doppeltes Zentrum, nämlich eines der Schwere und eines des Volumens, zusprachen. Das Zentrum des Volumens nämlich teilt die Achse der gesamten Sphäre aus Wasser und Erde, und ist der Mittelpunkt der Welt. Das Zentrum der Schwere aber liegt außerhalb davon, jedoch im Durchmesser der Erde. Dieser ist notwendigerweise größer als der Halbmesser der aus Wasser und Erde gebildeten Sphäre, denn wäre er es nicht, so läge die Erde mit keinem ihrer Teile im Mittelpunkt der Welt - Absurderes kann in der Naturlehre und Astronomie kaum gesagt werden. Die Notwendigkeit, eine Mehrzahl von Zentren anzunehmen, folgt daraus, daß die vom Wasser unbedeckte Erde leichter ist als der vom Wasser umgebene Teil und, wenn sie angefeuchtet wurde, bald wieder austrocknet und leichter wird; deswegen kann das Zentrum ihrer Schwere nicht mit ihrem Volumenmittelpunkt identisch sein. Aber im Durchmesser der Erde strebt sie mehr zur Umgebung und zu dem Teil, der vom Wasser bedeckt wird. Das Wasser aber wird mehr in dem Bereich vereinigt, der dem Mittelpunkt der Welt näher liegt. Daraus wird geschlossen, daß die Erde in fortlaufender örtlicher Bewegung ist, wobei die vom Zentrum ihrer Schwere entfernteren Teile sich den anderen anzugleichen trachten. Die Oberfläche des Ganzen ist konvex; und das Wasser überschreitet auch nicht die Oberfläche der Erde, sondern löst sie gleichsam durch eine Mischung auf und umgibt sie; so wie es durch die Heilige Schrift bezeugt ist: 'Die Tiefe umhüllte sie wie mit einem Kleid' (Ps. 103/104,6), und wieder: 'Du hast ihnen eine Grenze gesetzt, die sie nicht überschreiten und nicht aufheben, um die Erde zu bedecken' (Ps. 103/104,9). Dieses <sc. das Wasser> ist seiner natürlichen Beschaffenheit nach feucht und kalt, hell und klar, aber durch Dämpfe und verschiedene Beimengungen von Erde wird sie trübe (wie auch die Luft). In ihm leben verschiedene Arten von Lebewesen <...>. Es wird als Ganzes (jedenfalls soweit uns bekannt) in zahlreiche Meere unterteilt, nämlich in das Tiefe oder das Indische Meer, das Mittelländische Meer, das Arabische Meer und das Kaspische Meer, außerdem in des Schwarze Meer etc - all diese (obwohl es Teile eines und desselben Elementes sind) bekommen von den verschiedenen Ländern, in denen ihre Grenzen liegen, immer andere Namen, die in der Kosmographie ausführlich betrachtet werden können. Deren Anordnung werden wir unten in der Darstellung nicht ganz mit Schweigen übergehen."¹⁸

¹⁸ Gregor Reisch, *Margarita philosophica*, Freiburg: Jo. Schott 1503 (um 15.8.) <Ex.: Bamberg SB, Inc. typ. H V 13>, fol. o4r: "De dispositione aquae. Capitulum quadragesimumsecundum. Mag. Quia in primordiali rerum creatione ad modum nebulae tenuissimae totam terrae circumdedit superficiem, et usque ad superiora progrediebatur. Sed iussu Creatoris firmamentum aquas ab aquis divisit; et quae sub firmamento relictæ sunt in locum unum, scilicet terrae concavitates congregantur; ut terrae animantia in eiusdem superficie possent habitare. Ex tota itaque terrae et aquae substantia unum corpus sphericum est constitutum, cuius Philosophi

Gregor Reisch versuchte mit diesem Text, noch einmal die gesamte Argumentation zusammenzufassen, die spätestens seit Johannes Buridan in dieser Weise diskutiert wurde. Entweder im Anschluß an ältere, differenzierend Überlegungen der Pariser Naturphilosophen¹⁹, vielleicht aber auch auf aktuelle Überlegungen reagierend, trat Reisch dafür ein, "aus der gesamten Masse von Erde und Wasser *einen* sphärischen Körper" zu bilden. Da er gleichzeitig Erd- und Wassersphäre räumlich unterschied, wurde seine Anordnung der verschiedenen Zentren physikalisch problematisch - so setzte Reisch das Zentrum der Schwere "von Erde und Wasser" außerhalb des Mittelpunkts der Welt! Treffend war dagegen sein Hinweis an die Adresse der Sacrobosco-Editoren, der Durchmesser der Erde müsse größer sein als der Halbmesser der aus Wasser und Erde gebildeten Sphäre - andernfalls würde die Erde mit keinem ihrer Teile mehr den Mittelpunkt der Welt berühren, was in der Tat absurd gewesen wäre. Hier hat Reisch auf eine Schwachstelle der von Venedig aus verbreiteten Schemazeichnung hingewiesen, auf der, wie wir oben sahen, die Erdsphäre übertrieben weit aus dem Mittelpunkt des Kosmos herausgeschoben war. Wie Wenzel Faber, so hat auch Gregor Reisch die extreme Größenrelation von Erd- und Wassersphäre deutlich abgeschwächt. Die klare physikalische Unterscheidung von trockener und feuchter Erde entsprach dabei weiterhin der Buridanschen Tradition. Sie wurde von Gregor Reisch ergänzt durch den Hinweis auf die vielzitierten Schriftstellen, die die Tatsache, daß die Ökumene vom Ozean nicht bedeckt wurde, mit einem göttlichen Befehl begründeten. Durch die Aufzählung der bekanntesten Meere wurde abschließend die Verbindung zwischen naturphilosophisch-theologischer Erläuterung und kosmographischer Darstellung hergestellt.

duplex centrum, gravitatis scilicet et magnitudinis assignabant. Magnitudinis quidem centrum, axem totius sphaerae ex aqua et terra dividit, et est medium mundi. Centrum vero gravitatis extra illud consistit, videlicet in diametro terrae; qui necessario maior est quam semidiameter sphaerae ex aqua et terra compositae. Quia si non, terra secundum nihil sui esset in medio mundi; quo in naturali scientia et astronomia absurdius dici vix poterit. Necessitas autem ponendi centrorum diversitatem ex eo sumitur: quod terra aquis discooperta levior est quam pars terrae aquis circumdata. Et terra discooperta madefacta mox rursus exiccatur et levior fit; ideo centrum gravitatis ipsius non idem esse potest cum centro magnitudinis eiusdem. Sed in diametro terrae magis versus circumferentiam et partem hanc tendit quae aquis tegitur. Aquae etiam magis ad hanc partem tanquam centro mundi magis proximam congregantur. Ex illo concluditur, terram esse in continuo motu locali; quo partes remotiores centro gravitatis eius se aliis aequari nituntur. Totius tamen est una superficies convexa: nec aqua terrae superficiem supergreditur, sed in concavitate eam per medium quasi diluit et circumdat. Sacra attestante scriptura: Abyssus sicut vestimentum amictus eius; et rursus: Terminum eis posuisti quem non transgredientur, neque convertentur operire terram. Haec ex naturali sui dispositione humida et frigida, limpida et clara; sed ex vaporibus, variisque terrestreatibus (sicut et aer) redditur turbida. In ea sunt diversa animantium genera: his quae in terrae reperiuntur mirabiliora et maiora, vituli scilicet canes, serpentes, pisces et filia. Dividitur autem tota (nobis saltem cognita) in maria plurima, scilicet in abyssum sive mare Indicum, mare mediterraneum, mare Arabicum et mare Hyrcanum, insuper in Pontum etc, quae omnia (cum unius eiusdemque sint partes elementi) a diversis terris, in quarum constitutae sunt terminis, alia et alia sortiuntur nomina, quae in Cosmographia latius conspici possunt. Eius tamen dispositionem infra in descriptione terrae non omnino silentio transibimus." Kleinere Textverbesserungen nach der Ausgabe Basel: Michael Furterius u. Jo. Scotus, 16. Febr. 1508 <Ex.: GÖ SUB, 8 Did. 180/70>.

¹⁹ Oben Kap. III/11.

Zusammenfassend ist festzuhalten: Bis über das Ende des 15. Jahrhunderts hinaus wurden in Sacrobosco-Editionen Abbildungen verbreitet, die eine exzentrische Lage von Erd- und Wassersphäre zeigten. In einschlägigen Kommentaren konnten diese Darstellungen mit den bekannten naturphilosophischen und theologischen Argumenten begründet werden. Gemessen an dem, was die Zeitgenossen im Binnenland bis zum Ende des Jahrhunderts wissen konnten, gab es keinen Grund, diese Argumente zu bezweifeln. Zwar hatte sich der geographische Horizont, wie Wenzel Faber nachdrücklich betonte, gegenüber Ptolemäus und Sacrobosco erheblich ausgeweitet. Eine extremes Größenverhältnis von Erd- und Wassersphäre wurde im letzten Jahrzehnt des 15. Jahrhunderts nicht mehr selbstverständlich angenommen. Doch noch im Jahre 1500 war die Annahme einer exzentrischen Lage von Erd- und Wassersphäre, die auf der Anschauung der von einem unbekanntem Ozean umgebenen Ökumene gründete, nicht widerlegt.

5. Die überseeischen Entdeckungen widerlegen die Philosophen aus Paris und Padua:
Antonius Galateus über 'Die Lage der Elemente' (1501)

Wie verhalten sich materielle Entdeckungen und intellektuelle Horizontveränderung zueinander? Wie bildete sich die zunehmende Selbstverständlichkeit, mit der die Seefahrer des ausgehenden 15. Jahrhunderts den äußeren Ozean erkundeten, in Texten zeitgenössischer Gelehrter ab?

Um das Jahr 1501, etwa acht Jahre nach der Rückkehr des Kolumbus von seiner ersten Reise und zwei Jahre nach der vollständigen Umsegelung Afrikas durch die Portugiesen, stellte Antonius Galateus de Ferraris (1444- 1517), Leibarzt des Königs von Neapel, Literat und Naturphilosoph¹, eine Abhandlung über 'Die Lage der Elemente' zusammen, die auf diese Fragen zwar keine repräsentative, jedoch überraschend explizite Antworten gab².

Der 63 gedruckte Seiten umfassende Text ist, zusammen mit anderen Schriften desselben Autors, vermutlich erst im Jahre 1558 bei Petrus Perna in Basel im Druck erschienen³, er hat deshalb vielleicht nicht auf die zeitgenössische Diskussion gewirkt. Gleichwohl handelt es sich um ein einzigartiges, bisher kaum hinreichend gewürdigtes Zeugnis für einige der intellektuellen Veränderungen, die mit der fortschreitenden Eroberung des Ozeans verbunden waren. Während die Schrift des Zacharias Lilius 'Gegen die Antipoden' die Position des skeptischen Theologen markiert, der das traditionelle, bisher nicht widerlegte Bild der Erde verteidigte, reflektierte der naturphilosophisch interessierte Antonius Galateus in zum Teil bemerkenswert hellsichtigen Wendungen die mit der Eroberung der Meere verbundene veränderte Wahrnehmung der Welt und die entstehende neue Begrifflichkeit.

¹ Zu Biographie: Antonius de Ferraris Galateus, Vita ab Jo. Baptista Polidoro conscripta, in: Ignazio Maria Como, Raccolta d'opuscoli scientifici e filologici, Bd. 9, Venedig 1733, S. 289-336, hier S. 298-301; Girolamo Tiraboschi, Storia della letteratura italiana Bd. 7 <= Bd. 6, Teil 1>, Mailand 1824, S. 321 f, S. 577 f ("Tra' migliori filosofi di questo seculo dobbiamo ancora rammutare Antonio Ferrari Galateo"), S. 1113-1116 (gründete in Lecce eine Akademie nach dem Vorbild von Pontano, stellte u.a. geographische und hydrographische Karten her, viele unedierte Gedichte und andere Werke); zu geographischen Werken: Aldo Bressich, Le carte geografiche di Antonio de Ferraris detto il Galateo, in: Rivista geografica italiana 3 (1896) S. 446-552; ders., La geografia alla Corte Aragonese in Napoli. Notizie ed appunti, Rom 1897, hier S. 29-35.

² Zu diesem Werk: Bressich, wie vorige Anm., S. 446 f; Datierung ebd., S. 446, ohne nähere Begründung. Den Hinweis auf diesen Text verdanke ich William G. L. Randles (Paris/Bordeaux); vgl. ders., La science universitaire en Europe et les découvertes portugaises: Aristotélisme doctrinaire et expérience des navigateurs, in: Mare liberum 6 (1993) S. 19-24, hier Anm. 20.

³ Antonii Galatei Liciensis Philosophi et Medici doctissimi qui aetate magni Pontani vixit, Liber de Situ Elementorum, Basel: Petrus Perna, 1558 <Ex.: München BSB, 8 Phys. g. 11; Wolfenbüttel HAB, Nc 261; enthält auch die hier nicht einschlägigen Abhandlungen 'De situ terrarum' und 'De mari et aquis'>.

In der an Accius Syncerus gerichteten, in lockerer Gesprächsform gehaltenen Darstellung ging Antonius Galateus von der traditionellen Unterscheidung von supralunarer und sublunarer Welt und der überlieferten Lehre von den vier Elementen aus. Die "von Aristoteles, Ptolemäus und anderen Physikern, Mathematikern und Geographen" dargelegten Grundlagen wurden als gegeben vorausgesetzt und nicht weiter diskutiert⁴. Unterhalb der Luft liege das Wasser und ein bestimmter Teil der Erde. Die Erde, ihrerseits unterhalb des Wassers gelegen, sei unbewegt und stehe fest im Mittelpunkt der Welt, um den sich die himmlischen Körper in ewigem und unablässigen Umlauf bewegten⁵.

Bald kam Galateus auf seinen vorrangigen Gegenstand zu sprechen - die Kugel (*globus*), die aus Erde und Wasser gebildet werde:

"Die Kugel aber, die *aus Erde und der Masse des Wassers* besteht, wird von der ringsherumfließenden Luft umgeben; auf diese Weise besitzen Wasser und Erde vermischte und zusammengelegene Regionen."⁶

Dieser Satz war programmatisch: er beschreibt die Konzeption eines *aus Erde und Wasser* zusammengefügt sphärischen Körpers, die der Autor im Folgenden konsequent verteidigte und gegenüber falschen Alternativen zu begründen suchte. Nicht das Ausmaß der Bedeckung der Erde durch das Wasser stand dabei in Frage - daß der größere Teil der Erde von Wasser bedeckt werde, wurde als mögliche Voraussetzung akzeptiert⁷. Auch die vielfach erörterte Frage nach den Orten der Elemente wurde nicht weiter verfolgt⁸. Vielmehr nannte Antonius Galateus zwei Fragen von grundsätzlicher Bedeutung, welche die Gelehrten seit langer Zeit beschäftigten und welche die weitere Darstellung leiten sollten:

"Die erste, deren Ursache wir hier behandeln, damit du es weißt, kluger Syncerus, ist, ob die Teile der bewohnbaren Erde, die die Griechen Ökumene nennen und die das Wasser nicht überspült, höher sind als die höchsten Teile jenes Wassers. Die zweite Frage: gesetzt, die Oberfläche der bewohnbaren Erde sei höher als die

⁴ Ebd., fol. 10: "Caetara quae ab Aristotele, Ptolemaeo, atque aliis physicis, mathematicis, geographis demonstrata sunt, ut concessa assumemus."

⁵ Ebd., fol. 11: "Sub aere aqua et quota pars terrae posita est. Sub aqua terra immota ac fixa in mundi medio, utque illa divina corpora aeterno et irrequieto ambitu moventur circa medium; <...>."

⁶ Ebd., fol. 13: "Globus vero qui ex terra et aquae mole constat, ab ipso circumfluo aere ambitur; ita aqua et terra intermixtas habent regiones, et consitas."

⁷ Vgl. ebd.: "Et quamvis maioris fortasse partis terrae locus sit aqua, tamen nulli dubium est, quod illarum partium, quas aqua non inundat, quas nos incolimus, locus est aer."

⁸ Ebd.: "De locis quattuor corporum satis dictum sit; <...>"

Wasseroberfläche, warum sind die Teile jener irdischen Masse emporgehoben und überschreiten ihre eigentlichen Grenzen?"⁹

Indem er nach der relativen Höhe von Erde und Wasser und nach den Gründen fragte, knüpfte Antonius Galateus an die noch immer aktuelle Frage nach der räumlichen Lage der Elemente und besonders an die Diskussion über die Relation von Erd- und Wassersphäre an.

Ausführlich, kenntnisreich, im Gegensatz zu scholastischen Abhandlungen nur assoziativ gegliedert, handelte Galateus zuerst die einschlägigen Voraussetzungen ab. Die Erde ruhe "mit dem Wasser" im Mittelpunkt des Kosmos, sie sei von sphärischer Gestalt¹⁰. Ihre Teile hängen an gemeinsamen Grenzflächen zusammen, so daß es keinen Teil der Erde gebe, der nicht mit der Erde verbunden sei - "ob du einen Kontinent betrachten willst oder Inseln"¹¹. Allerdings sei der Indische Ozean nicht, wie Ptolemäus mit seiner großen Autorität beschrieben habe, ringsherum von Küsten umgeben, wie "die portugiesischen Seeleute zu unserer Zeit gezeigt haben"¹². Im Buch über die Nilüberschwemmung, das den Büchern des Aristoteles zugerechnet werde, sei dagegen noch zu lesen, man habe darüber, ob das Rote Meer abgeschlossen oder mit dem (atlantischen) Meer außerhalb der Säulen des Herkules verbunden sei, nichts Glaubwürdiges gehört¹³.

Nachdem er kurz, offenbar im Anschluß an Plinius, einige ältere Berichten über die Umsegelung Afrikas erwähnte, berichtete Antonius Galateus ausführlicher über die jüngeren und jüngsten portugiesischen Entdeckungen entlang der Küste Afrikas:

"Einige sagen, sie seien von den westlichen Königen geschickt nach langer Seefahrt in das Indische Meer gelangt, bis zur Bucht von Colchis, und hätten von dort Pfeffer,

⁹ Ebd., fol. 13f: "Prima, cuius causa haec tractamus, ut scis, Syncere solertissime, an partes terrae habitabilis, quam Graeci oikoumenên dicunt, quas aqua non obruit, sint altiores partibus ipsius aquae supremis. Altera quaestio: posito quod habitabilis terrae superficies sit altior superficie aquae, cur partes illae terrenae molis sunt elatiores, et suos quoddammodo limites transcendant."

¹⁰ Ebd., S. 17: "Ille aer qui continetur intra peripheriam altissimorum montium, qui replet terrae irregularitates; ita quod terra cum aqua, et ille sit sphaericae figurae, manet immobilis illo motui, scilicet circulari, ad motum coeli."

¹¹ Ebd., S. 18: "Terrae autem partes omnes ad communes terminos coniunguntur, nec est aliqua pars terrae, quae non terrae cohaereat, sive continentem spectare velis, sive insulas."

¹² Ebd.: "Attamen Indicum pelagus a Ptolemaeo magnae autoritatis viro circumseptum undique littoribus describitur. Quod secus esse Lusitani navigantes nostra aetate demonstravere."

¹³ Ebd., S. 18f: "In libello de inundatione Nili, qui inter libros Aristotelis legitur, scriptum est: nullum enim audivimus dignum fide de Rubro mari, utrum ipsum per seipsum est, an coniungitur ad id quod extra Herculeas columnas."

Zimt, Ingwer und Elefantenzähne mitgebracht, was ich alles, wie ich mich erinnere, zur Zeit des alten Ferdinand gesehen habe. Dasselbe scheint unser Georgius Italianus aus Genua zu meinen, ein im Durchstreifen des Erdkreises und im Aufspüren der Lage der Erde sehr gewissenhafter Mann, der sich mit uns bei dir in Neapel aufhielt, während wir dies hier niederschrieben. Aber ich weiß nicht, ob auch Afrika jene Güter hervorbringt. Denn Aethiopen ist, wie Strabo sagt, Indien äußerst ähnlich; weswegen die Jüngeren Aethiopen vielleicht Indien nennen. Jedenfalls hat ein Gesandter der Lissaboner oder des portugiesischen Königs, der mir verständiger als die meisten Männer jenes Landes zu sein schien, mir erzählt, keiner von denen, die von seinem König geschickt worden seien, sei bis zum Äquator gelangt, was, wie er sagte, durch astronomische Instrumente bewiesen gewesen sei."¹⁴

Plinius erzähle sogar, einige Inder seien von einem Sturm bis in den nördlichen Ozean getrieben und von dort vom König der Böhmen nach Rom geschickt worden. In dieser Sache, so ergänzte Galateus, würde er nicht sein Wort verpfänden, hierüber solle jeder, wie er wolle, urteilen¹⁵. Nun aber sei die Lage gegenüber jener Zeit, als man über diese Dinge spekulierte, grundlegend verändert:

"Alles dies war, als wir das Büchlein schrieben, nicht genügend sicher. Jetzt aber, nach dem letzten Jahr des Königs Friedrich, stimmen alle überein, daß die Portugiesen ganz Afrika umfahren haben und in das Indische Meer gelangt sind, bis zu den Öffnungen des Arabischen und Persischen Golfs. Dort sind sie mit der Flotte des Königs der Aegypter und Syriens, den sie Sultan nennen, zusammengestoßen und schließlich zur Bucht von Colchis, dem zweiten Handelsplatz für Gewürze, und bis zur Insel Taprobane gelangt."¹⁶

¹⁴ Ebd., fol. 19f: "Quidam aiunt missos nuper ab Occidentis regibus, longa navigatione in Indicum mare applicuisse, usque ad Colchidem sinum, atque inde et piper, et cinamo mum, et zinziber, et elephatorum dentes deportasse, quae omnia memini me Ferdinando seniore vidisse. Idem videtur sentire noster Georgius Italianus Genuensis, vir in peragrando orbe atque in indagando terrarum situ diligentissimus, qui nobiscum apud te Neapoli agebat, dum nos haec conscriberemus. Sed nescio an illas merces Aphrica quoque gignat. Est enim terra Aethiopia, ut ait Strabo, Indiae persimilis; unde et recentiores fortasse Aethiopiam, Indiam vocant. At legatus quidam Olysiponensium, vel Lusitanorum regis, qui mihi plus quam caeteri illius nationis homines sapere videbatur, mihi narravit, neminem eorum qui a suo rege missi fuerant, ad Aequinoctialem usque pervenisse, quod probatum fuisse aiebat Astronomicis instrumentis."

¹⁵ Ebd., S. 20: "Plinius autem narrat, Indos quosdam tempestate delatos in Septentrionalem usque oceanum, et inde a rege Boiorum Romam missos. In hoc ego fidem meam non obstringam, utatur quisque suo ut velit arbitrio."

¹⁶ Ebd., S. 20f: "Haec omnia quum libellum scripsimus, non satis certa erant. At nunc quum edidimus postremo anno Federici regis, omnes consentiunt Lusitanos totam circumlustrasse Aphricam, et ad mare Indicum pervenisse, usque ad ostia sinus Arabici, et Persici, ibique manum cum classe Aegyptiorum, et Syriae regis, quem Soltanum dicunt, conseruisse, et demum ad Colchidem sinum aromatum emporium alterum, et usque ad Taprobanem insulam."

Die jüngsten portugiesischen Entdeckungen zeigten die Offenheit des Indischen Ozeans, die nunmehr unbestreitbar war. Zugleich war damit ein Irrtum des Ptolemäus in der Frage der Ausdehnung und Gestalt des Ozeans nachgewiesen.

Von hier ausgehend warf Antonius Galateus die grundsätzlich Frage nach der Ausdehnung und Lage des Wassers auf. Beispielsweise sei das Kaspische Meer ringsherum von Land umgeben. Und doch komme es der Wahrheit überaus nahe, wenn man gegen Ptolemäus die Verbindung mit dem Nordmeer vertrete, denn das Wasser habe seinen Ort, und viele behaupteten nicht ohne Grund, dieser müsse größer sein als die Erde¹⁷.

"Averroes meint, auf dem größeren Teil der Erde gebe es Meere, aber die Wassermenge sei nicht größer als die gesamte Masse der Erde."¹⁸

So dürfte auch das Kaspische Meer durch verborgene und unterirdische Ströme mit dem Nordmeer verbunden sein, wie dessen salziges Wasser beweise¹⁹.

Das Wasser war also ausgedehnt und weit verbreitet. Konnte es höher liegen als die Erde? Gegen diese Auffassung bezog Antonius Galateus nachdrücklich Position. Wasser, das miteinander in Verbindung stehe, sei im Gleichgewicht, so daß, wenn einem Teil etwas hinzugefügt werde, es sich sofort mit dem anderen ausgleiche. Aristoteles sage, Wasser sei von Grund auf flüssig²⁰. Wer dagegen behaupte, das Wasser sei bergig oder werde wundersam gehalten, der wisse nicht auf das Gegebene zu antworten und leugne seine Wahrnehmung und die Erscheinung der Dinge, oder wie Cicero sage: das Gesehene und das Einsichtige²¹. Wer aber aus Vernunft die Wahrnehmung verleugne, bedürfe der Vernunft²².

¹⁷ Ebd., S. 21: "Nec refert si Ptolemaeo non credas, dicasque tam vastum illud mare Septentrionali Oceano iungi, esse perquam simillimum veri, quum aquae debeatur suus locus, quam esse maiorem terra oportere, non sine ratione multi autumant."

¹⁸ Ebd., S. 21: "Averroes opinatur maria esse sua maiori parte terrae, sed non aquam esse totius terrae mole maiorem."

¹⁹ Ebd.: "Sic et Hyrcanum Septentrionali Oceano per occultos et subterraneos quosdam meatus coniungi testimonio salsarum aquarum."

²⁰ Ebd., S. 22: "Praeterea aqua quae secum continua est, esse equilibrem, ita quod si uni parti adiiciatur, protinus alteri aequetur; quoniam ad ima fluxibilis est aqua, ait Aristoteles."

²¹ Ebd., S. 23: "Neque quispiam dixerit montuosam esse aquam, aut miraculose contineri, nisi qui quod obiectis nesciat respondere, sensum ipsum et rerum apparentiam (et ut Cicero ait) visa et perspicua negaverit."

²² Ebd.: "Nam negare sensum propter rationem, rationis est indigere."

An diese Polemik, die auf jene zielte, die allein theologisch argumentierten oder über die Möglichkeit eines eigenen Wasserschwerpunktes spekulierten, schloß Antonius Galateus unmittelbar seine Auffassung über die Relation von Erd- und Wassersphäre an:

"Also ist der Mittelpunkt der Erde identisch oder fast identisch mit dem Mittelpunkt des Universums, zu dem alles Schwere gezogen wird; das heißt, das Zentrum der Schwere und das Zentrum der Masse oder des Volumens sind *identisch oder nur einen kleinen Abstand voneinander entfernt*, im Verhältnis zur gesamten Masse der Erde. Dies wird durch die Überlegungen des Aristoteles, des Ptolemäus und der übrigen Physiker und Mathematiker bewiesen."²³

Mit diesen Worten hat Antonius Galateus grundsätzlich die Möglichkeit einer geringen Versetzung von Erd- und Wassersphäre eingeräumt - und damit strenggenommen seiner eigenen Polemik widersprochen. Denn auch bei nur geringer exzentrischer Versetzung konnte es - von der Erdsphäre aus gesehen - scheinen, als liege die Wassersphäre höher. Auch wenn einiges für die Annahme eines nur geringen Abstandes zwischen Erdschwerpunkt und Erdvolumenmittelpunkt sprechen mochte - die Überlegungen "des Aristoteles, des Ptolemäus und der übrigen Physiker und Mathematiker" waren keineswegs so eindeutig, wie es Galateus hier erschien.

Ein Argument allerdings war nicht von der Hand zu weisen und in der vorrangig mit physikalischen Argumenten geführten Diskussion bisher nicht hinreichend beachtet worden: eine ausgeprägte Exzentrizität der Erdsphäre müßte astronomisch festzustellen sein. Dieses Argument führt Antonius Galateus zur Unterstützung seiner Auffassung über die relative Lage von Erd- und Wassersphäre an:

"Denn wenn die Erde in einem bedeutendem Ausmaß exzentrisch wäre, läge die obere, bewohnte Hemisphäre (*hemispherium superius habitantium*) weniger in der Kreisbahn als die untere; und es würden uns nicht immer und überall ebensoviele (Himmels-)Zeichen erscheinen, wie verborgen sind. Aber wenn schon nicht die Zeichen, so doch wenigstens Teile der Zeichen, und so würden viele Ungereimtheiten folgen. Über die gegenüberliegende Wölbung der Erde braucht man nichts zu sagen, denn wenn die Erde so beschaffen wäre, wäre sie vom Wasser bedeckt."²⁴

²³ Ebd.: "Item idem esse centrum terrae, aut fere idem cum centro universi, ad quod gravia omnia feruntur; hoc est, idem esse centrum gravitatis, et centrum molis seu magnitudinis, vel parvo quodam interstitio alterum ab altero distans, habita ratione ad totam molem terrae. Hoc probatur rationibus Aristotelis, et Ptolemaei, et caeterorum physicorum ac mathematicorum."

²⁴ Ebd., S. 23f: "Nam si terra esset aliqua notabili quantitate excentrica, hemispherium superius habitantium in abside esset minus inferiori; nec totidem signa semper et ubique nobis apparent, quot absconderentur. At si non

Auch im weiteren Verlauf der Darstellung versuchte Antonius Galateus, die radikaleren exzentrischen Konzeptionen zu widerlegen und die Erd-Wasser-Sphäre zu verteidigen. Zur Unterstützung zitierte er an erster Stelle Alfragan, der den Begriff *terra* in interessantem Doppelsinn gebrauchte:

"Alfragan sagt, die Erde (*terra*) mit allen ihren Teilen von Land und Meer (*partibus suis terrestribus et maritimis*) sei einer Sphäre ähnlich."²⁵

Ebenso sage Cicero, das Meer, das sich der Erde nähere, schlage so an die Ufer, daß aus zwei Naturen eine zusammengeschmolzen scheine²⁶. Deswegen argumentiere Alfragan, der Äquator schneide die Erdsphäre, in die auch das Wasser <illare: einzuschließen ? > sei, in zwei Hälften²⁷.

Demgegenüber beklagte Galateus, gerade viele angesehene neuere Gelehrte seien in Irrtum verfallen und vom Pfad der Alten abgewichen:

"So vieles ist gesagt worden zur Offenbarung dieser Sache. Ich sehe aber, *daß manche, die nicht gering geachtet werden, dem Irrtum verfallen sind, die Erde für exzentrisch zu halten*. Der Grund für den Irrtum war (wie Averroes von Avicenna sagt) das Zutrauen in den eigenen Verstand. *Deswegen sind an dieser und an den meisten anderen Stellen die Neueren vom Pfad der Alten abgewichen*. Der Grund des Irrtums ist: weil sie das Offensichtliche nicht erklären konnten, nämlich das Emporragen der Erde über das Wasser, sind sie in völlig ungeeignete Begründungen abgeschweift; wenn man "Gründe" nennen kann, was mit der Wahrheit keinesfalls übereinstimmt."²⁸

signa, saltem partes signorum, et huiusmodi multa inconvenientia sequerentur. De opposito absidis terrae, nihil dicendum est; nam si talis esset terra, illud opertum esset aquis."

²⁵ Ebd., S. 24: "Alfraganus ait, terram cum omnibus partibus suis terrestribus et maritimis habere similitudinem sphaerae." Vgl. Al-Farghani, *Differentie scientie astrorum*, hrsg. v. Francis J. Carmody, Berkeley/Cal. 1943, S. 6: "Convenerunt quoque sapientes quod terra cum universis suis partibus suis tam terrestribus quam marinis sit similis sphaerae."

²⁶ Ebd.: "Ait Cicero: Ipsum autem mare, sic terram appetens littoribus alludit, ut una ex duabus naturis conflata videatur."

²⁷ Ebd.: "Unde Alfraganus argumentatur, circulum aequinoctialem secare sphaeram terrae, in qua et aquam illare oportet in duo media."

²⁸ Ebd., S. 24 f: "Tanta dicta sunt, in huius rei manifestationem. Video nonnullos eorum qui non parvi habentur in hunc errorem incidisse, ut ponerent terram excentricam. Causa erroris fuit, (ut ait Averroes de Avicenna) proprii ingenii confidentia. Unde et in hoc et in plerisque aliis locis recentiores antiquorum calle desciverunt. Causa erroris, quod non poterant servare perspicua, hoc est, eminentiam terrae supra aquam, diverterunt in rationes minime idoneas; si rationes appellandae sunt, quae veritati minime consentiunt."

Antonius Galateus geißelte mit diesen Worten die Neigung der Naturphilosophen zu weitreichenden, möglichst umfassenden Erklärungen - zumal dort, wo nur begrenzte Beobachtungen möglich waren. Daß die exzentrischen Konzeptionen in empirischen Voraussetzungen gegründet waren und bereits in der Spätantike diskutiert wurden, war ihm nicht bewußt. Zu den von ihm kritisierten Konzeptionen fuhr er fort:

"Zuletzt muß angenommen werden, daß alles Schwere zum Mittelpunkt der Erde strebt, wenn die Erde konzentrisch mit der Welt ist; nicht aber, weil es der Mittelpunkt der Erde ist, sondern weil es der des gesamten Universums ist. Aber wenn sie <sc. die Erde> exzentrisch wäre, *wie es viele (wie schon gesagt wurde) glauben*, und zwar nicht mit Recht, sondern weil sie bestimmte Überlegungen nicht aufzulösen vermögen, dann zu jenem Zentrum, von dem aus bis zur Wölbung des Himmels alle Linien gleichartig verlaufen."²⁹

Erneut hatte Galateus beiläufig bemerkt, daß es viele seien, die den exzentrischen Konzeptionen folgten. Er selbst versammelte weitere Argumente, die dafür sprachen, daß die bewohnte Erde höher als das Wasser liege.

Dabei markierte Galateus eine methodische Differenz zu den von ihm kritisierten Autoren, die bemerkenswert modern erscheint. Seine Bemerkung zielte vordergründig auf die aristotelische Lehre vom Ort der Elemente. Sie kann jedoch zugleich als allgemeine Feststellung über die richtige Art des Fragens bei (natur)philosophischen Untersuchungen gelesen werden:

"Alles Wasser, das sich auf der Oberfläche der bewohnbaren Erde befindet, fließt, wenn nicht aus irgendeinem Teil hinzugefügte höhergelegene Erde dies verhindert, zum Meer; also ist die Erde höher. <...> Vielleicht wird jemand antworten, daß das Wasser deswegen ins Meer fließt, nicht weil es Meer ist, sondern weil es der Ort und der besondere Sammelplatz des Wassers ist (*quia locus est et receptaculum proprium aquarum*), nicht also weil jenes <sc. Meer> niedriger ist als das bewohnbare <sc. Land>. Aber ich frage nicht sosehr nach dem Zweck, sondern nach dem Grund, aus dem die Bewegung ihren Anfang hat, und nach den übrigen Gründen."³⁰

²⁹ Ebd., S. 25: "Ultimo supponendum quod gravia omnia tendunt ad centrum terrae, si terra concentrica est mundo; non tamen, ut terrae centrum est, sed ut totius universi. At si excentrica esset, ut multi (ut dictum est) non recte, sed rationes quasdam solvere non potentes, credunt, ad illum centrum a quo ad convexum coeli omnes lineae ductae sunt aequales."

³⁰ Ebd., S. 25 f: "Omnes aquae, quae sunt in superficie habitabilis terrae, nisi altior terra ex quavis parte aggregata impediatur, ad mare fluunt; ergo terra est altior. <...> Respondebit fortasse aliquis, quod ideo aquae fluunt in mare, non quia mare est, sed quia locus est, et receptaculum proprium aquarum, non quod illud inferius sit habitabile. At ego non tantum de fine quaero, sed de causa unde principium motus, et de caeteris causis."

Mit dem letzten Satz kritisierte Antonius Galateus jede teleologische, auf ein vorgegebenes Ziel hin orientierte philosophische Argumentation. In der Tat waren ja die Überlegungen über die mögliche Exzentrizität von Erd- und Wassersphäre auch durch die Suche nach einer umfassenden, sowohl naturphilosophisch wie theologisch akzeptablen Erklärung für die beobachtete scheinbare Asymmetrie der Elemente motiviert. Aber war die Kritik daran in jeder Hinsicht treffend? Antonius Galateus selbst hatte zu Beginn die Frage danach, warum die bewohnbare Erde aus dem Wasser emporrage, akzeptiert und die grundsätzliche Unterscheidung zwischen Erdschwerpunkt und Erdvolumenmittelpunkt übernommen. Offenbar hatte der Versuch, naturphilosophische und theologische Weltbetrachtung zu integrieren, auch in seiner Sicht nicht nur Fehler produziert.

Nun aber, mit den überseeischen Entdeckungen, veränderte sich der Erfahrungshintergrund, so daß die überlieferten Konzeptionen in neuem Licht erschienen. Damit kehrte sich die Richtung des Denkens um. Nicht mehr konzeptionelle Überlegungen, sondern empirische Beobachtungen lieferten das entscheidende Argument für die Auffassung, das Wasser könne keinesfalls höher als die Erde liegen:

"Aber daß unser westlicher Ozean hier, den wir täglich besegeln, nicht höher liegen kann als das Bewohnbare, wird offenbar durch die Inseln, von denen von den Alten wenige, wie die Glückseligen <i.e. Kanarischen> und die fabelhaften Inseln, jetzt aber sehr viele von den Spanischen Königen gefunden worden sind. Diese sind sicherlich, wenn wir die Beobachtung nicht leugnen wollen, sondern den Erscheinungen Glauben schenken, als Inseln nicht niedriger. Die Überlegung gilt, daß die Erde, die aus dem Meer hervortritt, so wie dies in bestimmten Zeiten zu geschehen pflegt, neue Inseln schafft. Denn was sind Inseln anderes als herausragende Erde, die vom Meer umflossen wird?"³¹

Bemerkenswert ist wiederum der letzte Satz. Galateus prüfte, im Anschluß an die jüngsten überseeischen Entdeckungen im Ozean, den begrifflichen Gegensatz von *Erde* und *Insel* auf seinen sachlichen Gehalt. Indem er Inseln als das benannte, was sie sind, nämlich aus dem Ozean herausragende Teile des Erdkörpers, schuf er zum einen die Voraussetzung, um die von ihm behauptete Tatsache zu belegen, daß das Wasser grundsätzlich tiefer als die herausragende Erde liege. Zugleich stellte er ein tragendes Element der bisher weithin akzeptierten, asymmetrischen Vorstellung von der Erdgestalt in Frage. Denn bei allen asymmetrischen Konzeptionen wurde ein zentraler, aus drei zusammenhängenden

³¹ Ebd., S. 32 (bezeichnet S. 29): "Sed quod Oceanus hic noster occiduus, quem quotidie navigamus, non possit esse altior habitabili, patet ex insulis, quae paucae, ut illae Fortunatae ac fabulosae ab antiquis, pleraeque nuper ab Hispanis regibus repertae sunt. Quae profecto (si sensum non negamus) sed apparentiae credimus, insulae non essent humiliores. Valet ratio: nam quae e mari emergunt terrae, ut solet in certis periodis temporum accidere, insulae novae fiunt. Quid enim aliud sunt insulae, nisi terrae circumfluae mari supereminentes?"

Kontinenten bestehender Erdkreis und ein peripherer Inselkranz begrifflich und sachlich unterschieden.

Noch waren nicht alle Voraussetzungen gegeben, um diese überlieferte Vorstellung grundsätzlich zu revidieren. Das vorläufige Ergebnis markiert nur eine Zwischenposition: Er glaube hinreichend gezeigt zu haben, so faßte Galateus seine Überlegungen dieses Absatzes zusammen, daß es "in beiden Ozeanen" Teile der Erde gebe, die höher als das Wasser liegen³². Eine solche Formulierung kann keine kosmographische Revolution bezeichnen. Doch erkennen wir in der Begriffsverschiebung von *insula* zu *terra* eine Bruchstelle, die bereits eine sich verändernde Wahrnehmung durchscheinen läßt.

Eine veränderte Wahrnehmung der Relation von Land und Wasser findet sich auch in einigen weiteren Passagen. Was war bewohnbar, was unbewohnbar? Im Anschluß an einen Abschnitt, in dem er die kosmographische Bedeutung der Begriffe *terra* und *aqua* bei Aristoteles zu klären suchte und feststellte, Aristoteles habe in 'De Anima' das Meer für "größer als das gesamte Bewohnbare" gehalten³³, rief Galateus aus:

"Ja, bewohnen wir das Wasser denn nicht, indem wir segeln, indem wir den Handel entfernter Länder mit Schiffen verbinden, indem wir von diesem in jenes <sc. Land> so häufig, ja ständig hinüberfahren? Deswegen hat Strabo, der sich mit Recht als Geograph bezeichnete, gesagt, wir seien nicht mehr in höherem Maße Erdbewohner, als Einwohner des Meeres."³⁴

Daß nicht nur das Land, sondern auch das Wasser "bewohnbar" sei - diese an Strabo anschließende Formulierung war Ausdruck einer veränderten Wahrnehmung. Im Ozean wurde nicht mehr das Trennende, sondern das Verbindende gesehen. Der in den überlieferten kosmographischen Modellen festgeschriebene, vermeintlich elementare Gegensatz zwischen bewohnbarem Land und unüberwindlichem Ozean wurde durch die Erfahrung der Reisen und des Handels über See allmählich ausgehöhlt.

³² Ebd., S. 33: "Esse igitur aliquas partes terrae in utroque Oceano aqua ipsa elatiores, satis demonstratum esse existimo."

³³ Ebd., S. 36 f: "Aristotelem etiam mare intellexisse, sicut in libro de Anima, cum solem, inquit, creditum esse maiorem tota habitabili."

³⁴ Ebd., S. 37: "Numquid aquam non habitamus, cum navigamus, cum commercia seiunctarum terrarum navibus coniungimus, cum ex hac in illam tam crebro, tanquam repente transmigramus? Ideo Strabo, qui sibi iure Geographi nomen vendicavit, nos, inquit, non magis terrarum, quam maris incolas esse."

Noch einmal zitierte Galateus den Satz von Alfragan, der gesagt hatte, die Erde mit allen ihren terrestrischen und maritimen Teilen sei einer Sphäre ähnlich³⁵. Hieran schloß er nun die höchst aufschlußreiche Bemerkung an:

"Er rechnete also die Teile des Meeres zu den Teilen der Erde hinzu. Vielleicht hat bei den Arabern der Begriff *terra* eine andere Bedeutung, indem sie mit Erde das bezeichnen, was wir *orbis terrarum* und die Griechen Ökumene nennen, welche Namen dieses Naturgebilde, das aus Erde und Wasser verschmolzen ist (*eam naturam, quae ex terra et aqua conflata est*), bezeichnen, was eindeutig aus dem hervorgeht, was wir gesagt haben."³⁶

In diesen Sätzen wird der ganze Abstand zwischen dem alten Bild der Erde und dem modernen Globus deutlich, der dem modernen Betrachter durch die scheinbare Kontinuität des Begriffes "Erde" allzuleicht verborgen bleibt. Der sprach- und begriffsbewußte Antonius Galateus rekonstruierte sorgfältig die Bedeutung von *terra* bei Alfragan, der "terrestrische und maritimen Teile", also Land und Wasser, zu *einem* Körper zusammenfügte. Offenkundig war eine derart umfassende Bedeutung des Begriffes Erde einem lateinischen Gelehrten im Jahre 1501 alles andere als selbstverständlich. Umständlich bezeichnete Antonius Galateus den Erd-Wasser-Globus, dessen Grundkonzeption er doch verteidigte, als "das Naturgebilde, das aus Erde und Wasser verschmolzen ist". Nur allmählich passen sich Begriffe und Konzeptionen der sich verändernden Wahrnehmung der Erde an.

Antonius Galateus hatte die für ihn entscheidenden Erkenntnisse auf den Begriff gebracht. Gleichwohl war die Abhandlung noch lange nicht beendet. Die folgenden Seiten benutzte er dafür, mit einem geometrischen Beweis zu zeigen, daß die von der Ökumene weiter entfernten Teile des Meeres nicht höher liegen als die von Wasser unbedeckten Teile³⁷. Mit einem zeitkritischen Seitenhieb beantwortete er die selbstgestellte Frage, was geschähe, wenn auch die Erde flüssig wäre: dann gäbe es keine Lebewesen auf der Erde und in der Luft, und dort,

"wo wir jetzt Tempel, marmorne Säulen, Gartenanlagen, wo wir Quellen, stolze Gerichte und Zeugnisse aller Schlechtigkeiten, bemalte Säulenhallen und vergoldete

³⁵ Ebd.: "Quod Aristoteles idem quoque, et Alfraganus sensit, quem ante accersivimus: quod terra cum omnibus partibus suis terrestribus, ac maritimis est secundum similitudinem Sphaerae." Vgl. oben Anm. 25.

³⁶ Ebd., S. 37f: "Annumeravit igitur partes maris intra partes terrae. Forte apud Arabes alia est appellatio terrae, ut per terram significant id quod nos orbem terrarum, et Graeci oikoumenên, quae nomina eam naturam, quae ex terra et aqua conflata est, significare certum est ex his quae diximus."

³⁷ Ebd., S. 38-42: "Quod autem partes maris a terris quantum vis remotae non sint altiores partibus terrae discoopertae aquae, contiguus demonstrabo. <...>"

Kassettendecken, wo wir Theater haben, Schätze verwahren, fröhliche Gelage feiern, würden nur Fische, wenn diese überhaupt übrigblieben, wohnen."³⁸

Danach wandte sich Antonius Galateus, nachdem er zuvor einige der in der Literatur überlieferten Überschwemmungen erörterte hatte³⁹, der Diskussion einiger älterer und neuerer Auffassungen über die relative Lage von Erde und Wasser zu⁴⁰. Bei diesem Durchgang durch die einschlägige Literatur stand die Frage nach den jeweiligen Irrtümern im Vordergrund. Die Alten, so bemerkte Galateus zu Beginn, hätten diese Sache nicht hinreichend deutlich erschlossen - "wegen der Einfachheit der Sache, wie ich vermute, die nicht nach Darstellung verlangt"⁴¹:

"Denn wer ist so dumm oder hängt so hartnäckig an seinem Thema, daß er Wahrnehmung und Erscheinung wegen irgend einer Überlegung leugnet, wenn das, was kraftlos ist, Vernunft genannt werden kann? Was wird das für einer sein, der aus der Höhe herabblickt auf die dahingleitenden Flüsse, auf die breiten, ausgestreckt daliegenden Wasserflächen, und meint, das Meer sei höher als die Berge selbst, weil wir doch das Meer oft 'hohes Meer' nennen?"⁴²

Von der Bibel bis zu den Aristoteles-Kommentatoren des 15. Jahrhunderts handelte Antonius Galateus kursorisch einige ausgewählte Positionen ab. Wie beispielsweise war der Satz des Psalmisten von der "Erde über den Wassern" gemeint?

"Er, der gesagt hat: 'Der die Erde über den Wassern gründete', hat, glaube ich, dieser Erde gemeint, die wir bewohnen; denn wenn er die gesamte Erde gemeint hätte, wäre er in den Irrtum derjenigen verfallen, die glauben, die Erde sei breit (*lata*), oder halbkreisförmig (*tympanoidem*), oder in Form einer Scheibe, die auf dem Wasser schwimmt (*in forma disci, ut aquae supernataret*). Ruchlos ist es zu sagen, jener habe

³⁸ Ebd., S. 42: "<...> ubi nunc templa, ubi marmoreas columnas, ubi topiaria opera, ubi fontes, ubi superba et malorum omnium documenta subsellia, ubi pictas porticus, et aurata laquearia, ubi theatra habemus, ubi thesauros condimus, ubi comessiones celebramus, soli pisces (si modo ii superessent) habitarent."

³⁹ Ebd., S. 43-45.

⁴⁰ Ebd., S. 46 - 63; einleitend S. 46: "Referam tamen nunc sententias nonnullorum, qui mihi inter scribendum occurrunt, et veterum et recentiorum."

⁴¹ Ebd., S. 46: "Veteres non satis plane hunc locum aperuisse video, ob facilitatem, ut puto, rei quae non eget demonstratione."

⁴² Ebd., S. 46 f: "Quis enim tam stupidus est, aut thematis sui pertinax, qui sensum et apparentiam propter rationem aliquam neget, si ea quae invalida est, ratio dici potest? Quis nam erit qui ex alta specula despectans labentia flumina, lata, subiecta, et iacentia aequora, existimet altius esse ipsis montibus mare, quoniam mare saepe altum appellamus?"

geirrt, der von göttlichem Geist beseelt spricht, und mit dem alle notwendigerweise übereinstimmen müssen."⁴³

Die antiken Autoren, so meinte Galateus mit besonderem Hinweis auf Ptolemäus, hätten "alles das, was aus Wasser und Erde besteht, als ein Bewohnbares, oder als den Erdkreis selbst angenommen"⁴⁴. Dagegen seien einigen neueren Autoren Irrtümer unterlaufen. So habe Johannes von Sacrobosco mit dem Argument vom Wassertropfen, der sich auf den Blättern zu einem kleinen Ball zusammenrolle, die generelle Neigung des Wassers zur sphärischen Gestalt beweisen wollen - doch jenes Argument verstoße gegen die peripatetische Lehre⁴⁵. Er sei in den Irrtum derjenigen verfallen, die meinten, die Elemente bestimmten für sich bestimmte Figuren, so wie Timaeus zufolge das Feuer pyramidenförmig sei und die Erde die Form eines Würfels habe⁴⁶.

Damit es nicht scheine, als kritisiere er prinzipiell vor allem neuere Autoren, fügte Galateus, gewandt an seinen Leser Sincerus, ein: er werde einige weitere Zeugnisse von Irrtümern aus den neueren Autoren beibringen - aber nicht deswegen, weil er die Menschen, sondern weil er die Fehler und Irrtümer hasse⁴⁷:

"Einige verehren die Alten deswegen, weil sie sich gegen die Neueren verschworen zu haben scheinen, und sich, wie Ausonius sagt, an die alten Traditionen klammern. Wer, mein Sincerus, wenn er nicht ein ungerechter oder neidischer Richter ist, stellt sich dem Neuen entgegen, wer kann nach dem Urteil der Guten und Gelehrten mit dem gesamten Altertum wetteifern, und mit jenen Altern, die wir bewundern, verglichen werden? Die einen lieben und verehren die Neueren so, daß sie diejenigen, welche die

⁴³ Ebd., S. 47 f: "Eum qui dixit: Qui firmavit super aquas terram, eum puto intellexisse de hac terra quam incolimus; quoniam si de tota terra intellexisset, incidisset in errorem eorum qui opinantur terram esse latam, aut tympanoidem, aut in forma disci, ut aquae supernataret. Nefas est dicere illum errasse, qui divino afflatus Spiritu loquebatur, et cui omnes consentire necesse est." Vgl. Ps. 135,6: "qui firmavit terram super aquas" (oben Kap. II/6, Anm. 7); zum Begriff *tympanoidem*, der hier vereinfacht mit "halbkreisförmig" übersetzt wurde, vgl. oben Kap. II/4, Anm. 14-17.

⁴⁴ Ebd., S. 50: "Quod autem antiqui totum illud quod ex aqua et terra constat, pro una habitabili, seu pro ipso orbe terrarum acceperint, testantur quae dicta sunt, nec non et ipse Ptolemaeus <...>."

⁴⁵ Ebd., S. 53: "Nec valet eiusdem auctoris ratio de guttula aquae, quae in foliis obsistens siccitati, aut proiecta, in parvae pilae formam rotundatur, unde concludere sibi videtur quum partes sapiant naturam totius, quod sicut huic particulae convenit haec forma orbicularis, sic et toti aquae. <...> ea ratio sit contra Peripatheticam disciplinam."

⁴⁶ Ebd.: "Incidit autem in errorem ponentium elementa determinare sibi certas figuras, ut ignem figuram pyramydalem, et terrae cubicam esse figuram auctor est Timaeus."

⁴⁷ Ebd., S. 55: "Afferam proposito nostro, Sincere, testes quosdam ex recentioribus, nec is sum qui homines oderim, sed peccata, aut errata."

alten und griechischen Einrichtungen und Wissenschaften erforschen, für hassenswert halten. Andere akzeptieren nur das, was in höchstem Latein (*Latinissime*) geschrieben wurde. Andere wieder verwünschen es, wenn welche es wagen, elegant auf Latein zu sprechen, und begnügen sich mit gallischen und britannischen Worten und Trugschlüssen. Ich kümmere mich, wie du weißt, nicht um Worte, wenn ich auch dein strenges Urteil und das unseres Aquaevivus hochschätze und sogar davor zurückschreke. Aber ich hasse jene, die ihre Lehren auf abergläubische Weise, wenn ich so sagen soll, behandelt haben. *Das heißt, daß ich die Attische mehr als die Pariser und die Paduaner Philosophie liebe.*"⁴⁸

Diese Passage ist für die Vorgeschichte der *querelle des anciens et modernes* interessant. Antonius Galateus unterschied hier nicht zwei, sondern drei grundsätzliche Orientierungen unter den Gelehrten seiner Zeit: Scholastiker, die die neueren Philosophen vorzogen und das Griechische verachteten; Humanisten, die das reine Latein und Griechisch über alles stellten; schließlich Volkssprachler, die bewußt Französisch, Englisch, Deutsch oder Italienisch schrieben. Die Orientierung auf das Alte war mehrschichtig, die Akzeptanz des Neuen mußte bei keiner dieser Gruppen prinzipiell in Frage stehen.

Worin aber war die Ablehnung der Pariser und Paduaner Philosophen begründet? Im folgenden bezog Antonius Galateus deutlicher Position: während er den alten Aristoteles (und den alten Platon) akzeptierte, wurden die Pariser und Paduaner Philosophen von ihm entschieden abgelehnt⁴⁹. Gegenstand seiner Empörung war die Erdkonzeption der Pariser und Paduaner Aristoteliker, die er nachdrücklich kritisierte:

"Unter diesen, wie ich meine, Neueren gibt es keinen, der meinte, daß die unbedeckte Erde höher sei als das Wasser. Meister Johannes <Buridan> führt verschiedene Auffassungen an. Während er selbst nach Art des Scotus vorwärts strebt (*Scotizare nititur*), macht Albertus <von Sachsen>, der ihm folgt, am meisten schwindlig (*scotomizat*). Wenn du willst, daß ich die Wahrheit sage: ich weiß nicht, was er will - ob er das Eingeschlossene mit Wasser überschreitet oder ob die Rundung der Erde die

⁴⁸ Ebd., S. 55 f: "Quidam adeo antiquos colunt, ut contra recentiores videantur coniurasse, et antiqua, ut ait Ausonius, captent stemmata. Quis Sincere, nisi iniquus iudex aut invidus, novitatem obiiciet, qui bonorum et doctorum iudicio cum omni vetustate certare potest, atque illis, quos admiramus, antiquis comparari? Alii recentiores ita diligunt atque amplectuntur, ut eos, qui veteribus et Graecis institutis, et literis student, invisos habeant. Alii non nisi quae Latinissime scripta sunt, admittunt. Alii si quidem Latine, eleganterque loqui auserint, abominantur, contenti suis Gallicis, et Britannicis, et verbis, et Sophismatis. Mihi, ut scis, non sunt curae verba, quamvis magnificiam, imo et reformidem severum tuum, et Aquevivi nostri iudicium; odi tamen eos, qui doctrinas superstitiose (ut sic dixerim) tractaverunt. Hoc est quod Atticam plus quam Parisiensem, aut Patavinam philosophiam amo."

⁴⁹ Vgl. ebd. die polemischen, an die Gegenüberstellung von Attischer und Pariser/Paduaner Philosophie anschließenden Sätze: "Illa magis veri indagatrix est, ista nugatrix et garrula. Illa in adytis gaudet, ipsa in triviis. Illa pudica et verecunda, ista lasciva et petulans. Illa plus veritati, ista plus verborum studet <...>"

Wassersphäre verletzt, oder ob die bewohnte Erde nach Art eines Berges außerhalb der Wassersphäre liegt, um die Lebenden zu retten, oder ob ein Teil der Erde trocken, leichter und höher ist, ein anderer von Wasser bedeckt und feuchter, schwerer und tiefer, wie er sagt. Denn aus jener Meinung folgt, daß es ein doppeltes Zentrum gibt, nämlich eines der Schwere und des Gewichtes, und jenes befindet sich im Mittelpunkt der Welt. Das andere ist das Zentrum des gleichen Abstandes <i.e. geometrisches Zentrum, d.h. Volumenmittelpunkt>, das gleichmäßig von der Oberfläche der Erde entfernt ist, und jenem Zentrum zufolge ist die Erde von fast runder Gestalt. Diese Meinung nimmt an, daß das Wasser von runder Gestalt sei, indem sie den Fuß des Zirkels in den Mittelpunkt der Welt setzt und einen Kreis um den Umfang des Wassers schlägt. Und dies gegen jene, die glauben, das Wasser sei im Ozean höher, oder im Meer vom Bewohnbaren weiter entfernt als an unseren Küsten.⁵⁰

Antonius Galateus referierte hier die Konzeption vom versetzten Erdschwerpunkt in den wesentlichen Punkten zutreffend. Er selbst, der zu Beginn seiner Abhandlung die Unterscheidung von Gewichts- und Volumenmittelpunkt übernommen hatte⁵¹, stand dieser Konzeption jedoch nicht ganz so fern, wie seine Kritik glauben machte. Prinzipiell hatte auch er die Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre vorausgesetzt. Mit seinem letzten Satz erkannte Galateus an, daß Buridan eine physikalisch durchaus schlüssige Auffassung von der Gestalt der Wassersphäre vertrat.

Polemischer wurden die Ausführungen jedoch im Folgenden, als es um Albert von Sachsen ging, den Antonius Galateus hier, wie es scheint, nicht klar von Albertus Magnus unterschied:

"Albertus der Deutsche, oder, wie manche sagen, der Große - was er über die Lage von Erde und Wasser meinte, habe ich nie verstehen können, so mit Einschiebseln versehen und schwer verständlich sind seine Worte, daß sie mich zu glauben nötigen, er selbst habe am wenigsten verstanden, was er wolle. Ich weiß nicht, welche Amphitrite <Göttin des Ozeans>, welche Punkte des Orients und welche Erde er durch

⁵⁰ Ebd., S. 56 ff: "Istorum, ut puto, neotericorum, nemo est, qui senserit, terram detectam aquis non esse superiorem, Ioannes Magister refert varias opiniones. Ipse dum Scotizare nititur, et Albertum sequi maxime scotomizat. Si verum me vis fateri, nescio quid sibi velit, sive quod transit cincta aquis, sive quod gibbositas terrae transcendat sphaeram aquae, sive quod terra habitata sit extra sphaeram aquae ad modum montis propter salutem viventium, sive quod terrae una pars sit arida, levior et altior, altera cooperta aquis humidior, gravior, et bassior, ut ait ipse. Unde secundum illam opinionem sequitur quod duplex sit centrum gravitatis scilicet, et ponderositatis, et illud est in medio mundi. Alterum est centrum aequalis distantiae, quod aequaliter distat a superficie terrae, et secundum hoc centrum, terra est fere rotundae figurae. Ponit eadem opinio, quod aqua sit rotundae figurae ponendo pedem circini in centro mundi, et faciendo circulum supra circumferentiam aquae. Et hoc contra eos, qui putant aquam esse altiorem in Oceano, aut in mari ab habitabili remotissimo, quam in nostris littoribus."

⁵¹ Oben Anm. 23.

irgendeine Zone umgürtet träumt, und um als Vielwissender zu gelten, stopft er seine Bücher mit wundersamen und fabulösen Auffassungen voll. Aber die Schuld soll den Zeiten gegeben werden, denn noch war die Kosmographie von Ptolemäus und von Strabo nicht zu den Lateinern gelangt, und auch die des Plinius ist nur von wenigen gelesen worden.⁵²

Mit dem Hinweis auf die "Schuld der Zeit" waren, aus der Sicht des Jahres 1501, die "neueren" Philosophen der vergangenen Jahrhunderte zum Teil entlastet, weil sie Ptolemäus und Strabo nicht kennen konnten und Plinius nur selten lasen. Doch kritisierte Galateus, sie seien dem Aristoteles in ihren Überlegungen nicht konsequent genug gefolgt:

"Albert von Sachsen sprach dann zweitens von dem, was wir oft gesagt haben, daß Erde und Wasser eine Sphäre bilden, und er weist diese Aussage zurück, weil jene Höhlung durch beständige Aufhäufung und den Zufluß von Erdteilen aufgefüllt worden wäre. Das, was jenem unmöglich scheint, ist notwendig, wenn man physikalisch spricht, und zwar nach der Auffassung des Aristoteles, wie schon oft gesagt worden ist. Und vielleicht ist dies der Grund der Veränderung der bewohnbaren <sc. Ökumene>, und der Jugend und des Alters der Erde."⁵³

Mit einem knappen Hinweis auf Aristoteles wurde hier die kunstvolle Konstruktion der Pariser Naturphilosophen vom ständigen Umbau der exzentrisch versetzten Erdsphäre abgetan. Ohne dieses Kernstück aber mußte deren Konzeption der Erdgestalt unverständlich bleiben. Eine nähere Begründung für seinen Hinweis auf Aristoteles hat Galateus dabei nicht gegeben. Stattdessen folgte unmittelbar darauf eine Bemerkung, die schlaglichtartig auf die sich nunmehr grundlegend verändernde Wahrnehmung der Welt verwies:

"Er <sc. Albert von Sachsen> fügt auch einen gewissen lächerlichen Satz hinzu, daß von Herkules Säulen aufgestellt worden seien, damit niemand das Meer befahre, das er selbst undurchdringlich nennt. Ich weiß nicht, was er will. Hier schon wieder sprechen sie von der Welt (ihre Geister mögen mich verschonen), als ob sie nicht auf der Welt gewesen wären. Denn täglich hören wir, daß die Spanier über viele tausend

⁵² Ebd., S. 58: "Albertus Alemanus, seu, ut quidam volunt, Magnus, quid sentiret de situ terrae, et aquae, nunquam potui intelligere, ita inculcata, et involuta sunt verba illius, ut cogant me putare ipsum quid sibi vellet minime intellexisse. Nescio quam Amphitritem, et puncta Orientis, et terram aqua, ut zona quadam, cincta somniat, et ut multiscius haberetur libros suos refersit mirabilibus, et fabulosis opinionibus. Sed detur culpa temporibus, nondum enim ad Latinos pervenerat Cosmographia Ptolemaei, et Strabonis, Plinii quoque, a paucis legebatur."

⁵³ Ebd., S. 58 f: "Albertus de Saxonia dixit secundum, quod nos saepe diximus, quod terra et aqua unam faciunt sphaeram, et hoc dictum refellit, quod illa concavitas per continuam aggerationem, et fluxum partium terrestrium esset repleta. Hoc, quod illi videtur impossibile, necessarium est physice loquendo, et ex sententia Aristotelis (ut saepe dictum est). Et haec fortasse est causa permutationis habitabilis, et iuventutis, et senectutis terrae."

Stadien - oder Schritte, oder Meilen, wie es die Gallier und Spanier üblicherweise nennen - segeln."⁵⁴

Die Wahrnehmung der Alten, für die das feste Land an den Säulen des Herakles geendet hatte und die den Ozean für undurchdringlich hielten, konnte nun als Weltfremdheit verspottet werden. Für den Autor hatte eine neue Zeit begonnen. Reisen über die hohe See wurden zu einem selbstverständlichen Teil der Welterfahrung. Das Bild der Pariser und Paduaner Philosophen von der Erde erschien demgegenüber als lächerlich.

Damit hatte Antonius Galateus den Durchgang durch die Literatur zur Frage der relativen Lage der Elemente fast abgeschlossen. Nur ein Punkt blieb noch zu klären: wie war der Satz des Aristoteles von der Volumenrelation der Elemente, aus dem man die relative Größe von Erd- und Wassersphäre abgeleitet hatte, zu erklären? Hierzu schrieb Galateus:

"Auch sollen uns nicht die Worte des Aristoteles durcheinanderbringen, daß aus einer Handvoll Erde zehn Handvoll Wasser werden - als wenn er sagen wollte, daß das untere Element sich zum nächsthöheren in zehnfachen Massenverhältnis befinde. Diese Worte des Aristoteles sind nach Art eines Beispiels gesetzt worden, um zu zeigen, daß, wenn aus Erde Wasser wird, und aus Wasser Luft, und aus Luft Feuer, das Entstehende einen größeren Raum einnimmt als das, woraus es entsteht und umgekehrt; wie wir es bei der Kanone (*bombarda*) sehen, in der Schwefel und Kohle, im Erz eingeschlossen, mit einem eingebrachten Pflock, wenn Feuer hinzugeführt wird, in Flammen aufgeht."⁵⁵

Nachdem ihn das Stichwort *bombarda* abschweifen ließ - heftig beklagte Galateus diese neue "schädliche Erfindung" und verfluchte deren Erfinder, von dem er glaube, daß dieser in der Unterwelt nun sovielen Höllenqualen erleiden werde, wieviele Menschen durch seine Meisterschaft vernichtet worden seien - kehrte Galateus zur Frage nach der Relation der Elemente zurück. Das tatsächliche Gesamtverhältnis der Elemente sei offenkundig

⁵⁴ Ebd., S. 59: "Addit et quoddam dictum ridiculum, ab Hercule positas fuisse columnas, ne quis navigaret mare, quod ipse appellat impermeabile. Nescio quid sibi velit. Hic quoque hi loquebantur de mundo (parcant mihi manes illorum) ac si non fuissent in mundo. Nam quotidie audimus Hispanos navigare per multa millia stadiorum, seu passuum, seu leucarum, ut mos est Gallis et Hispanis appellare."

⁵⁵ Ebd., S. 59 f: "Nec perturbent nos verba Aristotelis dicentis, quod ex uno pugillo terrae fiant decem aquae, ac si velit dicere, quod inferius elementum se habet ad immediate superius in sub decupla proportione molis. Haec Aristotelis verba per modum exempli posita sunt ad demonstrandum, quod cum ex terra fit aqua, et ex aqua aer, et ex aere ignis, ampliolem occupat locum quod generatur, quam id ex quo generatur, et e converso; ut videmus in *bombarda* in qua sulfur et carbones condensi occluso ore, adacto cuneo, adhibito igne vertuntur in flammam."

unbekannt⁵⁶. Er gestehe zu, daß bei der Umwandlung von Teilen ein zehnfaches Massenverhältnis bestehe. Aber deswegen müsse nicht dasselbe Verhältnis zwischen deren Sphären existieren, so daß das gesamte Wasser zehnmal voluminöser als die gesamte Erde sei⁵⁷. Nur der Schöpfer kenne die jeweiligen Maße der Elemente⁵⁸. Antonius Galateus schloß mit den Sätzen:

"Ob aber das gesamte Wasser mehr ist oder weniger als die Erde, habe ich nicht gemessen, und ich kenne keinen, der es gemessen hat. Außerdem, wenn sich die Körper der Elemente zueinander so verhielten, daß die Erde 1, das Wasser 10, die Luft 100, das Feuer 1000 wäre, wäre der Abstand zwischen uns und dem Himmel klein. Ich würde mit Zustimmung aller Mathematiker sagen, daß die Erde im Wasser enthalten ist wie ein Punkt dem Himmel gegenüber, und wenn diese die umfließende Luft in hundertfachem, das Feuer in tausendfachem Verhältnis übertrifft, dann wird aus den Worten von Euklid offenbar, wie klein die Tiefe oder Dicke der Sphären von Luft und Wasser ist."⁵⁹

Mit seinem reichhaltigen, in der Art eines Gesprächsprotokolls nur locker gegliederten Text hat der in Neapel lebende gelehrte Mediziner, Literat und Naturphilosoph die Frage nach der relativen Lage der Elemente vor dem Hintergrund der aktuellen Kenntnisse von der Erde abgehandelt. Die Rezeption der überseeischen Entdeckungen begann, das Bild der Erde zu verändern. Noch stand die prinzipielle Unterscheidung von Erd- und Wassersphäre nicht in Frage. Doch während Antonius Galateus die Unterscheidung von Gewichts- und Volumenmittelpunkt der Erdsphäre übernommen hatte und auch eine geringfügige Versetzung von Erd- und Wassersphäre akzeptierte, wurde die Asymmetrie von Erd- und Wassersphäre, die physikalisch und theologisch begründet worden war, als kosmographisches Modell nicht mehr selbstverständlich anerkannt.

⁵⁶ Ebd., S. 61: "Sed ad rem redeamus. <...> Has proportiones elementorum nobis esse incognitas manifestum est."

⁵⁷ Ebd., S. 61 f: "Sed concesso in partibus generatis, et vicissim corruptis esse decuplam proportionem quo ad illorum molem, non iccirco eadem esse proportio in sphaeris illorum, ita quod tota aqua sit decuplo maior terra, et aer aqua, et ignis aere."

⁵⁸ Ebd., S. 62: "Nobis sunt mensurae elementorum tantum, illi sunt notae qui creavit omnia."

⁵⁹ Ebd., S. 62 f: "Utrum autem tota aqua sit maior, aut minor tota terra, neque ego mensus sum, neque aliquem novi, qui mensus fuerit. Praeterea si corpora elementorum ita se haberent, ut terra sit I, aqua X, aer C, ignis M, parvum esset inter nos et coelum interstitium. Terram in aqua contineri, tanquam punctum respectu coeli consensu mathematicorum omnium dixerim, si hanc circumfluis aer in centupla, ignis in millicupla proportione excederet, patet ex verbis Euclidis parvam esse, et aeris et ignis sphaerarum profunditatem, sive crassitiam."

Der Wind begann zu drehen, mit der Wahrnehmung begannen die Begriffe sich zu ändern. Der bisher systematisch scharfe Gegensatz zwischen festem Land und umgebenden Inseln wurde mit der Feststellung, daß es sich in beiden Fällen um Erde handele, die aus dem Wasser auftauche, abgeschwächt. Auch daß das Wasser höher als die bewohnbare Erde liegen könne, hat Antonius Galateus die gesamte Abhandlung hindurch entschieden abgelehnt. Zwar blieben die Elemente begrifflich noch unterschieden. Doch der scharfe Gegensatz der beiden innersten Elemente war nun nicht mehr absolut und kosmologisch grundlegend, sondern wurde im Zuge der sich erweiternden Welterfahrung herabgestuft. Dabei konzentrierte die Kritik des Antonius Galateus sich ausschließlich auf die mittelalterlichen Aristoteliker. Aristoteles selbst und die Klassiker blieben noch unberührt. Doch der Hinweis auf Alfragan, der mit dem Begriff *terra* terrestrische und maritime Teile zugleich bezeichnet hatte, deutete die Möglichkeit einer Erweiterung des Erdbegriffes zum Erd-Wasser-Globus und damit eine grundlegende Neubewertung der tradierten Elementelehre an.

6. Mundus novus: Die Entdeckung der Antipoden

...andando más, más se sabe.

Christoph Kolumbus, Relación del Tercer Viaje (Santo Domingo, 31. August 1498)¹

Die überseeischen Entdeckungsreisen an der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert erweiterten den Horizont der unmittelbar Beteiligten dramatisch. Es handelte sich dabei weder um einen kontinuierlichen noch um einen einseitig gerichteten Prozeß. Nachdem die erste Reise des Kolumbus gezeigt hatte, daß es im westlichen Ozean große, bis dahin unbekannte Inseln gab, diente die zweite Reise vorrangig der Etablierung kolonialer Herrschaft.

Nach wenigen Monaten Vorbereitung in Spanien segelte Kolumbus am 25. September 1493 erneut von Cadix ab, diesmal mit einer Flotte von 17 Schiffen und mehr als 1200 Mann Besatzung, darunter Bauern, Handwerker, Beamte und Geistliche, die eine befestigte Siedlung auf der Insel Hispaniola gründen sollten (heute: Santo Domingo auf Haiti)². Von dieser Reise, auf der die Kleinen Antillen, Puerto Rico, Jamaica und die südliche Küste Kubas erreicht wurden, kehrte Kolumbus am 11. Juni 1496 nach Cadix zurück³.

In den folgenden Jahren wurden von der Europaküste mehrere Expeditionen in den Atlantik ausgesandt. Unter anderem erreichte John Cabot im Jahre 1497 von Bristol aus die Ostküste von Neufundland⁴. Am 30. Mai 1498 segelte Kolumbus mit acht Karavellen und einer Besatzung von 300 Personen, darunter 30 Frauen, zu einer dritten Reise ab, die ihn anfangs weiter nach Süden führte⁵. Am 31. Juli 1498 erreichte er die Insel Trinidad und einige Tage später, etwa auf 10 Grad nördlicher Breite, die Küste von 'Paria' (heute: Venezuela) und die Mündung des Orinoco⁶. Nachdem er die Küste anfangs noch für eine Insel hielt⁷, wurde

¹ "...wer weiter geht, weiß mehr". Das interessante Zitat lautet vollständig: "*En cuanto en esto del enxuto de la tierra, mucho se a experimentado qu'es mucho de lo qu'el vulgo era, y no es maravilla, porque, andando más, más se sabe.*" - Was die Trockenheit der Erde anbelangt, haben wir vielfach erfahren, daß sie viel größer ist, als man allgemein glaubte, und das ist kein Wunder, denn: wer weiter geht, weiß mehr." (Christóbal Colón, *Textos y documentos completos*, hrsg. v. Consuelo Varela, Madrid 1989, S. 218)

² J. H. Parry, *The Age of Reconnaissance. Discovery, Exploration and Settlement 1450 to 1650*, Washington 1969, S. 153; Christoph Columbus. *Dokumente seines Lebens und seiner Reisen*, Bd. 2, Leipzig 1991, S. 5.

³ Parry, S. 153; Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 8 u. 105.

⁴ Parry, S. 154 f.

⁵ Parry, S. 153; Columbus-Dokumente, wie Anm. 2, S. 108 ff.

⁶ Parry, ebd.; Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 109 u. S. 151 ff.

Kolumbus durch die Entdeckung des großen Süßwasserflusses, der mehr Wasser als Ganges, Euphrat oder Nil zu führen schien⁸, davon überzeugt, daß es sich bei dieser Küste um ein bis dahin unbekanntes, riesenhaftes Festland handeln müsse. Las Casas zufolge schrieb er, an die Spanischen Könige gewandt, in seinem Tagebuch:

"Ich glaube, daß dies ein riesenhaftes Festland ist (*tierra firme grandíssima*), von dem man bis heute nichts gewußt hat. Und diese Überlegung wird sehr unterstützt durch das Vorhandensein dieses großen Flusses und dieses Meeres, das süß ist, und außerdem hilft mir das Wort von Esdras im 4. Buch, Kap. 6, der sagt, sechs Teile der Welt sind trockenes Land, und ein Teil Wasser. <...> Seither verstehe ich die Rede vieler kannibalscher Indios (*Indios cañibales*), die ich bei anderen Gelegenheiten aufgegriffen habe, die sagten, im Süden von ihnen liege festes Land. <...> Wie Eure Hoheiten wissen, *kannte man vor kurzem noch kein anderes Land als das, das Ptolemäus beschrieben hat, und es gab zu meiner Zeit niemanden, der glaubte, daß man von Spanien nach Indien segeln könne; darüber verhandelte ich sieben Jahre lang an Eurer Hofe, und es waren nicht wenige, die dies hörten; und am Ende hat nur das großartige Herz Eurer Hoheiten es ermöglicht, dies gegen die Meinung von so vielen, die widersprachen, zu untersuchen (experimental)*. Und jetzt erscheint die Wahrheit, und sie wird in kurzer Zeit viel größer scheinen. Wenn dies festes Land ist, ist es Grund für Bewunderung und wird es für alle Gelehrten sein, denn ihm ein derart großer Fluß, der ein Süßwassermeer von 48 Meilen bildet."⁹

⁷ Colón, Textos y documentos completos, wie Anm. 1, S. 233: "aunque él no creía ser tierra firme, y dize que es cierto que aquella era isla"; S. 237: "creyendo todavía que era isla de Gracia"; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 150 u. 153.

⁸ Colón, Textos, S. 237: "porque ni Ganjes, ni Eufrates, ni el Nilo no a oído que tanta agua dulce truxese"; vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 153.

⁹ Colón, Textos, S. 238 f: "<El Almirante>, como hablando con los reyes, dize así: 'yo estoy creído que esta es tierra firme grandíssima, de que hasta oy no se a sabido. Y la razón me ayuda grandemente por esto d'este tan grande río y d'esta mar, que es dulce, y después me ayuda el dezir de Esdrás en el .4.^o libro, cap. .6.^o, que dize que las seis partes del mundo son de tierra enxuta, y la una de agua. El qual libro aprueba sant Ambrosio en su Exaameron, y sant Augustín sobre aquel paso *Morietur filius meus Christus*, como lo alega Francisco de Mairones. Y después d'esto, me ayuda el dezir de muchos Indios cañibales que yo e tomado otras vezes, los cuales dezían que al austro d'ellos era tierra firme, y entonçes estava yo en la isla de Guadalupe, y también lo oí a otros de la isla de Sancta Cruz y de la de Sant Juan, y dezían que en ella avía mucho oro, y, como Vuestras Altezas saben, muy poco a que no se sabía otra tierra más de la que Ptolomeo escribió, y no avía en mi tiempo quien creyesce que se podía navegar de España a las Indias; sobre lo qual anduve siete años en su corte, y no fueron pocos los que entendieron en ello; y en fin, solo el grandíssimo coraçon de Vuestras Altezas lo hizo experimentar contra el parecer de quantos lo contradezían, y agora parece la verdad, y parecera antes de mucho tiempo más largo. Y, si esta es tierra firme, es cosa de admiración, y será entre todos los sabios, pues tan grande río sale que haga una mar dulce de cuarenta y ocho leguas.' Estas son sus palabras..." Vgl. Columbus-Dokumente, Bd. 2, S. 154-156, mit Auslassungen.

Aus mehreren Gründen ist dieser kurze Text bemerkenswert. Kolumbus erinnerte noch einmal daran, vom welchem Stand der Diskussion er ausgegangen war: die Darstellung der bekannten Welt stützte sich allein auf Ptolemäus, die Verteilung von Land und Wasser war umstritten, und es gab niemanden, der eine Reise durch den Westen bis nach Indien für möglich hielt¹⁰. Dann unterstrich Kolumbus seine Bereitschaft, gegen die Einwände der Gelehrten mit einem Experiment anzutreten (*experimentar*) und durch Erfahrung zu überprüfen, was theoretisch nicht zu klären war. Und er verbarg nicht seine freudige Überraschung über eine Entdeckung, die für ihn selbst unerwartet kam. Daß hier, eben nördlich des Äquators, eine Küste lag, die auf ein südlicher gelegenes, offenbar riesenhaften Festland hinzuweisen schien, wurde von keinem Klassiker erwähnt. Es ist bemerkenswert, daß Kolumbus gleichwohl in der Lage war, diese unerwartete Entdeckung zu akzeptieren und in sein Bild der Erde einzufügen. Denn sie erfüllte seine Erwartung, die er mit einem Esdras-Zitat verband, daß es weitaus mehr unbedeckte Erde gebe, als es der verbreiteten Auffassung von der Ausdehnung des Ozeans entsprach.

Kolumbus kehrte erst Ende November des Jahres 1500 nach Cadiz zurück - gedemütigt und in Ketten gelegt durch den königlichen Kommissar Bobadilla, von dem Kolumbus sich wegen angeblicher Verfehlungen bei seiner Tätigkeit als Gouverneur verleumdet sah¹¹. Sein Schreiben an die Spanischen Könige, in dem Kolumbus von der Entdeckung von festem Land und einer großen Menge Süßwassers berichtete, war jedoch bereits Ende 1498 in Spanien angekommen. Simon dal Verde, ein Florentiner Kaufmann, berichtete davon in einem Brief vom 2. Januar 1499 aus Cadiz an seinen Kollegen Mateo Cini in Vinesia. Er habe selbst die Abschrift eines Briefes gelesen, den der Admiral an den König geschrieben habe, in dem von der Menge und Kraft des Süßwassers, das er gefunden habe, die Rede sei - ein Schiff habe in einer Flußmündung selbst im Abstand von 20 Meilen noch süßes Meer gefunden¹². Die jüngsten Entdeckungen bewiesen nicht nur die sphärische Gestalt der Erde, sondern zeigten auch, daß auf der gegenüberliegenden Hemisphäre Menschen leben konnten. Wie die meisten Zeitgenossen war Simon dal Verde überrascht davon, daß dort Erde und nicht nur Wasser

¹⁰ Vgl. oben Kap. IV/12.

¹¹ Columbus-Dokumente, wie Anm. 2, Bd. 2, S. 109 f u. 189, dazu S. 161-169 sein Verteidigungsschreiben vom Mai 1499, S. 174-189 der Brief aus der Gefangenschaft an Doña Juana de Torres, Amme des Prinzen Johann (Ende 1500), sowie S. 169-174 der Bericht über die Gefangenschaft von Las Casas (September/Oktober 1500).

¹² Simone dal Verde an Mateo Cini, Cadiz, 2. Januar 1499: "O leto una copia d'una lettera che scrive lo ammirante al re dandoli della impresa grande speranza. Et è da notare et è grande meraviglia havere delle moltitudine et fortia delle aque dolce che ha trovate. <...> tale che ditte nave <entròno> da .20. lege in uno golfo sempre trovando el mar dolce." (Fonti Italiane per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo, hrsg. v. Guglielmo Berchet, Teil 2: Narrazioni sincrone, Rom 1893 (Raccolta Colombiana 3/2), S. 82)

sei¹³. Diese Auffassung hat sich mit der Erkenntnis, daß es tatsächlich Antipoden gebe, in den folgenden Jahren bei den Zeitgenossen durchgesetzt.

Zuvor aber richtete sich deren Aufmerksamkeit auf die Umseglung der alten Welt. Schon vor der Abreise des Kolumbus zu dessen dritter Reise war Vasco da Gama im Juli 1497 von Lissabon aus mit drei Schiffen zur ersten Reise um Afrika nach Indien aufgebrochen. Es war keine Entdeckungsfahrt, sondern eine wohlvorbereitete "bewaffnete kommerzielle Botschaftsreise"¹⁴ um das Kap der Guten Hoffnung herum, durch den islamischen Machtbereich an der Westküste Afrikas hindurch und bis nach Calicut¹⁵. Zwei Jahre später, im September 1499, kehrte da Gama nach Lissabon zurück - nach mehr als 300 Tagen auf See und dem Verlust von mehr als der Hälfte seiner Mannschaft. Erstmals seit dem Altertum war der direkte Weg nach Indien eröffnet. Kosmographisch wurde zunächst die überlieferte Auffassung der Erdgestalt bestätigt: drei miteinander verbundene Kontinente, umgeben von einem jetzt auch im Süden ringsherum befahrbaren Ozean.

Wenige Monate nach der Rückkehr Vasco da Gamas wurde eine weitaus größere Flotte ausgerüstet, um den eben zuvor entdeckten Seeweg nach Indien zu sichern und weiter zu erschließen. Am 9. März 1500 stachen unter der Führung des Edelmannes Pedro Alvarez Cabral 13 Schiffe mit zusammen etwa 1200 bis 1500 Mann Besatzung von Lissabon aus in See¹⁶. Die Flotte folgte der Route Vasco da Gamas und schlug einen weiten Bogen über Westen, um die Westwinde und -strömungen im südlichen Atlantik zu erreichen. Dabei stieß man am 22. April, südlich des Äquators und etwa 2000 Meilen südwestlich der Kapverdischen Inseln auf ein ausgedehntes Land - die östliche Küste von Brasilien¹⁷. Nachdem man an der den Europäern völlig unbekanntem Küste entlangesegelt und an Land gegangen war, wobei man zwei nackte, dunkelhäutige Eingeborene ergriff, mit "guten

13 "Che diconvi quello che dice li philosophi, che la terra ha forma spherica. Et che cierto lo admirante ha havuto grande animo et ingegno havere scoperto l'altro mondo opposito al nostro. Con tante fatiche et sudori, et visto la mutatione che fa la tramontana per esser ito di là dalla linea del Equinoctiale, che mai lo harei creduto che ci potese habitare gli homeni, che stimavo fussi tuta aqua et non terra. Di giorno in giorno andrano scoprendo, et harasi di tuto perfecta cognitione: di che di tuto quello se intenderà vi farò con mia lettere avisato." (ebd.)

14 Parry, wie Anm. 2, S. 140.

15 Ausführlich, mit weiterer Literatur: Reinhard, Geschichte der europäischen Expansion, Bd. 1 (1983), S. 50-53.

16 Diffie/Winius, Foundations of the Portuguese Empire (1977), S. 187-194; zur Größe der Flotte ebd., S. 187: "The difficulties that Vasco da Gama had encountered in the East called for a fleet strong enough to show off Portugal's power, to establish commerce with the East, and to open diplomatic relations with the Samorin and other rulers."

17 Ebd., S. 190.

Gesichtern und wohlgeformten Nasen", wie der offizielle Schreiber Pero Vaz de Caminha notierte¹⁸, berief der Kommandant Cabral einen Schiffsrat ein, um mit allen Kapitänen darüber zu beratschlagen, ob man König Manuel sofort einen Bericht über die Entdeckung übermitteln solle¹⁹. Während die übrige Flotte ihren Weg in den Indischen Ozean fortsetzte, wurde ein Schiff heimgesandt. So konnte König Manuel I. im Jahre 1501, noch vor der Rückkehr von Cabral aus Indien, eine neue Flotte von drei Schiffen ausrüsten, um das Land im südwestlichen Ozean näher zu erkunden.

An dieser Reise, über die wir ansonsten wenig wissen, hat Amerigo Vespucci teilgenommen²⁰. Sein Bericht über diese Reise, ein Brief an Lorenzo di Pier Francesco de Medici, machte die sensationelle Neuigkeit von der Entdeckung der Antipoden im lateinischen Abendland bekannt. Er wurde in bearbeiteter Fassung unter dem Titel *Mundus novus* zuerst im Jahre 1503 in Paris, im folgenden Jahr 1504 in Venedig, Augsburg und Rom gedruckt. In den Jahren 1505 und 1506 folgten mindestens 25 weitere Ausgaben, davon 18 im deutschen Sprachbereich, gedruckt in Nürnberg, Augsburg, München, Basel, Straßburg, Köln, Leipzig, Magdeburg und Rostock, davon wiederum 14 in hoch- und niederdeutscher Übersetzung, die übrigen auf Latein²¹.

Anschaulich, detailliert und mit genauen geographischen Angaben berichtete Vespucci, was er gesehen hatte. Gleich zu Beginn der im Druck verbreiteten Fassung seines Briefes konnten die Zeitgenossen lesen, Vespucci habe auf seiner im Auftrag des portugiesischen Königs unternommenen Reise im Süden zusammenhängendes Land gefunden²². Dies widerspreche der bisher verbreiteten Auffassung, daß es jenseits der Ökumene nur Meer oder allenfalls unbewohnte Erde gebe:

"Vor einigen Tagen schrieb ich dir recht lang über meine Rückkehr von jenen neuen Gebieten, die wir mit der Flotte, der Unterstützung und im Auftrag des

¹⁸ Ebd., S. 190.

¹⁹ Ebd., S. 192 f.

²⁰ Ebd., S. 194; das Folgende nach: Vogel, Vespucci und die Humanisten in Wien (1992), S. 64-67 u. 83f.

²¹ European Americana, hrsg. v. John Alden, Bd. 1, New York 1980, S. 7-10.

²² Vespucci gebrauchte, wie im folgenden Zitat zu sehen ist, den Begriff '*continens*', d.i. wörtlich 'zusammenhängendes <Land>'. Dem überlieferten Sprachgebrauch zufolge war damit Land gemeint, das - wie die drei "Kontinente" Europa, Asien und Afrika, *zusammenhing* und die Ökumene bildete. Vermutlich hat Vespucci den Begriff in dieser überlieferten Bedeutung verwendet. Der moderne Sprachgebrauch, der mit '*continens*' ein *in sich zusammenhängendes*, von anderen Kontinenten *abgetrenntes* Land bezeichnet, hat sich erst im Verlauf der Überwindung der klassischen Kontinentauffassung durchgesetzt. Wegen dieser inhaltlich bedeutsamen Akzentverschiebung ist die Übersetzung in jedem Einzelfall zu überprüfen.

durchlauchtsten Königs von Portugal erkundet und gefunden haben und die man eine neue Welt (*mundus novus*) nennen kann. Denn von diesen wußte man bei unseren Vorfahren nichts und allen, die davon hören, ist es eine völlige Neuigkeit. *Und allerdings überschreitet dies die Kenntnis unserer Alten, denn die Mehrheit von ihnen sagt, jenseits des Äquators und Richtung Süden gebe es kein zusammenhängendes Land (non esse continentem), sondern nur ein Meer, das sie Atlantik nannten. Und wenn einige von ihnen zustimmten, dort gebe es solches Land, so verneinten sie mit vielen Gründen, daß es eine bewohnbare Erde sei. Aber daß diese ihre Meinung falsch und der Wahrheit vollständig entgegengesetzt ist, hat diese meine letzte Reise offenbart, denn ich habe in jenen südlichen Gebieten zusammenhängendes Land gefunden, das mit Völkern und Tieren dichter besiedelt ist als unser Europa oder Asien oder Afrika und noch dazu mit milderer Luft und anmutiger als jede andere Gegend, die uns bekannt ist.*"²³

Mit diesen einleitenden Sätzen seines 'Mundus novus'- Briefes machte Amerigo Vespucci das ganze Ausmaß des Erkenntniszuwachses deutlich, den die jüngsten Entdeckungsreisen bewirkten. Die überseeischen Entdeckungen hatten nicht nur eine niemals zuvor dagewiesene Horizonterweiterung gebracht. Mit der Entdeckung der Antipoden war der Erd-Wasser-Globus nachgewiesen und die bis zuletzt diskutierte Vielfalt exzentrischer Konzeptionen empirisch widerlegt.

Mit dem Brief des Amerigo Vespucci war der Wendepunkt in der Geschichte der überseeischen Entdeckungen erreicht. Sein Bericht wurde aus anderen gleichzeitigen Quellen bestätigt²⁴. Was Kolumbus bei der Entdeckung der Nordküste Venezuelas bereits vermutet hatte, war nun bewiesen und von jedermann nachzulesen. Nun war es kaum noch zu bezweifeln, daß die Reisen der Seeleute den Horizont der alten Welt überschritten hatten und unerhört Neues entdeckt hatten. Auf der gegenüberliegenden Seite der Ökumene gab es

²³ <Amerigo Vespucci> Albericus Vespuccius laurentio petri francisci de medicis Salutem plurimam dicit, Paris: F. Baligault u. Jehan Lambert (1503) <Ex.: Séléstat BM, Nr. 2380 - K1156e, aus dem Besitz des Beatus Rhenanus; European Americana, wie Anm. 21, Nr. 103/9, die älteste bekannte Druckausgabe des Vespuccibriefes>, hier fol.a2r : "Superioribus diebus satis ample tibi scripsi de reditu meo ab novis illis regionibus. Quas et classe et impensis et mandato istius serenissimi portugalie regis perquisivimus et invenimus. Quasque novum mundum appellare licet. Quando apud maiores nostros nulla de ipsis fuerit habita cognitio et audientibus omnibus sit novis sima res. Etenim hec opinionem nostrorum antiquorum excedit, cum illorum maior pars dicat ultra lineam equinoctialem et versus meridiem non esse continentem sed mare tantum quod atlanticum vocavere. Et si qui eorum continentem ibi esse affirmaverunt eam esse terram habitabilem multis rationibus negaverunt. Sed hanc eorum opinionem esse falsam et veritati omnino contrariam hec mea ultima navigatio declaravit, cum in partibus illis meridianis continentem invenerim frequentioribus populis et animalibus habitatam quam nostram europam seu asiam vel affricam et insuper aerem magis temperatum et amoenum quam in quavis alia regione a nobis cognita." Vgl. die Übersetzung der handschriftlichen Fassung in: Die mittelalterlichen Ursprünge der europäischen Expansion, hrsg. v. Charles Verlinden u. Eberhard Schmitt, München 1986 (Dokumente zur Geschichte der europäischen Expansion 1), Nr.38, S. 174-181.

²⁴ Hierzu ausführlicher: Vogel, wie Anm. 21, S. 65 f.

keinen riesenhaften Ozean, sondern weit ausgedehntes Land, zu dem man segeln konnte - dies war das Unerhörte, das allen bisherigen Überlegungen über die Gestalt der Erde entgegenstand. Für die meisten Europäer, die daheim geblieben waren, wurde Amerigo Vespucci der Protagonist dieser Entdeckungen. Aufgrund dieses und dreier weiterer Berichte, die Vespucci zugeschrieben wurden, haben Martin Waldseemüller und Matthias Ringmann in ihrer geographischen Schrift mit dem Titel 'Cosmographiae introductio', erschienen in vier Auflagen in den Jahren 1507 und 1509 in St. Dié und Straßburg, den neuen Kontinent auf der Südhalbkugel "America" genannt - America oder, mit einem hübschen humanistischen Wortspiel, Ameri-ge : Amerigos Erde²⁵.

²⁵ <Martin Waldseemüller, Matthias Ringmann> *Cosmographiae introductio cum quibusdam geometriae ac astronomiae principiis ad eam rem necessariis*, St. Dié, 23. April 1507 <Ex.: GÖ SUB, Geogr. 623 Rara>, fol. a2v/a3r: "Pari modo dicendum est de eis quae sunt ultra aequinoctialem ad Austrum <...>. Atque in sexto climate Antarcticum versus et pars extrema Africae nuper reperta et Zamzibar, Iava minor et Seula <Ceylon> insulae et quarta orbis pars (quam quia Americus invenit Amerigen quasi Americi terram sive Americam nuncupare licet) sitae sunt."; daneben Marginalie "Amerige". Vgl. die Faksimileausgaben: *Die Cosmographiae introductio des Martin Waldseemüller* (Ilacomilus) hrsg. v. Fr. R. v. Wieser, Strassburg 1907 (Drucke und Holzschnitte des 15. u. 16. Jahrhunderts, Bd. 12); *The Cosmographiae introductio of Martin Waldseemüller*, hrsg. Charles George Herbermann, New York 1907 (United States Catholic Historical Society, Monograph 4).

7. Die kosmographische Revolution: Vom Modell der Sphären zum Erd-Wasser-Globus

Die Asymmetrie der exzentrischen Konzeptionen von Erd- und Wassersphäre gibt die spezifische Wahrnehmung der Welt durch die Bewohner der alten Ökumene präziser wieder als jedes symmetrische Modell. Für die Menschen jener alten Welt war nur die Erde (*terra*), von dieser wiederum nur ein begrenzter Teil der Erfahrung zugänglich. Der Endlichkeit der zusammenhängenden drei Kontinente stand die Unermeßlichkeit des umgebenden Ozeans gegenüber.

Die damit festgelegte perspektische Wahrnehmung der Welt schien naturgegeben, sie konnte den Gelehrten unumstößlich scheinen. Denn mit den Grenzen der bekannten Ökumene waren zugleich die Grenzen der Beobachtungsräume der antiken und mittelalterlichen frühen Wissenschaft gegeben.

Nur gelehrte Dichter wie Cicero im 'Traum des Scipio' und Dante Aligheri in der 'Divina commedia' konnten unbefangen andere Perspektiven reflektieren.

Daß die mittelalterlichen Gelehrten im Rahmen des astronomisch und physikalisch begründeten sphärischen Kosmosmodells eine prinzipiell bekannte "obere" Hemisphäre und eine unbekanntere "untere" Hemisphäre unterschieden und diesen Unterschied theologisch oder naturphilosophisch zu begründen suchten, war deshalb naheliegend. Nicole Oresme (gest. 1382), der ebenso wie seine Pariser Kollegen die Konzeption der exzentrischen Erdsphäre vertrat, hat die Asymmetrie dieser vormodernen Weltperspektive mit einem Psalm-Zitat besonders schön beschrieben:

"Und Gott und die Natur haben bestimmt, daß sie <sc. die Erde> unbedeckt sei, damit Menschen und Tiere dort leben können. Und deshalb ist dieser Teil der edelste und so wie die Vorderseite und das Antlitz oder Gesicht der Erde, und der verbleibende oder der jenseitige Teil ist eingehüllt in Wasser und bekleidet und bedeckt von Meer wie mit einem Hut oder einer Kappe, <so wie die Schrift sagt :> 'mit der Tiefe decktest du (das Erdreich) wie mit einem Kleid'."¹

¹ Nicole Oresme, *Le Livre du ciel et du monde*, hrsg. v. Albert D. Menut u. Alexander J. Denomy, Madison/Wisconsin 1968, fol. 153 d: "Et Dieu et nature ont ordené que elle soit decouverte afin que hommes et bestes y puissent habiter. Et pour ce, ceste partie est la plus noble et est ausi comme le devant et la face ou visage de la terre, et le demourant ou l'aultre partie est envelopé en eaue et vestu et couvert de mer ausi comme d'un chaperon ou d'une coiffe : Abissus, sicut vestimentum, amictus eius." (S. 568); Ps. 103, 5-6 : "Der du das Erdreich gegründet hast auf seinen Boden,/ daß es bleibt immer und ewiglich./ Mit der Tiefe decktest du es wie mit einem Kleid...". Vgl. oben Kap. III/11, Anm. 30 ff.

Vor diesem Wahrnehmungs- und Erfahrungshintergrund, der die Ökumene als "edelsten Teil", als "Vorderseite" und "Gesicht der Erde" vom jenseitigen, "eingehüllten" Teil systematisch unterschied, ist die Frage nach den kosmographischen Veränderungen im 15. und frühen 16. Jahrhundert neu zu stellen. Wie wir gesehen haben, geben die exzentrischen Konzeptionen nicht nur die seit alters her bestehende Weltwahrnehmung, sondern auch den aktuellen Diskussions- und Wissensstand der europäischen Gelehrten des 14. und des 15. Jahrhunderts präzise wieder. Die exzentrischen Konzeptionen erschienen den Zeitgenossen deshalb keineswegs als abwegig. Wie es Albertus Magnus für das dreizehnte Jahrhundert bezeugte, so hat auch in den beiden folgenden Jahrhunderten die Mehrzahl der einschlägig gebildeten Gelehrten mit guten Gründen die Auffassung vertreten können, die Erdsphäre sei von der größeren Wassersphäre umgeben, welche die "untere" Hemisphäre vollständig bedecke. Dagegen konnte das Modell einer einheitlichen Erd-Wasser-Sphäre bis zum Ende des 15. Jahrhunderts als unzulässig vereinfachendes Extremkonzept angesehen werden.

Wann also und in welcher Weise hat sich die moderne Globus-Konzeption durchgesetzt? Bis zum Ende des 15. Jahrhunderts gab es keinen Grund, die physikalisch begründbare Existenz einer separaten Wassersphäre und damit die Unmöglichkeit von (transversalen, auf der "unteren" Hemisphäre lebenden) Antipoden zu bezweifeln. Gleichwohl hat die bereits unmittelbar nach der lateinischen Übersetzung durch Jacobus Angelus im Jahre 1406 einsetzende Ptolemäus-Rezeption des 15. Jahrhunderts die Vertrautheit der Gelehrten mit den Voraussetzungen und Methoden der sphärischen Projektion erhöht. Ptolemäus hatte im 22. und 23. Kapitel des ersten Buches seiner Kosmographie 'Richtlinien für die Abbildung der Ökumene auf der Kugeloberfläche' gegeben und im anschließenden 25. Kapitel zwei verschiedene 'Verfahren für die Darstellung der Ökumene in der Ebene in allseitig richtigem Verhältnis zu ihrer Lage auf der Kugeloberfläche' vorgestellt². Aus jüngsten Forschungen wissen wir, daß im Zuge der Ptolemäus-Rezeption von Kosmographen des 15. Jahrhunderts auch Erdgloben angefertigt wurden³.

Doch stand die Ptolemäus-Rezeption im allgemeinen und die Herstellung von Ptolemäus-Globen im besonderen - dies ist für das Verständnis der Entwicklungen des 15. und frühen 16. Jahrhunderts entscheidend - zu den exzentrischen Konzeptionen keineswegs im Widerspruch. Diese Feststellung wird schon durch die Tatsache belegt, daß Kartographen wie Andreas Walsperger und Fra Mauro Ptolemäus intensiv rezipieren und zugleich den exzentrischen Konzeptionen folgen konnten⁴.

² Oben Kap. II/7.

³ Oben Kap. IV/11.

⁴ Oben Kap. IV/6.

Ptolemäus hatte ja ebenso wie Strabo, der die Möglichkeit einer sphärischen Abbildung der Ökumene ebenfalls erwähnte, die geographische Darstellung ausdrücklich auf den bekannten, der Beobachtung zugänglichen Teil der Erde beschränkt. Ptolemäus veranschlagte die Ost-West-Ausdehnung der Ökumene auf 12 Bogenstunden oder 180 Grad, Strabo meinte, die Ökumene liege als Insel im Ozean und bedecke in mantelförmiger Gestalt weniger als die Hälfte eines Erdquadranten⁵. Solange die Kosmographen des 15. Jahrhunderts bei der Herstellung von Karten und Globen dieser Beschränkung auf den bis dahin bekannten Teil der Erde folgten, konnte der größere Teil der Erdsphäre einschließlich der "unteren" Hemisphäre der möglichen Bedeckung durch die unbekannte Wassersphäre vorbehalten bleiben. In zeitgenössischer Perspektive war es deshalb durchaus möglich, die bekannte Ökumene auf einer Kugel sphärisch abzubilden, ohne sich hinsichtlich der Lage und Gestalt der Wassersphäre festzulegen. Andererseits konnten Erdgloben auch explizit dazu verwendet werden, die Existenz einer einheitlichen Erd-Wasser-Sphäre zu behaupten. Anhand der Globen, die Christoph Kolumbus im Bericht von seiner ersten Reise erwähnte, hatte er zuvor den Gelehrten in Lissabon, Salamanca und Santa Fé sein Bild der Erde dargelegt und die von ihm angenommene Distanz über den Ozean nach Westen erläutert⁶. Auch der nach dem Jahre 1491 in Nürnberg unter Anleitung von Martin Behaim hergestellte berühmte Globus sollte ausdrücklich jeden, der daran zweifeln mochte, davon überzeugen, daß "die Welt simpel ist"⁷. Die detaillierte Untersuchung des zeitgenössischen Diskussionszusammenhanges hat erwiesen: Erdgloben wurden bis zum Ende des 15. Jahrhunderts anders wahrgenommen, als wir sie heute sehen⁸. Sofern sie überhaupt dazu verwendet wurden, die Relation von Erd- und Wassersphäre abzubilden, konnten sie allenfalls als hypothetische Modelle gelten, die mit alternativen Konzeptionen konkurrierten. Wenn deshalb anhand von frühen Ptolemäus-Globen die Existenz einer einheitlichen Erd-Wasser-Sphäre behauptet wurde, mußte eine solche Behauptung von den Gelehrten in Lissabon, Salamanca und anderswo nicht kritiklos hingenommen werden. Nicht ohne Grund hat Kolumbus rückblickend in einem Brief aus Hispaniola an die spanischen Könige betont, während der sieben Jahre, als er am spanischen Hof um Unterstützung warb, hätten alle "Steuerleute, Matrosen, Philosophen oder andere Gelehrte" sein Vorhaben für "falsch" gehalten; Unterstützung habe er von niemandem bekommen, "abgesehen von Bruder Antonio de Marchena, nach derjenigen vom ewigen Gott."⁹.

⁵ Oben Kap. II/7 u. IV/11.

⁶ Oben Kap. IV/12.

⁷ Oben Kap. V/1.

⁸ Oben Kap. IV/11.

⁹ Oben Kap. IV/12, Anm. 29 u. Anm. 27.

Nicht nur die Frage also, ob die bewohnte Ökumene, wie es Kolumbus und Behaim im Anschluß an Aristoteles, Roger Bacon und Pierre d'Ailly behaupteten, weit über 180 Grad nach Osten reichte, blieb bis zum Ende des 15. Jahrhunderts Spekulation. Auch die grundlegende Frage nach der relativen Größe und Lage der Elemente war am Ende des Jahrhunderts unverändert offen. Dem symmetrischen Modell standen physikalisch und theologisch gut begründete, auf die asymmetrische Wahrnehmung der Welt gestützte exzentrische Konzeptionen gegenüber. Der fast einhellige Widerstand der Seeleute und der Gelehrten gegen das gewagte Vorhaben des Kolumbus erklärt sich erst vor diesem Hintergrund.

Auch die ersten Berichte des Kolumbus von der Entdeckung "neuer Inseln" im westlichen Ozean waren nicht dazu geeignet, die asymmetrischen Konzeptionen von der Erdgestalt mit einem Schlag zu widerlegen¹⁰. Daß man am westlichen Rand der Ökumene Inseln und Inselgruppen fand, war den Zeitgenossen schon seit der Wiederentdeckung der Kanarischen Inseln im frühen 14. Jahrhundert geläufig. Wie die jetzt neuentdeckten Inseln zur Ökumene lagen, ob damit die "untere" Hemisphäre überhaupt erreicht worden war, war nicht sogleich feststellbar, denn die östliche Ausdehnung der Ökumene war ja ebenfalls nicht genau bekannt. Erst die seit Beginn des 16. Jahrhunderts verbreiteten Nachrichten über die Entdeckung eines ausgedehnten Festlandes im südwestlichen Ozean und besonders der Bericht des Amerigo Vespucci, in dem kosmographisch präzise die tatsächliche Existenz von transversalen Antipoden nachgewiesen wurde, haben dem modernen Bild der Erde Bahn gebrochen¹¹. Damit wurde eine tiefgreifende und umfassende qualitative Veränderung der Raumwahrnehmung und -erfahrung ermöglicht. Die vormodernen, asymmetrischen Konzeptionen exzentrischer Elementesphären, die unmittelbar zuvor den abendländischen Naturgelehrten, Kosmographen und Theologen noch selbstverständlich gewesen waren, wurden unhaltbar. Als kosmographische Modelle sind sie innerhalb weniger Jahre bedeutungslos geworden¹².

¹⁰ Oben Kap. V/2.

¹¹ Oben Kap. V/6.

¹² Vgl. bisher zum Fortgang der konzeptionellen Diskussion: Günther, Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes (1878), S. 164 ff (oben Kap. I, Anm. 44-48); Randles, De la terre plate au globe terrestre (1980), S. 44-63; Grant, In Defense of Earth's Centrality and Immobility (1984), S. 27-32; Vogel, Amerigo Vespucci und die Humanisten in Wien (1992), S. 77-102; Grant, Planets, Stars, and Orbs (1994), S. 630-637; Randles, Classical Models and Their Transformation (1994), S. 64-74.

In einem Wechselwirkungsprozeß von konzeptioneller Reflexion und fortschreitender empirischer Erweiterung der Erfahrungsräume hat sich der Erd-Wasser-Globus gegen die zuvor weit verbreiteten, physikalisch begründeten und theoretisch hochentwickelten alternativen sphärischen Konzeptionen durchgesetzt. Das astronomische Modell der Sphären, das als Armillarsphäre jedem Gelehrten geläufig war, war davon nicht unmittelbar berührt. Sein Inneres jedoch begann, sich grundlegend zu verändern. Die asymmetrische, von der alten Ökumene dominierte Perspektive auf die Welt wurde abgelöst vom symmetrischen Bild des modernen Globus. Auf dessen Oberfläche, die sich nach allen Seiten drehen läßt, gab es kein "Oben" und kein "Unten", keinen natürlichen Mittelpunkt des Festlandes und keine räumlichen Grenzen der Erfahrung mehr. Das einfache Modell der Erd-Wasser-Sphäre verlor seinen hypothetischen Charakter und konnte zum allseits akzeptierten neuen Bild der "Erde" werden. Dieser Erfahrungs- und Erkenntnisprozeß kulminierte in den Jahren um 1500. Seiner grundlegenden Bedeutung wegen soll er als "kosmographische Revolution" bezeichnet werden¹³.

In den ersten Jahrzehnten des 16. Jahrhunderts verarbeiteten die lateinischen Gelehrten die Resultate der überseeischen Entdeckungen. Für die Kosmographen stand neben der Verbreitung und Verarbeitung aktueller Berichte aus Übersee und aus Europa wiederum Ptolemäus im Mittelpunkt. Das Modell des Erd-Wasser-Globus, das man aus Ptolemäus abgeleitet hatte, wurde jetzt als umfassend anerkannt und weit über den Gelehrtenkreis hinaus propagiert. Dabei hat die Tatsache, daß die überseeischen Entdeckungen die globale Gültigkeit eines, wie man meinte, bereits in der Spätantike formulierten Erdmodells einfach zu bestätigen schienen, die entwickelte mittelalterliche Diskussion abgedunkelt, den Erfahrungswert der Entdeckungen herabgestuft und den Perspektivenwandel um 1500 zum Teil verdeckt.

Ansatzpunkte hierfür finden sich bereits im Jahre 1501 bei Antonius Galateus, der seine Kritik der exzentrischen Konzeptionen noch unter dem unmittelbaren Eindruck der überseeischen Entdeckungen formulierte, die Irrtümer der spätmittelalterlichen Philosophen aber mit deren fehlerhafte Auslegung der Klassiker begründete¹⁴.

¹³ Dieser Begriff auch bei: Cirilio Flórez Miguel, Pablo García Castillo u. Roberto Albares Albares, *El Humanismo Científico* (1988), S. 30 et passim, vgl. oben Kap. I, Anm. 94 f.

¹⁴ Oben Kap. V/5.

In der nachfolgenden Generation änderte sich die Gewichtung von praktischer Erfahrung und theoretischer Reflexion zu Ungunsten der Erfahrung: nun konnte im Rückblick die gelehrte Ptolemäus-Rezeption als allein entscheidende Voraussetzung für den Durchbruch der neuen kosmographischen Erkenntnisse erscheinen. Dies entsprach dem humanistischen Wissenschaftskonzept der Renaissance, das in der Wiederbelebung der Antike die Voraussetzung für gelehrten Fortschritt sah.

Bezeichnend hierfür ist ein zentraler, bisher unbeachteter Text des Erasmus von Rotterdam. In seiner Einleitung zu dem von ihm selbst erstmals im Druck herausgegebenen, in Basel im Jahre 1533 bei Johann Froben erschienenen griechischen Text der 'Kosmographie' des Ptolemäus ging Erasmus auch auf die Bedeutung des Werkes für die Erkenntnis des neuen Bildes von der Erde ein. Neben vielen anderen sei es besonders Ptolemäus gewesen, dessen Werk die alten "Irrtümer" überwand:

"Früher gab es mehr Schwierigkeiten, als man zweifelte, ob der Himmel sphärische Gestalt habe, als manche meinten, der Erdkreis schwimme auf die gleiche Weise im Ozean, wie ein Ball im Wasser schwimmt, der nur mit der Spitze herauschaut und im übrigen von Wasser bedeckt ist; und als ebenso auch in vielem anderem diejenigen irrten, die in Schriften diese Kunst verbreitet haben. Nun, da von sehr vielen anderen, besonders aber von Ptolemäus, der Faden ausgelegt wurde, mit dessen Führung jeder leicht aus diesem Labyrinth herausfinden kann, ist der Weg gepflastert, auf dem Du ohne Umwege schnell zum Gipfel jener Kunst gelangst; die ihn mißachten, müssen häufig bei der Auslegung angesehener Autoren ins Blaue phantasieren."¹⁵

An diesem Text ist bemerkenswert, wie plastisch Erasmus die mittelalterliche Debatte über die Gestalt der Erde schildern konnte. Der Erdkreis, der im Ozean "wie ein Ball im Wasser" schwimme, der "nur mit der Spitze herauschaut und im übrigen von Wasser bedeckt ist" - in diesem Bild hat Erasmus pointiert die exzentrischen Konzeptionen zusammengefaßt. Die "Schwierigkeiten" jener Diskussion, der mühsame Weg aus dem "Labyrinth" und die Einfachheit, mit der man nun zum "Gipfel jener Kunst" gelangen könne - all dies war Erasmus gegenwärtig.

¹⁵ <Ptolemäus> Claudii Ptolemaei Alexandrini philosophi <...> De Geographia libri octo, summa cum diligentia excusi, Basel: Io. Froben 1533 <Ex.: Tübingen UB, Cd. 8486.4: 2 (R)>; darin: Erasmus an Theobaldus Fetichius, dat. Freiburg i.Br., Kal. Febr. 1533, fol. 3r: "Olim plus habebat negocii, quum ambigeretur an coelum esset sphaericae figurae, quum essent qui affirmarent orbem terrae sic innatare Oceano, quemadmodum pila innatat aquae, prominente tantum vertice, caeteris aqua tectis; atque in aliis item multis errarent, qui scriptis artem prodiderunt. Nunc quum ab aliis compluribus, tum à Ptolemaeo praecipue, porrectum est filum, cuius ductu quivis facile possit sese ex his labyrinthis explicare; strata est via qua sine dispendiis celeriter ad huius artis fastigium pervenias; quam qui negligunt, eos oportet frequenter in evolvendis bonis autoribus hallucinari."

Zugleich aber wurde Ptolemäus gegenüber "sehr vielen anderen" als Leitfigur auf dem Weg zum neuen, klaren Bild der Erde hervorgehoben. Bereits zuvor hatte Erasmus in derselben Einleitung geschrieben, Ptolemäus habe die Geographie, die "hübscheste und notwendigste unter den mathematischen Disziplinen", so behandelt, "daß er mit Leichtigkeit alle Früheren, die über sie geschrieben haben, verdunkelte, und allen Späteren vorangeleuchtet hat <...>"¹⁶. Indem er Ptolemäus zur voranleuchtenden Gestalt stilisierte, hat Erasmus mit elegantem Schwung die Anerkennung des neuen, klaren Bildes von der Erde mit der Hochschätzung des gelehrten Altertums verbunden. Diejenigen, die rückblickend als wegweisend erscheinenden Erkenntnisse des Ptolemäus angeblich nicht beachtet hatten, standen so als Irrende, ja als Phantasten da.

Die polemische Abwertung der mittelalterlichen Diskussionen und die gleichzeitige Hervorhebung und Erweiterung antiker Hypothesen sind nicht nur für Erasmus und die Humanisten kennzeichnend. Bis heute hat eine in konzeptionellen und begrifflichen Rückprojektionen erstarrte Wahrnehmung unsere Kenntnis des antiken und mittelalterlichen Bildes von der Erde eingeengt. Je mehr darüberhinaus die zeitgenössischen Erfahrungen aus dem Blick gerieten, die Antonius Galateus gegenwärtig waren und die Erasmus noch plastisch schilderte, desto mehr wurde die tiefgreifende und umfassende Veränderung der Raumwahrnehmung an der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert, die ja die Neubewertung der früheren Konzeptionen überhaupt ermöglichte, durch die unzeitgemäße Frage nach 'Scheibe' oder 'Kugel' überdeckt.

¹⁶ Ebd., fol. 2r: "<...> eum qui geographiam qua vix alia inter mathematicas disciplinas vel iucundior est vel magis necessaria, sic tractarit, ut facile superiores omnes qui de ea re scripserunt obscurarit, posteris praeluxerit, tot seculis neminem fuisse nactum, à quo pro dignitate Latinis auribus traderetur."

Epilog: Die Rückseite der Erde

Niemals hat eine rein die Körperwelt betreffende Entdeckung, durch Erweiterung des Gesichtskreises, eine außerordentlichere und dauerndere Veränderung in geistiger Beziehung hervorzurufen vermocht; damals endlich wurde der Schleier gehoben, hinter welchem Jahrtausende hindurch die andere Hälfte der Erdkugel verborgen gelegen hatte, ähnlich jener Hälfte des Mondkörpers, die <...> so lange den Bewohnern unserer Erde unbekannt bleiben wird, als der gegenwärtige Zustand unseres Planetensystemes nicht wesentlichen Veränderungen unterworfen sein dürfte.

Alexander von Humboldt, Kritische Untersuchungen über die historische Entwicklung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15ten und 16ten Jahrhundert. Aus d. Franz. übersetzt v. Jul. Ludw. Ideler, Bd. 1, Berlin 1836, S. 6 f.

Als Alexander von Humboldt zu Beginn der dreißiger Jahre des 19. Jahrhunderts die französische Fassung dieses Satzes niederschrieb, hat er nicht ahnen können, daß anderthalb Jahrhunderte später nicht nur seine beiläufig geäußerte Prognose über die unbekannte Mondrückseite durch eine Folge von Weltraumfahrten widerlegt, sondern auch die Substanz seiner historischen Beurteilung der überseeischen Entdeckungen den an Kultur- und Wissenschaftsgeschichte interessierten Fachgelehrten keineswegs mehr selbstverständlich sein würde.

Für von Humboldt und seine Zeitgenossen schien die bewußtseins- und kulturgeschichtliche Bedeutung der überseeischen Entdeckungen evident. Noch konnten ja europäische Gelehrte manche Erfahrungen der Entdecker in eigener Anschauung zumindest näherungsweise nachvollziehen. Die mit Entbehrungen verbundene allmähliche Überwindung von vorher kaum vorstellbaren Entfernungen über See, die Wechselhaftigkeit von Wind und Wetter und die unberechenbare Gewalt der Ozeane, die tastende Annäherung an eine unbekannte Küste, der süßlich-würzige Geruch der Tropen, dann die Landung, die in hundertfachen Grünschattierungen üppig wuchernde Vegetation, schließlich das Aufeinandertreffen mit Männern, Frauen und Kindern von verwirrend andersartigem Äußeren, von fremder Sprache und unverständlichen, gelegentlich schockierenden Verhaltensweisen - all dies hatten Alexander von Humboldt und diejenigen seiner Zeitgenossen, die wie er mit gelehrter Neugier auf Segelschiffen in die Ferne reisten, in jener hautnahen Unmittelbarkeit, jenem unentrinnbaren Ausgeliefertsein und jener zähen Langsamkeit nacherleben können, die solche Reisen prägend werden lassen und die die Sinne schärfen.

Daß zumindest für die unmittelbar an den überseeischen Entdeckungen Beteiligten das alte, auf Europa, Asien und Nordafrika begrenzte Weltbild aufbrach und ein neues, umfassenderes Bild an dessen Stelle trat, mochte vor dem Hintergrund solcher Erfahrungen unausweichlich scheinen. Daraus folgte die Annahme, daß auch diejenigen Zeitgenossen, die daheim geblieben waren und in der Folgezeit durch mündliche Erzählungen und schriftliche Berichte von den Entdeckungen erfuhren, ihr Bild der Erde revidierten. Die überseeischen Entdeckungen mußten doch, wie von Humboldt formulierte, wie niemals sonst "eine rein die Körperwelt betreffende Entdeckung" durch Horizonterweiterung eine außerordentliche und dauernde "Veränderung in geistiger Beziehung" hervorgerufen haben.

An welche Dimensionen geistiger Veränderung dachte Alexander von Humboldt? Ohne einen direkt ursächlichen Zusammenhang zu konstruieren, stellte der hochangesehene Gelehrte in seiner in den Jahren 1845-51 erschienen fünfbändigen Schrift 'Kosmos' die ihm wesentlichen "politischen und sittlichen" Ereignisse zusammen, deren Bezug zu den überseeischen Entdeckungen ihm wundersam und bemerkenswert erschien:

"Die Zeiten der Conquista, das Ende des fünfzehnten und den Anfang des sechzehnten Jahrhunderts, bezeichnet ein wundersames Zusammentreffen großer Ereignisse in dem politischen und sittlichen Leben der Völker von Europa. In demselben Monat, in welchem Hernan Cortez nach der Schlacht von Otumba gegen Mexico anzog, um es zu belagern, verbrannte Martin Luther die päpstliche Bulle zu Wittenberg und begründete die Reform, welche dem Geiste Freiheit und Fortschritte auf fast unversuchten Bahnen verhieß. Früher noch traten, wie aus ihren Gräbern, die herrlichsten Gebilde der alten hellenischen Kunst hervor: der Laokoon, der Torso <...>, der Apoll von Belvedere und die mediceische Venus. Es blüheten in Italien Michelangelo, Leonardo da Vinci, Titian und Raphael; in unserem deutschen Vaterlande Holbein und Albrecht Dürer. Die Weltordnung war von Copernicus aufgefunden, wenn auch nicht öffentliche verkündigt, in dem Todesjahr von Christoph Columbus: vierzehn Jahre nach der Entdeckung des Neuen Kontinents."¹

Auch Leopold von Ranke hat die bewußtseinsverändernde Bedeutung der überseeischen Entdeckungen betont. Zur portugiesischen Entdeckung des Seeweges nach Ostindien schrieb er im 14. Vortrag seiner Weltgeschichte ('Über die Epochen der neueren Geschichte') vom 9. Oktober 1854:

¹ Alexander von Humboldt: Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. Mit einer Einleitung von Bernhard von Cotta, Bd. 2, Stuttgart 1869, S. 338f (Erstausgabe 1845-1851).

"Dies war ein unendlich wichtiges Ereigniß, indem sich nunmehr die Welt auf eine ganz andere Art eröffnete, als man bisher im Abendland gedacht hatte."²

Die Entdeckungen insgesamt nannte Ranke "eines der Hauptereignisse, durch welche die moderne Welt bestimmt wurde"³. Bereits ein Jahrzehnt zuvor, in seiner 'Deutschen Geschichte im Zeitalter der Reformation' (1839-47), hatte er auf den unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang von Entdeckungen und Reformation verwiesen:

"Es ist eine der größten Kombinationen der Weltgeschichte, daß in dem Augenblick, in welchem sich dem System der romanisch-germanischen Völker <...> die Aussicht eröffnet, eine vorwaltende Einwirkung auf die anderen Erdteile zu erwerben, zugleich eine religiöse Entwicklung emporkam, die dahin zielte, die Reinheit der Offenbarung wiederherzustellen."⁴

Schärfer zugespitzt und in etwas anderer Optik formulierte Jules Michelet in seinem 1855 in Paris gedruckten Werk über die Renaissance, der siebte Band seiner berühmten 'Histoire de France'. Michelet, offenbar von Saint-Simon beeinflusst, sah in Kolumbus, Kopernikus und Luther drei aus einfachsten Verhältnissen stammende proto-proletarische Heroen, die drei Grundsteine legten für die "neue Kirche", den "Tempel des Willens" und den Vernunftglauben der Moderne:

"Trois fils de serfs, ouvriers héroïques, taillent les trois pierres où se fonde la nouvelle Eglise: Colomb, Copernik et Luther."⁵

Das 16. Jahrhundert, so Michelet, sei mehr als alle anderen charakterisiert durch die Entdeckung der Welt und des Menschen⁶, es verlaufe von Kolumbus über Kopernikus bis zu Galilei, von der Entdeckung der Erde zu der des Himmels:

"Le seizième siècle, dans sa grande et légitime extension, va de Colomb à Copernic, de Copernic à Galilée, de la découverte de la terre à celle du ciel."⁷

² Leopold von Ranke, Weltgeschichte, Bd. 9, Teil 2: Über die Epochen der neueren Geschichte, 14. Vortrag (9. Oktober 1854), Leipzig 1888, S. 128.

³ Ebd., S. 128.

⁴ Leopold von Ranke, Deutsche Geschichte im Zeitalter der Reformation, hrsg. v. Paul Joachimsen, 6 Bde., München 1925/26, Bd. 1, S. 176.

⁵ Jules Michelet, Renaissance, Paris 1855 (Histoire de France, Bd. 7), S. 310.

⁶ Ebd., Introduction, S. II: "Ces esprits trop prévenus ont seulement oublié deux choses, petites en effet, qui appartiennent à cet âge plus qu'à tous ses prédécesseurs: la découverte du monde, la découverte de l'homme."

Unter den konvergierenden Strahlen, dem vernichtend hellen Licht von Buchdruck, Altertum, Amerika, Orient und dem "wahren Weltsystem" des Kopernikus sterbe im 15. und 16. Jahrhundert das Mittelalter endgültig dahin:

"Et définitivement, le moyen âge agonise aux quinzième et seizième siècles, quand l'imprimerie, l'antiquité, l'Amérique, l'Orient, le vrai système du monde, ces foudroyantes lumières, convergent leurs rayons sur lui."⁸

Statt vom "Herbst des Mittelalters" (Huizinga) sprach Michelet vom gewaltsamen Tod des Mittelalters durch das Licht der Neuzeit. Kein Historiker würde heute eine derartige Metapher wagen, um eine Epochengrenze zwischen "Mittelalter" und "früher Neuzeit" zu begründen. Das im deutschen Sprachbereich inzwischen eingebürgerte Epitheton "früh" zeigt vielmehr an, daß der Zeitraum vom sechzehnten bis achtzehnten Jahrhundert einen Teil der ihm zuvor zugemessenen Modernität bereits wieder einzubüßen beginnt. Die drei Jahrhunderte der "frühen Neuzeit" weisen nicht mehr alle Eigenschaften auf, die aus heutiger Perspektive von einer gleichsam 'ausgewachsenen' Moderne zu erwarten sind. Auch die überseeischen Entdeckungen sind auf diese Weise gewissermaßen weniger modern geworden⁹.

Doch im Vergleich zum Buchdruck, zur Antiken-Renaissance, zu Kopernikus und zur Reformation werden die durch die überseeischen Entdeckungen bewirkten geschichtlichen Veränderungen insgesamt und besonders der Wandel des Bildes von der Erde durch die heutigen europäischen Gelehrten vielfach nicht mehr mit derselben Aufmerksamkeit wahrgenommen wie im 19. Jahrhundert. Diese Tatsache kann nicht als direkte Folge des Alterungsprozesses der Moderne angesehen werden - ein solcher Prozeß müßte alle gleichzeitigen Phänomene in gleicher Weise treffen. Vielmehr scheint die Ursache darin zu liegen, daß die überseeischen Entdeckungen und deren unmittelbare und mittelbare Wirkungen der alltäglichen Erfahrung der Gelehrten heute nicht mehr nahe sind. Die Segelschiffsreisen nach Übersee, von denen schon die Rede war, aber auch die

7 Ebd.

8 Ebd., S. V.

9 Es sei hier angemerkt: Da sich die Moderne auch zukünftig kaum am Älterwerden hindern lassen wird, könnte es von Nutzen sein, sich beizeiten an den mittelalterlichen Sprachgebrauch zu erinnern. Elisabeth Gössmann, *Antiqui und Moderni im Mittelalter. Eine geschichtliche Standortbestimmung*, Wien 1974, hat auf die "Verjähbarkeit der Moderne" und die Tatsache hingewiesen, daß das mittelalterliche Wort 'modern' bereits Jahrhunderte vor den humanistischen *moderni* "die jeweilige Aktualitätsschwelle" artikulierte (S. 126 ff). Vgl. zum Gesamtzusammenhang jetzt Rudolf Vierhaus, *Vom Nutzen und Nachteil des Begriffs 'Frühe Neuzeit'*. Fragen und Thesen, in: *Frühe Neuzeit - Frühe Moderne? Forschungen zur Vielschichtigkeit von Übergangsprozessen*, hrsg. v. Rudolf Vierhaus und Mitarbeitern des Max-Planck-Instituts für Geschichte, Göttingen 1992, S. 13-25, sowie die methodenkritischen Bemerkungen von Reinhard Blänkner, 'Absolutismus' und 'frühmoderner Staat'. Probleme und Perspektiven der Forschung, in: ebd., S. 48-74, hier S. 48 f.

Auswandererbewegung und die letzte Phase kolonialer Expansion im 19. und frühen 20. Jahrhundert können die damals größere Erfahrungsnähe und daraus folgend die Bewußtseinsdifferenz zur heutigen Gegenwart erklären.

Damit ist ein Aspekt angedeutet, der die sich ändernden *äußeren* Voraussetzungen gelehrter Wahrnehmung betrifft. Parallel hierzu haben sich auch *innerhalb* der Wissenschaften bedeutende Entwicklungen vollzogen, die den Horizont der Frage nach dem Wandel des Bildes von der Erde im Verlauf der überseeischen Entdeckungen veränderten. Die seit dem 19. Jahrhundert national und international quantitativ enorm angewachsene historische Forschung ist heute hochgradig untergliedert, der Spezialisierungsgrad hat in den meisten Bereichen zugenommen. Dabei sind neben großem Wissenszuwachs auch Kenntnisverluste und perspektivische Verengungen festzustellen. Letztere betreffen in besonders hohem Maße disziplin- und epochenübergreifende Fragestellungen. Auf zwei Punkte sei hier hingewiesen:

- Das lateinische Mittelalter scheint heute nicht mehr dunkel. Gerade deshalb ist uns heute Michelets Metapher vom "Tod des Mittelalters" durch das "Licht der Neuzeit" provozierend fremd. Aufgrund gegenläufiger Erfahrungen, umfassenderer Kenntnisse und genauerer Analysen sind wir heute mehr denn je geneigt, Kontinuitäten zu betonen und das Fortleben älterer Vorstellungen in der Moderne anzunehmen. Je weiter die Forschungen über das Mittelalter fortschreiten, desto mehr finden sich Erklärungen für bis dahin Unverständliches und lösen sich verdunkelnde Vorurteile auf. Oft wird diese Aufhellung durch Konzentration auf das Detail erreicht. Beispielsweise ist die Verfügbarkeit naturphilosophischer und kartographischer Quellen zum Bild der Erde im lateinischen Mittelalter heute größer als zu Anfang des Jahrhunderts. Andererseits respektieren einschlägige Untersuchungen heute meist die Epochengrenzen. Die Rekonstruktion epochenüberschreitender Prozesse ist seltener und wegen der notwendigen Integration unterschiedlicher Forschungstraditionen und Fragehorizonte schwieriger geworden.

- Neben der sich zunehmend in Epochenabschnitte untergliedernden Allgemeinhistorie stehen heute diachrone Fachgeschichten (Wissenschaftsgeschichte mit Einzeldisziplinen, Kirchengeschichte, Rechtsgeschichte, Philosophiegeschichte, Sprach- u. Literaturgeschichten, Kunstgeschichte usw.), deren Fragestellungen und Methoden in der Regel an ihre modernen Bezugswissenschaften gebunden bleiben. Zu der hier interessierenden Fragestellung können Ergebnisse der fachgeschichtlichen Forschung Wesentliches beitragen. In jeder dieser Fachgeschichten aber werden alte Wissens- und Kulturzusammenhänge durch moderne Disziplinengrenzen radikal fragmentiert. Auch verändert sich die Aufmerksamkeit für einzelne Gegenstandsbereiche im Lauf der Zeit. Manche frühe Wissenschaft, so die Kosmographie des 15. und 16. Jahrhunderts, ist in den Hintergrund getreten. Da man mit der stillen Konkurrenz

der Disziplinen und der Erschließung neuer Forschungsfelder bisher weitgehend ausgelastet war, wurde nach der sich im Zeitverlauf verändernden Relation der frühen Wissenschaften insgesamt und deren je spezifischer Bedeutung im Prozeß der "wissenschaftlichen Revolution" der frühen Neuzeit kaum gefragt. Somit ist auch der Anteil der Entdeckungen an der Dynamik dieses Prozesses heute eher schwerer zu bestimmen, als dies vor einhundertfünfzig Jahren möglich schien.

Die Frage nach dem Wandel vom alten zum modernen Bild der Erde steht somit heute sowohl außerhalb wie innerhalb der Wissenschaften vor veränderten Horizonten. Angesichts der inzwischen deutlichen Komplexität der beteiligten Prozesse ist es heute ungewöhnlich geworden, nach der spezifischen Bedeutung der Entdeckungen in Relation zu Buchdruck, Antiken-Renaissance, Reformation und Kopernikus zu fragen. Hier ging es nun darum, für derartige Fragen eine Voraussetzung zu erarbeiten, indem der Versuch unternommen wurde, die Entwicklung der mittelalterlichen Konzeptionen von der Erdgestalt exemplarisch darzustellen und den Wandel zum modernen Bild der Erde zu erklären.

Dabei ergab sich erstens die Chance, das lateinische Mittelalter zur Antike, zum Islam und zur Neuzeit hin zu öffnen. Was die Öffnung zur Neuzeit betrifft, so ist dies evident: Für das Verständnis der Veränderung des Bildes von der Erde im Verlauf der überseeischen Entdeckungen des 15. und 16. Jahrhunderts kann das Jahr 1500 keine scharfe Grenze sein. Doch um die Dimensionen der Veränderungen zu erfassen, reichte es nicht aus, allein die Konzeptionen des 15. und 16. Jahrhunderts zu studieren. Vielmehr war die das gesamte lateinische Mittelalter durchlaufende, sich fortschreitend erweiternde Rezeption antiker Konzeptionen und deren originelle Fortentwicklung zu berücksichtigen und der besondere Beitrag der islamischen Gelehrten zumindest punktuell einzubeziehen.

Zweitens hat es sich als notwendig erwiesen, die Grenzen der modernen Fachgeschichten zu überschreiten und den Wandel vom alten zum modernen Bild der Erde im zeitgenössischen Zusammenhang zu sehen. Die Frage nach der Erdgestalt ist heute Gegenstand von drei wissenschaftsgeschichtlichen Disziplinen: der *Geographieggeschichte* - diese geht von den zeitgenössischen Darstellungen der Ökumene aus; der *Physikgeschichte* - sie fragt nach den vier Elementen und der Schwerkraft; der *Astronomiegeschichte* - sie behandelt die Erde im Rahmen des sphärischen Kosmosmodells. Sowohl die moderne Konfiguration dieser Disziplinen als auch deren Isolierung aus einem naturphilosophisch-theologischen Welterklärungszusammenhang war dem Mittelalter fremd. Noch im 15. und 16. Jahrhundert waren selbstverständlich sowohl Theologen (*theologici*) als auch Naturphilosophen (*mathematici*) - letztere waren unter anderem astronomisch/astrologisch (*astrologi*) sowie zunehmend auch kosmographisch (*cosmographi*) tätig - an einschlägigen Erörterungen

beteiligt. Aus diesem Zusammenhang ist die Kosmographie herausgewachsen und hat sich als frühe wissenschaftliche Disziplin etabliert.

Drittens stellte sich im Verlauf der vorliegenden Untersuchungen unausweichlich die Frage nach der Relation von theoretischer Reflexion und empirischer Erfahrung. Der grandiose, von Pierre Duhem unternommene Versuch, die Geschichte des modernen Weltsystems allein als theoretischen Konstruktionsprozeß aus dem Mittelalter abzuleiten, mußte angesichts der dramatischen Erfahrungsveränderungen am Ausgang des Mittelalters scheitern. Erst wenn die fortwährende Wechselwirkung von Theorie und Empirie, von Wissenschaft und Leben selbst zum Gegenstand der Forschung wird, ist der Prozeß der Moderne zu verstehen.

Viertens und letztens wird dem Historiker, gerade da, wo er weiter zu blicken glaubt, Bescheidenheit abverlangt. Soll eine vergangene Weltwahrnehmung in ihren zeitgenössischen Bezügen in Ansätzen rekonstruiert und in ihrer Logik nachvollzogen werden, so muß auf die Bewertung dieser Weltwahrnehmung nach ihrer Dauerhaftigkeit und ihrem späteren Erfolg verzichtet werden. Nur was von Zeitgenossen selbst gewußt und wahrgenommen werden konnte, kann für die Beschreibung und Bewertung ihrer Konzeptionen Maßstab sein. Der Eigensinn, der in der für jeden Menschen, jeden Autor spezifischen Verbindung von Gewußtem und Gedachtem zu erfassen ist, wird durch vorschnelle Projektion zerstört. Der Zugang zu anderen Wirklichkeiten wird nur in dem Maße möglich, in dem wir zur Überprüfung unserer eigenen, in Begriffe geronnenen Weltwahrnehmung fähig werden. Für die Frage nach der Erdgestalt im Mittelalter bedeutete dies, die von den Zeitgenossen verwendeten Begriffssysteme sorgsam auf ihren Bedeutungshorizont zu untersuchen. Die auf anderen Gebieten bereits entwickelte Einsicht, daß Veränderungen von Begriffen und Konzeptionen mit Veränderungen von Kenntnissen und Erfahrungen verbunden sind, war dabei erstmals auf die Frage nach der "Erde" zu beziehen. Daß am Ende des Mittelalters eine umfassende Horizonterweiterung einen Verlust an kosmologisch-kosmographischer Komplexität bewirkte, der sich begriffsgeschichtlich fassen läßt und eine sich grundlegend verändernde Weltwahrnehmung spiegelt - dies ist das allgemeinste Ergebnis der Untersuchung. Daß diese Reduktion an theoretisch-systematischer Komplexität für die Europäer ebenso wie für die Anderen mit der Zunahme neuer, komplexer Erfahrungsmöglichkeiten verbunden war - dieses Paradox leitet die beginnende Moderne ein.

Bibliographie

Quellen:

- Petrus Abaelard, Expositio in Hexaemeron, in: Migne PL 178 (1885) Sp. 729-784
<Abu 'l-Fida>, Géographie d'Aboulfeda, übers. u. eingel. v. M. Reinaud, Bd. 2,1: Contenant la première partie de la traduction du texte arabe, Paris 1848
- Aeneas Silvius Piccolomini, Historia rerum ubique gestarum..., <Paris 1509>: Henricus Stephanus <Ex.: Göttingen SUB, 8 Auct. lat. III 8384>
- Pierre d'Ailly, Jo. Gerson, Opuscula varia, o. O. u. J. (Louvain, ca. 1483) <Ex.: Paris BN, Rés. G 346>
- Ymago mundi de Pierre d'Ailly, hrsg. v. Edmund Buron, 3 Bde., Paris 1930
<Albert von Sachsen> Quaestiones super sphaeram materialem <geschrieben 1421>, Wien, Dominikanerkloster: Cod. lat. 138 (108) fol. 157r-180r
- Albertus Magnus, De natura loci u.a., hrsg. v. Paul Hössfeld, Köln 1980 (Opera omnia 5/2), S. 1-46
- Alberuni's India. An Account of the Religion, Philosophy, Literature, Geography, Chronology, Astronomy, Customs, Laws and Astrology of India about A. D. 1030, übers. u. hrsg. v. Edward C. Sachau, 2 Bde., London 1888
- <Al-Biruni>, The Book of Instruction in the Elements of the Art of Astrology by Abu'l-Rayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni, written in Ghaznah, 1029 A.D. <arab.-engl.>, übers. u. hrsg. v. R. Ramsay Wright, London o.J. <Erstausgabe 1934>
- <Al-Biruni>, The Determination of the Coordinates of Cities. From the Arabic of al-Biruni's *Kitab Tahdid al-Amakin*, übers. v. Jamil Ali, Beirut 1967 <Göttingen SUB, 70 A 476>
- Al-Biruni, In den Gärten der Wissenschaft, übers. u. erl. v. Gotthard Strohmaier, Leipzig 1991
- Alexandri Aphrodisiensi Maximi Peripatetici In Quatuor Libros Meteorologicorum Aristotelis, Commentatio lucidissima, Alexandro Piccolomineo Interprete <...>, Venedig: Hieronymus Scotus 1545 <Ex.: Göttingen SUB, 4 Auct. gr. IV 1228>
- Alexandri in Aristotelis Meteorologicorum Libros Commentarium, hrsg. v. Michael Hayduck, Berlin 1891 (Commentaria in Aristotelem Graeca 3,2)
- Alexandre d'Aphrodisias, Commentaire sur les Météores d'Aristote, trad. Guillaume de Moerbeke, hrsg. v. A. J. Smet, Louvain 1968
- <Alfragan> Brevis ac perutilis compilatio Alfragani Astronomorum peritissimi <...>, Nürnberg: Joh. Petreius 1537 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Astron. I 850>
- Alfragano (al-Fargani). Il 'Libro dell'aggregazione delle stelle' (Dante, Conv., II, VI-134) secondo il codice Mediceo-Laurenziano Pl. 29 - Cod. 9, hrsg. v. Romeo Campani, Città di Castello 1910 (Collezione di Opuscoli Danteschi 87-90)
- <Al-Idrisi>, La Géographie d'Édrisi, trad. Pierre-Amédée Jaubert, 2 Bde., Paris 1836-40, ND Amsterdam 1975
- <Al-Mas'udi>, Les prairies dor, übers. v. C. Barbier de Meynard u. Pavet de Courtelle, rev. v. Charles Pellat, Bd. 1, Paris 1962
- Al-Mas'udi, Bis zu den Grenzen der Erde, hrsg. u. übers. v. Gernot Rotter, Tübingen 1978 (Bibliothek arabischer Klassiker 3); Teilausgabe
- <al-Qazwini>, Zakarija Ben Muhammed Ben Mahmûd El-Kazwîni's Kosmographie. Die Wunder der Schöpfung, erster Halbband, übers. u. komm. v. Hermann Ethé, Leipzig 1868
- Al-Qazwini, Die Wunder des Himmels und der Erde, übers. u. bearb. v. Alma Giese, Stuttgart 1986

- Bartholomaeus Anglicus, *De rerum proprietatibus*, Frankfurt a. M. 1601, ND Frankfurt a.M. 1964
- Archimedes, *Werke*, übers. v. Artur Czwalina, Darmstadt 1983
- <Aristoteles/Georgius Bruxellensis/Thomas Bricot> *Incipit textus abbreviatus Aristotelis super octo libris Physicorum et tota naturali philosophia*, Paris: Henricus Stephanus, 15. Okt. 1504 <Ex.: München BSB, 2 A. gr. b. 328>
- Aristoteles graece, hrsg. v. Immanuel Bekker, Bd. 1, Berlin 1831
- Aristoteles, *Opera omnia, graece et latine*, Bde. 2 u. 3, Paris 1850 u. 1854, ND Hildesheim 1973
- Aristotle, VI: *On the Heavens* <griech./engl.>, übers. v. W. K. C. Guthrie. Cambridge/Mass. 1986 (The Loeb Classical Library 338)
- Aristotle, VII: *Meteorologica* <griech./engl.>, übers. v. H. D. P. Lee, Cambridge/Mass. 1987 (The Loeb Classical Library 397)
- <Aristoteles/Averroes> *Aristotelis Opera cum Averrois Commentariis*, Bd. 5: *De Coelo, De Generatione et Corruptione, Meteorologicorum*, Venedig: apud Junctas 1562, ND Frankfurt a. M. 1962
- <Aristoteles, Meteorologia, m. Kommentar v. Gaetano de Thiene und Quaestionen von Thimon Judaeus>, Venedig: Bonetus Locatellus, 1. Dez. 1507 <Ex.: Tübingen UB, Cd 1095 (R)>
- Aurelius Augustinus, *De Genesi ad Litteram libri duodecim*, hrsg. v. Joseph Zycha, Prag 1894 (C. S. E. L. 28/1 = Aurelii Augustini Opera 3/2)
- Aurelius Augustinus, *De civitate Dei*, Turnholt 1955 (Corpus christianorum, Ser. lat. 48 = Aurelii Augustini Opera 14/1-2)
- Aurelius Augustinus, *Vom Gottesstaat*, übers. v. Wilhelm Timme, 2 Bde., 2. Aufl. München 1985
- The 'Opus maius' of Roger Bacon, hrsg. v. John H. Bridges, 2 Bde., (1897) ND Frankfurt a.M. 1964
- Caesar Baronius, Odericus Raynaldus et al., *Annales Ecclesiastici*, Bd. 25 (1872)
- Comento di Francesco di Bartolo da Buti sopra la Divina Commedia, hrsg. v. Crescentino Giannini, 3 Bde., Pisa 1858-62
- <Basilius Caesariensis> *Basile de Césarée, Homélie sur l'Hexaéméron* <gr./frz.>, hrsg. u. übers. v. Stanislas Giet, 2. erw. Aufl. Paris 1968 (Sources chrétiennes 26)
- Basilius des Grossen, Bischofs von Cäsarea, ausgewählte Homilien und Predigten, übers. v. Anton Stegmann, München 1925
- Beda Venerabilis, *De natura rerum*, in: Migne PL 90 (1862) Sp. 187-278
- Beda Venerabilis, *De temporum ratione*, in: Migne PL 90 (1862) Sp. 293-578
- Beda Venerabilis, *Hexaemeron*, in: Migne PL 91 (1862) Sp. 1-190
- E. G. Ravenstein, Martin Behaim. *His Life and His Globe*, London 1908
- Vincentius Bellovacensis, *Speculum naturale*, Duaci 1624, ND Graz 1964 (*Speculum maius*, Bd.1)
- Bovo von Corvey, *In Boetium de consolatione philosophiae lib. III, metr. 9, commentarius*, in: Migne PL 64 (1891) Sp. 1239-1246
- Sebastian Brant, *Das Narrenschiff*. Nach der Erstausgabe (Basel 1494) hrsg. v. Manfred Lemmer, 2. erw. Aufl. 1968
- <Johannes Buridan>, <...> *questiones super octo phisicorum libros Aristotelis*, Paris: Pierre le Dru für Denis Roce, 25. Okt. 1509, ND Frankfurt 1964 unter dem Titel 'Kommentar zur Aristotelischen Physik'
- <Johannes Buridan> Ernest A. Moody, *John Buridan on the Habitability of the Earth*, in: *Speculum* 16 (1941) S. 415-425
- Johannes Buridan, *Quaestiones super libris quattuor de caelo et mundo*, hrsg. v. Ernest A. Moody, Cambridge/Mass. 1942, ND New York 1970

- <Campanus von Novara>, Incipit tractatus de sphaera editus a magistro campano, in: <Johannes de Sacrobosco> Sphaera mundi noviter recognita cum commentariis et authoribus in hoc volumine contentis, Venedig: für Lucas Antonius de Iunta Florentinus, 30. Juni 1518 <Ex.: München BSB, Res. 2 Astr. U 48>, fol. 153r-158v
- Campanus of Novara and Medieval Planetary Theory. Theorica planetarum, hrsg. u. komm. v. Francis S. Benjamin Jr. u. G. J. Toomer, Madison/Wisc. 1971
- <Cicero> Karl Büchner, Somnium Scipionis. Quellen - Gestalt - Sinn, Wiesbaden 1976 (Hermes, Einzelschriften 36)
- <Clemens Romanus> Clément de Rome, Épitre aux Corinthiens, Paris 1971 (Sources chrétiennes 167)
- <Clemens VI> E. Serra Ràfols u. Marcos G. Martínez, Sermón de Clemente VI Papa acerca de la otorgación del Reino de Canarias a Luis de España. 1344, in: Revista de Historia Canaria 29 (1963/64) S. 88-111
- Epistola Christofori Colom, cui etas nostra multum debet, de Insulis Indie supra Gangem nuper inventis. <...> Rom: Eucharius Silber 1493 (nach dem 28. April) <Ex.: München BSB, 4 Rar. 6>
- Cristóbal Colón, Textos y documentos completos, hrsg. v. Consuelo Varela, 2. Aufl. Madrid 1989
- Christoph Columbus. Dokumente seines Lebens und seiner Reisen, nach der Ausgabe von Ernst Gerhard Jacob neu hrsg. v. Friedemann Berger, 2 Bde., Leipzig 1991
- Wilhelm von Conches, De philosophia mundi, in: Migne PL 172 (1895) Sp. 39-102
- Cosmas Indicopleustès, Topographie chrétienne <gr./franz.>, hrsg. u. übers. v. Wanda Wolska-Conus, 3 Bde., Paris 1968 - 1973 (Sources chrétiennes 141, 159, 197)
- Dante Alighieri, Quaestio de aqua et terra, Venedig: Manfredus de Monteserrato, 27. Okt. 1508; Faksimile u. Übersetzung in: Dante Alighieri, La "Quaestio de aqua et terra", hrsg. v. Giuseppe Boffito, Florenz 1905
- Dante Alighieri, De situ et forma aque et terre, hrsg. v. Giorgio Padoan, Florenz 1968
- Il convito di Dante Alighieri e le epistole, hrsg. v. Pietro Fraticelli, Florenz 1857 (Opere minori di Dante Alighieri 3)
- Dante Alighieri, Die göttliche Komödie <ital.-deutsch>, übers. v. Hermann Gmelin, 3 Bde., Stuttgart 1949
- Dante Alighieri, Die göttliche Komödie, neu übers. v. Rudolf Baehr, Stuttgart 1990
- Francis Gardiner Davenport, European Treaties bearing on the History of the United States and its Dependencies to 1648, Bd. 1, Washington 1917
- Die mittelalterlichen Ursprünge der europäischen Expansion, hrsg. v. Charles Verlinden u. Eberhard Schmitt, München 1986 (Dokumente zur Geschichte der europäischen Expansion 1)
- Die großen Entdeckungen, hrsg. v. Matthias Meyn u.a., München 1984 (Dokumente zur Geschichte der europäischen Expansion 2)
- Eustathius. Ancienne version latine des neuf Homélie sur l'Hexaéméron de Basile de Césarée, hrsg. v. Emmanuel Amand de Mendieta u. Stig Y. Rudberg, Berlin 1958
- Fonti Italiane per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo, raccolte da Guglielmo Berchet. Bd. 1: Carteggi diplomatici, Rom 1892 (Raccolta Colombiana 3,1)
- Fonti Italiane per la Storia della Scoperta del Nuovo Mondo, hrsg. v. Guglielmo Berchet, Teil 2: Narrazioni sincrone, Rom 1893 (Raccolta Colombiana 3/2)
- <Jacobus Philippus Foresti da Bergamo>, Supplementum chronicarum, Venedig: Bernardinus Ricius de Novaria, 15. Februar 1492 <Ex.: Göttingen SUB, 4 H. un. II 97 Inc.>
- Il Mappamondo di Fra Mauro, hrsg. v. Tullia Gasparrini Leporace, Venedig 1954
- <Antonius Galateus> Antonii Galatei Liciensis Philosophi et Medici doctissimi qui aetate magni Pontani vixit, Liber de Situ Elementorum, Basel: Petrus Perna, 1558 <Ex.: München BSB, 8 Phys. g. 11; Wolfenbüttel HAB, Nc 261>

- <Gautier von Metz> L'Image du Monde de Maître Gossouin, hrsg. v. O. H. Prior, Lausanne 1913
- <Alexander Geraldini>, Itinerarium ad Regiones sub Aequinoctiali Plaga Constitutas Alexandri Geraldini Amerini, Episcopi Civitatis S. Dominici Apud Indos Occidentales <...>, Rom: Guilelmus Facciotti 1631 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Itin. I 3847>
- <Gilles le Bouvier> Le livre de la description des pays de Gilles le Bouvier, dit Berry, premier Roi d'Armes de Charles VII., Roi de France <c. 1452>, hrsg. v. E.-T. Hamy, Paris 1908 (Recueil de voyages et de documents pour servir à l'histoire de la géographie 22)
- Ludwig Baur, Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischofs von Lincoln, Münster 1912 (Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters, Texte und Untersuchungen 9)
- Robert Grosseteste, Hexaameron, hrsg. v. Richard C. Dales u. Servus Gieben, London 1982 (Auctores Britannici Medii Aevi 6)
- Benedictus Hesse, Quaestiones super octo libros 'Physicorum' Aristotelis, hrsg. v. Stanislaw Wielgus, Wroclaw 1984
- Hieronymi Presbyteri Opera, Pars 1,4: Commentariorum in Hiezechielem libri XIV, Turnholt 1964 (Corpus christianorum, Ser. lat. 75)
- Hrabanus Maurus, De universo, in: Migne PL 111 (1852) Sp. 1-614
- <Ibn Khaldun> Prolégomènes historiques d'Ibn Khaldoun, übers. u. hrsg. v. M. G. de Slane, 3 Bde., Paris 1862-68 (Notices et Extraits des Manuscrits de la Bibliothèque Impériale et autres Bibliothèques, Bde. 19-21); die Bände 16-18 derselben Serie enthalten den arabischen Text
- Ibn Khaldun, The Muqaddimah. An Introduction to History, übers. v. Franz Rosenthal, 3 Bde., 2. Aufl. Princeton 1967
- Ibn Khaldun, Buch der Beispiele. Die Einführung al-Muqaddima, übers. u. hrsg. v. Mathias Pätzold, Leipzig 1992; Teilausgabe
- <Ikhwan al-Safa> Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert. Aus den Schriften der lautern Brüder, übersetzt von Friedrich Dieterici, Berlin 1861 (Die Naturwissenschaften der Araber, Bd. 5) <Ex.: Göttingen SUB, 8 Phil. I 3015>
- Patrick Gautier-Dalché, *Epistola Fratrum Sincerorum in Cosmographia*: Une tradition latine inédite de la quatrième Risala des Ihwan al-Safa', in: Revue d'Histoire des Textes 18 (1988) S. 137-167
- Isidor von Sevilla, Etymologiarum sive originum libri XX, hrsg. Wallace M. Lindsay, 2 Bde., Oxford 1911
- Isidore de Seville, Traité de la nature <De natura rerum>, hrsg. Jacques Fontaine, Bordeaux 1960
- Konrad Häbler, Das Wallfahrtsbuch des Hermann König von Vach und die Pilgerreisen der Deutschen nach Santiago de Compostela. Strassburg 1899 (Drucke und Holzschnitte des 15. u. 16. Jhdts., Bd. 1)
- L. Coelii Lactantii Firmiani Divinarum institutionum Libri VII, Basel: Andreas Cratander, Febr. 1521 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Patr. lat. 60/19>
- L. Coelii Lactantii Firmiani Divinarum Institutionum Libri Septem, Iam Novissime Ad Vetusta exemplaria manuscripta sedulo collati <...> Cum adnotatiunculis aliquot Des. Erasmi Roterodami, Köln: Petrus Quentel, August 1544 <Ex.: Göttingen SUB, 4 Patr. lat. 58/67>
- L. Caelii Firmiani Lactantii Divinarum institutionum libri septem, in: ders., Opera omnia, Prag 1890 (CSEL 19)
- Lepida Lactantii Firmiani opera accurate graeco adiuncto castigato <...>, Paris: Jehan Petit, calc. Nicolaus de Pratis, 9. Kal. Ian. 1513 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Patr. Lat. 60/9>

- Christoforo Landino, <Kommentar zu Dantes 'Divina commedia'>, Florenz 1481 <Ex.: Göttingen SUB, 2 Poet. Ital. I 1417 Inc.>
- Il trattato della Sfera di Ser Brunetto Latini, hrsg. v. Bartolomeo Sorio, Mailand 1858
- Brunetto Latini, Li livres dou tresor, hrsg. v. Francis J. Carmody, Berkeley/Cal. 1948
- <Zacharias Lilius>, In hoc volumine continentur hi libri. Primus liber. De origine et laudibus scientiarum. Secundus liber. Contra Antipodes. Tertius liber. De miseria hominis et contemptu mundi. Quartus liber. De generibus ventorum. Quintus liber. Vita Caroli Magni, Florenz: Franciscus Bonaccursius, imp. Ser Petri Pacini de Piscia, 7. April 1496 <Ex.: Paris BN, Rés. Z 1776>
- <Zacharias Lilius>, <Orbis breviarium compendium>, Florenz: Antonius Miscominus, 5. Juni 1493 <Ex.: München BSB, Res. 4 A. gr. a 277:5; ohne Titelblatt>
- Lucidarius, aus der Berliner Handschrift hrsg. v. Felix Heidlauf, Berlin 1915 (Deutsche Texte des Mittelalters 28)
- Nicolaus de Lyra, Postilla super totam Bibliam, 4 Bde., Straßburg 1492, ND Frankfurt a. Main 1971
- Ambrosius Theodosius Macrobius, Commentarii in Somnium Scipionis, hrsg. v. Jacob Willis, Leipzig 1963
- Macrobius, Commentary on the Dream of Scipio, übers. v. William H. Stahl, New York 1952
- Manegold von Lautenbach, Liber contra Wolfelmum, hrsg. v. Wilfried Hartmann, Weimar 1972 (MGH, Quellen zur Geistesgeschichte des Mittelalters 8)
- Marcel Destombes, Mappemondes. A.D. 1200-1500, Amsterdam 1964 (Monumenta Cartographica Vetustioris Aevi 1)
- Marco Polo, Il Milione. Die Wunder der Welt, übers. v. Elise Guignard, Zürich 1986
- Martianus Capella, <De nuptiis Philologiae et Mercurii>, hrsg. v. Adolf Dick u. Jean Préaux, Stuttgart 1969
- <Martianus Capella> The Marriage of Philology and Mercury, übers. v. William H. Stahl u. a., New York 1977 (Martianus Capella and the Seven Liberal Arts, Bd. 2)
- <Petrus Martyr d'Anghiera>, Libretto De tutta La Navigazione De Re De Spagna De Le Isole Et Terreni Novamente Trovati, Venedig: Albertinus Vercellensis da Lisona <!>, 10. April 1504 <Ex.: Minneapolis, James Ford Bell Library, ohne Signatur>
- Petrus Martyr d'Anghiera, Opus epistolarium, Alcalà 1530
- Petrus Martyr d'Anghiera, De orbe novo, Madrid 1530
- Peter Martyr von Anghiera, Acht Dekaden über die neue Welt, übers. u. hrsg. v. Hans Klingelhöfer, 2 Bde., Darmstadt 1972
- <Migne PL> Patrologia latina, hrsg. v. J.-P. Migne, Paris 1844 ff; Register: Clavis Patrum Latinorum, bearb. v. Eligius Dekkers, Brügge 1961 (Sacris Erudiri 3)
- Monumenta Henricina, Bd. 1, Coimbra 1960
- Alexander Neckam, De naturis rerum libri duo <u.a.>, hrsg. v. Thomas Wright, London 1863, ND 1967 (Rerum Britannicarum Medii Aevi Scriptores 34)
- Francisco Núñez de la Yerva, Cosmographia Pomponii cum figuris, Salamanca 1498 <Ex.: London BL, IA 52835 (1)>
- Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Aristotelis Commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In I. Meteorum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete <...>, Venedig: Aldus Manutius 1551 <Ex.: Göttingen SUB, 1 an: 4 Auct. gr. VI 4680>
- Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Arist. commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In primum Meteororum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete. Venedig: Hieronymus Scotus 1567 <Ex.: Göttingen SUB, 4 Auct. gr. IV 1231>
- Olympiodori in Aristotelis Meteora Commentaria, hrsg. v. Wilhelm Stüve, Berlin 1900 (Commentaria in Aristotelem Graeca 12,2)

- Nicole Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, hrsg. u. übers. v. Albert D. Menut u. Alexander J. Denomy, Madison/Wisconsin 1968
- Nicole Oresme, *Le traicte de la sphere*, Paris: Simon du Bois (s.d., ca. 1528) <Ex.: Paris BN, Rothschild 202 (II.2.11)>
- <Origenes> Origène, *Traité des Principes* <De principiis>, Bd. 1, Paris 1978 (Sources chrétiennes 252)
- <Paolo Nicoletti, i.e. Paulus Venetus>, <Summe naturalium partes sex>, Venedig: Johannes de Colonia u. Johannes manthen de Gherretzem, 1476 <Ex.: London BL, IB 20283>
- <Paolo Nicoletti, i.e. Paulus Venetus>, <Summe naturalium partes sex>, Venedig: haeredes Octaviani Scoti, 15. März 1503 <Ex.: St. Gallen, Vadiana, Inc. 1089-676/4; aus dem Besitz von Joachim Vadian>
- Francesco Petrarca, *La vita solitaria, volgarizzamento inedito del secolo XV, tratto da un codice dell' Ambrosiana, pel Dott. Antonio Ceruti, 2 Bde., Bologna 1879* (Scelta di curiosità letterarie inedite o rare 170-171)
- <Philoponos, Scholia in primum Meteororum Aristotelis>, in: Olympiodori Philosophi Alexandrini In Meteora Arist. commentarii. Ioannis Grammatici Philoponi Scholia In primum Meteororum Aristotelis. Ioanne Baptista Camotio Philosopho Interprete, Venedig: Hieronymus Scotus 1567 <Ex.: Göttingen SUB, 4 Auct. gr. IV 1231>
- Rui de Pina, *Crónica de El-Rei D. João II*, hrsg. v. Alberto Martins de Carvalho, Coimbra 1950
- Pliny, *Natural History* <lat.-engl.>, hrsg. v. H. Rackham u. W. H. S. Jones, Bd. 1, London 1949 (Loeb Classical Library)
- <Plutarch> Plutarchi Cheronei de Placitis Philosophorum libri A Guilelmo Budeo latini facti, Paris: Jehan Petit, 18. März 1505 <Ex.: Göttingen SUB, kl. 8 Auct. cl. gr. V 3545>
- Ptolemäus, *Handbuch der Astronomie* <Almagest>, Bd. 1, übers. und erl. v. K. Manitius, hrsg. v. O. Neugebauer, Leipzig 1963
- <Ptolemäus> *Cosmographia*, <hrsg. v. Nicolaus Germanus>, Ulm: Johannes Reger für Justus de Albano de Venetiis, 21. Juli 1486 <Ex.: Göttingen SUB, 2 Auct. Gr. V 4147 Inc. Rara>
- <Ptolemäus> *Claudii Ptolemaei Geographicae Enarrationis Libri Octo*, Bilibaldo Pircheymero Interprete, Straßburg: Io. Grieninger u. Io. Koberger, 30. März 1525 <Ex.: Göttingen SUB, 2 A. gr. V 4161 Rara>
- <Ptolemäus> *Claudii Ptolemaei Alexandrini philosophi <...> De Geographia libri octo, summa cum diligentia excusi*, Basel: Io. Froben 1533 <Ex.: Tübingen UB, Cd. 8486.4: 2 (R)>
- <Ptolemäus> *Geographia Universalis, Vetus Et Nova, Complectens Claudii Ptolemaei Alexandrini Enarrationis Libros VIII*, Basel: Henricus Petrus, März 1540 <Ex.: Göttingen SUB, 4 Auct. Gr. V 4167 Rara>
- <Ptolemäus> *Geographia Universalis, Vetus Et Nova, Complectens Claudii Ptolemaei Alexandrini Enarrationis Libros VIII*; Basel: Henricus Petrus, März 1540 <Ex.: GÖ SUB, 4 Auct. Gr. V 4167 Rara>
- <Ptolemäus> *Des Klaudios Ptolemaios Einführung in die darstellende Erdkunde. Erster Teil: Theorie und Grundlagen der darstellenden Erdkunde*, übers. u. erl. v. Hans v. Mzik, Wien 1938
- Leonardus Qualea, *Astronomia medicinalis*, in: *Sammelhandschrift Arnaldus de Bruxella*, Paris BN, Ms. lat. 10264 (in-fol.), fol. 57r - 95r
- Benvenuti de Rambaldis de Imola, *Comentum super Dantis Aldigherii Comoediam <...>*, hrsg. v. Jacob Philipp Lacaïta, 5 Bde., Florenz 1887
- <Antonio Raudensis>, *Lactantii Firmiani errata quibus ipse deceptus est in hoc libro per fratrem Anthonium Raudensem theologum collecta et exarata sunt* (1443), Ms. Vat. Lat. 227

- Regimento do estrolabio/Tractado da Spera do mundo, Lissabon: Hermann de Campos (Anfang 16. Jh.?) <Ex.: München BSB, Rar. 204:1>
- Regiomontanus, Opera collectanea, hrsg. u. eingeleitet von Felix Schmeidler, Osnabrück 1972 (Milliaria X,2)
- <Johannes Regiomontanus> Epytoma In almagestum ptolomei, Venedig: Johannes Hamman de Landoia für Caspar Grossche u. Stephan Roemer, 31. Aug. 1496 <Faksimile: Regiomontanus, Opera collectanea, S. 57-274>
- <Johannes Regiomontanus (?)> An terra moveatur an quiescat, Ioannis de Monte regio disputatio, in: Johannes Schöner, Opusculum geographicum, Nürnberg 1533, fol. A3r-A4r <Faksimile: Regiomontanus, Opera collectanea, S. 37-39>
- Oratio Iohannis de Monteregio, habita Patavii in praelectione Alfragani, in: Alfraganus, Rudimenta astronomica, Nürnberg 1537, fol. a4r-b5r <Faksimile: Regiomontanus, Opera collectanea, S. 43-53>
- Gregor Reisch, Margarita philosophica, Freiburg: Jo. Scotus 1503 (um 15.8.) <Ex.: Bamberg SB, Inc. typ. H V 13>
- Gregor Reisch, Margarita philosophica, Basel: Michael Furterius u. Jo. Scotus, 16. Febr. 1508 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Did. 180/70>
- Garcia de Resende, Vida y feitos del rey Dom Ioão o segundo <1545>, Lissabon 1595 <Ex.: Göttingen SUB, 4 H. Lusit. 490>
- Rupert von Deutz, Commentarius in Genesim, in: Migne PL 167 (o.J.) Sp. 199-566
- <Johannes de Sacrobosco>, <Sphaera mundi>, (Venedig:) Erhard Ratdolt Augustensis (vor 4. Nov.) 1485 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Astron. I 987 Inc.; Exemplar ohne Titel, Inc.: "Noviciis adolescentibus ...">
- <Johannes de Sacrobosco>, <Sphaera mundi>, (Venedig:) Johannes Santritter u. Hieronymus de Sanctis, 31. März 1488 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Astron. I 988 Inc.; Exemplar ohne Titel, Inc.: "Spaerae Mundi Compendium Foeliciter Inchoat. Noviciis adolescentibus ...">
- Johannis de sacro busto spericum opusculum una cum utilissimis figuris textum declarantibus, (Leipzig: Martin Landsberg, um 1489) <Ex.: Wolfenbüttel HAB, 104.14 Qu (6); München BSB, 4 Inc. s. a. 1605>
- <Johannes de Sacrobosco> Opusculum Johannis de sacro busto spericum. cum figuris optimis et novis textum in se. sine ambiguitate declarantibus, (o. O., nach 1491) <Ex.: München BSB, 4 Inc. s. a. 1607>
- <Sacrobosco/d'Ailly/Pedro Ciruelo> Uberrimum sphere mundi commentum intersertis etiam questionibus domini Petri de aliaco. Paris: Guido Mercator, Febr. 1498 <Ex.: StB Séléstat, K 950 c; von Beatus Rhenanus im Jahre 1504 in Paris erworben>
- <Johannes de Sacrobosco/Wenzel Faber> Opus sphericum Johannis de sacro busto figuris et perutili commento illustratum, Köln: Henricus Quentell, 7. Jul. 1500 <Ex.: München BSB, 4 Inc. c. a. 1814>
- <Johannes de Sacrobosco> Textus De Sphera Johannis de Sacro bosco Cum additione (quantum necessarium est) adiecta: Novo commentario nuper edito, Paris: <Johann Higman> für Wolfgang Hopylius, 1. Sept. 1500 <Ex.: Nürnberg, Germanisches Nationalmuseum, 4 Inc. 42313>
- <Johannes de Sacrobosco>, Sphaera Mundi, Venedig: Io. Bapt. Sessa, 3. Dez. 1501 <Ex.: München BSB, Res. 4 A gr. b. 146/2>
- <Johannes de Sacrobosco> Textus Spere materialis Joannis de Sacrobusto cum lectura Magistri Conradi Norici in florentissimo Lipsiensi gymnasio, Leipzig: Martinus Herbipolensis 1503 <Ex.: Bamberg SB, ad Inc. typ. H. IV 17/2>
- <Sacrobosco/d'Ailly/Ciruelo> Uberrimum Sphere mundi commentum Intersertis etiam questionibus domini petri de aliaco Nuper magna cum diligentia castigatum. Paris: Jehan Petit, August 1508 <Ex.: München BSB, Res. 2 Astr. U 17>

- <Johannes de Sacrobosco> Textus Sphere materialis Joannis de Sacrobusto, Leipzig: Martinus Herbipolensis 1510 <Ex.: Göttingen SUB, 8 Astr. I 996>
- <Johannes de Sacrobosco> Sphera materialis, Nürnberg: Jobst Gutknecht 1516 <Ex.: Göttingen SUB, an: 8 Astr. I 2933 Inc.>
- <Johannes de Sacrobosco> Konrad Heinfogel, Sphaera materialis. Text und Kommentar, hrsg. v. Francis B. Brévert, Göttingen 1981 (Göttinger Arbeiten zur Germanistik 325)
- Lynn Thorndike, The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators, Chicago 1949
- <Hartmann Schedel> De globo sperico terre, in: Richard Stauber, Die Schedelsche Bibliothek, Freiburg 1908, Anlage 18, S. 257-263 (Textedition mit Kommentar v. H. Grauert)
- Johannes Scotus Eriúgena, De divisione naturae, in: Migne PL 122 (1853), Sp. 439-1022
- <Shems-eddin> Manuel de la Cosmographie du Moyen Age <...> de Shems-eddin Abdallah Mohammed de Dammas, übers. u. hrsg. v. Mehren, Kopenhagen 1874
- Das Buch Sidrach nach der Kopenhagener mittelniederdeutschen Handschrift v. J. 1479, hrsg. v. H. Jellinghaus, Tübingen 1904 (Bibliothek des litterarischen Vereins in Stuttgart 235)
- Bernardus Silvestris, Cosmographia, hrsg. v. Peter Dronke, Leiden 1978 (Textus minores 53)
- A Source Book in Medieval Science, hrsg. v. Edward Grant, Cambridge/Mass. 1974
- Strabo de situ orbis, Venedig: Philippus Pincius, 13. Juli 1510 <Ex.: St. Gallen Vadiana, Inc. 1326-721/2, mit Marginalien v. Vadian>
- The Geography of Strabo <griech.-engl.>, hrsg. u. übers. v. Horace L. Jones, Bd. 1, Cambridge 1989 (Loeb Classical Library 49)
- Thomas von Aquin, Commentaria in libros Aristotelis De Caelo et Mundo, De Generatione et Corruptione et Meteorologicorum (Opera omnia 3), Rom 1886
- Thomas von Aquin, Prima pars Summae Theologiae (Opera omnia 5), Rom 1889
- <Toscanelli> Norbert Sumien, La correspondance du savant florentin Paolo dal Pozzo Toscanelli avec Christophe Colomb, Paris 1927
- <Amerigo Vespucci> Albericus Vespuccius laurentio petri francisci de medicis Salutem plurimam dicit, Paris: F. Baligault u. Jehan Lambert (1503) <Ex.: Séléstat BM, Nr. 2380 - K1156e, aus dem Besitz des Beatus Rhenanus>
- <Martin Waldseemüller, Matthias Ringmann> Cosmographiae introductio cum quibusdam geometriae ac astronomiae principiis ad eam rem necessariis, St. Dié, 23. April 1507 <Ex.: Göttingen SUB, Geogr. 623 Rara>
- Die Cosmographiae introductio des Martin Waldseemüller (Ilacomilus) hrsg. v. Fr. R. v. Wieser, Strassburg 1907 (Drucke und Holzschnitte des 15. u. 16. Jahrhunderts, Bd. 12)
- The Cosmographiae introductio of Martin Waldseemüller, hrsg. Charles George Herbermann, New York 1907 (United States Catholic Historical Society, Monograph 4)

Literatur:

- Albert der Grosse. Sein Werk, seine Zeit, seine Wirkung, hrsg. v. Albert Zimmermann, Berlin 1981 (Miscellanea Mediaevalia 14)
- Al-Biruni Commemorative Volume. Proceedings of the International Congress held in Pakistan on the occasion of the Millenary of Abu Raihan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni (973-ca. 1051 A.D.), hrsg. v. Hakim Mohammed Said, Karachi 1979
- Roberto Almagià, Il primato di Firenze negli studi geografici durante i secoli XV e XVI, in: Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, 18. Riunione Firenze 1929, Rom 1930, S. 60-80
- G. C. Anawati, L. Hödl, H. Greive, 'Averroes', in: Lexikon des Mittelalters 1 (1980) Sp. 1291-1295
- Jörg-Geerd Arentzen, Imago mundi cartographica. Studien zur Bildlichkeit mittelalterlicher Welt- und Ökumenekarten unter besonderer Berücksichtigung des Zusammenwirkens von Text und Bild, München 1984 (Münstersche Mittelalter-Schriften 53)
- Aristotle Transformed: The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/N.Y. 1990
- Roger Arnaldez, Albert Z. Iskandar, Art. 'Ibn Rushd', in: Dictionary of Scientific Biography 12 (1981) S. 1-9
- Pascal Arnaud, L'image du globe dans le monde romain: science, iconographie, symbolique. In: Mélanges de l'Ecole Française de Rome. Antiquité 96 (1984) S. 53-116
- Germaine Aujac, L'image du globe terrestre dans la Grèce ancienne, in: Revue d'histoire des sciences 27 (1974) S. 193-210
- Józef Babicz, The Celestial and Terrestrial Globes of the Vatican Library, dating from 1477, and their Maker Donnus Nicolaus Germanus (ca 1420 - ca 1490), in: Der Globusfreund 35-37 (1987) S. 155-168
- Josef Babicz, Heribert M. Nobis, Die mathematisch-geographischen und kartographischen Ideen von Albertus Magnus und ihre Stelle in der Geschichte der Geographie, in: Die Kölner Universität im Mittelalter, Berlin 1989 (Miscellanea Mediaevalia 20), S. 97-110
- Sayyid Hasan Baraniy, Kitabut-Tahdid. An unpublished masterpiece of Al-Biruni on Astronomical Geography, in: Islamic Culture 31 (1957) S. 165-177
- Georg-Karl Bauer, Sternkunde und Sterndeutung der Deutschen im 9.-14. Jahrhundert unter Ausschluß der reinen Fachwissenschaft, Berlin 1937 (Germanische Studien 186)
- Guy Beaujouan, Science livresque et art nautique au XVe siècle, in: Les aspect internationaux de la découverte océanique aux XVe et XVIe siècles, hrsg. v. Michel Mollat u. Paul Adam, Paris 1966, S. 61-85
- Alfred Berg, Enea Silvio de' Piccolomini (Papst Pius II.) in seiner Bedeutung als Geograph. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdkunde im Quattrocento, Diss. Halle 1901
- Hugo Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen (1. Aufl. Leipzig 1887-1893), 2. verb. u. erg. Aufl. Leipzig 1903

- Hugo Berger, Die Lehre von der Kugelgestalt der Erde im Altertum, in: Geographische Zeitschrift 12 (1906) S. 20-37
- Paul Bergmans, Les imprimeurs belges à l'étranger, Bruxelles 1921
- G. Lod Bertolini, I quattro angoli del mondo e la forma della terra nel passo di Rabano Mauro, in: Bollettino della Società Geografica Italiana, Ser. 4/11.2, Bd. 47 (1910) S. 1433-1441
- Francis S. Betten, St. Boniface and the Doctrine of the Antipodes, in: American Catholic Quarterly Review 43 (1918) S. 654-663
- Francis S. Betten, The Knowledge of the Sphericity of the Earth during the Earlier Middle Ages, in: Catholic Historical Review N. S. 3 (1923-24)
- R. Beutler, 'Olympiodorus (13)', in: Pauly-Wissowa 18,2 (1949) Sp. 207-227
- Volker Bialas, Kosmographische Voraussetzungen für die europäischen Entdeckungen und Eroberungen um 1500. Zum 500. Jahrestag der Columbusfahrt, in: Zeitschrift für Vermessungswesen 117 (1992) S. 707-716
- Rudolf Blank, Welt Darstellung und Weltbild in Würzburg und Bamberg vom 8. bis zum Ende des 12. Jahrhunderts, Diss. Bamberg 1968
- Aldo Blessich, La geografia alla Corte Aragonese in Napoli. Notizie ed appunti, Rom 1897
- Aldo Blessich, Le carte geografiche di Antonio de Ferraris detto il Galateo, in: Rivista geografica italiana 3 (1896) S. 446-552
- Giuseppe Boffito, La controversia dell'acqua e della terra prima e dopo di Dante (Intorno alla 'Quaestio de aqua et terra' attribuita a Dante I), in: Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Ser. 2, Bd. 51, Turin 1902, S. 73-159
- Giuseppe Boffito, Il trattato dantesco (Intorno alla 'Quaestio de aqua et terra' attribuita a Dante II), in: Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Ser. 2, Bd. 52, Turin 1903, S. 257-342
- Giuseppe Boffito, La leggenda degli antipodi, in: Miscellanea di studi critici, edita in onore di Arturo Graf, Bergamo 1903, S. 583-601
- D. J. Boilot, 'Al-Biruni', in: Encyclopaedia of Islam 1 (1979) S. 1236-1238
- Franz Boll, 'Globen (*sphairai*)', in: Pauly-Wissowa 7,1 (1910) Sp. 1427-1430
- Charles R. Boxer, The Portuguese Seaborne Empire, 1415-1825, 2 Bde., London 1969
- Peter J. Bräunlein, Martin Behaim. Legende und Wirklichkeit eines berühmten Nürnbergers, Bamberg 1992
- Anna-Dorothee von den Brincken, Die Kugelgestalt der Erde in der Kartographie des Mittelalters, in: Archiv für Kulturgeschichte 58 (1976) S. 77-95
- Anna-Dorothee von den Brincken, Das geographische Weltbild um 1300, in: Das geographische Weltbild um 1300. Politik im Spannungsfeld von Wissen, Mythos und Fiktion, hrsg. v. Peter Moraw. Berlin 1989, S. 9-32 (Zeitschrift f. histor. Forschung, Beiheft 6)
- Anna-Dorothee von den Brincken, Gyrus und Spera - Relikte griechischer Geographie im Weltbild der Frühscholastik, in: Sudhoffs Archiv 73 (1989) S. 129-144

- Anna-Dorothee von den Brincken, *Fines Terrae. Die Enden der Erde und der vierte Kontinent auf mittelalterlichen Weltkarten*. Hannover 1992 (Monumenta Germaniae Historica, Schriften 36)
- Numa Broc, *La géographie de la Renaissance. 1420-1620*, 2. erw. Aufl., Paris 1986
- August Buck, *Die Commedia*, in: ders. (Hrsg.), *Die italienische Literatur im Zeitalter Dantes und am Übergang vom Mittelalter zur Renaissance*, Bd. 1: *Dantes Commedia und die Dante-Rezeption des 14. u. 15. Jhdts.*, Heidelberg 1987, S. 21-165
- Irmele Bues, 'Johannes Regiomontanus, 1436-1476', in: *Fränkische Lebensbilder 11* (1984) S. 28-43
- Edward H. Bunbury, *A History of Ancient Geography among the Greeks and Romans from the Earliest Ages till the Fall of the Roman Empire*, 2 Bde., London 1879
- Cl. Cahen, 'Ibn al-'Amid', in: *Encyclopaedia of Islam 3* (1979) S. 703 f
- The Cambridge history of Renaissance philosophy*, hrsg. v. Charles B. Schmitt, Cambridge 1988
- Tony Campbell, *Portolan Charts from the Late Thirteenth Century to 1500*, in: *The History of Cartography* (1987) S. 371-463
- Ilaria Luzzana Caraci, *Il Planisfero di Enrico Martello della Yale University Library e i fratelli Colombo*, in: *Rivista Geografica Italiana 85* (1978) S. 132-143
- Nicola Casella, *Pio II. tra geografia e storia: la 'Cosmografia'*, in: *Archivio della Società Romana di Storia Patria 95* (1972) S. 35-112
- Vincent H. Cassidy, *The Sea Around Them. The Atlantic Ocean, A. D. 1250*, Baton Rouge/Louisiana 1968
- M. Giuseppina Castellano Lanzara, *Origine della stampa a Napoli e biblioteche di Stato nelle due Sicilie*, in: *Studie in onore die Riccardo Filangieri*, Bd. 2, Neapel 1959
- Enrico Cerulli, *Fonti arabe del mappamondo di Fra Mauro*, in: *Orientalia. Commentarii periodici Pontifici Istituti Biblici*, N.S. 4 (1935) S. 336-338
- Marshall Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison/Wisc. 1959
- Marshall Clagett, 'Nicole Oresme', in: *Dictionary of Scientific Biography 10* (1981) S. 223-230
- Katharina Colberg, 'Matthias Döring', in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon*, 2. Aufl., Bd. 2 (1980) Sp. 207 f
- Ferdinand E. Cranz, Charles B. Schmitt, *A bibliography of Aristotle editions 1501-1600*, 2. erw. Aufl., Baden-Baden 1984 (Bibliotheca bibliographica Aureliana 38)
- A. C. Crombie, J. D. North, 'Roger Bacon', in: *Dictionary of Scientific Biography 1* (1981) S. 377-385
- A. C. Crombie, 'Robert Grosseteste', in: *Dictionary of Scientific Biography 5* (1981) S. 548-554
- Alistair C. Crombie, *Augustine to Galileo*, 2 Bde., 2. erw. Aufl. 1961
- Johann Gustav Cuno, *Forschungen im Gebiete der alten Völkerkunde*, Bd. 1, Berlin 1871
- John F. Daly, 'Sacrobosco', in: *Dictionary of Scientific Biography 12* (1981) S. 60-63
- Dante nel pensiero e nella esegesi dei secoli XIV e XV. Atti del Convegno di Studi* (Melfi 1970), Florenz 1975

- Arthur Davies, Behaim, Martellus, and Columbus, in: *The Geographical Journal* 143 (1977) S. 451-459
- L. Delisle, L'imprimeur napolitain Arnaud de Bruxelles, in: *Bibliothèque de l'Ecole des Chartes* 58 (1897) S. 741-743
- D. R. Dicks, *Early Greek Astronomy to Aristotle*, London 1970
- Fr. Dieterici, Die arabische Anschauung der Welt und der Erde im 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, in: *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde*, N. F. 11 (1861) S. 40-57
- Bailey W. Diffie, George D. Winius, *Foundations of the Portuguese Empire, 1415-1580*, Minneapolis/Minnesota 1977 (Europe and the World in the Age of Expansion 1)
- Peter Dronke, The Fables of the Cosmic Egg, in: ders., *Fabula. Explorations into the uses of myth in medieval Platonism*, Leiden 1974 (Mittellateinische Studien u. Texte 9), S. 79-99 u. S. 154-166
- R. Düchting, 'Alexander Neckam', in: *Lexikon des Mittelalters* 1 (1980) Sp. 378 f
- Pierre Duhem, *Etudes sur Léonard de Vinci. Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu*, 3 Bde., Paris 1906-1913, 2. Aufl. Paris 1955
- Pierre Duhem, *Les Origines de la Statique*, 2 Bde., Paris 1906
- Pierre Duhem, Ce que l'on disait des Indes occidentales avant Christophe Colomb, in: *Revue générale des sciences* 19 (1908) S. 402-406
- Pierre Duhem, *Le Système du Monde*, Bde. 1-5, Paris 1913-17; Bde. 6-10, Paris 1954-59
- Pierre Duhem, *To Save the Phenomena. An Essay on the Idea of Physical Theory from Plato to Galileo*, übers. v. Edmund Dolan u. Chaninah Maschler, eingel. v. Stanley Jaki, Chicago 1969
- Pierre Duhem, *Medieval Cosmology. Theories of Infinity, Place, Time, Void, and the Plurality of Worlds*, übers. v. Roger Ariew, Chicago/London 1985
- 'Pierre Duhem: Historian and Philosopher of Science', in: *Synthese* 83 (1990) S. 179-453
- Dana B. Durand, Nicole Oresme and the Medieval Origins of Modern Science, in: *Speculum* 16 (1941) S. 167-185
- Dana B. Durand, *The Vienna-Klosterneuburg Map Corpus of the Fifteenth Century. A Study in the Transition from Medieval to Modern Science*, Leiden 1952
- H. Élie, Quelques maîtres de l'université de Paris vers l'an 1500, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen âge* 18 (1950-51) S. 193-243
- European Americana*, hrsg. v. John Alden, Bd. 1: 1493-1600, New York 1980
- Edmond Faral, Jean Buridan, maître ès arts de l'Université de Paris, in: *Histoire littéraire de la France*, Bd. 38, Paris 1949, ND Liechtenstein 1974, S. 462-605
- Edmond Faral, Jean Buridan, Notes sur les manuscrits, les éditions et le contenu de ses ouvrages, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age* 21 (1946) S. 1-53
- Antonio Favaro, I lettori di matematiche nella Università di Padova del principio del secolo XIV alla fine del XVI, in: *Memorie e documenti per la storia della Università di Padova*, Bd. 1 (1922) S. 1-70
- Antonio Favaro, Intorno alla vita ed alle opere di Prodocimo de Beldomandi matematico padovano del secolo XV, in: *Bulletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche* 12 (1879) S. 1-74 u. 115-251, 18 (1885) S. 405-423

- Felipe Fernández-Armesto, Before Columbus. Exploration and Colonisation from the Mediterranean to the Atlantic 1229-1492, London 1987
- Felipe Fernandez-Armesto, Columbus, Oxford 1991
- Matteo Fiorini u. Siegmund Günther, Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion, Leipzig 1895
- Ludwik Fleck, Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache (1935), hrsg. v. Lothar Schäfer u. Thomas Schnelle, 2. Aufl. Frankfurt a.M. 1993
- Cirilio Flórez Miguel, Pablo García Castillo, Roberto Albares Albares, El Humanismo Científico. Salamanca 1988 (Salamanca en el Descubrimiento de América 5)
- Cirilio Flórez Miguel, Cosmógrafos Salmantinos del Renacimiento y Cambio de Paradigma, in: Ciencia, Vida y Espacio en Iberoamérica, hg. José Luis Peset, Bd. 1, Madrid 1989, S. 379-387
- Focus Behaim-Globus. Katalog der Ausstellung im Germanischen Nationalmuseum, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992
- Hans-Christian Freiesleben, Geschichte der Navigation, 2. durchges. Aufl., Wiesbaden 1978
- Ernest de Fréville, Mémoire de la cosmographie du Moyen Age, le Traité de la sphère par Nicolas Oresme et les découvertes maritimes des Normands, in: Revue des Sociétés Savantes des Départements, 2. sér., Bd. 2 (1859) S. 705-729
- Antonius de Ferraris Galateus, Vita ab Jo. Baptista Polidoro conscripta, in: Ignazio Maria Como, Raccolta d'opuscoli scientifici e filologici, Bd. 9, Venedig 1733, S. 289-336
- Lucien Gallois, Les géographes allemands de la Renaissance. Paris 1890 (Bibliothèque de la faculté des lettres de Lyon 13)
- Patrick Gautier Dalché, Comment penser l'Océan? Modes de connaissance des *finis orbis terrarum* du Nord-Ouest (de l'Antiquité au XIIIe siècle), in: L'Europe et l'Océan au Moyen Age. Contribution à l'Histoire de la Navigation, Paris 1988, S. 217-233
- Patrick Gautier Dalché, La 'Descriptio mappe mundi' de Hugues de Saint-Victor. Texte inédit avec introduction et commentaire, Paris 1988
- Patrick Gautier Dalché, La 'Descriptio mappe mundi' de Hugues de Saint-Victor: retractatio et additamenta, in: L'abbaye parisienne de Saint-Victor au Moyen Age (Bibliotheca Victorina 1), Paris 1991, S. 143-179
- Patrick Gautier Dalché, Un problème d'histoire culturelle: Perception et représentation de l'espace au Moyen Age, in: Médiévales 18 (1990) S. 5-15
- Patrick Gautier Dalché, L'espace de l'histoire: Le rôle de la géographie dans les chroniques universelles, in: L'historiographie médiévale en Europe, Paris 1991, S. 287-300
- Patrick Gautier Dalché, D'une technique à une culture: Carte nautique et Portulan au XIIe et au XIIIe siècle, in: L'uomo e il mare nella civiltà occidentale: da Ulisse a Cristoforo Colombo. Atti del Convegno, Genua 1992, S. 285-312
- Patrick Gautier Dalché, L'oeuvre géographique du Cardinal Fillastre (m. 1428). Représentation du monde et perception de la carte à l'aube des découvertes. In: Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age (1992) S. 319-383

- Patrick Gautier Dalché, De la glose à la contemplation. Place et fonction de la carte dans les manuscrits du haut Moyen Age, in: *Testo e immagine nell'Alto Medioevo*, Spoleto 1994 (Settimane di Studio del Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo 41), S. 693-771
- Patrick Gautier Dalché, Les savoirs géographiques en méditerranée chrétienne (XIIIe s.), in: *Le scienze alla corte di Federico II*, Brepols 1994 (Micrologus. Natura, scienze e società medievali, Bd. 2), S. 75-99
- Patrick Gautier Dalché, L'influence de Jean Buridan: L'habitabilité de la terre selon Dominicus de Clavasio, in: *Comprendre et maîtriser la nature au Moyen Age. Mélanges d'histoire des sciences offerts à Guy Beaujouan*, Genf 1994 (Hautes Études Médiévales et Modernes 73), S. 101-113
- Doris Gebel, Nikolaus von Kues und Enea Silvio Piccolomini. Bilder der außereuropäischen Welt als Spiegelung europäischer Sozialverhältnisse im 15. Jahrhundert, Diss. Hamburg 1977
- Ludwig Geiger, Renaissance und Humanismus in Italien und Deutschland, Berlin (o.J.) (Allgemeine Geschichte, hrsg. v. Wilhelm Oncken, Abt. 2, Teil 8)
- H. A. R. Gibbs, 'Abu 'l-Fida', in: *Encyclopaedia of Islam* 1 (1979) S. 118 f
- Philippe Gilbert, Le pape Zacharie et les Antipodes, in: *Revue des questions scientifiques*, publ. par la Société de Bruxelles 6 (1882) S. 478-503
- F. Gisinger, 'Geographie', in: *Pauly-Wissowa*, Suppl.-Bd. 4 (1924) Sp. 521-685
- F. Gisinger, 'Perioikoi, Teil 2' in: *Pauly-Wissowa* 19,1 (1937) Sp. 833-837
- Thomas Goldstein, The Renaissance Concept of the Earth in its Influence upon Copernicus, in: *Terrae Incognitae* 4 (1972) S. 19-51
- Thomas Goldstein, *Dawn of Modern Science*, Boston 1980, 2. Aufl. 1988
- André Grabar, Zur Geschichte von Sphaira, Globus und Reichsapfel, in: *Historische Zeitschrift* 191 (1960) S. 336-348
- Edward Grant, *Physical Science in the Middle Ages*, 2. Aufl., Cambridge 1977
- Edward Grant, In Defense of Earth's Centrality and Immobility. Scholastic Reaction to Copernicanism in the Seventeenth Century. Philadelphia 1984 (Transactions of the American Philosophical Society, N.S. 74/4)
- Edward Grant, Eccentrics and epicycles in medieval cosmology, in: *Mathematics and its applications to science and natural philosophy in the Middle Ages. Essays in honour of Marshall Clagett*, hrsg. v. Edward Grant u. John E. Murdoch, Cambridge 1987, S. 189-214
- Edward Grant, Medieval and Renaissance scholastic conceptions of the influence of the celestial regions on the terrestrial, in: *Journal of Medieval and Renaissance Studies* 17 (1987) S. 1-23
- Edward Grant, *Planets, Stars, and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*, Cambridge/Mass. 1994
- Hermann Grauert, Die Entdeckung eines Verstorbenen zur Geschichte der großen Länderentdeckungen, in: *Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft* 29 (1908) S. 304-333

- Tullio Gregory, *Platonismo medievale. Studi e ricerche*, Rom 1958 (Istituto Storico Italiano per il Medio Evo, *Studi Storici* 26-27)
- Helmut Grössing, 'Johannes Regiomontanus', in: *Archiv der Geschichte der Naturwissenschaften*, Heft 8/9, Wien 1983, S.423-427
- Gudemann/Kroll, 'Johannes Philoponus', in: *Pauly-Wissowa* 9,2 (1916) Sp. 1764-1795
- Siegmund Günther, *Studien zur Geschichte der mathematischen und physikalischen Geographie*, Halle 1879; darin: *Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter bei den Occidentalen*, Halle 1877, S. 1-56; *Die Lehre von der Erdbewegung im Mittelalter bei den Arabern und Hebräern*, Halle 1877, S. 57-128; *Aeltere und neuere Hypothesen über die chronische Versetzung des Erdschwerpunktes durch Wassermassen*, Halle 1878, S. 129-216; *Johann Werner aus Nürnberg und seine Beziehungen zur mathematischen und geographischen Erdkunde*, Halle 1878, S. 277-332
- Siegmund Günther, *Die kosmographischen Anschauungen des Mittelalters*, in: *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik* 4 (1882) S. 249-254, 313-317, 345-352
- Birgit Hahn-Woernle, *Die Ebstorfer Weltkarte*, Stuttgart 1987
- The History of Cartography*, Bd. 1: *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*, hrsg. v. J. B. Harley u. David Woodward, Chicago/London 1987
- Henry Harrisse/Carlos Sanz, *Bibliotheca Americana Vetustissima*, Bde. 1-7, Madrid 1958-1960
- Otto Hartig, *Der Brief des Dr. Hieronymus Münzer vom 14. Juli 1493 über die Westfahrt nach Kathay in portugiesischen Druckausgaben*, in: *Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft* 29 (1908) S. 334-337
- J. Haussleiter, J. Grün, Art. 'Ei', in: *Reallexikon für Antike und Christentum* 4 (1959) Sp. 731-745
- Georg Heidingsfelder, *Albert von Sachsen. Sein Lebensgang und sein Kommentar zur Nikomachischen Ethik des Aristoteles*, Münster 1927 (Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters. Texte und Untersuchungen 22, Heft 3-4)
- Richard Hennig, *Columbus und seine Tat. Eine kritische Studie über die Vorgeschichte der Fahrt von 1492*, Bremen 1940
- Richard Hennig, *Terrae incognitae. Eine Zusammenstellung und kritische Bewertung der wichtigsten vorcolumbischen Entdeckungsreisen an Hand der darüber vorliegenden Originalberichte*, 2. verb. Aufl., 4 Bde., Leiden 1944-1956
- A History of Twelfth-Century Western Philosophy*, hrsg. v. Peter Dronke, Cambridge 1988
- Karl Hoheisel, Gregorius Reisch, in: *Wandlungen im geographischen Denken von Aristoteles bis Kant*, Paderborn 1979 (Abh. u. Quellen z. Geschichte der Geographie und Kosmologie 1), S. 59-67
- Volker Honemann, 'Aristoteles', in: *Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon* 1 (1978) Sp. 436-450
- Henri Hugonnard-Roche, *L'oeuvre astronomique de Thémon Juif, maitre parisien du XIVe siècle*, Genf/Paris 1973 (Centre de Recherches d'Histoire et de Philologie Sér. 5, 16)

- Alexander von Humboldt, *Éxamen critique de l'histoire de la géographie du Nouveau Continent, et des progrès de l'astronomie nautique aux quinzième et seizième siècles*, 5 Bde., Paris 1836-39
- Alexander von Humboldt, *Kritische Untersuchungen über die historische Entwicklung der geographischen Kenntnisse von der Neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15ten und 16ten Jahrhundert*, aus d. Franz. übersetzt v. Jul. Ludw. Ideler, 3 Bde., Berlin 1836-1851
- Alexander von Humboldt, *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, 5 Bde., Stuttgart 1845-1851
- Wojciech Iwánczak, *Entre l'espace ptolémaïque et l'empirie: les cartes de Fra Mauro*, in: *Médiévales* 18 (1990) S.53-68
- Stanley Jaki, *Uneasy Genius. The Life and Work of Pierre Duhem*, Den Haag 1984
- Max Jammer, *Concepts of Space (1954/1969)*, dt.: *Das Problem des Raumes. Die Entwicklung der Raumtheorien*, übers. v. Paul Wilpert, 2. erw. Aufl. Darmstadt 1980
- Hasan Askari Kazmi, *The Geographical Concepts of Al-Biruni*, Hapur/India 1982
- Hermann Kellenbenz, *Martin Behaim und die portugiesischen Forschungen*, in: *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 1991, S. 57-60
- Edward S. Kennedy, *A Commentary upon Biruni's Kitab Tahdid al-Amakin. An 11th Century Treatise on Mathematical Geography*, Beirut 1973
- Edward S. Kennedy, 'al-Biruni, Abu Rayhan Muhammad Ibn Ahmad', in: *Dictionary of Scientific Biography* 2 (1981) S. 147-158
- I. G. Kidd, *Posidonius. II. The Commentary: (i) Testimonia and Fragments 1- 149*, Cambridge University Press 1988
- George H. T. Kimble, *Geography in the Middle Ages*, London 1938
- Felix Klein-Franke, *Hat die Erde die Gestalt einer Kugel? Betrachtungen zum Verhältnis des Islam im Mittelalter gegenüber den physikalischen Wissenschaften*, in: *Le Muséon. Revue d'Études Orientales* 102 (1989) S. 165-193
- Ulrich Knefelkamp, *Der Behaim-Globus und die Kartographie seiner Zeit*, in: *Focus Behaim-Globus*, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992, S. 217-22
- Alexandre Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe (1957)*, dt.: *Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum*, übers. v. Rolf Dornbacher, Frankfurt a.M. 1980
- Alexandre Koyré, *Études d'histoire de la pensée scientifique*, 2. Aufl. Paris 1973, dt. Auswahl: ders., *Galilei. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft*, übers. v. Rolf Dragstra, Berlin 1988
- Hermann Krabbo, *Bischof Virgil von Salzburg und seine kosmologischen Ideen*, in: *Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung* 24 (1903) S. 1-28
- I. Kratchkovsky, *Les géographes arabes des XIe et XIIe siècles en Occident (übers. M. Canard)*, in: *Annales de l'Institut d' Études Orientales de l'Université d'Alger* 18-19 (1960-61) S. 1-72

- Konrad Kretschmer, *Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmäßigen Darstellung ihrer historischen Entwicklung*, Wien 1889 (Geographische Abhandlungen IV, Heft 1)
- Wilhelm Kubitschek, 'Erdmessung', in: Pauly-Wissowa, Suppl.-Bd. 6 (1935) Sp. 31-54
- Thomas S. Kuhn, *The Copernican Revolution. Planetary Astronomy in the Development of Western Thought*, Cambridge/Mass. 1957, 2. Aufl. 1985
- Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (1962/1970), dt.: *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, übers. v. Hermann Vetter, 2. rev. Aufl. Frankfurt a.M. 1976
- Helen S. Lang, *Aristotle's Physics and Its Medieval Varieties*, New York 1992
- Jonathan T. Lanman, *The Religious Symbolism of the T in T-O-Maps*, in: *Cartographica* 18 (1981) S. 18-22
- Max Lejbowicz, *Nicole Oresme et les voyages circumterrestres*, in: *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age* 63 (1988) S. 99-142
- Manfred Lentzen, *Studien zur Dante-Exegese Cristoforo Landinos. Mit einem Anhang bisher unveröffentlichter Briefe und Reden*, Köln 1971
- Lexikon zur Geschichte der Kartographie, hrsg. v. Ingrid Kretschmer, Johannes Dörflinger u. Franz Wawrik, 2 Bde., Wien 1986 (Die Kartographie und ihre Randgebiete, C/1-2)
- Klaus Ley, *Dante als Wissenschaftler: die 'Quaestio de aqua et terra'*, in: *Deutsches Dante-Jahrbuch* 58 (1983) S. 41-71
- Willy Ley, *Die Himmelskunde*, Düsseldorf 1965
- Hans Liebeschütz, *Kosmologische Motive in der Bildungswelt der Frühscholastik*, in: *Vorträge der Bibliothek Warburg 1923/24*, hrsg. v. Fritz Saxl, Leipzig 1926, S. 83-148
- David C. Lindberg, *The Beginnings of Western Science. The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*, Chicago 1992
- H. van der Linden, *Virgile de Salzbourg et les théories cosmographiques au VIIIe siècle*, in: *Académie royale de Belgique, Bulletin de la classe des lettres*, No.4 (1914) S. 163-187
- Uta Lindgren, *Warum wurde die Erde für eine Kugel gehalten? Ein Forschungsbericht*, in: *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 41 (1990) S. 562-574
- Uta Lindgren, *Die Tradierung der Lehre von der Kugelgestalt der Erde von der Antike bis zur frühen Neuzeit*, in: *Focus Behaim-Globus*, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992, S. 127-130
- Uta Lindgren, *Battista Agnese. Untersuchungen zu Problemen der mittelalterlichen Seekartographie und Beschreibung der Portulankarten*, München 1993 (Farbmikrofiche-Edition)
- Charles H. Lohr, *Medieval Latin Aristotle Commentaries*, in: *Traditio* 23 (1967) S. 313-413; 24 (1968) S. 149-245; 26 (1970) S. 135-216; 27 (1971) S. 251-351; 28 (1972) S. 281-396; 29 (1973) S. 93-197; 30 (1974) S. 119-144
- Charles H. Lohr, *Latin Aristotle Commentaries*, Bd. 2: *Renaissance Authors*, Florenz 1988
- N. López Martínez, 'Pablo de Santa Maria', in: *Diccionario de Historia Ecclesiastica de España*, Bd. 4, Madrid 1975, S. 2180 f
- Sönke Lorenz, *Studium Generale Erfordens. Zum Erfurter Schulleben im 13. u. 14. Jahrhundert*, Stuttgart 1989

- Heinz Löwe, Ein literarischer Widersacher des Bonifatius. Virgil von Salzburg und die Kosmographie des Aethicus Ister, Wiesbaden 1952 (Akad. der Wissenschaften Mainz. Abh. d. geistes- u. soz.wiss. Kl., Jg.1951, Nr. 11)
- Alberto Magnaghi, *Questione Colombiane*, Neapel 1939 (La nuova storia della scoperta)
- Anneliese Maier, *An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft. Studien zur Naturphilosophie des 14. Jahrhunderts*, Essen 1943
- Augustin Mansion, *Der Charakter der aristotelischen Physik* (1946), in: *Die Naturphilosophie des Aristoteles* (1975), S. 29-38
- Manuel II., *Early Portuguese Books*, Lissabon 1929
- S. Maqbul Ahmed, *Al-Mas'udi's contribution to medieval Arab geography*, in: *Islamic Culture* 27 (1953) S. 61-77 u. *Islamic Culture* 28 (1954) S. 275-286
- S. Maqbul Ahmed, *Travels of Abu'l Hasan Ali ibn al-Husain al-Mas'udi*, in: *Islamic Culture* 28 (1954) S. 509-524
- S. Maqbul Ahmad, *'Djughrafiya'*, in: *Encyclopaedia of Islam* 2 (1965) S. 575-587
- Giovanni Marinelli, *Die Erdkunde bei den Kirchenvätern*, dt. Übers. v. Ludwig Neumann, Leipzig 1884
- Mieczyslaw Markowski, *Buridanizm w polsce w okresie przed kopernikanskim (Buridanism in Poland in the Pre-Copernican Times)*, Wroclaw 1971
- Mieczyslaw Markowski, *Die mathematischen und Naturwissenschaften an der Krakauer Universität im XV. Jahrhundert*, in: *Mediaevalia Philosophica Polonorum* 18 (1973) S. 120-131
- Mieczyslaw Markowski, *Die neue Physik an der Krakauer Universität im 15. Jahrhundert*, in: *Antiqui und Moderni. Traditionsbewußtsein und Fortschrittsbewußtsein im späten Mittelalter*, hrsg. v. Albert Zimmermann, Berlin 1974 (*Miscellanea Mediaevalia* 9), S. 501-508
- Mieczyslaw Markowski, *Die kosmologischen Anschauungen des Prosdocimo de' Beldomandi*, in: *Studi sul XIV secolo in memoria di Anneliese Maier*, hrsg. v. Alfonso Maierù u. Agostino Paravicini Bagliani, Rom 1981 (*Storia e letteratura* 151), S. 263-273
- Mieczyslaw Markowski, *L'influence de Jean Buridan sur les universités d'Europe centrale*, in: *Preuve et raisons à l'Université de Paris. Logique, ontologie et théologie au XIVe siècle. Actes du C.N.R.S. No. 152*, hrsg. v. Zénon Kaluza u. Paul Vignaux, Paris 1984, S. 149-163
- Mieczyslaw Markowski, *Der Buridanismus an der Krakauer Universität im Mittelalter*, in: *Die Philosophie im 14. u. 15. Jahrhundert. In memoriam Konstanty Michalski (1879-1947)*, hrsg. v. Olaf Pluta, Amsterdam 1988, S. 245-260
- Francesco Mazzoni, *La 'Quaestio de aqua et terra'*, in: *Studi danteschi* 34 (1957) S. 163-204
- Rosamund McKitterick, *Text and Image in the Karolingian World*, in: *dies. (Hrsg.), The Uses of Literacy in Early Medieval Europe*, Cambridge 1990, S. 297-333
- Polydore C. Van der Meersch, *Imprimeurs belges et néerlandais établis à l'étranger au XVe siècle*, Bd. 1, Gand 1856
- Albert D. Menut, *Habitable Land: Oresme and Columbus*, in: *Modern Language Forum* 30 (1945) S. 66-75

- Philip Merlan, 'Alexander of Aphrodisias', in: Dictionary of Scientific Biography 1(1981) S. 117-120
- Bernd Michael, Johannes Buridan, Studien zu seinem Leben, seinen Werken und zur Rezeption seiner Theorien im Europa des späten Mittelalters, 2 Bde., Diss. Berlin 1985
- Jules Michelet, Renaissance, Paris 1855 (Histoire de France, Bd. 7)
- André Miquel, La géographie humaine du monde musulman jusqu'au milieu du 11e siècle, 4 Bde., Paris 1967-1988
- Felice Momigliano, Paolo Veneto e le correnti del pensiero religioso e filosofico nel suo tempo. Contributo alla Storia della filosofia del secolo XV, Turin 1907
- Ernest A. Moody, 'Albert of Saxony', in: Dictionary of Scientific Biography 1 (1981) S. 93-95
- Ernest A. Moody, 'Jean Buridan', in: Dictionary of Scientific Biography 2 (1981) S. 603-608
- Paul Moraux, Der Aristotelismus bei den Griechen von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias, Bd. 2: Der Aristotelismus im 1. u. 2. Jhdt. n. Chr., Berlin 1984 (Peripatoi 6)
- Samuel Eliot Morison, Admiral of the Ocean Sea. A Life of Christopher Columbus, Boston 1951
- Hermann Müller, Enea Silvio de Piccolomini's literarische Tätigkeit auf dem Gebiete der Erdkuned, und dessen Einfluß auf die Geographen der Folgezeit, Fürth 1903 (Diss. Erlangen)
- Angel Muñoz García, Albert of Saxony. Bibliography, in: Bulletin de philosophie médiévale 32 (1990) S. 161-190
- O. Muris, G. Saarmann, Der Globus im Wandel der Zeiten, Berlin 1961
- Seyyed Hossein Nasr, An Introduction to Islamic Cosmological Doctrines. Conceptions of Nature and Methods used for its Study by the Ikhwan al-Safa, al-Biruni, and Ibn Sina, 2. verb. Aufl. London 1978
- Die Naturphilosophie des Aristoteles, hrsg. v. Gustav Adolf Seeck, Darmstadt 1975 (Wege der Forschung 225)
- E. Neuenschwander, 'Campanus v. Novara', in: Lexikon des Mittelalters 2 (1983) Sp. 1421 f
- A. E. Nordenskiöld, Facsimile-Atlas to the Early History of Cartography, Stockholm 1889, Neuauflage New York 1973
- Arnold Norlind, Das Problem des gegenseitigen Verhältnisses von Land und Wasser und seine Behandlung im Mittelalter. Lund/Leipzig 1918 (Lunds Universitets Arsskrift N.F. <Acta Universitatis Lundensis Nova Series> Abt. 1, Bd. 14, Nr. 12)
- Eugen Oberhummer, The History of Globes: A Review, in: The Geographical Review 14 (1924) S. 101-112
- A. H. de Oliveira Marques, History of Portugal, Bd. 1: From Lusitania to Empire, New York 1971
- Leonardo Olschki, Marco Polo, Dante Alighieri e la Cosmografia medievale, in: Oriente Poliano, Rom 1957 (Istituto italiano per il medio ed estremo oriente), S. 45-65
- G. Oman, 'Al-Idrisi' in: Encyclopaedia of Islam 3 (1979) S. 1032-1035
- Pádraig P. O'Neill, Bonifaz und Virgil - Konflikt zweier Kulturen, in: Virgil von Salzburg (1985) S. 76-83

- Agostino Paravicini Bagliani, La sfericità della terra nel medioevo, in: Cristoforo Colombo e l'apertura degli spazi. Mostra storico-cartografica, hrsg. v. Guglielmo Cavallo, Rom 1992, S. 65-79
- John H. Parry, The Age of Reconnaissance. Discovery, Exploration and Settlement, 1450 to 1650, New York 1969
- <Pauly-Wissowa> Pauly's Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaft, bearb. v. Georg Wissowa u.a., Stuttgart 1893 ff; Reg. München 1980
- Jacques Paviot, La mappemonde attribué à Jan van Eyck par Fàcio: une pièce à retirer du catalogue de son oeuvre, in: Revue des Archaeologues et Historiens d'Art de Louvain 24 (1991) S. 57-62
- Olaf Pedersen, Early Physics and Astronomy. A Historical Introduction, London 1974
- Olaf Pedersen, In Quest of Sacrobosco, in: Journal for the History of Astronomy 16 (1985) S. 175-221
- Alan R. Perreiah, Paul of Venice: A bibliographical guide, Bowling Green/Ohio 1986
- Oscar Peschel, Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter, 1. Aufl. München 1865, 2. verb. u. erg. Auflage, hrsg. v. Sophus Ruge, München 1877
- F. E. Peters, Aristotle and the Arabs. The Aristotelian Tradition in Islam, New York 1968
- Hans Philipp, Die historisch-geographischen Quellen in den 'etymologiae' des Isidorus v. Sevilla, 2 Bde., Berlin 1910, 1913 (Quellen u. Forschungen zur alten Geschichte und Geographie 25, 26)
- J. R. S. Phillips, The Medieval Expansion of Europe, Oxford 1988
- Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science, hrsg. v. Richard Sorabji, London 1987
- Kurt Pilz, 600 Jahre Astronomie in Nürnberg, Nürnberg 1977
- Antonino Poppi, Introduzione all'aristotelismo padovano, Padua 1970, 2. Aufl. 1991 (Saggi e testi 10)
- Emmanuel Poulle, La bibliothèque scientifique d'un imprimeur humaniste au XVe siècle. Catalogue des manuscrits d'Arnaud de Bruxelles à la Bibliothèque Nationale de Paris, Genf 1963 (Travaux d'Humanisme et Renaissance 57)
- Armand Rainaud, Le continent austral, hypothèses et découvertes, Paris 1893
- John H. Randall Jr., The Development of Scientific Method in the School of Padua, in: Journal of the History of Ideas 1 (1940) S. 177-206
- John H. Randall Jr., The School of Padua and the Emergence of Modern Science, Padua 1961 (Saggi e Testi 1)
- John H. Randall Jr., Paduan Aristotelianism Reconsidered, in: Philosophy and Humanism. Renaissance Essays in Honour of Paul Oskar Kristeller, hrsg. v. Edward P. Mahoney, Leiden 1976, S. 275-282
- Edward K. Rand, Johannes Scotus, München 1906 (Quellen und Untersuchungen zur lateinischen Philologie des Mittelalters, Bd. 1, H. 2)
- William G. L. Randles, De la terre plate au globe terrestre. Une mutation épistémologique rapide, 1480-1520, Paris 1980

- William G. L. Randles, La configuration cartographique du continent africain avant et après le voyage de Bartolomeu Dias: hypothèses et enseignements, in: Bartolomeu Dias e a sua Época, Actas, Bd. 2, Porto 1989, S. 111-119
- William G. L. Randles, Le projet asiatique de Christophe Colomb devant la science cosmographique portugaise et espagnole de son temps, in: Islenha 5 (Madeira 1989) S. 73-88 (Colecção separatas 3) <franz.-portugies.>
- William G. L. Randles, The Evaluation of Columbus' *India* Project by Portuguese and Spanish Cosmographers in the Light of the Geographical Science of the Period, in: Imago Mundi 42 (1990) S. 50-64
- William G. L. Randles, La Science Universitaire en Europe et les découvertes portugaises: Aristotélisme doctrinaire et expérience des navigateurs, in: Mare Liberum 6 (1993) S. 19-24
- William G. L. Randles, Classical Models of World Geography and Their Transformation Following the Discovery of America, in: The Classical Tradition and the Americas, Bd. 1: European Images of the Americas and the Classical Tradition, hrsg. v. Wolfgang Haase u. Reinhold Meyer, Berlin 1994, S. 5-76
- Leopold von Ranke, Weltgeschichte, Bd. 9, Teil 2: Über die Epochen der neueren Geschichte, 14. Vortrag (9. Oktober 1854), Leipzig 1888
- Leopold von Ranke, Deutsche Geschichte im Zeitalter der Reformation, hrsg. v. Paul Joachimsen, 6 Bde., München 1925/26
- Antonio Ratti, A lost map of Fra Mauro found in a sixteenth century copy, in: Imago Mundi 40 (1988) S.77-85
- Regiomontanus-Studien, hrsg. v. Günther Hamann, Wien 1980 (Österr. Akad. d. Wiss., phil.-hist. Kl., Sitzungsberichte 364)
- Folker Reichert, Columbus und Marco Polo - Asien in Amerika. Zur Literaturgeschichte der Entdeckungen, in: Zeitschrift für Historische Forschung 15 (1988) S. 1-63
- Kurt Reidemeister, Kosmologie des Aristoteles (1949), in: Die Naturphilosophie des Aristoteles (1975), S. 219-226
- Géographie d'Aboulféda traduite de l'arabe en français... par M. Reinaud, Bd. 1: Introduction Générale à la Géographie des Orientaux, Paris 1848
- Wolfgang Reinhard, Geschichte der europäischen Expansion, Bd. 1: Die Alte Welt bis 1818, Stuttgart 1983; Bd. 2: Die Neue Welt, Stuttgart 1985
- Augustin Renaudet, Préréforme et humanisme à Paris, Paris 1916
- Martin Reuther, Entwicklung und Probleme der Globengeschichte bis zu Gerhard Mercator, in: Der Globusfreund 15/16 (1966/67) S. 167-192
- Francis M. Rogers, Valentim Fernandes, Rodrigo de Santaella, and the Recognition of the Antilles as 'Opposite-India', in: Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa 75 (1957) S. 279-309
- Edward Rosen, 'Regiomontanus, Johannes', in: Dictionary of Scientific Biography 11 (1981) S. 348-352
- Sophus Ruge, Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Berlin (o.J.) (Allgemeine Geschichte, hrsg. v. Wilhelm Oncken, Abt. 2, Teil 2)

- K. Ruh, 'Nikolaus von Lyra', in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd. 6 (1987) Sp. 1117-1122
- Jeffrey B. Russell, *Inventing the Flat Earth. Columbus and Modern Historians*, Westport/Conn. 1991
- José Ruyschaert, Du globe terrestre attribué à Giulio Romano aux globes et au planisphère oubliés de Nicolaus Germanus, in: *Bulletino dei Monumenti, Musei e Gallerie Pontifiche* 6 (1985) S. 93-104
- Zabihollah Safa, *Al-Bîrûnî. Ses oeuvres et ses Pensées*, Teheran 1973 (Conseil supérieur de la Culture et des Arts 14)
- Louis Salembier, Pierre d'Ailly and the Discovery of America. In: *Historical Records and Studies* 7 (1924) S. 90-131
- Louis Salembier, *Le Cardinal Pierre d'Ailly*, Tourcoing 1932
- S. Sambursky, 'Johannes Philoponus', in: *Dictionary of Scientific Biography* 7 (1981) S. 134-139
- Emily Savage-Smith, *Islamic Celestial Globes. Their History, Construction and Use*, Washington 1985 (Smithsonian Studies in History and Technology 46)
- Alois Schlachter, *Der Globus. Seine Entstehung und Verwendung in der Antike nach den literarischen Quellen und den Darstellungen in der Kunst*, hrsg. v. F. Gisinger, Leipzig 1927 (Stoicheia 8)
- Wilhelm Schmidt, *Ueber Dante's Stellung in der Geschichte der Kosmographie. Erster Theil: Die Schrift De aqua et terra* (Diss. phil. Leipzig), Graz 1876
- Charles Schmitt, *Philosophy and Science in Sixteenth-Century Universities: Some Preliminary Comments*, in: *The Cultural Context of Medieval Learning*, hrsg v. John E. Murdoch u. E. D. Sylla, Dordrecht 1975 (Boston Studies in the Philosophy of Science 26), S. 485-530
- Charles B. Schmitt, *Aristotle and the Renaissance*, Cambridge/Mass. 1983
- Uwe Schnell, *Navigationstechnische Voraussetzungen der Entdeckungsfahrten im 15. Jahrhundert*, in: *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 1991, S. 41-44
- Karin Schneider, 'Petrus de Alliaco', in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd. 7 (1989) Sp. 496-99
- M. Schneid, *Die Lehre von der Erdrundung und Erdbewegung im Mittelalter*, in: *Historisch-politische Blätter für das katholische Deutschland* 80 (1877) S. 433-451
- Karl Schorbach, *Studien über das deutsche Volksbuch Lucidarius und seine Bearbeitungen in fremden Sprachen*, Straßburg 1894 (Quellen u. Forschungen zur Sprach- und Culturgeschichte der germanischen Völker 74)
- Carl Schoy, *Aus der astronomischen Geographie der Araber. Originalstudien aus al-Qanun al-Mas'udi des arabischen Astronomen Muhammad ben Ahmed Abu'l-Rihan al-Biruni (973-1048)*, in: *Isis* 5 (1923) S. 51-74
- Carl Schoy, *The Geography of the Moslems of the Middle Ages*, in: *The Geographical Review* 14 (1924) S. 257-269

- Percy Ernst Schramm, *Sphaira, Globus, Reichsapfel. Wanderung und Wandlung eines Herrschaftszeichens von Caesar bis zu Elisabeth II. Ein Beitrag zum "Nachleben" der Antike*, Stuttgart 1958
- G. Schrimpf, 'Johannes Scotus (Eriúgena)', in: *Lexikon des Mittelalters* 5 (1991) Sp. 602-605
- Franz Schühlein, *Untersuchungen über des Posidonius Schrift *Peri okeanou* (Geophysischer Teil)*, Diss. Erlangen 1901
- Gustav Adolf Seeck, *Über die Elemente in der Kosmologie des Aristoteles. Untersuchungen zu 'De generatione et corruptione' und 'De coelo'*, München 1964 (Zetemata 34)
- Waldemar Sensburg, *Poggio Bracciolini und Nicolò de Conti in ihrer Bedeutung für die Geographie des Renaissancezeitalters*, in: *Mitteilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien* 49 (1906) S. 257-372, Karte nach S. 376
- Richard W. Sharples, *The school of Alexander?*, in: *Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and Their Influence*, hrsg. v. Richard Sorabji, Ithaca/New York 1990, S. 83-111
- Johannes Siebert, *Himmels- und Erdkunde der Meistersinger*, in: *Zeitschrift für deutsches Altertum* 76 (1939) S. 222-253
- Rudolf Simek, *Die Kugelform der Erde im mittelhochdeutschen Schrifttum*, in: *Archiv für Kulturgeschichte* 70 (1988) S. 361-373
- Rudolf Simek, *Erde und Kosmos im Mittelalter. Das Weltbild vor Kolumbus*. München 1992
- Marina Smyth, *Das Universum in der Kosmographie des Aethicus Ister*, in: *Virgil von Salzburg* (1985) S. 170-182
- Richard Sorabji, *Matter, Space and Motion. Theories in Antiquity and Their Sequel*, London 1988
- Robert von Srbik, *Die Margarita philosophica des Gregor Reisch. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften in Deutschland*, in: *Denkschriften der Österr. Akad. der Wissenschaften, Math.-Nat. Kl., Bd. 104*, Wien 1941, S. 83-206
- William H. Stahl, *Roman Science. Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages*, Madison/Wisc. 1962
- William H. Stahl, *The Quadrivium of Martianus Capella*, New York 1971 (Martianus Capella and the Seven Liberal Arts 1)
- W. Stams, 'Armillarsphäre', in: *Lexikon zur Geschichte der Kartographie*, Bd. 1 (1986) S. 24 f
- Richard Stauber, *Die Schedelsche Bibliothek*, Freiburg 1908 (Studien und Darstellungen aus dem Gebiete der Geschichte Bd. 6, Heft 2-3)
- Edward L. Stevenson, *Terrestrial and Celestial Globes. Their History and Construction*, 2 Bde., New Haven 1921
- Wesley M. Stevens, *The figure of the earth in Isidore's 'De natura rerum'*, in: *Isis* 71 (1980) S. 268-277
- Wesley M. Stevens, *Diskussionsbeitrag*, in: *Gautier Dalché, D'une technique à une culture* (1992), S. 767 f
- Loris Sturlese, *Storia della Filosofia tedesca nel Medioevo. Dagli inizi alla fine del XII secolo*, Florenz 1990 (Accademia Toscana di Scienze e Lettere 'La Colombaria', Studi 105)

- Heinrich Suter, Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, in:
 Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften Bd. 10, Leipzig 1900
 (= Zeitschrift für Mathematik u. Physik 45, Suppl.); ders., Nachträge und Berichtigungen,
 in : ebd., Bd. 14, Leipzig 1902, S. 157-185
- Paolo Emilio Taviani, Cristoforo Colombo. La genesi della grande scoperta, 2 Bde., Novara
 1974
- J. Telle, 'Wenzel Faber', in: Lexikon des Mittelalters 4 (1989) Sp. 211
- Lynn Thorndike, L'Encyclopédie and the History of Science, in: Isis 6 (1924) S. 361-386
- Lynn Thorndike, Leonardus Qualea, in: Isis 8 (1925/26) S. 336-338 <Antwort auf eine
 Anfrage von George Sarton, in: Isis 6 (1924) S. 533 f>
- Lynn Thorndike, A History of Magic and Experimental Science, Bde. 3-4: Fourteenth and
 Fifteenth Centuries, New York 1934
- Lynn Thorndike, Four manuscripts of scientific works by Pierre d'Ailly. In: Imago Mundi 16
 (1962) S. 157-160
- Sister Jean Paul Tilmann, An Appraisal of the Geographical Works of Albertus Magnus and
 his Contributions to Geographical Thought, Ann Arbor 1971 (Michigan Geographical
 Publication 4)
- Girolamo Tiraboschi, Storia della letteratura italiana, Bd. 7 <= Bd. 6, Teil 1>, Mailand 1824
- G. J. Toomer, 'Campanus of Novara', in: Dictionary of Scientific Biography 3 (1981) S. 23-29
- H. F. Tozer, A History of Ancient Geography, Cambridge 1897
- Paul Tschakert, Peter von Ailli. Zur Geschichte des grossen abendländischen Schisma und der
 Reformconcilien von Pisa und Constanz, Gotha 1877
- Friedrich Ueberweg, Grundriß der Geschichte der Philosophie, 1. Teil: Die Philosophie des
 Altertums, hrsg. v. Karl Praechter, 12. Aufl., Berlin 1926
- Gustavo Uzielli, Mappamondi, Carte nautiche e Portolani del Medioevo e dei secoli delle
 grandi scoperte marittime costruiti da italiani o trovati nelle Biblioteche d'Italia, in: Studi
 biografici e bibliografici sulla storia della geografia in Italia, Bd. 2, Rom 1875
- Gustavo Uzielli, La vita e i tempi di Paolo dal Pozzo Toscanelli, Rom 1894 (Raccolta
 Colombiana V/1)
- P. Silvestro da Valsanzibio, Vita e dottrina di Gaetano di Thiene, philosopho dello studio di
 Padova (1387-1465), Diss. Rom 1948, 2. Aufl. Padua 1949
- Koenraad Verrycken, The development of Philoponus' thought and its chronology, in:
 Aristotle Transformed. The Ancient Commentators and Their Influence, hrsg. v. Richard
 Sorabji, Ithaca/N.Y. 1990, S. 233-274
- Alexander O. Vietor, A Pre-Columbian Map of the World, circa 1489, in: The Yale
 University Library Gazette 37 (1962) S. 8-12; wieder in: Imago mundi 17 (1963) S. 95-
 96
- Henry Vignaud, Toscanelli and Columbus. The Letter and Chart of Toscanelli on the Route to
 the Indies <...>. A Critical Study <...>, London 1902
- Henry Vignaud, Toscanelli and Columbus. Letters to Sir Clements R. Markham and to C.
 Raymond Beazley, M. A., London 1903

- Henry Vignaud, *The Columbian Tradition on the Discovery of America and the part played therein by the Astronomer Toscanelli. A Memoir addressed to the Professors Hermann Wagner of the University of Göttingen and Carlo Errera of Bologna*, Oxford 1920
- Virgil von Salzburg, *Missionar und Gelehrter, Beiträge des internationalen Symposiums* 1984, hrsg. v. Heinz Dopsch u. Roswitha Juffinger, Salzburg 1985
- Klaus A. Vogel, *L'écho des découvertes dans la littérature géographique allemande de la première moitié du XVIe siècle*, in: *La Découverte, le Portugal et l'Europe. Actes du Colloque Paris 1988*, hrsg. v. Jean Aubin. Paris 1990, S.295-308
- Klaus A. Vogel, *Neue Horizonte der Kosmographie. Die kosmographischen Bücherlisten Hartmann Schedels (um 1498) und Konrad Peutingers (1523)*, in: *Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums* 1991, S.77-85
- Klaus A. Vogel, *Amerigo Vespucci und die Humanisten in Wien. Die Rezeption der geographischen Entdeckungen und der Streit zwischen Joachim Vadian und Johannes Camers über die Irrtümer der Klassiker*, in: *Die Folgen der Entdeckungsreisen für Europa*, Nürnberg 1992 (Pirckheimer-Jahrbuch Bd. 7), S. 53-104
- Klaus A. Vogel, *Neue Welt Nirgendwo? Geographische und geschichtliche Horizonte der 'Utopia' des Thomas Morus*, in: *Denkhorizonte und Handlungsspielräume. Historische Studien für Rudolf Vierhaus zum 70. Geburtstag*, Göttingen 1992, S. 9-32
- Klaus A. Vogel, *Das Problem der relativen Lage von Erd- und Wassersphäre im Mittelalter und die kosmographische Revolution*, in: *Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte* 13 (1993) S. 103-143.
- Klaus A. Vogel, *Les découvertes maritimes et les humanistes allemands, 1490-1520*, in: *Découvertes et Explorateurs. Actes du Colloque Bordeaux 1992*, Bordeaux 1994 (Sources, Travaux Historiques 34-35), S. 303-311
- Georg Voigt, *Enea Silvio de' Piccolomini als Papst Pius der Zweite und sein Zeitalter*, 3 Bde., Berlin 1856-1863
- Hermann Wagner, *Die Rekonstruktion der Toscanelli-Karte vom J. 1474 und die Pseudo-Facsimilia des Behaim-Globus vom J. 1492*, in: *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, phil.-hist. Kl., Jg. 1894*, S. 208-312 u. Abb.
- William A. Wallace, 'Albertus Magnus', in: *Dictionary of Scientific Biography* 1 (1981) S. 99-103
- William A. Wallace, 'Aquinas, Saint Thomas', in: *Dictionary of Scientific Biography* 1 (1981) S. 196-200
- Franz Wawrik, *Deutsche Weltkarten und Globen zwischen 1480 und 1520*, in: *Focus Behaim-Globus, Bd. 1: Aufsätze*, Nürnberg 1992, S. 131-141
- Anton Weiß, *Aeneas Silvius Piccolomini als Papst Pius II., sein Leben und Einfluß auf die litterarische Kultur Deutschlands*, Graz 1897
- James A. Weisheipl, *The Development of Physical Theory in the Middle Ages*, London 1959
- Karl Werner, *Die Kosmologie und Naturlehre des scholastischen Mittelalters mit spezieller Beziehung auf Wilhelm von Conches*, in: *Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften, phil.-hist. Kl. 75 (Wien 1873)* S. 309-403

- Eilhard Wiedemann, Anschauungen der Muslime über die Gestalt der Erde, in: Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 1 (1908) S. 310-319; wieder in: ders., Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte, Bd. 1, Frankfurt 1984, S. 326-335
- Eilhard Wiedemann, Geographisches von al Beruni (1912), in: ders., Aufsätze zur arabischen Wissenschaftsgeschichte, Bd. 1, Hildesheim 1970, S. 776-801
- Eilhard Wiedemann, Über die Kenntnisse der Muslime auf dem Gebiete der Mechanik und Hydrostatik, in: ders., Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte, Bd. 1, Frankfurt a.M. 1984, S. 412-426
- Stanislaw Wielgus, Über die Arbeiten zu kritischen Ausgabe des Kommentars von Benedikt Hesse zur 'Physik' des Aristoteles, in: Studia Mediewistyczne 20,2 (1980) S. 3-27
- Stanislaw Wielgus, Ausgewählte Probleme der 'Quaestiones in libros Physicorum' des Benedikt Hesse von Krakau, in: Die Philosophie im 14. u. 15. Jahrhundert. In memoriam Konstanty Michalski (1879-1947), hrsg. v. Olaf Pluta, Amsterdam 1988, S. 85-101
- Johannes Willers, Leben und Werk des Martin Behaim, in: Focus Behaim-Globus, Bd. 1: Aufsätze, Nürnberg 1992, S. 173-188
- Angelika Wingen-Trennhaus, Regiomontanus als Frühdrucker in Nürnberg, in: Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Stadt Nürnberg 78 (1991) S. 17-87
- A. Wlosok, 'L. Caecilius Firmianus Lactantius', in: Handbuch der lateinischen Literatur der Antike, Bd. 5 (1989) S. 375-404
- Herwig Wolfram, Der Zeitpunkt der Bischofsweihe Virgils von Salzburg, in: Mitteilungen des Instituts für Österreichische Geschichtsforschung 79 (1971) S. 297-315
- Wanda Wolska, La Topographie chrétienne de Cosmas Indicopleustès. Theologie et Science au VIe siècle, Paris 1962
- Wanda Wolska-Conus, 'Geographie', in: Reallexikon für Antike und Christentum 10 (1978) S. 155-222
- David Woodward, Reality, Symbolism, Time, and Space in Medieval World Maps, in: Annals of the Association of American Geographers 75/4 (1985) S. 510-521
- Franz Josef Worstbrock, 'Piccolomini, Aeneas Silvius (Papst Pius II.)' in: Die deutsche Literatur des Mittelalters. Verfasserlexikon, 2. Aufl., Bd.7 (1989), Sp. 634-669
- John K. Wright, Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages, in: Isis 5 (1923) S. 75-98
- John K. Wright, The Geographical Lore of the Time of the Crusades. A Study in the History of Medieval Science and Tradition in Western Europe, New York 1925 (American Geographical Society, Research Series 15), ND New York 1965
- A. Zeki Valîdî Togan, Biruni's Picture of the World, New Delhi 1941 (Memoirs of the Archaeological Survey of India 53)
- Edgar Zilsel, Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft, hrsg. u. übers. v. Wolfgang Krohn, 2. Aufl. Frankfurt a.M. 1985
- Ernst Zinner, Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11. bis 18. Jahrhunderts, 2. erg. Aufl. München 1967

- Ernst Zinner, *Leben und Wirken des Joh. Müller von Königsberg genannt Regiomontanus*, 2. erw. Aufl. Osnabrück 1968 (Milliaria X,1)
- Vassili P. Zubov, *Un voyage imaginaire autour du monde au XIVe siècle*, in: *Actas do Congresso Internacional de Historia dos Descobrimientos*, Bd. 2, Lissabon 1961, S. 563-570
- Vassili P. Zubov, *Leonardo da Vinci*, Moskau 1962, engl. Übers. v. David H. Krauss, Cambridge 1968
- Placido Zurla, *Il Mappamondo di Fra Mauro Camaldolense*, Venedig 1806