

DIE MARGARITA PHILOSOPHICA DES GREGOR REISCH († 1525)

EIN BEITRAG ZUR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN
IN DEUTSCHLAND

VON

DR. ROBERT RITTER VON SRBIK (INNSBRUCK)

(MIT 5 TEXTFIGUREN UND 1 KARTE)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 14. DEZEMBER 1939

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort .	85
I. Gregor Reisch	87—92
1. Lebenslauf . .	87
2. Wissen und Glauben	89
II. Margarita philosophica .	92—108
1. Wissenschaftliche Stellung	92
2. Plan und Bildschmuck	96
3. Zweck und Inhalt	101
4. Buchdruckgeschichte .	104
III. Naturwissenschaftliche Auswahl	108—203
Einführung: Ursprung und Entwicklung allen Seins	109
A. Erdkunde	111—125
1. Erde und Weltall	111
2. Erdinneres	114
3. Gewässer	116
4. Klima	119
B. Länderkunde	125—160
1. Weltkarten	125
2. Weltteile	133
Gliederung.	134
a) Europa	134
b) Asien	138
c) Afrika	151

	Seite
C. Wetterkunde..	160—173
1. Himmel und Sterne	161
2. Feuerzone und Luftraum	162
3. Ursache und Gliederung der Erscheinungen des Luftraumes.	163
4. Lichterscheinungen	164
5. Niederschläge	165
6. Wind	171
D. Naturkunde...	173—193
1. Gesteinswelt	174
a) Entstehung und Gliederung	174
b) Alchimie	179
Pflanzenreich	180
Entstehung, Wachstum und Vielfalt	181
3. Tierreich	183
a) Gliederung.	183
b) Erschaffung, Zeugung und Wachstum	184
c) Körperbau und Lebensweise.	188
Überblick. Zweckmäßigkeit der Schöpfung	191
E. Menschwerdung	193—203
1. Urzeugung und Samenfortpflanzung	194
2. Entwicklung im Mutterleib	195
3. Geburt des Kindes	200
4. Gliederung des Menschenlebens	200
5. Mißbildungen und Fabelwesen	201
Schlußwort	203
Schriftenverzeichnis	204—205
Abbildungen.	
1. Elemente	109
Erdmittelpunkt	112
3. Mondphasen.	116
4. Winde...	173
5. Geschlechtsbestimmung.	199
Beilage. Weltkarte.	

Vorwort.

Ein eigenartiger Weg führte mich zum Studium der Enzyklopädie *Margarita philosophica* des Gregor Reisch. Auf der Suche nach Schrifttum über den alten Tiroler Bergbau fand ich im Dezember 1936 bei Darmstaedter (104),¹ anknüpfend an die Schrift „*De Mineralibus*“ des Albertus Magnus, folgende Stelle: „Im übrigen wird sich die Wissenschaft aber wenig um den Bergbau gekümmert haben und so kommt es auch, daß man in den Enzyklopädien des späteren Mittelalters, wie z. B. im *Speculum Naturale* des Vincentius Bellovacensis, die üblichen Mitteilungen über Metalle und einige Salze u. dgl. findet, und zwar ausschließlich unter Berufung auf Aristoteles, Plinius, Avicenna und andere Autoritäten, aber nichts Näheres über den Bergbau. Ähnlich verhält es sich mit einem anderen kleineren Sammelwerk über die verschiedenen Zweige der Wissenschaft, der *Margarita philosophica* des Gregor Reisch, des Beichtvaters Kaiser Maximilians I. Dieses Werk, das zuerst Freiburg 1503 und dann noch oft erschien, enthält nur einige kurze Bemerkungen über die Mineralien und Metalle, und zwar ganz im Stile der alchemistischen Literatur. Außerdem einen kleinen Holzschnitt, einen Bergmann darstellend, der einen Wagen mit Erzstücken schiebt.“

Waren diese Angaben Darmstaedters auch nicht gerade ermunternd, so veranlaßten mich die engen Beziehungen zwischen Kaiser Maximilian, dessen Gestalt in Tirol unvergessen bleibt, und seinem Beichtvater Reisch, der einen auch heute noch in Tirol vorkommenden Namen trug, doch zu einer Durchsicht der *Margarita*. In der Innsbrucker Universitätsbibliothek fanden sich zwei Exemplare dieses Werkes: die erste Auflage von 1503 aus dem ehemaligen Besitze des Innsbrucker Jesuitenkollegiums (208355) und die zweite Auflage von 1504 aus der Bibliothek des Augustiner-Chorherrenstiftes Neustift bei Brixen (208364), beide von dem Straßburger Johannes Schott gedruckt.

Das Studium der mir zunächst wichtigen Kapitel des natürlich lateinisch geschriebenen Werkes bestätigte Darmstaedters Angaben, enttäuschte daher die schwache Hoffnung, daß Reisch vielleicht, wenn auch nur nebenbei, auf Tiroler Mineralien, Gesteine und auf den Bergbau Bezug genommen habe, den der Kaiser als Geldquelle stets gefördert hatte. Bei weiterem Einblick in das umfangreiche Sammelwerk entrollte sich dann ein Bild über den Stand der gesamten Naturwissenschaften am Ausgange des 15. und am Beginne des 16. Jahrhunderts, daher an der Zeitenwende von der scholastischen Wissenschaft des Mittelalters zum Humanismus, jener tiefen und vielseitigen Geistesbewegung an der Schwelle der sogenannten Neuzeit. Anfangs war es ein nur auf die Geologie und auf Tirol beschränktes Interesse, das mich dazu führte, der Geschichte dieser Wissenschaft nachzugehen. Bald aber weitete sich mein Plan in dem naheliegenden Bestreben, aus jener Zeit ein Gesamtbild der naturwissenschaftlichen Auffassung zu erhalten, da sie sämtliche Erscheinungen der Natur unter einheitlichem Gesichtspunkte betrachtete. Mein Beginnen erforderte zwar trotz beschränkter Stoffauswahl ein starkes Hinausgreifen über die mir anfangs gesteckten Grenzen meines ursprünglichen Arbeitsgebietes und das Heranziehen von mancherlei Schrifttum; es bot aber dafür die Aussicht auf ein abgerundetes Bild der naturwissenschaftlichen Kenntnisse einer geistig ungemein regen Zeit. Während meiner Arbeit zeigte sich, daß bisher noch nicht der Versuch

¹ S. Schriftenverzeichnis. Die Zahl in Klammern führt, wenn nötig, das Jahr und den Band, sonst nur die Seite an.

unternommen worden war, diese Kapitel der Margarita einer genauen Durchsicht zu unterziehen. Da dieses Werk im 16. Jahrhundert in nicht weniger als etwa einem Dutzend allmählich verbesserten Auflagen gedruckt wurde und an Deutschlands Universitäten und Klöstern ein viel benütztes Lehrbuch war, versprach sein Inhalt lohnende Arbeit. Das Endergebnis bestätigte meine Voraussetzung.

Die Margarita philosophica gewährt einen umfassenden Überblick der naturwissenschaftlichen Bildung geistig führender Kreise deutscher Nation in der damaligen Zeit. Das Werk wird dadurch zu einem bedeutsamen Kulturdenkmal aus einer entscheidenden Epoche deutscher Geschichte.

Erst nach Abschluß meiner Arbeit, die ich ohne jede Verbindung mit Freiburg im Breisgau vollendete, erhielt ich am 1. Februar 1938 zufällig durch Dr. Hefele, den Direktor des Stadtarchivs in Freiburg, die mir sehr wertvolle Mitteilung, daß dort eine Untersuchung über Gregor Reisch und die Margarita philosophica von Gustav Münzel in den nächsten Wochen erscheinen werde. Auf meine Bitte sandte mir der Verfasser in zuvorkommendster Weise am 7. Februar 1938 einen Sonderdruck seiner 87 Seiten starken Abhandlung. Ich bin ihm hiefür zu besonderem Danke verpflichtet. Der Vergleich unserer Arbeiten, die vollkommen unabhängig voneinander ausgeführt wurden, zeigte mir eine erfreuliche Übereinstimmung in den Grundzügen. Unsere Ergebnisse ergänzen einander und unterscheiden sich, bedingt durch die verschiedene Richtung und die Stätte unserer Tätigkeit. Bei gleicher Gesamtauffassung hebt Münzel etwas mehr die Philosophie und Philologie hervor, meine Arbeit erstreckt sich besonders eingehend zum erstenmal auf das weite Gebiet der Naturwissenschaften.

Beide Arbeiten dienen aber, jede auf ihre Art, der ehrenden Erinnerung an Gregor Reisch und seine Margarita philosophica, die erste Enzyklopädie dieser Art in Deutschland.

Innsbruck, im Februar 1938.

Nachtrag.

Die Fertigstellung meiner Arbeit erfolgte zur Zeit des Beginnes geschichtlicher Ereignisse von größter Tragweite. Infolgedessen mußte begreiflicherweise der damals schon in Aussicht genomene Druck vorläufig unterbleiben.

Für die nunmehrige Aufnahme der mittlerweile ergänzten Arbeit in die Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien bitte ich, meinen aufrichtigen Dank entgegenzunehmen.

Innsbruck, im Februar 1940.

I. Gregor Reisch.

1. Lebenslauf.

Das Leben des Kartäusers Gregor Reisch vollzog sich schlicht und entsagend, geweiht dem Glauben und der Wissenschaft, deren Vereinigung sein Lebensziel war. Ungeteilte Anerkennung seines vorbildlichen Lebenswandels und seiner wissenschaftlichen Bedeutung ward ihm seitens der Zeitgenossen zuteil. Durch sein Werk „Margarita philosophica“ und durch seine persönlichen Beziehungen zu Kaiser Maximilian I.¹ erhält die ehrwürdige Gestalt dieses gelehrten Priesters ein besonderes Gepräge, das ihn über die engen Klostermauern weit hinaushebt und ihm in mehrfacher Hinsicht geschichtliche Bedeutung verleiht.

Die Matrikeln der 1457 durch den Erzherzog Albrecht VI. von Österreich zu Freiburg im Breisgau gegründeten Universität, der Albertina, geben uns die erste verlässliche Kunde von Gregor Reisch, gebürtig aus Balingen, einem Städtchen im württembergischen Schwarzwald. Im Oktober 1487 wurde er als Kleriker der Konstanzer Diözese unter die Hörer aufgenommen. Sein Geburtsjahr ist nicht angegeben, es soll „um 1467“ liegen. In rascher Folge wurde Reisch schon 1488 Baccalaureus, 1489 Magister der sieben freien Künste (Schreiber, I, 64) und damit in des Wortes Ursprungsbedeutung Lehrer der Scholaren mit dem Rechte zu Disputationen und allen Pflichten der Regentschaft an der Albertina. Da er wegen Mittellosigkeit die Gebühren für das Magisterexamen nicht bezahlen konnte, gab sich die Fakultät vorläufig mit seiner schriftlichen Versicherung zufrieden, er werde sie später bei gebesselter Vermögenslage bezahlen (Hartfelder, 173). Während eines vorübergehenden Aufenthaltes an der Universität Ingolstadt im Jahre 1494 war Reisch Erzieher eines Grafen von Zollern.

Seine Lehrtätigkeit in Freiburg umfaßte nach damaligem Brauche die Erläuterung der dem Aristoteles zugeschriebenen Werke, darunter auch der *Parva naturalia*, der Naturwissenschaften (Schreiber, I, 45), sicherlich zuerst auf Grund der berühmten Ausführungen des Albertus Magnus. Bald aber scheint Reisch, dem praktischen Bedürfnisse nach einem zeitgemäßen, ihm selbst zusagenden Lehrbuche folgend, an die Verfassung seines Lebenswerkes geschritten zu sein, der *Margarita philosophica*. Denn 1496 war es, wie später darzustellen sein wird, mindestens der Hauptsache nach bereits vollendet, 1503 konnte die erste Auflage im Druck ausgegeben werden. In diesen strengen Arbeitsjahren war unter vielen anderen auch Martin Waldseemüller, der große Kosmograph, einer seiner zahlreichen Schüler; er wurde 1490 in Freiburg immatrikuliert und blieb Zeit seines Lebens († 1522) mit Reisch in enger Fühlung.

Es ist nur mittelbar zu erschließen, wie lange Reisch an der Universität Freiburg sein Lehramt ausübte. Jedenfalls trat er erst nach Erlangung seiner akademischen Würden, die er noch als einfacher clericus erwarb, in das nahe gelegene Kartäuserkloster im Dreisamtal ein, mit dem er bereits durch seinen bisherigen Studiengang verbunden war. Hiebei eröffnete sich dem jungen Geistlichen erst vollends die Möglichkeit, sich ganz den ihm lieb gewordenen Wissenschaften zu widmen, die Glauben und Wissen zur harmonischen Einheit zu verbinden

¹ Meine Arbeit hierüber wird voraussichtlich in den Veröffentlichungen des *Museum Ferdinandeum* (Innsbruck) erscheinen.

schiene. Da Reisch ferner in einem Widmungsgedichte des Werner von Themar, das noch zur Sprache kommen wird, 1496 nicht als Kartäuser, sondern nur als *alumnus* des Grafen von Zollern angesprochen wird, dürfte sein Eintritt in den Orden frühestens in diesem Jahre erfolgt sein. 1501 wurde er als Freiburger Kartäuser zum Prior von Buxheim eingesetzt und im Jahr darauf nach Freiburg zurückberufen, um hier das eben durch Tod erledigte Priorat zu übernehmen. Es spricht gewiß für die Reisch gezollte Wertschätzung als Priester und Gelehrter, daß die Wahl des Freiburger Konvents auf ihn fiel. Durch mehr als zwei Jahrzehnte versah er in schwerer Zeit das verantwortungsvolle Amt eines Priors des Kartäuserklosters im Dreisantal zum Besten seiner Ordensbrüder. Nicht weniger als 800 Gulden, den ganzen Ertrag aus seinen wissenschaftlichen Werken und die ersparten Geschenke seines kaiserlichen Beichtkinds Maximilian, widmete er der baulichen Ausgestaltung seines Klosters und dem Wohle der Mönche. Sie verdankten seiner Selbstlosigkeit den Bau mehrerer neuer Zellen, einer Mühle, des Refektoriums und der 1517 fertiggestellten Kirche (Totenbuch des Klosters; Wendt, I, 2, 444; Hartfelder, 175).

Seine regelmäßige Lehrtätigkeit an der Universität fand somit bald nach 1500 ein Ende. Aber auch noch als Prior des Freiburger Kartäuserklosters unterrichtete er zwischen 1502 und 1508 Johann Eck, den späteren Gegner Luthers, in Mathematik und Kosmographie, in schwierigen Fragen der Theologie und im Hebräischen. Gelegentlich seiner Visitationen der rheinischen Provinz des Ordens verband Reisch den Auftrag des Generalkapitels, zur Geschichte der Kartäuser beizutragen und die Ordensregeln neu zu verfassen, mit seinem eigenen Wunsche, bei der Durchsicht der Ordensbibliotheken Handschriften und Frühdrucke zu sammeln. In beiden Richtungen hatte er besten Erfolg. Denn 1510 erschien durch seine Arbeit in Basel der aus sechs Teilen bestehende, heute sehr seltene Folioband *Statuta Ordinis Cartusiensis*. Über das wertvolle, von Reisch gesammelte Schrifttum wird im Zusammenhange mit seiner Stellung zum Humanismus und zur Kirche noch zu sprechen sein.

Während dieses stillen, aber andauernden Ringens um Wahrheit trat Reisch etwa 1509, spätestens im Winter 1510/11, als wissenschaftlicher und geistlicher Berater zu Maximilian I. in nahe persönliche Fühlung, die bis zum Tode des Kaisers (1519), mithin durch zehn Jahre, erhalten blieb. Wie Maximilian in seinem Erkenntnisdrange mit Geiler von Kaisersberg, mit Trithem, Faber und Peutinger lange Gespräche über die letzten Dinge, den Zwiespalt zwischen Glauben und Wissen, Leben und Tod nachgewiesenermaßen führte und nach Klarheit über Gott und Welt beharrlich rang, so hat er auch sicherlich — und vielleicht mit besserem Erfolg — Trost und Frieden für seine ruhelose Seele in der *pia sapientia* eines Gregor Reisch gesucht und auch gefunden. Denn gerade Reisch verfügte über die dem Kaiser mehr zusagende und besonders für die ersehnte Kalenderreform unbedingt nötige Kenntnis der Realien, der Mathematik und der Astronomie. Der Prior vereinigte ferner diese exakten Wissenschaften in glücklicher Weise mit dem abgeklärten Urteil eines sittlich hochstehenden Geistlichen über den Träger der päpstlichen Tiara, über Wunder, Zeichen und Reliquien. Brennende Fragen, die den Kaiser als Kind seiner Zeit und überdies persönlich dauernd beschäftigten. Und als es zum Sterben kam, berief Maximilian seinen Beichtvater Reisch eilends von Freiburg nach Wels an sein Krankenlager. Ihm allein von den zehn Testamentsvollstreckern vertraute er seinen von tiefster Demut vor Gott durchdrungenen letzten Willen an über die geheimnisvolle Behandlung seines Leichnams. Reisch spendete dem Sterbenden die letzten Tröstungen der Religion und drückte ihm am 12. Jänner 1519 die Augen zu. Nach dem weltgeschichtlich entscheidenden und menschlich ergreifenden Hinscheiden Maximilians kehrte Reisch, der tiefer als alle anderen in des Kaisers Herz geschaut hatte, in die Stille seiner Kartäuserklause zurück, der Ordensregel getreu: Der Rest ist — Schweigen.

Wenige Jahre später, etwa 1523, traf ihn ein Schlaganfall. Beim drohenden Anzuge der aufständischen Bauern im Jahre 1525 räumten die Mönche das Kloster und flüchteten unter Mitnahme ihres schwerkranken Priors hinter die schützenden Mauern der Stadt Freiburg. Während der Übergabsverhandlungen starb Reisch am 9. Mai 1525. Nach dem Toten-

buche des Ordens wurde er später im Kartäuserkloster bestattet, dessen Wohl ihm stets am Herzen gelegen war. In Worten aufrichtiger Dankbarkeit für seine Güte und schlichter Würdigung seiner Tätigkeit als Priester und Gelehrter beschließt der Chronist des Freiburger Klosters trauernd seinen Bericht über das Leben und Sterben des großen Kartäusers.

2. Wissen und Glauben.

Die im Vordergrund befindliche Frage über die Stellung, die Reisch zum Humanismus und zur Religion einnahm, läßt sich aus verschiedenem Gesichtswinkel beantworten. Unmittelbar aus seiner Lebensführung und seinen wissenschaftlichen Arbeiten; mittelbar aus dem Urteile seiner Zeitgenossen und seinen geistigen Beziehungen zur Umwelt; endlich heute, nach Ablauf von mehr als 400 Jahren, aus der geschichtlichen Rückschau auf eine Zeit größter kultureller Wandlungen, die auf Reisch einwirkten.

Ergeben sich bereits aus dem Lebensbilde des Kartäuserpriors klare Linien seiner persönlichen und wissenschaftlichen Einstellung hinsichtlich des uralten Problems Glauben und Wissen, so werden sie durch die folgenden Ausführungen vollauf bestätigt, die Reisch zunächst im Lichte seiner eigenen Zeit betrachten.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß im Zeitalter des Humanismus Verfasser von Werken, die einen größeren Leserkreis erhoffen ließen, gern Begleitworte ihrer Freunde, oft in Gedichtform, als Empfehlungen und als sichtbares Kennzeichen ihrer eigenen Geistesrichtung beifügten. Dieser Vorgang begegnet uns auch bei der *Margarita philosophica* des Gregor Reisch. Ich ziehe hiebei vor allem die beiden mir vorliegenden Auflagen von 1503 und 1504 in Betracht. Aus der List of Editions of the *Margarita philosophica* (1886), ferner aus Hartfelder (195—200) und Ferguson (194—216) ist zu ersehen, daß dieser Brauch in den meisten folgenden Auflagen ebenfalls eingehalten wurde. Für die vom Jahre 1512 und 1515 (Nationalbibliothek Wien, 74. G. 14 und 394.877 B) kann ich es durch eigenen Augenschein bestätigen. Da zeigt es sich nun, daß es durchwegs dem Humanismus nahestehende Männer geistlichen und weltlichen Standes sind, Gelehrte einer neuen Geistesrichtung, die dem Verfasser der *Margarita* höchstes Lob zollen.

Schon 1496 widmete der mit Konrad Celtis befreundete Heidelberger Humanist Adam Werner von T(h)emar jenes Lobgedicht auf Reisch, das den beiden Auflagen von 1503 und 1504 vorangestellt ist. Die allerdings nur in letztgenannter Auflage der Widmung beigefügte Datierung „Ex Heidelberga, III. Kal. Januarias MCCCCLXXXVI“ gab zu dem sich bis ins 19. Jahrhundert fortschleppenden Irrtum Anlaß, bereits 1496 sei die erste Auflage der *Margarita* erschienen. Den Dichter A. Werner von Themar nennt Hartfelder auf Grund seiner eingehenden Studien einen charakteristischen Vertreter jener Form der deutschen Humanisten, die Christentum und humanae litterae, Frömmigkeit und wissenschaftlichen Sinn, in sich vereinigten. Werner verfolgte somit das gleiche Ziel wie Reisch. Er bittet den Magister, sein inhaltsreiches Buch zu Nutz und Frommen von jung und alt doch endlich zu veröffentlichen, zumal es trotz Widerstandes des Verfassers erfahrungsgemäß nicht verborgen bleiben werde. Dieser berechtigten Erkenntnis vermochte sich der bescheidene Kartäuser doch nicht zu verschließen und gab sein „imprimatur“. Wie noch näher nachgewiesen wird, ist nach diesem Sachverhalte die Abfassung des Werkes als ausgesprochener Lehr- und Lernbehelf bereits in die 90er Jahre des 15. Jahrhunderts anzusetzen, wenn man von kleineren Ergänzungen bei späterer Überprüfung absieht.

Ähnlich wie dieses Gedicht erscheint auch eine sapphische Ode des gelehrten Schwarzwälder Benediktiners Paul Volz in beiden Auflagen der *Margarita*, wobei der Dichter 1504 die letzte Strophe etwas abänderte. Der später von Erasmus hochgeschätzte Volz rühmt an Reisch, dem benedoctus prior meritissimus, die genaue Kenntnis der Lehren des lateinischen Grammatikers Priscianus, des Redners Cicero, der Weisheit eines Aristoteles, Ptolemaeus und anderer Gelehrten des Altertums.

Noch drei andere Humanisten, damals Professoren an der Freiburger Universität, stellten sich 1504 mit empfehlenden Gedichten der Margarita ein. Zunächst der Friese Theodor Ulsen, Freund und Vertrauter von Celtis, Mitglied der von diesem gestifteten Sodalitas litteraria Danubiana. Er hatte schon 1497 in ähnlicher Weise den Lucius Apuleius des Celtis in die Öffentlichkeit geleitet. Ulsenius Phrisius, artium et medicinae doctor, orator poetaque laureatus — schon diese Titel allein deuten, wie bereits Hartfelder (178) hervorhob, auf den von der Scholastik bereits weit entfernten, neuen Geist des Humanismus hin. In schwungvollem Hymnus preist Ulsen besonders die „fromme Weisheit“ (pia sapientia) des Werkes, somit treffend die glückliche Verbindung der beiden Leitsterne, die Reisch tatsächlich vorschwebten.

Dann Udalrich Zasius, der humanistisch gebildete Jurist, von Kaiser Max 1508 zum Kaiserlichen Rat ernannt. Zasius betont sehr richtig das Verdienst des Reisch, nicht wie sonst sich auf einzelne Wissenszweige zu beschränken, sondern ein Sammelwerk der gesamten Wissenschaft geschrieben zu haben, für das ihm die studierende Jugend dankbar sein werde.

Ferner Jakob Locher, genannt Philomusus, der streitbare orator und poeta laureatus, Verfasser eines vor dem Kaiser in Freiburg aufgeführten lateinischen Dramas über den Krieg mit den Türken und Übersetzer von Sebastian Brands „Narrenschiff“ ins Lateinische. Aus dem schwungvollen Widmungsgedichte dieses preisgekrönten Poeten sei zur Kennzeichnung nur der zeitgemäß derb ausgedrückte Wunsch erwähnt, Margarita, die Perle, möge weder durch neidische Menschen (lividuli) noch durch brünstige Schweine (porci subantes) jemals besudelt werden.

Nach dieser Gruppe älterer Freunde gelangen ehemalige Schüler des Reisch und andere führende Gelehrte der neuen Geistesrichtung zum Wort, die man als Humanismus zu bezeichnen pflegt. Die Namen dieser Männer und die Art ihrer späteren Verbindung mit dem allverehrten Lehrer und Gelehrten sprechen für sich selbst. Vor allem ist hier Johann Eck zu nennen, der seit 1502 in Freiburg studierte und als Magister, dann als Professor lehrte. Nach seinen eigenen Angaben wurde er in der Kartause von Reisch einige Jahre hindurch fallweise in Mathematik und Kosmographie, in strittigen Fragen der Theologie (multa secretioris theologiae) und im Hebräischen unterrichtet (Hartfelder, 184—185; Mayer, 1908, 13—14, 16, 28). Die von Reisch empfangenen Lehren über Erdkunde dienten Eck als Grundlage für seine eigenen Studien und seine Freiburger Vorlesungen über dieses Wissensgebiet. Auch sein Grammaticale hebraicum (1506) ist Freiburger Ursprungs. Die Verbindung blieb auch aufrecht, als Eck Professor in Ingolstadt wurde (1510). Auf seine Bitte verschaffte ihm Reisch, der als Visitator alle Bibliotheken der Kartäuserklöster in der rheinischen Ordensprovinz genau kannte, im Jahre 1516 Handschriften von Werken des Nikolaus von Cusa, Honorius Solitarius, Hugo de Palma, Petrus Hispanus und anderen. Eck verwertete sie sodann in seinen 1519 erschienenen Schriften (Hartfelder, 185). In ähnlicher Weise übermittelte Reisch auch dem bedeutenden Elsässer Humanisten Beatus Rhenanus aus Schlettstadt, einem Freunde des Erasmus von Rotterdam, Handschriften des Nikolaus von Cusa zur wissenschaftlichen Verwertung. Erasmus selbst, über dessen Ausgabe des griechischen Neuen Testamentes (1516) sich Reisch anscheinend sehr günstig aussprach, schrieb bezeichnenderweise von ihm „venerandus ille Prior Cartusienis, cuius sententia apud Germanos oraculi pondus habet“ (Hartfelder, 181). Reisch sandte an Erasmus ferner Handschriften des Kirchenvaters Hieronymus, der die unter dem Namen Vulgata bekannte lateinische Bibelübersetzung verfaßt hatte. Diese wertvollen Aufzeichnungen dienten Erasmus dann als Grundlage für sein eigenes Werk. Die Herausgeber Amerbach gedenken hiebei dankbar in sehr anerkennenden Worten der Bemühungen des „humanissimi doctissimique patris Gregorij Reischij Chartusij“.

Wie Eck war auch der Elsässer Matthias Ringmann, genannt Philesius, bei Reisch Scholare in Mathematik. Seine Distichen begleiten die Baseler Ausgabe der Margarita von 1508 und die Straßburger Ausgabe von 1512 in Ausdrücken größter Dankbarkeit und höchsten Lobes. Ringmanns einstiger Lehrer Jakob Wimpheling, einer der bedeutendsten ober-

rheinischen Humanisten und Führer der Schlettstädter Gelehrten, brachte seine Wertschätzung des Reisch bereits 1506 zum Ausdruck und vollends in der Rede anlässlich des Todes Maximilians I.

In das Straßburger Kartäuserkloster gelangte der frühere Reisch-Schüler Otho Brunfels, den Linné dann den Vater der Botanik nannte. Die bis 1519 nachweisbaren wissenschaftlichen und freundschaftlichen Beziehungen Brunfelsens zu Reisch erstreckten sich vornehmlich auf Erziehungslehre; sein Hauptfach war jedoch die von ihm neu aufgegriffene Erforschung der Heilkräfte aus dem Pflanzenreiche. Der Theologe Jakob Otther widmete seinem ehemaligen Lehrer Reisch ein nachgelassenes Werk des berühmten Straßburger Predigers Geiler von Kaisersberg († 1512) und berichtete über ihn, selbst auf diesen strengen Tadler aller kirchlichen Mißbräuche habe die Sittenreinheit (*integritas*) eines Reisch den größten Eindruck gemacht, so daß er bisweilen sogar nahe daran gewesen sei, bei den Kartäusern oder den ihnen an Zucht gleichen Straßburger Johannitern einzutreten.

Durch seinen Schüler Eck, den Reisch, wie erwähnt, auch im Hebräischen unterrichtete, kam er bald in Verbindung mit Konrad Pellicanus, dem Verfasser der ersten in Deutschland gedruckten hebräischen Grammatik (1503). Die Frage eines hebräischen Beitrages zur *Margarita* wird an späterer Stelle besprochen.

Ein in der Folgezeit berühmter Freiburger war endlich der Kosmograph Martin Waldseemüller, der 1490 an der Albertina seine Studien begann. Auch er war unter den Scholaren, die von Reisch unterwiesen wurden. Die erste (1503) und zweite Auflage (1504) der *Margarita* enthält, wie schon A. E. Nordenskiöld (40) feststellte, eine Weltkarte aus der Ptolemaeus-Ausgabe von 1482. In dem Bestreben der Verleger, stets die neuesten Karten den rasch erscheinenden Auflagen der *Margarita* beizugeben, wurde ihr — wohl mit Zustimmung des Reisch — in der Auflage von 1515 eine weitere hinzugefügt, die auf der Weltkarte der Ptolemaeus-Ausgabe von 1513 beruht und wahrscheinlich von Waldseemüller gezeichnet wurde. (S. Abschnitt Länderkunde.) Dieser rastlos tätige Mann kam wiederholt während der Ferien von St. Dié in seine Vaterstadt Freiburg und einem solchen Besuche verdanken anscheinend seine Grundzüge über Baukunst und Perspektive ihre Entstehung. Nach Schreiber (I, 239) fanden sie als Anhang in der *Margarita* von 1509 Aufnahme, was aber auf 1508 zu verbessern ist. F. von Wieser (3), A. E. Nordenskiöld (92), Hartfelder (198) und Ferguson (194—216) berichten ferner, daß er auch in der von Grüninger herausgegebenen Auflage von 1512 vorkomme. Diese Angaben sind vollkommen zutreffend. Aus der dauernden Verbindung von Reisch mit Waldseemüller geht gleichfalls der damals neue humanistische Zug in der wissenschaftlichen Richtung des gelehrten Priors deutlich hervor.

Wie es Reisch mit der Religion hielt, ist nach dem Bisherigen zwar bereits außer Zweifel; doch vermögen einige weitere, hier nur kurz angeführte Tatsachen seine Treue zum katholischen Glauben zu bekräftigen und seine Bemühungen, eingerissene Unsitten auszumerzen. Das Vertrauen Maximilians I. berief Reisch, der vielleicht damals schon des Kaisers gelehrter und dabei strenggläubiger Beichtvater war, um das Jahr 1509 in die Kommission, die über das folgenschwere Gutachten der Universitäten Mainz, Köln, Heidelberg und Erfurt zu beraten hatte. Es betraf Reuchlins heftigen Widerspruch gegen die Verbrennung aller nicht ins Alte Testament aufgenommenen hebräischen Bücher. Damit wurde Reisch in den Beginn der langjährigen Fehde hineingezogen, die den eigentlichen Anlaß zu den berüchtigten Briefen der Dunkelmänner bildete. Wie seit jeher gab sich Reisch der Basler Chronik zufolge in den nächsten Jahren redlich Mühe, den Kartäuserorden auch vom „lutherischen Sauerteig“ frei zu halten (*satagebat, quo Lutheranum fermentum ab ordine nostro purgaretur et pelleretur*). Es ist daher nur zu verständlich, daß Luther ihn hierauf einen „heftigen Feind des Evangeliums“ nannte. Sehr bezeichnend ist ferner, daß Ambrosius Bla(u)rer, Prior des Benediktinerstiftes Alpirsbach im Schwarzwald und Freund Melanchthons, entweder Reisch oder die Universität Tübingen als Schiedsrichter vorschlug, als man ihn wegen seiner Parteinahme für Luther anfeindete. Zu einer solchen Disputation kam es aber niemals. Noch

einmal fiel die Wahl als Schiedsrichter in kirchlichen Streitfragen auf Reisch, als ihn 1523 der Bischof von Konstanz aufforderte, im Kampfe der Züricher Katholiken gegen Zwingli zu entscheiden. Reisch lehnte jedoch ab, wohl wegen bereits eingetretener Kränklichkeit; im selben Jahre traf ihn ja vermutlich der Schlaganfall, der seiner geistigen Tätigkeit ein viel zu frühes Ende bereitete. Die weiteren Versuche des Bischofs, eine Einigung zu erzielen, hatten keinen Erfolg.

Nach all diesen Anhaltspunkten wurzelte Reisch zwar in der Scholastik des ausgehenden Mittelalters; er verschloß sich jedoch durchaus nicht der neuen Zeitströmung des Humanismus und trachtete vielmehr in Übereinstimmung mit führenden Geistern seiner Umwelt, den alten Glauben und das neue, erweiterte Wissen in ruhiger Harmonie zu vereinigen.

II. Margarita philosophica.

1. Wissenschaftliche Stellung.

Im Zuge der gesamten wissenschaftlichen Entwicklung ergab sich zeitweise immer wieder das geistige Bedürfnis, das erworbene Wissensgut zu sichten und unter einem bestimmten Gesichtspunkte zu ordnen. Nicht durchwegs, aber zumeist war es der Lehrzweck, der viel belesene, an Bildung ihrer Umwelt oft weit voraneilende Männer zum Aufzeichnen eigener und Sammeln fremder Erkenntnisse veranlaßte. Der Leitgedanke oder das System, unter dem dies erfolgte, die Grenzen des Wissensgebietes, die Form der Aufzeichnung und der verhältnismäßige Anteil eigener Gedanken, das alles unterliegt naturgemäß starken Schwankungen je nach dem Zeitalter, seinen Strömungen und der Persönlichkeit des Verfassers. Immer aber ist das Ergebnis ein mehr oder weniger einheitliches Sammelwerk, das den geistigen Besitz einer Epoche enthält. Seine Bezeichnung ist stets dem Kulturkreis und dem Inhalt angepaßt. Als die gebräuchlichste erscheint schon seit dem 16. Jahrhundert in Anlehnung an die Namen Enkyklios paideia der Griechen und orbis doctrinae der Römer unser heutiger Begriff Enzyklopädie. Man verstand darunter im Altertum die Gesamtbildung, die sich ein freigebohrer Jüngling angeeignet haben mußte, ehe er zur Erlernung eines bestimmten Faches oder in das werktätige Leben selbst überging. In diese Art lehrhafter Werke ist auch die *Margarita philosophica* des Gregor Reisch einzureihen.

Ein gedrängter Rückblick auf die Entwicklung der Wissenschaften erweist immer wieder das Hervortreten solcher Sammelarbeiten. Damit gelangt auch die *Margarita* an die ihr gebührende Stelle.

Die Geisteskultur der Griechen erreichte ihren Höhepunkt in den Werken des Aristoteles, des Begründers der peripatetischen Schule im Lykeion zu Athen. Seine Lehre umfaßte das gesamte Wissen seiner Zeit, fremde und eigene Erkenntnisse ohne Unterscheidung, aber unter seinem einheitlichen Gesichtspunkt und in seinem streng systematischen Aufbau. Diese formalen Vorzüge, vor allem aber sein ethischer Grundgedanke einer höchsten, göttlichen, alles sinnvoll leitenden Vernunft, führten zur späteren machtvollen Stellung des Aristoteles in der Scholastik des christlichen Mittelalters.

Der mehr auf das praktische Leben gerichtete Sinn der Römer kommt in der 37 Bücher starken *Historia naturalis* des Älteren Plinius zur Geltung. Ausgehend von Stoizismus, umfaßt seine Enzyklopädie das ganze Wissen über die Naturerscheinungen und die Anwendung dieser Kenntnisse auf Medizin, Technik und Wirtschaft. Eineinhalb Jahrtausende hindurch bildete sein Werk die Hauptquelle des Wissens über die Natur. Die Renaissance knüpfte unmittelbar an Plinius an.

Mit dem allmählichen Erstarken des Christentums ergab sich schon in der apostolischen Zeit die Notwendigkeit, zur Verbreitung des Glaubens und zur Abwehr heidnischer Ansichten in den Katechetenschulen Lehrkräfte heranzubilden. Im Morgenlande wurden Alexandria

und Antiochia zu berühmten Pflanzstätten christlicher Bildung während der ersten Jahrhunderte. Bei ihrem Bestreben, die Bibel, das Buch aller Bücher, auszulegen, wählten die Kirchenväter teils die allegorische Deutung, teils die wörtliche Erklärung. Besonders das Sechstageswerk (Hexaemeron) der Genesis, des ersten Buches Moses, bot den Auslegern große Schwierigkeiten, die begrifflicher Weise nicht gelöst werden konnten. Trotz der bemerkenswert frühzeitigen Heranziehung antiken Wissens in diesen Schulen des Ostens mußte sich beim Festhalten an der göttlichen Offenbarung der Bibel zwangsläufig der Gedanke einer Einheit von Glauben und Wissen ergeben, die in dem Satze gipfelt: *credo, ut intelligam*. Unberührt von diesem Kampfe gegen den inneren Zwiespalt erwächst im zweiten Jahrhundert zu Alexandria nur die berühmte Astronomie eines Ptolemaeus.

Von solch unerschütterlichem Glauben sind im Abendlande die umfangreichen Bibel-erklärungen des 4. und 5. Jahrhunderts beseelt, die neben rein theologischen Fragen auch stark ins naturwissenschaftliche Gebiet hinüberspielen. Sie wurden zu Lehrzwecken verfaßt, so z. B. von Lactanz, von Ambrosius, dem Bischof von Mailand, und von Hieronymus, dem kritischen Herausgeber der lateinischen Bibelübersetzung. Dieses Schrifttum erreicht im berühmten Werk *De Civitate Dei* des Aurelius Augustinus († 430) seinen Höhepunkt. Trotz aller anhaftenden Mängel gewinnt seine Lehre eine weit über sein Jahrhundert hinausreichende Bedeutung für die ganze christliche Kultur Mitteleuropas.

Aus der wildbewegten Epoche der Völkerwanderung rettete Isidorus († 636), Bischof von Hispalis (Sevilla), in seinem enzyklopädischen Riesenwerk *Origines der Nachwelt* nicht nur viel aus der alten Geschichte, sondern er trug hierin auch wie Plinius alles naturwissenschaftlich Bekannte eifrig zusammen. Auf ihm beruhen zum guten Teile die Werke des Beda Venerabilis († 735, *De Natura rerum*) und des Hrabanus Maurus († 856, *Liber de universo*). Als ihr Vorläufer faßte schon Ende des 7. Jahrhunderts der unbekannte Ravennate das geographische Wissen seiner Zeit zusammen.

Die Wiedererstehung des abendländischen Kaisertums durch Karl den Großen brachte kraft des persönlichen Willens dieses Herrschers ein bewußtes, stärkeres Zurückgreifen auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Antike. Schottenmönche, vor allem Alcuin und Dicuil, vermittelten sie kirchlichen und weltlichen Kreisen durch ihre Schriften, in denen bereits zarte Wurzeln des viel späteren Humanismus zu erblicken sind. Die von Kaiser Karl errichteten Kloster- und Domschulen waren die Pflegestätten einer geistig hochstehenden Kultur inmitten einer sonst gewalttätigen Lebensauffassung.

In geistiger Verbindung mit der karolingischen Richtung, aber unter politisch und kulturell noch weit schärferer Betonung der Antike stehen die Bestrebungen des sächsischen Kaisers Otto III. Suchte er einerseits unter dem Einflusse seines früheren Lehrers Gerbert, des gelehrten Erzbischofs und späteren Papstes Silvester II. († 1003), das Weltreich der römischen Imperatoren mit Rom als Hauptstadt, aber unter deutscher Führung, wieder herzustellen, so förderte er andererseits tatkräftig die vielseitige, anerkannt hervorragende wissenschaftliche Tätigkeit dieses Kirchenfürsten. Sie erstreckte sich ebenso auf die Philosophie und klassische Literatur wie auf Kosmographie, Mathematik, Physik und Chemie. Die in ihrer Gesamtheit enzyklopädischen Werke Silvesters II. enthalten dabei bemerkenswert sehr viel eigenes, zutreffendes Urteil. Hingegen überwiegt in einem ähnlichen Werke des Honorius von Augsburg, den drei Büchern *De Imagine mundi*, wie der Verfasser selbst freimütig zugibt, das Sammeln der Erkenntnisse anderer. Etwas selbständiger ist die gleichfalls ins 12. Jahrhundert fallende *Philosophia mundi* des Polyhistor Wilhelm von Conches. Soviel bekannt, enthielt der 1870 in Straßburg verbrannte Pergamentkodex *Hortus deliciarum* der gelehrten Äbtissin Herrad von Landsperg das mit großem Fleiß aus den Kirchenvätern zusammengetragene Wissen ihrer Zeit. Das Werk stammt aus dem letzten Drittel des 12. Jahrhunderts und diente den Nonnen zum Unterrichte der Jugend. Erhalten sind nur einige Kopien der erläuternden Abbildungen.

Mittlerweile bahnten die Kreuzzüge wieder die unmittelbare Verbindung des Abendlandes mit dem Orient an. Dort hatten die Araber das geistige Erbe der Griechen von den syrischen Christen übernommen. Es ist kulturgeschichtlich hervorzuheben, daß dem Islam, der mit Feuer und Schwert um seine Ausbreitung kämpfte und fremde Kulturen zu vernichten trachtete, die Erhaltung der antiken Geisteskultur zu danken ist. Die arabischen Gelehrten Avicenna im 11. und besonders Averroes, der „Aristoteles des Mittelalters“, im 12. Jahrhundert studierten eifrig die Werke des Aristoteles, erklärten und deuteten aber deren Sinn vielfach nach eigener Auffassung. Schon die wiederholten Übersetzungen, aus dem Griechischen ins Syrische, dann ins Arabische, brachten zahlreiche Ungenauigkeiten mit sich. Sie vermehrten sich noch durch willkürliche Auslegungen und Zutaten der Araber. Der erste Schritt zur näheren Kenntnis der aristotelischen Lehre im christlichen Europa erfolgte durch den Hohenstaufen Friedrich II. Auf seine persönliche Weisung wurden die meisten Schriften des Aristoteles durch Michael Scotus aus dem Griechischen unmittelbar ins Lateinische übersetzt und die Texte der Araber überprüft. So eröffnete sich eine ungeahnt reiche, neue Geisteswelt dem abendländischen Kulturraume. Nicht gegen Aristoteles selbst, sondern gegen seine mit arabischen Elementen durchsetzte Ausdeutung nahmen die Dekrete Roms von 1209 und 1215 sowie die päpstliche Bulle von 1231 Stellung. Denn aus der weit älteren Erkenntnis der Kirche, die Lehren des wahren Aristoteles bei der geistigen Führung nicht entbehren zu können, wurde der Wille zur Tat, sie in ihrer reinen Ursprungsfassung, gesäubert von arabischen Zutaten, kennen zu lernen und zu verwerten. Seit der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts gelangten allmählich griechische Handschriften aristotelischer Werke nach Mitteleuropa. 1272 war die Reihe lückenlos geschlossen und damit erst Aristoteles dem Abendland endgültig gewonnen.

Durch diese schrittweise erobernde Bereicherung des christlichen Kulturgutes, besonders seit dem Ausgang des 12. Jahrhunderts, auf dem Wege immer stärkerer Aufnahme der aristotelischen Lehre mit all ihren Vorzügen und Mängeln entstand allmählich jene große geistige Bewegung in Wissenschaft und Glauben, die als Scholastik bezeichnet wird. Hauptträger sind die beiden geistlichen Orden der Dominikaner und Franziskaner.

Aus der Aufstiegszeit der Scholastik stammen die enzyklopädischen Werke des englischen Abtes Alexander von Neckam († 1227), dessen *Liber de natura rerum* weit verbreitet war, und die Schriften des Dominikaners Vinzenz von Beauvais (*Bellovacensis*, † 1264). Sein *Speculum maius* übertrifft als reines Sammelwerk an Umfang alles bisher Dagewesene. Enthält doch bereits der erste, nur den Naturwissenschaften gewidmete Teil dieser Lebensarbeit, *Speculum naturale* genannt, nicht weniger als 32 Bücher in rund 3700 Kapiteln, freilich ohne jedwede Kritik, ganz im Geiste unumstößlichen Bibelglaubens mit antiker Verbrämung.

Unbestrittener Führer der Scholastik ist Albertus Magnus (1193—1280), jüngst erst von L. von Winterswyl in seinem Buche „Albert der Deutsche“ wieder eingehend gewürdigt. Der geistvolle Dominikaner bekleidete als erster Deutscher eine Professur an der Universität in Paris. Er war dann in Köln Lehrer des später heiliggesprochenen Thomas von Aquin und des Thomas Contimpratensis, der, seinem Vorbilde nachstrebend, das Werk *De naturis rerum* verfaßte. Dem schwäbischen Grafen Albert von Bollstädt verdankt nicht nur das deutsche Geistesleben die Kenntnis des Aristoteles in ihrem ganzen weltweiten Umfange, sondern die europäische Kultur überhaupt die allgemeine, nachhaltige Befruchtung durch die Antike. Seine zahlreichen Schriften sind jenen des Aristoteles inhaltlich zwar vollkommen angepaßt, begnügen sich jedoch nicht mit einer bloßen Erklärung; sie nehmen vielmehr kritisch — und durchaus nicht stets zustimmend — zu dessen Lehren Stellung. Alberts führender Einfluß auf die weitere Entwicklung der Scholastik und deren schließliche Umformung in den deutschen Humanismus kann an dieser Stelle nur angedeutet werden. Selbst ein Alexander von Humboldt, der bereits einer ganz anderen Zeit angehörte, zollte dem *doctor universalis* vollste Anerkennung.

Alberts Zeitgenosse, der in England tätige Franziskanermönch Roger Baco (1214 bis 1294), ergänzt in glücklicher Weise dessen Geistesrichtung durch die starke Betonung der Mathematik als Grundlage jeder Wissenschaft, durch unmittelbare Naturbeobachtung und das so lange vernachlässigte Experiment. Sein *Opus maius* sichert ihm, dem *doctor mirabilis*, einen ehrenvollen Platz neben Albert.

In Italien zählt zu der Reihe solcher mehr oder weniger das Gesamtwissen der Zeit umfassender Sammelwerke im Zeichen der Scholastik der *Tresor* des Brunetto Latini († 1294). Auch er trachtete, antikes Wissen mit der Offenbarung zu vereinigen, und gewann besonders in den romanischen Ländern großen Einfluß auf die Bildung seiner Zeitgenossen. Wenngleich sich Dante Alighieri († 1321) in der *Divina Commedia* solchen christlichen Gedankengängen anschloß, ging er in seiner *Quaestio de aqua et terra* (1320) doch durchaus selbständige Wege. In Deutschland bewegt sich das *Buch der Natur* (1349) des Konrad von Megenberg jedoch wieder ganz in den herkömmlichen Geleisen.

Eine ganz eigenartige Sonderstellung im Glauben und Wissen nehmen mehrere Männer des 15. Jahrhunderts ein, Vorboten einer neuen Zeit.

Zunächst Kardinal Pierre d'Ailly, auch Petrus de Alliaco genannt. In kirchlicher Hinsicht forderte er als Haupt der Reformpartei die Unterordnung des Papstes unter das Konzil. Damit im Zusammenhange stand auch sein Todesurteil über Johann Hus († 1415). Pierres Philosophie folgte dem Aristoteles und verwarf Plato. Von großer Bedeutung für die Folgezeit war seine allerdings begreiflich mangelhafte Kosmographie *Imago mundi*. Sie erschien lang nach seinem Tode (1419), erst im Jahre 1490, im Druck. Ihrer bediente sich Christoph Columbus bei seinen weltumspannenden Entdeckerplänen.

Dann der Bischof von Brixen und Kardinal Nikolaus von Cusa († 1461). Ähnlich wie Pierre d'Ailly nahm er anfangs gegen den Papst eine schroff ablehnende Haltung ein. Durch sein Auftreten gegen Ablaßhandel, Hexenprozesse und andere Mißbräuche wirkte er im Geiste einer neuen Zeit für Menschlichkeit und geistige Aufklärung. In seinen theologischen Schriften mischt sich Scholastik mit pantheistischer Mystik. Sein späteres Ziel ist die kirchliche Wiedervereinigung der gesamten Christenheit unter dem Papst. Sehr bemerkenswert sind seine trotz aller Mystik und klugen Vorsicht prophetischen Erkenntnisse über den Bau der Welt. Denn Cusanus verwirft als Erster die von Aristoteles behauptete sphärische Form des Weltalls zugunsten des neuplatonischen Unendlichkeitsbegriffes. Nur willkürlich werde daher vom Menschen die Erde als Mittelpunkt des unbegrenzten Alls angenommen. Zu tieferem Eindringen in diese Unergründlichkeit reiche aber die *docta ignorantia* des Menschen nicht aus. Diesen kühnen Gedankenflug, der zum erstenmal, wenn auch nur ahnend, das anscheinend so fest gefügte Weltbild des Ptolemaeus angriff, verstand seine Mitwelt nicht oder wollte dessen Tragweite wegen der hohen kirchlichen Stellung des Denkers nicht verstehen. Erst etwa 80 Jahre nach Cusanus' Tod, 1542, entschloß sich Copernicus zur Herausgabe seines im wahren Sinne weltbewegenden Werkes *De revolutionibus orbium coelestium*. In ihm hatte der Gedanke Cusas mathematische Formen angenommen. Die Vielseitigkeit des streitbaren, gelehrten Bischofs von Brixen zeigt sich ferner in seiner Landkarte von Mitteleuropa, der ältesten dieses Raumes überhaupt und der ersten Karte, die seit Ptolemaeus auf streng mathematischer Grundlage in der Kegelprojektion gezeichnet war. Sie erschien erst 30 Jahre (1491) nach Cusas Tod.

Endlich ist des Größten jener Zeit zu gedenken, dessen wahrhaft geniale Universalität als Künstler, Philosoph, Naturforscher, Anatom und Techniker um Jahrhunderte seiner Zeit voraneilte, des unvergleichlichen Leonardo da Vinci († 1519). Freilich wurden die Bruchstücke seiner meist in Spiegelschrift verfaßten Handschriften nur von einem sehr kleinen Kreise seiner Umwelt verstanden und gewürdigt. Erst die Gegenwart erkannte im vollen Umfange die Bedeutung seiner überragenden Persönlichkeit.

Auf allen geistigen Gebieten scheint mit dem ausgehenden 15. Jahrhundert das Dämmern einer neuen Zeit aufzuziehen. In sie fällt die Abfassung des ersten philosophischen

Sammelwerkes in Deutschland, der *Margarita philosophica*, durch den schlichten Freiburger Magister und späteren Kartäusermönch Gregor Reisch.

2. Plan und Bildschmuck.

Schon der Holzschnitt des Titelblattes der ersten Auflage aus dem Jahre 1503 vermag über die eigenartige Geistesrichtung und den Inhalt des Werkes unzweifelhaften Aufschluß zu geben. Die Mitte des rechteckigen Bildes nimmt ein Kreis ein, der eine Gruppe von Frauengestalten umschließt. Die drei Häupter der größten von ihnen umschlingt eine Krone, Engelsflügel spreiten sich, ihre Hände tragen Zepter und Buch. Zu Füßen dieser das Bild beherrschenden Frau befinden sich sieben kleinere weibliche Figuren. Aus ihrer Zahl und den Sinnbildern ist sogleich zu ersehen, daß sie die sieben freien Künste darstellen. Das Spruchband des Kreisumfanges trägt in seiner oberen Hälfte die Schrift *Philosophia triceps (naturalis, rationalis, moralis) humanarum rerum*. Damit ist die Hauptperson des Bildes erklärt. Entlang der unteren Hälfte des Kreisumfanges stehen die Bezeichnungen der sieben freien Künste: *Logica, Rhetorica, Grammatica, Arit(h)metica, Musica, Geometria, Astronomia*. Die beiden unteren Bildecken nehmen zwei Bücher schreibende Männer ein. Aus der Beschriftung ist ersichtlich, daß sie Aristoteles als Schöpfer der *Philosophia naturalis* und Seneca als Meister der *Moralphilosophie* darstellen. Den Oberrand des Bildes zieren von links nach rechts die durch Spruchbänder und Sinnbilder gekennzeichneten vier Kirchenväter Augustinus, Gregorius, Hieronymus und Ambrosius. Die beiden mittleren umfassen einen Stab mit dem Täfelchen *Philosophia divina*. Sie krönt somit das Bild. Über ihm steht nur der schlichte Titel des Werkes *Margarita philosophica*.

Den Namen des Verfassers erfahren wir erst aus den bereits erwähnten Widmungsgedichten, und zwar in der ersten Auflage von 1503 aus jenem des Werner von T(h)emar und des Paul Volz, während dieser in der zweiten Auflage von 1504 statt des Verfassernamens bloß „ad auctorem *Margaritae philosophicae*“ schreibt. Ferguson irrt (198) übrigens, wenn er in der Widmung von 1503 Georguis statt Georgius bemängelt. Der Name ist ganz richtig gedruckt. Das bescheidene Zurücktreten des Verfassers ist angesichts der sonst damals herrschenden Gepflogenheit — man vergleiche damit z. B. Paracelsus — sehr bezeichnend.

Über den Zweck des Buches gibt ein durch den Druck gar nicht hervorgehobenes Geleitwort des Verfassers Aufschluß. Es ist 1503 an das Inhaltsverzeichnis zu Beginn des Werkes angefügt, 1504 folgt es erst dem Schluß des allerletzten Kapitels. Sein Inhalt besagt in Kürze: So erhaltet ihr, edle Jünglinge (*ingenui adolescentes*), denn euch in erster Linie ist die *Margarita* gewidmet, einen Auszug (*epitome*) der ganzen Philosophie, dem Umfang nach zwar gering, aber reich an Inhalt (*continentia immensum*), wenn auch kurz gehalten (*mira brevitare*), so doch klar geschrieben (*stilo simplici*), einen Abriß aus verschiedenen Werken sowohl der Philosophen als auch der heiligen Kirchenväter (*ex diversis et philosophorum et theologorum sanctorumque patrum commentariis*). Die Kürze wird das Gedächtnis unterstützen, die Einfachheit der Schreibweise schließt selbst Ungebildete nicht aus (*intellectum rudem*). Die Achtung vor den Verfassern der Ursprungswerke (*auctoritas originalium*), die von mir so oft angeführt werden, wird der Verdächtigung entgentreten, als ob der Verfasser dieses Buches alles hätte erneuern (*innovare*) wollen. Nur die Namen einiger neuerer Schriftsteller (*neothericorum*, unter denen die Nominalisten der Richtung des Wilhelm von Occam zu verstehen sind) werden verschwiegen, damit nicht schon deren Namen den Leser abschrecken, wengleich ihm ihre Meinung zusagt. Von den älteren Schriftstellern werden besonders die Werke der vier Gelehrten (vgl. das Titelbild) und gleichzeitig Säulen der Kirche (*verba Doctorum et columnarum Ecclesiae*) unter Angabe der betreffenden Stellen hervorgehoben, damit sich an ihnen die mißgünstigen Wahrheitsverdreher (Wortspiel: *columnarum — calumniatores*) ihre Zähne ausbeißen können. Ihnen wird nichtsdestoweniger häufig genug vom Verfasser geantwortet werden. Wiederholt haben er und die nicht gerade un-

erfahrensten (non infimi) Professoren aller Fakultäten die Einzelheiten überprüft. Hoffentlich wird das Buch des Lebens ihre Namen bewahren! Sollte aber trotzdem etwas Gegensätzliches zur gesunden Wissenschaft (*sanae doctrinae contrarium*) gefunden werden, dann möge, wer will, es ausmerzen. Denn der Verfasser wollte nichts leichtfertig vorbringen und verteidigen, sondern in allem sich lieber auf das Urteil besser belehrter Männer stützen als auf sein eigenes Gutdünken.

Damit ist der Lehrzweck des Buches klar ausgesprochen und auch der Maßstab gegeben, der für die Beurteilung seines Inhaltes anzulegen ist. Man darf von ihm in erster Linie keinen Fortschritt der Wissenschaft erwarten, sondern eine übersichtliche, durch Beweise gestützte Darstellung des als gesichert geltenden Wissens. Darauf wird noch bei Besprechung der Form zurückzukommen sein.

Über die damals bereits erweiterte Gliederung des Begriffes Philosophie gibt gleich eingangs eine Tafel Aufschluß. Sie erweist, daß die alten sieben artes bereits durch den Einbau der philosophischen und naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles und des Avicenna ergänzt waren und überdies eine Reihe praktischer Fertigkeiten (*artes mechanicae*) zur Philosophie gezählt wurden. Reisch beschränkt sich zwar bei Verfassung seines Buches, wie wir sehen werden, nur auf einen Teil dieser Wissenschaften und mechanischen Kunstlehren, zu welchem letzteren, wie damals üblich, auch die Medizin gezählt wird; er erweitert sie jedoch dafür in anderer Richtung. Vielleicht stellt diese Übersicht einen früheren Arbeitsplan dar, der vom Verfasser dann aufgegeben wurde, oder Reisch wollte nur das weite Gebiet der Philosophie überhaupt umschreiben. Wie dem auch sei, jedenfalls ist die Wiedergabe dieser Gliederung der Philosophie für die Geschichte der Wissenschaften so bezeichnend, daß sie nicht übergangen werden sollte; auch Schreiber (65) führte sie in seiner Geschichte der Universität Freiburg an.

Nach Reisch zerfällt die Philosophie zunächst in:

- I. einen theoretischen oder spekulativen Teil und
- II. in einen praktischen.

Die Theorie (I.) gliedert sich weiter:

- A. in eine rationale Philosophie (das Trivium der Grammatik, Rhetorik und Logik) und
- B. in eine reale.

Die Realien (B) umfassen: 1. die an erste Stelle gesetzte Metaphysik, und zwar:

a) die göttliche Offenbarung oder wahre Theologie, die auf dem Alten und dem Neuen Testamente fußt.

b) das menschliche Wissen (*humanitus conquisita Metaphysica*), die Aristoteles, Avicenna u. a. in vielen Büchern beschrieben haben.

2. Die Mathematik oder das Quadrivium der Arithmetik, Geometrie, Musik und Astronomie.

3. Die Physik oder Naturphilosophie, die auch die theoretische Medizin umfaßt und in 17 nach dem Inhalt angeführten Büchern behandelt wird.

II. Die praktische Philosophie zerfällt:

a) in die aktive, diese wieder in die Ethik, Politik, Verwaltung (*economia*), Monastik samt dem *ius utriusque*, dem kirchlichen und weltlichen (nicht etwa dem deutschen und römischen) Recht;

b) in die *philosophia factitata* [nach meiner sinngemäßen Auflösung der gekürzten Form *factiā*. Schreiber (66) gelangt zu *factitia*, das hieße: durch Kunst gemacht, nachgeahmt, dem Natürlichen entgegengesetzt. Münzel (50) löst die Kürzung in *factiva* auf. Hingegen heißt *factitatus*: üblich, gebräuchlich, herkömmlich, gewerbsmäßig betrieben, was besser paßt].

Sie umfaßt die Fertigkeiten in den artes mechanicae, als da sind: Weberei, Waffenherstellung, Schifffahrt, Ackerbau, Jagd, Medizin (!) und Theaterwesen.

Der tatsächliche, planvoll aufgebaute Inhalt der Margarita philosophica, der vielblättrigen Sternblume als Sinnbild der Philosophie, wie wir frei übersetzen dürfen, umfaßt „totius Philosophiae rationalis, naturalis et moralis principia dialogice duodecim libris“. Zunächst sei bloß der Inhalt dieser zwölf Bücher, die sich manchmal in mehrere Traktate und stets in eine Anzahl Kapitel gliedern, nachstehend auszugswise und nach heutiger Begriffsbildung angeführt:

I.—VII. Die sieben freien Künste. Das VII. Buch über Astronomie enthält auch Abschnitte über Kosmographie und Astrologie.

VIII. Naturphilosophie (De principiis rerum naturalium).

IX. Naturkunde (De origine rerum naturalium). Aristotelische Elementenlehre, Erdkunde, Wetterkunde, Gesteine und Alchemie, Pflanzen- und Tierwelt, Menschwerdung.

X. Physiologie (De animae vegetativae et sensitivae potentiis). Sinneswahrnehmungen, namentlich Optik; Gedächtnis und Erinnerung.

XI. Psychologie (De potentiis animae intellectivae). Unsterblichkeit, Hölle und Himmel.

XII. Ethik (De principiis Philosophiae moralis).

Der rationalen oder formalen Philosophie, dem Trivium, als Grundstock allgemeiner Bildung sind nur die drei ersten Bücher der freien Künste gewidmet. Der Naturwissenschaft im weitesten Sinne (Philosophia naturalis) einschließlich des Quadriviums bleiben die sieben folgenden Bücher vorbehalten. Der dritte, von Reisch in Wort und Bild angekündigte Zweig, die Moralphilosophie, umfaßt unter Hinweis auf die in diesem Werke nicht enthaltene Theologie die letzten zwei Bücher. Die drei Zweige zusammen bilden, wie aus dem Spruchbande des Titelbildes hervorgeht, die Philosophia humanarum rerum; sie sind die Bestandteile der humanitas conquistae philosophiae, der durch Menscheng Geist ersonnenen Lehren im Gegensatze zu der divinitus inspirata Metaphysik oder der wahren Theologie. Der verhältnismäßig sehr breite Raum, den die Realien, die Naturwissenschaften, somit einnehmen, zeigt das deutliche Bestreben, sich nicht etwa auf wesenlose Bücherweisheit zu beschränken, sondern besonders den Naturerscheinungen, ihren Gesetzen und Ursachen durch Nachdenken und Beobachtung nach Kräften gerecht zu werden. Daß deren Kenntnis, wie gleich beigefügt werden muß, in gar mancher Hinsicht unzureichend war, darf bei Einfühlung in die Zeitumstände nicht zu einer absprechenden Geringschätzung solcher Werke führen, wie es in Verkennung von Zeit, Hilfsmitteln und Zweck solcher Lehrbücher von mancher Seite geschehen ist.

Der schon in den erwähnten Begleitworten des Verfassers klar ausgesprochene Lehrzweck des Buches ist auch aus dem sehr bemerkenswerten Bildschmuck ersichtlich: bereits gleich eingangs aus einem dem Inhaltsverzeichnis folgenden Holzschnitt, dem Typus Grammaticae, mit dem das I. Buch beginnt; dann, wie sich zeigen wird, vor allem aus dem Inhalt und schließlich auch aus der Dialogform des ganzen Werkes.

Zunächst der Holzschnitt Typus Grammaticae. Nach den schon durch Schreiber (66—67) und Hartfelder (192—193) gegebenen Schilderungen braucht er nur mehr ergänzend gekennzeichnet zu werden. Auch dieses Bild gewährt bereits vor Eingehen auf den Inhalt des Buches deutliche Hinweise auf die Geistesrichtung seiner Lehren. Ein turmartiges Gebäude ist das Sinnbild für den Bildungsgang des Knaben vom ersten Eintritt in die Lateinschule bis zum Verlassen der Universität nach Erhalt der höchsten geistigen Ausbildung. Das Eingangstor erschließt Nicostrata, die Mutter des sagenhaften, aus Vergils Aeneis bekannten Euander, die als Erfinderin der lateinischen Buchstabenschrift galt, mit dem Schlüssel Congruitas. In diesem Gebäude muß sich der Knabe und Jüngling die vorerwähnten drei Zweige der dreiköpfigen Philosophie aneignen, das tricladium philosoph(a)e, wie es im Bilde

auch genannt wird. Der Lehrgang wird durch Teilbilder mit Aufschriften zum Ausdrucke gebracht, die von unten nach oben, vom Erdgeschoß bis zum turmartigen Aufbau des Gebäudes, zu lesen sind. Im Trivium wird nach Donatus und Priscianus, wie gebräuchlich, die Grammatik gelehrt, nach Aristoteles Logik, nach Tullius (darunter ist Marcus Tullius Cicero gemeint) Rhetorik und Poesie. Das Quadrivium eröffnet Boetius (es handelt sich zweifellos um Boetius Anicius Manlius Torquatus Severinus, Verfasser der im Mittelalter sehr geschätzten Geometrie nach Euklid und der Arithmetik nach Nikomachos; er wurde 525 n. Chr. vom Ostgotenkönig Theodorich hingerichtet) mit Arithmetik (nicht Ästhetik, wie Schreiber [67] irrig entziffert), dann folgt Pythagoras (von Hartfelder [193] irrig als pnaço gelesen) für Musik, Euklid für Geometrie und Ptolemaeus für Astronomie. Infolge seiner steten Verwechslung mit dem ägyptischen König gleichen Namens trägt dieser Gelehrte eine Krone. Nach Abschluß der septem artes liberales gelangt der Schüler ins Turmgeschoß zur Physica des Philosophus (worunter natürlich Aristoteles gemeint ist) und zur Moralphilosophie des Seneca. Von der Zinne des Bildungsturmes blickt Petrus Lombardus herab, der berühmte, 1164 gestorbene magister sententiarum, als Vertreter der Theologia seu Metaphysica. Hartfelder irrt bei der Angabe (195), in der zweiten Auflage (Schott) von 1504 sei statt des Petrus Lombardus eine Frauengestalt zu sehen. Hiezu verleitete ihn das lange Haupthaar; das Spruchband beweist das Gegenteil. Wie im Titelbild vereinigt sich somit einträchtig antike und christliche Bildung. In dem soeben beschriebenen Holzschnitt ist jedoch die Verkündung der Heilslehre von den vier doctores, den Kirchenvätern Augustinus, Gregorius, Hieronymus und Ambrosius des Titelbildes, bereits zu dem weit jüngeren Petrus Lombardus fortgeschritten, den nur mehr ein Jahrhundert trennt vom Führer der Scholastik, von Albertus Magnus.

Das gleiche friedliche Nebeneinander beider Kulturkreise zeigt sich bildlich z. B. auch in der Darstellung der Hölle (XI. Buch), wo Charon in seinem Nachen die Seelen der Verstorbenen auf dem Styx zum Eingang in die Unterwelt fährt, während in ihr selbst das höllische Feuer die Verdammten in der realistisch grausamen Weise christlicher Vorstellung peinigt. Eine vermutlich aus Vergil bekannte Harpyie reißt vor dem Abstieg in die Unterwelt einen Mann von der Seite seiner Frau beim Haarschopf aus dem Boot in einen See (anscheinend die stymphalischen Sumpfseen Arkadiens der griechischen Sage) und ist im Begriffe, ihrem Opfer mit einem Hammer das Haupt zu zertrümmern. Diese beiden Erinnerungen an die Antike im unteren Teile und in der oberen rechten Ecke des Bildes treten aber verhältnismäßig bescheiden zurück hinter den verzweifelten Feuerqualen, die den Großteil des Holzschnittes einnehmen. Eine andere Darstellung des Fegefeuers im XI. Buch ist hingegen ganz folgerichtig rein christlich und in etwas versöhnlicherem Sinne gehalten.

Die anschauliche Ausstattung des Werkes mit Bildern, deren Entwurf, Ausführung und Übereinstimmung mit dem Inhalt verdient überhaupt hervorgehoben zu werden. Ich sehe hiebei von den zahlreichen rein sachlichen Figuren ganz ab, wie sie etwa bei der Mathematik und Astronomie vorkommen; auch die Weltkarte wird an anderer Stelle besprochen. Fassen wir selbst unter vorläufiger Übergangung der kleinen Holzschnitte nur die ganzseitigen Vollbilder ins Auge. Sie im Zusammenhange mit dem Text zu entwerfen und auszuführen, dazu bedurfte es mehr als bloßer Gelehrsamkeit. Außer Sachkenntnis zeugen sie auch von einem glücklich entwickelten künstlerischen Sinn. Nach den Unterschieden in der Darstellungsart sind sie von mindestens zwei Künstlern angefertigt.

Das Titelbild und den Typus Grammaticae des I. Buches haben wir bereits kennen gelernt. Solche Sinnbilder enthalten durchwegs die den sieben freien Künsten gewidmeten sieben Bücher; nur beim VI. Buch (Geometrie) fehlt ein solches noch in der ersten Auflage von 1503, erst in der zweiten (1504) ist es vorhanden. Bei den Büchern VIII—XI treten an Stelle der Typusbilder sonstige Darstellungen, die sich auf den Inhalt beziehen. Der Sphärenbau des Weltalls, lastend auf den Schultern des Riesen Atlas, und die Erschaffung Evas aus Adams Rippe erscheint in je zwei Büchern. Der Zahl nach geordnet, enthält das IX. Buch der Naturwissenschaften am meisten Bilder, nämlich vier (Atlas, Eva, Anatomie des Menschen,

Kindbett). Dann folgt das VII. (Astronomie, Kosmographie und Astrologie) und das XI. (Psychologie) mit je drei (Himmel, Hölle und Fegefeuer), das VI. (Geometrie) mit zwei (1504, Typus und Jacobsstab). Das I. bis V. Buch weist nur je ein symbolisches Bild auf. Insgesamt zählt die erste Auflage von 1503 20 Vollbilder, die zweite von 1504 21. Sie zeigen fast durchwegs die enge Verbundenheit des christlichen Glaubens mit dem antiken Wissen und ergänzen derart mit ihren bisweilen humorvollen Ausdrucksmitteln das Kulturbild in ähnlicher Weise, wie es im Text durch die zahlreichen Zitate aus Werken beider Richtungen für den kritischen Leser erreicht wird. Den bisherigen Beispielen für die Ausführung der Bilder können noch einige weitere angefügt werden; auf alle einzugehen, würde zu weit führen.

Der Typus Logic(a)e des II. Buches stellt in satirischer Weise eine bis zum Knie bauschig geschürzte weibliche Gestalt dar, die auf einer Posaune (Sonus vox) ihre praemissae in die Welt bläst, umgürtet mit dem Schwerte syllogismus. Die Strümpfe hängen ihr nachlässig über die Beine herab, die in langen Schnabelschuhen stecken. In eiligem Sprung entflieht vor diesem Wesen ein scheues Wild, vermutlich ein Reh, die veritas! Anscheinend mißmutig sieht, in die untere Bildecke gekauert, Parmenides zu. Der Posaunenruf ist gegen ein Dickicht (silva opinionum) in der entgegengesetzten Bildecke gerichtet, wo als Sinnbild des ewigen Meinungsstreites der Logiker untereinander die Worte zu lesen sind: Albertistae iste Occamiste Thomiste. Es ist unschwer zu erkennen, daß es sich hier um die Anhänger Alberts des Großen, um die des Wilhelm von Occam und um die Jünger des Thomas von Aquin handelt, Alberts heilig gesprochenen Schüler. Die scholastischen Spitzfindigkeiten dieser verschiedenen Richtungen gipfelten in dem philosophischen Gegensatz zwischen Aristoteles und Platon oder mit anderen Worten zwischen dem Nominalismus und dem Realismus, je nachdem, ob man den Erscheinungen des Einzeldinges oder den Ideen als Urbildern der Dinge mehr Wert beimaß. An der Freiburger Artistenfakultät erzeugten diese Meinungsverschiedenheiten eine tiefgehende Spaltung; wie aus der Margarita hervorgeht, war Reisch überzeugter Realist. Wolken und Nebel schließen sehr bezeichnend den Horizont dieses Bildes ab. Der mit Witz, Geist und künstlerischem Sinn gezeichnete Holzschnitt wurde, wie auch Prantl (294) erwähnte, mit Freuden von dem Satiriker Thomas Murner in einem seiner gepfefferten Spottwerke als Titelblatt verwendet. Da er in Freiburg bei Philomusus studierte und dort 1506 das Doktorat der Theologie erhielt (Schreiber, I, 161), ist seine Bekanntschaft mit Reisch wohl als sicher anzunehmen. Vermutlich erhielt Murner auch von ihm die Erlaubnis, das Bild zu verwenden, das dem streitbaren Minoritenmönch ganz besonders willkommen war.

Sehr kennzeichnend ist ferner der Typus in Rhetoricam. Die weibliche Gestalt der Redekunst umgeben berühmte Meister des Wortes aus der Antike. Sie reichen ihr als Gaben die Mittel zum Erfolg: zur Rechten Vergil die Poesie, zur Linken Sallust die Geschichte. Aristoteles und Seneca halten ihre naturalia und moralia bereit. So ist die Redekunst mit den Waffen des Herzens und des Geistes gewappnet. Sie erscheinen als Palmenzweig und Schwert, die — weniger geschmackvoll nach heutigem Begriffe — im Munde der Rednerin stecken. Tullius (d. i. Cicero) hält zu ihren Füßen vor dem Senat und dem Volke der Römer seine berühmte Verteidigungsrede für Milo. Über allem aber steht Justinian, der christliche Kaiser des Ostens und Erbauer der Sophienkirche in Byzanz, die Krone auf dem Haupt, in der Rechten den mit dem Kreuze versehenen Reichsapfel, in der Linken sein Buch der Gesetze.

Zum Bilde der Arithmetica practica im IV. Buche stehen Boetius und Pythagoras Gevatter. Ein vornehm gekleideter Mann berechnet mit gespannter Aufmerksamkeit auf der Tischplatte anscheinend die Zinsen, die er dem schlaun blickenden Hebräer für dessen klingendes Geld bezahlen soll.

Als Wahrzeichen der Erläuterungen über Zufall und Glück im VIII. Buch zermalmt mit grausamer Eindringlichkeit das Glücksrad den gestürzten Emporkömmling. Der Raum für das linke Auge Fortunae ist als Sinnbild ihrer sprichwörtlichen Blindheit leer gelassen. Die beiden Schottischen Ausgaben der Margarita von 1503 und 1504 verwenden denselben Holzschnitt. In Fergusons Exemplar von 1504 scheint aber auch das rechte Auge durch Rasur

eines Lesers entfernt worden zu sein, da er (203) bemerkt, daß hier zum Unterschiede von dem früheren Holzschnitt (1503) Fortuna gänzlich augenlos dargestellt sei.

Sicherlich hat Reisch seiner ganzen Persönlichkeit nach auf die Wahl und die Ausführung aller Bilder selbst weitgehenden Einfluß genommen. Die linearen, rein sachlichen Zeichnungen stammen zweifellos letzten Endes von ihm selbst. Es ist jedoch nicht bekannt, daß er auch über künstlerische Fähigkeiten verfügte, die zu den großen, sämtlich unsignierten, übrigens von verschiedener Hand stammenden Holzschnitten außer der Beherrschung des Geistigen unbedingt erforderlich waren. Hartfelder (185), der Unterschiede in der Ausführung der Bilder nicht bemerkte, verwies bei der Suche nach diesem Künstler auf eine Spur, die nach dem mir derzeit bekannten Schrifttum einige Möglichkeit für sich haben könnte. Darnach berichtete der bei dem Freundeskreis Reischs schon genannte Hebräist Konrad Pellicanus in seiner Chronik, Reisch habe im Jahre 1501 einen gelehrten Baccalaureus und zugleich tüchtigen und erfindungsreichen Maler namens Martin Obermüller wegen hebräischer Schriften zu ihm gesendet. Hartfelder knüpfte daran die Frage: Sollte derselbe vielleicht auch die Illustrationen der *Margarita philosophica* gemacht haben? — Ohne dieser Möglichkeit näherzutreten zu wollen, steht doch so viel fest, daß die unbekanntenen Künstler, denn es kommen mehrere in Betracht, einen wertvollen Beitrag zu dem Werke geliefert haben. Auch aus den Bildern ist die angestrebte Einheit von Wissen und Glauben zu ersehen und die Verwertung des antiken Wissensgutes. Diese geistige und künstlerische Richtung bildet entwickelungsgeschichtlich den Übergang von der Scholastik zum Humanismus.

3. Zweck und Inhalt.

Ein bisher vorwiegend äußerlicher Überblick des Inhalts und der Bilder des Werkes ergab bereits wertvolle Anhaltspunkte über dessen Geistesrichtung und den Lehrzweck. Sie werden im Zusammenhalte mit dem Lebensabriß des Verfassers wesentlich erweitert durch nähere Einsicht in das Buch selbst und durch Heranziehung wenigstens einiger Werke über das Universitätsstudium jener Zeit.

Nachdem Reisch 1488 in Freiburg das Baccalaureat erlangt und schon 1489 die Magisterwürde erreicht hatte, hielt er als regierendes Mitglied der Artistenfakultät daselbst Vorlesungen. Wir wissen, daß dieser Ausdruck wörtlich zu nehmen ist. Schreiber (I, 44) und Mayer (1908) berichten Näheres auf Grund von Studien im Archiv der Universität Freiburg über den damals allgemein üblichen Vorgang. Alljährlich am 1. September berieten die regierenden Magister der Fakultät unter dem Vorsitz des Dekans über die Vorlesungen und Übungen des kommenden Studienjahres. Sie wählten hiebei als Grundlage eines der zugelassenen Lehrbücher (*libri admissi*), das sie jedoch erst nach Ablauf von fünf Jahren wieder vornehmen durften. Beim Unterricht in der Universität selbst, dem Kollegium, das nach Art einer Predigt vom Katheder aus gehalten wurde, las der Magister zuerst langsam aus dem von ihm gewählten Buch vor, dann erklärte er ausführlich und bedächtig den Text. Die Scholaren, die Anwärter auf das Baccalaureat und die Magisterwürde, folgten an Hand ihrer (vielleicht nur ab und zu als Eigentum erworbenen) Bücher seinen Erläuterungen und machten sich hiezu Notizen. Solche Anmerkungen enthält z. B. das aus dem Besitze der Jesuiten stammende Exemplar der Innsbrucker Universitätsbibliothek von 1503. Bis zur Entwicklung der Buchdruckerkunst war die Beherrschung des Stoffes im wesentlichen eine Gedächtnissache. Sondervorlesungen (Repetitorien) in den Bursen vor und nach der Mahlzeit sowie regelmäßig abgehaltene Disputationen ergänzten den Lehrvorgang. Umfang und Inhalt der für jeden Studienabschnitt genau vorgeschriebenen Vorlesungen, Stoff und Gebühren für die Prüfungen zur Erreichung beider Grade sind, soweit Freiburg in Frage kommt, aus Schreiber (I, 45—47, 50—51, 60—63) zu ersehen. Zusammenfassend ergibt sich daraus, daß die *Margarita* ihrem Inhalte nach ein Lehrbuch war, das von den Anfangsgründen der sieben artes bis zur Magisterprüfung emporführte. Es wurde von mir bereits darauf hingewiesen, daß Reisch es für seine eigenen Vor-

lesungen verfaßte, da er die bisherigen Lehrbücher als unzureichend empfand. Um den häufig recht spröden Stoff anschaulicher zu gestalten, dienten die zahlreichen Figuren und Bilder; zur Erreichung einer größeren Lebhaftigkeit wählte er durchwegs die beliebte Dialogform zwischen magister und discipulus. Selbstverständlich zeigen die Fragen und Einwürfe dieses gelehrigen Schülers aus Gründen des Unterrichtes bereits eine gewisse Vertrautheit mit dem Lehrstoff, die im Lehrbuch ein flüssigeres Fortschreiten ermöglichte, als es der gestrenge Magister tatsächlich erreicht haben dürfte.

Der nähere Einblick in den Inhalt gewährt aber auch Schlüsse auf den Umfang und den Geist des Unterrichtes. Der Stoff überschreitet, wie schon festgestellt, bei weitem den Rahmen der alten *sieben artes*. In sie ist bereits das gesamte theoretische und praktische Wissen der Antike eingebaut. Heidnische und christliche Kultur sind zu der erstrebten Einheit verwoben, die dem Geiste des ausgehenden Mittelalters entsprach. Die zahlreichen genau angeführten Zitate dienen als wissenschaftliche oder sittliche Beweismittel. Sie zeugen für die große Belesenheit des Verfassers; denn sie enthalten ebenso das griechische wie das römische und christliche Schrifttum. Schon aus einzelnen Worterklärungen, z. B. über die Herkunft der Bezeichnung Typhon (Wirbelwind), ist ersichtlich, daß Reisch mindestens die Anfangsgründe des Griechischen beherrschte, wengleich er bei seinen Zitaten lateinische Vorlagen heranzog. Daß er aber sogar vollauf des Griechischen und selbst des Hebräischen mächtig war, geht unzweifelhaft aus seinem Lebensbilde hervor. Wengleich sein lateinischer Stil vielleicht auch nicht gerade klassisch genannt werden könnte, ist er doch sehr weit entfernt von jenem verderbten Kirchenlatein, das wenige Jahre später die Briefe der Dunkelmänner mit vollem Recht an den Pranger stellten.

Trotz aller zeitgemäßen Bücherweisheit beschränkt sich die Margarita doch nicht etwa nur auf lebensfremde, in Formeln erstarrte Gelehrsamkeit. Reisch trachtet vielmehr, sein Buch mit allen ihm verfügbaren Mitteln auf zeitgemäße Höhe zu bringen und späterhin auch zu erhalten. Den Erfolg bezeugt das bereits besprochene Urteil seiner Mitwelt. Das gleiche, noch wertvollere Ergebnis zeitigte auch das der Nachwelt. Noch 1780 schrieb A. S. Gesner in seinem Werk *Selectae Exercitationes Scholasticae* (Wendt, I, 2, 445) von der Margarita, das Buch sei der Erinnerung würdig (*liber memorabilis*), da es gewissermaßen mit einem einzigen Blick (*uno quasi obtutu*) klar zu sehen (*perspici*) gestatte, welcher Art (*facies*) zu jener Zeit die freien Künste und die Philosophie waren. Dieses treffende Urteil wird durch meine Bearbeitung einer Kapitelauswahl bestätigt werden. Fortlaufend verbessert, stand die Margarita, wie sich zeigen wird, länger als ein Jahrhundert an den deutschen Universitäten als Lehrbuch in Gebrauch.

Lassen wir den Inhalt des Sammelwerkes unter Hinweis auf die damaligen Lehrverhältnisse an der Freiburger Universität an uns vorüberziehen.

Die Grammatik (I) erweist nach den Angaben Hartfelders (188) den Bruch mit dem alten scholastischen Lehrbuche des Alexander de Villa Dei und damit das Einschlagen eines neuen, dem jungen Humanismus zusagenden Weges beim Unterricht in der lateinischen Sprache, in der Rede- und Briefform. Das Lesen und Erklären der lateinischen Klassiker ging über den Rahmen des Buches hinaus. Das war Sache anderer Magister und Professoren, so z. B. des J. Locher, eines Freiburger Zeitgenossen des Reisch. Locher, auch Philomusus genannt, gab 1496 als Professor der schönen Wissenschaften ein Werk über Cicero heraus, 1498 eines über Horaz (Schreiber, I, 70—72). Später dann (1506) trug Thomas Murner über Vergil und andere römische Schriftsteller vor (ebenda 161—164). Die Artistenfakultät und in ihr wieder die Philosophie damaligen Sinnes bildete eben zunächst nur die Vorbereitung für das Studium aller anderen Wissenschaften. Nach Meister (357—376) ist die ganz gleiche Entwicklung auch an der Universität in Wien zu beobachten.

Die Ausführungen über die Logik (II) enthalten nach Prantl (IV, 294 und Allgem. Deutsche Biogr., 28. Band, Leipzig 1889, 117) eine Auswahl der Hauptlehren besonders des Aristoteles, des Petrus Hispanus, aber auch der modernen Terministen. Gerade in Freiburg

entspann sich ja in den Achtzigerjahren des 15. Jahrhunderts ein erbitterter Wettstreit, es kam sogar zu Tötlichkeiten zwischen den Nominalisten und Realisten, so daß zum Ausgleich dieser Zwistigkeiten die Lehrfächer an der Artistenfakultät doppelt besetzt, getrennte Bursen aufgestellt und selbst zweierlei Prüfer bestimmt wurden (Schreiber, I, 60—62). Diesen verschiedenen Strömungen trug Reisch somit durch Klarlegung der Grundlinien Rechnung. Sein Werk kennzeichnet ihn als zielbewußten Realisten.

Die praktische Anwendung des grammatikalisch richtigen und logisch geordneten Ausdruckes ist in den Lehren über die Rede und die Verfassung von Briefen (III) niedergelegt.

Den Stoff der Arithmetik (IV), der Musik (V) und der Geometrie (VI) gliederte Reisch übersichtlich jeweilig in einen theoretischen und einen praktischen Teil, er berücksichtigte damit gleichzeitig Wissenschaft und Leben. Seine ausführliche Behandlung der Realien reicht derart über die alte scholastische Gepflogenheit weit hinaus bereits in eine neue Zeit. A. von Humboldt (73) bemerkte hiezu: „Das Werk hat einen großen Einfluß auf die Verbreitung mathematischer und physikalischer Kenntnisse im Anfang des 16. Jahrhunderts ausgeübt und Chasles, der gelehrte Verfasser des *Aperçu historique des méthodes en Géométrie* (1837), hat gezeigt, wie wichtig die Reischische Enzyklopädie für die Geschichte der Mathematik des Mittelalters ist.“ Im *Kosmos* (II, 1847, 286) bemerkte Humboldt, die Enzyklopädie des Reisch habe „ein halbes Jahrhundert lang die Verbreitung des Wissens auf eine merkwürdige Weise gefördert“. Humboldt nahm hiebei allerdings irrtümlich den Zeitraum von 1486 bis 1535 an.

Einen breiten Raum widmete Reisch der Astronomie (VII). Rudolf Wolf nennt Reisch in seiner Geschichte der Astronomie (München 1877) ehrend neben Albertus Magnus, Leonardo da Vinci, Bacon von Verulam und anderen führenden Gelehrten. Dem ersten Traktate der Astronomie (52 Kapitel) ist die Kosmographie angegliedert, die sich unter den von mir ausgewählten Abschnitten befindet und daher ausführlich zur Sprache kommen wird. Auf die Wahl der späteren Karten nahm auch Waldseemüller Einfluß, sein einstiger Schüler in Freiburg. Der ganze zweite Traktat (29 Kapitel) dieses Buches ist der Astrologie gewidmet. Die verschiedenen Zweige dieser Geheimwissenschaft haben bekanntlich seit den ältesten Zeiten für das menschliche Leben eine große Bedeutung erlangt; im 14., 15. und 16. Jahrhundert trieben sie neue, üppige Blüten von merkwürdig ausdauernder Lebenskraft in der Folgezeit, ja sie entsenden selbst bis in die sonst so sachliche Gegenwart ihre immer wieder verlockenden Ausstrahlungen. Diese Lehren verlangten vom philosophischen, naturwissenschaftlichen und christlichen Standpunkt eine klare Stellungnahme durch Reisch. Seine Kennzeichnung der einzelnen mystischen oder ganz offensichtlich auf Betrug beruhenden Systeme klingt unter Angabe von Gründen der Wissenschaft und des Glaubens in eine Ablehnung aus, die im schroffen Gegensatze zu seiner Zeit steht. Auch sein Schüler Johann Eck sprach sich sehr entschieden gegen das Sterndeuten aus. Sicherlich hat Reisch in diesem Sinne auf Kaiser Maximilian gelegentlich einzuwirken versucht, der sein Beichtkind war und gleichzeitig doch auch ein echtes Kind seiner von Aberglauben durchströmten Zeit.

Der Naturphilosophie und Naturlehre im weitesten Sinne sind zwei Bücher (VIII und IX) gewidmet; sie waren bisher nicht eingehend bearbeitet. Nach einer kurzen Bemerkung Prantls beruht jene auf Aristoteles und den Arabern. Die Naturlehre des Reisch streifte Kretschmer an mehreren Stellen, jedoch nur unter Hinweis auf den mangelnden Fortschritt und die Hemmung der mittelalterlichen Erkenntnis in der physischen Erdkunde durch derlei scholastische Sammelwerke.

Die Physiologie und Psychologie (X und XI) könnten in einem lehrreichen Beiträge zur Geschichte der Medizin verwertet werden. Das letzte Buch (XII) über Ethik behandelt ein Grenzgebiet zwischen Philosophie und Theologie, das nach Prantl im Sinne des Aristoteles und des Thomas von Aquin behandelt wird.

So bildet die *Margarita* einen Leitfaden für die allgemeine Bildung des jungen Lateinschülers von den Anfängen bis auf jene Stufe, die ihn geistig befähigt, sich der höheren

Ausbildung in einer bestimmten Wissenschaft zu widmen. Das Werk des Reisch ist somit ein Lehrbuch. Dementsprechend muß auch der Maßstab beschaffen sein, der zu seiner Beurteilung angelegt wird. Es handelt sich gar nicht um die Frage, ob und wieviel diese Enzyklopädie und andere mittelalterliche Sammelwerke ähnlicher Art zu einem Fortschritte der Wissenschaften beigetragen haben. Es müßte ferner als ganz abwegig bezeichnet werden, wollte man etwa ihren Wert nach dem Verhältnis zu den heute gültigen Wahrheiten beurteilen und wegen vieler Irrtümer mitleidig oder verächtlich auf solche „Kompilationen“ herabsehen. Die Frage des Fortschrittes durch Enzyklopädien ist im allgemeinen längst gelöst. Bei der *Margarita philosophica* beantwortet sie sich von selbst durch den klar ausgesprochenen Lehrzweck des Buches. Es will gar nicht neue Lehren vermitteln, sondern, wie auch heute noch gebräuchlich, nur das bisher als richtig geltende Wissensgut für die Universitätsjugend kritisch zusammenfassen. Aus diesem Gesichtswinkel betrachtet, gewährt das Werk des Reisch einen Überblick oder nach heutigem Sprachgebrauch einen Querschnitt des Standes der Wissenschaften an einer bedeutsamen Zeitenwende. Eine Bearbeitung — und sei es auch nur in einer bestimmten Richtung — ist daher ein Beitrag zur Geschichte der Wissenschaften und besonders zur Geschichte des deutschen Geisteslebens, das an Deutschlands Hohen Schulen trotz aller nur aus dem Zeitgeiste verständlichen Hemmungen mit den besten Erfolgen gepflegt wurde.

4. Buchdruckgeschichte.

Die erste Auflage dieses, wie nochmals hervorgehoben sei, durch nahezu ein Jahrhundert immer wieder in verbesserten Neudrucken fortlebenden Lehrbuches erschien 1503 in Freiburg. Sie trägt erst am Schlusse des Werkes den unscheinbaren Vermerk: *Chalchographatum primiciali hac pressura Friburgi per Joannem Schottum Argentinensem citra festum Margarethae anno gratiae MCCCCCIII.* — So zweifellos das nun auch ist, so verleitete das erwähnte Widmungsgedicht des Werner von T(h)emar, das bereits auf den ersten Seiten des Buches in großem Druck steht, zu einem häufig wiederkehrenden Fehlschluß hinsichtlich Ort und Zeit. In der ersten Auflage undatiert, schließt es nämlich in der zweiten von 1504 mit der Bezeichnung: *Ex Heidelberga III. Kal. Januarias MCCCCLXXXVI.* — Bei flüchtiger Durchsicht des Buches wurde daher „Heidelberg 1496“ für das Erscheinen des Erstdruckes gehalten. Schon das aus dem Kloster Neustift bei Brixen stammende Exemplar der zweiten Auflage (Universitätsbibliothek Innsbruck) enthält auf dem Titelblatt die anscheinend aus alter Zeit stammenden Schriftzüge: *Author 14 Reisch Gregorius 96 Argent. Joann. (Schottus ist an dem jetzt abgerissenen Blattrande zu ergänzen). Hartfelder (186—187) konnte hiefür einige weitere Belege aus der Folgezeit anführen. Ihnen ist noch beizufügen: Wendt (I, 1, 239) verzeichnete 1780 die Behauptung des k. k. Rates und Bücherzensors Constantin Florian von Kauz, der Verfasser heiße nicht, wie Wendt angab, Georg Rösch, sondern Reisch. Er sei Prior des Ordenshauses gewesen und seine *Margarita* vom Jahre 1512 sei durch den Druck sehr bekanntgeworden, „wie dann auch sonst öfters, besonders zu Straßburg, schon 1508 aufgelegt worden ist“. An anderer Stelle (I, 2, 444) schrieb er den Namen doch wieder Georg Reusch. Auflagen vor 1508 waren Wendt somit unbekannt. Verwirrung hinsichtlich des Erstdruckes stiftete überdies die Bemerkung A. von Humboldts (73), die vermutlich infolge eines Schreib- oder Druckfehlers auf 1486 lautete. Ferner ist die von Humboldt angegebene Zahl von zwölf Auflagen während der Zeitspanne 1486—1535 unrichtig. J. C. Poggendorff (599—600) nannte als Ort und Zeit des angeblichen Erstdruckes Heidelberg, 1496, berichtete aber von zehn Auflagen, die bis 1583 erschienen sein sollen. Prantl (294) stimmte 1870 dem Jahr 1496 zu, in der Allgemeinen Deutschen Biographie (28. Band, Leipzig 1889, 117) nahm er aber als gewiß nur an, das Werk sei von 1503 bis 1517 in mehreren Auflagen, meistens in Straßburg, erschienen. Schon die *List of Editions of the Margarita philosophica, 1503—1599*, ohne Nennung des Verfassers erschienen in New York 1886 (3, 4), klärte den Irrtum richtig auf; diese Abhandlung ist aber anscheinend erst viel später in Europa bekanntgeworden.*

Denn A. R. Nordenskiöld (40) sprach 1889 von „dem Verfasser und seinen Mitarbeitern an der Universität Heidelberg“. Abgesehen davon, daß Reisch keine Mitarbeiter hatte, sondern laut Geleitwort, das Nordenskiöld nicht gelesen zu haben scheint, sein Werk einigen Freiburger Professoren nur zur begutachtenden Durchsicht übergab, führte die Datierung des Widmungsgedichtes hier zu dem Irrtum, Reisch habe das Buch in Heidelberg verfaßt. Die Reihe der Unrichtigkeiten läßt sich bis in die letzten Jahrzehnte fortsetzen. Das Kirchenlexikon von Wetzler und Welte (2. Band, Freiburg i. Br. 1897, 990—991) verzeichnete unsicher, daß einige den Erstdruck nach Heidelberg, 1496, andere nach Freiburg, 1503, verlegen. Erst Herders Konversationslexikon (3. Auflage, 7. Band, 435) gibt richtig Ort und Zeit an.

Die *Margarita* ist somit geradezu ein Musterbeispiel für das Fortschleppen eines Flüchtigkeitsfehlers durch die Nachwelt.

Die Zeitgrenze für die Verfassung des Werkes liegt zwischen dem Beginne der Lehrtätigkeit des Reisch in Freiburg und der Datierung des Widmungsgedichtes, daher zwischen 1489 und 1496. Der Zeitbedarf für das Sammeln von Erfahrungen als Magister, das erwiesene Zögern des Verfassers vor der Drucklegung und die Begutachtung des Buches durch Freiburger Professoren, endlich die nicht gering zu veranschlagende Dauer des Buchdruckes werden die eigentliche Sammelarbeit auf einen noch weit kürzeren Zeitraum zusammendrängen. Bis zum Druck der Erstaufgabe von 1503 mögen noch Ergänzungen beigefügt worden sein.

Bei der, wie wir sehen werden, überraschend hohen Zahl der Auflagen ist der Bedarf der Universitätsjugend eines geistig ungemein bewegten Jahrhunderts an diesem sehr willkommenen Lehrbuch zu berücksichtigen, dann die rasch sich entwickelnde Buchdruckerkunst und der Geschäftsgeist dieser jungen Zunft; endlich der sofort aufstrebende und erst Mitte des 19. Jahrhunderts gesetzlich gebannte Mißbrauch mancher Buchdrucker, ohne Einwilligung des Verfassers auf eigene Kosten, aber mit der Aussicht auf sicheren, ungeteilten eigenen Gewinn, Werke herauszugeben, deren Massenabsatz vorauszusehen war. In der beigegebenen Übersicht habe ich die im Schrifttum angeführten Auflagen der *Margarita* zusammengestellt. Alberts Angabe (1920, 70), das Werk sei noch im 18. Jahrhundert wiederholt aufgelegt worden, beruht auf einem Irrtum oder einem Druckfehler. Statt 18. hat es 16. zu lauten.

Der ausschlaggebende Grund für die hohe Auflagenzahl ist jedoch jedenfalls der Bedarf. Dieser wieder wird nur erklärlich durch die Aufnahme der *Margarita* in die Reihe der *libri admissi* für den Gebrauch an den Universitäten. Ein Beispiel hiefür: der berühmte Humanist Jakob Wimpheling, der gleich Reuchlin einst in Freiburg studiert hatte und dann in Straßburg sowie in Schlettstadt gelehrte Gesellschaften ähnlich wie Celtis in Wien gründete (Schreiber, I, 121—123), gab 1522 ein Gutachten darüber ab, wie dem drohenden Niedergange der Heidelberger Universität abgeholfen werden könnte. Hiebei schlug er unter den dort einzuführenden Lehrbüchern auch die *Margarita philosophica* des Reisch vor (Hartfelder, 189—190). In den verschiedenen Universitätsarchiven dürfte sich vermutlich eine Reihe weiterer Beispiele für die langjährige Verwendung der *Margarita* als Lehrbuch vorfinden. Doch auch ohne diesen formellen Beweis spricht die hohe Auflagenzahl und die weite Verbreitung des Buches nach Ort und Zeit zugunsten seiner Bedeutung für das deutsche Geistesleben des 16. Jahrhunderts. Das war aber nur möglich durch die zeitgemäße Ursprungsfassung des Werkes und das Bestreben des Reisch und seiner Nachfolger, auch weiterhin mit den tieferen Erkenntnissen der Folgezeit bei den Neuauflagen womöglich Schritt zu halten.

Kleinere, aber nicht zu übersehende Beispiele hiefür aus der ersten Zeit bieten die bereits angeführten Ergänzungen durch das Vollbild *Typus Geometriae* (1504) und die Bereicherung der zweiten Auflage durch 14 sonstige Holzschnitte. Inwieweit die fortlaufende Ausstattung mit zeitgemäßen Karten gelang, wird bei der Länderkunde besprochen. Daß es Reisch aber auch an der Sorge um die reichliche Beigabe erläuternder Bilder und Zeichnungen sowie um die Verbesserung des Drucksatzes nicht ermangeln ließ, geht bereits aus dem Vergleiche der beiden mir vorliegenden Ausgaben von 1503 und 1504 hervor, zunächst nach dem

Inhalt und dann auch nach der Form. Für die folgenden darf in dieser Hinsicht auf Hartfelder und Ferguson verwiesen werden.

Dem Inhalte nach ergeben sich nach meiner Durchsicht des Textes aller zwölf Bücher keine Unterschiede von Belang zwischen den beiden Schottischen Ausgaben von 1503 und 1504. Der zweite Druck enthält jedoch, was sehr bemerkenswert ist, gerade im naturwissenschaftlichen Teile die oben erwähnten 14 neuen, kleinen Holzschnitte und am Schlusse des Werkes ein drei Seiten langes Druckfehlerverzeichnis. Entgegen der Vermutung Hartfelders (185), daß bereits der ersten Auflage von 1503 ein hebräischer Abschnitt des Konrad Pellicanus beigegeben gewesen sei, beschränkt sich aber dort das Hebräische nur auf die vergleichende Anführung der Buchstaben; auch in der zweiten Auflage besagt die Anrede an den Leser ausdrücklich: In qua (editione) praeter alphabetum nihil de Hebraeo autor ipse immiscuit. Jedoch nahm Grüninger in Straßburg eigenmächtig einen Beitrag von Pellicanus in seinen Erstdruck auf; die List of Editions nennt einen Abriß der hebräischen Grammatik im Umfang von 20 Blättern. Hartfelders Vermutung trifft jedenfalls hinsichtlich der Schottischen Ausgabe nicht zu. Auch Andr. Sam. Gesner schrieb zwar in seinen *Selectae Exercitationes*

Auflagen der *Margarita philosophica*
nach den Angaben von

List of Editions (1886)		Nordenskiöld (1889)		Hartfelder (1890)		Kretschmer (1926)		Ferguson (1930)	
Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr	
1503	F (Sch) ¹	1503	F	1503	F (Sch)	1503	F (Sch)	1503	F (Sch)
1504	F (Sch) ¹	1504	F ¹	1504	S (Sch) ¹	1504	S (Sch) ¹	1504	F, B od. S (Sch) ¹
1504	S (G)	1504	S	1504	S (G)	1504	S (G)	1504	S (G)
1508	B (Fu u. Sch)	1508	B	1508	B (Fu u. Sch)	1508	B (Fu u. Sch)	1508	B (Fu u. Sch)
1508	S (G)		.	1508	S (G)	1508	S (G)	1508	S (G)
		1509 ²	S		.		.		.
1512	S (G)	1512	S	1512	S (G)	1512	S (G)	1512	S (G)
		1513 ³	S		.		.		.
1515	S (G)	1515	S	1515	S (G)	1515	S (G)	1515	S (G)
1517	B (Fu)		.	1517	B (Fu)	1517	B (Fu)	1517	B (Fu)
		1520 ⁴	S		.		.		.
1535	B (Pe)	1535	B	1535	B (Pe)	1535	B (Pe)	1535	B (Pe)
			.	1549	P (M) ⁵		.		.
		1565 ⁴	S		.		.		.
1583	B (Pe)	1583	B	1583	B (Pe)		.	1583	B (Pe)
1599 und 1600	V (So) ⁶	1599	V	1599— 1600	V (So) ⁶		.	1599 ⁶	
Summe	12	Summe	13	Summe	11 u. 1 Auszug	Summe	9	Summe	11

Anmerkungen.

Verlagsort:

B Basel
F Freiburg
P Paris
S Straßburg
V Venedig

Drucker und Verleger in Klammern:

Fu Furter
G Grüninger
M Morelius
Pe Petrus
Sch Schott
So Somascho

¹ Erscheinungsort nicht ausdrücklich genannt; wahrscheinlich wieder Freiburg. In der List of Editions (3, 4) ist bei der Auflage von 1503 das gedruckte Wort Straßburg handschriftlich zu Freiburg verbessert und bei der Auflage von 1504 handschriftlich beigefügt Printed at Freiburg.

² Verwechslung mit 1508, vgl. Nordenskiöld (62); übrigens erwähnen auch Humboldt und Schreiber (I, 239), ihnen folgend Mayer (1904, 19), eine Ausgabe von 1509.

³ Auch von Humboldt (I, 73) irrtümlich statt 1515 erwähnt. Schon die List of Editions (6) hält diese und die vorige Angabe für vermutlich unrichtig (probably do not exist).

⁴ Nach der List of Editions auch von La Lande in der Bibliographie Astronomique angegeben.

⁵ Enthält nur *Ars metiendi seu geometriae lib. Gr. Reischii Marg. phil.* (Hartfelder, 200), auch bei Poggendorf (599—600) erwähnt, erschienen Paris (Morelius), 1549.

⁶ Italienische Übersetzung von G. P. Gallucci. Je ein Faksimile des sonst gleichlautenden Titelblattes von 1599 und von 1600 in der List of Editions. Nach S. 9 erwähnt Brunet eine italienische Ausgabe des Werkes aus Venedig bei Barozzi, 1599, Quart. In der List of Editions ist die Anführung der Ausgabe von 1600 handschriftlich der von 1599 angefügt.

Scholasticae (Nürnberg 1780, 339 nach Wendt, I, 2, 445) über die *Margarita philosophica*: Habet etiam rudimenta quaedam Grammaticae Hebraeae, quae ipsis Reichlinianis videntur antiquiora. Er gab jedoch nicht die Auflage an und kleidete die Altersfrage in unbestimmte Form. Ferner erscheint in den Auflagen Straßburg (Grüninger) 1508 und 1512 ein griechischer und hebräischer Anhang, der nach Prantl (*Allgemeine Deutsche Biographie*, 28. Band, 1889, 117) an Reuchlins Bearbeitung des Hebräischen anknüpft.

Schließlich zum Vergleiche der Form. Nur die erste Auflage nennt ausdrücklich Freiburg als Druckort. Für die zweite wird zumeist Straßburg angenommen, obwohl hierfür kein Grund vorliegt. Dieser Druck enthält zwischen dem Inhaltsverzeichnis und den Widmungsgedichten abermals einen ganz unscheinbaren Vermerk: Rursus exaratum pervigili nova itemque secundaria hac opera Joannis Schotti Argentinen(sis) [nicht Argentorati!] Chalchographi civis ad 17. K(a)l. Apriles Anno grati(a)e 1504. — Nach Umrechnung dieses Datums erschien die Auflage am 16. März 1504. Darunter fordert ein Distichon Ad lectorem auf, nur diese Ausgabe zu kaufen; denn, wie die Übersicht zeigt, ließ der Buchdrucker Grüninger zu Straßburg im selben Jahre (schon am 24. Februar!) auf eigene Faust eine zweite Ausgabe erscheinen. Anschließend an das Widmungsgedicht des Udalrich Zasius heben nochmals einige an den Leser gerichtete Worte hervor, der Verfasser habe bei der Neuauflage keine Verbesserungen gescheut und lehne die Verantwortung für andere Drucke seines Werkes ab.

Der Umfang des Buches ist in den Schottischen Ausgaben von 598, wie damals üblich, unpaginieren, aber stellenweise durch Buchstaben und Ziffern bezeichneten Seiten im Jahre 1503 auf 658 im Jahre 1504 angewachsen. Der Satzspiegel (etwa 16×10 cm ohne Kopf und Marginale) und die Zeilenzahl (43, die Gutenberg-Bibel etwa vom Jahre 1455 zählte 42 Zeilen) sind aber unverändert geblieben. Der Mehrbedarf an Raum um 60 Seiten (658—598) ergibt sich aus der vermehrten Zahl eingeschalteter Figuren, den vergrößerten Wortzwischenräumen, den verminderten, aber noch immer sehr zahlreichen Abkürzungen und dem breiteren Kapitelabstand. Im Innsbrucker Exemplar von 1503 sind die Initialen der Kapitel — anscheinend erst durch einen fleißigen Benützer des Buches — mit roter Farbe sauber gezeichnet. Noch weit kunstvoller und in mehreren Farben ist das in der Ausgabe von 1515 durchgeführt, die sich im Besitze der Nationalbibliothek Wien befindet (394.877 B). Überdies sind hier die beiden Weltkarten, sämtliche Bilder und sogar die Zeichnungen rein wissenschaftlichen Inhalts, die z. B. den Pythagoräischen Lehrsatz, das Astrolabium oder die Perspektive betreffen, farbenfreudig bemalt. Dieses Exemplar nimmt hiedurch eine bibliographische Sonderstellung ein. Drucktechnisch ist bei den Ausgaben von 1503 und 1504 hervorzuheben: Die Buchstaben sind stets gut lesbar. Das Papier ist fest, etwas rau und hat einen schwachen Stich ins Gelbliche bekommen. Ferner sind im I. Buch (Grammatik), 1. Traktat, beider Auflagen die Kapitel 6—18 über Deklination, Geschlecht und Ausnahmen sowie die Kapitel 25—29 über die Konjugationen der Hauptsache nach in größeren Lettern gedruckt, und zwar in der ersten Auflage in Latein-, in der zweiten aber in den sonst nicht verwendeten Frakturbuchstaben. Diese Unterscheidung erfolgte anscheinend deshalb, um die für den Anfänger bestimmten Grundregeln besonders hervorzuheben. Die schon wiederholt genannte List of Editions enthält als ältestes Verzeichnis sämtlicher Auflagen zahlreiche bibliographische und einige inhaltliche Angaben. Hartfelder hat sie nicht gekannt. Seine „Bibliographischen Beilagen“ (192—200) sind ganz unabhängig von ihr verfaßt. Ferguson wieder erschöpfte sich, vermutlich in Unkenntnis der älteren Arbeit Hartfelders, in der Aufzählung sämtlicher bibliographischer Kleinigkeiten jeder Auflage, ohne jedoch, seiner rein formalen Zielsetzung folgend, auf den Inhalt des Werkes überhaupt einzugehen.

Der sehr dauerhafte Bucheinband des Innsbrucker Exemplars von 1503, das aus dem Besitze der Jesuiten stammt, besteht aus zwei 5 mm dicken Holztafeln, die mit weißem Schweinsleder überzogen und dadurch am Rücken verbunden sind. Den Verschuß bildet eine Messingspange. Es ist kein Buchbinderzeichen vorhanden. Bei der zweiten Auflage von 1504 aus dem ehemaligen Besitze des Klosters Neustift bei Brixen sind die Holzplatten des Ein-

bandes dünner, der braune, schwache Lederbelag ist verlorengegangen, nur am Buchrücken ist er noch vorhanden. Er trägt in groß gedruckten Goldbuchstaben die Worte: Margaritha philosoph. Die beiden Metallschließen und ein Handwerkszeichen fehlen.

Für die Geschichte der Buchdruckerkunst ist die Margarita des Reisch in doppelter Hinsicht von Belang: Die etwa bis zum Tode des Verfassers (1525) erschienenen Auflagen sind nach Zeit und Form wohl noch zu den wertvollen Frühdrucken zu rechnen. Jedenfalls zählen zu ihnen die hier näher untersuchten Drucke von Schott aus den Jahren 1503 und 1504. Die Margarita ist ferner dadurch sehr bemerkenswert, daß sie trotz ihres großen Umfangs und der zahlreichen Holzschnitte während des 16. Jahrhunderts nahezu ein Dutzend Auflagen in jeweilig gewiß hoher Zahl erlebte, da das für seine Zeit vortreffliche Werk an vielen deutschen Universitäten als Lehr- und Lernbehelf in der Hand der Professoren, Magister und Scholaren war.

Zum Vergleiche diene, daß die *Cosmographia* des Sebastian Münster, erschienen zuerst Basel, 1544, im Verlaufe von kaum hundert Jahren, abgesehen von den Übersetzungen aus dem Deutschen ins Lateinische, Französische und Italienische, doppelt so viel Auflagen erlebte, nicht weniger als 24. Gewiß ein besonderer Erfolg dieses Werkes, der in erster Linie durch das Verarbeiten der Entdeckungen, die alle Welt zu wissen verlangte, begründet ist, aber auch durch die mittlerweile eingetretenen großen Fortschritte des Buchdruckes.

III. Naturwissenschaftliche Auswahl.

Mein anfänglicher Plan war, nur die mit der Geologie im engeren Zusammenhange stehenden Abschnitte der Margarita zu bearbeiten, um derart einen Ausschnitt der Geschichte dieser Wissenschaft an der Wende zweier kulturgeschichtlicher Epochen zu erhalten. Es erwies sich jedoch sehr bald eine bedeutende Erweiterung dieses Rahmens notwendig. Denn die rein geologischen Vorstellungen jener Zeit bilden nur einen recht bescheidenen Teil des damaligen Weltbildes. Sie stehen in inniger Beziehung mit der Erdkunde und den Naturwissenschaften weitesten Sinnes. Aus dieser Verbindung sind sie nicht loszulösen. Das Band, das sie zusammenhält, ist gleichzeitig die Grundlage der Scholastik überhaupt, die Verquickung christlicher und aristotelischer Lehre zu einer einheitlichen Weltanschauung. Sie ermöglichte, die gesamte Welt, vom Kleinsten bis zum Größten, in gleicher Weise zu umfassen, und trachtete, eine weise Gesetzmäßigkeit in ihrem Aufbau, ihrem Beharren und ihrem Wechsel zu erblicken. Derart schien sich endlich die ersehnte Harmonie zwischen Glauben und Wissen zu ergeben. Diese Einheitlichkeit des Grundgedankens verbindet auch die von mir ausgewählten Wissenszweige zu einem geschlossenen geistigen Bilde jener Zeit.

Den Ausgangspunkt bildet die grundlegende Vorstellung über den Ursprung und die Entwicklung allen Seins. Diese religiös-philosophischen Erwägungen führen naturgemäß vorerst zur Stellung der Erde im Weltraum und zu ihrer Beschaffenheit im allgemeinen, zur Erdkunde. Die Gestaltung der Erdoberfläche als Lebensraum des Menschen ergibt sodann die Länderkunde. Der Gliederung des Aristoteles folgend, wird eine Reihe von Naturerscheinungen in der Wetterkunde zusammengefaßt. Gesteinswelt, Pflanzen- und Tierreich können zweckmäßig zur Naturkunde vereinigt werden. Aus gemeinsamer Wurzel mit ihr, aber weiterhin selbständig entwickelt, keimt das Wissen von der Menschwerdung.

So nimmt der Gedanke vom Ursprung alles Irdischen sichtbare Gestalt an im Bau unserer Erde, durchdringt deren toten Stoff, erhebt sich zu den belebten Daseinsformen und gipfelt im Menschen, in der Krone der ganzen Schöpfung.

Einführung.

Ursprung und Entwicklung allen Seins.

(IX, 1—6.)¹

Die unerschütterliche Grundlage der Scholastik für die Betrachtung des Weltalls und seiner Einzelercheinungen war der Bibeltglaube. In wissenschaftlicher Hinsicht wurde er jedoch besonders seit dem 12. Jahrhundert im deutschen Abendlande stark durchsetzt mit den Lehren des Aristoteles. Man trachtete, zwischen beiden Geistesrichtungen den Einklang herzustellen. Vorbedingung hiezu war, daß die christliche Philosophie sich die Lehre von den Grundstoffen zu eigen machte; denn auf ihr war schließlich jenes Weltssystem aufgebaut, das als Höhepunkt der Antike erkannt worden war und wegen so mancher Anklänge an die christliche Lehre mit ihr verschmolzen wurde. Im Mittelpunkte dieser Bestrebungen stehen die berühmten Kommentare des Albertus Magnus. Ganz im Sinne seines großen Vorbildes beginnt Reisch sein IX. Buch *De origine rerum naturalium* mit Erklärungen, die auf den beiden Pfeilern ruhen, auf der Bibel und auf den Lehren des Aristoteles über den Aufbau der Welt letzten Endes aus den Grundstoffen.

Reisch geht von der religiösen Überlieferung aus, die ganze Welt sei ein Geschenk Gottes, der sie durch die Kraft seines Wortes aus dem Nichts erschaffen hat (*donum eius, qui omnia verbo virtutis suae ex nihilo creavit*), zunächst als einheitlichen formlosen Urstoff (*unam in principio materiam informem creavit*). Moses bezeichnete damit die Erde, wüst und leer, den Himmel und das Wasser (*terram inanem et vacuum, abyssus et aquam*). Anaxagoras nannte es ein wüstes Chaos (*chaos confusum*). Nach der *Metaphysik* des Aristoteles ist es dieser ungeordnete Urstoff, aus dem sich alles andere zusammensetzt, seine Form erhält oder in Erscheinung tritt. Denn er sagt: *elementum est, ex quo aliquid componitur primo in existente indivisibili specie in aliam speciem*. Im weiteren Wortsinne (*extento autem vocabulo*) aber sind darunter die vier Grundstoffe zu verstehen, Feuer, Luft, Wasser und Erde. Aus ihnen gehen (*erumpunt*) infolge des wechselnden Mischungsverhältnisses die verschiedenen Arten der Mischungen hervor.

Damit ist die Brücke zu Aristoteles bereits hergestellt. Zum Verständnis fasse ich dessen Elementenlehre samt den Erläuterungen der *Margarita* kurz zusammen. Sie kann am besten aus der bekannten, bei Reisch aber nicht vorhandenen Abbildung ersehen werden.

Es gibt vier durch den Tastsinn wahrnehmbare Grundeigenschaften (*qualitates primae*): warm, kalt, feucht und trocken. Das erste Paar hat stärkere Wirkung (*activitas*), aber geringere Widerstandsfähigkeit (*resistentia*); umgekehrt das zweite Paar. Alle vier Grundeigenschaften oder *qualitates* erster Ordnung sind in ihrer Art sowohl tätig wie leidend. Das Warme vereinigt Gleichartiges und trennt Verschiedenes. So scheidet sich bei einer Handvoll goldhaltigen Gesteins im Feuer das Gold vom Kupfer. Die kennzeichnende Eigenschaft ist daher, den Stoff zur Entwicklung zu bringen (*ad generationem movere*). Das Kalte vereinigt Gleichartiges mit Ungleichartigem. So friert im Winter Stein, Erde, Wasser und Holz zu einem einzigen Körper zusammen. Seine besondere Eigenschaft besteht daher in der Erhaltung des Stoffes. Das Feuchte zeigt sich im Fließen des Wassers und in der Bewegung der Luft. Es durchdringt seine Umgebung und nimmt deren Formen und Beschaffenheit leicht an. Das Trockene, wie etwa Stein und Erde, hält seine Formen bei entsprechender Festigkeit aufrecht und vermischt sich nicht gänzlich, sondern trachtet, seine Gestalt zu bewahren.

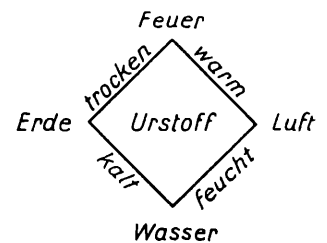


Fig. 1.

¹ IX. Buch, Kapitel 1—6. Falls mehrere Traktate (t.) in einem Buche vorhanden sind, ist dessen Nummer dem Kapitel vorangesetzt.

Aus diesen vier Eigenschaften erster Ordnung gehen die zehn zweiter Ordnung hervor (qualitates secundae generationis originem accipiunt): schlüpfrig, dürr, dick, dünn (grossum und subtile, an späterer Stelle im Sinne von dicht und fein verteilt gebraucht), hart, weich, rauh, glatt, schwer und leicht. Auf sie sind alle weiteren zurückzuführen. Auch Farbe, Klang, Geschmack, Geruch und andere zählen zwar zu den Eigenschaften, sie können aber nicht durch den Tastsinn erkannt werden (sed de genere tangibilium non sunt).

Je zwei einander nicht entgegengesetzte, sondern benachbarte Grundeigenschaften vereinigen sich zu einem Grundstoff oder Element. Die Abbildung zeigt die je zwei Elementen gemeinsamen Grundeigenschaften und die Gegensätze. Hieraus ergeben sich einerseits die verschiedenen Übergänge zwischen den benachbarten Grundstoffen, andererseits die unvermittelte Gegensätzlichkeit zwischen den andern Paaren. Denn im ersten Falle wirkt jeweilig nur eine Grundeigenschaft entgegen, im zweiten aber sind es deren zwei. Jedoch überwiegt in jedem Grundstoff eine der beiden Grundeigenschaften: im Feuer die Wärme, in der Luft die Feuchtigkeit, im Wasser die Kälte und in der Erde die Trockenheit. Daß die Luft feuchter ist als Wasser, obwohl dieses das Trockene anfeuchtet und das Feuer verlöscht, die Luft aber die Feuchtigkeit austrocknet und das Feuer anfacht, erklärt sich folgendermaßen: Die Austrocknung durch die Luft ist nur scheinbar; denn nicht die Luft, sondern der Wind trocknet aus. Er ist eine warme und trockene Ausströmung (exalatio) infolge des Lichtes der Gestirne. Vom Wind aber ist die Luft gut zu unterscheiden. Sie durchfeuchtet wegen ihrer Eigenschaft einzudringen (penetrabilitas) mehr das Innere der Körper (intrinsecus humectat), das Wasser hingegen wegen seiner größeren Dichte (densitas) mehr das Äußere (extrinsecus). Durch die Vereinigung beider ist die Wirkung stärker. Wenn man daher zehn Handvoll Luft durch Abkühlung in eine Handvoll Wasser verwandeln würde, ergäbe das mehr Feuchtigkeit als eine Handvoll (gewöhnliches) Wasser und würde das eigene Feuer verlöschen, das die Luft enthält, wenngleich in geringem Maße (jam propter paritatem). Denn auch in der Luft ist ein brennbarer Stoff fein verteilt vorhanden (unctuositas ignis rascitiva est).

Die vier Elemente besitzen, wie erwähnt, die Fähigkeit, in wechselndem Mischungsverhältnis (alia et alia proportione per transmutationem) ineinander überzugehen. Diese Bewegung erfolgt nur nach der vereinfachten Abbildung in zwei Richtungen zum Nachbar-element, bei richtiger räumlicher Vorstellung aber in Kugelschalen nach allen Richtungen. Das ordnende Naturgesetz ist hiebei nach Aristoteles die Dichte der Grundstoffe. Derart strebt die Erde stets der tiefsten Lage zu, das Feuer der höchsten. Wasser und Luft ordnen sich entsprechend dazwischen ein. Die Erklärung von Reisch besagt: Die Ursache dieser gesetzmäßigen Lagerung der Grundstoffe beruht auf den beiden Eigenschaften zweiter Ordnung „dicht“ und „fein verteilt“ (grossum et subtile). Wie aus einem dicken Gegenstande zehn dünne gefertigt werden können, gehen aus einer Einheit (pugillus) des Grundstoffes Erde zehn Einheiten Wasser hervor. Das gleiche Maß besteht zwischen Wasser und Luft und ebenso zwischen dieser und Feuer. Daher ist die Erde an Stoff gleichwertig mit zehnfachem Wasser, hundertfacher Luft und tausendfachem Feuer. Zwischen den Grundstoffen herrscht somit ein bestimmtes Verhältnis (elementorum proportio in qualitate) nach ihrer Dichte (in raro et denso). Es verzehnfacht sich daher die Erdkugel zu einer solchen aus Wasser; eine aus Luft ist hundertmal, eine aus Feuer tausendmal so groß wie die Erdkugel. Aus diesen Verhältnissen erklärt sich auch die kaum faßbare (mirabilis) Größe des Weltalls. In ihm ist die Erde, wie Augustinus sagt, das größte sichtbare Wunder, ihr Schöpfer das größte unsichtbare.

Durch verschiedene Mischung hemmender und fördernder Eigenschaften der Grundstoffe entsteht das mixtum. In ihm fehlen einzelne Eigenschaften und Formen der Elemente, aber deren Stoff vereinigt sich in ihm zu neuer Form mit neuen Eigenschaften (ex concursu multorum elementorum mutua sese actione alterantium mixtum generatur, in quo elementorum et qualitatibus et formis substantialibus deficientibus materiae confluent et mixtionis formam substantialem cum suis qualitatibus recipiunt). Eine Mischung ist daher die Vereinigung wechselnder, mischbarer Bestandteile der Grundstoffe (mixtio est miscibilium alteratorum

unio). Die Form der Grundstoffe bleibt hiebei nicht erhalten, aber ihre Wirkung (non formaliter, sed virtualiter) und ihr Stoff (materialiter manent), da ja die Mischungen aus dem Stoff der Elemente zusammengesetzt sind. Überdies erhalten sie neue Eigenschaften aus jenen zweiter Ordnung und, wie manche glauben, auch durch geheime himmlische Einflüsse. So schreibt Hermes Trimegistos die Entstehung mancher Pflanzen, kostbarer Edelsteine und Metalle dem Einfluß der Fixsterne und Planeten zu, ebenso Raimundus Lullus in seinem Lapidarium. Andere wieder glauben nach Job, alles auf Erden werde durch die Sterne hervor gebracht. Doch hierüber in der Astrologie! Aus einem einzigen Grundstoff kann natürlich kein Mixtum entstehen (mixtum non generatur ex elemento), das hat schon Aristoteles gesagt, sondern nur aus mehreren. Daß ein Fisch auf der Erde lebt, sich aber aus dem Wasser nährt, ist darin begründet, daß bei uns das Wasser kein Grundstoff ist, sondern ein mixtum. Denn es enthält auch Bestandteile der Erde, der Luft und des Feuers, jedoch überwiegen die des Wassers. (Über den Salamander siehe Abschnitt Naturkunde, Tierreich.)

Je nach der vorwaltenden Zusammensetzung sind sechs Mischungsergebnisse (compositiones mixtorum) unterscheidbar:

- | | |
|--|------------|
| 1. Dämpfe und Dünste (vapores et exalationes). | |
| 2. Erscheinungen des Feuers und des Wassers (impressiones ignitae ac aquosae). | |
| 3. Minerale. | 5. Tiere. |
| 4. Pflanzen. | 6. Mensch. |

Der aristotelische Gedanke des allmählichen Überganges vom Unbeseelten in das Beseelte beim Fortschreiten von der anorganischen zur organischen Natur, und in dieser wieder von der ernährenden Seele der Pflanzen zur empfindenden der Tiere und schließlich zur Vernunft des Menschen, ist bei Reisch im christlichen Sinne des Augustinus gedeutet, doch bildet die Elementenlehre des Aristoteles das planvoll aufgebaute Grundgerüst seiner Gliederung der gesamten Naturerscheinungen bis zur Krone der göttlichen Schöpfung, dem Menschen.

A. Erdkunde.

Den Ausgangspunkt der gesamten naturwissenschaftlichen Lehren bildete seit den ältesten Zeiten die Frage nach der Entstehung der Erde und ihrer Stellung im Weltall. Es war vor allem der Erdkörper als Ganzes, der zuerst zum Nachdenken und zu Beobachtungen anregte. Aufs engste damit verbunden waren die Fragen nach der Bedeutung und den Erscheinungsformen der vier Grundstoffe, in die sich das Urchaos schied: die feste Erde, ihr Feuerkern, die Gewässer und der Luftraum.

Die Antwort auf diese Rätsel des Werdens und Seins als Inbegriff der Erdkunde im weitesten Sinne mußte nach den Zeitverhältnissen jeweilig verschieden sein. Durch die Vereinigung von christlichem Glauben mit dem Wissen der Antike und mit spärlicher Naturbeobachtung ergibt sich das derart mit dem Griffel von Irrtum und Wahrheit gezeichnete Bild der Erdkunde in der Margarita. Wegen der überragenden Bedeutung, die der aristotelischen Elementenlehre damals beigemessen wurde und die immer wieder Ausdruck findet, können die einzelnen Lehren des Reisch übersichtlich in folgende Kapitel zusammengefaßt werden:

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. Erde und Weltall. | 3. Gewässer. |
| 2. Erdinneres. | 4. Klima. |

1. Erde und Weltall.

(VII, t. 1, 42—44.)

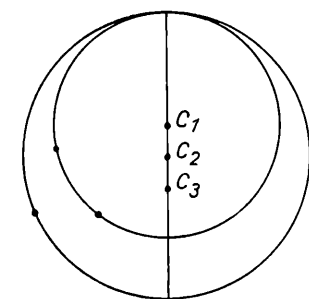
Bei der Erschaffung der Welt umgab nach der Heiligen Schrift das Wasser als feiner Nebel (admodum nebulae tenuissimae) die ganze Erdoberfläche und reichte selbst auf die Berge hinauf (usque ad superiora progrediebatur). Auf Geheiß des Schöpfers schied sich

Himmel und Erde. Die Wasser unter dem Himmel (quae sub firmamento relictæ sunt) sammeln sich in den Hohlräumen des Festlandes (in terrae concavitates). — Reisch nahm diese daher anscheinend schon als früher vorhanden an, wie auch z. B. der gelehrte Beda Venerabilis (673—735) und Peter der Lombarde († 1164). Berg und Tal und Meeresbecken wurden nicht erst durch die herabstürzenden Wassermassen geschaffen.

Aus Erde und Wasser entstand derart ein einheitlicher Körper in Kugelgestalt (ex tota itaque terrae et aquae substantia unum corpus sphaericum est constitutum). — Den Ausgangspunkt zu dieser damals schon allgemein geltenden Erkenntnis bildet die Elementenlehre des Aristoteles. Ihr zufolge streben (tendunt) Erde, Wasser, Luft und Feuer, sich der Schwere nach um den Erdmittelpunkt zu ordnen, und befinden sich zur Herstellung des Gleichgewichtes in ständiger Bewegung. Die Erde trachtet wegen ihrer Schwere stets den tiefsten, das Feuer den höchsten Raum um den Erdmittelpunkt einzunehmen, Wasser und Luft reihen sich nach dem gleichen Grundsatz dazwischen ein. Der, wie wir heute sagen, „geometrische Ort“ aller Elemente ist daher die Kugelform, genauer: um die Erdkugel legen sich die konzentrischen Kugelschalen aus den anderen Elementen.

Im Gegensatz zu Aristoteles, Albertus Magnus, Dante und anderen folgt Reisch aber nicht der Ansicht eines einheitlichen Erdmittelpunktes infolge konzentrischer Lagerung der Kugelschalen, sondern schließt sich in Übereinstimmung mit dem Erzbischof Paulus von Burgos († 1435) einer anderen im Mittelalter weitverbreiteten Lehre an. Die anscheinend verschiedene Höhe des Meeresspiegels in benachbarten Gebieten und das allgemein bekannte Überwiegen des Meeresgebietes im Verhältnis zu den Landmassen hatten zu der Vorstellung geführt, die Erdkugel (Mittelpunkte C_1) schwimme in der Wasserkugel derart, daß das Land als Kugelsegment aus der sie sonst ganz umhüllenden Wasserkugel hervortrete. Die Ursache hievon sei die Exzentrizität der beiden Kugeln, hervorgerufen durch die verschiedene Lage der drei aus der Abbildung ersichtlichen Mittelpunkte. Danach wiesen die Philosophen, wie Reisch angibt, der aus Erde und Wasser bestehenden Weltkugel einen doppelten Mittelpunkt zu, nämlich einen der Schwere und einen der Größe (philosophi duplex centrum gravitatis scilicet et magnitudinis assignabant). Der Größenmittelpunkt (C_2) teilt die ganze Achse der aus Wasser und Erde bestehenden Kugel in zwei natürlich gleich große Halbmesser. Die Erde ist der Mittelpunkt der Welt (est medium mundi). Die Zurückweisung dieser Annahme

wäre wohl der unsinnigste Widerspruch gegen die Lehren der Naturwissenschaft und der Astronomie (quia si non terra secundum nihil sui esset in medio mundi, quo in naturali scientia et astronomia absurdus dici vix poterit). Der Schweremittelpunkt (C_3) hingegen liegt zwar auch in der Erdachse, aber außerhalb des Größenmittelpunktes, und zwar mehr dem Umfang zu und näher gegen den vom Wasser umspülten Teil der Erdkugel (sed in diametro terrae magis versus circumferentiam et partem hanc tendit, quae aquis tegitur). Die Notwendigkeit hiefür folgt daraus, daß der vom Wasser entblößte Teil der Erde leichter ist als der von ihm umgebene (quod terra aquis discooperta levior est quam pars terrae aquis circumdata) und selbst bei fallweiser Durchfeuchtung wegen nachfolgender Austrocknung bald wieder leichter wird. Der Größenmittelpunkt kann daher nicht mit dem Schweremittelpunkt übereinfließen (centrorum diversitas). Um diesen, der dem Weltmittel-



C_1 Centrum terrae
 C_2 magnitudinis
 C_3 " gravitatis

Fig. 2.

punkt am nächsten liegt, trachtet sich stets das Wasser zu sammeln. Daher herrscht in der Kugel ständige Bewegung; denn die vom Schweremittelpunkt entfernteren Teile suchen ins Gleichgewicht zu kommen (ex illo concluditur terram esse in continuo motu locali, quo partes remotiores centro gravitatis eius se aliis aequari nituntur).

Als Beweise für die Kugelgestalt der Erde dient Reisch außer der Lehre von den Elementen nach Aristoteles noch eine Reihe anderer Gründe, die übereinstimmend schon

von dem Stagiriten, von Beda Venerabilis, von Albertus Magnus und Roger Baco, dem doctor mirabilis, ins Treffen geführt wurden.

1. Nach der Natur (physice) durch folgende Schlüsse: Alles aus dem Runden Entstehende ist auch selbst rund; denn die natürliche Zeugung paßt ihre Werke soweit als möglich der Ursache an (omne productivum rotundorum est rotundum, cum generatio naturalis assimilet effectum causae, quantum potest). Alles aus der Erde Hervorgebrachte strebt nach Rundung; es erreicht sie aber nur unvollkommen, da es nicht allein aus der Erde, sondern auch aus anderen Ursachen entsteht (omnia autem terrae nascentia ad rotunditatem tendunt; perfecta autem rotunda non sunt, quia non a sola terra, sed aliis causis fiunt).

2. Nach der Mathematik: Jeder von nur einer Oberfläche eingeschlossene Körper ist rund. Das ist bei der Erde der Fall, daher ist sie rund (omne corpus una superficie contentum est rotundum. Terra est huiusmodi. Igitur terra est rotunda).

3. Nach der Astronomie, wie aus der Lage des Sternhimmels klar hervorgeht. Wir sehen immer das Sternbild des Bären um den Nordpol; die Sterne um den Südpol aber erblicken wir nur bei Annäherung an ihn. Im Osten erscheint Aufgang und Untergang der Sonne früher als im Westen. Gestirne, die wir zur ersten Nachtstunde sehen, erblickt man im Osten erst um die dritte Nachtstunde. So erweist sich die Kugelgestalt der Erde sowohl in Nord—Süd- wie in Ost—West-Richtung. Die höchsten Berge und die tiefsten Täler der Erde sind vergleichsweise nur kleine Wülste und Risse auf der Erdoberfläche. Deren Kugelgestalt zeigt sich am besten an ihrem runden Schatten auf dem Mond, wo doch sonst die Berge als Höcker und die Täler als Einschnitte erscheinen müßten.

4. Nach der Erfahrung: Vom Verdeck eines Schiffes sieht man Uferbauten erst bei kürzerer Entfernung von der Küste als vom Mast aus, von wo sie schon von weitem wahrgenommen werden. Der Grund hiefür liegt in der Krümmung der Meeresoberfläche (tumor aquae, auffallend in Übereinstimmung mit Roger Baco: tumor sphaericus aquae). Denn wie der Tropfen, so trachtet (tendunt) auch ihre Vereinigung, das Meer, die Kugelform anzunehmen.

Die Erdkugel ist ferner, wie erwähnt, der unbewegliche Mittelpunkt der Welt. Sie ist freischwebend und fällt trotzdem nicht herab, obwohl sie wegen ihrer Schwere von keinem anderen Grundstoffe gehalten werden kann. Das alles geht klar aus der Tag- und Nachtgleiche hervor (aequinoctia manifestant). Denn zum Mittelpunkte der Erde (punctus, qui centrum terrae dicitur) strebt alles von Natur aus Schwere und wird dorthin bewegt (ad quem [punctum] omnia gravia naturaliter tendunt et moventur). Nur durch Gewalt und gegen die Natur (vero contra naturam et violenter) wird das Schwere, wie z. B. beim Steinwurf, in die Höhe bewegt. Möge es aus irgendeinem Teil des Himmels in eine beliebige Richtung bewegt werden, immer strebt es zum Erdmittelpunkt. Wäre die Erdachse ein die ganze Erde durchbohrender Schlot (foramen), so würde ein hineingeworfener Stein erst um den Erdmittelpunkt zur Ruhe kommen (in medio circa centrum quiesceret. Vgl. hiezum Albertus Magnus: tunc cessat actu moveri et quiescit in medio et haec quidem per totum circuitum centri). Der Gegenstand würde sogar wieder zum Erdmittelpunkt zurückkehren müssen, falls er darüber bereits hinausgelangt wäre (si ultra centrum moveretur, sursum tenderet). Stünde die Erde nicht fest im Mittelpunkte der Welt, so müßten bisweilen die Sterne ihr näher sein und daher größer erscheinen. (Auch von Aristoteles als Beweis angeführt.) Das widerspricht jedoch gänzlich der Erfahrung aller Weisen (quod est contra omnem sapientum experientiam). Daher steht sie unbeweglich fest mit ihrem Mittelpunkt im Mittelpunkte der Welt (ipsa igitur super centro suo in medio mundi immobiliter consistit). Das bezeugen auch die Worte des Psalmisten David. Wenn er aber vom Erdkreis (orbis terrae) spricht, der Meer und Flüsse überrage, ist das nur von bestimmten Teilen der Erde zu verstehen im Sinne einer überhöhten Schutzlage, wie wir an Bergen beobachten können, die an dem Ufer des Meeres und der Flüsse liegen, sowie bei Siedlungen an den Ufern von Rhein, Donau und anderen Gewässern.

Über der aus Erde und Wasser bestehenden Weltkugel wölbt sich allseitig wie eine Kugelschale der Luftraum; so ist die Erde der Mittelpunkt der ganzen Welt (*terra unam cum aqua constituens sphaeram in superficie concava aeris continetur et tamquam centrum in medio mundi consistit*).

Im Verhältnis zur ganzen Welt und zum Firmament ist die Erde freilich nur ein Punkt trotz der höchsten Berge und der tiefsten Täler. Ihre wahre Größe kann mit dem Astrolabium oder dem Quadranten nach den Sternen in Meilen oder Stadien auf bekannte Weise berechnet werden.

Seit Ptolemaeus ist den Kosmographen bekannt, daß einem Himmelsgrad auf der Erdoberfläche 500 Stadien entsprechen, weil der ganze Erdumfang 180.000 Stadien beträgt oder 21.600 italienische Meilen; denn $8\frac{1}{3}$ Stadien geben 1 Meile. Ein Himmelsgrad entspricht 60 italienischen oder 15 deutschen Meilen, da diese viermal größer ist als jene. Der ganze Erdumfang mißt daher etwa 5400 deutsche Meilen, der Erddurchmesser 1718 $\frac{4}{22}$ deutsche Meilen, der Erdhalbmesser 858 $\frac{2}{22}$. Bei Zugrundelegung eines Grades gleich 700 Stadien erhält man nach Eratosthenes für den Erdumfang 252.000 Stadien, für den Erddurchmesser 80.181 $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$ Stadien (*semissis et tertiae unius stadiorum*). — Statt der Angabe des Erdhalbmessers mit 858 $\frac{2}{22}$ übersetzt Kretschmer (64) infolge Nichtbeachtung des Nebensatzes *duas partes, quarum viginti duae unum miliare consistunt* irrtümlich $\frac{2}{3}$. Seine Vermutung, Reisch sei sich der Unvereinbarkeit der verschiedenen Resultate nicht recht bewußt geworden, trifft nicht zu. Das geht auch aus Abschnitt 4. c) hervor, wo Kapitel 48 verwertet wird. Auf den Nachweis der Fehler konnte sich Reisch in diesem Zusammenhang allerdings nicht einlassen.

Nach Peschel (392 und 425) enthält die von ihm benützte Basler Ausgabe des Werkes von 1508 in diesem Kapitel 44 noch zwei Zusätze: Zunächst über die Höhe der Berge und Meerestiefen: Kein Berg ist in senkrechter Erhebung höher als 15 Stadien (etwa 2675 m). Das Meer ist nirgends tiefer als 30 Stadien (etwa 5350 m). Dann über die Größe der Maßeinheit: Außer der römischen (italienischen) Meile zu $8\frac{1}{3}$ Stadien führt Reisch auch eine zu 8 Stadien an. Daraus ergibt sich die Gleichsetzung des Erdumfanges von 180.000 Stadien mit 22.500 italienischen und 5625 deutschen Meilen.

Es unterliegt kaum einem Zweifel, daß die kosmographischen Arbeiten und Freiburger Vorlesungstexte des vielseitigen Johann Eck (Mayer, 1908, 13—14) über die Kugelgestalt der Erde, die Antipoden und seine Schrift *Introductorium breve cosmographicum Jo. Ecki ad Ptolemaei tabulas utilissimas* aus dem Jahre 1506 wenigstens zum Teil Früchte seines Unterrichtes bei Reisch sind. Eck erwähnt hiebei auch die Entdeckungen des Amerigo Vespucci. Sie waren daher damals gewiß auch seinem Lehrer Reisch bekannt. Über den Zeitpunkt der Abfassung des *Introductoriums* gibt Ecks angefügte Bemerkung Aufschluß: *Resumpta per me annis dei 1506, 1508, 1510*. In jenen Jahren genoß Eck, wie erwähnt, bei Reisch auch Unterweisung in der Kosmographie.

2. Erdinneres.

(VII, t. 1, 43; IX, 17, 42.)

Ursprünglich (*de sui primordiali natura*) ist der Grundstoff Erde kalt und trocken. Durch Mischung mit den anderen drei Grundstoffen werden die Eigenschaften der Erde weitgehend verändert (*permixta et impura*). In dieser Zusammensetzung ist die Erde als Ganzes einem Lebewesen ähnlich. Die Gesteine und Felsen sind gewissermaßen die Knochen des Tieres. Mit den Gedärmen und Innenorganen sind zahlreiche große und kleine Hohlräume vergleichbar (*habet concavitates et cavernas magnas*). In ihnen sind Dämpfe (*vapores*) eingeschlossen, aus denen die verschiedenen Metalle, Minerale und die Flüsse entstehen. Sie gleichen dem Blute der Lebewesen und sind notwendig, damit die von Natur aus trockene Erde nicht in Staub zerfalle; daher ist überall Wasser verteilt. Den Bäumen und Kräutern entsprechen bei den Tieren Krallen, Haare u. a. — Solche Vergleiche finden sich bekanntlich schon bei Plato und Aristoteles, ähnlich auch bei Leonardi da Vinci.

Auf rein christlicher Grundlage beruht die von Reisch in religiösem Sinne erläuterte Vorstellung (*ut aiunt*) einer vierfachen Hölle im Erdinnern (*infernus quadruplex*). In der eigentlichen, zuerst angeführten Hölle, dem Orte der ewig Verdammten, und dem Fegefeuer (*purgatorium*), wo der Aufenthalt zeitlich begrenzt ist und das an dritter Stelle genannt wird, herrscht körperliche Pein durch Feuer. Die zweite Hölle ist der Aufenthalt der ungetauft gestorbenen Kinder, die für den Himmel verloren sind. In der vierten Hölle weilen die vor der Erlösung durch Christus gestorbenen Heiligen Väter, bis ihnen Gnade teilhaftig wird. Schon aus der dreimal nahezu im gleichen Wortlaut wiederkehrenden Wendung *supra hunc alius (tertius, quartus) infernus est* kann auf die räumliche Vorstellung hinsichtlich der Lage dieser vier Höllen übereinander, also in verschiedener Tiefe unter der Erdoberfläche, geschlossen werden. Sie wird bestätigt durch eine Abbildung und die streng religiöse Darstellung im IX. Buch, Kap. 42, die auf den Zeugnissen des hl. Augustinus und Gregorius beruht. Danach ist der ganze Höllenbereich (*loca infernalialia, campus miseriae*) in vier Räume (*limbus*) übereinander geteilt. Zu oberst (*a principio*) liegt jener der Heiligen Väter, unter ihm (*post hunc*) folgt das Fegefeuer, auf dieses (*sub quo*) das Gefilde der ungetauft verschiedenen Kinder, ganz unten endlich (*in loco infimo*) die eigentliche Hölle (*locus infernalis damnatorum*). Dieser Gliederung stehen nach Reisch aber auch andere Vorstellungen gegenüber. Denn selbst nach Augustinus könne nur durch göttliche Erleuchtung von den Menschen erkannt werden, welcher Art und wo das ewige Feuer sei. Trotz dieser einbekannten Unsicherheit ist aber aus dem Gesagten doch klar ersichtlich, daß man im tiefsten Erdinnern einen großen Feuerherd annahm, der sich gegen die Erdoberfläche hin stellenweise und mit abgeschwächter Wirkung fortsetze. Hingegen tritt uns die antike Auffassung des Erdinnern als feste Gesteinsmasse bei Besprechung der Gesteine im Abschnitte Naturkunde entgegen.

In starker Anlehnung an Aristoteles und Albertus Magnus erklärt Reisch die Erdbeben. Das Innere der Erde (*venter terrae*) ist von Hohlräumen und gedärmartig verschlungenen Gängen durchsetzt (*concauitatibus et meatibus quasi visceribus plenus est*). Da ein leerer Raum nicht bestehen kann (*quoniam vacui esse non possunt*), dringen die heißen und feuchten Dämpfe (*vapores*) in der Erde empor. Werden sie am Austritt gehindert, so entstehen Erdbeben. Tagsüber erwärmen sich die Dämpfe durch die Sonne und dehnen sich aus, bei der nächtlichen Kälte aber verdichten sie sich. In beiden Fällen erschüttern sie durch ihren Druck die Wandungen ihrer Sammelräume. Manchmal, meistens bei Nacht, brechen sie heraus und verursachen dadurch Erdbeben. Finden die Dämpfe keinen Ausweg, so heben sie bisweilen die Erdoberfläche zu kleinen Bergen oder Hügeln empor (*terram admodum monticuli aut collis elevant*). Nach Albertus Magnus: *facit montem, collem parvum vel magnum*). Durchbrechen sie diese, so schleudern sie Asche und Steine heraus. — Darin ist gleichzeitig das ganze Wissen von Reisch über die Ursachen der Gebirgsbildung und des Vulkanismus enthalten. Ein 1504 beigegebener Holzschnitt zeigt die verheerende Wirkung eines Erdbebens auf das Freiburger Münster und die Stadt.

Die Erdbeben erzeugen ferner auch unterirdische Höhlen, tiefe Schlünde (*foveas magnasque voragines*), bringen nahe gelegene Flüsse zum Versiegen und verursachen bei Ausbruch der Dämpfe in einem Flußbett teilweise Überschwemmungen (*si autem in alveo exierint hi inclusi spiritus, aquam extra terminos riparum eicientes particulare diluuium efficiunt*). — Eine Abbildung erläutert die zerstörende Wirkung. — Schließlich rufen die mit den Erdbeben häufig verbundenen Ausströmungen durch ihr Gift Seuchen hervor, da sie die Luft verpesten. Die Mächte der Finsternis (*potentates tenebrarum*) bedienen sich öfter solcher Ausdünstungen zur Schädigung der Menschen an Körper, Sinnen und Geist. Besonders wer die Dämonen in ihren unterirdischen Höhlen aufsucht, um dort Aufschlüsse (*responsa*) von ihnen zu erlangen, dessen Auge und Antlitz verderben sie.

Weitere Angaben über das Erdinnere, die Wirkungsweise der Höhlen und der aus ihnen aufsteigenden Dünste begegnen uns bei Wiedergabe der Ansichten über die Bildung des Gewässernetzes, der atmosphärischen Erscheinungen sowie der Gesteine und Metalle.

3. Gewässer.

(VII, t. 1, 42, 51; IX, 15, 16.)

Der Inhalt dieser Kapitel läßt sich zweckmäßig in die Erscheinungsformen Meer, Flüsse und Quellen gliedern. Die 2. Auflage der Margarita von 1504 erläutert jede durch einen Holzschnitt.

Entsprechend der Vorstellung von einem doppelten oder eigentlich einem dreifachen Mittelpunkte der Weltkugel, dem *centrum terrae* (Erde), *magnitudinis* (Erde und Wasser) und *gravitatis* (Schwere), bildet das Festland eine allseits vom Meer umgebene inselartige Kugelkalotte, in die freilich das Meer auch eingreift. Die Erdoberfläche ist im ganzen nach außen aufgewölbt (*superficies concava*), das Wasser überflutet sie daher nicht. Die folgende Stelle lautet: *sed in concavitate eam per medium quasi diluit et circumdat sacra attestata scriptura Abyssus sicut vestimentum amictus eius* In freier Übersetzung: aber das Meer bespült sie (die Erde) in einem etwa in der Mitte gelegenen Hohlraum und umgibt sie (sonst) nach dem Zeugnis der Heiligen Schrift wie ein Mantel. Danach wäre unter der von Land umgebenen *concavitas* das „Mediterran“-Meer zu verstehen. Diese Auslegung dünkt mir wahrscheinlicher als die Annahme einer Anspielung auf die wasserführenden Hohlräume im Erdinnern. — Zum Schutze der Erde setzte der Schöpfer dem Wasser unüberschreitbare Grenzen. Es ist von Natur aus naß und kalt, hell und klar, aber es wird durch Ausdünstungen (*vapores*) und verschiedene erdige Bestandteile (*terrestreitas*) wie die Luft trüb (*turbidus*). Soweit uns bekannt, gliedert man die Meere in das Tiefe (Abyssus) oder Indische Meer, das Mittelländische, das Arabische, das Hyrcanische Meer, den Pontus und andere, die alle, obwohl sie Teile eines und desselben Grundstoffes sind, nach den verschiedenen Ländern ihrer Begrenzung anders benannt werden, worüber die Kosmographie aufklärt.

Die das Meerwasser am besten kennzeichnende Eigenschaft ist sein Salzgehalt. Bei seiner Erklärung folgt Reisch ebenso den Angaben des Albertus Magnus wie hinsichtlich des Vorganges der Gezeiten, der seit alters auf verschiedenste Art gedeutet wurde.

Nach allgemeiner Ansicht (*vulgatum est*) geht der Salzgehalt des Meeres (*salsedo*) auf die Mischung trockener, durch die Kraft der Sonne verbrannter (*adusti*) und emporgehobener Bestandteile der Erde mit feuchten Dämpfen (*vaporibus humidis*) zurück, die sich in das Meer senken. Aus ähnlicher Ursache wird (süßes) Wasser durch zusammengeschwemmte Asche bitter. Hiezu tritt der Umstand, daß die Sonnenwärme das leichtere Süßwasser fortwährend aufwärts hebt, jedoch die erdigen Bestandteile zurückläßt (*terrestreitatibus relictis*). Durch deren Ausscheidung wird das Meerwasser süß. Geradeso dringt bekanntlich das Meerwasser durch die Poren eines ins Meer versenkten, allseits geschlossenen Wachsgefäßes ein, es wird aber hiebei zu Süßwasser. (Genau nach Albertus Magnus.) Ähnlich werden die dem Meer entströmenden Flüsse (*quae de mari egrediuntur*) auf ihrem Lauf durch Sand und Erde ausgesüßt, bis sie wieder ins Meer münden (*mare fit dulce*). Der Salzgehalt des Meeres wächst daher nicht an. Manche halten es jedoch schon für ursprünglich (*a primordio*) bitter erschaffen.

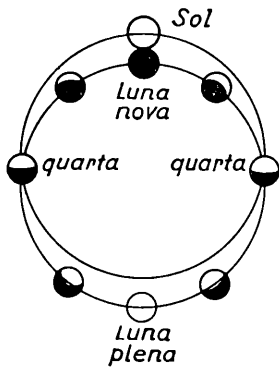


Fig. 3.

Die jeden Tag angeblich (*ut aiunt*) zwei- bis viermal eintretenden Gezeiten (*fluxus et refluxus*) sind auf den Einfluß des Mondes zurückzuführen, den Beherrscher alles Flüssigen (*dominatrix humorum*), wie schon Macrobius sagt. Es steht fest (*certum est*), daß die Zu- und Abnahme des Mondes eine Bewegung fast aller Gewässer hervorruft. — Im folgenden erweist sich bei Reisch die Kenntnis des Zusammenhanges von Ebbe und Flut sowohl mit den monatlichen Mondphasen wie mit der täglichen (scheinbaren) Umkreisung der Erde durch den Mond. Sehr bemerkenswert sind hiebei seine Erklärungen der Ursachen und der Wirkungen dieses monatlichen Einflusses: Bei Neumond vermag das verhinderte

Licht (lumen impeditum) von Sonne und Mond die Luft nicht zu durchdringen (subtiliare). Die verdichtete Luft (aer ingrossatus) wird daher in Wasser verwandelt (vertitur) und bewirkt dessen Stoffvermehrung (crementum in substantia). Sie macht sich natürlich im Überfluten geltend. Bei Vollmond hingegen gibt der Mond das empfangene Sonnenlicht zur Gänze an das Meer ab. Dessen Wasser enthält wegen seiner Dichte (grossicies) Dämpfe (vapores), es wird durch die Einwirkung des Mondlichtes verdünnt (rarefit), steigt an und fließt wie die am Feuer zu stark erhitzte Milch über (ad instar lactis calefacti). Jetzt handelt es sich aber nicht wie beim Neumond um eine Vermehrung des Stoffes, sondern um dessen Verdünnung (rarefactio). Während der übrigen Mondviertel (Viertelkreise der Mondbahn) ergibt sich aus den gleichen Ursachen teils Flut, teils Ebbe. Im ersten Viertel vermindert sich die Wassermasse, im zweiten (Vollmond) vermehrt sie sich durch Verdünnung, im dritten vermindert sich wegen nunmehriger Abnahme des Lichtes die Verdünnung und im vierten (Neumond) steigt wieder die Wassermasse (substantia maris) mit der Annäherung an die Sonne durch Verdichtung der Luft (per aeris inspissationem). — Nach dieser Auffassung ist somit letzten Endes das Mondlicht die Ursache für Ebbe und Flut. Es zieht aus dem Meer die Dämpfe und mit ihnen das Meerwasser empor. Den Höhepunkt seiner Wirkung erreicht es folgerichtig zur Zeit des Vollmondes (Springflut). Je mehr das Mondlicht fehlt, desto dichter bleibt die Luft. Sie wird aber hiedurch zu Wasser und ruft durch diesen Stoffzuwachs nun ihrerseits die Springflut zur Zeit des Neumondes hervor. Für die Zwischenzeiten ergeben sich daraus die kleineren Nippfluten.

Die täglichen Gezeiten erklärt Reisch in Anlehnung an Albertus Magnus folgendermaßen: Das Meer ahmt die tägliche Bewegung des Mondes nach. Denn beim Mondanstieg über den Horizont bis zur Himmelsmitte (coeli medium) wächst und steigt das Meer; während der Mondbewegung von hier bis zum Untergang vermindert es sich und flutet zurück. Während der vom Monduntergang bis zum angulus noctis fortschreitenden Bewegung wächst und steigt das Meer wieder; aber es sinkt und flutet zurück, während sich der Mond bis zum Aufgang weiterbewegt. Daraus ergeben sich täglich zwei Flut- und zwei Ebbezeiten, selbst dann, wenn der Mond unter dem Horizont steht. Denn in diesem Falle wirkt das von den Sternen und von dem abgewandten Teile des Himmels zurückgestrahlte Licht, sonst das unmittelbare. Dieses ist aber stärker als jenes, das von der Lichtquelle weiter entfernt ist (virtutes enim reflexae debiliores sunt virtutibus directis, quia ab origine sunt magis elongatae). Für die Stärke der Gezeiten ist ferner die jeweilige Entfernung Mond—Erde maßgebend, dann die Stellung der Fixsterne und die Aufenthaltsdauer der Planeten über dem Horizont. Derart kommt es beim Zusammentreffen verschiedener solcher Ursachen bisweilen zu einer teilweisen Überschwemmung (diluvium particulare). Manche glauben, als Ursache der großen Sintflut (generale diluvium) ein Zusammentreffen der meisten Planeten im Zeichen des Krebses gefunden zu haben. Das ist jedoch ganz ohne Vernunft (at vero illud sine ratione), da man berechnet hat, daß eine solche Stellung der Gestirne (constellatio) zweihundert oder mehr Jahre früher stattfand. — Im Gegensatze hiezu behauptete Albertus Magnus, daß sie durch die gleichzeitige Konjunktion mehrerer Sterne hervorgerufen worden sei, wodurch angeblich eine besonders starke Wirkung auf das Meer erzielt wurde.

Trotz dieser allgemein gültigen Ursachen der Gezeiten liegen aber nach Reisch die Verhältnisse beim Flußwasser etwas anders. Denn beim Meerwasser tritt hiezu noch überdies eine dreifache Eignung (dispositio), nämlich seine Dichte, sein Salzgehalt und sein örtliches Stehenbleiben während langer Zeit. Durch seine Dichte hält das Meerwasser die aufgenommenen Dünste fest und verwandelt sie in Schaum. Vom Salzgehalt hat es seine verhältnismäßig große Wärme. Infolge seiner Ortsbeständigkeit entstehen in ihm durch Einwirkung der Sonne große Dunstmassen (generatio multorum spirituum). Diese Verhältnisse (dispositio) sind nicht in allen Meeren gleich stark, auch in den Süßwasserflüssen finden sie sich nicht in gleichem Maße. Daher sind auch die Gezeiten nicht in allen Meeren gleich stark und in den Flüssen kommen sie entweder gar nicht vor oder sie sind so schwach, daß man sie

nicht leicht wahrnimmt. Nach Albertus ist es der allzu großen Dichte des Toten Meeres zuzuschreiben, daß sich dort der Einfluß des Mondes nicht geltend machen kann. Die Oberfläche muß sich aber doch notwendigerweise ändern, da auf allen Meeren die Gezeiten verschieden sind. Manche, wie Plinius, führen sie freilich auf andere Ursachen zurück. Sie nehmen nämlich im Meer eine unergründliche Tiefe an, aus der Wasserströme hervorbrechen, ferner große Hohlräume (*cavernae non parvae*), in denen durch die Wasserbewegung stürmischer Luftzug herrscht. Er saugt das Meerwasser durch offene Hohlräume der Erde in große Tiefen und stößt es mit starker Kraft wieder aus. Diese Stürme sollen die Ursache der Ungewitter sein, die durch den Einfluß des Mondes fast nie zur Ruhe kommen, da nirgends in der Natur ein Hohlraum bestehen kann. — Andere Ursachen will Reisch der Kürze halber übergehen.

Die Flüsse entstanden nach damaliger Auffassung auf verschiedene Art: durch Abfluß aus dem Meer, durch Vereinigung der atmosphärischen Niederschläge und endlich durch Sammlung der in der Erde sich bildenden Quellen. Alle drei Arten finden wir auch bei Reisch. Den Abfluß aus dem Meer stützte er auf die viel umstrittenen Worte (*ait enim scriptura [Eccles. I.], d. h. Ecclesiastes, griechischer Titel des Buches Prediger Salomo; so auch Kretschmer [1890, 91—92]: Prediger Salomo, I, 7.): Alle Flüsse münden ins Meer; trotzdem fließt es nicht über. Die Flüsse kehren zurück, von wo sie ausgingen, um von neuem zu fließen (omnia flumina intrant in mare et mare non redundat. Ad locum, unde exeunt, flumina revertuntur, ut iterum fluant)*). Daher behaupten manche, fährt Reisch fort, daß Flüsse durch verborgene Spalten in der Erde dem Meere entströmen und an anderer Stelle wieder ins Meer münden (*quidam flumina aliqua per occultos terrae meatus a mari exire, rursus in alia parte illabi affirmant*).

Auch der bei den Witterungserscheinungen näher zu erörternden Bildung des Wassers aus dem atmosphärischen Niederschlage stimmt Reisch zu: Manche sind der Überzeugung, das durch Flußwasser gespeiste Meer werde fortwährend durch das Emporsteigen der Dünste unter dem Einfluß der Sonne und der anderen Gestirne wieder vermindert (*nonnulli vero mare fluminibus auctum rursus continuo solis et aliorum astrorum fervore per elevationem vaporum minui asserunt et utrumque sustineri potest*). Auch hierin zeigt sich die Weisheit des Schöpfers, nicht der sogenannten Natur. Am deutlichsten geht dies daraus hervor, daß sich die Meeresfluten zwar wie Berge aus Wasser auftürmen und gegen die Küsten stürmen, aber doch die ihnen bestimmten Grenzen nicht zu überschreiten vermögen.

Schließlich entstehen Flüsse aus der Vereinigung von Quellen (*flumen equidem fontium concursus est*). So z. B. der Jordan aus seinen beiden Quellflüssen Jor und Dan am Fuße des Libanon. Das gleiche ist auch in unseren Gegenden ersichtlich. Die Bildung der Quellen ist folgendermaßen zu erklären: Das Erdinnere (*venter terrae*) ist von Hohlräumen und Gängen wie von Gedärmen durchzogen (*concauitatibus et meatibus quasi visceribus plenus est*). Da leere Räume nicht bestehen können, dringen die Dämpfe (*vapores*) aus der Erde empor. Sie werden an den Wandungen der Höhlen durch Abkühlung zu Wassertropfen und vereinigen sich zu Bächlein. Diese sammeln sich an tieferen Stellen und kommen als Quellen zum Vorschein. Liegt ihr Austrittsort somit meist tiefer als der Sammelraum des Wassers, so kann es doch auch in gleicher Höhe wie dieser am Gegenhang eines Tales auf natürliche Weise emporsteigen und als Quelle erscheinen; noch höher durch künstliche Mittel, da in der Natur kein leerer Hohlraum besteht. Ja selbst auf Bergeshöhen kann das Wasser kräftig hervorsprudeln, wohin es durch natürliche Hohlgänge gleichwie durch künstliche Kanäle gelangte. Manche Quellen fließen immer gleichmäßig, manche im Winter stärker, andere trocknen im Sommer fast aus. Das ist von der Beschaffenheit des Gebirges (*dispositio montis*), vom Entstehungsort und von den Veränderungen der Grundeigenschaften abhängig. Undurchlässiges Gestein (*montes solidiores*), zu dessen Hohlräumen die Außenluft nicht vordringen kann, ergibt Dauerquellen. Ihr Wasser wird durch den fortwährenden Niederschlag nachdrängender Dämpfe stets neu ersetzt, damit sich kein leerer Raum (*vacuum*) bilde. Klüftiges Gestein hingegen (*montes porosi*) kann weder die Dämpfe festhalten noch die Außenluft abwehren, die besonders im Sommer durch die Hitze trocken, im Winter abkühlend ist.

Hiezu tritt der Einfluß der Jahreszeiten (*rotatio coelorum*). Der Sommer verwandelt z. B. Sümpfe zeitweise in fruchtbares Ackerland, Winterregen vermehrt die Wasserführung der Quellen. Deren größere Kälte im Sommer und größere Wärme im Winter hängt mit den Wärmeverhältnissen in den Höhlen zusammen. Denn im Winter sind die Klüfte (*pori terrae*) durch die außen herrschende Kälte verschlossen, die aufsteigenden Dämpfe können daher nicht entweichen und geben ihre Wärme als Niederschlag an das Wasser ab, das man daher bei seinem Austritt dampfen (*exalare*) sieht. Im Sommer hingegen entweichen die Dämpfe durch die offenen Klüfte in die warme Außenluft, während die ihr gegensätzliche Kälte der Höhlen das Quellwasser abkühlt (*infrigidat*). Die Höhlen werden daher im Sommer kalt, im Winter warm. Die Hitze der Thermen rührt vom Durchfließen schwefeliger und heißer Gesteine her (*quia circa mineras sulfureas et accensas fluunt*; bei Albertus Magnus: *aqua currit super mineras sulfuris inclusas*). Die Verschiedenheit des Quellwassers nach Farbe, Geschmack und anderen Eigenschaften hat ihren Grund in der verschiedenartigen Mischung der Grundeigenschaften der Gesteine und der Erde, die von ihnen durchflossen werden. Es ist oft sehr schwer, diese merkwürdigen Zusammenhänge festzustellen. So gibt es nach Aurelius Augustinus bei den Garamanten eine Quelle, die tagsüber so kalt ist, daß aus ihr nicht getrunken werden kann, des nachts aber so heiß ist, daß man ihr Wasser nicht berühren kann. Eine andere Quelle im Epirus löscht eine angezündete Fackel aus, zündet aber eine verlöschte wieder an. In solchen Vorgängen glaubt man eine Naturgewalt zu sehen oder besser den Willen Gottes. Für den menschlichen Gebrauch ist nach dem Urteil der Physiker jenes Wasser am zuträglichsten, das leichtes Gewicht hat und klar ist, nicht steht, sondern dauernd über reinen Sand nach Osten fließt.

Hiezu einige Bemerkungen: Die Garamanten waren ein Volksstamm in Nordafrika südlich der Großen Syrte, im Lande Phazania (Fezzan) mit der Hauptstadt Garama (Dschermia). Sie wurden von den Römern im Jahre 9 v. Chr. besiegt und gelten als Vorfahren der Tuareg. Wie gering im Altertum die Kenntnisse über ihr Land und das südlich davon gelegene Gebiet waren, geht auch aus den widersprechenden Angaben über Agisymba hervor (Berger, 599—602).

Wenn man die von Augustinus angeführten starken Temperaturextreme jener Quelle im Lande der Garamanten als sagenhafte Übertreibungen ansieht, könnten die Verhältnisse etwa folgendermaßen erklärt werden: Sehr kaltes Quellwasser tritt in der Wüste an die Erdoberfläche, sammelt sich in einem natürlichen, vielleicht auch noch künstlich hergerichteten Becken und erwärmt sich hier sehr stark während des Tages durch die Sonnenglut. Die aufgespeicherte hohe Wärme des Wassers sinkt nur langsam während der frostigen Nacht, so daß es verhältnismäßig warm in den Nachtstunden empfunden wird. Übrigens kommen in manchen Oasen auch Thermen vor. So enthält die Ammonsoase (Siwah) den Sonnenquell (Ain el Hamman), der dauernd eine Wärme von 29° C aufweist.

Den Nachrichten über die geheimnisvolle Quelle im Epirus liegen vermutlich nachstehende Verhältnisse zugrunde. Die Fackel verlöscht durch die infolge ihrer Schwere am Boden einer Höhle angesammelte Kohlensäure ähnlich wie in der Hundsgrotte bei Neapel. Die verlöschte, aber immer noch glühende Fackel beginnt allmählich wieder mit blauer Flamme zu brennen, da durch die Sauerstoffabgabe der Kohlensäure Kohlenoxyd entsteht. Vielleicht ist der sumpfähnliche, 3 km lange See Acherusia palus im Epirus gemeint, der berüchtigt war durch seine mephitischen Ausdünstungen. In ihn verliert sich der Fluß Acheron (Phanariotikos). Nach der griechischen Mythologie mündete in den Acheron der Kokytos, ein Abfluß des Styx.

4. Klima.

(VII, t. 1, 45—48.)

Den Ausgangspunkt der Lehren bilden die Vorstellungen über die Bewohnbarkeit der Erde, dann folgen Angaben über die Gliederung in Klimazonen und deren Ausdehnung. Im

Zusammenhänge damit nimmt Reisch zu drei sehr umstrittenen Problemen Stellung: Lage des Paradieses, Verhältnisse am Nordpol und Antipodenfrage.

Zur leichteren Übersicht wurden drei Unterabschnitte gebildet und die Zahlenangaben auch in Tafeln vereinigt. Die Übersetzung begleiten jeweilig einschlägige Zusätze.

a) Bewohnbarkeit der Erde. Äquator und Paradies.

Der menschliche Wohnraum wird auf der Erde eingengt durch Meere, Flüsse, Sümpfe, Urwälder, ungangbare Gebirge, wilde Tiere, durch Dürre infolge der Sonnennähe und andauernden Frost infolge der Sonnenferne. Von den fünf sogenannten Zonen der Erde sind derart nur zwei bewohnbar: die zwischen den Wendekreisen des Krebses, bzw. des Steinbocks, und dem nördlichen, bzw. dem südlichen Polarkreise. Zwischen den beiden Wendekreisen liegt beiderseits des Äquators die Trockenzone (*zona torrida*), die wegen der durch die Sonnennähe allzu großen Hitze nicht (gut) bewohnbar (*habitabilis*) ist. Jenseits der beiden Polarkreise breiten sich die zwei Kältezonen aus (*zonae frigidae*); sie sind wegen zu großer Kälte nicht (gut) bewohnbar. Nicht daß sie überhaupt nicht bewohnt werden könnten; aber wegen der Herabminderung der Wärme, die der Mensch braucht, sind sie nur sehr schlecht (*admodum prava*) als Daueraufenthalt für den Menschen geeignet. Deshalb ist aber nicht etwa die Trockenzone am besten, denn dort ist die Hitze wieder zu stark (*calor abundat*). Vielmehr macht gerade die gemäßigte Wärme (*caloris temperantia*) dem Menschen seinen Aufenthalt erwünscht (*laudabilis*).

Am Äquator wird der Aufenthalt für zuträglich (*conveniens*) gehalten; denn infolge der dort immerwährenden Tag- und Nachtgleiche mildert die Nachtkälte die Tageshitze und umgekehrt. So liegt auch nach der Heiligen Schrift das irdische Paradies im Osten (*ad orientem*). Der wahre Orient aber wird vom Äquator an gerechnet (*computatur*). Das Paradies ist nach Petrus Lombardus und Augustinus nicht nur ein zusagender (*habitatio conveniens*), sondern sogar der denkbar angenehmste Aufenthaltsort (*locus amoenissimus*), der von keinerlei Stürmen heimgesucht wird (*omnimoda aeris tranquillitas*). Es ragt aber nicht etwa über die Erdkugel und die bewegte Luftzone hinaus bis zum Mond empor; denn dann käme es in die Feuerzone (*sphaera ignis*) zu liegen; auch müßte man diese Aufragung am Erdschatten auf dem Mond bemerken. Das ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr scheint Guilihelmus Parisiensis in seinem Buch über das Universum recht zu haben, demzufolge das irdische Paradies irgendwo auf der Erdoberfläche liegt. Nach Damascenus (*liber 2*) befindet es sich im Osten, höher als die sonstige Erde. Wie groß die Entfernung des Paradieses vom iger Damascenus ist, auf dem der erste Mensch erschaffen und von wo er ins Paradies versetzt wurde, wieviel Längen- und Breitengrade es in der Erdbeschreibung umfaßt, aus welchen Biegungen und unterirdischen Schlünden die vier Hauptflüsse Ganges, Tigris, Euphrat und Nil entstehen, das alles pflegt die Männer zu beunruhigen (*exercere*), die die Erdbeschreibung (*Cosmographia*) mit den Heiligen Schriften in Übereinstimmung bringen. Vielleicht wollte Gott, daß die Lage des Paradieses verborgen sei, wie er nach der Heiligen Schrift den Zutritt dorthin für Sterbliche durch einen Engel mit feurigem Schwerte verwehrte. Es ist jedoch in der Geschichte zu lesen, daß drei Mönche nach langer Wanderung mit Gottes Hilfe den Römer Macharius fanden, der in der Wüste 20 Meilen vom Paradies nach Osten entfernt lebte. Aus der Zahl ihrer dort beschriebenen Tagreisen könnte man ja dem Orte des Paradieses nachforschen; aber abgesehen von solchen Mutmaßungen sollte unsere größere Sorge darauf gerichtet sein, so zu leben, daß wir es verdienen, dereinst unter Engelseleit ins Paradies geführt zu werden.

Diesen Angaben sind einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Die Ursachen der Einschränkung des menschlichen Wohnraumes auf der Erde gibt Reisch ganz richtig an, wenn ihm auch begreiflicher Weise keine Zahlen zur Verfügung standen. Nach unserer heutigen Kenntnis ist das Verhältnis etwa folgendermaßen. (Nach einem Vortrag von Universitätsprofessor H. Kinzl.)

Raum	Oberfläche in Millionen <i>km</i> ²	Abzüglich
Erdoberfläche.....	510	
Festland	149	Meer
Bewohnbar (Ökumene)	102	Polargebiete und Grönland
Möglicher Siedlungsraum	97	Gebirge, Steppen, Ödland
Tatsächlicher Siedlungsraum	70—80	Wald

Reisch behält ferner die seit dem Altertum übliche Fünfgliederung der Erde hinsichtlich ihrer Bewohnbarkeit zwar bei, folgt aber für die Äquatorzone (zona torrida) seinem Gewährsmann Albertus Magnus. Dieser hatte sich im Gegensatze zu Plato, Pythagoras und Demokrit, jedoch übereinstimmend mit Ptolemaeus und Avicenna, dahin ausgesprochen, sie sei nicht durchaus unbewohnbar. Als Grund hiefür gibt Reisch aber nur die Temperaturmäßigung durch die Tag- und Nachtgleiche an, nicht etwa überdies die beweisende Kenntnis von dort tatsächlich lebenden Völkern, wie es Albertus getan hatte, der sich auf die Berichte des Ptolemaeus über die Äthiopen berief.

Eine andere seit alters vielumstrittene Frage ist die nach dem Paradies. Kretschmer (78—91) hat den Ursprung, die Entwicklung und weitere Verzweigung dieser Sage bereits eingehend klargelegt. Das spätere Mittelalter neigte der Ansicht zu, das Paradies liege im Bereiche der Erde (corporaliter), nicht im Himmel (spiritualiter). Nach der Bibel war es im Osten zu suchen. Da es seinem Wesen nach nicht ohne weiteres zugänglich sein konnte, dachte man es sich je nach der kosmographischen Auffassung durch den Okeanos, durch Gebirge oder Wüsten von dem Lebensraume der Menschen getrennt, kurz ihnen seit dem Sündenfall zur Strafe von Gott verschlossen. In den von Reisch herangezogenen Kirchenvätern spiegelt sich der Widerstreit der Mutmaßungen über die irdische Lage des Paradieses. Wie dem Werke von Butler über das Leben der Väter und Heiligen (1. Bd., 53, 529) zu entnehmen ist, lebten sowohl Macarius der Ältere oder der Ägypter, ein Schüler des heiligen Antonius (300—390 n. Chr.), als auch der Jüngere oder der Alexandriner († 394 oder 395, nach anderen Angaben 404) als Einsiedler in der Lybischen (Sketischen, bzw. Nitrischen) Wüste westlich des unteren Nils.

Ebenso alt und gerade so hartnäckig war der Glaube an den gemeinsamen Ursprung der bedeutendsten, damals bekannten vier Flüsse der Erde. Das führte dann weiter im unmittelbaren Zusammenhange mit den Sagen der Antike über verborgene Flußläufe zu dem jahrhundertlang anhaltenden Glauben an die unterirdische Verbindung zwischen dem Meer und den großen Strömen mittels eines den ganzen Erdkörper durchziehenden Kanalsystems.

Es spricht für Reisch, daß er sich auf die gänzlich aussichtslosen Spekulationen über die irdische Lage des Paradieses gar nicht weiter einläßt, sondern das Kapitel mit dem ethisch hochstehenden Gedanken schließt, unsere Hauptsorge solle eine des Paradieses würdige Lebensführung bilden.

b) Gliederung in Klimazonen.

Zur leichteren Übersicht stelle ich die Zusammenfassung voran und lasse die Übersetzung folgen.

Zoneneinteilung:

A = Anfang

M = Mitte

E = Ende der Zone.

Klimazone	Name	Bereich	Größte Tageslänge in Stunden	Polhöhe (Geogr. Breite) in Graden	Anmerkung
1	Diameroes (Meroe)	A	12 ³ / ₄	12 ³ / ₄	Siehe nächste Seite.
		M	13	16	
		E	13 ¹ / ₄	20 ¹ / ₂	

Klimazone	Name	Bereich	Größte Tageslänge in Stunden	Polhöhe (Geogr. Breite) in Graden	Anmerkung
	Diasienes (Siene)	A	13 ¹ / ₄	20 ¹ / ₂	Siehe unten.
		M	13 ¹ / ₂	24 ¹ / ₄	
		E	13 ³ / ₄	27 ¹ / ₂	
3	Alexandrios (Alexandria)	A			
		M	14	30 ³ / ₄	
		E	14 ¹ / ₄	33 ² / ₃	
4	Diarhodes (Rhodus)	A			
		M	14 ¹ / ₂	36 ² / ₅	
		E	14 ³ / ₄	39	
	Diaromes (Roma)	A			
		M	15	41 ¹ / ₃	
		E	15 ¹ / ₄	43 ¹ / ₂	
6	Diaboristhenes	A			
		M	15 ¹ / ₂	45 ² / ₅	
		E	15 ³ / ₄	47 ¹ / ₄	
7	Diaripheos	A			
		M	16	48 ² / ₃	
		E	16 ¹ / ₂	52	
8		A			
			17	54	
			17 ¹ / ₂	56	
			18	58	
			19	61	
			20	63	
			21	64	
			22	fast 65	
			23	66	
		(M)	24	(67)	
			1 Monat	68	
			2 Monate	70	
			3 Monate	72	
		(E)	¹ / ₂ Jahr	90	

Anmerkungen zur vorhergehenden Tabelle.

- Zu 1. Zweimal Sommer und Winter. Dieser ist wegen Sonnennähe heißer als unser Sommer. (Meroe nordöstlich Khartum am Nil.)
- Zu 2. Einmal Sommer und Winter, beide wärmer als bei uns. (Siene am Nil, etwas nördlich vom Wendekreis des Krebses.)
- Zu 3. Jahreszeiten wie bei uns. Nur in Hierosolyma (Jerusalem) nach der Hl. Schrift Sonne im Zenith, Sonnenstrahlen fallen in senkrechten Felsspalt).
- Zu 4. und 5. Überprüfung aller Berechnungen von Eratosthenes, Hipparch, Strabo und Ptolemaeus siehe Berger (479—487).
- Zu 6. Parallelkreis schneidet den bedeutendsten (insigne) Fluß Scythiens, Boristhenes oder Boriscus (Dnjepr), oder besser eine kleine Insel (nächst der Halbinsel Krim) am Pontus, daher auch Ponticus genannt.
- Zu 7. Name wegen der Berührung des „Ripheischen“ Gebirges, von manchen auch nach dem Boristhenes genannt. (Über „Rhipäen“ siehe Kretschmer, 128—133.)
- Zu 8. Von manchen nach obigem Gebirge genannt. Polhöhe 63° berührt die Insel Tile, in Polhöhe 67° liegt der Polarkreis.

Die Teile der Erde unterscheiden sich in nord-südlicher Breite nach der merklichen Verschiedenheit der größten Tageslänge. Der Beginn der ersten Klimazone liegt den Kosmographen zufolge dort, wo der längste Tag 12³/₄ Stunden zählt und die Polhöhe ähnlich 12³/₄° beträgt; die Mitte dort, wo der längste Tag 13 Stunden und die Polhöhe 16° erreicht. Dieser Raum heißt Diameroes (Dia. bei Reisch stets mit y gedruckt), weil der ihn be-

zeichnende Parallelkreis Meroe schneidet. Das Ende liegt dort, wo der längste Tag $13\frac{1}{4}$ Stunden währt und die Polhöhe $20\frac{1}{2}^\circ$ beträgt. Die Bewohner dieser Klimazone haben bezüglich der Änderungen von Jahreszeit und Schatten manches Gemeinsame mit den Bewohnern der Äquatorzone. Denn sie haben zwei hohe Sonnenwenden, wenn die Sonne in den Widder oder in die Waage eintritt, mithin zweimaligen Sommer, den einen um das Fest des heiligen Gregorius, den andern um Lampertus. Die beiden tiefsten Sonnenwenden haben sie bei Eintritt der Sonne in den Krebs und den Steinbock, daher herrscht dann jedesmal Winter. Er ist aber wegen der Sonnennähe zweifellos wärmer als unser Sommer. Ihr Schatten fällt im Sommer morgens nach Westen, abends nach Osten, mittags aber gibt es gar keinen, da dann die Sonne im Zenith steht. Bei Stellung der Sonne im Krebs wird ihr Schatten nach Süden geworfen, steht sie im Steinbock, nach Norden. Dasselbe widerfährt den Bewohnern dieser Zone, wenn die Sonne einen Parallelkreis zwischen dem Äquator und dem Wendekreis des Krebses über ihrem Zenith beschreibt. Die zweite Zone beginnt mit dem Ende der ersten. In der Mitte der zweiten Zone ist der längste Tag $13\frac{1}{2}$ Stunden, die Polhöhe $24\frac{1}{4}^\circ$, am Ende $13\frac{3}{4}$ Stunden, bzw. $27\frac{1}{2}^\circ$. Diesen Abschnitt nennt man Diasienes, weil der Parallelkreis sich durch Siene (persien) erstreckt wie der Wendekreis des Krebses. Die dortigen Bewohner haben Sommer und Winter wie wir, aber beide wärmer. Wie bei uns fällt ihr Schatten jederzeit nach Norden außer an jenem Tag, an dem die Sonne den Wendekreis des Krebses beschreibt; denn dann haben sie zu Mittag keinen Schatten. Am Morgen fällt er nach Westen, am Abend nach Osten. An der Grenze beginnt die dritte Klimazone. In ihrer Mitte zählt der Tag 14 Stunden und die Polhöhe $30\frac{3}{4}^\circ$, an ihrem Ende $14\frac{1}{4}$ Stunden, bzw. $33\frac{2}{3}^\circ$. Sie wird Alexandrios nach der ägyptischen Stadt Alexandria genannt, durch die jener Klimakreis verläuft. Die Bewohner dieser Zone haben die gleichen Jahreszeiten und Schatten wie wir. Niemals erreicht bei ihnen die Sonne den Zenith außer bei den Bewohnern von Hierosolyma. Daher geht die Sage, die Sonne sende im Heiligen Lande manchmal senkrechte Strahlen in einen hohlen Felsen.

In kürzerer Weise schildert Reisch die Verhältnisse in der vierten bis einschließlich siebenten Klimazone und fährt dann fort:

Die älteren Kosmographen nahmen kein Ende der siebenten Klimazone an und teilten die weiter gegen Norden gelegene Erde nicht mehr in Klimazonen ein. Wir aber können sie noch ergänzen. Ihre Breite nimmt gegen den Pol mehr und mehr ab. Mit der Verringerung des Polabstandes wächst die Tageslänge merklich. Denn je größer die Polhöhe wird, desto schräger durchschneidet der Tierkreis den Horizont und größere Tageskreise bleiben über unserer Halbkugel, als die Nachtkreise unter ihr sind, während die Sonne die nördlichen Himmelszeichen durchläuft. Das Entgegengesetzte tritt ein während der Sonnenbewegung auf der anderen Hälfte. (Es folgen die Angaben der Übersicht vom 52. bis 66. Parallelkreis.) Unter dem Polarkreis hat, wenn sich die Sonne vom Ende der Zwillinge dem Beginne des Krebses nähert, der Tag volle 24 Stunden. Zur selben Zeit ist am entgegengesetzten Teile des Tierkreises ebensolange Nacht. Denn dann berührt der Wendekreis überall ohne Schnitt den Horizont und die Sonne dreht sich gewissermaßen rund um den Horizont, während sie sich auf der anderen Halbkugel durchaus unter ihm bewegt. Wenn der Parallelkreis den 68. Grad durchschneidet, ist ein Monat lang Tag, während sich die Sonne von der Mitte der Zwillinge gegen die Mitte des Krebses bewegt. Auf der entgegengesetzten Halbkugel herrscht währenddessen durch einen Monat Nacht. Im Parallelkreis, der den 70. Grad berührt, dauert der Tag zwei Monate während der Sonnenbewegung vom Beginne der Zwillinge bis zum Ende des Krebses. Eine zweimonatige Nacht herrscht indessen, während die Sonne die entgegengesetzten Zeichen durchläuft. Im Parallelkreis, der den 72. Grad schneidet, ist der Tag drei Monate lang; die Sonne bewegt sich dabei von der Mitte des Stiers zu der des Löwen. Auf der anderen Seite entspricht eine dreimonatige Nacht. Mit der Annäherung an den Pol wachsen demnach die Tage allmählich. Unter dem Pol selbst bleibt die Hälfte der Erdkugel immer über dem Horizont, die andere unter ihm, der Äquator fällt daher mit dem Horizont

überein. Wenn also die Sonne in der Hälfte über ihm ist, währt der Tag ein Halbjahr, im Gegenteil ist ebenso lang Nacht. Denn, wenn die Sonne hier gar nicht unter den Horizont taucht, leuchten immer einigermaßen ihre Strahlen, daher herrscht hier andauernd Tag, falls nicht große Luftdichte und Nebelbildung störend wirken (interturbat).

In der Zonengliederung, die auf der Schattenlehre beruht, folgt Reisch der seit dem Altertum üblichen Gepflogenheit. Berger (479—487) unterzog sich der Mühe, die Zahlen bei Eratosthenes, Hipparch, Strabo und Ptolemaeus zu vergleichen und zu überprüfen. Mit ihnen stimmen die von Reisch angeführten Zahlen im wesentlichen überein. Gegenüber Plinius und Beda (Kretschmer, 138) ergeben sich bei Reisch in den Zonenmitten 1—4 kleinere Zahlen für den längsten Tag, in den Zonenmitten 6 und 7 größere, nur in der Zone von Rom (5) herrscht Übereinstimmung (15 Stunden). Die Namen der Zonen 1—4 sind die gleichen wie bei Kosmas (6. Jahrhundert). Während dieser jedoch, seiner griechischen Einstellung folgend, die 5. Zone nach dem Hellespont nennt, ist es bei Reisch die Stadt Rom, civitas summi sacerdotis sedes, wonach diese Klimazone ihren Namen trägt. Bei Kosmas heißt die 6. Zone Pontus, die 7. Maeotis (Asowisches Meer) oder Boristhenes, dann folgt der die Erde umfließende Okeanos.

Hinsichtlich der von Reisch Diaripheos genannten 7. Klimazone wies bereits Kretschmer (128—133) auf die im Altertum und im Mittelalter weit verbreitete Vorstellung vom Anschwellen der Erde im Norden zu einem wilden Gebirge hin, das im Lande der Hyperboräer gelegen sein sollte und häufig Rhipäen genannt wurde. Jenseits von ihm vermutete man bisweilen auch das irdische Paradies. Kretschmer gelangte zu dem Ergebnis, es sei vergebliches Bemühen, dieses geheimnisvolle Gebirge geographisch oder etymologisch näher festlegen zu wollen.

In den recht zutreffenden Angaben über die den älteren Kosmographen noch unbekannt 8. Klimazone folgt Reisch dem liber de natura locorum des Albertus Magnus; auch die halbjährige Polarnacht führt er wie dieser auf die Sonnenbewegung zurück. Hierbei fallen nach Reisch die Sonnenstrahlen zeitweise so schräg auf, daß sie zu schwach sind, um die aus dem Wasser aufsteigenden Dämpfe aufzusaugen. Daher herrscht dann Dämmerung. Unter der Insel Tile ist das Tule des Ptolemaeus zu verstehen. Es ist aber bekanntlich nicht das sagenhafte Island des Pytheas, sondern damit sind, wie auch aus der Karte zu ersehen ist, die Shetlands-Inseln gemeint, deren Südspitze tatsächlich zwar nicht den 63., sondern den 60. Parallelkreis schneidet.

c) Ausdehnung der Klimazonen. Antipoden.

Eine Zusammenfassung zeigt die Übersicht.

Klimazone	Breite	Länge eines Grades ¹	Anmerkung
	ital. Meilen = 1000 Doppelschritte		
1	465	58	¹ 1 Grad nach Ptolemaeus = 500 Stadien; nach anderer Berechnung 700 Stadien (Aristoteles) ² Da Reisch die Abnahme der Länge nach Norden hervorhebt, muß 56 in der 1. und 2. Auflage ein Druckfehler statt 46 sein ³ Auf dem Tile schneidenden Parallelkreis mißt ein Grad 28½ Meilen
2	420	56	
3	370	53	
4	320	49	
5	270	56 ²	
6	225	44	
7	185	41 ³	

Wie ersichtlich, kennt Reisch die unterschiedliche Berechnung der Grade, schließt sich aber den Angaben des Ptolemaeus an, wonach einem Grad 500 Stadien entsprechen. Mit Beziehung auf die in Abschnitt 1 erwähnte Ansicht Kretschmers (64) sind die folgenden Angaben bei Reisch (IX, 48) bemerkenswert: Andere Zahlen ergeben sich freilich bei Gleichsetzung eines Grades mit 700 Stadien, wie man es in den meisten codices findet. Dieser

Unterschied ist aber nicht zu verwundern, da den Schriftstellern (scriptores) bei Berechnung der Zahlen sehr leicht Irrtümer unterlaufen konnten. — Hinsichtlich Anmerkung 2 der Übersicht lautet die Übersetzung: Die Länge eines Grades zählt nicht auf allen Breitenkreisen gleichviel Meilen; denn die Grade werden auf den Parallelkreisen vom Äquator gegen Norden immer kleiner. Daher muß bei Angabe der Ziffer 56 ein Druckfehler unterlaufen sein.

Die Breiten der Klimazonen übernahm Reisch somit von Ptolemaeus, der seinerseits wieder auf Eratosthenes, Dikäarch und Strabo aufgebaut hatte. Hinsichtlich der Längen beschränkte er sich auf die Wiedergabe der für die kennzeichnenden Parallelkreise errechneten Grادلängen.

Wichtig ist seine Bejahung der seit dem Altertum nie ruhenden Antipodenfrage. Sie hatte infolge des fanatischen Widerspruches einst das Leben von Männern, wie Pietro d'Abamo († 1316) und Cecco d'Ascoli († 1327), als Opfer gefordert und erhalten. Reisch folgt hier Albert dem Großen, der seit dem Bischof Vigilius von Salzburg († 784) zum erstenmal wieder klar und deutlich für die Antipoden Stellung genommen hatte. Freilich äußert sich Reisch nur in wenigen Zeilen: Es ist zu beachten, daß sich das Festland, über die Beschreibung des Ptolemaeus hinausgehend, weiter ebenso nach Osten wie nach Süden erstreckt. Daher haben die im äußersten Osten wohnenden Menschen ihre Füße in entgegengesetzter Richtung (pedes adversos habent) wie die im äußersten Westen; man nennt sie daher Antipoden. Augustinus bestreitet das zwar in seinem Werke De Civitate Dei, da er vielleicht noch nicht von der großen Länge des bewohnten Erdraumes (tanta longitudo habitabilis) Kenntnis hatte. Nach Süden aber erstreckt er sich, soweit bekannt, nicht derart weit, um Antipoden der Nordbewohner zu ermöglichen.

Die gleiche Ansicht über die Antipoden wie bei Reisch begegnet uns wieder in den kosmographischen Schriften seines Schülers J. Eck (Mayer, 1908, 14).

Der Vorwurf E. Nordenskiölds, Reisch „und seine Mitarbeiter in Heidelberg“ hätten keine Ahnung von den neueren Entdeckungen gehabt, worauf ich noch zurückkommen werde, trifft schon wegen des obigen Hinweises auf die zu berichtigenden Angaben des Ptolemaeus nicht zu.

B. Länderkunde.

Dem Abschnitt Erdkunde schließt sich sinngemäß die Länderkunde an. Zu den naturgegebenen Verhältnissen der Erdoberfläche treten die durch sie bedingten Gemeinschaftsformen des Menschen, die Völker und Staaten. Die Grundlage der Länderkunde bildet die der Margarita beigegebene Weltkarte. Reisch erläutert sie durch eine kurze Schilderung der drei damals bekannten Welteile.

Ich werde daher zunächst von der Karte ausgehen, ihren Ursprung und ihre weitere Entwicklung in der Margarita verfolgen, um dann erst in ihren länderkundlichen Inhalt einzudringen. In beiden Richtungen wird hiedurch der Beginn des Zeitalters der Entdeckungen gekennzeichnet.

1. Weltkarten.

Sämtlichen Ausgaben der Margarita war eine Weltkarte beigegeben. Das ist aus dem Einblick in die verschiedenen Auflagen ersichtlich und geht auch unzweifelhaft aus dem Schrifttum hervor. Wenngleich der mir vorliegende Erstdruck (Freiburg, Schott, 1503) keine Karte und auch keine sichtbaren Anzeichen ihrer späteren Entfernung enthält, beweist doch die Berufung auf sie im Inhaltsverzeichnis und im Text, daß die Karte einst vorhanden war.

Solange Reisch lebte, trachtete er, den von ihm selbst verbesserten Neuauflagen jeweilig auch eine zeitgemäße Karte beizugeben. Inwieweit er auf die anderen, ohne und selbst gegen seinen Willen erscheinenden Auflagen mittelbaren Einfluß üben konnte, läßt sich nicht feststellen. Nach seinem Tode besorgte die Neuauflagen der Kartograph Orontius Fin(a)eus. Wie

hinsichtlich des Textes ergeben sich somit auch bei den Karten zwei Gruppen der Ausgaben, deren Trennungslinie das Todesjahr des Verfassers (1525) bildet.

Im 19. Jahrhundert hat Alexander von Humboldt in seinem fünfbandigen Examen critique (1814—1834) erstmalig die angebliche Karte des Reisch von 1513 wieder gewürdigt und im Kosmos (I, 73) an sie erinnert. Nachdem F. v. Wieser (1885) weitere Klärung über die Kartenbeilage von 1515 gebracht und die in Europa anscheinend vorerst unbekannt gebliebene List of Editions of the Margarita philosophica (1886) auch die übrigen Karten zwar kurz, aber sehr richtig gekennzeichnet hatte, unterzog A. E. Nordenskiöld (1889) die Karten der Margarita einer verhältnismäßig eingehenden Untersuchung. K. Kretschmer, S. Ruge und W. Wolkenhauer betrachteten sie vornehmlich vom Standpunkte der Neuentdeckungen. In letzter Zeit gab der Münchner Verlag L. Rosenthal drei Faksimiledrucke der Reisch-Karten heraus, über die Kretschmer (1926, 161) kurz berichtete. Danach wäre die dem Erstdruck (Freiburg, Schott, 1503) beigegebene Karte insgesamt fünfmal (1503, 1504, 1508, 1517 und 1535) verwendet worden, die des Straßburger Druckes (Grüninger, 1504) dreimal (1504, 1508, 1512) und die Karte aus der dortigen Ausgabe von 1515 einmal. Nach nunmehriger Kenntnis der List of Editions kann beigelegt werden, daß die Grüninger-Karte überdies auch in der Auflage von 1515 enthalten ist, somit insgesamt viermal verwendet wurde; ferner daß die geringfügigen Unterschiede dieser Karte gegen die Erstausgabe von 1503 nur in folgenden Abänderungen bestehen: Wellenlinien in den Meeren, Art der Kartenrandlinie, statt der zwölf Windköpfe nur deren vier in den Hauptweltgegenden.

Bei Festhaltung der vorhin aufgestellten Gruppeneinteilung der Karten beginne ich zunächst mit jener, die den beiden Schottischen Ausgaben von 1503 und 1504 beigelegt sind, und gehe dann unter jeweiliger Verwertung des Schrifttums zu den zeitlich folgenden Karten über. Nordenskiöld (weiterhin bei Zitaten unter Nachsetzung der betreffenden Seite bloß mit N. bezeichnet) verbindet mit ihrer Charakteristik gleichzeitig sein Werturteil über die geographischen Kenntnisse des Reisch. Ich bringe die Ansichten Nordenskiölds und den Text der List of Editions in auszugsweiser, freier Übersetzung aus dem Englischen und füge, wo es mir nötig erscheint, mein eigenes Urteil bei.

a) Reisch als Kosmograph im allgemeinen und die Karte von 1503.

N. (40) schließt aus der hohen Auflagenzahl der Margarita, daß sie in sehr zufriedenstellender Weise (in a very satisfactory way) dem Bedürfnis der gebildeten Stände nach wissenschaftlicher Kenntnis während des 16. Jahrhunderts Rechnung getragen habe. Es ist aber, so fährt er fort, erstaunlich (strange), die selbstzufriedene Beharrlichkeit (the self-sufficient positiveness) des Geographen Reisch mit dem unablässigen Wahrheitssuchen (the incessant seeking for truth) des Pierre d'Ailly (Petrus de Alliaco) zu vergleichen. Denn es ist klar (evidently), daß die geographische Gelehrsamkeit des Reisch sehr unbedeutend (insignificant) war; aber er bildete sich ein (fancied), alles zu wissen, und er zweifelte niemals an den geographischen Fabeln des Mittelalters. Das Wissen des Pierre d'Ailly hingegen war für seine Zeit wundervoll (wonderful), aber er war als Geograph sehr mißtrauisch (very sceptical) und suchte vergebens (in vain), durch Vergleich der Werke der hervorragendsten (most prominent) Autoritäten und ihrer Schüler in vergangenen Zeiten die Wahrheit zu finden. Soweit es mir möglich war, mich zu überzeugen, findet sich in der Ausgabe von 1503 kein einziger Satz (not a single sentence), der erweist, daß der Verfasser oder seine Mitarbeiter an der Universität Heidelberg auch nur die leiseste Ahnung (the faintest idea) von den Entdeckungen des 15. Jahrhunderts gehabt hätten. Nur auf der vom Herausgeber Johann Schott beigelegten Landkarte (Faksimileatlas, Tafel XXXI) findet sich ein leichter Hinweis (a slight hint) auf sie in den folgenden Legenden zu den Südgrenzen von Afrika und den bei Ptolemaeus märchenhaften (fabulous) Ländern südlich des Indischen Ozeans: „Hic Africae terra longius protenditur ad quadagesimum ferme gradum“ und „Hic non terra sed mare est: in quo mire magnitudinis insule, sed Ptolemeo fuerunt incognite“.

Die Umriss der Halbinsel Skandinavien sind aus der Ptolemaeus-Ausgabe Ulm, 1482, übernommen. Die Weltkarte von 1503 ist eine schlechte Kopie (bad copies, N. 42, und abermals: a badly executed copy, N. 70) dieser Ptolemaeus-Karte von 1482. Sie ist (N. 70) für die Geschichte der Kartographie nur von nebensächlichem Belange (secondary interest) wegen des nur beiläufigen Hinweises (incidental allusion) auf die Entdeckungen der Portugiesen während des 15. Jahrhunderts und man sucht vergebens nach Ländern, Inseln oder Aufschriften, die ein Kenntnis von den Reisen des Columbus anzeigen. Weit weniger (N. 62) als diese amerikanische Richtung ist in dem alten Schrifttum der Weg nach Asien entlang der Küsten Afrikas um das Kap der Guten Hoffnung nach Indien Gegenstand erschöpfender Untersuchung gewesen, obwohl es viel spannende Einzelheiten enthält. Es sind das eher umfangreiche, wiederholt gedruckte Reisebeschreibungen (narratives of travels) — wenngleich mehr als bloße Unterhaltungsschriften jener Zeit — als ernste Beiträge zur Erdkunde. Zu ihnen gehören die Beschreibungen des Marco Polo (Erstdruck 1477), von Varthema (Milano 1505) und Cadamosto (Vicenza 1507). Aber mit Ausnahme der zahlreichen Auflagen dieser Werke und einiger Broschüren, die von der gleichen Bedeutung für die Entdeckungsgeschichte von Afrika und Ostasien sind wie die Briefe des Columbus und des Vespucci für die Neue Welt, war die geographische Literatur über die östliche Halbkugel während des 15. und zu Beginn des 16. Jahrhunderts ebenso arm (poor) und spärlich (scanty) wie das in der Bibliotheca Americana vetustissima aufgezählte Schrifttum bezüglich der Neuen Welt. Noch schlimmer aber steht es mit den Karten über dieses Gebiet des Ostens. Die erste gedruckte Karte hierüber trifft man erst 56 Jahre nach den Reisen des Cadamosto bei Reisch in der Ausgabe von 1503 (Tafel XXXI). — An späterer Stelle hebt N. (86) noch die Projektion dieser Karte hervor.

Aus dieser Stellungnahme Nordenskiölds ergeben sich folgende Bemerkungen. So richtig der Einfluß der Margarita des Reisch erkannt wird, so wenig gerechtfertigt erscheint die abfällige Beurteilung des Gregor Reisch im Vergleiche zu Pierre d'Ailly. Gegen die angebliche Selbstzufriedenheit, Einbildung, Leichtgläubigkeit und Unwissenheit des Reisch spricht klar Inhalt und Wortlaut der acht Kapitel (45—52) des VII. Buches. Man muß sich nur die von Nordenskiöld anscheinend vermiedene Mühe einer genauen Übersetzung nehmen. Reisch betont, an Hand der Karte bloß einen kurzen Überblick bieten zu wollen, er verweist auf die ausführlichen Werke der Kosmographen und verzeichnet Fabelgeschichten ausdrücklich als unbewiesene Nachrichten. Der hohen Wertung des Pierre d'Ailly durch Nordenskiöld können ferner andere Urteile entgegengehalten werden. Peschel (246—247) berichtet über die dem Columbus dienenden Länderkenntnisse: „Daß der atlantische Zwischenraum von geringer Ausdehnung sei, bekräftigten ihm (Columbus) Äußerungen des Aristoteles, des Esdra (Anmerkung: Edrisi, berühmter arabischer Geograph des 12. Jahrhunderts) und des Seneca, wie er sie in den geographischen Schriften des Kardinals d'Ailly fand, die dieser unselbständige Gelehrte aber fast wörtlich aus Roger Bacon abgeschrieben hatte.“ Eine Anmerkung Peschels besagt weiter, daß Pierres Werk *Imago Mundi* im 15. Jahrhundert bei den Portugiesen handschriftlich verbreitet war, jedoch erst 1490 gedruckt wurde. Auch Kretschmer (33) sah in diesem Buch „wesentlich eine Kompilation aus den Werken der Alten, des Orosius, Isidor, Bacos und der Araber“. Den bloßen Sammelzweck (breviter ac veraciter colligere) bestätigt auch das Geleitwort des Pierre d'Ailly zu diesem allerdings nicht weniger als 60 Kapitel starken Werk. Übrigens gibt N. selbst zu, daß der Kardinal „vergeblich“ in dem ganzen Schrifttum die Wahrheit gesucht habe. Damit dürfte die Überschätzung seiner Kosmographie durch N. wohl hinlänglich erwiesen sein. Gewiß finden sich im Text bei Reisch keine bestimmten Hinweise auf die Entdeckungen des 15. Jahrhunderts, wohl aber wenigstens jene beiden Bemerkungen auf der Karte, die auf deren Unzulänglichkeit hinweisen. Sie aber nur dem Verleger Schott zuzuschreiben, dafür fehlt jeder Anhaltspunkt. Nach der ganzen Persönlichkeit Reischs ist vielmehr von vornherein mit Sicherheit anzunehmen, daß er selbst derart die Ptolemaeus-Karte von 1482 ergänzte, soweit es ihm eben möglich war, nicht aber erst durch seinen Verleger dazu veranlaßt wurde; geschweige denn, daß dieser

es selbsttätig, ohne jedwedes Zutun des gelehrten Kartäusers vornahm. Außer diesen allgemeinen Gründen zeugt auch der Text des Kapitels 48 hinsichtlich der Antipoden und der Wortlaut am Schluß des Kapitels 51 über Asien engste Beziehung zu den beiden Bemerkungen auf der Karte. Das hat jedoch N. anscheinend übersehen. Es wurde ferner bereits von mir auf den Irrtum N.s hingewiesen, daß Reisch Mitarbeiter an der Universität Heidelberg hatte, denen eine Mitschuld an der Nichtverwertung von Druckwerken aller Art zugeschoben werden könnte. Von den bei N. angeführten derlei Arbeiten kommen für 1503 nur die von Marco Polo in Betracht. Ob Reisch sie nicht kannte oder — was wahrscheinlicher ist — sie in seinem kurzen Abriß über Asien absichtlich nicht besonders nannte, muß dahingestellt bleiben. Die Werke von Varthema (vermutlich ist der Bolognese Bartema gemeint, vgl. Peschel, 347) und Cadamosto (richtige Schreibweise nach Rackl [7] Cà da Mosto) erschienen, wie N. selbst angibt, erst 1505, bzw. 1507 im Erstdruck. Der italienischen Ausgabe des Cadamosto „El libro de la prima navigazione per oceano a le terre de’Nigri della Bassa Aethiopia“ folgte erst 1508 in Nürnberg eine deutsche Bearbeitung durch Jobst Ruchamer (F. v. Wieser [3—4] nannte ihn — anscheinend irrtümlich — Buchamer), die in dessen Buch „Unbekannte Lande und eine neue Welt in kurz vergangenen Zeiten erfunden“ enthalten ist. Reisch konnte sie daher in der Erstauflage seines Werkes (1503) keinesfalls verwerten. Das älteste Druckwerk über die Entdeckungen des Columbus in Amerika erschien 1493 auf der Iberischen Halbinsel (Peschel, 243). Es ist sehr fraglich, wann es den Weg nach Süddeutschland fand. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist aber anzunehmen, daß Reisch das 1494 in Basel erschienene Flugblatt *De Insulis nuper in mari Indico repertis* bereits kannte (Mayer, 1904, 21), auf dem die Landnahme der Insel Hispania (d. i. Haiti) und benachbarter Eilande durch die Spanier unter Columbus bildlich dargestellt ist. Zu einer Einzeichnung in die Karte reichten jedoch diese Darstellungen natürlich nicht hin. Bei Berücksichtigung der angestrebten Geheimhaltung aller Nachrichten über das neue Goldland seitens der spanischen Regierung, ferner bei der Eifersucht des Columbus auf seine Entdeckungen, bei den erschwerten Verkehrsverhältnissen im Europa damaliger Zeit und endlich in Hinblick auf die wesentliche Fertigstellung des Reisch-Werkes bereits im Jahre 1496 fällt der gegen ihn erhobene Vorwurf N.s weg, der auf unzureichendem Einfühlen in die Zeitverhältnisse beruht.

Trotz aller Geringschätzung der Ptolemaeus-Karte von 1482 und ihrer Kopie bei Reisch von 1503 muß N. dann doch selbst zugeben, daß hiemit zum erstenmal eine verhältnismäßig annehmbare Karte aus Ptolemaeus nunmehr einem weiten Kreise zugänglich gemacht wurde. Und dadurch wird N., wenn auch eigentlich gegen seinen Willen, schließlich doch Reisch gerecht.

Indessen ist N. bei der Angabe „56 Jahre nach den Entdeckungen des Cadamosto“ ein Fehler unterlaufen. Denn als dessen Geburtsjahr gilt 1432. Nun ergibt $1503 - 56 = 1447$. Somit hätte der Venetianer als 15jähriger Jüngling die für die Osthalbkugel so wichtigen Entdeckerfahrten übernommen. Seine größeren Reisen an der Westküste Afrikas fanden aber erst 1455 und 1456 statt. Vielleicht ist die von N. angegebene Zahl 56 auf eine Verwechslung mit der Jahreszahl 1456 zurückzuführen. Es wäre aber auch möglich, daß N. einer ähnlich irrigen Zeitangabe über die Entdeckungsfahrten Cadamostos folgte wie jener über dessen angebliche Erstlingsreise nach Westafrika im Jahre 1445, die Rackl (15) durch einen Schreib- oder Druckfehler erklärte.

Es steht somit fest, daß die Grundlage der Weltkarte im Erstdruck der Margarita von 1503 die Ptolemaeus-Karte von 1482 bildete, die beste, die damals bestand. Eine Zusammenfassung über Konstruktion, Maßstab und Umfang dieser Karte ergibt:

Das Gradnetz beruht auf einer sogenannten modifizierten Kegelprojektion. Sie wurde von Ptolemaeus in seiner „Geographie“ persönlich entworfen (Berger, 635—637) und diente noch im 18. Jahrhundert als Ausgang zur flächentreuen Bonneschen Projektion. In den beiden Karten von 1482 und 1503 erscheinen, wenn auch nicht durchgezogen, sämtliche Parallelkreise und Meridiane als gebogene Linien mit Ausnahme des mittleren Längenkreises,

der eine Gerade ist. Bei Zugrundelegung einer Radiuslänge des Horizontalkreises von 90 berechnete Ptolemaeus die Entfernung des Mittelpunktes aller Breitenkreise vom Äquator in der Richtung des Nordpols mit $181\frac{5}{6}$. Von diesem gemeinsamen Mittelpunkt aus beschrieb er die den geographischen Breiten entsprechenden Kreisbogen. Die Krümmungen der Meridiane ergaben sich durch bogenförmige Verbindung der Stundenabschnitte auf den Parallelkreisen. Das Netz ist, abgesehen von den beiden Wendekreisen, dem Gleicher und dem Nördlichen Polarkreis, nur am Kartenrand in gleichbleibendem Gradabstande von 10 mm gezeichnet. Aus der Größe eines Breitengrades von 111,182.000 mm in der Natur und 2 mm in der Karte folgt daher rechnermäßig der Maßstab 1 : 55,591.000. Am Nordostrand ist überdies die Einteilung in die acht Klimazonen ersichtlich, die ja für die Breitengliederung maßgebend waren. Der Nördliche Polarkreis und der Wendekreis des Steinbocks begrenzen die Karte in Nord—Süd-Richtung. Der Nullmeridian verläuft knapp westlich der Glücklichen Inseln (sonst der Kanarischen, hier aber der Kap-Verdischen Inseln). Er schließt die Karte im Westen mit den der Küste Europas und Afrikas vorgelagerten Inselgruppen ab. Am Ostrand sind noch die sagenhaften Umrisse von Hinterindien und China zu sehen. Zwölf bezeichnende Köpfe als Sinnbilder der Windrose umgrenzen das im allgemeinen eiförmige Kartenbild der Alten Welt.

b) Karte von 1508.

Die den Baseler und Straßburger Ausgaben von 1508 beigegebenen Karten wurden vor wenigen Jahren von Rosenthal (München) wieder abgedruckt. Es sind die gleichen Karten wie die in den beiden Schottschen Ausgaben von 1503 und 1504, bzw. in der Straßburger (Grüninger) von 1504. Es sind jedoch nicht jene, von denen N. (62—63) im unmittelbaren Anschluß an die Reisch-Karte von 1503 sagt: Aber fünf Jahre später (nach der Karte von 1503), 1508, erschien eine erstmalig gedruckte Karte, auf der die Entdeckungen der Portugiesen, die Küsten Afrikas und die Fahrtlinie (passage) nach Indien, klar (clearly) dargestellt sind. Zur Vermeidung von Mißverständnissen spreche ich ausdrücklich von gedruckten, nicht von Manuskriptkarten. Es wurden zwar erträglich vollständige Kartenskizzen den Berichten der Entdecker oder Abenteurer als Erläuterung ihrer erfolgreichen Fahrten für die Regierung oder die Reeder beigegeben; aber sie wurden selten veröffentlicht, vielmehr eifersüchtig in den Archiven verborgen und hatten daher auf die Entwicklung der Kartographie sehr wenig Einfluß. Sie treten hinter den nur nach dem Hörensagen zusammengetragenen (compiled from hearsay reports), an sich unbedeutenden, aber gedruckten Karten ganz zurück und wurden erst im 19. Jahrhundert wieder ausgegeben.

Damit ist endlich eine richtige Erklärung für das verspätete Verwerten von Entdeckungsergebnissen ausgesprochen. Auch Ruge (3) konnte feststellen, daß sich die Verbreitung der spanischen Seekarten über Spanien hinaus nach den nördlichen Ländern und ihr Einfluß auf die kartographischen Anschauungen Mitteleuropas im ersten Viertel des 16. Jahrhunderts nicht nachweisen lasse. Daher ist auch Reisch gerechtfertigt. Die von N. derart gekennzeichnete Karte des Jahres 1508 aber ist nicht etwa die Karte des Gregor Reisch von 1508, sondern eine Karte des Johannes Ruysch. Diese erste gestochene Weltkarte eines Deutschen verwertete eine portugiesische Vorlage und erschien in der römischen Ptolemaeus-Ausgabe von 1508 (Ruge, 5, 11, 18). Ruysch bediente sich hierbei der Kegelprojektion und stellte auch die Gebiete bis 30° südlich des Äquators dar. In anderen Karten wandte er bereits die stereographische Projektion an. Die in ihrer Art vorerst noch allein stehende Karte der Neuen Welt des Johann Ruysch bildet daher eine sehr bemerkenswerte Ausnahme. Sie darf aber nicht mit der Karte des Gregor Reisch aus demselben Jahre verwechselt werden.

c) In der Straßburger Ausgabe von 1512 erscheint die von Grüninger bereits 1504 und 1508 beigegebene Karte. Im inneren Zusammenhange mit ihr stehen folgende Verhält-

nisse: Der schon wiederholt genannte Anhang über das Griechische, Hebräische, über Musik und Architektur enthält auch einen *Tractatus de compositione astrolabii*. N. (92) bemerkt hiezu: Wir finden hier Richtlinien (*directions*) für die Polarstereographie mit zwei Zeichnungen für die Herstellung eines solchen Gradnetzes (Fig. 55 des Faks.-Atl.) und damit den Beginn einer geographischen Karte. — An späterer Stelle (N., 102) heißt es ferner: Das Netz von Apian verdient trotz seiner lang angezweifelte Eignung für diesen Zweck einen Platz in der Geschichte der Kartographie, denn es bildet die erste Stufe für eine geographische Karte in der stereographischen Projektion (Fig. 57). Das Gradnetz scheint eine gute Kopie der Zeichnung (Fig. 55) aus Reischs *Margarita* von 1512 zu sein. Nach Einblick in das Exemplar der Nationalbibliothek Wien (74. G. 14) kann ich diese Vermutung Nordenskiöld's bestätigen.

Gleich dem von Waldseemüller stammenden Beitrag über Perspektive und Architektur (Schreiber, I, 238; Mayer, 1904, 31) darf man in dem Verfasser der Richtlinien den Kartographen Waldseemüller vermuten, der mit Reisch seit 1490 in Freiburg als dessen Schüler bekannt und später befreundet war. Seine Persönlichkeit tritt noch stärker in den folgenden Auflagen hervor.

d) Angebliche Karte von 1513.

A. v. Humboldt (I, 73) bemerkte hiezu (Anmerkungen von mir): „Ich habe mich bemüht, durch eine Stelle, die sich in einer einzigen Ausgabe der *Margarita philosophica* (der von 1513) findet, die wichtigen Verhältnisse des Geographen von St. Dié Hylacomilus (Martin Waldseemüller), der den Neuen Weltteil zuerst (1507) Amerika genannt hat,¹ zu Amerigo Vespucci, zu dem König Renatus von Jerusalem, Herzog von Lothringen,² und zu den berühmten Ausgaben des Ptolemaeus von 1513 und 1522 zu entwirren. Siehe mein *Examen critique de la Géographie du Nouveau Continent et des progrès de l'astronomie nautique aux 15 et 16 siècles*, T. IV, p. 99—125.“³

Eine Ausgabe der *Margarita* von 1513 gibt es nicht. Offenkundig unterlief A. von Humboldt hier ein Irrtum. Es kann sich nur um die folgende Ausgabe handeln.

e) Karten von 1515 (Straßburg, Grüninger). Zum erstenmal enthält die *Margarita* dieses Jahres zwei Karten. Die eine ist ein Abdruck der von Grüninger bisher schon 1504, 1508 und 1512 verwendeten Karte. Die andere ist im Appendix angekündigt als *Carta universalis terre marisque neotericam descriptionem indicans*. Ihre Überschrift lautet: *Typus universalis terre iuxta modernorum distinctionem et extensionem per regna et provincias*. Sie ist unter dem Namen *Zoana Mela* zu einer kartenkundlichen Berühmtheit geworden. In zeitlicher Reihenfolge ergab die Forschungsgeschichte dieser Karte folgendes: Wieser (1—6 samt Kartenausschnitt) stellte 1885 als ihre Grundlage eine portugiesische Originalkarte fest, die er dem Amerigo Vespucci zuschrieb (vgl. hierüber im nachfolgenden S. Ruge). Als den Verfasser der *Zoana Mela* nahm er mit großer Wahrscheinlichkeit Waldseemüller an und als dessen Vorbild die Karte des Stobnicza in der Straßburger Ptolemaeus-Ausgabe von 1513. Den rätselhaften Namen *Zoana Mela* für das Festland von Nordamerika statt für die Insel Cuba konnte Wieser nach einer Handschrift in Ferrara als einen Schreib- und Lesefehler nachweisen. *Zoana* ist die venetianische Form für *Juana* (Johanna). In der Handschrift heißt es: „Ma la Zoanna non ebbe ben certo che la fussi insola.“ Zu deutsch „Aber die Zoanna“ Ruchamers italienische Vorlage für sein unter a) bereits erwähntes

¹ *Cosmographiae introductio cum quibusdam Geometriae ac Astronomiae principiis ad eam rem necessariis. Insuper quattuor Americi Vespucci navigationes. Universalis Cosmographiae descriptio tam in solido quam plano iis etiam insertis, quae Ptolemaeo ignota a nuperis reperta sunt.* (Nach J. Fischer und F. R. von Wieser, Die älteste Karte mit dem Namen Amerika, Innsbruck 1903, bedeutet in solido einen Globus, in plano eine Landkarte.) Ausgaben 1507, 1509, 1535, 1554. — Siehe Mayer (1904, 19, 31).

² René I. von Anjou (1409—1480), Titularkönig von Neapel und Jerusalem, Herzog von Lothringen und Graf von Provence. A. Vespucci widmete ihm seine Reiseberichte. M. Waldseemüller lernte sie in St. Dié kennen. René's I. Nachfolger war René II. († 1508). Ausführlicher siehe Ruge (5, 8, 11, 18) und Mayer (1904).

³ Paris, 1814—1834; Deutsch: Berlin, 1835—1851.

Buch enthielt auch die Flugschrift *Libretto de tutta la navigazion*, Venezia 1504. Hier erscheint zum erstenmal das „Ma la“ der Handschrift irrtümlich in das Wort Mela zusammengezogen und als Bestandteil des Namens. Derart entstand die bisher unerklärbare Bezeichnung Zoan(n)a Mela. Wieser (6) berichtete ferner, daß sich eine kolorierte handschriftliche Kopie der Karte von 1515 in einem Kollektionenbände des Nürnberger Kosmographen Johann Schöner finde (Hofbibliothek Wien, Miscellan. Cod. Nr. 3505). Schöner weiche nur in der Schreibweise einiger Namen ab, der nördliche Teil des amerikanischen Festlandes heiße aber auch bei ihm Zoana Mela.

Die Karte ist überdies noch aus einem anderen Grunde bemerkenswert. Wie unter 2, b) Asien bei Erklärung des „Steinernen Turmes“ näher ausgeführt wird, lag er in der Nähe von Kaschgar, der Hauptstadt des vom christlichen Priesterkönig Johannes 1145 regierten Reiches. Im 14. Jahrhundert wurde dieser Herrschertitel auf das Königreich Abessinien übertragen, das später auch das „Dritte Indien“ genannt wurde (Peschel, 185). Dieses Land sollte Cadamosto auf Wunsch des portugiesischen Infanten Heinrich III. bei seiner zweiten Entdeckungsfahrt (1456) womöglich erreichen, was ihm aber nicht gelang. Die Karte Typus universalis zur Ausgabe der Margarita vom Jahre 1515 (Nationalbibliothek Wien, 394.877 B) enthält nun längs der Westküste des Roten Meeres die Schrift: Hic sunt Christiani abasini. India maior ethiopia seu imperium prespiteri Joh(ann)is. Waldseemüller berichtet hierüber auch in seiner *Carta marina* vom Jahre 1516 nebst religiösen Angaben, es herrsche dort ein sehr mächtiger König, quem nos vocamus prespiterum Johannem primum. Ebenso weist die Karte zur Ausgabe der Margarita vom Jahre 1535 in der Legende die Worte auf: In Africa sunt regnum India Aethiopiae, sive imperium Presto Johan. — Dieses Reich hat erst in der Gegenwart eine entscheidende Schicksalswende erfahren.

Die List of Editions vom Jahre 1886 bemerkte zur Karte von 1515: Sie stellt Amerika als zwei Festländer dar. Das nördliche trägt die Beschriftung Zoana Mela, das südliche Paria seu Prisilia, Caput s. crucis, Bacea und Antropophagorum maximum genus hic est. Zwei Inseln von Westindien heißen Isabella. Die fünf Textseiten haben die Überschrift: Nova terre descriptio, Nova terre succincta descriptio. Diese wichtige Karte ist sehr mangelhaft (generally lacking). Ich habe eine vollständige Kopie von ihr in der unvergleichlichen Sammlung des Herrn C. H. Kalbfleisch in New York gesehen. — Wie ersichtlich, ist in der List of Editions keine Erklärung des Namens Zoana Mela versucht.

Nordenskiöld (42, 70) anerkannte, daß die Margarita nunmehr auch die Entdeckungen in der Neuen Welt endlich berücksichtigte, wenn auch nur in der groben Ausführung einer schlechten Holzschnittkopie (in its main features a rude reproduction) der *Tabula Terrae Novae* aus der Ptolemaeus-Ausgabe von 1513 (Tafel XXXV und XXXVI). Er bemängelte aber den trotz der großen Nord-Süd-Ausdehnung gewöhnlichen Maßstab (common scale) der Reisch-Karte (Tafel XXXVIII). S. Ruge (40) ergänzte diese Angaben: Die Vorlage für die *Tabula*, auch Admiralskarte genannt, bildete die portugiesische Karte des Canerio. Sie wurde vermutlich schon 1507 von Waldseemüller geschnitten. Über den angeblichen Faksimiledruck der Karte von 1515 durch Rosenthal (München) siehe die Karten von 1535.

f) Die Karte von 1517 (Basel) ist nach Kretschmer (1926, 161) die gleiche wie die von 1503. Eine Karte der Neuen Welt ist nicht vorhanden. Nur N. (42) berichtete über eine zunächst folgende Ausgabe der Margarita im Jahre 1520; über die ihr beigegebene Karte ist aber nichts bekannt; denn allem Anscheine nach folgte N. hiebei nur der irrtümlichen Angabe von La Lande in der *Bibliographie Astronomique*. Auch der ungenannte Verfasser der List of Editions erwähnte diese Bemerkung und überdies die von Niceron, daß Orontius Fin(a)eus eine Auflage im Jahre 1523 herausgegeben habe. Dieser Irrtum wird bei der folgenden Karte aufgeklärt werden.

Damit ist die Reihe der Karten abgeschlossen, auf die Reisch zu Lebzeiten persönlich zum Teil Einfluß nehmen konnte. Zusammenfassend ist hervorzuheben: Die Karte von 1503 (Schott) vermittelte zum erstenmal weiteren Kreisen die Kenntnis der um die Mitte

des 15. Jahrhunderts erfolgten Entdeckungen. Ähnlich enthielt die Ausgabe von 1512 (Grüninger) die ersten Richtlinien für ein mathematisches Kartennetz. Sie sind gleich der wichtigen Karte von 1515 (Grüninger) mit den Entdeckungen des Amerigo Vespucci allen Anzeichen nach dem Kartographen Waldseemüller zu verdanken, dem einstigen Schüler und langjährigen Freunde des Gregorius Reisch. Daher ist auch wohl auf dessen vorherige Kenntnis hievon zu schließen, wenngleich diese Ausgabe wieder ohne Bewilligung des Verfassers durch den sehr unternehmenden Drucker und Verleger Grüninger erfolgte.

Die zweite Gruppe der mit Weltkarten versehenen Ausgaben der Margarita stammt aus der Zeit nach Reischs Tod bis zur Jahrhundertwende. Im Schrifttum sind einige Angaben über die Karten von 1535 und 1583 zu finden.

a) Karten von 1535.

Bereits F. v. Wieser (6) war bekannt, daß diese von Orontius Fin(a)eus verbesserte und vermehrte (castigata et aucta) Baseler Ausgabe der Margarita von 1535 — sie ist mittlerweile bereits auf 1498 Seiten angewachsen — auch eine Reproduktion der Karte von 1515 enthält.

Näheres ist aus der List of Editions (9) zu ersehen, die besagt: Die Ausgabe von 1535 enthält wieder zwei Karten. Das Datum der Vorrede von Orontius Fin(a)eus lautet: Parisijs ex regali collegio Navarrae 1523. Auf dieses Datum ist der Irrtum über eine Ausgabe in diesem Jahre zurückzuführen. Die Weltkarte im 1. Teil ist die gleiche wie die von 1503. Die Appendices (S. 1099—1498) enthalten: Declaratio Speculi Orbis compositi a Gualtero Lud. Canonico Deatatsensi (1421—1424); Nova Terrae descriptio secundum Neotericorum observantiam (1433—1434). Dazu gehört eine grobe, gefaltete Holzschnittkarte mit der Überschrift Typus universalis (wie bei der Karte von 1515 angegeben). Diese Karte enthält einen Teil von Amerika mit der Aufschrift Paria seu prisilia; auch am Unterrande ist eine Reihe von Namen gedruckt. Diese Karte scheint eine Nachahmung (imitation) in kleinerem Maßstabe der wichtigen Karte aus dem Jahre 1515 zu sein. Die Seiten 1440—1463 enthalten Joannis Honter Coronensis Rudimentorum Cosmographiae. La Lande erwähnt in der Bibliographie Astronomique auch eine Ausgabe der Margarita philosophica vom Jahre 1565. — Die in der List of Editions vermutete Nachahmung der Karte von 1515 in der Ausgabe von 1535 ist zutreffend. Im Jahre 1565 erschien jedoch keine Neuauflage der Margarita, wie La Lande angab.

Nordenskiöld (107) fand entgegen diesen Nachrichten in den anfänglich von ihm durchgesehenen Exemplaren nur die Karte von 1503; erst in einem Nachtrag (135) fügte er bei, er habe in der Bibliothek zu Frankfurt am Main zwei Karten gefunden, die in der Ausgabe von 1535 enthalten waren: die von 1503 und eine Kopie im verminderten Umfange der Karte von 1515, jedoch schon ohne die Beschriftung Zoana Mela. Auch Ruge (57) bestätigte dies unter Angabe des genauen Kartentitels: Typus universalis terrae iuxta modernorum distinctionem et extensionem per regna et provincia(s).

Vor wenigen Jahren erschien die grobe Holzschnittkarte Typus universalis der Ausgabe von 1535 im Antiquariat Rosenthal (München) irrtümlich als Faksimiledruck der Karte zur Ausgabe der Margarita von 1515 (Straßburg, Grüninger). Denn tatsächlich ist es ein Nachdruck der Karte von 1535. Wie ihr Vergleich mit jener von 1515 (Nationalbibliothek Wien, 394.877 B) zeigt, ist in der verkleinerten Karte von 1535 der Küstenverlauf stark vereinfacht, Madagaskar und eine hinterindische Insel fehlen. Ferner wurde die Beschriftung sehr vermindert; infolge des Raummangels sind 21 Namen in der Karte durch Buchstaben ersetzt und erst am Unterrande des Blattes erklärt. „Affrica“ enthält nur an der Nordküste den Namen „Barbaria“ (Berber), während die zahlreichen Angaben der Karte von 1515 über diesen Erdteil in eine kurze Legende am unteren Blattrande zusammengezogen sind. Hinsichtlich Abessinien siehe e) Karte von 1515. Amerika weist nur die Schrift paria seu prisilia auf, alles andere und vor allem der Name Zoana Mela fehlt.

Ein Fortschritt ist in den Karten der Ausgabe von 1535 somit nicht festzustellen. Sie erfolgte nach der List of Editions (8) und nach Hartfelder (200) auf Kosten eines „Conrad Resch“ (ac Conradi Reschij impensis).

b) Karten von 1583.

Ihr Titel lautet wie jener von 1535. Nach den kurzen Angaben der List of Editions sind es wahrscheinlich (probably) die gleichen Karten.

Etwas reichlichere Nachrichten sind über sie N. (42) zu entnehmen, wo es heißt: Welch geringen Gebrauch die Herausgeber des Werkes von den großen geographischen Entdeckungen machten und wie sehr die klassischen und theologischen Lehren (learning) an den Schulen und Universitäten des 16. Jahrhunderts bei weitem überwogen (exclusive preponderance), das zeigt die Baseler Ausgabe von 1583. Durch verschiedene Zusätze ist das Werk auf das Dreifache seines ursprünglichen Umfanges angewachsen. Dennoch enthält es auf S. 346 noch die alte Weltkarte des Ptolemaeus. Die großen Entdeckungen des vorigen Jahrhunderts sind trotz des Umfanges von 1403 Quartseiten nur mit wenigen Worten erwähnt. (Anmerkung: Also um fast 100 Seiten weniger als die Ausgabe von 1535 [1498 Seiten]; 1503 waren es 598 Seiten zu 43 Zeilen. Der angeblich dreifache Umfang wird 1583 also tatsächlich nicht erreicht.) Auf S. 1347—1349 ist ein Kapitel eingeschaltet: Nova terrae descriptio secundum neotericorum observationem. Es ist aus der Ausgabe von 1515 übernommen, enthält jedoch weder bestimmte Anspielungen (allusion) auf die neuen Entdeckungen noch irgendwelche Erklärungen der Herzkarte des Gemma Frisius, die aus der Kosmographie des Apian übernommen ist. Der Herausgeber hat sich hiebei vermutlich der alten Druckstöcke (old block) von 1540 bedient. In einem der letzten Zusätze (Honters Rudimentorum Cosmographiae liber unus) sind zum erstenmal unter den ozeanischen Eilanden aufgezählt: In Australi (Oceano): Jona, Taprobana, Scoyra, Madagascar, Zanzibar. In occiduo: Dorcades, Hesperides, Parias, Isabella, Spagnolla et Gades. Diese Namen sind aber schon in der ersten Ausgabe von Honters kleiner und oft abgedruckten Kosmographie, Krakau 1530, enthalten. Fünf oder sechs bloße Namen eines bereits 50 Jahre alten Werkes, das ist alles, was die von Orontius Fin(a)eus überprüfte (revidet) Ausgabe von 1583 der Margarita des Reisch über die Neue Welt und über Neuentdeckungen in der Alten Welt zu berichten weiß!

c) Karten von 1599 und 1600.

Nach der List of Editions (9) enthält die italienische Übersetzung von 1599 große Holzschnittkarten der östlichen und westlichen Halbkugel, letztere betitelt Mundus novus.

Aus diesem Sachverhalt ist allerdings ersichtlich, daß das kosmographische Erbe des Reisch, der trotz aller Unzulänglichkeiten dem Wissen seiner eigenen Zeit stets gerecht wurde, durch Orontius Fin(a)eus und die späteren Verleger nicht stets auf zeitgemäßer Höhe erhalten wurde. Die sonstige Entwicklung der Kartenkunde ging aber im 16. Jahrhundert ihren eigenen, rasch aufsteigenden Weg. Denn die Kosmographie des Sebastian Münster, die Landtafeln des Peter Apian, die Triangulierung des Gemma Frisius und das Welttheater des Ortelius wurden noch weit überragt durch die Kartenwerke des großen Gerhard Mercator.

2. Weltteile.

Nach der damals üblichen Scheidung gliedert Reisch die bewohnte Erde zunächst in drei Weltteile. Sodann läßt er eine kurz gefaßte Länderkunde von Europa, Asien und Afrika an Hand der Karte folgen. Ich werde bei jedem dieser drei Abschnitte vorerst in großen Zügen die besonderen Merkmale der Karte hinsichtlich der Landumrisse, der Gewässer, der Gebirge und des sonstigen Karteninhaltes hervorheben, sofern nicht Reisch selbst in seiner Beschreibung dieser Verhältnisse gedenkt. In diesem Vorgange ist nicht etwa eine nörgelnde Schulweisheit durch billigen Vergleich mit heutigen Karten zu erblicken,

sondern das Kennzeichen der Unterschiede geschieht bei voller Würdigung der Zeitverhältnisse. Wie sehr unsere Karte noch die Eigentümlichkeiten der Originalkarte des Ptolemaeus aus dem zweiten nachchristlichen Jahrhundert aufweist, geht aus deren Kritik im 5. Abschnitt von Bergers Werk und aus den Forschungen von A. Herrmann hervor. Für Inhalt und Art der Erdbeschreibung durch Reisch sind seine Kapitelüberschriften bezeichnend, die absichtlich in ursprünglicher Fassung wiedergegeben werden. Sie zeigen, worauf Reisch bei Erklärung der Karte besonderes Gewicht legte und daß es sich ihm nur um eine erste, kurze, allgemeine Belehrung des Schülers handelte. Weitere Schlüsse auf den Umfang der kosmographischen Kenntnisse des Reisch dürfen aber gerechterweise daraus nicht gezogen werden. Über Europa, das Mittelmeergebiet und Vorderasien enthält die Reisch-Karte naturgemäß die meisten Angaben. Sie betreffen aber fast nur Staaten sowie Völkerschaften und sind gleich denen von Mittelasien weit weniger dem 15. Jahrhundert als dem römischen Schrifttum entnommen. Über Ostasien und Zentralafrika besteht nur recht spärliche Kenntnis, die auf den Erkundungsfahrten der Portugiesen im 14. und 15. Jahrhundert beruht.

Der Charakteristik des Kartenbildes lasse ich dann jeweilig die Übersetzung der betreffenden Kapitel folgen, der ich eine Reihe erklärender Anmerkungen beifüge.

Gliederung der bewohnbaren Erde.

(VII, t. 1, 49.)

Wie die Schöpfungsgeschichte berichtet, erschien das trockene Land durch Sammlung des Wassers auf Geheiß des Herrn. Es wird von den Kosmographen außer in Klimazonen dreifach eingeteilt, nämlich in Europa, Afrika (Aphrica) und Asien. Alle drei Teile sind vom Wasser umgeben und durchflossen (aqua circumfluens et interlabens), das Meer genannt. Nach den Küsten, den Ländern und aus anderen Ursachen führt es verschiedene Namen, ja selbst einzelne Buchten heißen Meere, wie Ambrosius im Hexaameron, Kap. 3, angibt. (Vgl. Erdkunde, Gewässer.)

Europa trennt von Afrika das Mittelländische Meer, das vom westlichen Ozean her in einer Breite von nicht mehr als 10.000 Schritten nächst (circa) der Insel Gades und den Säulen des Hercules zwischen das Festland eintritt, wie Pomponius Mel(1)a bezeugt.

Afrika scheidet von Asien der Nil, der sich von Süden nach Äthiopien ausbreitet (diffunditur), Ägypten durchfließt und durch seine wunderbare Feuchtigkeit bewässert. Er mündet in nicht weniger als sieben Armen ins Meer.

Asien trennt von Europa der Fluß Tanais, der von Norden her etwa in der Mitte den M(a)eotidensumpf durchströmt und mit dem Pontus das übrige Europa von Asien scheidet.

Das alles ist aus der Beschreibung der beigegebenen Weltkarte ersichtlich (patent haec in hic affixa mappulae mundi descriptione). Die Kenntnis der hauptsächlichsten Gegenden oder Provinzen ist zum Verständnis der Geschichte sehr erwünscht; der Kürze halber will ich sie aber mehr aufzählen als beschreiben (has enumerando magis quam describendo percurrere libet brevitatis gratia). Übrigens sind sich auch berühmte Geographen nicht einig über die Namen und Grenzen (invenies etiam claros Geographos disgladiari).

Berief sich Reisch bei der ersten Scheidung von Land und Meer auf die Heilige Schrift, so folgte er bei der Dreiteilung des Festlandes der seit dem Altertum üblichen Anschauung. Berger (82—100) verfolgte die wechselnden Phasen dieser Gliederung während der Antike in allen Einzelheiten, Wisotzky (403ff.) setzte dies für das Mittelalter und die Neuzeit fort.

a) Europa.

Die atlantische Küste Europas erscheint bei der gewählten Projektion durch die Randlage im allgemeinen zu stark schräg nach Nordosten verschoben. Im Norden beginnend, fällt die verzerrte Gestalt der Skandinavischen Halbinsel auf. Sie hängt nur an einem dünnen Hals mit Rumpfeuropa zusammen, ist aber richtig in ihrem Südtile verbreitert. Im

nachfolgenden Text und am Schlusse der Beschreibung Afrikas nennt sie Reisch unter den Inseln. Unter der ihr nördlich vorgelagerten Halbinsel mit der Schrift pilapen sind die Lofoten mit Lappenbevölkerung zu vermuten. Auch die berühmte Weltkarte von Waldseemüller aus dem Jahre 1507 zeigt hier als Ausläufer des Pilapenlandes eine Halbinsel, unter der er aber Grönland verstand (Mayer, 1904, 24). Island ist bereits über den Polarkreis hinausgerückt, Tile (die Shetlands-Inseln) an Skandinavien ganz herangeschoben. Skagerrak und Kattegat kommen durch den breiten Abstand der nordöstlich statt nördlich orientierten, langen Kymbrischen Halbinsel nicht zum Ausdruck. Die tief nach Südwesten einbuchtende, auch wieder stark schräg nach Nordosten verlaufende Ostsee enthält die Inseln Seeland (hier scandia genannt) und Gotland (gottia). Der Finnische Meerbusen ist kaum angedeutet, der Bottnische rechtwinklig nach Westen abgelenkt. Durch die gewählte Richtung von Jütland geht die einspringende Bucht an der Elbemündung ganz verloren. Die Küste verläuft weiterhin in mehreren schwachen Ein- und Ausbiegungen ohne den scharfen Vorsprung der Normandie bis zum rechtwinkligen Pfeiler der Bretagne, an den eine schwach gewellte Küste im Süden anschließt. Durch die Schrägrichtung der Insel Großbritannien erhält die Nordsee die Gestalt einer recht breiten Röhre. Die engste Stelle des Ärmelkanals kommt derart gegenüber der Bretagne zu liegen. Die langgezogene Halbinsel Cornwall und der Bristol-Canal sind erkennbar. Wie in der alten Ptolemaeus-Karte biegt die Nordküste Schottlands scharf rechtwinklig nach Osten ab. Ihr sind die unbenannten Orkney-Inseln benachbart, die aber westlich von Tile gelangen. Der Nordrand von Irland (hibernia), dessen größte Längserstreckung West—Ost-Richtung erhält, aber im Süden richtig etwa bis Wales reicht, ist auf gleiche Höhe mit diesen Inseln gerückt.

Eigenartig ist die in vier Richtungen auslaufende Form der Pyrenäen (pirrenei). Ein Ast ragt sogar noch in den Golf von Biscaya hinein. Möglicherweise deutet der Nordostsporn das Südende des französischen Zentralplateaus an; er mußte aber anscheinend wegen der Schrift Gallia verkürzt werden. Die kleinen Buchten an der Nordküste der Iberischen Halbinsel sind stark überhalten, der scharfe Bug in Galicien ist aber gut wiedergegeben. Statt des Kaps da Roca (westlich Lissabon) springt südlich davon das Kap S. Vincente hornartig weit nach Westen vor. Die dort gezeichnete Insel wird an späterer Stelle im Zusammenhang mit dem mittelländischen Meergebiete besprochen.

Von diesem Raume ist das kontinentale Europa durch ein auffallenderweise unbenanntes, langgestrecktes Gebirge getrennt, durch die Alpen. Sie beginnen richtig an der Meeresküste und spalten sich dann in einen kurzen nach Norden und einen weiterhin nach Osten verlaufenden Ast, der bis zum Pontus reicht. Der Nordast, an dessen Beginn statt des antiken Volksstammes der Helvii im unteren Rhonetal der lautverwandte Name des Landes Belgica versetzt ist, stellt die Westalpen, Jura, Schwarzwald und Vogesen dar. Erst am Gebirgsfuß entspringt bescheiden der Rhein. Der lange Ostzweig umfaßt die Ostalpen, Dinariden und den Balkan. An seiner Nordabdachung fließt der Danubius. Er nimmt rechts zwei Nebenflüsse auf, in denen Lech und Inn zu vermuten sind. Der scharfe Donaubug bei Waitzen ist schwächlich wiedergegeben, die Aufwärtskrümmung nächst dem Mündungsgebiet aber erkennbar. Nördlich von ihr wird Bulgaria verlegt. Durch die Schrift nach Norden gedrängt, schrumpft der Gebirgszug Carpatius zu einer ganz schmalen Berginsel zusammen. Östlich von ihr erstrecken sich die sagenhaften Riphei und Hyperborei montes. Mit Recht sprach sich, wie erwähnt, Kretschmer (128—133) dahin aus, es sei ein müßiges Beginnen, diese auf uralter Überlieferung von hohen Gebirgen im Norden der Erde beruhenden Namen geographisch näher festlegen zu wollen. Jedenfalls aber zeugen sie trotz aller Willkür von der unklaren Vorstellung eines ausgedehnten Gebirges, wie es, wenn auch in anderem Sinne, der Ural tatsächlich ist. Am Osthange der Riphäen wohnen richtig die Alani, ein sarmatisches Reitervolk, dessen Heimat ursprünglich am Kaukasus war, dann zog es zwischen Don und Wolga umher, endlich wanderte es an die Ostsee. In den Riphäen (statt aus dem Johannes-See, dem Iwanowskoje Osero, im Gouvernement Toula südlich Moskau) entspringt der Tanais (Don),

der in die übergroße Maeotis, das Asowische Meer, mündet. Die enge Straße von Kertsch ist gleichfalls stark verbreitert und führt in den Pontus, der nach der Karte nur etwa die dreifache Größe der Maeotis erreicht. Der Boristhenes (Dnjepr) verschwindet bis auf den Namen in der Nachbarschaft einer Insel. In ihr ist wahrscheinlich die Tendraisel nächst der Flußmündung zu erblicken, vielleicht aber auch die Achillis insula oder Leuke, die heutige Schlangeninsel, 45 km nordöstlich der Sulinamündung. Dorthin soll der Sage nach Thetis den Leichnam ihres Sohnes gebracht haben, die Insel war daher aus dem antiken Schrifttum gut bekannt.

Der Einteilung damaliger Zeit folgend, schließt Europa mit dem Tanais ab. Wir wenden uns jetzt dem Mittelmeergebiete zu.

Wie seit jeher und bei Ptolemaeus ist auch in unserer Karte das westliche Mittelmeerbecken verhältnismäßig zu groß geraten, da die Westspitze Siziliens etwa in der Hälfte des Raumes gezeichnet ist. Der Überschuß in der Karte beträgt mehr als die tatsächliche Entfernung Messina—Cagliari oder ungefähr 7°. Schon ursprünglich hatte ja Ptolemaeus die West—Ost-Ausdehnung des ganzen Beckens um 20° zu lang angenommen. Dieser Fehler ist noch immer bemerkbar. Hiezu treten abweichende Gestaltungen der europäischen und der afrikanischen Küste.

Bei der vielleicht aus technischen Gründen wie auch an anderen Stellen zu breit gezeichneten Straße von Gibraltar beginnend, fällt hier eine unbenannte Insel auf. Im Text wird sie als Gades bezeichnet. Diese Annahme erwies sich noch im Altertum als unrichtig. Gades galt längst als festländische Hafenstadt und berühmter Ausgangspunkt der antiken Ozeanfarten. Als Insel Gadeira erscheint sie in dem Weltbilde, das Niebuhr (2. Hälfte des 18. Jahrhunderts) nach den Vorstellungen des Herodot entworfen hatte. Eine Ursache für diesen später berichtigten Irrtum dürfte in folgenden Verhältnissen liegen (Berger, 240—241): Einer Nachricht des Dichters Avienus aus dem 4. nachchristlichen Jahrhundert zufolge berichtete der griechische Mathematiker Euktemon, ein Zeitgenosse des Herodot, über eine untermeerische Riffbank, Herma genannt, westlich der Säulen des Hercules, die von der iberischen zur afrikanischen Küste reiche (etwa vom Kap Trafalgar nach Tanger). Euktemon gab ihre Länge mit 864 Stadien an, Avienus glaubte aus diesem Bericht noch eine 24 Stadien breite Unterbrechung in der Herma herauslesen zu können. Die Sage bemächtigte sich dieser ersten Schiffernachricht und ließ den Wall durch Hercules aufrichten. Die ihm später geweihten sogenannten Säulen waren nach Euktemon Tempel und Altäre auf zwei 30 Stadien voneinander entfernten Inseln, die mit Wald bedeckt, für große Schiffe unzugänglich waren und nur mit heiliger Scheu betreten, später ganz verlassen wurden. So versank ihr Bestand ganz in das Reich der Sage und nur verschwommen lebte die Vorstellung von Inseln in der von starken Strömungen durchzogenen Meerenge von Gibraltar durch Jahrhunderte weiter trotz einer längst entwickelten Schifffahrt. Damit im Zusammenhange steht vermutlich die „Insel“ Gades, die Reisch im guten Glauben von Ptolemaeus übernahm.

Die Ostküste der Iberischen Halbinsel zeigt wieder die stark nach Nordosten geneigte Richtung, die an der ganzen atlantischen Küste Europas zu beobachten war. Dadurch verschwindet der Löwengolf. In ganz flachem Bogen geht die Küste in die Apenninenhalbinsel über. Ihre Stiefelform ist etwas zu breit gehalten. Die Apenninen selbst aber verschwinden zugunsten der Beschriftung. Wie aus dem Text zu ersehen sein wird, reicht Italien „von den Alpen bis zum Mittelländischen Meer“. Als nördlichste Gegend Italiens führt Reisch die Lombardei an. Daraus geht in Übereinstimmung mit dem vielumstrittenen Satz aus Dantes Divina Commedia die Zugehörigkeit der Länder nördlich der Lombardei, also noch auf der Südabdachung der Alpen, zum Deutschen Reich hervor. Zu ihnen zählt somit auch ganz Tirol.

Von den Inseln fehlen die Balearen und Pityusen. Korsika liegt in gleicher Breite wie Sizilien. Abgesehen von den Formen Korsikas und Sardinien erscheint die enge Straße von Bonifacio wie die von Gibraltar als breites Tor. Die Adria entsendet eine spitze Bucht nach

Nordwesten. An diese Küste gehört die in der Karte den Westalpen benachbarte Schrift Vene(tia), Venedig. Die „*slavi*“ entlang des schmalen dalmatinischen Küstenstreifens deuten auf slawische Volksstämme hin. Den Rumpf der Halbinsel nehmen die Landschaften Epirus, Grecia und Macedonia ein. In dem adriawärts gerichteten Sporn des Gebirgszuges dürfen wir die Albanischen Alpen erblicken, in dem breiten Knoten Schardagh und Pindos. Der Kanal von Korinth ist wieder sehr stark verbreitert, die Halbinsel Morea nach Westen verzerrt; ihre fingerförmigen Südausläufer fehlen. Als angeblicher Wohnsitz der Phäaken und größte der Jonischen Inseln verdankt vermutlich Coreyra (Korfu) die Aufnahme in die Karte, sie ist aber in die zu tiefe Lage vor den Golf von Korinth geraten oder mit Kephalaria, der zweitgrößten dieser Inselgruppe, verwechselt. Morea tritt wie Sizilien in eine geringere Entfernung zur afrikanischen Küste heran, als die Breite der Straße von Gibraltar beträgt. Durch die Schrägstellung von Kreta wird die Enge noch deutlicher. Das Ägäische Meer erhält durch den Verlauf der griechischen Küste etwas zu starke Nordrichtung. Von den Inseln ist Rhodos wegen seiner Bedeutung für die Klimazonen über das Maß gehalten, Nigroponte (Euböa) ist recht weit vom Festland entfernt und kommt fast neben die kaum angedeutete Halbinsel Attika zu liegen. Die östlich benachbarten, schon zu Asien gehörenden Inseln dürften Chios und Mytilene sein. Aus dem Rumpfe von Tracia springt richtig die Halbinsel Chalkidike vor. Angeblich ist hier schon die engste Stelle der Durchfahrt zum Pontus. Dardanellen, Marmarameer und Bosphorus verschwimmen zu einem breiten Meeresarm ohne Andeutung ihrer Eigenheiten.

Eine kurze Aufzählung der Inseln Europas fügte Reisch noch seinem Überblick Afrikas an.

Satrapae Europae nominatim enumerantur.

(VII, t. 1, 50.)

Im Westen begrenzt Europa das Atlantische Meer, im Norden der Britannische Ozean, im Osten der Tanais, der M(a)eotidensumpf und der Pontus, im Süden das Mittelländische Meer. Wegen des gemäßigten Klimas sind in Europa sehr viele Staaten (*regiones*) und Völker. Von Westen nach Osten fortschreitend, sind am bekanntesten Hispania, auch Hiberia und Hisperia manchmal genannt. Seine Teile sind Betica oder das Reich Granata, das in unserer Zeit Ferdinand,¹ der König Hispaniens, nach zehn Jahren Belagerung und Krieg den Sarazenen entriß und dem Christentum erwarb. Dann Lusitanien oder Portugal, Tarraconensis oder Catilonia. Das sind die Hauptteile von Hispanien, in dem sich auch noch andere Reiche befinden. Unter ihnen ist Galitia weit und breit bekannt wegen der allgemeinen Wallfahrt (*peregrinatio*) zum heiligen Apostel Jacobus von Compostella. Dann das Königreich Castilien und Leon (*regnum castellae et legionis*), dessen König Alfons der Weise² (*prudentissimus*), wie den Astronomen bekannt, die Bewegung der Himmelskörper geistvoll (*miro ingenio*) auf Tafeln verzeichnete, und der freiwillig seinem durch die Wahl gültigen Recht auf die Kaiserkrone (*ex electione ad Imperium*) um des Friedens willen entsagte.

Auf Hispanien folgt Gallia jenseits der Pyrenäen (*medio monte Pyrroneo*). Seine Teile sind Aquitania, Lugdunensis, Narbonensis oder Delphinatus, auch provincia³ kurzweg genannt, und Belgica, das sich ungefähr bis zum Rhein erstreckt. Die Provinzen Galliens sind, wie man sieht (*ecce*), Francia, Normannia, Britannia,⁴ Turonia,⁵ Picardia, Flandria, Brabantia,

¹ Ferdinand II., der Katholische (1474—1516), Eroberung von Granada 1492.

² Alfons X., der Astronom, der Weise oder der Philosoph (1252—1282), verbesserte die Ptolemaeischen Planetentafeln durch die sogenannten Alfonsinischen (1253) und erlangte während des Interregnums nach dem Tode des Grafen Wilhelm von Holland (1256) neben Richard von Cornwallis 1257 dem Namen nach die deutsche Königskrone.

³ Provence.

⁴ Bretagne.

⁵ Touraine.

Gelria,¹ Holandia, Seelandia, Burgundia, Lotheringia, Lucelburgia, Helvetia oder Alsacia, das aber besser mit Germanien zu vereinigen wäre. (!)

Dann folgt *Germania magna*. Es dehnt sich bis Sarmatien aus zwischen dem Rhein im Westen, dem Meer im Norden und der Donau im Süden. Die einzelnen Gebiete (*partiales regiones*) Germaniens sind: Franconia oder Ostfrancien, Westphalia, Frisia, Saxonia, Thuringia, Hassia, Mark Brandenburg, Misia,² Slesia, Bohemia, Maravia, Cimbrica, Chersonesus, jetzt *Datia* oder *Denmark*³ im Norden (*ad septentrionem*), denn es gibt noch ein anderes *Datia*, das man jetzt *Valachia* nennt, doch von ihm später. Ferner jenseits der Cimbrischen Halbinsel *Norvegia* (und) *Suetia*, vom Meer umgeben (*in mari*).⁴ Zwischen der Donau und den Rätischen Alpen liegen: *Retica prima*, das sich als *Suevia* auch jenseits (nördlich, *ultra*) der Donau erstreckt; dann *Vindelicia* oder *Bavaria*, von dem sich auch in ähnlicher Weise ein nicht geringer Teil nördlich der Donau ausbreitet; *Noricia*, dem manche auch *Stiria* und *Charinthia* zurechnen; *Pannonia superior*, jetzt *Austria* genannt; *Pannonia inferior*, auch *Ungaria* geheißen; dann am *mare Hadriaticum* *Histria*, *Illyris*, *Liburnia* oder *Croatia*, *Dalmatia* oder *Slavonia*.

Italien reicht von den Alpen (*ab alpebus*) bis zum Mittelländischen Meer. Es enthält zahlreiche (*non paucae regiones*) Reiche, wie *Lombardia*, *Tuscia*, *Ethruia*, *Campania*, *Marchia*, *Aprucia*, *Calabria* und *Apulea*.

Nach einigen Berichten folgt auf Ungarn *Misia* oder richtiger *Mesia superior*, das auch *Servia* oder *Rosciana*⁵ und zum Teile *Bosna* genannt wird. *Mesia inferior* bewohnen die *Bosinenser*, die *Valaccer* (und) *Basser*; dann (*nunc*) folgt *Bulguria*,⁶ *Datia*, auch *Valachia* genannt, *Thracia* mit *Constantinopolis*, einst die Hauptstadt des Kaiserreiches Griechenland; *Chersonesus*, *Epirus* oder *Romania*, *Dedania*,⁷ *Molossa*,⁸ *Chaonia*,⁹ *Peloponessus* oder *Morea*, *Achaia* mit *Corinth*. *Arcadia* ist *Siciona*,¹⁰ nach dem König *Sicion* genannt, der, wie *Augustinus* in seinem Werke *De Civitate Dei* bezeugt, das Reich der *Sicioner* gründete. Dann *Macedonia*, *Thessalonica*, *Ellados* oder *Attica*, wo *Athen* liegt, und *Boetia*, wo *Thebe* die bekannteste Stadt ist. *Graecia* ist groß, wie man sieht (*ecce*), aber heute leider (*heu heu*) fast ganz von dem abscheulichsten Feinde (*a spurcissimo inimico*, dem dreckigsten) des Kreuzes Christi, dem Türken, verwüstet.

Zwischen *Germania* und *Scythia* ist das überaus große Reich *Sarmatia*; seine Teile sollen sein: *Polonia*, *Massovia*, *Prussia*, *Lithuania*, *Samethia*,¹¹ *Livonia*, *Russia* u. a. — *Scythia* und die genannten Gegenden *Sarmatiens* heißen auch *Barbaria* wegen der Wildheit (*feritas*) ihrer Bewohner.

b) Asien.

Bezeichnend für die Darstellung dieses Erdteils ist die gegen Norden rasch und gegen Osten etwas mäßiger abnehmende Vertrautheit mit den tatsächlichen Verhältnissen. Nachstehend werden abschnittsweise die Formen gekennzeichnet und die Namen erläutert. Mit dem Vorschreiten nach Osten erweist sich ein stärkeres Zurückgreifen auf die Geographie des *Ptolemaeus* und die Erforschungsgeschichte *Asiens* notwendig.

Kleinasien ist in seiner Längserstreckung zu kurz und in seiner Breite zu gedrungen. Das überträgt sich auch auf die Gestalt der angrenzenden Räume, auf das Schwarze Meer

¹ Geldern.

Markgrafschaft Meissen.

War selbständiges Königreich.

⁴ Nach der Karte nur durch eine schmale Landenge mit dem Festland verbunden.

Rascien.

Am Rande des Textes steht bereits das Wort *Graetia*.

Dardania, Landschaft an der südlichen *Morava*.

⁸ *Molossis*, Landschaft um *Dodona*.

⁹ Landschaft um *Argyrokastro*, beide im *Epirus*.

¹⁰ Stadt *Sikyon* westlich *Korinth*.

¹¹ *Samogitien*.

und das Ostbecken des Mittelländischen Meeres. Wegen der zahlreichen antiken Staatenbildungen auf dem Boden Kleinasien war der Zeichner gezwungen, Buchstaben statt der Namen einzusetzen. Der durch seine Krümmungen schon im Altertum berühmte Fluß Maeander ist zwar zu sehen, hat aber ganz gestreckten Lauf und entspringt nahe vom großen Knie des Euphrat. Für das Taurusgebirge erübrigt kein Platz, im Text ist es jedoch genannt. Ebenso wird der Kaukasus unterdrückt zugunsten der südlich von ihm gelegenen Landschaften Iberia und Albania, deren alte Namen an anderer Stelle des Mittelmeergebietes wiederkehren, ein Vorgang, der späterhin auch in der Neuen Welt üblich wurde.

Das ausgedehnte Mare hircanum (Hyrceanum) der Karte mit seiner West—Ost verlaufenden Längsachse ist nach allgemeiner Auffassung aus einer Zusammenlegung des Kaspischen Meeres mit der Aralsee hervorgegangen; diese Achsenrichtung erscheint erstmalig bei Ptolemaeus und verschwindet trotz des Widerspruches arabischer Kosmographen erst im Jahre 1726 nach den von Peter dem Großen angeordneten Kundfahrten endgültig aus den Karten. Nur die Katalanische Karte von 1375 zeigt die Längsachse in der richtigen Nord—Süd-Richtung. Obwohl in historischer Zeit keine Einheit beider Seebecken festzustellen ist, erhielt sich dieser Irrglaube durch fast 1600 Jahre. Syr Darja (Jaxartes) und Amu Darja (Oxus) galten daher fast allgemein als Zuflüsse des Kaspi-, nicht des Aralsees. A. von Humboldt suchte diesen Glauben der alten Kosmographen durch eine erst spätere Hebung des Turkmenischen Landrückens und damit verbundene Ablenkung der beiden Flußläufe zu rechtfertigen. Meines Erachtens ist in dieses ausgedehnte Seebecken vermutlich auch der östlich des Aralsees liegende große Balchaschsee einzubeziehen, über dessen auffallend starken Salzgehalt wohl auch durch Karawanen eine wenn auch nur ungenaue Kunde nach Westen gelangt sein dürfte. Gerade diese Beschaffenheit mochte zur Meinung beigetragen haben, es sei hier ein Meeresbecken gelegen.

Eine andere viel umstrittene Frage ist die Geschlossenheit des Mare Hyrceanum oder seine angebliche Verbindung mit dem Nordmeer. Obwohl Herodot und Aristoteles für die Geschlossenheit eingetreten waren, behaupteten die folgenden Kosmographen, unter ihnen auch Eratosthenes, Strabo und Plinius, das Gegenteil. Ptolemaeus im 2. Jahrhundert und einige arabische Forscher des 10. Jahrhunderts blieben in ihrer Zurückweisung der Ansicht einer Verbindung mit dem Nordmeer alleinstehend. Noch bei Bienewitz (Apian) galt der Kaspisee nur als eine Bucht des Nördlichen Eismeres. Übertriebene Berichte über die Eroberungen Alexanders des Großen, dann die riesige Stromentwicklung der Wolga (Rha, auch Ra) und ihr hoch im Norden, in der Nachbarschaft der nordrussischen Seenreihe gelegener Ursprung führten fast durchwegs im Altertum und im Mittelalter zu dieser irrigen Vorstellung, die sich bis ins 18. Jahrhundert erhielt. Unsere auf Ptolemaeus beruhende Karte hält sich zwar von ihr insofern frei, daß sie — jedoch unter Hinweglassung der Wolga — das Hyrceanische Meer als geschlossenes Seebecken zeichnet; aber es umfaßt gleich ihrer Vorlage den Kaspi- und den Aralsee, daher erscheint auch wieder die ptolemaeisch falsche Längsachse. Wie lebendig aber trotzdem die alte Ansicht einer, wenn auch nur geheimen, Verbindung mit dem Nordmeere war, ist aus dem Text bei Reisch ersichtlich.

Eine zusammenhängende Erklärung bedürfen die mittelasiatischen Gebirgszüge der Karte. Ähnlich wie sich die Rhipäen und die Hyperboreischen Berge nicht genauer festlegen lassen und nur im allgemeinen der Vorstellung von hohen Gebirgen im Norden der Erde Ausdruck verleihen, steht es auch mit den Gebirgen Asiens. Die Karte verzeichnet einen gewundenen, West—Ost verlaufenden Nordstrang, der sich mit einem schräg nach Nordwesten ziehenden Gebirge im spitzen Winkel vereinigt und dadurch mit dem gleichfalls West—Ost gerichteten Südstrange zusammenhängt. Dieser erstreckt sich in gerader Richtung, zunächst geschlossen, weiterhin verästelt, bis an den Ostrand der Karte. Zentralasien ist somit von zwei Gebirgsketten eingeschlossen. Bei ihrer abschnittswisen Erklärung ist es lehrreich, jeweilig zunächst den ersten Eindruck des Kartenbildes darzustellen und ihn dann erst mit den Ergebnissen der historischen Forschung zu vergleichen.

Der Nordstrang des Gebirges trägt den Namen Merussus mons und beginnt nordöstlich des Mare hircanum oder richtiger des mit ihm auf der Karte vereinigten Aralsees. Der Name Merussus erinnert an die Stadt Merw. Im Oxusgebiet gelegen, bildete sie eine der Pforten für den Zugang nach Innerasien und dem fernen Osten. Daher könnten in dem Beginne des Nordstranges der Alai, weiter der Tien-schan, der Altai und in seiner nach Norden ausbiegenden Fortsetzung das Sajjanische Gebirge gesehen werden, das tatsächlich eine ähnliche Bogenform aufweist. Dann käme der den Alten noch unbekannt Baikalsee in den nach Südosten einspringenden spitzen Winkel zu liegen. Der bis in den hohen Norden reichende Imaus mons wäre etwa der Zug des Jablonoj- und Werchojanskigebirges, der östlich des Baikalsees und der Lena bogenförmig nach Nordwesten verläuft. Da die Bezeichnung Imaus mons im Südstrange wiederkehrt, könnte vermutet werden, daß dieser Name, der „Schneegebirge“ (Sanskrit himavad = schneereich) bedeutet, nicht nur einem bestimmten Gebirge, dem Himalaya, zukomme, sondern eine erweiterte Anwendung gefunden habe, ähnlich wie Christian Schrott (Sgrothenius) in seiner Deutschlandkarte vom Jahre 1565 einen großen Teil der Ostalpen „Hohe Schneeberge“ nannte (Srbik, 20).

Der bisherige Vergleich des Kartenbildes mit unserer heutigen Länderkenntnis ändert sich aber sogleich sehr wesentlich bei Betrachtung der Ptolemaeus-Karten und ihres entwicklungsgeschichtlichen Werdeganges, zu dessen Klärung in den letzten Jahren besonders A. Herrmann (1920, 1938) beigetragen hat.

Danach geht der Name Merussus mons viel weiter zurück als etwa nur auf die Stadt Merw. Ihm liegt vielmehr die Vorstellung des altindischen Brahmaismus vom Berge Meru zugrunde, dem Sitz der Götter und Mittelpunkt der Welt. Ihm entströmten die vier größten Flüsse der Erde. Das war der vergletscherte Berg Kailas (6654 m) im westlichen Transhimalaya, dessen Umland zuerst Sven Hedin (Southern Tibet, 1917) erforschte. Bei Aristoteles erscheint der heilige Berg Meru — vermutlich infolge eines Lesefehlers — als Aletos, Arrian und Pomponius Mela kannten ihn als Meros (Herrmann, 1920, 201—202). Mit erweiterter Länderkenntnis verlegte der indische Buddhismus den Götterberg weiter in den ihm bisher unbekannt Norden. Dort liegt auch der Merussus mons unserer Karte. Nach ihrem Vergleich mit der des Ptolemaeus umfaßt dieser wurmförmig gekrümmte Gebirgszug nur den Alai, das Gebirge Peters d. Gr. und ihre westlichen Vorberge, aber nicht einmal mehr den Tien-schan und schon gar nicht die noch weiter östlich liegenden Gebirgszüge. Der bis zum Polarkreis reichende Imaus mons aber ist nur eine willkürliche Zutat des Ptolemaeus, um das weite Wohngebiet der Scythen wenigstens äußerlich zuzugliedern, da es durch die Irrtümer des Marinus von Tyrus in der West—Ost-Richtung viel zu lang geraten war (Herrmann, 1930, 149). Die Kenntnisse über diesen Raum sind begreiflicherweise recht bescheiden. Scythien diesseits des Imaus oder die große Tartarei bewohnen als nördlichste Völkerschaft die Alanischit(a)e, deren Namen an die den Osthang der Rhipäen bewohnenden Alanen und an die Scythen erinnert; dann die Mologeni oder Mongolen (bemerkenswerte Vertauschung der Mitlaute). In Scythien jenseits des Imaus leben, wie schon Ptolemaeus berichtet, die Hippophagi, die Roßfleisshesser. Noch weiter östlich (die gewellte Linie bezeichnet stets die Grenzen der Bereiche), schon ganz im sagenhaften Nebel, liegen das Reich der Serer, der Seidenhändler, ferner die Wohnsitze der schon Herodot bekannten Issedonen und ganz hoch im Norden die der Menschenfresser, der Anthropophagi. Wie man sich deren Schmausereien vorstellte, geht aus der Abbildung zur Neuen Welt in der Carta marina Waldseemüllers aus dem Jahre 1516 hervor (Mayer, 1904, 27). Wir sind an der Grenze des geographischen Wissens jener Zeit über diese entlegenen Gebiete gelangt.

Der Südstrang der mittelasiatischen Gebirge beginnt nordwestlich eines Sees, der bloß Lacus genannt wird. Die Schrift Aria bezieht sich nicht auf ihn, sondern auf die Landschaft Aria(na). Doch ist er der Arius lacus, der heutige Hilmend-See an der Grenze von Afghanistan und Iran (Persien). Damit wären in dem Beginne dieser Gebirgskette die afghanischen Berge im Dreieck Herat—Kandahar—Kabul zu sehen. Ihre Fortsetzung bildet

der Paropanisus (sonst auch Paropamismus oder Parapanisus) der Karte, der Hindukusch. Die Verbreiterung stellt vermutlich das Hochland von Pamir dar. Dann folgt der Karakorum und der Himalaya, der Imaus mons gewaltigster Höhe und Länge, der sich noch weit nach Osten fortsetzt. Diese Darstellung geht auf den Griechen Dikaiarchos (um 300 v. Chr.) zurück. Er führte den kleinasiatischen Tauros quer durch ganz Asien als Emodon weiter und ließ ihn als Imaon erst am östlichen Ozean enden. Das galt auch für die meisten Geographen des Altertums. Marinus verstand unter dem Emodon anscheinend den K'un-lun, die Südbegrenzung des Tarimbeckens, und vereinigte ihn mit dem Himalaya zu einem geschlossenen Gebirgszuge. Hiedurch war für Tibet kein Raum mehr. Bei Ptolemaeus erweiterte sich diese Kenntnis dahin, daß er im Emodon und seiner Fortsetzung, dem Serischen Gebirge, richtig den Himalaya sah. Darauf wird noch bei Südostasien die Sprache kommen.

In den Raum zwischen den bisher gekennzeichneten Nord- und Südstrang Mittelasiens greifen einige Reiche hinüber, wie Hircania, Margiana, Sogdiana und Bactriana. Ihre Namen und Lage sind gleichwie jene, die zwischen dem Persischen Golf, der Küste des Indischen Ozeans und dem Indus in der Karte verzeichnet sind, zweifellos einer Darstellung der Feldzüge und Staatengründungen Alexanders des Großen entnommen; auf diese bekannten Tatsachen braucht wohl nicht näher eingegangen zu werden. Einige Bemerkungen jedoch erfordert zunächst die Schrift Sacha(rum) regio. Es ist das Reich der indogermanischen Sai, der Sakoi (griechisch) oder Sacae (lateinisch), eines den Scythen benachbarten Nomadenvolkes, das bis 165 v. Chr. im Quellgebiete des Jaxartes, nordwestlich von Kaschgar, in der Amyrgischen Ebene, dem oberen Alaital, wohnte, ferner in den Tälern des Tien-schan, um den Issyk-kul und das Ilibecken. Alexander d. Gr. unterwarf dieses Königreich nicht. Berühmt und gefürchtet als tapfere Reiter und Bogenschützen, eroberten die Saker auf ihren Streifzügen 130 v. Chr. die Landschaft Drangiana auf der Hochfläche von Iran, die fortan nach ihnen Sakistan genannt wurde.

In der Sacharum regio, dem alten Reich der Saker, verzeichnet die Karte ferner sehr bemerkenswert einen Turm mit der Schrift *turris lapi(dea)*. Die Athos-Handschrift (CVI, Mitte, oben) enthält statt dessen südöstlich der griechischen Schrift *Sakon meros* (Gebiet der Saker) und südlich des Wohnsitzes der Scythen noch inmitten des sich hier mit einem anderen Gebirgszuge kreuzenden Imausgebirges als übliche Ortsbezeichnung ein kleines rotes Viereck, in das ein abgekürzter Name geschrieben ist. Man kann ihn vielleicht als *Skythikon emporion* auflösen, mithin als Handelsplatz der Scythen. Der Lage nach würde es sich also um eine festgebaute, wahrscheinlich verteidigungsfähige Karawanserei an einem Knotenpunkt, in einer Paßgend des Gebirges handeln. Es unterliegt kaum einem Zweifel, daß wir es hier mit dem *Lithinos pyrgos* des Ptolemaeus und dem *Steinernden Turm (turris lapidea)* unserer Karte zu tun haben. An der Seidenstraße gelegen, hat er seit alters eine besondere Bedeutung als befestigte Grenzsperrre des Karawanenweges erlangt, den je nach den Zeitläuften Handel, Eroberung, Religionspolitik und Wissenschaft benützten. Von Eratosthenes bis Sven Hedin wird er immer wieder genannt und die Geographen aller Zeiten waren stets um die Aufhellung dieser wichtigen Verkehrslinie bemüht. Der Steinerner Turm darf daher im Spiegel des Schrifttums kurz gewürdigt werden (Richthofen, 498—500, 621, Anm. 1; Peschel, 10—12; Berger, 602—604, 623—624; Herrmann, 1938, 101—106 u. a.).

Schon Alexander d. Gr. und Eratosthenes war bekannt, daß von Antiochia Margiana (Merw) ein Handelsweg durch das Gebirge nach Osten führe. Die Reise serischer Seidenhändler nach Turkestan auf diesem Wege ist für das Jahr 114 v. Chr. bezeugt. Bestimmtere Kunde brachte um das Jahr 100 n. Chr. der makedonische Kaufmann Maës Titianus aus Balch nächst dem Amu Darja, der von seinen Karawanenführern die Zwischenstationen auf der Linie Kaschgar-Tarimbecken ins Land der mit Seide handelnden Serer aufzeichnen ließ. Er rechnete für die Hin- und Rückreise vom *Lithinos pyrgos*, dem Steinernen Turm an der Grenze des chinesischen Reiches, bis in die Handelsstadt Sera einen Zeitbedarf von sieben Monaten. Auf ihn stützte sich Marinus bei seinen Berechnungen, wobei ihm jedoch schwer-

wiegende Irrtümer unterliefen. Ptolemaeus trachtete, die Angaben seines älteren Zeitgenossen zu verbessern. Seine willkürlichen Ergebnisse täuschten nicht nur über die tatsächliche Beschaffenheit Innerasiens, sondern waren auch bekanntlich für die Aufsuchung des Seeweges nach Westindien am Ende des 15. Jahrhunderts ausschlaggebend. Im Altertum benützten die Seidenhändler häufig den alten Karawanenweg von Balch über Karategin und die Alaihochfläche nach Kaschgar; hiebei mußten sie an der Grenzfeste des Steinernen Turmes vorüberkommen. Um die Mitte des 12. Jahrhunderts galt Kaschgar als Hauptstadt des sagenumwobenen christlichen Priesterkönigs Johannes. Auf seine Hilfe setzte die abendländische Kirche große Hoffnung zur Zeit der Kreuzzüge, seine Person wurde auch mit der des einheimischen Fürsten Yeliu-Tashi in Verbindung gebracht. (S. Bruun, Oppert und Richthofen, sowie Abschnitt 1, e, Karte von 1515.) Benachbarte, etwas bessere Zugangswege wählten dann christliche Gesandtschaften und Missionäre aus dem Dominikaner- und Franziskanerorden im 13. Jahrhundert sowie Marco Polo. Am Ausgange des Mittelalters wurde die antike Kenntnis von Innerasien durch die ersten Ptolemaeus-Ausgaben wieder notdürftig aufgefrischt. So zeigt auch unsere Karte den Turm nördlich des Imaus mons. Wenn man darauf auch gewiß kein großes Gewicht legen kann, so stimmt diese Lage doch ungefähr mit der Gegend westlich Kaschgar überein.

Die wissenschaftliche Erforschung Innerasiens drang im 19. Jahrhundert zu Einzelheiten vor. Hiezu zählt auch die Frage, wo der Steinerne Turm eigentlich gelegen sei. Hager (1805), dann Reinaud und Viviers suchten ihn, einer nördlichen Einbruchslinie folgend, in Taschkent (östlich des Syr Darja), das „Steinernes Schloß“ bedeutet. K. Ritter und A. von Humboldt glaubten, ihn weiter östlich in den Ruinen des sogenannten Salomonsthrones an der nordwestlichen Ausmündung des Kaschgarpasses bei Osch (Usch) im Becken von Ferghana gefunden zu haben. Hingegen entschieden sich Rawlinson (1872), Hayward und Lassen für die an einer südlichen Linie erhaltenen Befestigungsreste bei Taschkurgan (westlich Buchara), der „Steinernen Festung“. Das war die Hauptstadt der Pamirlandschaft Sarikol, von wo ein viel benützter Karawanenweg über Karategin nach Kaschgar führte. Dieser Deutung schloß sich auch Peschel an. C. Mannert, A. Yule (1866) und Frh. von Richthofen (1877) waren sich darin einig, daß der vielgenannte Steinerne Turm als serische Grenzbefestigung zwar an dem Reiseweg von Baktrien über Badakhshan-Karategin nach Kaschgar, aber noch weiter östlich gelegen sei. Nach Richthofen (Tafel VIII) befand er sich im Norden des Transalai, im oberen Tale Karategin südwestlich des Passes Terek-dawan und daher am Westende der Alaihochfläche, nahe einer Karawanserei an der Grenze. Lullies (1887) bestimmte diesen Punkt noch genauer als die befestigte Zollstation Daraut-kurgan (2300 m) am Westausgange des Alaitales. Diese Lage an der Grenze des den Chinesen tributpflichtigen Landes der Saker bestätigten auch die Forschungen von A. Herrmann (1910 und 1938). Damit entfielen endgültig die sonstigen Erklärungsversuche. Ausgangspunkt des chinesischen Seidenhandels und Reiseziel der Europäer war die Handelsstadt Sera, das heutige Liang-tschou in der Provinz Kan-su. Die westliche Hauptstadt der Serer nannte Ptolemaeus Thinai, chinesisch Tsch'ang-an, das heutige Hsi-ngan-fu am Wei-ho, einem Nebenfluß des Hoang-ho, in der Provinz Schen-si. Die östliche Hauptstadt war das ptolemaeische Sagara, chinesisch Lo-yang, das heutige Ho-nan-fu. Die endgültige Klärung des Problems der Seidenstraßen ist den langjährigen Kundfahrten Sven Hedins und besonders den Forschungen Herrmanns zu danken.

Anschließend an Mittelasien wird nunmehr der Südrand des Kontinents an Hand der Karte gekennzeichnet. Ein Vergleich mit der des Ptolemaeus (Berger, 625; Herrmann, 1938, Tafel VI) und der Athos-Handschrift ergibt sehr weitgehende Übereinstimmung unserer Karte mit ihrer Vorlage, vor allem hinsichtlich des Küstenverlaufes, aber auch im Flußnetz und in der Beschriftung. Wenn wir im Westen beginnen, sind in Mesopotamien Euphrat und Tigris benannt und erkennbar. Statt in die Nordostküste der arabischen Halbinsel ist in die Südostküste eine stark ausgeprägte Gliederung gebracht; denn das Kap Ras el Hadd

südlich der Einfahrt vom Arabischen Meer in den Golf von Oman rückt in die Mitte der Südostküste und statt dessen wird der Vorsprung der Halbinsel Oman zum Pfortner des einheitlich gezeichneten Sinus Persicus. Er ist viereckig, übermäßig verbreitert und fast West—Ost orientiert. Im Innern der arabischen Halbinsel ist der Name Arim vermutlich aus einem verderbten Haram zu erklären. Medschid el Haram, die heilige Moschee, ist das Ziel der mohammedanischen Pilger, die Moschee in Mekka mit der Kaaba. Somit ist statt des Ortsnamens die Moschee gesetzt. Die Lage von Mekka unter dem Wendekreis stimmt ungefähr. In der Athos-Handschrift erscheint Mekka unter dem Namen Mekoraba. Die Schrift Meta Ma umeo ti nächst der Südostküste bezeichnet das Grenzland (meta) Mahommeds, des Ma(h)umeotus, die äußerste Reichweite seiner Lehre.

Indus und Ganges umschließen Vorderindien, dessen charakteristische, nach Süden gerichtete Keilform aber einer alten Küstengestaltung weichen mußte, die in ihrer starken Verzerrung anscheinend auf den Periplus maris Erythrei (um 90 n. Chr.) zurückgeht. Unschwer ist in Taprobana die Insel Ceylon zu erkennen. In ihrer Nachbarschaft ist die Bucht von Madras angedeutet. Unter den Bragmani sind die Brahmanen als fremdgläubiges Volk zu verstehen, die in Gegensatz zu den Anhängern Mohammeds treten. Bragma ist sicherlich das tempelberühmte Delhi, das aber wegen der sonstigen Beschriftung weit nach Süden rücken mußte.

Die Caspiria regio nördlich davon läßt sich folgendermaßen auflösen (siehe auch Peschel, 93—94, 114—115): Der besonders aus den klassischen Berichten über die Feldzüge Alexanders des Großen und noch mehr durch die sich an ihn knüpfenden Sagen bekannte Engpaß Porta Caspia lag südlich vom Kaspisee, östlich der Stadt Rhagae (unmittelbar beim heutigen Teheran) in Medien. Alexander ließ die 14 km lange Lücke in dem Gebirgswall angeblich durch ehernen Pforten schließen, um den Einbruch feindlicher Völkerschaften zu verhindern. Den griechischen Kosmographen galt die Felsschlucht (heute Girduni-Sirdara genannt) als die Grenzscheide und Mitte von Asien; sie berechneten daher von hier aus die Meridiane. Auch Marinus von Tyrus, der Gewährsmann des Ptolemaeus, nahm seine Stadtmessung auf dem Breitenkreise von Rhodos nach Mesopotamien vor und von hier durch die Kaspischen Tore, weiter über den Steinernen Turm ins Land der Serer. Das Alte Testament sah in den Befestigungen des sagenhaften Engpasses einen Schutz gegen den wilden Stamm der Magog, die unter ihrem König Gog von Norden einbrachen und, vereint mit Persern, Armeniern und anderen feindlichen Völkern, Palästina bedrohen könnten. In der christlichen Legende wurden diese Feinde zu den Judenstämmen Gog und Magog, die gegen das Heilige Land vorzurücken trachteten. Der Alexanderwall hieß daher fortan auch Judenwall. Mittelalterliche Radkarten zeichnen denn auch Jerusalem (Hierosolyma) im Mittelpunkte des Weltkreises, Tanais und Nil bilden als Durchmesser in nord-südlicher Richtung die Grenze zwischen Europa—Afrika einerseits und Asien andererseits. Am Nordrand der Karte aber stehen drohend Gog und Magog. Im 9. Jahrhundert besorgten die Araber einen Einbruch in ihr Reich aus der Richtung des Kaukasus und ließen daher erkunden, ob die kaspische Grenzsperre noch in Ordnung sei. Infolge ihrer erweiterten Länderkenntnis verlegten sie dann den Alexanderwall als angeblichen Mittelpunkt Asiens zunächst an den Oxus, später östlich des Jaxartes und schließlich galt ihnen im 14. Jahrhundert die chinesische Mauer, die großartigste Befestigungsanlage der Welt zu allen Zeiten, als die Alexanderpforte oder der Judenwall. Die Carta marina Waldseemüllers vom Jahre 1516 zeigt in Ostasien den Magnus Tartarus Gog Chaam rex regum et dominus dominantium inmitten zahlreicher Zelte. So wird es verständlich, daß das ausgehende christliche Mittelalter im Vollbesitz arabischen Wissens die Caspiria regio in den Mittelpunkt Asiens verlegt. Sie nimmt auch in unserer Karte ungefähr die Mitte der Eiform Asiens ein, soweit es damals bekannt war.

Auf die Zeit Alexanders des Großen geht endlich auch die zwischen den Quellgebieten des Indus und des Ganges stehende Schrift Gymnosophist(a)e zurück. Wie der Name sagt, handelt es sich um nackte Weise. Griechische Geschichtsschreiber berichteten, daß Alexander

solche Asketen, wir würden sie Fakire nennen, am Indus gesehen habe. Einer von ihnen, der 83jährige Kalanos, schloß sich in Taxila (nächst Bukephala, der Stadtgründung zu Ehren des dort umgekommenen berühmten Streitrosses Alexanders) dem königlichen Heer an und verbrannte sich, vermutlich in Susa, angesichts des Herrschers und seines ganzen Heeres selbst freiwillig bei lebendigem Leibe. Seine Weissagung über den Zeitpunkt von Alexanders Tod erfüllte sich auf den Tag genau. Dieser Höhepunkt irdischer Selbstüberwindung und übernatürlichen Wissens um die Zukunft bildete ein in Geschichte und Sage nie überangenes Geschehnis. Die derart berühmten indischen Weisen fanden daher auch in der Karte ihr Denkmal.

Mit der Annäherung an den Ostrand der Karte mehrt sich begreiflicherweise deren Unsicherheit und seit jeher trat für dieses Gebiet bei allen Erklärern des Ptolemaeus an Stelle bestimmter Angaben eine mehr oder weniger wahrscheinliche, in fast allen Deutungen aber umstrittene Auslegung.

Der Ganges bildete etwa die Grenze des verhältnismäßig noch besser bekannten Landes. Sein Quellgebiet, das in Wirklichkeit nahe an den Ursprung des Indus und seiner Nebenflüsse heranreicht, ist in der Karte wegen der Beschriftung etwas nach Osten verschoben. Wie beim Indus wird die große Deltamündung in den Sinus Gangeticus festgehalten, der durch die verzerrte Gestalt Vorderindiens stark verflacht erscheint. Der linke, dem Ganges ebenbürtige Zustrom heißt Bepirus, es ist der damals nur bis Oberassam bekannte Brahmaputra.

Eine besonders eingehende Erläuterung und ein Zurückgreifen auf das geographische Wissen des Altertums bedarf Südostasien. Bei einem ersten Vergleiche mit dem heutigen Kartenbild könnte man hier etwa zu folgendem Ergebnis gelangen. Die vorspringende Halbinsel mit der Schrift *India extra Gangem flumen* und *aurea chersonesus* ist zweifellos Hinterindien. Dann stellt die tief in die Westküste eingreifende Bucht den Golf von Martaban dar. Nach Südwesten erstreckt sich, allerdings in falscher Richtung, die Malayische Halbinsel. Sie reicht wie Taprobana (Ceylon) sogar bis über den Äquator hinaus. Gut erkennbar, wenn auch zu flach gezeichnet, ist der Golf von Siam. Die Stadt Saba entspricht ungefähr der Lage von Saigon östlich der Mündung des Mekhong. Dessen Lauf ist jedoch nicht ersichtlich, vielmehr anscheinend zugunsten der Schrift *Ant(h)ropophagi*, der Menschenfresser, und *aurea chersonesus* unterdrückt. Dieser Name ist somit von der Halbinsel Malakka auch auf Siam ausgedehnt. Im Eous, der Ostbucht, wäre der Golf von Tonking und das Südchinesische Meer zu sehen. Es bespült die Küste der *Sinarum regio*, des chinesischen Reiches. Entlang des Ostrandes der Karte ist vermutlich die Inselreihe Formosa, Philippinen und Borneo zu einer zusammenhängenden Landmasse vereinigt. Sie setzt sich über die Stadt Cattigara jenseits des Äquators in westlicher Richtung bis Afrika fort, enthält aber die wesentliche Bemerkung: *Hic non terra sed mare est, in quo mirae magnitudinis insulae, sed Ptolem(a)eo fuerunt ignotae*. In den drei kleinen Eilanden vor Cattigara sind vielleicht unbestimmte Nachrichten über die Sundainseln angedeutet. Die Eousbucht enthält die Mündung eines großen Stromes. Dessen Quellflüsse heißen beide Doana. Der westliche entspringt nächst der Stadt Eldana in einem anscheinend nur *mons* genannten Gebirge, der östliche in den *Damasi montes*. Diese beiden Höhenzüge zweigen von dem Rückgrat ab, das den Imaus nach Osten fortsetzt und sich mit der Annäherung an den Kartenrand in drei unbenannte Äste auflöst. Nach der bisherigen, nur versuchsweisen Festlegung könnte im Doanastrom der in die Bucht von Tonking mündende Song-ka gesehen werden. Seine beiden Zuflüsse sind der Song-koi, der Rote Fluß, und der Song-bo, der Schwarze Fluß. Die Gebirge ihres Quellgebietes entsprechen dann ungefähr den birmanischen Ketten. Die Stadt Eldana wäre weiter landeinwärts, etwa in Osttibet, zu suchen und Cattigara in Borneo. Dort glaubte sie W. Volz im Jahre 1911 tatsächlich gefunden zu haben.

Die Bestrebungen, das antike Kartenbild Ostasiens zu erklären, reichen aber viel weiter zurück. Schon seit fast 200 Jahren bildet den Kernpunkt dieser Forschungen die Frage nach dem rätselhaften Hafensplatz Kattigara (griechische Schreibweise), von wo ein Landweg

Jahr	Verfasser	Kattigara	Hauptstadt der Serer (Sinen)
1768	D'Anville	Nicht, wie behauptet wurde, Nanking, sondern Caitagara des Edrisi an der Küste von Cochinchina	Sin-hwa, Provinz Tan-hwa, am Hoangho
1813	Gosselin	Chetigua an der Westküste von Birma	Tenasserim, nördlich von Chetigua, auf der Landenge der Birmanischen Halbinsel
1827	Reichard	Kanton	Nanking
1828	Klaproth	Saigon an der Mündung des Mekhong (Kambodja)	Kanton
1844—1861	Lassen	Kanton	Nanking
1852	Kiepert	Hang-tschou südlich der Mündung des Yangtsekiang	
1873	Vivien	Singapur	
1876/77	Richthofen	Kiao-tschu, jetzt Hanoi, im Golf von Tonking	Lo-yang, jetzt Ho-nan-fu am Hoangho
1889	Hirth	Südlich des Golfs von Tonking, im nördlichen Annam	
1903	Berger	Singapur	
1909	Gerini	Hang-tschou südlich Schanghai	
1911	Volz	Borneo	
1913	Herrmann	Kiao-tschu oder Ha-tinh, etwas südlich davon	Lo-yang, jetzt Ho-nan-fu am Hoangho
1929	Hennig	Hang-tschou südlich Schanghai	
1930	Berthelot	Tschang-tschou in Fukien, Amoy	
1938	Schnabel	Auf der Halbinsel Malakka	
1938	Herrmann	Saigon	Westliche Hauptstadt Thinaï = Si-an-fu; östliche Hauptstadt Sagara = Lo-yang = Ho-nan-fu

ins chinesische Reich zu der Hauptstadt der Serer oder Sinen führt. Die einander stark widersprechenden Forschungsergebnisse zeigt die vorstehende Übersicht.

Danach schwankte die wissenschaftliche Festlegung der Hafenstadt Kattigara zwischen den Endpunkten Singapur und Schanghai auf einer Luftlinie von mehr als 4000 km.

Ein wesentlich anderes Schlußbild Ostasiens als nach dem vorhin gekennzeichneten ersten Eindruck, aber auch nach dem Ergebnis der älteren Forschung folgt jedoch aus dem Vergleich unserer Karte mit den Aufzeichnungen des Ptolemaeus und aus den Untersuchungen, die besonders A. Herrmann auf breiter wissenschaftlicher Grundlage in den letzten Jahren vornahm.

Es zeigte sich nämlich zunächst, daß die Halbinsel Malakka wie seinerzeit bei Eratosthenes auch in den älteren Kartenentwürfen des Marinus von Tyrus gar nicht enthalten war. Danach verlief die Küste vom Irawaddidelta sogleich ostwärts zum Golf von Siam. Jen-seits von ihm setzte sie sich wieder in der gleichen Ostrichtung bis zur Stadt Kattigara fort, die hart an den Kartenrand in 225° ö. L. und 8½° n. (nicht s.) Br. zu liegen kam. Erst nach dem Bericht des Seefahrers Alexander zeichnete Marinus in seiner späteren Karte die Goldene Chersones annähernd richtig ein. Auf Grund neuerer Nachrichten über Ostafrika, Hinter-

indien und die Inseln bis Sumatra sowie in mißverständener Auffassung der Richtungs- und Zeitangaben des Alexander verlegte er aber gleichzeitig die Küste von Kattigara nach Süden, führte sie über den Äquator hinaus und verband sie mit der Ostküste Afrikas zu einer Landmasse. Hiedurch wurde der bisher offene Indische Ozean zum Binnenmeer. Diese Darstellung übernahm Ptolemaeus; er glaubte sie jedoch durch Verkürzung der geographischen Längen von 225° auf 180° und der Breiten von 24° S auf 17° S noch verbessern zu müssen. Bei diesen Arbeiten verwertete er für Hinterindien sowohl ein indisches Itinerar über den Landweg nach Siam als auch den Seefahrtsbericht Alexanders. Hiebei beging Ptolemaeus, wahrscheinlich auch schon sein Vorgänger Marinus, aber den Fehler, diese beiden verschiedensprachigen Berichte nicht zur Deckung zu bringen, sondern sie nebeneinander zu reihen. Dadurch stellte er den Golf von Siam zweimal dar: zunächst an seiner annähernd richtigen Stelle, dann noch einmal weiter östlich in jenem Golf, der auf unserer Karte als Eous erscheint. Somit entfällt auch die Möglichkeit, noch in ihm den Golf von Tonking zu sehen. Dann ist die Stadt Zabae des Ptolemaeus, Sabae unserer Karte, das heutige Kampot; es liegt nordwestlich des Kaps Camao, das die Südspitze der Halbinsel Siam bildet. Hier begann anscheinend bei Marinus-Ptolemaeus die mißverständliche Auffassung des Berichtes Alexanders und die Wiederholung der Golfzeichnung, woraus der Irrtum hinsichtlich der Lage von Kattigara folgte. Aus den Angaben Alexanders und des indischen Itinerars über die Küstenbeschaffenheit und den Landweg geht ferner zweifellos hervor, daß unter dem Fluß Kottiaris der Cuadai, der östliche Mündungsarm der Mekhongdeltas, zu verstehen und daß die benachbarte Hafenstadt und vorderindische Kolonie Kattigara in oder nahe von Saigon zu suchen ist. Von hier verlief der Landweg über das Gebirge an die Ostküste von Annam und erreichte die serische Grenze bei der heutigen Stadt Hué, was auch durch eine chinesische Angabe bestätigt wird.

Mit dieser Festlegung von Kattigara stimmt ferner die Lage der drei kleinen, namenlosen Eilande überein, die in unserer Karte nächst der Hafenstadt gezeichnet sind. Ptolemaeus nannte sie Inseln der Satyrn und berichtete (VII, 2, 30) in merkwürdiger Übereinstimmung mit einer späteren chinesischen Nachricht, sie hätten ihre Namen von dem satyrähnlichen Aussehen der Bewohner. Vermutlich trugen sie zum Schmuck Tierschwänze umgebunden. In diesen Eilanden ist die Inselgruppe Pulo Kondore vor dem Mekhongdelta wiederzuerkennen.

Nach der nunmehr bestimmten Lage von Kattigara bei Saigon kann auch der Fluß Doana nicht mehr als Song-koi angesprochen werden. Es muß mit ihm vielmehr eine eigenartige Bewandtnis haben. Der Mekhong, den Volz (37) für den Daonas des Ptolemaeus hielt, scheidet jedenfalls aus; denn er deckt sich, wie jetzt feststeht, mit dem Kottiaris. Herrmann (1938, 76) sah im Daonas, dem Doana unserer Karte, den Tenasserim, einen unbedeutenden Küstenfluß an der Westseite der Halbinsel Malakka. Diese Lösung halte ich schon wegen der auffallend großen Laufentwicklung des Daonas der Karte, besonders aber wegen verschiedener Irrtümer des Marinus-Ptolemaeus bei der Darstellung von Hinterindien für nicht zutreffend. Diesen Gesichtspunkten entspricht folgende Überlegung.

Schon bei Plinius (VI, 53—55) kommt auf Grund einer unbekanntenen Nachricht in diesem Raum ein Fluß Lanos vor. Nach Herrmanns sehr wahrscheinlicher Erklärung (1938, 32, Anm. und 75) ist diese Schreibweise des Daonas nur auf eine Verwechslung der großen griechischen Buchstaben Lambda und Delta zurückzuführen. Die Namenreihung schreitet bei Plinius zuerst von Osten nach Westen vor. Denn nach dem Fluß Psitharas (heute Petriu im Golf von Siam) kommt das Volk der Cambari (?), dann folgt der Fluß Lanos (= Daonas), hierauf das „Vorgebirge Chryse“. Die weiteren, kaum bestimmbareren Namen deuten teils auf eine Küste, teils auf Innerasien hin. Unter dem Vorgebirge Chryse des Plinius ist anscheinend Kap Temalas des Ptolemaeus, heute Kap Negrais südlich der alten Landschaften Chryse und Argyre im Flußgebiet des unteren Irawaddi zu verstehen, aber nicht die Insel Chryse (= Sumatra) oder die Chryse Chersones. Denn die Halbinsel Malakka wurde erst mehrere

Jahrzehnte später durch den Seefahrtsbericht Alexanders bekannt. Daher ist die Mündung des Lanos nach der Aufzählung durch Plinius schon kurz östlich des Kaps Negrais, mithin in den Golf von Martaban, denkbar. Bei Marinus-Ptolemaeus wandelte sich aber auf Grund der mittlerweile eingelaufenen Nachrichten des Alexander das Vorgebirge Chryse vermutlich in die Chryse Chersones. Daher verlegten sie die Mündung des nur bei Plinius erwähnten Lanos-Daonas in den östlich an die Halbinsel Malakka anschließenden Golf von Siam. Hiezu trat ferner noch die folgenschwere Doppeldarstellung dieser Bucht. Das Ergebnis der verschiedenen Irrtümer ist das Kartenbild des Ptolemaeus. Danach münden nachstehende Flüsse (heutige Namen in Klammern) in das Hinterindien umgebende Meer, wenn man von den drei kleinen Küstenflüssen Chrysoanas, Palandas und Attabas der Goldenen Chersones hier absieht. In den Golf von Martaban: Temalas (Irawaddi) und Besyngas (Saluen). In den Golf von Siam: Sobanus (Supan, westlicher oder rechter Mündungsarm des Menam). Alle drei entspringen im Maiandrosgebirge, der südlichen Fortsetzung des „mons“ unserer Karte. In den Magnus Sinus, die Wiederholung des Golfes von Siam: Daonas (Saluen), Dorias (Meklong, westlich der Mündung des Supan-Menam), Serus (Menam), Aspithras (Psitharas des Plinius, Petriu), Ambastos und Sainos (kleine Küstenflüsse in der Bucht von Kambodja), schließlich Kottiaris (Mekhong).

Mithin erscheint der mächtige Strom Saluen einmal als Besyngas in kürzerem Lauf, aber in seinem richtigen Mündungsgebiet, dem Golf von Martaban; dann in noch weit größerer, der Wirklichkeit nahekommender Laufentwicklung abermals als Daonas mit der vermutlich infolge irriger Auslegung des Plinius für richtig gehaltenen, tatsächlich aber falschen Mündung in den verdoppelten Golf von Siam. Ähnlich ist der Soban-Menam zweimal gezeichnet; einmal als Sobanus mit der richtigen Mündung in den Golf von Siam; dann als Serus, der vom Semanthengebirge herabfließt, dem unbenannten Gebirgsast östlich der Damasi montes unserer Karte, mit der Mündung in den verdoppelten Golf von Siam, den Megas Kolpos oder Magnus Sinus.

Ausgehend von diesen vorerst nur das Mündungsgebiet des Daonas-Saluen betreffenden Schlüssen, soll nun sein Flußlauf ins Landinnere hinauf an Hand der Ptolemaeus-Karte und unserer heutigen Kenntnis dieses Gebietes verfolgt werden, um aus einigen Vergleichen zu sehen, ob sich auch dort die Gleichung Daonas = Saluen bestätigt und wie sein Quellgebiet zu erklären ist.

Nach Ptolemaeus liegt etwa 5° nördlich der Flußmündung die in unserer Karte nicht erscheinende Stadt Dasana, Daona oder Doana. Herrmann hielt sie in Übereinstimmung mit seiner Erklärung des Flusses für die Stadt Tenasserim an der Westküste der Halbinsel Malakka. Wird aber unter dem Daonas der Saluen verstanden, dann wäre die Stadt Daona möglicherweise mit der Lage von Mandaley zu vergleichen, die gleichfalls 5° nördlich der Küste des Golfes von Martaban liegt, allerdings nicht am Saluen selbst, sondern an seinem westlichen Parallefluß, dem Irawaddi. Ferner nennt Ptolemaeus als Bewohner der Stadt Daona und ihrer Umgebung den Volksstamm der Daonai oder Doanai. In eigenartigem Anklänge verzeichnen noch unsere heutigen Karten die Berge knapp östlich des Saluen-Unterlaufes als Dana Mts.

Weiter erscheint bei Ptolemaeus am Zusammenfluß der beiden gleichbenannten Quelläste des Daonas die Stadt Lariagara, die in unserer Karte abermals ausgeblieben ist. Herrmann (1938, 62) vermutete in ihr die Siedlung Lari auf dem Wege von Lhasa nach Tschiamdo in Osttibet. Diese Stadt liegt im Tal des oberen Mekhong (Nam-tschu), Lari westlich davon im Flußgebiete des oberen Saluen (Ur-tschu). Also auch hier wieder ein Hinweis auf diesen Fluß.

Zum Quellgebiet vordringend, kommt nach der Karte der östliche Daonas aus den Damasi montes, von Ptolemaeus Damassa- oder Dobassagebirge genannt. Da diese Bezeichnung von dem Tibetologen Francke auf den tibetischen Landesnamen Dbus zurückgeführt wird, ist indem Gebirge nach Herrmann (1938, 61) der allerdings falsch orientierte Trans-

himalaya oder das Hedingebirge zu sehen. Dieser Schluß ist gewiß zutreffend; vermutlich sind aber in den Damasi montes des Ptolemaeus auch noch die östlichen Ausläufer des Hedingebirges inbegriffen und selbst noch die Nachbargebirge in Osttibet, wie etwa die Danglakette nordöstlich von Lhasa. Auf ihrer Südseite entspringen die Quellflüsse des Saluen. Sie wenden sich zuerst nach Südosten, dann durchbricht ihr vereinigter, nun südwärts gewendeter Lauf als Lu-kiang die Birmanischen Ketten in engem Abstand von dem Brahmaputra sowie den Quellflüssen des Irawaddi im Westen und dem Mekhong im Osten. Diese wirkliche Laufrichtung ist bei Ptolemaeus — und demnach auch in unserer Karte — infolge des unrichtigen Streichens der Damasi montes eben noch erkennbar. Nach diesen verschiedenen Anhaltspunkten im Einzugsgebiete darf der östliche Daonas als der Oberlauf des Saluen angesehen werden.

Der westliche Doana unserer Karte entspringt in einem anscheinend nur mons genannten Gebirge. Ein Vergleich mit Ptolemaeus zeigt jedoch, daß der Name Bepyrus (hier mit y geschrieben) nicht nur dem Flusse zugehört, sondern auch dem Gebirge, dem auf der einen Seite der Bepyrus, auf der anderen der westliche Daonas entströmt. Das Bepyrusgebirge stellt, allerdings wieder in falscher Streichrichtung, den Himalaya dar, der gleichnamige Fluß den Brahmaputra von seinem Durchbruch durch das Gebirge, den man aber für sein Quellgebiet hielt, bis zur Mündung in den Ganges. Danach ist unter dem westlichen Daonas der Oberlauf des Brahmaputra, der Tsang-po, zu verstehen. Der schwer zugängliche Mittellauf dieses Flusses war damals unbekannt und blieb es noch lange nachher. Erst 1873 wurde er durch Cooper genauer erschlossen. Ähnlich verhält es sich mit dem Mittellaufe des Saluen und des Mekhong. Es ist daher ganz verständlich, daß die alten Geographen den Tsang-po nicht mit dem Flußgebiete des Ganges verbanden, sondern ihn in seiner ursprünglichen Laufrichtung einem anderen, weiter im Osten gelegenen großen Strome zuführten. Das war der Daonas-Saluen, den Marinus-Ptolemaeus in mißverständlicher Auslegung des Plinius in den verdoppelten Golf von Siam statt in den von Martaban münden ließen.

Aus der Gleichung Bepyrus = Himalaya ergibt sich ferner, daß dieses Gebirge bei Ptolemaeus — und dementsprechend auch in unserer Karte — zweimal dargestellt ist: zunächst als Bepyrus und weiter im Norden noch einmal in den Emodi und Serici montes des Ptolemaeus, dem unbenannten Rückgrat im Osten unserer Karte. Desgleichen erscheint der Oberlauf des Brahmaputra doppelt bei Ptolemaeus: einmal als der Oberlauf des westlichen Daonas und abermals als Bautisos in dem großen Strom am Nordfluße des Imaus mit östlicher Laufrichtung, der bis an den Kartenrand in 180° ö. L. gezeichnet, in unserer Karte aber nicht enthalten ist. Das irrümliche, unbeabsichtigte Verdopplungssystem des Ptolemaeus tritt somit ebenso in Hinterindien wie im Himalayagebiete zutage.

Im Innern des Gebirgsdreiecks, das vom Imaus, Bepyrus mons und den Damasi montes umrahmt wird, enthält unsere Karte die Stadt Eldana. Zu ihrer näheren Bestimmung verhilft wieder ein Vergleich dieses Raumes mit den Angaben des Ptolemaeus. Danach wohnt dort der Volksstamm der Dabassai oder Damassai, südlich von ihnen hausen die Nangalogai. Ihren Namen erklärt Ptolemaeus als „die Welt des Nackten“. Nach Volz (38) und Herrmann (1938, 61) erhielt sich diese Bezeichnung im Stamme der Naga, die in Oberassam wohnen, somit im Durchbruchgebiete des Brahmaputra, und noch heute vollständig nackt gehen. Von „Städten und Dörfern“ im Gebirgsdreieck nennt Ptolemaeus eine auffallend große Anzahl mit ähnlich klingenden, vokalreichen Namen, wie Posindara, Parisara, Sagonda, Adeisaga, Anthina, Archinara, Asanamara und als entlegenste Siedlung Eldana. Und wieder ganz ähnliche Namen zählt er nördlich des Emodus, also in Südtibet, im Flußgebiete des von ihm in das Kartenbild neu eingeführten Bautisos auf, des oberen Brahmaputra, den wir bereits als Doppelgänger des westlichen Daonas kennengelernt haben: Atragana, Solana, Palliana und Orosana — gleichfalls alttibetische Namen, die bisher nicht erklärt werden konnten. Nur in Asanamara, dessen Lage Ptolemaeus mit 152° ö. L. und 31° n. Br. angibt, glaubte Herrmann (1938, 17, 62) den heiligen See Manasarovar verborgen. Er liegt in Südwest-

tibet am Fuße des Berges Kailas (6654 m), den, wie vorhin erwähnt, die Altinder als Sitz der Götter verehrten und Meru nannten (Herrmann, 1920, 193 ff.). Nun liegt Eldana nach Ptolemaeus 3° westlich von Asanamara und bereits jenseits der Quellen des westlichen Daonas, der den Tsang-po oder oberen Brahmaputra vertritt. Somit ist Eldana schon im Quellgebiete des Indus, seines Nebenflusses Sutley (Satledsch) oder des Ganges zu suchen. Es kann sich daher bei Eldana nur um eines der hochgelegenen buddhistischen Klöster und zugleich um eine größere Raststation der zahlreichen Pilger handeln, die aus dem angegebenen Raume zum heiligen See und Berg wanderten. Die nähere Lage und die Ableitung des Namens dürften sich aus den altindischen Dichtungen Mahabharata und Purana ergeben.

Der bei Ptolemaeus an zwei Stellen nördlich des Emodus vorkommende Name des Volkstammes der Bautai, der Bewohner von Baut, d. i. Tibet, der Fluß Bautisos, dann die große Anzahl von Ortsnamen in Südtibet, die freilich bisher nicht näher festgelegt werden konnten, schließlich die gegenseitigen Beziehungen der ihm bekannten Gebirge, Flüsse, Orte und ihrer Bewohner lassen trotz mancher Irrtümer, unrichtiger Lage und Verdopplungen erkennen: Ptolemaeus hat ohne Zweifel die Tibetanische Hochfläche wenigstens insofern gekannt, als er den Himalaya (Emodus) und den K'un-lun (Casii montes) nicht wie noch Marinus zu einer einzigen Gebirgskette zusammenschob, sondern zwischen ihnen einen Raum annahm, in dem er altes und neues Wissensgut über dieses Gebiet, so gut es eben ging, unterbrachte. Diese Vorstellung des Ptolemaeus von Tibet erscheint zwar sehr verarmt, aber doch immerhin in einigen Andeutungen auch auf unserer Karte zwischen dem Bepyrischen und Damasischen Gebirge im Quellgebiete der beiden Zuströme des Doana. Es sind das die Oberläufe des Brahmaputra und des Saluen.

So fügt sich denn diese Erklärung gleichsinnig an meine früheren Schlüsse: Der ptolemaeische Hauptstrom Daonas ist der Saluen. In ihm erscheint der richtig in den Golf von Martaban mündende Besyngas noch einmal. Ptolemaeus läßt zwar den Daonas infolge mißverständlicher Auffassung der Nachrichten des Plinius in den verdoppelten Golf von Siam münden; aber die Laufentwicklung des Daonas ist bei Berücksichtigung des damals noch unerforschten Osthimalaya doch so dargestellt, daß sie im Zusammenhange mit den sonstigen Angaben über Gebirge, Völker und deren Siedlungen in ihm den Saluen wiedererkennen läßt.

Zum Abschluß der Erklärungen des Kartenbildes Asiens wenden wir uns wieder dem Südrande der Karte zu. Ptolemaeus brach gleich Marinus mit der alten Ansicht, das Meer umschließe wie ein Mantel das Festland. Der Vorsprung des Prasischen Kaps an der Ostküste Afrikas und das Inselgewirr des hinterindischen Archipels veranlaßten ihn, eine durchlaufende Landverbindung zwischen beiden anzunehmen. Unsere Karte berichtigt diese Auffassung durch die bereits erwähnten Worte: *hic non terra, sed mare est, in quo mirae magnitudinis insulae, sed Ptolem(a)eo fuerunt incognitae*. Damit fällt endlich ganz die schon im ausgehenden Altertum als unrichtig erkannte ptolemaeische Annahme einer nahegelegenen Landbrücke zwischen Hinterindien und Afrika; das indische Binnenmeer wird endgültig zum Ozean. Schon nach der Genuesischen Karte (1447) im Palazzo Pitti zu Florenz grenzte China zum erstenmal im Osten an den offenen Ozean. Aber vermutlich erst durch den Globus des Nürnberger Martin Behaim (1492), der diese Karte benutzte, drang die Kunde hievon nach Deutschland und veranlaßte die grundlegende Änderung des sonst hochgeschätzten ptolemaeischen Weltbildes. Es spricht für unsere Karte, daß diese Neuerung wenigstens anmerkungsweise in sie aufgenommen wurde.

Asiae regiones nominatim ponuntur.

(VII, t. 1, 51.)

Es seien nur die bei uns bekanntesten, nicht aber alle Provinzen Asiens aufgezählt. Asien gliedert man wegen seiner großen Breite in einen Nord- und in einen Südteil. Dann ist Kleinasien (Asia minor) zu unterscheiden, das viele Provinzen und Reiche (regiones) mit berühmten

Kirchen enthält, die einst der heilige Johannes, der Evangelist, leitete; jetzt aber sind sie durch unser herausforderndes Verschulden (*nostris exigentibus demeritis*) von den Feinden der Kirche Christi zerstört und geschändet. Aus Raummangel habe ich statt der Namen nur Buchstaben (in die Karte) eingesetzt (*litteras posui*). Das ist der Pontus, f = Bithinia, g = Galatia, h = Paphlagonia, Pisidia,¹ i = Capadocia, a = Caria, b = Litia,² c = Pamphilia, d = Lidia. Dort liegt im Meer die Insel Meleta,³ in der Apostelgeschichte irrtümlich Mitilene genannt, auf der der Apostel Paulus Wunder wirkte. Phrygia = e. Nahe dabei ist die Insel Tenedos.⁴ Cilicien, Armenia minor und major, Colchis, von wo Jason durch die Zauberei Medeas das goldene Vlies geraubt haben soll (*fabulatur*), weil die Wildbäche Gold führen, das die Bewohner mit Wollfellen auffangen. Das Taurische Gebirge⁵ reicht von Pamphilien bis zu den Indern. Vom Tanais erstreckt sich Scithia oder Sarmatia asiatica in langem Zuge gegen Osten. Ein Streifen liegt diesselts, einer jenseits des Mons Imaus (*intra — extra*). Das Kaspische Meer, auch allgemein das Hircanische oder Scithische genannt, steht durch einen Fluß mit dem Nordmeer in verborgener Verbindung (*a septentrione oceano latenter quasi fluvius intrat*). In ihm (*in hoc*) liegt die Insel Talge,⁶ die ohne Bebauung stets fruchtbar ist. Die dortigen Länder sind zahlreich: Hircania, Hiberia, Albania, Bactria, Margiana,⁷ Aria, Sogdiana, Sacharum regio und Serica, wo dem Vernehmen nach an den Bäumen ein wolliger Flaum haftet (*sericum arboribus in modum lanuginis adh(a)eret*).⁸ Das Volk soll (*scribitur*) rechtskundig sein und Handel treiben (*gens illa plena iusticiae et commercii*). Die südlichen Gegenden Asiens umgeben das Rote Meer. Es sind das die drei Arabien, u. zw. A. deserta, A. petrea, so nach der Hauptstadt Petra genannt, von der Isaias sagt: Entsende das Lamm Gottes als den Beherrscher der Erde von Petra in die Wüste (*deserti*) zu dem Berge der Tochter Sion. Dann Arabia felix, von wo der Weihrauch (*thus*) herkommt, weshalb es auch das Weihrauchland (*thurifera*) genannt wird. Ebenso ist Syrien dreifach gegliedert: Pal(a)estina, Phoenicia und Syria curva. Das ganze Land von Damascus bis Gaza nennt die Heilige Schrift Canaan und das Land der Verheißung (*terra promissionis*). Seine einzelnen Provinzen sind: Damascena, Galilea, Samaria, Judea, Pal(a)estina und Idumea. Dann folgen Mesopotamia, C(h)aldea mit Babylon, Assyria, Susiana, Media, Persidis, Parthia, Carmania deserta und C. altera, Drangiana, Gedrosia, Arachosia, Parapanisus,⁹ India diesseits und India jenseits des Ganges, das Sinarische Reich und im Indischen Meer Tabrobana,¹⁰ eine bemerkenswerte Insel. Diese Gegenden hier liegen jenseits des äußersten von

¹ Pisidia liegt im Süden Kleinasiens, nicht an der Pontusküste, in der Nachbarschaft von Paphlagonia. Lycia. Der Name östlich davon lautet Cilicia.

³ Vielleicht Verwechslung mit der Stadt Milet, die Paulus 59 n. Chr. auf seiner Reise von Mazedonien nach Jerusalem besuchte.

⁴ Durch den Trojanischen Krieg bekannt. Das benachbarte Festland gehörte zu Mysia, hingegen war Phrygia ein Binnenland.

⁵ In der Karte nicht enthalten. Die gewellte Linie stellt den Fluß Maeander dar.

⁶ Talge ist die heutige Insel Tschaleken oder Tscheleken südlich der Bucht von Kara Bugas, westlich der Halbinsel Dardscha oder Dardje. Im Altertum Sitz des Volksstammes der Dahae. Von dort führte ein Karawanenweg über Merw (bis hierher heute Bahn) nach Innerasien.

⁷ Antiochia Margiana am Fluß Margus, heute Murgab, im Turkmenengebiet, die heutige Stadt Merw.

⁸ Nach Plinius; er berichtet über das Abkämmen der Seide von den Bäumen (Richthofen, 476). Ähnlich Nearchos, der Flottenführer Alexanders d. Gr. Erst Pausanias (2. Jahrhundert n. Chr.) erwähnte den Seidenwurm (Herrmann, 1938, 25—26, 32). Zu Zeiten Justinians, im 6. Jahrhundert, brachten Mönche Eier der Seidenwürmer nach Byzanz (Richthofen, 529). Ein leichtgläubiger Missionär, der Franziskanermönch Odorico von Pordenone (1316), glaubte, in den reifen Melonen seien Lämmchen verborgen. Die nach seinen Berichten verfaßten Reisebeschreibungen bildeten ein sehr beliebtes und auch von den Geographen des späteren Mittelalters gern benütztes Lesebuch. Andere Reisende führten die Baumwolle auf ein Farrengeväch der Bucharei zurück (Peschel, 180). Hirth (56) erklärte das Woll spendende „Wasserschaf“ chinesischer Berichte für eine Umschreibung der seidenartigen Absonderungen der Byssusmuschel.

⁹ Parapanisus ist kein Reich, sondern der Hindukusch, Parapanisadae hieß der dortige Volksstamm sowie unter den Seleuciden eine Satrapie mit der Hauptstadt Ortospana (Kabul).

¹⁰ Nach der Karte in der zweiten Silbe mit *p* geschrieben.

Ptolemaeus beschriebenen Meridians fast unter dem 40. Grad.¹ Näheres über die Lage, Fruchtbarkeit, Beschaffenheit, Eigenart und Sitten der Bewohner in den hier nur aufgezählten Gegenden ist aus Plinius, Strabo und Ptolemaeus zu entnehmen.

c) Afrika.

Der Karteninhalt über Afrika ist weit spärlicher als der über Asien; trotzdem ergeben sich einige inhaltsreiche Erörterungen.

Beginnen wir mit der seit dem Altertum am besten bekannten Mittelmeerküste. Ihr Verlauf erscheint aber nur wenig kennzeichnend in der West—Ost-Richtung gewellt statt des stark ausgeprägten Winkels am Kap Bon östlich von Tunis. Ein Vorsprung ist zwar hier sichtbar, er tritt jedoch infolge zu seichter Einbuchtung der Kleinen und der Großen Syrte wenig hervor. Durch diese Küstengestaltung Afrikas und die Südeuropas werden die Umriss des Mittelländischen Meeres stark verzerrt. Immerhin ist die Gliederung in ein West- und Ostbecken zu erkennen.

Das küstenferne Atlasgebirge der Karte setzt sich in einer langen Kette entlang des Wendekreises bis Libyen fort, wo sie im rechten Winkel nach Süden abschwengt und bis in die Breite von Meroe reicht. Diese auffallende Darstellung ist zum Teil auf die dem Kartenzeichner vermutlich wichtiger erscheinenden Namen der Küstenlandschaften zurückzuführen; sie ähnelt sehr stark jener in der Athos-Handschrift und zeigt die geringe Reichweite der Kenntnisse im Inneren Nordafrikas. Zum Teil ist die Zeichnung des Gebirgszuges aber auch durch die wirklichen Geländeformen westlich des Nils erklärbar. Als Beweis sei deren Beschaffenheit kurz angeführt.

Südlich der beiden Syrten erreicht das Gebirge im Inneren des Landes 900 bis 1300 *m* Höhe. Durch eine breite, von Oasen durchsetzte Wüstensenke von ihm getrennt, tritt erst das geschlossene Bergland von Barka (Kyrenaika) mit Erhebungen bis zu 500 *m* ganz an das Meer heran. Südöstlich schließt die Hochfläche der Libyschen Wüste an. Sie erscheint von der Küste und vom unteren Niltal aus gesehen als zusammenhängender Gebirgszug. Sein schräg abfallender Osthang tritt flüßaufwärts immer näher an den Nil heran und begleitet ihn wie ein öder Damm bis zur Talweitung von Theben. Südlich davon folgt durch Einschluß zwischen steile Felswände die nur 1 *km* breite Talenge von Dschebel Selseh (Kettenberg), dann beginnt bei Assuan der Durchbruch des Granits in sechs Kataraktgruppen. Sie enden nördlich Chartum nahe vom Sumpfbereiche der „Insel“ Meroe. So begrenzt der hohe Ostrand der Libyschen Wüste ständig das Niltal. Die öde Hochfläche senkt sich nach Westen und wird von Dongola an, das am S-förmigen Bug des Nils liegt, in Nordnordwestrichtung durch eine lange Reihe von elf Oasen auffällig unterbrochen. Das Dutzend schließt die berühmte Ammonsoase (Siwah), von der an das Senkungsgebiet nach Westen umbiegt. Weit südlich davon, schon inmitten der Sahara, liegt dann die fünf Becken zählende Oase von Kufra. Sämtliche Oasen sind, wenngleich verschieden tief, beckenartig eingesenkt. Die Ammonsoase befindet sich bereits mehr als 30 *m* unter dem Meeresspiegel; noch tiefer sind einige Oasen westlich von ihr an der alten Karawanenstraße von Ägypten nach Tripolis gelegen. Auch von der Oasenreihe aus gesehen, erscheint daher die Libysche Hochfläche stets als Gebirge. Dieser Eindruck verstärkt sich insbesondere durch den Blick von der seit den ältesten Zeiten am meisten aufgesuchten Ammonsoase aus, über der sich unvermittelt mit 150 *m* Überhöhung und in starkem landschaftlichem Gegensatze halbkreisförmig die steilen Kalkhöhen der Libyschen Hochfläche erheben. Die Gebirgsdarstellung auf der Karte ist daher nun vollkommen verständlich. Übereinstimmend mit dieser Erklärung steht der Name dieses Gebirgszuges in der Athos-Handschrift, der „Aithiopike ore“, die Äthiopischen Berge, lautet.

In dem rechten Winkel, der durch diese Bergzüge gebildet wird, ist auf verhältnismäßig großem Raume ein Zeichen für Bodenbedeckung oder Pflanzenwuchs eingesetzt, als

¹ Hinweis auf den Südabschluß der Karte, wo zu lesen ist: *hic Aphricae terra longius protenditur ad quadragesimum ferme gradum*. Die Südspitze Afrikas liegt tatsächlich unter 34° 59' s. Br.

einziges dieser Art in der ganzen Karte, wenn wir von dem bereits besprochenen Turm im Inneren Asiens mit der beigesetzten Schrift *turris lapi(dea)* absehen. Die Athos-Handschrift (S. LXXXVII und LXXXIX) enthält an der diesem Zeichen entsprechenden Stelle einige eirunde, gelbgrün bemalte und beschriftete Flecken in nordsüdlicher Anordnung; sie deuten zweifellos die Oasenreihe an. In unserer Karte ist hier hingegen bereits jenes Mittel angewendet, das A. E. Nordenskiöld und E. Oberhummer (25) als den Beginn unserer Zeichensprache in der kartographischen Darstellung hervorhoben und auf Ptolemaeus zurückführten. Vorerst bloß nach der Form beurteilt, stellt das Zeichen etwa einen großen Wald dar. Man könnte nach der Lage in erster Linie an die Palmenhaine der Ammonsoase denken. Näheren Aufschluß vermittelt aber die Beschriftung *Silui ofera*. Die nicht mühevolle Lösung dieser geheimnisvollen Inschrift sei gleich vorweggenommen. Sie lautet in richtiger heutiger Schreibweise: *Silphiosa Ra*, zu deutsch: die mit *Silphium* bedeckte Gegend *Ra*. Aus der folgenden Erklärung wird ersichtlich werden, daß die Bedeutung dieser Worte dem Kartenzeichner gänzlich unbekannt war; daher die Verstümmelung.

Beschränken wir uns zunächst nur auf einige kurze Feststellungen aus verschiedenen Wissensgebieten. *Silphium* (griechisch *silphion*) war eine dort massenhaft vorkommende Pflanze, die als Genuß- und Arzneimittel im Altertum eine große Rolle spielte. Wie von *silva* (Wald) das spätlateinische Wort (z. B. bei Augustinus) *silvosa* (Mehrzahl) gebildet wurde und „waldreiche Gegenden“ bedeutet, lautet aus *silphium* die entsprechende Ableitung *silphiosa* und heißt, wie oben angegeben, ein „*silphium*reiches Gebiet“. Die bedeutendste Stätte jener Gegend war die dem Ammon *Ra* geweihte Oase. Wenn auch nicht gerade von dort, sondern aus dem nahen Gebiete von Kyrene das Hauptvorkommen des *Silphiums* seit alters bezeugt wird, ist die Annahme gewiß zulässig, es sei hier der Name des wichtigsten Ortes, der Oase des Ammon (Zeus, Jupiter) *Ra*, für den ganzen Raum gesetzt. Derart erscheint *Ra* als Name des gesamten hervorzuhebenden Gebietes. Auf eine weitere Verwendung des Eigennamens *Ra* wird übrigens an späterer Stelle hingewiesen werden. Bezüglich der Schrift *Silui ofera* ist zu bemerken: Abteilungszeichen am Zeilenende waren weder in den Frühdrucken noch in den damaligen Handschriften üblich (ma umeo ti an der Südküste Arabiens ist ein weiteres Beispiel). Die Schreibung von u = v statt ph und von f statt s in der Mitte, dann von e statt a im Auslaut des Wortes *silphiosa* sowie endlich die Zusammenziehung mit dem Eigennamen *Ra* ist aus der für den Zeichner verlorengegangenen Bedeutung des Wortes nunmehr leicht zu erklären.

Da die Karte das Vorkommen von *Silphium* in besonderer Art verzeichnet, muß diese Pflanze eine besondere Wichtigkeit gehabt haben. Es wäre ferner naheliegend, daß man aus diesem Grunde dann im Schrifttum nach jeder Richtung erschöpfende Angaben über sie findet und daß sie noch heute in der angegebenen Gegend wächst. Da ergeben sich nun merkwürdige Feststellungen. Ihre Wichtigkeit in verschiedenster Hinsicht geht zwar aus dem Schrifttum hervor, aber pflanzenkundlich läßt sich das *Silphium* nur in ungewohnt weiten Grenzen bestimmen. Denn die betreffende Art kommt dort oder an sonstigen Orten der Umgebung seit Jahrhunderten überhaupt nicht mehr vor! Daher lohnt sich gewiß eine möglichst gedrängte Zusammenfassung unserer Kenntnis über diese eigenartige Pflanze. Ich entnehme die Tatsachen den verstreuten, bisher wenig beachteten Angaben im Handbuch der Pharmakognosie von A. Tschirch sowie dem mir derzeit zugänglichen botanischen Schrifttum und ordne sie kritisch in zeitlicher und sachlicher Hinsicht.

Die älteste Kunde über das *Silphium* reicht in die griechische Mythe zurück. Ihr zufolge brachte *Aristaeos*, der Sohn des *Uranus* und der *Gaea* — auch *Apollon* und *Kyrene* werden als Eltern genannt — zuerst, noch lange vor der Erbauung von *Kyrene* durch die Griechen, das *Silphium* von seinen Fahrten an die fernen Gestade des Mittelmeeres nach *Hellas*. Er galt als der Pfleger der Bienen- und Schafzucht, des Ölbaumes und als Beschützer der Jäger und Hirten. Ferner soll der Titane *Prometheus* das aus dem *Olymp* entwendete Feuer des *Zeus* in dem Stengel des *Silphiums* verborgen haben, dessen Mark brennbar ist. Die

Pflanze war dem Dionysos heilig; der mit Weinranken und Efeu umwundene Thyrsosstab war ihr Stengel. Schon viel bestimmtere Angaben bietet die geschichtliche Zeit. Im 7. Jahrhundert v. Chr. gründeten griechische Auswanderer die Kolonie Kyrene und andere Nachbarsiedlungen. Durch Vereinigung mit den umwohnenden Libyern wurden diese Niederlassungen zu einem mächtigen Königreich. Nach erfolgreichen Kämpfen gegen Ägypten und Karthago entwickelte sich in Kyrene sehr großer Wohlstand und lebhafter Handel mit dem Mutterland. Er umfaßte vor allem ganze Schiffsladungen von kyrenäischem Silphium und war ein Monopol des Königs, der in eigener Person die Verfrachtung leitete. Das Silphium wurde damals mit Gold aufgewogen, der Erlös bildete die Haupteinkünfte des Königs. Angesichts der Wichtigkeit dieser Handelsware wurde das Silphium auf zahlreichen Münzen von Kyrene abgebildet. Die Darstellungen zeigen eine Pflanze mit dicker Wurzel, breitem Stengel, großen, gefiederten Blättern und traubenförmigen Früchten. Wie aus dem griechischen Schrifttum ersichtlich ist, fanden alle Teile der Pflanze eine hochgeschätzte Verwendung. Die jungen Sprossen wurden als feinstes Gemüse genossen, der verschieden zubereitete Stengel und die in Salzwasser gekochten Blätter waren eine beliebte Zukost, der eingedickte Saft des Stengels und der Wurzel lieferte ein angenehm schmeckendes, aromatisches Gewürz und die Abfälle verwendete man schließlich als Viehfutter. Nach Entfernung des Markes dienten die Stengel auch als Kästchen zur Aufbewahrung handschriftlicher Rollen. Aber noch eine weitere wichtige Verwendung fand das Silphium. Schon Hippokrates, dem berühmtesten griechischen Arzte, war das Silphium als Heilpflanze wohlbekannt; er empfahl das aus der Wurzel gewonnene Gummiharz als Schwitz-, Nies- und Abführmittel. Auch sein Zeitgenosse, der Lustspiieldichter Aristophanes, ließ sich Anspielungen auf die Kosten, den vielseitigen Nutzen des kyrenäischen Silphiums und die Heilwirkung seines Saftes, des *opos kyrenaikos*, nicht entgehen. Ganz ähnlicher Wendungen bediente sich dann der römische Komödiendichter Plautus († 184 v. Chr.). Theophrast, der wissenschaftliche Erbe des Aristoteles, widmete dem Silphium in seiner *Historia plantarum* ein ganzes Kapitel und gedachte hiebei auch wieder seiner großen Bedeutung als Arzneidroge. In schicksalschweren Zeiten des römischen Reiches befragte Cato maior († 149 v. Chr.), dessen „*Ceterum censeo*“ schließlich zum Untergange der Karthager führte, das Orakel des Jupiter Ammon in der Oase, die der damals schon ägyptischen Pentapolis benachbart war, um die Zukunft des Vaterlandes. Er lernte hiebei die nächst Kyrene gärtnerisch betriebenen Pflanzungen von Silphium kennen und berichtete darüber sowie über die Heilkräft des laser (Saft) *Cyrenaicum*, auch *lacrima Cyrenaica* genannt, in seinen landwirtschaftlichen Schriften. Nachdem Kyrene im Jahre 96 v. Chr. durch Erbschaft römische Provinz geworden war, nahm auch die Massenausfuhr dieser nunmehr mit Silber aufgewogenen Pflanzen ihren ständigen Weg nach Rom, die hohen Einnahmen flossen dem Staatssäckel zu; doch das Bild des Silphiums, des Wahrzeichens der Quelle des Reichtums, verschwand damals endgültig von den kyrenäischen Münzen. In der Geographie Strabos fand auch das afrikanische Silphium, von den Römern *Laserpitium* genannt, gebührende Würdigung. Bereits in die römische Kaiserzeit des ersten nachchristlichen Jahrhunderts fallen die umfassenden naturwissenschaftlichen Werke des Älteren Plinius und die landwirtschaftliche Schrift *De re rustica* des Columella. Beide hoben die Pflanzungen und den Wert des kyrenäischen *Laserpitium*s oder Silphiums hervor. In jenen Jahren beschrieb der aus Kleinasien stammende römische Militärarzt Dioskorides (auch *Dioskurides* genannt), der Verfasser der besten Arzneimittellehre des Altertums, ein Gummiharz unter dem Namen *Ammoniacum*. Es ist anscheinend mit dem *opos kyr.* der Griechen und dem laser *Cyr.* der Römer sehr nahe verwandt. Seinem Bericht zufolge wurde es in der Libyschen Wüste und nächst dem Heiligtum des Jupiter Ammon Ra gewonnen und unter anderem auch als Räucherwerk benutzt. Nach dem Gewinnungsorte nannte er es *Ammoniacum*. In seinem Arzneiverzeichnis führte er auch ein Rha oder Rheum *Rha-ponticum* an. Damit brechen die unmittelbaren Nachrichten über das Vorkommen, den Handel und die Verwendung des kyrenäischen Silphiums vorläufig ab. Schon in den ersten christlichen Jahrhunderten war diese Pflanze in Kyrene nicht mehr zu

finden. Es scheint damit der ganz seltene Fall eingetreten zu sein, daß bereits damals vor allem durch rücksichtslosen Raubbau, dann durch Verfall der Landwirtschaft infolge politischer und vielleicht auch klimatischer Verhältnisse diese als Arznei- und Genußmittel durch Jahrhunderte vielbegehrte Pflanze gänzlich ausgerottet war. Sie ist bis heute von dort verschwunden.

Als teilweiser Ersatz des kyrenäischen Silphiums diente dann immer mehr das etwas anders geartete asiatische Silphium. Seine Eigenschaften waren schon den Hebräern bekannt, desgleichen Hippokrates, Theophrast und allen ihren Nachfolgern bis Galenus. Aus dieser Pflanzenart gewann man den *opos* (Saft) *medikos*, nach seinem Vorkommen in Medien so geheißen. Auch Syrien, Persien und Indien verliehen ihm seine örtliche Bezeichnung, die Römer nannten ihn *laser Syriacum*. In den arzneikundlichen Schriften der Araber, wie des Averroes, Ibn Batuta, Edrisi und anderer, erscheint vom 12. Jahrhundert an nur mehr diese asiatische Pflanze (*eltiph*, *hiltit*) als Wurmmittel, Opium, Gegengift, Gewürz und Aphrodisiacum. Das Arzneiverzeichnis *Alphita* der von Friedrich II. anfangs des 13. Jahrhunderts ins Leben gerufenen berühmten Medizinschule von Salern gibt endlich über sie genauere Anhaltspunkte: *Silfium est ferula, cuius gummi est asa foetida*. Die *Alphita* bezeichnet den *succus silphii* als *gummi ferulae*; dann nennt sie z. B. das Heilmittel *am(m)oniacum* als eine Art *ferula*, die keinen Gummi liefert, und eines namens *Ra*. Die Arznei *Ra* enthält auch die Handschrift *Clavis* (Schlüssel) *sanationis*, die Simon Januensis (der Genuese) zwischen 1270 und 1303 verfaßte. Ferner erwähnte Albertus Magnus († 1280) die *asa foetida* in seiner *Historia naturalis*.

Nach diesem geschichtlichen Rückblick auf die Bedeutung des Silphiums vom grauen Altertum bis in die Zeit der Scholastik kann gleich auf die Ergebnisse der botanischen Forschung über diese merkwürdige Pflanze im 19. Jahrhundert übergegangen werden. Aus den Angaben des Schrifttums über die Eigenschaften und den Verbreitungsbereich des Silphiums, dann aus den Darstellungen auf den Münzen von Kyrene und aus Vergleichen mit der heutigen Flora war es klar, daß es sich sowohl bei dem afrikanischen wie bei dem nahe verwandten asiatischen Silphium um eine Pflanze aus der Familie der Doldengewächse (Umbelliferen) handeln müsse; es erübrigte aber, die Gattung und Art zu bestimmen. Von den über 1300 Arten dieser Familie schieden von vornherein jene aus, die nicht im Mittelmeergebiet und in der ihm weiter östlich entsprechenden Breite vorkommen. Immerhin blieben ihrer noch übergenug. Bezeichnend für alle ist ihr starker Gehalt an ätherischem Öl, Harz oder Gummiharz, der in sämtlichen Pflanzenteilen vorkommt, besonders aber in den dicken, fleischigen Wurzeln und den traubenartigen Früchten. Manche enthalten auch einen schleimigen Zuckersaft, einige ferner narkotische, scharfe Alkaloide. Durch diese verschiedenartigen Stoffe wird ihre vielfältige Verwendung als Genußmittel, als Gewürz, Arznei und auch als Gift erklärlich. Ihre Hauptgattung *Ferula* zählt in dem genannten Raume nicht weniger als 60 Arten. Es sind bis zu 3 m hohe, blaugraue, beständige Kräuter mit niedrigen, in Wurzelnähe großen Blättern, gelben Blüten und kreis- oder eirunden Früchten.

Beim asiatischen Silphium war die nähere Bestimmung verhältnismäßig einfach. Sämtliche nötigen Anhaltspunkte waren hier in ausreichendem Maße gegeben und noch heute kommen zahlreiche Arten der *Ferula* in dem ganzen Raume vor, der sich von der syrischen Küste über Persien bis in die Steppen von Turkestan und Tibet erstreckt. Die *Ferula Asa foetida* (Stinkasant, *F. Scorodosma* Benth. et Hook) wächst dort stellenweise in förmlichen Wäldchen, ähnlich wie seinerzeit das Silphium von Kyrene. Aus ihrer rübenartigen, dicken Wurzel wird noch jetzt durch Einschneiden der milchige Saft *Asa foetida* gewonnen. Ursprünglich milchweiß, nimmt er an der Luft allmählich braune Farbe an. Sonst weich wie Wachs und klebrig wie Gummi, wird die *Asa* in der Kälte spröde und leicht pulverisierbar. Sie riecht unangenehm nach Knoblauch, schmeckt widerlich scharf und bitter und ist stark aromatisch. Der Saft besteht aus Harz, Gummi und ätherischem Öl. Es ist hellgelb und besitzt einen lästigen, durchdringenden Geruch. Seit den ältesten Zeiten im Orient bekannt, wird die *Asa foetida*

dort noch heute als Heilmittel hauptsächlich gegen Hysterie benützt, weniger gegen Erkrankungen des Magens, des Darmes und der Lunge. In Persien und Indien dient sie auch zur Würze von Speisen und Getränken. Eine Abart ist z. B. die turkestanische *Ferula Sumbul* Hook fil., die moschusartige, bitter aromatische Sumbulwurzel, deren blaßgelber Balsam im 19. Jahrhundert — freilich vergeblich — als Mittel gegen Cholera versucht wurde.

Bei dem nordafrikanischen *Silphium* lagen die Verhältnisse anders. Es ließ sich zwar feststellen, daß das nach der Oase des Ammon Ra genannte *Ammoniacum* des Dioskorides mit der noch heute dort vorkommenden *Ferula tingitana* wesensgleich ist, ferner daß unter dem *R(h)a*, *Rheum* oder *Rha-ponticum*, das dieser Arzt nannte, eine gleichfalls dort wachsende Rapunzelart aus der Familie der Valerianeen zu verstehen ist, die das seit alters zu Heilzwecken verwendete Baldrianöl enthält. Aber hinsichtlich des *Silphiums* in unserem engeren Sinne war es wegen der bereits in den ersten christlichen Jahrhunderten erfolgten Ausrottung der alten Vorkommen in Kyrene und Umgebung weit schwerer, die Stammpflanze zu bestimmen. Botaniker, Ärzte, Archäologen und Forschungsreisende bemühten sich darum und gelangten im Laufe der Zeit zu verschiedenen Ergebnissen. Della Cella hielt *Ferula tingitana* für die Stammpflanze; nach K. Sprengel war es *Thapsia gummifera*; wieder andere Forscher entschieden sich für *Thapsia Silphium* Viv. Indessen wies Schroff in den Medizinischen Jahrbüchern, Wien 1860, nach, daß die *Thapsia*, die Theophrast und Dioskorides noch durch eigenen Augenschein kannten, keinesfalls das verschollene *Silphium* sein könne. Erst vor wenigen Jahrzehnten (1907) gelang es endlich E. Stranz, durch genauen Vergleich der kyrenäischen Münzbilder mit anderen Darstellungen und mit verwandten Herbarpflanzen wahrscheinlich zu machen, wenn auch nicht mit Sicherheit zu ermitteln, daß die Stammpflanze des *Silphiums* der *Ferula Narthex* Boiss. nahestehend ist.

So viel geht jedenfalls aus dieser kurzen Darstellung hervor, daß das kyrenäische *Silphium* wegen seiner vielseitigen Verwendung im Altertum, dann wegen seiner Ausrottung und der infolgedessen noch immer nicht restlos geklärten Stammesableitung einzig dasteht in der Geschichte der Pflanzen- und Arzneikunde.

Nach dieser notwendigen Abschweifung setze ich die Kennzeichnung der Karte fort. Über die statt des Deltas limanartig einbuchtende Nilmündung gleich zum Roten Meer und dem Arabischen Golf weiterschreitend, zeigt die Gestaltung der afrikanischen Küste wie die Athos-Handschrift eine ausgesprochen südliche statt zunächst südöstliche Richtung. Unter der ersten, rechtwinklig eingreifenden Bucht scheint die in Wirklichkeit flache Bai von Suakin gemeint zu sein, von wo aus ein alter, kurzer Verkehrsweg ins Nital leitete. Jenseits der zu breit gezeichneten Straße Bab el Mandeb folgt der Golf von Aden und die in ihrer bezeichnenden Hornform entstellte Somalihalbinsel. Die Athos-Handschrift zeichnet sie hingegen recht zutreffend. Die Stadt Rapta und das Vorgebirge Raptum der Karte sind nach Peschel (19, Anm. 2) in der Bucht von Sansibar gelegen, etwa bei Kilwa. Wegen des Küstenknicks halte ich die Gegend von Daressalam nördlich davon für wahrscheinlicher. Vom Promontorium Raptum verläuft die Küste nach der Karte richtig in südöstlicher Richtung zum Vorgebirge Prasum, in dem das Kap Delgado, etwa 5° nördlich von Mosambique, zu sehen ist. Diesen und den weiteren Küstenverlauf gründete Ptolemaeus nicht auf Marinus (K. Kraus, 90), sondern auf Mitteilungen ostafrikanischer Seefahrer, die jedoch im Gegensatz zu früheren Ansichten standen. Denn das berühmte Lotsenbuch *Periplus maris Erythrei*, dessen Abfassung zwischen 80 und 90 n. Chr. angenommen wird (Richthofen, 506), das Ptolemaeus aber recht wenig verwertete, besagte ausdrücklich: „Über *R(h)aptum* hinaus erstreckt sich, noch unbetreten, das Weltmeer, welches, nach Westen umgebogen, im Süden Äthiopiens, Libyens und Afrikas mit dem abendländischen Ozean sich vereinigt“ (Wortlaut nach Peschel, 20). Ptolemaeus schloß jedoch aus den jüngeren, darum aber nicht besseren Nachrichten auf eine zusammenhängende Landbrücke, die bis Hinterindien reiche. Dadurch wurde der Indische Ozean zu einem Binnensee.

Im Innern Ostafrikas erheischt der Nil naturgemäß besonderes Augenmerk. Sein Lauf zeigt die bekannte S-förmige Krümmung. Meroe, das wie Siene seit alters wegen des durchlaufenden Breitenkreises sehr wichtig war, erscheint nach antiker Gepflogenheit als Insel. Dazu gab die Lage im Mündungswinkel zwischen Bahr el Asrek, dem Blauen Nil, und dem Bahr es Abiad, dem Weißen Nil, Anlaß. Knapp nördlich des Äquators spaltet sich nach unserer Karte der Nil in drei Arme, die je einem See entfließen, den paludes Nili. Sie werden durch kleinere Zuströme gespeist, deren Quellen in dem Mondgebirge liegen, dem mons lunae. Diese offenkundig schematische Darstellung vereinfacht das ähnliche Bild der Athos-Handschrift. Übereinstimmend damit setzt Waldseemüller in seiner Weltkarte vom Jahre 1507 noch dazu: Ab his montibus paludes Nili nives suscipiunt. Die geheimnisvollen Quellen des Nils zu finden (caput Nili quaerere), bildete seit den ältesten Zeiten das Problem Afrikas und den Schwerpunkt seiner Erforschung. Deren Werdegang muß auch an dieser Stelle zunächst in den Vordergrund rücken. Ganz allmählich erweiterte sich die Kenntnis Afrikas nach Süden und Südosten. Bei Eratosthenes endete die Grenze der bewohnten Erde 3400 Stadien südlich von Meroe. Strabo kannte schon den Asta-Sobat, den heutigen Sobat, der südlich von Faschoda, das in der neueren Kolonialgeschichte eine bekannte Rolle spielte, rechts in den Weißen Nil mündet. Plinius erwähnte bereits den nördlichsten rechten Zufluß des Nils, den Astaboras, heute Atbara, der aus der abessinischen Landschaft Tigre kommt. Plinius und Ptolemaeus wußten ferner vom Astapus, dem Bahr el Asrek oder dem Blauen Nil, er verlasse mit Wasserfällen einen See (den T[z]anasee). Die Kenntnisse über den Südosten Afrikas wurden bald durch die Nilexpedition Neros in das Quellgebiet des Weißen Nils vermehrt. Seneca berichtete, dieses Unternehmen sei bis zu den Verengungen des Stromes gelangt, die infolge der dichten Ädemonen- und Papyrusstauden im Überschwemmungsgebiet entstanden. Nach diesen Angaben vermutete Vivien de St. Martin darunter das Mündungsgebiet des Sobat in den Bahr el Abiad unter 9° nördlicher Breite. Im 2. Jahrhundert folgte dann Marinus seinem Gewährsmann Diogenes in der Ansicht, die zwei Nilseen lägen nahe der Küste. Ptolemaeus hingegen erfuhr von arabischen Kauffahrern aus Aden, sie seien tief im Innern des Landes; er nannte sie den „See der Wasserfälle“ und den „Krokodilsee“. Für beide Kosmographen aber stand die Lage der Quellseen weit südlich des Äquators fest. Sie wurden nach Ptolemaeus von den Schmelzwässern der schneebedeckten Mondberge gespeist.

Aus solchen bruchstückweisen Nachrichten, die unter einem Gewirr von Fabeln einen wahren Kern bargen, entstand das Kartenbild des Ptolemaeus, dem sich, wie auch ein Vergleich mit der Athos-Handschrift zeigt, unsere Karte im wesentlichen anschloß. Die Erklärung der stark verzeichneten Formen im Bereiche des oberen Nils kann sich naturgemäß nur in vermuteten Grenzen bewegen. Die drei Quellflüsse mit den von ihnen durchflossenen Seen könnten demnach, von Osten nach Westen fortschreitend, etwa darstellen: Den Blauen Nil aus dem Tanasee, der allerdings weiter nördlich liegt. Dann vielleicht den Sobat, der aber erst nordwestlich des freilich sehr nahe gelegenen Rudolfsees entspringt. Er konnte daher für dessen Abfluß gehalten werden. Endlich den Bahr el Djebel (= Fluß der Berge). Er bildet den Abfluß des Viktoriasees (Ukerewe) und durchströmt den Albertsee (Mwutan-See, nicht zu verwechseln mit dem südlich von ihm gelegenen Muta Nzige oder Edwardsee). Darum könnte unter dem mittleren und westlichen Quellströme möglicherweise auch nur der Oberlauf des Bahr el Djebel gemeint sein. Denn wegen der von ihm durchflossenen zwei Seen, deren Zusammenhang durch den Somerset- und Viktoria-Nil damals natürlich nicht bekannt war, faßte man die Seeabflüsse anscheinend als zwei getrennte Ströme auf. In diesem Falle wäre der Sobat überhaupt nicht dargestellt. Das könnte vielleicht dadurch verständlich werden, daß er hinsichtlich der ständigen Wasserzufuhr an Bedeutung gegen den Blauen Nil zurücktritt.

Die Schwierigkeit, das Netz der dortigen Flüsse und Seen selbst noch im 19. Jahrhundert zu erkunden, geht schlagend aus dem Berichte des englischen Forschers John H. Speke vom Jahre 1862 hervor, der den Viktoriasee wieder entdeckte. Heinrich Barth (439—440)

schilderte diese Hindernisse anschaulich in seinem zusammenfassenden Vortrag (1863). Einen sprachlichen Zusammenhang des Namens der sagenhaften Mondberge des Ptolemaeus mit dem Namen des dortigen Negerstammes der Uniamezi (Unjamwesi), was soviel wie Mondleute bedeutet, konnte schon 1847 Ch. Beke herstellen (Barth, 433; Peschel, 31). Nach den Erkundungen von Speke und des deutschen Forschers Karl K. v. d. Decken wurde es sehr wahrscheinlich, daß unter den schneebedeckten Mondbergen die tatsächlich zwar im Südosten, nicht im Süden, der Quellseen gelegenen Hochgebirge des Kenia und Kilimandscharo zu verstehen seien. In der Karte des Venetianers Marino Sanuto (1320) führte, wie vorher bei den Arabern, sogar die Insel Madagaskar trotz ihrer weit südlicheren Lage verdeutscht den Namen Mondinsel. Selbst Mercator bezeichnete sie noch als *insula lunae*. Der ferne Anblick der beschnittenen Mondberge während der Meeresfahrt nach Madagaskar mag bei diesem alten Namen der Insel mitgespielt haben. Nach unserer heutigen Kenntnis, besonders nach den Ergebnissen der im Jahre 1937 von deutschen Wissenschaftlern und Bergsteigern in dieser Gegend durchgeführten Kundfahrt, ist das zwischen dem Edward- und dem Albertsee gelegene Ruwenzorigebirge (vergletscherte Gipfel über 5100 *m*) sicherlich in die ptolemäische Vorstellung über die sagenhaften Mondberge einzubeziehen.

Sehr bezeichnend sind die der Karte zu entnehmenden Ansichten über die Landgrenze von Südafrika. Jenseits der Mondberge und des Vorgebirges Prasum befindet sich die Schrift „*hic Aphricae terra longius protenditur ad quadragesimum ferme gradum*“. Diese Beifügung berichtet, wie bereits bei Asien gestreift, die Angaben der ausgehenden Antike. Marinus nahm auf Grund recht schwankender Berichte über die Zahl der Tagesreisen von den Garamanten in Nordafrika nach dem Süden an, das rätselhafte Äthiopienland Agisymba liege unter 24° s. Br. und bilde den äußersten Südpunkt des bekannten Festlandes. Ptolemaeus berichtete diese Breite auf 16° 25' südlich des Äquators (Berger, 601—602, 634). Diesen Zahlen ist wegen ihrer willkürlichen Grundlage gewiß kein großer Glauben zu schenken. Vivien de St. Martin hielt Agisymba für die Stadt Agades in der Oase Asben (Air, westlich Tibesti). Sie liegt in Wirklichkeit 17° nördlich, nicht ebenso viel südlich vom Äquator, also merkwürdigerweise ziffermäßig gerade entgegengesetzt der Berechnung des Ptolemaeus. Über Agisymba hinaus glaubte Ptolemaeus, aus neueren Berichten von Seefahrern auf ein Gebiet unerforschten Landes im Osten schließen zu können, das die Verbindung mit Hinterindien herstellte. Denn der Bericht Herodots von der Umschiffung Afrikas durch die Phönizier hatte schon bei Posidonius und namentlich bei Strabo heftige Ablehnung gefunden. Ihr schloß sich Ptolemaeus an. Im Mittelalter setzte sich aber wieder die Ansicht der Araber von der Umschiffbarkeit Afrikas durch. So ist auch auf der Karte des Fra Mauro (1453) der Südteil Afrikas schon annähernd richtig gezeichnet. Erst die Entdeckungsfahrten der Portugiesen im 15. Jahrhundert brachten den Beweis. Bartolemeo Diaz erreichte 1486 bereits die Algoa-Bai an der Südostküste (33° 45' s. Br.), 1497 gelang endlich Vasco da Gama die Fahrt um das Kap der Guten Hoffnung herum bis Indien. Martin Behaims Globus (1492) hatte das Ergebnis der Fahrt des Diaz bereits berücksichtigt. Wie die Anmerkung auf unserer Karte hinsichtlich des Indischen Ozeans ist anscheinend auch die über die Gestalt Südafrikas auf Behaims Erdkugel zurückzuführen.

Äußerst spärlich sind die Angaben über das Innere Mittel- und Westafrikas, obwohl die Athos-Handschrift mancherlei enthält. Man wußte anscheinend gar nichts Bestimmtes über die inmitten der Sahara nach Südosten streichenden Gebirge von Tibesti (2700 *m*), Emedi und Djebel Marra (1830 *m*). Bestenfalls kannte man sie vielleicht durch Fernblick von der Oasenreihe aus. Es währte bis 1869, daß Gustav Nachtigal als erster Europäer das Gebiet von Tibesti endlich betrat. Noch weniger war anscheinend den Alten das nordwestlich davon liegende Hoggarmassiv (Ahaggar) bekannt, das sogar über 3000 *m* im Lande der Tuareg aufragt. H. Barth bereiste zum erstenmal die Randgebirge dieses gewaltigen Stockes in der Zeit von 1850—1855, zehn Jahre nach ihm H. Duveyrier. Den Niger, den mächtigsten Strom Westsudans, kannten die Alten nicht. Plinius suchte einen unterirdischen

Zusammenhang des Nils mit einem westafrikanischen Fluß Ger zu begründen, den Ptolemaeus Nigir nannte. Beide Kosmographen scheinen aber darunter nicht den Niger, sondern den Uet (Wadi) Gir, einen unbedeutenden Wüstenfluß verstanden zu haben, dessen Bett vom Hohen Atlas in südöstlicher Richtung gegen die Oase Tuat verläuft. Zu diesem Ergebnis gelangte auch Oberhummer (Zeitschr. Ges. f. Erdkunde Berlin, 1913, 770). Peschel (26, 68) wies übrigens darauf hin, daß diese häufig vorkommenden Namen sprachlich nur einen Ort bedeuten, wo sich Wasser findet. Die sagenhafte Verbindung des Nils mit einem großen, dem Atlantischen Ozean zuströmenden Fluß erscheint manchmal auch noch auf mittelalterlichen Karten, so z. B. bei Edrisi (1154); auf der Karte von Marino Sanuto (1320) und auf der Florentiner Seekarte (1351) sind die Quellen beider Flüsse zwar verschieden, aber in unmittelbare Nachbarschaft gerückt. Ähnlich verbindet die Karte des Giacomo Giraldi di Venezia vom Jahre 1426 sogar den Wadi Dra im südwestlichen Atlas mit dem Senegal, Niger und dem Nil zu einem Flußnetz; ferner berichtet der Genuesische Kodex vom Jahre 1455 über den am Fuße des Mons lunae gelegenen Nilsee, dem fünf Flüsse, darunter auch der Niger, entströmen sollen. Ebenso hielt Cadamosto (1455) den Senegal für den westlichen Arm des Nils (Rackl, 39). Staudinger begründete diese Auffassung durch das zeitweise Gewirr von Wasserläufen und Sümpfen im Umkreise des Tsadsees (Zeitschr. Ges. f. Erdkunde Berlin, 1913, 770).

Den Raum zwischen dem Südlichen Wendekreis und dem Äquator füllt auf unserer Karte lediglich eine Bemerkung über das Vorkommen weißer, uns nur aus Indien bekannten Elefanten, Nashörner und Tiger, die einzige Angabe, die sich auf das Tierreich bezieht. Sie wurde durch die Berichte des Plinius, Marinus und Ptolemaeus anscheinend veranlaßt, die alle in diesen fremdländischen Tieren wie in der schwarzen Hautfarbe der dortigen Menschen Beweise für eine bereits südliche Breite zu erblicken glaubten. Übrigens verzeichnet auch die Karte Waldseemüllers vom Jahre 1507 im Innern Afrikas zur Raumauffüllung das Vorkommen weißer Elefanten.

Der den Äquator begleitende Name Amphricerones ist aus Amphiscerones verstümmelt, den „Doppelschattigen“ (amphiskii). So hießen die Bewohner zwischen beiden Wendekreisen, weil ihr mittägiger Schatten je nach dem Sonnenstande nördlich oder südlich des Zeniths fällt.

Die Westküste Afrikas zeigt die steil Nord—Süd verlaufende Richtung des Ptolemaeus. Ihr sind wie in der Athos-Handschrift drei Inseln vorgelagert. In dem tief eingreifenden sinus hespericus der Karte ist die tatsächlich ganz flach geschwungene Küste beiderseits der nicht eingezeichneten Senegalmündung zu sehen, in dem hornartigen Landvorsprung das Kap Verde. Auffallenderweise werden aber die Kap Verdischen Inseln hier insulae fortunatae genannt, als welche sonst die Kanarischen Inseln gelten. Diese sind in der Karte nur als ein einziges unbenanntes Eiland gezeichnet. Die Verwechslung der Namen läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß Plinius und Pomponius Mela außer den Inseln der Glücklichen, den Kanaren, und den Purpurinseln, der Madeiragruppe, noch eine dritte Hesperidengruppe unterschieden (Peschel, 25). Das waren eben die Kap Verdischen Inseln, die hier irrtümlich den Namen insulae fortunatae erhielten. Madeira und die bereits weiter abliegenden Azoren scheinen somit ausgeblieben zu sein. Die in der Karte unbenannte Insel nächst Gibraltar bezeichnete Reisch im Text mit dem Namen Gades. Eine Erklärung hierfür enthält meine Kennzeichnung von Europa.

Aphricae regiones enumerantur.

(VII, t. 1, 52.)

Die Grenzen Aphrikas bilden im Westen das Atlantische Meer, im Süden der Äthiopische Ozean, im Norden das Mittelländische Meer und im Osten der Nil. Trotzdem werden hier auch die jenseits des Nils bis zum Roten Meer gelegenen Gegenden beigelegt. Im Westen

liegt das Atlasgebirge (montem habet Athlantem), von dem man wegen seiner Höhe behauptete, es trage den Himmel. Das 1. der Reiche ist Mauritania tingitana,¹ das 2. ist Mauritania cesariensis, 3. Libia interior. 4. Numidia, von manchen auch Mappalia² genannt. 5. Aphrica minor; dort lag Carthago, 360 Stadien groß, einst die hartnäckige Nebenbuhlerin (pentinax aemula) des Römischen Reiches. 6. Cyrenaica, auch Penthapolis mit Namen, nach seinen fünf Städten,³ von denen Cyrene ihr den Namen gab. 7. Marmarica. 8. Libya, nach dem auch ganz Aphrica genannt wird. 9. Aethiopia interior. 10. Unterägypten (Aegyptus inferior), wo einst die Kinder Israels unter dem Pharao nach harter Knechtschaft Wunder sahen, die der Herr durch Moses auf dem Thaneischen Felde hervorbrachte. Thanis⁴ ist nämlich eine große Stadt in Ägypten, jetzt königliche Residenz. Andere Städte in Ägypten sind ferner Alexandria, Damiata⁵ und Soldani sedes;⁶ die größte Stadt aber ist Chayrus, auch Alkyr genannt. Südlich (supra) von diesem Ägypten liegt ein anderes, nämlich Thebais, die Stadt der Mönche und Einsiedler, einst durch ihren heiligen Lebenswandel ausgezeichnet. Die Stadt soll hundert Tore und ebensoviel Hallen und Fürsten besessen haben, von dort ist angeblich auch der heilige Mauritius⁷ mit einer ruhmreichen Heerschar gekommen. Südlich davon liegt Aethiopien; dort wohnen viele merkwürdige (mirabiles) Völker⁸ des Mittelmeergebietes: die Troglodyten, die sich von Schlangen nähren und eher bellen (strident) als sprechen;⁹ die Garamanten,¹⁰ deren Weiber Gemeingut sind; die Augilen, Blemmes oder Blemmii, die keine Köpfe und daher ihre Augen (vultus) auf der Brust haben;¹¹ die Satyri,¹²

¹ Wie in der Athos-Handschrift, aber in der Karte Mauritania tinganica genannt.

² Mappalia vielleicht entstellt aus Massylia nach dem Volksstamm der Massylli, die in Numidien wohnten.

³ Cyrene, Hafenstadt Apollonia, Ptolemais (an Stelle des früheren Barka), Arsinoe (Taucheria), Berenike (Euhesperidae).

⁴ Tanis, einstige Residenz- und reiche Handelsstadt im nordöstlichen Teile des Nildeltas.

⁵ Damiata, das alte Thamiatis, das spätere Damiette, galt zur Zeit der Kreuzzüge als der Schlüssel zu Ägypten.

⁶ Schlechte Übersetzung von Heliopolis, Sonnenstadt (solis sedes), berühmt durch den Sonnentempel, 8 km nordöstlich von Kairo.

⁷ Die Mauritius- oder die Thebaische Legion. Diese Heerschar wurde nach der Legende vom Kaiser Maximilianus 300 n. Chr. aus der ägyptischen Landschaft Thebais gegen die Christen in Gallien gesandt, wegen Dienstverweigerung, gegen Christen zu kämpfen, zweimal dezimiert, dann mit ihrem Führer Mauritius zu St. Maurice im Wallis niedergemetzelt und unter dem Namen der 10.000 Ritter in die Märtyrergeschichte aufgenommen. (Gedenktag 22. Juni.) Über die Legendenbildung siehe K. Howald, Berner Taschenbuch, 1885, 98 ff. Der 10.000-Rittertag erscheint in den Martyrologien und Kalendarien der Schweizer Bistümer nicht vor dem 13. Jahrhundert, als Datierungstag erst am Anfange des 14. Jahrhunderts. Er war zuerst nur Landesfeiertag für Bern und die ihm verbündeten Waldstätte, seit dem Sieg bei Murten, den die Schweizer am 22. Juni 1476 über Karl den Kühnen erfochten, hoher Feiertag für die ganze Eidgenossenschaft. Eine berühmte Darstellung der Märtyrer erfolgte auf dem Glasgemälde der 10.000 Ritter im Berner Münster vom Jahre 1447. Es wird einem unbekanntem Meister Bernhard zugeschrieben, der es unter Leitung des Glasers Nikolaus ausführte. Durch Hagelschläge 1502 und 1517 bis auf Reste zerstört, wurde es 1869 und 1879 ergänzt. Auch in Zofingen (südlich Olten) ist eine St.-Mauritius-Kirche. Näheres siehe Lehmann (1907, 231—251).

⁸ Siehe auch den Abschnitt „Menschwerdung“.

⁹ Über diese und ähnliche Fabelwesen vgl. Peschel (30, 186). Die bellenden Troglodyten erinnern an die Ptoemphanae, die nach Plinius laut Bericht der Neronischen Nilexpedition einem Hunde als König gehorchen. Ähnlich berichtet auch der römische Dichter Lucanus. Troglodytes niger Geoffr. und Simia troglodytes Blumenb. sind übrigens die zoologischen Namen für den Schimpanse.

¹⁰ Die Garamanten wohnten südlich der Großen Syrte im Lande Phazania (Fezzan), Hauptstadt Garama (Dschermia), von den Römern 9 v. Chr. besiegt, Vorfahren der Tuaregs. Die ungenauen Angaben über mehrmonatige Reisen von den Garamanten in das äthiopische Agisymba benützten Marinus und Ptolemaeus zur Berechnung der südlichen Breite dieses Ortes, der angeblich im äußersten bekannten Süden Afrikas lag (Berger, 588, 599, 601, 634).

¹¹ Blemmyer, ein kriegerisches und den Römern gefährliches Räubervolk, den Ägyptern stammverwandte Hamiten, keine Neger, wohnten im südlichen Ägypten zwischen dem Nil und dem Roten Meer, heute der Stamm Bedscha. Schon von der Neronischen Expedition und von Plinius ähnlich geschildert.

¹² Ursprünglich die weinseligen Waldgeister im Gefolge des Dionysos, halb Mensch, halb Tier. Vgl. die Inseln der Satyrn bei Kattigara (Hinterindien) nach Ptolemaeus.

deren einen sah nach der Legende St. Antonius; dann die Athlantes, Getuli und viele andere mehr, deren Beschreibung die vorgenannten Kosmographen bringen.

Inseln sind nur wenige in dieser Beschreibung zu finden; sie heißen Gades,¹ nahe von Betica gelegen, Corsica, Sardinia und Sicilia, nahe von Italia, Corcyra im Hadriatischen Meer; Euboea, auch Nigroponte genannt, gegenüber von Boetien;² Creta oder Candia, Rhodus und Cypern. Im Nordmeer sind Hibernia, Anglia, einst auch Albion und Bricamna,³ genannt; ein Teil von ihr ist Schotia. Dann Thile,⁴ Irlandia,⁵ weit draußen im Meer (in ultimo mari) die 30 Orchaden⁶ und — nicht zu vergessen (memorabilis) — Scandia.

Gewiß ist das über die entlegensten Teile der Erde hier Gesagte wegen der gebotenen Kürze viel eher eine bloße Aufzählung als eine Beschreibung; zum vollen Verständnis der Völker- und der Heiligengeschichte ist das Studium der kosmographischen Werke äußerst nützlich und sehr zu empfehlen. —

Die aus der Karte abzulesenden Namen der Völker, Städte und Staaten erläuterte Reisch, seinem Plan entsprechend, nur durch einige weitere Angaben. Es ist vielleicht nicht zu verwundern, daß er hiebei die seit dem Altertum bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts zeitweise immer wieder versuchte Lösung der Frage über die Nilquellen, die für uns im Mittelpunkte der Erforschung Afrikas steht, nicht besonders hervorhob. Denn in der Auffassung des Mittelalters enthielt die Geographie des Ptolemaeus in dieser Beziehung anscheinend bereits das endgültige Ergebnis. Ebenso kann Reisch aus der getreulichen Wiedergabe der alten Erzählungen über die Fabelwesen am Rande der bewohnten Welt gerechterweise kein Vorwurf gemacht werden. Solche Geschöpfe erscheinen abermals im VIII. Buch, Kapitel 19, als Bewohner ferner Länder, namentlich Indiens. Die zweite Auflage der Margarita von 1504 stellt sie — zum Unterschiede von der ersten aus dem Jahre 1503 — sogar in einem Holzschnitte dar (siehe Abschnitt „Menschwerdung“). Verlockten Länder, die an der Grenze damaliger Erdkenntnis lagen, schon von vornherein zum Fabulieren, so kamen in Afrika überdies die seit jeher geheimnisvollen Nilquellen dazu. Aberglauben, bewußtes und unwillkürliches Übertreiben der Erkundenden wirkten zusammen mit dem verständlichen Bestreben der Einheimischen, das Vordringen fremder Eroberer durch Schauergeschichten abzuwehren; grelle Hautmalereien, schwere Ohrgehänge, künstliche Entstellungen des Gesichtes und auffallende Trachten der offensichtlich einer ganz fremden Rasse angehörenden wilden Völker schienen solche abenteuerliche Gerüchte zu bestätigen. Derart erhielten sie sich hartnäckig bis an die Schwelle unserer Tage.

C. Wetterkunde.

Die Voraussetzung für das Verständnis der von Reisch wiedergegebenen Lehren der Wetterkunde oder der Meteorologie bildet zunächst ein zusammenfassender Überblick der damaligen Ansichten über die Gestirne, über die Erdhülle, bestehend aus der Feuerzone und dem Luftraum, sowie über die Ursache und Art der in ihr stattfindenden Erscheinungen. Aus dieser Grundlage ergibt sich sodann nach heutigen Gesichtspunkten deren Dreigliederung in Lichterscheinungen, Niederschläge und Wind, die eingehend behandelt werden.

Die erste Auflage von 1503 enthält hiezu drei Holzschnitte: Feuerzeichen am Himmel, optische Erscheinungen (Halo, Milchstraße, Regenbogen und Komet) und Windrose. Sie sind in der zweiten Auflage von 1504 um fünf vermehrt: Drei Darstellungen von Nieder-

¹ Wie bei der Beschreibung von Europa in Übereinstimmung mit der Karte als Insel betrachtet.

² und ³ In den Auflagen 1503 und 1504 statt Boeotien, bzw. Britannia. Im Druckfehlerverzeichnis von 1504 ist „Bricanna“ auf Britannia verbessert.

⁴ Unter Thile sind die Shetlands-Inseln gemeint.

⁵ Irlandia ist Island, nicht etwa Irland, das schon als Hibernia angeführt ist.

Orchaden, die Orkney-Inseln, 67 an der Zahl.

schlägen (Hagel, Schnee und Regen), ferner zwei von Donner und Blitz. Auf dem Regenbild, ähnlich auch auf einigen andern Holzschnitten, erscheint als Landschaft das befestigte Freiburg samt Umgebung, auch ohne die vorhandene Beschriftung durch das Münster erkennbar. Nach Münzel (1934, 53) ist dies die älteste Darstellung der Stadt.

1. Himmel und Sterne.

(VII, t. 1, 5—40 [Auszug]; IX, 21.)

Über die Sternenwelt haben ausführlich geschrieben Ptolemaeus im *Almagest*, dann Johannes Purbachius in seinen *Theoricae*, ferner Thebit, Albategnus, Geber und andere Gelehrte in ihren Werken. (Erklärung folgt.) Danach ist die ätherische und die elementare Welt zu unterscheiden. Die ätherische teilt man in elf Himmel. Sie umfassen wie Kugelschalen (*sphaerae*) die Erdkugel. Den äußersten (11.) nimmt der empyreische Himmel ein als Aufenthalt der Dreieinigkeit, der Engel und Seligen nach bekannter christlicher Auffassung. Die folgenden 10 Himmel kreisen, abgesehen von etwaigen Eigenbewegungen, um die Erde von Osten nach Westen in verschiedenen Zeiträumen. Der 10. z. B. bedarf hiezu 24 Stunden. Er überträgt seine Bewegung auf alle folgenden Himmel, Kreise oder Sphären (*et illo motu secum rapit omnes sphaeras inferiores*) und enthält keine Sterne, desgleichen auch nicht der 9. Himmel. Es bleibt nach der Auslegung des christlichen Schrifttums dahingestellt, ob dieser aus fein verteiltem Wasserdampf (*aquosum in forma nebulae tenuissimae*) oder aus kristallklarem Eis bestehe. Dem 8. Himmel, auch Fixsternhimmel oder Firmament genannt, folgen die 7 Planetenhimmel in der Reihenfolge ihres Abstandes von der Erde: Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur, Mond. Sämtliche Sterne, also sowohl die Fix- wie die Wandelsterne, haben die gleiche Natur, Bewegung und Gestalt wie ihr zugehöriger Himmel. Keiner von diesen ist ein Grundstoff oder aus solchem zusammengesetzt (*coelum non est elementum nec elementatum*), sondern jeder besteht aus Urstoff in eigener Form (*ex materia prima et propria forma substantiali componitur*), ist unvergänglich, weder schwer noch leicht, weder heiß noch kalt, frei von allen fremden Erscheinungen. Genau so sind auch die Sterne beschaffen, da sie einen Teil, und zwar den dichteren Teil, ihres Himmels bilden (*est enim stella densior orbis sui pars*), der das Sonnenlicht aufnimmt, zurückbehält und daher leuchtet (*luminis solis receptiva et retentiva et propterea potentiae visivae obiecta*), während der übrige Teil seiner Sphäre infolge der geringeren Dichte das Licht nicht in sich aufnimmt und daher dunkel bleibt (*orbis vero in aliis partibus [quoniam parior] lumen versus ipsum proiectum non incorporans luminosus aut lucidus non fit nec cuivis colori subiicitur, ideo visibilis non est*). Die Milchstraße (griechisch *galaxia*, lateinisch *circulus lacteus vel albus*) ist der weiße Gürtel am Himmel, der sich zu Füßen der Zwillinge am Beginne des Schützen ausbreitet. Wie in der Astronomie erwähnt (VII, t. 1, 19), ist er nicht aus den Grundstoffen zusammengesetzt (*non de natura elementari*) oder aus Dämpfen (*vel vaporosa*), wie manche behaupten, sondern die Milchstraße ist himmlischer Natur (*de natura coelesti*) wie die Sterne (*sive stellari*). Weil sie von größerer Dichte ist als die übrigen Teile des Himmels, wird sie leuchtender (*luminosior*). Bei Tag ist sie nicht sichtbar, weil das stärkere Licht der Sonne und der anderen Gestirne sie verdunkelt, geradeso wie ein Kohlenbrand bei Tageslicht wenig oder gar nicht leuchtet.

Zur Erklärung der eingangs erwähnten astronomischen Werke ist beizufügen: Die Astronomie des alexandrinischen Gelehrten Claudius Ptolemaeus (um 140 n. Chr.) oder die *Megale syntaxis*, die große Sammlung, nannten die Araber in ihrer Übersetzung des 9. Jahrhunderts *Tabrir al magesthi*. Diese Bezeichnung wurde dann zu *Almagest* verstümmelt. Das Abendland lernte dieses Werk im 10. und 11. Jahrhundert durch die arabischen Hochschulen in Spanien kennen. Im 13. und 14. Jahrhundert wurde die arabische Fassung als *Magna constructio* ins Lateinische übertragen und 1515 zuerst in Venedig gedruckt. Aber schon im 15. Jahrhundert gelangten auch griechische Handschriften der Astronomie des

Ptolemaeus nach Europa. Ihr Erstdruck erfolgte aber erst 1538 in Basel. Reisch schöpfte daher anscheinend aus einer lateinischen oder griechischen Handschrift oder aus einem kürzeren Auszug. Die ptolemaeische Astronomie war ihrem Inhalte nach im Mittelalter weit verbreitet und bildete bis ins 16. Jahrhundert die einzige Grundlage der Kenntnisse in der Astronomie sowie in der auf ihr beruhenden mathematischen Geographie. Der Mathematiker Purbach (1423—1461), auch nach seinem Geburtsort in Oberösterreich Peurbach genannt, bediente sich mangels Kenntnis des Griechischen noch der fehlerhaften lateinischen Übersetzung des Ptolemaeus in seinem bei Reisch angedeuteten Werke *Theoricae novarum planetarum*. Reisch gibt ihm im 2. Kapitel den richtigen Vornamen Georgius (Druckfehler 1503 und 1504: Georius), im 40. aber nennt er ihn Joannes. Der Grund des Irrtums ist folgender: im 2. Kapitel führt Reisch überdies auch den Joannes de Monte regio an; es ist Johann Müller aus Königsberg in Unterfranken, genannt Regiomontanus (1436—1476), Peurbachs Schüler. Im 40. Kapitel aber wird er übergangen und sein Vorname Joannes irrtümlich auf Peurbach übertragen. Regiomontan gab auf Grund des ihm verständlichen griechischen Textes 1475 seine astronomischen Tafeln heraus, die für die Entdeckungsreisen seiner Zeit ein wichtiges Hilfsmittel waren. Thebit ist der bedeutende arabische Mathematiker, Arzt und Philosoph Abu-l-Hasan Tabit ibn Qurrah as-Sabi (836—901; Schreibweise der Namen hier und im folgenden vereinfacht); eines seiner zahlreichen Werke handelt auch über ebene Sonnenuhren. Albatagnus (Endung im latinisierten Sprachgebrauch auch -ius) ist Albatani (850—929), der größte Astronom der Araber. Sein voller Name lautet, soweit bekannt, Mohammed ben Geber ben Senan Abu Abdallah al Batani. Im Mittelalter nannte man ihn auch nach seiner Vaterstadt Aracta in Mesopotamien Mohammedes Aractanis. Noch bedeutender sind Albatanis Verdienste um die Trigonometrie: er führte unter anderem zuerst den Begriff des Sinus statt der Sehnen ein. Beim Namen Geber sind drei berühmte arabische Gelehrte zu unterscheiden: 1. der Astrolog (699—765), dann 2. sein Schüler, der bedeutendste Chemiker und Alchimist Abu Musa Dshabir ibn Hajjan (Ende des 9. und Anfang des 10. Jahrhunderts), endlich 3. der Astronom Dschaaber ben Aflah (Ende des 11. oder Anfang des 12. Jahrhunderts) in Sevilla, der unter anderem das Werk schrieb *De Astronomia libri IX*. Es setzt sich mit der Lehre des Ptolemaeus auseinander und wurde, nachdem es schon lange im Abendland bekannt war, von Apian in Nürnberg 1534 herausgegeben. Dieser Astronom Geber ist sicherlich von Reisch hier gemeint, nicht der Astrolog und nicht der Alchimist.

2. Feuerzone und Luftraum.

(VII, t. 1, 40, 41; IX, 7.)

Die oberste Sphäre der aus den Grundstoffen bestehenden Welt (*mundus elementaris*) ist die Zone des Feuers oder der Feuerkreis (*sphaera vel regio ignis*). Sie liegt nach Art eines Himmelkreises (*in modum orbis coelestis*) unter dem Hohlraume des Mondes und muß dessen Bewegung folgen (*ad motum eius circumducitur et rapitur*). Daher wird auch die Wärme des Mondes vermehrt. Die Feuerzone besteht aus dem reinen Urstoff des Feuers (*est autem talis ignis substantia pura ex materia et forma sua propria substantiali composita*). Er ist heiß und trocken, durchsichtig und fein verteilt, so daß er unseren Blick gegen die Gestirne nicht hindert.

Wie der Feuerkreis vom Himmel des Mondes umfaßt wird, liegt der Luftkreis unter dem Hohlraum des Feuerkreises (*aer sub concavo orbis ignis locatur*). Diese Luft ist aus reinem Stoff, durchsichtig (*clarus*), heiß und feucht. Heiß, damit sie mit dem darüberliegenden Feuerkreis übereinstimme; feucht aber, um der Trockenheit des Feuers Widerstand zu leisten. Diese Eigenschaften sind jedoch nicht in allen Teilen des Luftraumes gleich. Danach gliedert man ihn in drei Räume (*interstitia*, bei Reisch stets -cia statt -tia).

Der oberste Raum ist dem Feuer am nächsten benachbart, wird von ihm in kreisende Bewegung gesetzt (*circumrotatur ad motum ignis circumductus*), sehr stark erhitzt und gerät

in Brand. Er ist heiß durch das Feuer und durch die Sterne, rein, von geringer Dichte (*rarus*), durchsichtig und heißt die heiße Zone (*aestus*). Sie ist ruhig, es gibt hier weder Wind noch Regen. Das beweisen auch die auf den höchsten Bergen in den Staub gezogenen Linien (*characteres*), die selbst nach Jahresfrist unversehrt wieder vorgefunden werden. In diesem Raume gehen die Feuererscheinungen größtenteils vor sich.

Die Mittelzone ist kalt, finster, stürmisch und bildet nach Augustinus (*De Civitate Dei*, I. VIII, c. 22 und *De agone christiano*) die düstere Behausung der unreinen Geister (*spirituum immundorum habitaculum*), der Dämonen und Mächte der Luft. Sie ist kalt wegen ihrer Entfernung von der Feuerzone und weil die von der Erdoberfläche zurückgeworfenen Strahlen der Sonne und der anderen Gestirne zu ihr nicht durchdringen können. Daher ist sie dunkel und wild bewegt (*turbidus*).

Die unterste Lufthülle unmittelbar über der Erd- und Wasseroberfläche ist feucht, hell und warm. Ihre Wärme wird überdies (*per accidens*) durch die Rückstrahlung vermehrt, wechselt aber nach der Jahreszeit. Denn bei der Bewegung der Sonne in den nördlichen Himmelsgegenden treffen deren Strahlen unsere Gegenden steiler, sie werden daher unter geringeren Winkeln zurückgeworfen. Die Hitze verstärkt sich, so daß sie manchmal die heiß-trockenen Dünste (*exalationes*) aufzehrt. Bei der Sonnenbewegung durch die südlichen Himmelsgegenden aber erfolgt das Entgegengesetzte: es entsteht dann zeitweise strenge Kälte. Sie verschließt die Spalten (*pori*) der Erde, so daß keine Dünste auftreten können. Im Frühjahr und im Herbst, bei Annäherung der Sonne an die Tag- und Nachtgleiche, herrscht mildes Wetter. Daher können dann Feuererscheinungen leichter vor sich gehen. Sonst ist diese Zone wegen ihrer verhältnismäßigen Kälte der Ort für die Erscheinungen des Wassers, wie z. B. für Tau und Reif.

3. Ursache und Gliederung der Erscheinungen im Luftraum.

(IX, 6—7.)

Reisch geht von dem durch die Erfahrung aufgezwungenen alten Grundatz aus, daß die vier Grundstoffe nichts Starres, Unveränderliches sind, sondern ineinander übergehen, sich vermischen. Je nach dem Grade dieser Mischung unterscheidet er die bereits angeführten sechs *mixta*, die stufenweise vom Anorganischen zum Organischen fortschreiten und in dem beseelten Menschen ihre irdische Vollendung erreichen.

Die einfachsten Mischungen der Grundstoffe bilden als erste Ordnung die Dämpfe und Dünste (*vapores et exalationes*) aus dem Erdinnern. Sie sind scharf zu unterscheiden: beide sind zwar heiß, aber im Dampf ist die Hitze mit Feuchtigkeit, im Dunst mit Trockenheit, manchmal auch mit Fettgehalt gemischt. In beiden Ausstrahlungen der Erde liegt, gewissermaßen noch ungeweckt, die Möglichkeit zum Eingehen weiterer Verbindungen; sie sind nur der Stoff (*materia*), der aus der ersten Mischung der Grundstoffe entsteht. Ihre Fähigkeit zu weiteren Veränderungen liegt in den Eigenschaften der Grundstoffe, die sich mit ihnen mischen. Die Elemente sind daher die nähere Ursache der Umwandlungen (*causa effectiva propinqua*). Die auslösende, entfernte Ursache (*causa effectiva remota*) ist nach Reisch die Wärme, deren Wesen gleich zu kennzeichnen sein wird. Das Ergebnis der Einwirkung von Wärme auf die *mixta* erster Ordnung sind vor allem die Erscheinungen des Feuers und des Wassers (*impressiones ignitae et aquosae*). Sie bilden die Mischungen zweiter Ordnung. Maßgebend für diese Erscheinungen ist aber auch die Beschaffenheit des Ortes dieser Vorgänge, nämlich des Luftraumes. Da sich jedoch seine Wärme je nach der Höhe über der Erde und je nach der Jahreszeit ändert, ist schließlich die Wärme ausschlaggebend für die Vorgänge im Luftraum. Unmittelbar von der Sonne stammt die zwar aus ihrer Richtung kommende Wärme nicht; denn nach Reisch ist, wie wir gesehen haben, die ätherische Welt der Gestirne nicht aus den Grundstoffen, daher auch nicht aus dem wärmespendenden Feuer zusammengesetzt, sondern aus dem anders gearteten Urstoff. Die Sonne ist nur leuchtend infolge Verdichtung ihres Himmelsstoffes. Sie entsendet nur kalte Lichtstrahlen. Reiner,

elementarer Stoff des Feuers schaltet sich wegen seiner Leichtigkeit als höchste Kugelschale der Erdhülle erst zwischen den Mondhimmel als letzte Sphäre der ätherischen Welt und den die Erde umgebenden Luftraum ein. Dieser Feuerkranz gibt nach der damaligen Vorstellung seine Wärme an die Erde ab im Strahlungswege der allein selbstleuchtenden Sonne und der anderen, von ihr beleuchteten Sterne. Die Feuerzone ist die ewige Wärmequelle der Erde, die Lichtstrahlen sind nur die Leiter. Weil nun aber die Sonne allein unmittelbar Lichtstrahlen aussendet, wurde sie im Sprachgebrauche meist selbst zur Wärmespenderin. Darum setzt Reisch auch einmal *calor inflammans*, dann wieder *calor solis et aliorum astrorum, radii solis, virtus solis* oder kurzweg *calor*. Während aber die Kraft der Feuersphäre stets gleich bleibt, ändert sich die an die Erde abgegebene Wärmemenge je nach dem Sonnenstande, da mit diesem auch der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen zusammenhängt.

Wie ersichtlich, wurde zur Aufrechterhaltung der aristotelischen Elementarlehre, der zufolge das Feuer als leichtester Grundstoff den obersten Teil der Atmosphäre bilden mußte, die nächstliegende Beobachtung aller Naturvölker, daß die Sonne Licht- und Wärmespenderin sei, abgelehnt. An ihre Stelle trat eine Funktionsteilung in dem Sinne, daß die Lichtstrahlen der Sonne nur die Leiter und Träger der Wärme aus dem Feuerkreis seien. Nach dieser Auffassung konnten die leuchtenden, aber ursprünglich kalten Sonnenstrahlen und selbst die von den Gestirnen zurückgeworfenen Lichtstrahlen die kalte, finstere Mittelzone des Luftraumes zwar durchdringen und die Erde erreichen, von der sie wieder zurückgeworfen wurden, ein Licht- oder Wärmeverlust wurde hierbei jedoch merkwürdigerweise nicht angenommen. Die Vorstellung über die feindselige, von Dämonen bevölkerte Zone, die trotz des Durchganges der Licht- und Wärmestrahlen angeblich unverändert kalt und finster blieb, beruhte größtenteils auf dem Glauben an die Autorität des Augustinus. An ihr konnte damals noch nicht gerüttelt werden.

Als zweite Wärmequelle galt das Erdinnere. Nach der christlichen Vorstellung erreichte diese Wärme ihren stärksten Wirkungsgrad in der Hölle und schwächte sich in der Richtung gegen die Erdoberfläche und noch mehr im Luftraum sehr stark ab. Durch Mischung des Feuers mit dem Grundstoffe Wasser entstand noch im Erdinnern der warm-feuchte *vapor*. Aus der Vereinigung von Feuer mit der für den Grundstoff Erde kennzeichnenden Grundeigenschaft der Trockenheit ging die warm-trockene *exalatio* hervor. Das sind die beiden Äußerungen der Erdwärme. Ihr Aufstieg wurde einerseits mit dem diesen beiden Mischungen von Natur aus eigenen Bestreben begründet, den ihnen nach der Schwere zukommenden Raum einzunehmen, andererseits in der Anziehungskraft der von der Sonne und den anderen Gestirnen kommenden Lichtstrahlen, die infolge ihres Durchganges durch die Feuerzone gewissermaßen mit Wärme gesättigt wurden. Auch sie mußten aber dem Gesetze der elementaren Raumanordnung schließlich folgen und daher wieder in die Höhe des Luftraumes aufsteigen. Diese wärmeleitenden Strahlen bilden hierbei im Verhältnis zu den Ausdünstungen der Erde die stärkere Kraft und beschleunigen daher den Aufstieg jener. Durch das Zusammentreffen dieser beiden zuerst entgegengesetzt, dann gleich gerichteten Wärmeströmungen entstehen die bereits erwähnten Mischungen zweiter Ordnung, die Erscheinungen des Feuers und des Wassers, je nachdem, ob dieses oder jenes in den erdgeborenen Ausdünstungen vorherrscht. Nach unserer heutigen Auffassung können wir sie in Lichterscheinungen und Niederschläge gliedern. Eine Mittelgruppe, bei der drei Grundeigenschaften, nämlich Wärme, Feuchtigkeit und Trockenheit, wirksam sind, sieht Reisch im Wind und in den Erdbeben, deren Vorläufer und Begleiterscheinung der Wind zu sein pflegt. Daraus ergibt sich in meteorologischer Beziehung für uns als dritte Gruppe die Erscheinung des Windes.

4. Lichterscheinungen.

(VII, t. 1, 41; IX, 7, 8, 19, 20.)

Eine Gruppe (I) der unter diesem Sammelnamen hier zusammengefaßten Erscheinungen (*impressiones ignitae*) führt Reisch, vornehmlich auf den ausführlichen Schriften des Aristoteles

und Albertus Magnus fußend, nahezu sämtlich auf die warm-trockenen exalationes zurück, die durch die Kraft der Sonne und der anderen Gestirne in den Luftraum emporgehoben werden; nur beim Blitz und bei dem ihn meist begleitenden Donner wirkt überdies auch der warm-feuchte vapor mit. Für die Steighöhe beider Ausdünstungen ist der ihnen innewohnende Wärmegrad maßgebend; dementsprechend gehen auch die Erscheinungen in verschiedener Höhe des Luftraumes vor sich, der sich in drei interstitia gliedert. Innerhalb des durch den Wärmegrad bestimmten Raumes wird die Erscheinungsform entscheidend beeinflußt durch die Menge der exalatio, die Dichte, Art der Stoffverteilung, Beschaffenheit der Umgebung und Schnelligkeit der Entzündung. Danach erhalten die Lichterscheinungen verschiedene Namen, die sich auf Vergleiche mit unmittelbar verständlichen Vorgängen beziehen.

Außerdem kennt aber Reisch auch eine zweite Gruppe (II) von Lichterscheinungen, wie Milchstraße, Hof, Regenbogen und Nebensonnen, die er richtig durch die optischen Gesetze der Rückstrahlung und Strahlenbrechung begründet.

Zunächst die erste Gruppe:

I. a) Bis in den obersten, der Feuerzone benachbarten Luftraum gelangen vermöge ihrer großen Eigenwärme folgende Erscheinungen:

Ist die exalatio nicht von gleichmäßiger Dichte, so ballt sich der dichte und ausgedehnte Teil tiefer unten zusammen (conglobata), der feiner verteilte aber erhebt sich wie eine brennende Kerze senkrecht gleich dem Senkel der Maurer. Man nennt diesen Vorgang daher das senkrechte Feuer (ignis perpendicularis). Bei geringer Ausdehnung des dichten Teiles entsteht eine Feuererscheinung, die nach ihrer Gestalt die brennende Lanze (lancea ardens) heißt. Ist aber der bis zu dieser Höhe aufsteigende Dunst in allen Teilen von gleichmäßig geringer Dichte und gerät er erst allmählich (pars post partem) aufsteigend in Brand, so heißt das der Funkenflug (scintilla evolans), nach dem Vorgange wie im Schornstein (foramen), bei großer Dichte und gleichmäßig ausgedehnter Entzündung die brennende Kerze (candela accensa). Denn trotz gleicher Breiten- und Höhenausdehnung erscheint sie wegen der großen Entfernung von länglicher Gestalt wie eine Kerze. Kann sich die exalatio wegen ihres geringen Stoffes nicht gleichmäßig ausbreiten, so bildet sie eine aufwärts züngelnde Flamme und heißt auch dementsprechend flamma asubascendens.

Möglicherweise handelt es sich hiebei nur um Wirkungen stark bewegter Luft auf die sie durchdringenden Sonnenstrahlen. Es fehlt zwar bei Reisch ein näherer Hinweis, doch wird man vielleicht auch nicht fehlgehen, in diesen Lichterscheinungen das schon Aristoteles bekannte und mitunter in Mitteleuropa zu beobachtende Nordlicht zu sehen. Dessen elektromagnetische Ursache war dem Mittelalter freilich ein Rätsel.

Von größter Tragweite war die damalige Auffassung der seit jeher die Gemüter aufs tiefste bewegenden Kometen. Für ihr Erscheinen wurden gleichfalls die geschilderten Vorgänge auf der Erde verantwortlich gemacht, da sich ihr Erscheinen in die Ordnung der Himmelssysteme nicht einfügen ließ. Nachstehend folgt die besonders kennzeichnende, zwar unrichtige, aber von jedem Aberglauben freie Erklärung nach Reisch.

Die Kometen sind eine heiße, trockene, fettige (pinguis) und zähflüssige (viscosa) Ausdünstung der Erde (exalatio terrestris), die durch die Kraft der Gestirne bis in den höchsten Teil des Luftraumes emporgehoben und dort entzündet wird. Manche aber sehen in den Kometen eine fein verteilte, nicht in Brand gesetzte Ausdünstung (exalatio), die aber infolge des in sich aufgenommenen Lichtes der Sonne und der Gestirne leuchtet. Jedenfalls entsteht sie unter Wirkung der Gestirne im Innern der Erde, besonders bei Verschluß der Spalten (pori) durch die Kälte, und steigt auf, wenn diese durch die Wärme geöffnet werden. Jedoch nicht auf einmal, sondern allmählich, während sich andauernd neue Dünste bilden. Hiedurch werden die Kometen in den höheren Regionen längere Zeit genährt. Bleibt dieser Nachschub aus, so verschwinden sie rascher. Je nach der Verschiedenheit ihres Stoffes ändert sich auch ihre Größe (quantitas), Gestalt und Farbe. Ist der Stoff in der Mitte dicht, an den Rändern

aber nicht, dann gleicht ein solcher Komet einem Haarstern (*astrum crinosum*). Ist der Stoff gleichmäßig dicht, aber in die Länge gezogen, dann sieht er wie ein geschwänzter Stern aus (*stella caudata*). Wird der Schweif dünner als der Körper, dann sieht er wie ein Bartstern aus (*stella barbata*). Die verschiedene Dichte des Stoffes verändert auch die Farbe der Kometen. Nach den Astrologen hat der Komet vom Saturn eine bläuliche oder bleiartige Farbe, vom Jupiter ist er weiß wie helles Silber, vom Mars rot, von der Sonne wie aus Gold und Silber gemischt, von der Venus dicht wie eine Wolke, vom Merkur bläulich. Auch der Schweif und das Haupt des Drachens und anderer Sternbilder (*constellationes*) sollen die Natur der Kometen verändern. Hier genüge die bloße Erwähnung. Die Bewegung der Kometen erfolgt wie die des sie enthaltenden Luftraumes, sie umkreisen während eines Tages die Erde. Ihre Begleiterscheinungen (*Anzeichen, significationes*) sind verschieden, in erster Linie (*generaliores*) aber Unfruchtbarkeit, Seuchen und Aufruhr (*seditiones*). Unfruchtbarkeit besonders dort, wo Trockenheit und Hitze am meisten schaden können. Beide gehen dem Kometen sowohl voran als auch folgen sie ihm. Die Erde verliert zu solchen Zeiten gewöhnlich ihre ganze fruchtbringende Feuchtigkeit. In Sumpfgenden folgt zwar manchmal Fruchtbarkeit, aber auch die Seuche. Denn mit dem fein und gut verteilten Stoff des Kometen werden auch andere unreine und giftige Ausdünstungen emporgehoben. Daher entstehen zur Zeit eines Kometen vor- oder nachher sehr viele Stürme, Erdbeben und Feuerzeichen am Himmel. Dadurch wird die Luft immer mehr verpestet, ihre lebenerhaltende Kraft (*vitalis spiritus*) wird geschwächt und schließlich vernichtet, während die Menschen durch die Trockenheit entzündet werden. Den Tod der Fürsten (*principes*) verschulden die Kometen vielleicht dadurch, daß die Herrscher üppiger und ungehemmter (*intemperati*) leben und daher von der verdorbenen Luft schneller angegriffen werden. Ferner wird der Tod auch nur eines einzigen Herrschers sogleich bei vielen Völkern bekannt. Aufstände kündigen die Kometen vielleicht deshalb an, weil durch die veränderte Luft nicht nur die körperliche Atmung, sondern auch der Geist verdorben wird. Es ändern sich, was das Wichtigste ist, die Sinneswahrnehmungen (*sensationes*), dann wird die Vorstellungskraft verwirrt, böse Leidenschaften und Begierden werden aufgestachelt. Diesem Ansturm unterwirft sich manchmal sogar die Vernunft (*ratio*), fällt infolge solcher Vorgänge ähnliche Urteile und statt der (wirklichen) Vernunft herrscht der Wille, der ja an sich frei ist, als Willkür. Doch der Weise wird wie Ptolemaeus über die Gestirne gebieten — *sed vir sapiens dominabitur astris*.

b) Die kalte, finstere, von feindseligen Mächten belebte Mittelzone des Luftraumes hindert die *exalationes* mittelmäßiger Wärme am weiteren Aufstiege. Der warm-trockene Dunst bleibt daher in ihr stecken, wird durch die ihn umgebende Kälte verdichtet (*fortificatur*), gerät in Brand und wird von der kalten Wolke hinuntergedrückt. Es entsteht daher eine abwärts züngelnde Flamme (*flamma asubdescendens*). Sie wird bisweilen im Abstieg durch Wolken verdeckt, manchmal auch verlöscht.

Auch hier muß dahingestellt bleiben, ob Reisch und seine Gewährsmänner in dieser Erscheinung einen Zusammenhang mit den als Nordlicht aufzufassenden Vorgängen sahen oder ob wir uns darunter Wetterleuchten vorzustellen haben.

Ausführlich und eigenartig erklärt Reisch als weitere Vorgänge in der Mittelzone das Entstehen von Blitz und Donner, der Meteore und die Wirkungen des Blitzes. Danach ist starker Druck und heftige Bewegung die Ursache der Entzündung.

Donner und Blitz führten zwar namhafte Gelehrte (*non inferioris ordinis viri*) auf den Zusammenprall von Wind oder richtiger der Wolken in großer Höhe zurück; die Hauptursache hievon liegt aber in der Spaltung einer Wolke (*scissio nubis*), die folgendermaßen vor sich geht. Durch die Kraft der Sonne und anderer Gestirne steigt der feucht-warme Dampf (*vapor*) und der in ihn eingeschlossene trocken-warme Dunst (*exalatio*) bis zum Mittelteil des Luftraumes empor. Dort wird der Dampf und mit ihm der Dunst zu einer Wolke verdichtet (*in nubem inspissatur*). Sobald der eingeschlossene Dunst deren Kälte spürt (*sentit*), zieht er sich zusammen, verdichtet sich (*fortificat*), prallt (*impellitur*) gegen die ihn umschließende

Wolke (latera nubis), gerät dadurch in Brand (inflammatur) und bricht, da er keinen Ausweg findet, mit Gewalt aus der Wolke heraus. Namentlich dann, wenn eine andere höhere Wolke diese zusammenpreßt und überdies unten eine andere stärkeren Gegendruck leistet, spaltet der noch nicht in Flammen versetzte Dunst die Wolke und wird erst durch die Heftigkeit der Bewegung bei seinem Austritt entzündet. Dieses Geräusch heißt Donner, die Feuererscheinung (incensio) Blitz. Beides kann gleichzeitig eintreten oder der Blitz folgt dem Donner, wenn die exalatio nicht schon in der Wolke, sondern erst beim Austritt aus ihr in Brand gerät. Wir nehmen aber den Blitz vor dem Donner wahr wegen der Feinheit unseres Gesichtssinnes. Bisweilen sieht man zwar den Blitz, hört aber keinen Donner, wie öfters an Sommerabenden. Denn wenn er nicht stark genug war, verliert er sich (deficit), ehe er durch Echo (via multiplicationis) an unser Ohr gelangt. Oder er erregt wegen seiner Schwachheit nicht unseren Gehörsinn. Die Schnelligkeit des Blickes (visus) und die Trägheit des Gehörs (auditus) zeigt sich ja auch beim Anblick eines Holzhackers aus einiger Entfernung; denn wir hören öfters eben erst den Klang des ersten Axthiebes, während wir den Mann schon einen neuen Streich führen sehen. Daß eine Wolke durch den erhitzten Dunst gespalten wird und daß dieses Zerreißen die Ursache des Kraches ist, dafür zeugen auch Kastanien im Feuer und mit Luft gefüllte, heftig zusammengepreßte Blasen (vesica).

Der Blitz ist nach allgemeiner Meinung (nonnunquam dicitur) eine schwefelige, giftige Ausströmung (exalatio), die gewaltsam aus einer Wolke ausgestoßen wird. Durch seinen Ungestüm, seine durchdringende Kraft (vis penetrativa) und seine feine Verteilung (subtilitas) spaltet er Bäume, tötet Tiere, zerstört Metalle und alles, was ihm Widerstand leistet, oder er vernichtet es. Wenn er sehr mächtig ist, dann verbrennt er die Körper, bei stärkerer Zusammenballung zerspaltet er sie in Trümmer (dissipat). Manchmal wird der Blitz in einer meist grünen oder schwarzen Wolke aus Dämpfen und Dünsten erdigen und gesteinstofflichen Gehaltes durch die Kraft des Feuers und andere Einflüsse zu einem Stein zusammengebacken (decoctus) und mit großer Gewalt (cum impetu) aus der gespaltenen Wolke herausgeschleudert. Er wirft Mauern um, zerstört Gebäude und setzt sie in Flammen. Der Ausströmung und dem Stein fegt ein feiner Wind voran, der die Gegenstände bewegt oder zerteilt, gegen die sich der Blitz wendet. Manche Naturforscher (philosophi) schließen aus den übernatürlichen Vorgängen (mirabiles operationes) beim Blitz, er sei kein Werk der Natur, sondern eine unmittelbare Äußerung Gottes. Von solchen zahlreichen Wirkungen führen z. B. Averrois (mit i geschrieben), Albertus und die übrigen Philosophen an: Der Blitz zerstört zwar das Schwert in der Scheide, das Gold in der Börse, den Fuß im Schuh. Aber Scheide, Börse und Schuh selbst bleiben unversehrt, da ihre Poren dem Blitz keinen Widerstand entgegensetzen. Wo solcher aber herrscht, dort verweilt der Blitz länger, bis er ihn vermindert oder vernichtet hat. Menschen und Tiere verbrennt er innen zu Staub und Asche, außen aber beläßt er sie ohne Brandmal (macula). Fischernetze werden im Wasser zerrissen, am Land aber kaum beschädigt. Durch sein Gift tötet er den einen Menschen, während er den neben diesem stehenden kaum verletzt. Infolge seiner feinen Verteilung (subtilitas) fährt er mit wunderbarer Schnelligkeit von Wand zu Wand, von Gemach zu Gemach und von unten nach oben. Bisweilen zertrümmert er Gefäße. Den Wein im Schlauch verfestigt er durch plötzlichen Entzug der Flüssigkeit und vergiftet ihn, aber giftige Tiere verlieren durch ihn ihr Gift. Manchmal zerstört er das Mark von Bäumen und Rebstöcken, aber der Stamm bleibt äußerlich wegen seiner Durchlässigkeit unverletzt, ebenso häufig Holz mit gewundenen Poren (ligna poros tortuosos habentia). Er versengt bisweilen dem Menschen Kleider und Haar, ohne ihn sonst zu verletzen; denn bei geringer Stärke vermag er nicht den feuchten menschlichen Körper zu schädigen und greift nur Trockenes an. Beim Eindringen in die Haut bläht er sie auf und verfärbt sie.

c) Bei den Lichterscheinungen in der erdnahen Unterzone des Luftraumes sind wieder Vorgänge zusammengefaßt, die nach unserer heutigen Kenntnis auf ganz verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. Wie aus der folgenden Darstellung ersichtlich, dürften die

„springende Ziege“ und der „fliegende Drache“ als Wetterleuchten und Reflexbilder am Gewitterhimmel, namentlich zur Zeit des Sonnenunterganges, zu erklären sein, während die Sternschnuppen durch damals unbekannte astronomische Vorgänge, das Irrlicht durch richtig vermutete chemische Verwesungsvorgänge begründet sind.

Ist die exalatio von geringer Wärme, so wird sie in dem erdnahen Luftraume festgehalten. Bei großer Menge und feiner Verteilung wird sie durch die sie umgebende Nachtkälte zusammengedrückt, dadurch in Brand gesetzt und dieser Teil züngelt aufwärts wie ein durch das Blasrohr in Flammen gesetztes Werg oder eine springende Ziege (*capra saltans*); daher der Name dieser Erscheinung. Ist die exalatio zwar klein, aber zusammenhängend, so fällt sie wie (*ad instar*) ein brennender Stern zu Boden (*stella cadens*) und hinterläßt manchmal eine leuchtende Spur. Bei großer Dichte und Masse steht die Feuererscheinung in der Luft still; durchschreitet sie dann ein Mensch, so folgt sie ihm oder geht ihm voran. Man nennt das ein Irrlicht (*ignis fatuus*). Es kommt häufig in der Umgebung von Richtigstätten, Friedhöfen oder sonstigen Orten fleischlicher Verwesung vor. Ist der Feuedunst zwar bedeutend, aber an den beiden Enden von ungleicher Dichte, so steigen die feineren Teile wie das Haupt und der Schwanz eines Ungeheuers aufwärts, während der dichtere Teil in der Mitte wie dessen Wanst aussieht. Erhebt sich dazu nächst einem Ende aus einer kalten Wolke Feuchtigkeit wie Rauch, so heißt diese Erscheinung der fliegende, Feuer und Rauch speiende Drache (*draco volans ignem aut fumum spirans*). Danach lassen sich auch andere Feuererscheinungen leicht beurteilen. Ich möchte — schließt Reisch — nicht ihren Ort derart begrenzt wissen, daß sie anderswo nicht entstehen könnten. Denn auch von ihnen sind die einen in der obersten, die anderen in der mittleren und wieder andere in der untersten Luftzone sichtbar.

II. Verhältnismäßig richtige Vorstellungen umfaßt eine zweite Gruppe der atmosphärischen Lichterscheinungen, die durch die Gesetze der Rückstrahlung und Brechung erklärt werden. Zu ihnen zählt Reisch auch die Milchstraße, obwohl er ihre Zugehörigkeit zur Sternenwelt hervorhebt und ihre Sichtbarkeit zutreffend auf optische Vorgänge jenseits der Atmosphäre zurückführt. Sinngemäß habe ich seine Ausführungen über die Milchstraße daher nicht an dieser Stelle, sondern bereits im ersten Abschnitte wiedergegeben. Es verbleiben sonach an atmosphärischen Erscheinungen dieser Art Regenbogen, Hof und Nebensonnen, die Reisch im allgemeinen nach Aristoteles und Albert erläutert.

Der dreifarbige Regenbogen (*iris, arcus tricolor*) erscheint in einer mit Feuchtigkeit gesättigten (*rorida*), hohlen Wolke infolge der Rückstrahlung von der gegenüberstehenden Sonne. Denn solche Wolken wirken wegen des Zusammenhanges der Wassertropfen wie ein reiner, glatter Spiegel (*ad instar speculi*). Infolge der Kleinheit der Tropfen erscheint aber nicht die tatsächliche Gestalt der Sonne (*figura solis, ut est*), sondern es zeigen sich nur einige Farben infolge des Zurückwerfens der Sonnenstrahlen wie beim Einfallen des Sonnenlichtes (*lumen solare*) durch ein Glas Wasser auf eine Wand. Die Verschiedenheit der Farben ist in der verschiedenen Beschaffenheit der Wolke (*dispositio nubis*) begründet. Wo sie dichter ist, herrscht auch stärkere Rückstrahlung und es erscheint die rote Farbe (*rubeus sive puniceus*); denn Weiß durch Schwarz gesehen erscheint als Rot. Bei geringer Dichte der Wolke ist auch die Rückstrahlung schwächer und es erscheint die grüne Farbe (*viridis*). Wo sie noch weniger dicht ist, ergibt sich schwächere Rückstrahlung und es zeigt sich das Blau (*alurgus*) des lapis lazuli. Die blaugraue Farbe (*glaucus sive sanchos*) entsteht durch die Nachbarschaft von Grün und Blau, ferner beim Schwächerwerden des Regenbogens (*iridae marcescente*). Manchmal erscheint infolge der Rückstrahlung des Regenbogens in einer höheren Wolke ein zweiter als Abbild (*imago sive idolum*) des ersten, das die Sonne unmittelbar hervorgebracht hat. Die Farben sind jedoch schwächer und in entgegengesetzter Reihenfolge. Es kann aber bisweilen auch durch unmittelbare Rückstrahlung der Sonne entstehen. Die Bogenform der Iris kommt vom Einfallen der Sonnenstrahlen und hauptsächlich von der Wolke selbst her. Nach den Lehren der Perspektive erscheint ein durch eine runde Öffnung fallender

Sonnenstrahl rund, durch einen Beryll aber nicht, sondern, der Natur des Strahles entsprechend, sechseckig. Ich glaube jedoch, es sei nicht gänzlich abzuweisen, daß die Strahlen mit der Kugelgestalt der Sonne zusammenhängen. Denn der Mittelpunkt des Regenbogens liegt in einer und derselben Linie mit dem des Gestirns; daher kann der Regenbogen nicht größer erscheinen als ein Halbkreis, wenn nicht der Abstand des Beschauers von der Erde ein gutes Stück hinzufügt. Es erscheint ein Halbkreis, wenn die Mittelpunkte beider im Horizont liegen, der eine im Osten, der andere im Westen. Mit der Höhe der Sonne über dem Horizont vermindert sich auch der Halbkreis des Regenbogens. Steht daher die Sonne im Mittag, so wird nur der kleinste Teil des Regenbogens gesehen. Durch Rückstrahlung des Mondlichtes kann ein Mondregenbogen entstehen, aber nur bei Vollmond, nur zur Nachtzeit und nur bei reichlicher Feuchtigkeit des Dampfes oder der Wolke. Wegen der Schwäche des Mondlichtes sind auch die Farben dieses Regenbogens weit schwächer. Wenn Gott der Schöpfungsgeschichte zufolge nach der Sintflut (*diluvium generale*) dem Noe als Zeichen der Versöhnung (*signum foederis*) auch den Regenbogen zeigte, so gab es ihn doch auch schon vorher, nur diente er damals als besonderes Zeichen, geradeso wie ein gewöhnlicher Stein zum Markstein werden kann.

Unter dem Hof (*halo*) versteht man den Lichtkreis um den Mond oder ein anderes Gestirn. Er erscheint bei der Lage eines mittelmäßig dichten Dampfes halbwegs zwischen dem Gestirn und dem Beschauer. Das auf ihn fallende Licht des Gestirns durchdringt ihn in der Mitte, aber die Randstrahlen werden hiebei wegen der Dichte des Dampfes gebrochen. Daher erscheinen dort wenn auch nur schwache Farben. Aus demselben Grunde sieht man verschiedene Farben in der Luft, namentlich aber Rot, beim Sonnenunter- und -aufgang, ebenso Farbstreifen (*virgae coloratae*) in nicht zusammenhängenden Wolken. Zur Nachtzeit glauben wir Schlünde und Klüfte am Himmel zu sehen, wenn sie sich in einem Dampf, dessen Mitte dichter ist, auf größere Strecken hin berühren. Nebensonnen (*plures soles*, griechisch *parelios*) entstehen durch Rückstrahlung von seitlich benachbarten Wolken als Spiegelbild der Sonne (*secundaria solis imago*), wie auf einem ins Wasser getauchten Spiegel mit der Sonne ein Stern erscheint.

5. Niederschläge.

(IX, 9—14.)

Auch für die unter diesem uns geläufigen Sammelnamen zusammengefaßten Erscheinungen des Wassers (*impressiones aquosae*) konnte Reisch aus den eingehenden Schriften des Albertus Magnus schöpfen, die ja wieder größtenteils auf Aristoteles beruhen.

Den Stoff (*materia*) der Niederschläge bildet der heiße Wasserdampf (*vapor*) aus dem Erdinnern (*venter terrae*). Er entsteht dort durch Einwirkung der beiden Grundeigenschaften warm und kalt aufeinander (*actio qualitatum primarum*), die eine Mischung der beiden Grundstoffe Feuer und Wasser nach sich zieht. Darin ist die nähere Bildungsursache (*causa effectiva propinqua*) der Dämpfe zu erblicken. Das Wasser durchzieht teils in Form unterirdischer, dem Meere wieder entströmender Flüsse die zahllosen Höhlen und Schlünde (*cavernae et meatus*), teils schlägt es sich an deren Wandungen infolge der gegen die Erdoberfläche abnehmenden Hitze nieder und tritt gesammelt als Quelle hervor. Der größere Teil der Wasserdämpfe verläßt jedoch in Form von Dampf die Erde. Dessen Beschaffenheit wechselt nach Menge und Dichte, nach Hitze, Gehalt an Wasser, Luft und mitgerissenen erdigen Bestandteilen. Dieser Dampf nimmt seinen Weg durch die überall vorhandenen Risse und haarfeinen Spalten (*pori*) der Erdkruste, die nur im Winter durch die strenge Kälte verschlossen werden. Steigt somit dieses *mixtum compositum secundae ordinis* schon vermöge seiner eigenen Leichtigkeit in die Höhe, so tritt nach Erreichen der Erdoberfläche im gleichen Bewegungssinne fördernd überdies die emporziehende Kraft der wärmetragenden Lichtstrahlen der Sonne und der übrigen Gestirne hinzu. Diese Kraft stellt somit die entferntere Ursache (*causa effectiva*

remota) der Bildung des Dampfes und seiner Aufwärtsbewegung dar. Bisher ist der Vorgang gleich wie bei den die meisten Lichterscheinungen auslösenden warm-trockenen Dünsten (exalationes). Infolge der Verschiedenheit des Stoffes (materia) und der Einwirkung der kalten, finsternen Mittelzone des Luftraumes tritt jedoch nach dem Aufstiege des vapor eine Umkehr zur Erde ein. Die Kälte hindert den Wasserdampf am tieferen Eindringen in ihren Bereich, durchsetzt den fein verteilten Dampf, verwandelt ihn durch Abkühlung in Wasser und bringt dieses je nach dem Verhältnis von Kälte, Hitze und Höhe über dem Erdboden gegebenenfalls sogar zum Gefrieren. Infolge der Schwerezunahme fällt daher der umgewandeltê Dampf als flüssiger oder fester Niederschlag zu Boden. Damit ist der Kreislauf des Wassers geschlossen. Im Sinne von Eduard Sueß wäre das aufsteigende Wasser einerseits juvenil zu nennen wegen seiner fortwährenden Neuentstehung aus der Einwirkung des Feuers im Erdinnern auf das dort fließende Wasser und die auch im Grundstoff Erde vorhandene Feuchtigkeit. Es wäre andererseits vados mit Rücksicht auf die teilweise Verdampfung des immer wieder aufsteigenden unterirdischen Flußwassers und den abermaligen Rückumsatz der emporgehobenen Wasserdämpfe in Wasser.

Je größer die Hitze des Dampfes ist, in um so höhere Lufträume vermag er aufzusteigen; aber selbst der heißeste vapor findet in der kalten Mittelzone eine obere Grenze. Der Erscheinungsort der Niederschläge umfaßt daher nur den mittleren und unteren Luftraum, die Erdoberfläche und — bei Zurechnung des Entstehungsortes der vapores — auch das Erdinnere (venter terrae). Nach der Form des zur Erde gelangten Niederschlages werden gebräuchlicherweise die folgenden sechs Arten unterschieden. Ihre Reihung zeigt gleichzeitig auch die abnehmende Entfernung ihres Bildungsbereiches von der Erdoberfläche an: Hagel, Graupeln, Schnee (sinkender Anteil an der Mittelzone), Regen (Grenzbereich von Mittel- und Unterzone), Tau (geringer Anteil an der Unterzone) und Reif (Erdoberfläche). Spielt auch bei allen Niederschlägen die Einwirkung der Kälte auf den Wasserdampf die entscheidende, im Wesen gleiche Rolle der Verflüssigung, so ändert sich vor allem die Form des Niederschlages je nach dem Verhältnis von Wärme, Kälte und Höhe des Bildungsraumes über dem Erdboden. Diese Eigenheiten und verschiedene auffallende Begleiterscheinungen der einzelnen Niederschläge seien besonders hervorgehoben.

Beim Hagel erklärt Reisch — wie auch Aristoteles — die eckigen Hagelhaufen (*grando angularis et ex multis guttulis congelata*) durch Zusammenfrieren der in der Mittelzone gebildeten Wassertropfen bei ihrem Fall in die Unterzone, so daß sie auf diesem kurzen Wege nicht mehr die runde Kornform annehmen können. Manchmal erscheinen sie wie Abbilder (Formen, *imagines*) von Menschen und Tieren, was durch den Einfluß der Sterne begründet sei. Im Hagel bisweilen vorgefundene Haare (*pili*) stammen von der Erde, von wo sie der Dampf emporhob. Beim Fall aus größerer Höhe geht die eckige Form verloren und verwandelt sich in Rundung. Von Natur aus ist das Hagelkorn linsenförmig (*lenticularis*), da die umgebende Kälte mehr auf die Seite des Dampfes wirkt als von oben oder unten. Die Häufigkeit der Hagelfälle im Frühjahr hängt mit dem zu dieser Zeit günstigeren Aufstieg warm-feuchter Dämpfe von geringer Dichte zusammen, wie denn auch — abermals nach Aristoteles — warmes Wasser in der Kälte rascher gefriert als kaltes.

Da die meist im März und April fallenden Graupeln wegen geringer Wärme des Dampfes sich in tieferer Lage als der Hagel bilden, frieren sie nur äußerlich, bleiben aber im Innern weich wie Schnee. Bei diesem wird der Dampf nur bis in den untersten Teil der Mittelzone emporgehoben; die Kälte kann das Wasser nur wie gerupfte Wolle (*ad instar lanae carptae*) zusammenfrieren und reicht nicht aus zur Entfernung der feucht-warmen, fetthaltigen (*viscosus*) Luft. Wegen dieser Zusammensetzung enthält der Schnee auch Nahrung für die Schafe. In tieferen Lagen verwandelt er sich oft wegen der von dort aufsteigenden Wärme in Regen. Daher regnet es dann in den Tälern, während es zur gleichen Zeit auf den Bergen schneit.

Ähnlich ist der Vorgang beim Regen. Der warm-feuchte, rauchartige, dichte Dampf wird durch die Kraft der Sonne und der Gestirne in den oberen Teil der Unter- oder in den

tiefere Teil der Mittelzone des Luftraumes emporgehoben und dort durch die Kälte der Umgebung in Wolken verwandelt. Diese werden zu Wasser, das wegen seiner Schwere zu Boden fällt, u. zw. bei Tropfenfall als Regen, bei großer Heftigkeit als Platzregen (*imber*). Größere Tropfen, die manchmal bei strahlender Sonne (*sole lucente*) fallen, bilden sich erst tiefer in der Luft. Der rote Regen rührt von den verbrannten und ausgedörrten erdigen Bestandteilen her, die den Dämpfen zur wärmeren Jahreszeit beigemischt sind. Würmer im Platzregen werden in unentwickeltem Zustande (*minuti et imperfecti vermes*) durch die Sonne mit dem Dampf emporgehoben und wachsen in der Wolke rascher (*actione celeriore perficiuntur*); manchmal werden sie auch aus dem fruchtbaren und für die Entstehung von Würmern geeigneten Stoff, der mit dem Dampf emporgehoben wird, erst in der Wolke selbst durch Zusammenwirken von Licht und himmlischer Hitze erzeugt.

Bemerkenswert ist schließlich die Ansicht über den schädlichen Gehalt im Tau. Wie aus den nachstehenden Erklärungen hervorgeht, wurde in Unkenntnis der schmarotzenden Me(h)ltaupilze dem Tau selbst die verderbliche Ursache zugeschrieben. Er entsteht aus dem mäßig heißen, dichten und feuchten Dampf, der aber nur wenig in die unterste Luftschicht emporgehoben wird. Der Nachtfrost kühlt ihn ab und verwandelt ihn in Wasser. Ähnliches zeigt sich in jedem Probierring (*vas destillationis*) bei der Abkühlung. Er fällt meist in der Dämmerung (*circa crepusculum*), da dann die Unterschicht der Luft kälter ist. Schafe gehen bisweilen am Genuß taunasser Kräuter zugrunde. Denn der Dampf wird aus seinem feuchten, schwer beweglichen, fettigen (*viscosum*), luftartigen Zustand (*aereum*), der viel Süßigkeit enthält, in Tau aufgelöst. Er haftet an den Pflanzen, die hinzutretende Sonnenwärme kocht ihn, zehrt den Wassergehalt auf und der Rest bleibt als weißes Mehl oder Zucker (*zuccari*) auf den Blättern haften, das Manna heißt. Dadurch entsteht in der Luft ein Gift (*laudanum*). Die auf den süßen Geschmack erpichten Schafe fressen nun mehr, als ihnen zuträglich ist. Daher wird ihre Galle (*fel*) mit zu großer Hitze (*cholera*) erfüllt, deren Reizmittel (*fomentum*) der Tau ist. Die Gallenblase platzt daher (*rumpitur*), die ausströmende Hitze (der Brand) zerfrißt (*rodit*) die Eingeweide (*intestina*) und das Schaf geht ein. Manchmal wird von solchem Tau auch die Leber (*epar*) angegriffen (*opilatur*) und der Tod tritt ein. Solche Erfahrungen bestätigt auch Albertus Magnus.

Die Entstehung des Reifs ist fast die gleiche wie die des Taus; denn beim Reif wirkt nur eine stärkere Kälte mit als beim Tau. Daher wird der Dampf nicht bloß in Wasser verwandelt, sondern dieses friert dann auch noch. Das sieht man zur Zeit des Winters, des Frühjahrs und des Herbstes, wenn sich der Reif infolge der warmen Ausdünstung am Maul oder an anderen behaarten Körperteilen der Tiere ansetzt.

6. Wind.

(IX, 18.)

Wie Aristoteles und Albertus Magnus unterscheidet Reisch den Wind schon der Zusammensetzung nach von der Luft. Die beiden Grundeigenschaften der Luft sind Feuchtigkeit und Wärme; sie enthält sogar verhältnismäßig mehr Feuchtigkeit als Wasser. Die Austrocknung feuchter Gegenstände erfolgt nur scheinbar durch die Luft, tatsächlich aber durch den Wind. Er ist eine heiß-trockene Ausströmung (*exalatio*) aus dem Erdinnern (in *visceribus terrae*) unter Mitwirkung des Lichtes der Gestirne (*stellarum luce evenit*). Von der *exalatio* ist aber die Luft wohl zu unterscheiden. (Siehe Abschnitt: Einführung.)

Die Ansicht von der Herkunft des Windes aus dem Erdinnern und die Abweisung der in der Vergangenheit bisweilen schon aufgetauchten Auffassung, Wind sei bewegte Luft, stützt Reisch bezeichnenderweise sowohl auf Vergils Bericht über die Macht des Aeolus als auch auf den Psalmisten David. Mit dieser Vorstellung verbindet Reisch überdies Feuererscheinungen, in denen wir eine Verquickung mit vulkanischen Vorgängen erblicken dürfen. Wie bei den Niederschlägen kommt auch beim Wind der kalten Mittelzone des Luft-

raumes größte Bedeutung zu. Daraus ergibt sich folgende Entstehung und Gliederung der Winde.

Die Ausströmung (*exalatio*) trachtet wegen ihres Hitzegehaltes aufzusteigen, die Kälte der mittleren Luftzone drückt sie jedoch wieder hinab. Da aber die aus der Erde stammende Hitze stärker ist, steigt sie abermals in die Höhe. Wieder wird sie von der Kälte mit Gewalt gegen die Erde zurückgedrückt. Wegen ihrer stets aufwärts strebenden eigenen Wärme und infolge der Unterstützung durch weitere Ausströmungen erfolgt dieser Druck jedoch nicht unmittelbar gegen die Erdoberfläche, sondern in seitlicher Richtung. Das ist der Wind, sein Hauch (*spiritus*) oder sein Blasen (*flatus*). So ist das Wort Davids von den verborgenen Ursachen (*occultis causis*) zu verstehen. Diese Ausströmungen geraten trotz ihrer Wärme nicht wie andere in Brand, da sie in der Regel keinen Fettgehalt (*unctuositas*) haben wie diese. Ist das aber manchmal doch der Fall, dann brennen auch sie und es entsteht ein Wind, den die Griechen Typhon nennen nach dem Zeitwort *typho*, d. h. ich zünde an (*incendo*). Ein solcher Wind tritt dann ein, wenn die Ausströmung (*exalatio*) ein der Erde entstammender Fettgehalt nicht gänzlich fehlt. In eine Wolke eingeschlossen, bricht sie aus einer Spalte (*foramen*) hervor. Dieser Teil schießt von der Erde in die Höhe (*a terra resiliens*) und steigt wegen seiner Wärme immer wieder empor (*reascendens*). Mit dem (durch die Kälte) herabgedrückten Teile gerät er in eine Wirbelbewegung (*circulariter involvitur*). Dann werden Bäume entwurzelt, Dächer abgeworfen und hohe Gebäude beschädigt. Diese Erscheinung gleicht dann einem Flammenrad (*inflammata ad instar rotæ ardentis apparet*). Wird aber die Ausströmung nach ihrem Verlassen der Wolke sowie nach dem durch die Kälte verursachten Rückstoß zur Erde gänzlich in Brand gesetzt, dann vernichtet sie Häuser und Ortschaften. Man nennt das allgemein ein Feuermeer (*diluvium ignis*), manche sagen auch *Ethnephias*.

Wenn zwei Winde von entgegengesetzter Richtung (*venti oppositi*, entstanden auf entgegengesetzten Teilen der Erde), aber gleicher Stärke aufeinandertreffen oder wenn der eine von dem anderen heftig zurückgeschlagen wird oder endlich wenn der aus höheren Luftschichten absteigende Wind auf einen von der Erde aufsteigenden trifft, dann drehen sie sich im Kreis (*per gyrum*) umeinander, wirbeln Staub, Blätter, Spreu und ähnliche Dinge von der Erde empor und heißen daher Wirbelwind (*turbo*).

Wie seit den ältesten Zeiten gebräuchlich, nahm auch Reisch vier Hauptwinde (*venti principales*) mit je zwei Seitenwinden (*venti collaterales*) an, insgesamt demnach zwölf. Der Erdkreis wurde außer in die vier Hauptweltgegenden noch in Sektoren von je dreißig Grad geteilt, aus denen die zwölf Winde wehten. Sie galten alle als ursprünglich warm und trocken, jedoch in ihrer Stärke schon nach der Beschaffenheit der Ausströmung verschieden. Im weiteren Verlaufe wurden sie nach dieser Auffassung durch ihre gegenseitige Richtung, durch Kälte, Regen und durch die Natur der von ihnen durchzogenen Gebiete der Erdoberfläche weitgehend beeinflußt. Die Windrose zeigte, der damals bisweilen noch üblichen Kartenorientierung entsprechend, oben die Süd- und unten die Nordrichtung. Die von Reisch dargestellte Windrose folgt zwar diesem Brauch, er setzt jedoch nichtsdestoweniger Westen und Zephir links, Osten und Eurus rechts, anstatt auch diese Weltgegenden samt den zugehörigen Windströmungen zu vertauschen. In der Weltkarte ist hingegen die heute übliche Ordnung angewendet. Ein ähnliches Versehen begegnet ihm auch bei der folgenden Erörterung der *venti oppositi*, die ich bildlich darstelle.

Bisher kamen die angeblich auf Ausströmungen des Erdinnern zurückzuführenden Winde zur Sprache. Es sind örtliche Erscheinungen und den Wirkungen nach vor allem Landwinde. Eine zweite Art (*alia generatio venti*) kommt nach Reisch auf hoher See (*in concursu marium*) durch andersgeartete Einflüsse zustande. Der Verfasser folgt hiebei, freilich nur andeutungsweise, den Lehren des Wilhelm von Conches (9. bis 10. Jahrhundert). Danach umkreisen im Zusammenhange mit den Flutwellen (*venti a fluctibus quotidianis hic geniti*) zwei Hauptwinde des Meeres das Festland, das ja als eine vom Meer umgebene

Kugelkalotte angesehen wurde. Sie nahmen, wie aus meinen erläuternden Abbildungen ersichtlich, ihren Ausgangspunkt im Westen und im Osten, strömen sowohl nach Norden wie nach Süden und trafen sich bei gleichzeitigem Wehen und bei gleicher Stärke daher in der Mitte. Durch vereinigt eingeswenken in die resultierende Mittellinie entstanden der Nordwind Boreas (1) und der Südwind Auster (2). Umkreiste nur der Ostwind über den Nord- und Südpol die Erde, so prallten seine beiden Windwellen (reflexiones) bei gleicher Stärke im Westen zusammen (3) und äußerten sich bei gleicher Stärke als Westwind (Zephir). Bei entgegengesetzter Annahme (4) ergab sich der Ostwind Eurus, der übrigens in der Windrose und der Weltkarte des Reisch wie bei Aristoteles als OSO-Wind, nicht als reiner Ostwind, gezeichnet ist. Die Richtung der aus den Nebenweltgegenden kommenden Seitenwinde folgt aus der überwiegenden Kraft des einen der beiden gleichzeitig von West und Ost über Süd (5)

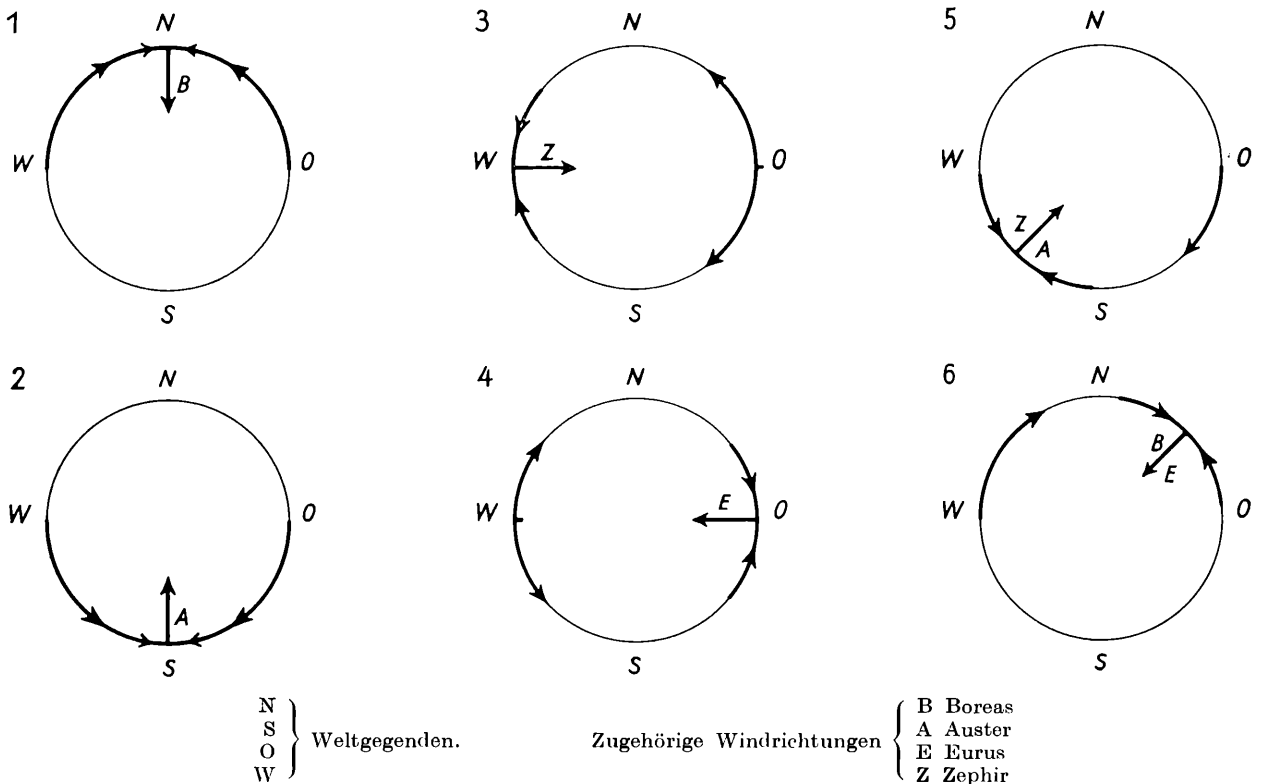


Fig. 4.

oder Nord (6) wehenden Hauptwinde. Hier (5) schleicht sich bei Reisch eine Verwechslung von Boreas und Auster ein; denn er schreibt: Ist der von Osten über Süden wehende Ostwind (orientalis vergens in austrum) schneller als der von Westen kommende, so entsteht ein Wind zwischen dem Zephir und dem „Boreas“. Es ist klar, daß hier „Auster“ zu setzen ist.

D. Naturkunde.

Unter diesem gewiß sehr dehnbaren Begriffe sollen nur die von Reisch vermittelten Kenntnisse über die Gesteinswelt, das Pflanzen- und das Tierreich zusammengefaßt werden. Diese drei Gebiete schied zwar ehemals weit mehr als heute die Trennungslinie zwischen Unbelebtem und Belebtem; aber es verband sie andererseits schon damals der aristotelische Entwicklungsgedanke. Er führte mit zunehmender Innigkeit des Mischungsverhält-

nisses der Grundstoffe und ihrer Eigenschaften geradlinig und lückenlos in steigender Vollkommenheit von den unbelebten Gesteinen zu der ernährenden Seele der Pflanzen, weiter zur empfindenden Seele der Tiere und schließlich zur Vernunft des Menschen. Daß die Kunde über den Menschen hier nicht mehr in demselben Zusammenhange besprochen wird, ist in der seither selbständigen Entwicklung dieser Wissenschaft zur Medizin begründet.

Nach dieser Begrenzung des Stoffes ist der Inhalt kurz zu kennzeichnen. Dem damaligen Stande des Wissens um die Natur entsprechend, ist keine tiefgehende Gliederung der drei Reiche zu erwarten, keine Systematik, wie man heute zu sagen pflegt, sondern ein Abriss über Fragen, zu deren Beantwortung das ausgehende Mittelalter geradeso wie vor ihm die Antike gedrängt wurde. In der Gesteinswelt ist es vor allem die Goldmacherkunst, im Pflanzen- und Tierreiche sind es die Fragen nach dem Ursprung alles Lebens, nach der weiteren Entwicklung, Vielfältigkeit und körperlichen Beschaffenheit der Lebewesen. Gewährt uns Reisch somit zunächst Einblick in die Alchimie, so hören wir späterhin von den damals geltenden Ansichten über Biologie.

Wie auf den andern Gebieten seines Werkes trachtet Reisch auch hier, die Lehren des Aristoteles und Plinius mit der Bibel, den Kirchenvätern, Arabern und Scholastikern in Einklang zu bringen und so ein einheitliches Bild der ganzen Natur zu entwickeln. Die Naturbeobachtung selbst beschränkt sich freilich nach wie vor auf ganz geringe Ansätze. Jede Zeit verfügt eben wie bei der Forschung so auch bei der Sammlung der Forschungsergebnisse nur über die ihr entwicklungs-geschichtlich zukommenden Wege und Mittel.

Das von Reisch angestrebte einheitliche Bild der gesamten Natur, die Fragen nach dem Ursprung und dem Werdegang aller Naturerscheinungen, stehen heute noch wie einst im Mittelpunkt der Naturforschung. Besonders seit Beginn unseres Jahrhunderts schwindet die scharfe Trennungslinie der drei Reiche immer mehr. Der schon Empedokles in seiner Lehre von den Grundstoffen vorschwebende Gedanke einer allmählichen Entwicklung von Lebewesen aus dem anscheinend toten Stoff nimmt durch Versuche und Beobachtungen sichtbare Gestalt im bejahenden Sinn an. Als Beispiele hiefür können angeführt werden: Der Nachweis von Zellenbewegungen selbst in anorganischen Stoffen durch F. Scheminzky; die künstliche Erzeugung von Kohlehydraten und Zucker der Pflanzen durch die Photosynthese von C. Baly. Die Schlafbewegungen der Pflanzen entdeckte W. Pfeffer, den Pulsschlag der Pflanzen stellte Ch. Bose fest. F. Fischer fand die Synthese von künstlichem Eiweiß, das dem der Lebewesen schon sehr ähnlich ist. Schon zu Zeiten Pasteurs war es bekannt, daß die Hefe aus bestimmten nicht eiweißhaltigen Verbindungen Eiweiß aufzubauen vermag. Die Trockensubstanz der Hefe enthält etwa 50 v. H. Eiweiß. Durch die neuesten chemischen Versuche gelang es, unmittelbar aus Kohle, Wasser und Luft mit Hilfe der Hefe Eiweiß herzustellen, mithin aus ganz unorganischen Stoffen einen der wichtigsten Bestandteile des lebenden Organismus zu erhalten, das Eiweiß.

Ganz unmöglich erscheint es daher durchaus nicht mehr, daß es in Zukunft gelingt, Lebewesen niederer Art im Laboratorium herzustellen. Derart würde der promethische Gedanke des Theophrastus Paracelsus und das heiße Bemühen von Goethes Faust um Homunculus wenigstens in bescheidener Form dereinst zur befreienden Tat.

Als Abschluß dieser mithin gekennzeichneten Naturkunde und gleichzeitig als Überleitung zum Abschnitt Menschwerdung dienen Gedanken über die Zweckmäßigkeit der Schöpfung.

1. Gesteinswelt.

(IX, 24, 25.)

a) Entstehung und Gliederung.

Hinsichtlich der Gesteinsentstehung beruft sich Reisch in nachstehender Reihenfolge auf Ptolemaeus (Almagest), Calcidius (Timaeus, gemeint ist Chalcidius und dessen Werk

In *Timaeum Platonis*, siehe Peschel, 38), Plinius (*De mirabilibus mundi*), Avicenna (*De mineralibus*), Aristoteles (*Meteorologia*) und Raimundus Lullus (*Lapidarium*, von Reisch stets R. Lullii genannt). Bei der Umwandlung der Metalle folgt er, wie wir sehen werden, einer gemäßigten Richtung der Alchimie. Sie war ja weit über sein Jahrhundert hinaus von entscheidendem, teils förderndem, teils hemmendem Einfluß auf die Entwicklung der Gesteinskunde, der Chemie, der Heilkunde und des Bergbaues. Dementsprechend stellt auch in der *Margarita* je ein halbseitiger Holzschnitt eine Alchimistenküche und die Gesteinsförderung durch einen Bergknappen dar. Bei diesen weit ausgreifenden Zusammenhängen der Gesteinswelt ist ein Vergleich naheliegend. Reisch lehnt wie Leonardo da Vinci die bombastischen Übertreibungen der Goldmacherkunst ab und betont die engen, durch die Natur gezogenen Grenzen menschlicher Forschung. Während aber Leonardo, hoch überragend die Lehren von Aristoteles, Strabo, Avicenna, Albertus Magnus und ihrer ganzen Gefolgschaft, die Versteinerungen richtig als Organismenreste erkennt, sind sie bei Reisch auffallenderweise überhaupt mit keinem Wort erwähnt. Und wie Leonardo in dieser Hinsicht einsam seiner Zeit vorausleitet und nur in engem Kreise Glauben findet, ist es in Deutschland hinsichtlich der von alchimistischen Zutaten bereits stark befreiten Gesteinskunde erst Georg Agricola, der neue Erkenntnisse vermittelt (Schrauf, 1894, 220—221). Mit vollem Recht nannte ihn daher G. Abraham Werner den „Vater der Mineralogie“. Wieder mehr als 100 Jahre später erweitert dann der Däne Nikolaus Steno das Wissen seines Zeitalters durch richtige, auf Beobachtung gegründete Ansichten über die Bildungsweise der Absatzgesteine.

Nach der etwas abgeänderten Elementarlehre des Aristoteles sieht Reisch in den Gesteinen (*mineralia*) die Mischungen dritter Ordnung (*mixta tertiae compositionis*). In ihnen sind die Grundeigenschaften der Elemente und die durch deren Vermischung erzeugten Eigenschaften zweiter Ordnung bereits in einem höheren Grade vermischt als bei den Erscheinungen der beiden Unterstufen, den *vapores* und *exalationes* sowie bei den auf ihnen beruhenden Wirkungen von Feuer und Wasser.

Diese Gedanken einer Mischung der Grundstoffe bei der Gesteinsbildung gehen in ihren Grundzügen bereits auf Plato zurück (Berger, 293—294). Er äußert sich im *Timaeus*, zwischen dem Urstoffe Feuer und dem Ergebnis Gestein liege eine ununterbrochene Reihe von Übergangsbildungen. Scheidet aus dem Wasser das Feuer aus, dann vermehrt die Luft den Außendruck und bewirkt durch Verhärtung des erdhaltigen Stoffes die Bildung von Metallen. Verläßt aber das Wasser die Erde, dann bilden sich in ihr unter Mitwirkung von Luft und Feuer die gewöhnlichen Gesteine. Somit wirken bei Plato aller vier Elemente hiebei zusammen; der eigentlich erzeugende Grundstoff aber ist bei den Metallen das Wasser, bei den Gesteinen die Erde. Etwas anders nahm Aristoteles diese Vorgänge an. Danach entstehen die Metalle aus der Vertrocknung warm-feuchter, manchmal mit Erde gemischter Dämpfe (*vapores*), während die Gesteine sich unter dem Einfluß warm-trockener Ausdünstungen (*exalationes*) durch Verdichtung der Erde bilden. Hiebei galten ihm Wärme und Kälte als die tätigen, stärker wirksamen Kräfte, Feuchtigkeit und Trockenheit als die leidenden, schwächeren. In ähnlichem Sinn erklärte man während des ganzen Altertums und Mittelalters das Entstehen von Metallen und Gesteinen aus der Wechselwirkung der Grundstoffe, die sich im Schmelzen, Erstarren, Trocknen und Lösen äußert.

Auf Grund solcher namentlich durch die Araber erweiterten Vorstellungen gliedert Reisch die Gesteinswelt in Gesteine engeren Sinnes (*lapides*), dann in Salze und Metalle. Als *lapides* sind daher ancheinend vor allem die nicht oder nur etwa zu Bauten verwendbaren Gesteine zusammengefaßt. Die gesamte Gesteinswelt entsteht, wie Reisch nun angibt, nach Plinius (*Speculum naturale*) im Erdinnern (*in terrae visceribus*) aus Dämpfen (*vaporibus*) und Dünsten (*exalationibus*) durch die Wirkung der Grundeigenschaften und der himmlischen Wärme (*calore coelesti*). Das Erdinnere (*fundus terrae*) ist überaus wertvoll, denn dort vereinigen sich (*confluunt*) alle himmlischen Einflüsse und erzeugen die kostbaren Edelsteine. Nach Ptolemaeus und Calcidius (*Chalcidius*) herrscht darum nächst dem Erdmittelpunkt

die größte Hitze. Manche nehmen daher dort die Hölle an. Andere jedoch behaupten, die Erde bestehe innen durchwegs aus Gesteinen, die aber nach der Farbe verschieden seien.

Die Gesteine (*lapides*) bilden sich sehr langsam (*actione longa*) aus dem Dampf und den Dünsten, die beide mit klebrigem Schlamm vermischt sind. Ihre verschiedene Farbe und ihre Beschaffenheit hängt von der vielfältigen Natur ihres Stoffes ab. Aus reiner Erde aber wird niemals ein Gestein; denn die in ihr vorherrschende starke Trockenheit gestattet keine feste Verbindung (*coagulari non permittit*). Bei mangelndem Wassergehalt im Gestein würden — geradeso wie beim Fehlen des Blutes im tierischen Körper — die einzelnen trockenen Bestandteile zerfallen. Aber durch das Wasser kann ein Gestein gebildet werden, wenn es tropfenweise durch die Kälte gefriert oder durch die gesteinsbildende Kraft (*virtute minerali*) erstarrt (*congelatur*). Der geistvolle (*ingenium*) Raimundus Lullus bewies das sehr klar in seiner Gesteinskunde (in *Lapidario*). Manchmal werden auch Wasserschaum und Holz unter Wasser in Gesteine verwandelt, ebenso erhärtet Sand aus zähem Schlamm.

Ganz ähnlich hatte schon im 13. Jahrhundert der arabische Kosmograph Ibn Mahmud al Qazwini die Entstehung der durchsichtigen Mineralien aus dem Flüssigen erklärt, die der übrigen aus einer Mischung von Wasser und Erde. Wie sich Wasser aus der Luft verdichtet, so müßte auch das Wasser zu Stein werden (Dannemann, I, 327). Solche rein spekulative Erwägungen schienen eben die unmittelbaren Beobachtungen über die Versteinering des Holzes unter Wasser und die Bildung von Absatzgesteinen zu bestätigen.

Die nun folgenden, allerdings ganz kurz gefaßten Angaben des Reisch über die Salze gehen zum Teil anscheinend auf den arabischen Alchimisten Geber zurück, der die Chemie der Schmelzprozesse durch die Kenntnisse über Mineralsäuren bereicherte. Den Namen-erklärungen sei die Aufzählung der Salze durch Reisch vorangestellt.

Die verschiedenen Arten des Salzes entstehen aus dem Dampf, der durch einen kräftigen Vorgang (*forti actione*) in verschiedenem Verhältnis den Dünsten beigemischt ist. So *sal harmoniacum*, *vitriol*, *nitrum*, ähnlich auch *sulfur*, *argentum vivum*, *auri pingmentum* (*sic!*), *arsenicum* und ähnliche Stoffe. Was von ihnen durch Feuer leicht entweicht, heißt Gas (*spiritus*). Die in der Erde faulenden, feuchten Fettstoffe werden zu Faulschlamm (*humores pingues in terra putrefacti bitumen efficiunt*).

Nun zur Erklärung dieser Stoffe. Der Name *sal harmoniacum* dürfte am ehesten mit Steinsalz zu übersetzen sein, das von den Römern nach seinem Vorkommen bei der Ammonsoase *sal ammoniacum* genannt wurde. Hiefür spricht auch, daß es bei Ablehnung dieser Erklärung sonst von Reisch überhaupt nicht unter den Salzen genannt wäre. Das ist aber wohl auszuschließen. Nach einer anderen möglichen Auslegung könnte etwa Salmiak gemeint sein. Dieses Salz war schon im 8. Jahrhundert dem Alchimisten Geber bekannt, der es für die erstrebte Goldgewinnung aus einer Mischung von gefaultem und daher ammoniakhaltigem Urin mit Kochsalz gewann. Auch in der Heilkunde verwendete man Salmiak gegen Magen- und Bronchialkatarrhe. Später scheint dieses Salz aus Asien nach Europa gebracht worden zu sein, vermutlich stammte es aus erloschenen Vulkanen. Nach seiner örtlichen Herkunft nannte man es ursprünglich *sal armeniacum*, armenisches Salz, auch *sal armoniacum*; später dann *sal ammoniacum*, obwohl dieser Name bereits dem Steinsalz verliehen war. Es liegt somit anscheinend eine unbewußte oder absichtliche Begriffsverdunklung der Alchimisten vor, wobei der bittersalzige Geschmack beider Stoffe und ihre Notwendigkeit zu den erstrebten Zwecken maßgebend war.

Das Vitriol kannte man seit langem als Salz, das durch die natürliche Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf schwefelhaltige Metalle entsteht. Die Schwefelsäure selbst scheint zuerst Geber bei seinen Versuchen erhalten zu haben. Im 15. Jahrhundert stellte sie der Alchimist Basilius Valentinus dar durch Erhitzen von kalziniertem Eisenvitriol und durch Verbrennen von Schwefel mit Salpeter. Auch diesen erwähnt bereits Geber als *sal Petrae*. Die späteren Alchimisten nannten den Salpeter *sal nitri*, dann kurzweg *nitrum*. Die Alten verstanden darunter das kohlen-saure Natron. Nach Dannemann (I, 321) kam der Salpeter

erst um 1200 durch die Araber als „Salz von China“ nach Europa. Über Schwefel und argentum vivum wird bei den Metallen einiges zu sagen sein.

Das Auripigment, eine der Schwefelverbindungen des Arsens, diente schon im Altertum zur Goldfärbung minderwertiger Legierungen. Unter dem Namen arsenicum wurden andere Verbindungen dieser Art als Arzneimittel und Farbstoffe benützt. Geber schrieb ausführlich über die arsenige Säure und Albertus Magnus unterschied das metallische Arsen.

Am wichtigsten erscheinen die seit jeher im Mittelpunkt der Alchimie stehenden Ansichten über die Metalle. Sie gehen nach Reisch unmittelbar (generantur immediate) aus argentum vivum und Schwefel hervor. Das Quecksilber (es sei gleich unsere heutige Bezeichnung für arg. viv. gebraucht) ist nach Reisch eine wässrige Masse, die aus einer kräftigen Mischung mit sehr fein vertheiltem Erdgehalt (substantia aquea, mixta, terreo subtili, mixtione forti) entstanden ist. Sie bildet sich, wenn sich der feine Dampf (vapor) mit reinem Dunst (exalatio) durch die Kraft der Wärme (virtute caloris), besonders der Sonne, in langanhaltenden Lösungen und Verfestigungen vereinigt. Seinen erdigen Bestandteil (pars terrea) nennen manche den Schwefel des Quecksilbers und mühen sich sehr um seine Ausscheidung (separatio). Sein Glanz rührt von dem Einschluß von Wasser und Luft her, seine fortwährende Beweglichkeit von seiner Feuchtigkeit und seinem Gewicht. Daß es nicht haften bleibt, kommt von seiner äußerlichen Trockenheit. Sein eigenartiges Wesen (natura mirabilis) hat schon vielen den Verstand in Torheit verwandelt; denn sie hielten bald das Heiße, bald das Feuchte, andere wieder das Trockene oder das Kalte in ihm für das Maßgebende.

Der Schwefel aber ist ein Backergebnis (decocto, richtig decoctio), geschmort aus fetter Luft (ex unctioso aereo), fein verteilter Erde und Feuer.

Aus der wechselnden Vereinigung dieser beiden Bestandteile, des Quecksilbers und des Schwefels, sowie aus deren Kochen in den Gesteinen der Erde entstehen die verschiedenen Metalle. Manche glauben (placet), die Natur würde, falls diese Gesteine in der Erde verblieben, das Kochen so lange wiederholen, bis sich das argentum vivum in Silber verwandelt (stabiliretur) und der Schwefel in Gold.

Die nun folgende Unterscheidung der Metalle durch Reisch fasse ich unter Verwertung all seiner Angaben zur leichteren Übersicht in nachstehender Form zusammen.

Unde metalla generantur.

Metall	Entstehung aus	
	Argentum vivum	Sulfur
Blei	unrein, grob (grossum)	unrein
Zinn	rein, hell	unrein
Eisen	wenig (modicum), unrein	dicht, unrein, brennend (adurens)
Gold	rein, hell	rot, ganz rein, nicht brennend durch die Kraft der Sonne
Kupfer ..	etwas verunreinigt (non omnino immundum)	rot, grob
Silber .	rein, weiß	nicht brennend, rein, weiß

Wie weitverbreitet diese von den Alchimisten für unumstößlich richtig gehaltenen Ansichten waren, zeigt die nahezu gänzliche Übereinstimmung mit einer von P. E. M. Berthelot (Les origines de l'Alchimie, Paris 1885, S. 66) wiedergegebene Stelle, die Dannemann (I, 326) anführt: „Das Kupfer wird von einem trüben und dicken Quecksilber und einem trüben und roten Schwefel erzeugt; das Zinn von einem klaren Quecksilber, das kurze Zeit mit einem weißen und klaren Schwefel gekocht wird. Wenn die Kochung von langer Dauer ist, gewinnt man Silber usw. Diese Erzeugung der Metalle wird im Schoß der Erde allerdings in dem langen Zeitraum von hundert Jahren vollendet, aber die Kunst kann die Vollendung abkürzen. Sie wird also in einigen Stunden oder in einigen Minuten in Erfüllung gehen.“ Desgleichen ist der Glauben an den Einfluß der Planeten auf die Metalle uralte, er geht bis auf den sagen-

haften Hermes Trismegistos, den ägyptischen Thoth, zurück. — Reisch fährt fort: Die Alchimisten nennen das allen Metallen beigemischte *argentum vivum* auch *Mercurius*, da das Sternbild des Mercur nach den Astrologen auf alle Planeten Einfluß hat. Alle Metalle haben ferner eine Geschmeidigkeit (*ductibilitas*) infolge ihres Fettgehaltes (*unctuositas*) und eine leichte Schmelzbarkeit (*liquefactibilitas*) infolge des starken Wassergehaltes (*ex multa aquositate*) des *argentum vivum*. Je mehr Gehalt an Quecksilber, desto leichter schmelzen die Metalle, so Blei und Zinn rascher als Kupfer und Eisen.

Bewegen sich die bisherigen Ausführungen über Metalle im Rahmen der leichter verständlichen alchimistischen Vorstellungen, so erfordern die folgenden Angaben über die drei Metalle *calibs*, *auricalchum* und *electrum* einige Erläuterungen, die ich jeweilig dem Text anfüge.

Calibs ist ein durch Feuer und wiederholte Abkühlungen (*extinctiones*) ganz rein gewordenes Eisen (*ferrum purgatum et depuratum*). Daher kommt sein verminderter Fettgehalt; es bricht auch leichter als Eisen und ist von etwas geringerem Gewicht als dieses.

Nach dem technischen Verfahren ist unter *calibs* zweifellos Stahl zu verstehen. Die richtige Wortform ist das griechische *chalyps*, das lateinische *chalybs*, d. i. Stahl, so benannt nach dem Volksstamme der Chalybes, die am Südufer des Schwarzen Meeres am Lykos, dem heutigen Kelkit, wohnten und durch ihre Stahlarbeiten im Altertum sehr berühmt waren. Nach obiger Beschreibung kannte man im 15. Jahrhundert die Steigerung der Härte mit der Erhitzungstemperatur und die Wirkung des wiederholten Abkühlungsprozesses in einer möglichst kalten und wärmeleitenden Härteflüssigkeit, mithin das sogenannte „Ablöschen“. Hingegen ist das nachherige Ausglühen oder „Anlassen“ nicht erwähnt, wodurch die zu große Härte gemildert und die kennzeichnende Elastizität des Stahls hervorgerufen wird. Dieser Teil des Verfahrens scheint Reisch nicht ganz klar gewesen zu sein; daher auch seine Angabe der geringeren Bruchfestigkeit. Darmstaedter konnte aus wenig später erschienenen Berg-, Probier- und Kunstbüchlein nachweisen, wie alt die Erfahrungen der Stahlerzeugung sind. Richtig ist die Verminderung des spezifischen Gewichtes durch den zunehmenden Kohlenstoffgehalt und das Härten des Stahls. Die erste genauere Kenntnis der Stahlbehandlung dürften Kreuzfahrer aus Damaskus ins Abendland gebracht haben, spätere Nachrichten aus Toledo ergänzten sie. Es ist wohl anzunehmen, daß Reisch in den nächsten Jahren sein Urteil über den Stahl und sein Wissen über die Stahlerzeugung durch seine enge Fühlung mit Kaiser Maximilian sehr erweiterte, der ja in der Herstellung von Schutz- und Trutzwaffen bekanntlich reiche Erfahrung besaß.

Reisch fährt fort: *Auricalchum* ist ein durch *tuthia* gefärbtes Kupfer. — Die Auflösung dieses Namens für ein Metall ergibt sich aus dem von Reisch *tuthia* genannten Stoff, der die Färbung des Kupfers bewirkt. Als *tusia* bezeichneten die Alchimisten das Zinkerz *cadmia* der Alten. Diese verwendeten Zinkbaryt oder Galmei zur Legierung von Kupfer. Noch heute heißt Zink *titia*, italienisch *tuzia*. Der Name ist vom persischen *tutija* herzuleiten. Die verdeutschte Bezeichnung Zink, wahrscheinlich für Zinkerz, findet sich erstmalig bei dem Alchimisten Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert. Mitte des 16. Jahrhunderts kam dann Zink unter dem Namen Tutenag aus China nach Europa. Es als Metall erkannt zu haben, wird Paracelsus zugeschrieben. Die Legierung des roten Kupfers mit Zinkerz (*tuthia*) oder Galmei, später mit weißem Zink, ergibt das gelbe Messing, das die Alten *auricalchum* nannten. Diese Legierungsart blieb bis ins zweite Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts gebräuchlich.

Weiter heißt es: Von dem *electrum* sind drei Arten zu unterscheiden: eine, auch *succinum* genannt, erhärtet aus dem Saft des Gummibaumes (*ex quodam gumi arborum indurescit*). Die zweite wird aus drei Teilen Gold und einem Teil Silber hergestellt. Die dritte ist natürlichen Ursprungs und wird nach Ambrosius in Bergwerken (*in mineris*) gefunden. Sie kann angeblich vom Gold kaum unterschieden werden. Unter anderen Eigenschaften (*virtutes*) bringt sie ein *venenum* von wunderbarem Glanz hervor, daher ihr hoher Wert.

Die Erklärung dieser drei Arten des *electrum* (griechisch *elektron*) ist folgendermaßen: Unschwer ist in der ersten Art der schon Homer bekannte Bernstein zu erkennen, auch Sukzinit genannt, nach dem gelben Harz, lateinisch *succinum* oder *electrum*. Plinius sah in ihm den erhärteten Saft (*succus*) einer Pinie. Die zweite Art ist eine künstliche Legierung in dem richtig angegebenen Verhältnis von Gold und Silber. Diese Metallmischung nannten schon die Alten *Elektron*. Bei der dritten Art handelt es sich um eine natürliche Mischung dieser und anderer Metalle, wie Eisen, Kupfer, Quecksilber, Platin, Iridium, Palladium oder Rhodium. Besonders die natürliche, hochwertige Mischung von Gold und Silber nennt man heute noch *Elektrum*. Sprachlich bedeutet ferner *venenum* nicht etwa nur Gift, sondern nach seinem mit Venus gemeinsamen Wortstamm im ursprünglichen Sinne Schönheitsmittel, Farbe, Färbung, Aussehen. So schreibt z. B. Vergil: *Assyrio fucatur lana veneno*, mit assyrischer Farbe färbt man Wolle; und Horaz spricht von *venenum Tarentinum*, von dunklem Purpur aus Tarent. Wegen seiner wunderbaren, glänzenden Färbung hat daher die im Erdinnern vorkommende natürliche Mischung des Goldes mit anderen glänzenden Metallen ihren hohen Wert.

b) Alchimie.

Schließlich faßt Reisch in dem Kapitel *De transmutatione metallorum* gewissermaßen den Stand der Alchimie an der Wende des 15. Jahrhunderts übersichtlich zusammen. Aus seinen Darlegungen erhellt ferner, wie Reisch selbst als Vertreter gelehrter kirchlicher Kreise zu diesen Bestrebungen Stellung nimmt. Seine Gewährsmänner sind der sagenhafte Ägypter Hermes Trismegistos, die Araber Geber (9. bis 10. Jahrhundert) und Avicenna (angeblich 980—1037), dann Albertus Magnus (1193—1280) und dessen Zeitgenosse Arnold de Novavilla (auch Villanovus oder Bachuone genannt, endlich Raimundus Lullus († 1315), der *doctor illuminatissimus*; somit eine lange Reihe allbekannter Alchimisten vom grauen Altertum bis zum Beginne des 14. Jahrhunderts. Hingegen ist der angebliche Erfurter Benediktinermönch Basilius Valentinus (Schrauf, 294, 314) auffallenderweise nicht erwähnt, dessen alchimistische Schriften aus dem 15. Jahrhundert Theophrastus Paracelsus zu seinem Vorteile benutzte. Von Raimundus Lullus stammt der kennzeichnende Ausspruch: „*mare tingerem, si Mercurius esset*. — Ich würde das Meer in Gold verwandeln, wenn es aus Quecksilber bestünde.“ Vor solchen und ähnlichen Großsprechereien warnt Reisch nachdrücklich, ohne sich aber einer gemäßigten Richtung der Goldmacherkunst zu verschließen, wie aus dem Folgenden hervorgeht.

Die Alchimisten behaupten die Möglichkeit der Umwandlung von Metallen. Deren Stoff ist stets der gleiche, nur die Umwandlungen sind verschieden. Geht nun bei den Grundstoffen Erde in Wasser, dieses in Luft, das wieder in Feuer über, wird all das in eine besondere Art der Mischung umgewandelt (in *mixti speciem transmutatur*)? Aus Asche und dunklem Sand entsteht durch Feuer das klarste Glas. Hiebei tritt eine Umwandlung des Stoffes in eine neue, nicht widerstrebende Form ein. Was hindert also eine Umwandlung der Metalle, die ja doch alle aus dem gleichen Stoffe bestehen? Um diese Frage bemühten sich schon viele Naturforscher (*philosophi*), freilich mit wenig Erfolg, aber mit großer Gründlichkeit, um durch Glühen im Feuer (*calcinationes*), Trennung der festen Bestandteile von den flüssigen (*sublimationes*), Lösungen (*solutiones*) und Verfestigungen (*coagulationes*) auf künstlichem Wege (*cum arte*) die Natur möglichst genau nachzuahmen. Wahrlich ein sehr schweres, vielleicht überhaupt unmögliches Beginnen! Der Wahrheit kommen aber jene näher, die, der Natur folgend, einen solchen Stoff (*talis res*) hervorzubringen trachten, der ohne Rauch zerfließt (*sine fumo fluat*), das Feuer nicht flieht (*ignem non fugiat*) und der, in ganz geringer Menge dem Metall beigemischt, sehr rasch all das vollkommen ergänzt, was im Gestein zu wenig gekocht worden ist (*substantiae metalli per minima mixta totum, quod minus in minera decoctum est, celerrima actione compleat*). Dieses fertige Ergebnis (*hoc iam completum*) nennen sie die Quintessenz (*elixar 1503, elixir 1504*), das Ei oder den Stein der Weisen

(lapis philosophorum) und nach ihren Grundsätzen (principia) den schärfsten Essig (acetum acerrimum), Stein und doch nicht Stein (lapis non lapis), heißen es das Blut der Gesteine, der Tiere und der Pflanzen, die verborgene Erde (terra oculosa) oder das Leibwasser (urina) und geben ihm Namen aller möglichen Dinge, um durch solche Gleichnisse und Bilder die Narren und Habsüchtigen vom Wege zur Wahrheit abzuhalten, hingegen den Weisen, die den Geheimnissen der Natur nachforschen, deren verborgene Kräfte zu offenbaren. Das (eine solche vieldeutige Namengebung) ist allerdings eine mühelose Kunst, eher eine Weibersache und, wie man sagt, ein Knabenspiel! Die bedeutendsten Vertreter dieser (alchemistischen) Bestrebungen waren Hermes, Geber, Avicenna und die alle, deren Namen die Posaune der Weisen verkündet. Die jüngeren (moderniores) sind Raimundus Lullus (Lulii), Arnoldus de Nova villa (1503 villa, 1504 vilia) und Albertus Magnus. Das Ziel all dieser Männer ist stets das gleiche, nur der Vorgang ist jeweilig verschieden; immer aber ist er durch die Schranken der Natur begrenzt. Für sie alle ist die Möglichkeit der Umwandlung auf diese Art außer Zweifel. Ebenso außer Zweifel ist aber auch, daß jene Männer, die sich an die Reichen und die Fürsten heranzumachen und große Erfolge versprechen, durchaus nicht alles erreichen. Wüßten sie die Geheimnisse dieser Wissenschaft, dann würden sie sich sicherlich im Verborgenen halten, Gott für einen so großen Schatz (thesaurus) danken, den Armen viel Gutes erweisen und nicht fremder Mittel benötigen. Vor denen aber muß man sehr auf der Hut sein, die sich rühmen, von — ich weiß nicht welchen — Größen (magnatibus) die erprobten Mittel zu besitzen, um den Mond festzuhalten (figere) und ihn stufenweise echt goldig zu färben (tingere), das Quecksilber (Mercurius) allmählich gerinnen zu lassen (coagulare), und selbst vor der Lüge nicht zurückschrecken, sie könnten die verschiedenen Stoffe nach Belieben vermehren. Durch solche Leute wurden schon Tausende in ihrer Gier nach fremdem Gold betrogen, haben ihr Vermögen durch maßlosen Aufwand verloren und verlieren es noch täglich, ohne durch die Gefahr anderer vorsichtiger zu werden und aufzuhören. Wenn der Staat hiedurch großen Schaden leidet, so ist es selbstverständlich, daß die Behörden und alle jene, die für das allgemeine Wohl sorgen, sie an solch unsinniger Verschwendung hindern. Denn diese Leute scheinen zu jenen zu gehören, von denen der Apostel Paulus schreibt: Sie lernen zwar immer, aber gelangen doch niemals zur Erkenntnis der Wahrheit.

Nicht beschauliche Selbstgenügsamkeit mit dem erreichten Wissen leitet die pia sapientia des Reisch, sondern das richtige Bewußtsein, daß trotz allen strebsamen Wissensdranges der Forschung jedes Zeitalters schließlich natürliche Grenzen gezogen sind. Den gleichen Gedanken sprach Horaz aus: sunt certi denique fines.

2. Pflanzenreich.

Die Entwicklung der Pflanzen aus dem allerdings nur verunreinigt vorkommenden Grundstoff Erde vermöge der in ihr verborgen ruhenden vis seminalis stellte man sich, wie aus nachstehender Übersetzung ersichtlich, im Vergleiche mit den Tieren verhältnismäßig einfach vor. Die Inhaltsangabe des Werkes „De Plantis“ von Andrea Cesalpino (1519—1603) nach E. Nordenskiöld (195—198) zeigt, daß Reisch und Cesalpino anscheinend aus gleichen Quellen schöpften. Sie flossen aus den Schriften des Aristoteles, dessen Schülers Theophrast und des Plinius. Der Text und die 1504 beigegebene Abbildung bei Reisch enthalten die alte, nur sehr großzügige Unterscheidung des Pflanzenreiches in Bäume (Obst-, Laub- und Nadelbäume), Sträucher, Kräuter und Gräser. Dieser einfachen Gliederung folgte auch Brunfels (1488—1534), der die Heilkräfte der Pflanzen in den Vordergrund stellte; Linné nannte ihn den Vater der Botanik. Hingegen behandelte Cesalpino erstmalig die Pflanzenkunde als selbständige Wissenschaft und legte nach dem Urteil Linnés den Grund zu einer künftigen Systematik. Aber erst die Ordo plantarum des Rivinus (1652—1723) schlug die Beschaffenheit der Blütenkronen als Einteilungsgrund vor. Hinsichtlich des Doppelgeschlechtes der Pflanzen berief sich Reisch noch auf Aristoteles und Plinius. Mehr als 150 Jahre nach Reisch

gelang es dann Camerarius (1665—1721), sie durch seine Versuche über die Verschiedenheit von Pollen und Eizelle nachzuweisen. Der Überblick in der Margarita entspricht daher ganz den bescheidenen Kenntnissen an der Wende des 15. Jahrhunderts.

Entstehung, Wachstum und Vielfalt der Pflanzen.

(IX, 26, 27.)

Die Kräuter, Bäume und ähnliches bilden als vierte Mischung das Pflanzenreich. Nach der Heiligen Schrift (Moy[s]es) entstand es zum erstenmal (a primordio) auf Gottes Geheiß aus der Erde nach den Worten: Die Erde zeuge die grüne, samenhaltige Pflanze und den Früchte tragenden Obstbaum. Der in ihm liegende Samen verbreite sich über die Erde. Der Schöpfer legte in die Pflanzen den Samen zu ihrer Fortpflanzung und zur Bewahrung ihrer Art durch Vielfalt der Einzelwesen. Die Wohltat der Fruchtbarkeit verlieh er aber auch allem Lebendigen überhaupt, wie Augustinus, der berühmteste Theologe und Naturforscher, in seinem Werke *De Civitate Dei* bezeugt: Die Samen aller Wesen, die körperlich und sichtbar zur Welt kommen, ruhen verborgen in den Grundstoffen dieser Welt (omnium rerum in elementis latent semina). Die einen Samen sind unserem Auge sichtbar an Früchten und Tieren, die Samen jener Samen aber sind uns verborgen. Auf Geheiß des Schöpfers brachte das Wasser die ersten schwimmenden und (also nicht die Luft!) die fliegenden Tiere hervor, die Erde ihre ersten Wesen, die ältesten Landtiere. Die gesamte Nachkommenschaft (foetus) wurde aber nicht derart erzeugt, daß in ihr die Kraft der Fortpflanzung erlosch (non vis consumpta est); häufig fehlt jedoch die günstige Gelegenheit ihrer Ausübung (desunt congruae temperamentorum occasiones), um kräftig wirksam zu werden und Nachkommen ihrer Art zu erzeugen. So ist der Bausamen zwar nur ein äußerst kurzer Steckling (brevissimus surculus), aber bei entsprechender Lage in der Erde wird aus ihm ein Baum. Der noch zartere Samen dieses Setzlings ist ein Korn gleicher Art. Bis hierher ist er uns noch sichtbar. Den Samen des Kornes können wir zwar nicht mehr sehen, doch wir vermögen gedanklich (ratione) auf ihn zu schließen. Denn wenn nicht in den Grundstoffen irgendeine solche Kraft läge, könnte nicht häufig aus der Erde etwas hervorsprossen, obwohl dort nichts gesät wurde. Ebenso wachsen zahlreiche Tiere, sei es in der Erde, sei es im Wasser, ohne vorangegangene Begattung von Männchen und Weibchen. Sie erzeugen dann andere durch Begattung, obwohl sie selbst ohne Begattung von Eltern entstanden sind. So empfangen bestimmt die Bienen den Samen für ihre Nachkommenschaft nicht durch Begattung, sondern sammeln ihn, der auf der Erde verteilt ist, mit dem Rüssel ein. Der Erzeuger dieser unsichtbaren Samen ist der Schöpfer aller Dinge. Was immer vor unseren Augen geboren wird, nimmt den Ursprung seines Werdens (primordia progrediendi) aus dem verborgenen Samen und erhält das Wachstum für die ihm zukommende Größe sowie die unterschiedlichen Formen gleichsam nach ursprünglichen Gesetzen (ab originalibus tamquam regulis). Das alles ist in seiner Eigenart und vom Urbeginn an (originaliter ac primordialiter) bereits in einer Art Verwebung der Grundstoffe (in quadam textura elementorum) geschaffen worden, tritt aber erst bei günstiger Gelegenheit (acceptis opportunitatibus) sichtbar hervor. Wie eine schwangere Mutter das Kind in sich trägt, birgt die Erde selbst in sich den Keim alles Werdens (mundus gravidus est causis nascentium). Auch Ambrosius bezeugt im Sechstageswerk, es könne alles Zeugende nur einerseits durch Samen entstehen, andererseits durch Verhältnisse, die der Kraft dieses Samens zuzusagen scheinen. Ebenso sagt Augustinus, ein Baum entstehe aus einem anderen Baum durch Einpflanzung eines Setzlings, aus dessen Samen wieder ein Baum und aus diesem Baume neuer Samen; aber Samen aus Samen entstehe nur dann, wenn früher bereits ein Baum vorhanden war. Selbst aus ganz zerkrümelter und gesiebter Erde (ex terra pulverisata, cribrata), aus der jeder Samen durch den Menschen mit Absicht entfernt wurde, gehen trotzdem von selbst Pflanzen hervor, unterschiedlich nach Aussehen, Beschaffenheit, Farbe, Geruch und Art. Auch auf der Wasseroberfläche sieht man Pflanzen wachsen; die Ursache liegt darin, daß die Grundstoffe auf der Erde nie rein und unvermischt vorkommen, sondern mit

Samen durchsetzt sind (impraegnata). Hiezu treten günstige Verhältnisse der Zusammensetzung (congruae temperamentorum occasiones), durch die der Samen reift. Es sind das die Wirkungen der Grundeigenschaften und der Einfluß des Himmels (coelorum influxus), die in einem der Natur angemessenen Verhältnis zusammentreffen, ferner hinzutretende äußere Ursachen. All diese Möglichkeiten sind nach Augustinus ursprünglich im Schoße der Natur verborgen, treten nun aber sichtbar zutage und erklären die Verschiedenheiten in Maß, Zahl und Gewicht. Den Keim hiezu legte der Schöpfer, der alles einst verborgen in der Natur verteilte. Im Laufe der Jahrhunderte kommen dann bei günstigen Gelegenheiten die Wirkungen zum Vorschein. (Über die Samenfortpflanzung siehe auch Tierreich.)

Das Wachstum der Pflanzen geht folgendermaßen vor sich:

Kraft und himmlischer Einfluß durchdringt die Oberfläche der Erde und löst deren fein verteilte Bestandteile, in denen die *vis seminalis* verborgen ruht, in Rauch auf (in *fumum resolvit*), verdichtet ihn wieder und wandelt ihn in eine Art Wurzel um (in *radicis species transfigurat*). Sie dringt in die Erde wie in einen Mutterleib ein, verändert durch ihre übernatürliche, himmlische Wärme die Feuchtigkeit des sie umgebenden Bodens, sammelt das ihrer Natur Zuträgliche und verwandelt es in Stoff für sich und für die Pflanze. So saugt die Pflanze mit der Wurzel wie durch einen Mund ihre Nahrung auf, benützt das Mark als Magen, Herz und Leber, verarbeitet in ihnen die aufgenommene Nahrung und leitet sie in feinen Äderchen nach allen Richtungen. Die Pflanze erhält nach Ambrosius den Stamm, der für den Körper das Mark enthält, die Rinde für den Bast, der den Stamm bedeckt, dann die Blätter zum Schutze der Frucht und die Knoten für die Nerven, die ihre Teile verbinden. Dann entsteht die zum Genuß der Lebewesen und zum Schmuck des Ganzen dienende Frucht und schließlich der zur Erhaltung der Art nötige Samen. Die Bestandteile der Grundeigenschaften werden hiebei gesetzmäßig in der Pflanze verteilt; denn der starke Erdgehalt geht in den Stamm und die Hartteile über, das geringe Wasser in die Blätter und die Rinde, der noch geringere Luftgehalt in die Blüte, das Fette, Dickflüssige (*viscosum*) in die Frucht. In ihr verbirgt sich auch der äußerst geringe Wärmegehalt, der wieder die neue Reifung hervorbringt. In der Erde wurzelt die Pflanze, durch das Wasser entwickelt sie sich, durch Luft und Wärme wächst sie. So besteht sie aus allen vier Elementen. Trotzdem aber keimen und nähren sich die Pflanzen nicht in den (reinen) Grundstoffen Wasser, Luft und Feuer wie in der Erde, obwohl sie selbst aus allen vier gemischt sind. Denn die Elemente sind bei uns — und wahrscheinlich auf der ganzen Welt — nicht rein, sondern nur vermischt vorhanden, wie Ambrosius erläutert und wie sich in der Natur selbst leicht erweisen läßt. Es ist klar, daß die Pflanzen nicht in den einzelnen Grundstoffen entstehen können; denn die Erde überwiegt in allen Pflanzen, die anderen Grundstoffe aber sind nur in geringerer Menge vorhanden. In der Erde wurzeln sie, wie erwähnt, aus ihr bekommen sie ausreichenden Nährstoff. Aus dem Wasser erhalten sie ihn nur für kurze Zeit, sie können sich in ihm mit wenigen Ausnahmen aber nicht anheften. In der Luft allein können sie auf längere Zeit nicht leben und haben in ihr wegen deren geringen Dichte keinen Halt. Im Feuer jedoch vertrocknen sie rasch infolge der übergroßen Hitze. Die Hauptbestandteile der Pflanze stammen aus der Erde; aber von den wichtigen Teilen sind in wechselndem Maße die einen warm und trocken, andere warm und feucht, andere wieder warm und kalt, manche auch kalt und trocken. Je nach dem Maße, in dem diese Grundeigenschaften vorherrschen oder fehlen, ändert sich auch die Beschaffenheit der Pflanze. Daher ihre Vielfalt hinsichtlich der Lebenskraft, Fruchtbarkeit, Fortpflanzung und des Aussehens. Der Schöpfer versenkte in sie eine Kraft, die alle diese Möglichkeiten in sich schließt. Diese Kraft kann bei zusagenden Verhältnissen das bisher im Schoß der Natur Verschlossene ans Tageslicht treten lassen. Beispiele solcher Vielfalt sind: Bei den Bäumen sprießt aus der Wurzel der Stamm, er trägt Zweige mit Blättern. Die Sträucher haben keinen Stamm, nur Zweige, aus denen die Blätter hervorstehen. Bei den Kräutern sind weder Stamm noch Zweige, die Blätter sprießen unmittelbar aus der Wurzel. Bei den gemüseartigen Pflanzen (*olera*) entstehen aus einer Wurzel viele Stämmchen und

Zweiglein. Manche Pflanzen tragen ferner Früchte, einmal oder öfters im Jahr, andere nie. Die Lage der Frucht ist verschieden: unter oder über den Blättern, in der Mitte oder unter der Rinde, am Stamm oder an der Wurzel. Manche bringen reichlich Öl hervor, andere wieder haben keine Blätter oder keine Blüten. Nach Plinius gibt es bei allen Pflanzen zwei getrennte Geschlechter, auch nach Aristoteles sind in keiner Pflanze beide Geschlechter gleichzeitig vorhanden (in eadem vero planta teste Philosopho uterque sexus non reperitur). Manchmal entsteht aus einem Pflanzensamen, der von Vögeln verschlungen und unversehrt wieder von sich gegeben wurde, ein Trieb, wenn er in die Ritzen der Rinde eines Baumes gelangt, z. B. ein Kirschkern auf eine Eiche. Durch Aufpfropfen eines Setzlings auf fremden Stamm wird die Natur des (neuen) Stammes in die des Setzlings verwandelt. — Doch damit genug! Denn nach dem Sechstageswerk des Ambrosius sind uns die letzten Ursachen der vielfältigen Pflanzenentwicklung unerklärlich.

3. Tierreich.

Die von Reisch auf diesem Gebiete vermittelten Kenntnisse (IX. Buch, Kapitel in Klammern) werden bei der Wiedergabe zweckmäßig nicht in ihrer ursprünglichen Reihenfolge erörtert, sondern in drei Gruppen zusammengefaßt, was unserer heutigen Auffassung näher liegt: Gliederung des Tierreiches; Entstehung, Fortpflanzung und Entwicklung; schließlich körperliche Beschaffenheit der einzelnen Tiergruppen. Reisch (28) betont ausdrücklich, er wolle trotz aller Kürze *exordia, propagationes et naturas (animalium) in medium ferre*. Vielleicht noch mehr als sonst stützt er sich hiebei auf das christliche Schrifttum, vornehmlich auf Augustinus und Ambrosius. Demgegenüber treten antike und arabische Werke stark zurück. Die Naturbeobachtung beschränkt sich zumeist auf die einfachsten, altbekannten Wahrheiten, Fabelgut wird reichlich weiterverwertet, wie es der Zeit entspricht.

Ein Zug im Wesen des Reisch ist an dieser Stelle noch besonders hervorzuheben: Er sah die heimische Tierwelt nicht nur mit dem prüfenden Auge des Naturforschers, sondern war gleich Franz von Assisi und Leonardo da Vinci auch ihr warmherziger Freund. Denn es unterliegt gewiß keinem Zweifel, daß nur auf persönliches Ersuchen des Priors Reisch der Freiburger Stadtrat im Jahre 1508 ein Verbot des Vogelfanges in der Umgebung der Kartause erließ (Schreiber, Geschichte der Stadt Freiburg, II., 134; Albert, 1920, 70).

a) Gliederung des Tierreiches.

Die grundlegenden Gesichtspunkte, nach denen Aristoteles das Tierreich gliederte und die dann erst seine Schüler zu einem tabellarischen System ausgestalteten, suchen wir bei Reisch vergebens. Er unterscheidet nach der Heiligen Schrift im Tierreiche, der fünften Ordnung der *mixta*, je nach der vornehmlichsten Fortbewegungsart in ihrem Lebensraume vier Gruppen (28): Flieger (*volatilia*), Schwimmer (*natatilia*), Kriechtiere (*reptilia*) und schreitende Tiere (*gressibilia*). Die aristotelischen Elemente Luft, Wasser und Erde bilden somit eigentlich den Einteilungsgrund; nur das Feuer eignet sich wegen seiner feinen Verteilung (*propter sui debilitatem*) und Trockenheit nicht als tierischer Lebensraum, daher beließ es Gott bei der Schöpfung leer (29). Folgende Ausnahmen sind jedoch zu beachten: nach Augustinus kann der Salamander (5), der eine eidechsenartige Gestalt hat (Abbildung), zwar im Feuer leben, er nährt sich aber nicht von Feuer, sondern, wie es manche beobachteten, von Tau und Regen; nach Plinius verlöscht er das Feuer durch seine Berührung wie Eis (*ut glacies*). Ferner leben von den Kriechtieren (*reptilia*) manche sowohl im Wasser wie auf der Erde, können daher auch schwimmen.

Die Unterscheidung von Amphibien und Reptilien gehört bekanntlich erst einer zeitlich späteren, bereits weiter fortgeschrittenen Naturforschung an. Nach dieser Gliederung auf Grund des Lebenselementes zählen zu den Fliegern außer den Vögeln auch die Bienen, zu den Schwimmern außer den Fischen auch die Austern und andere Muscheln. Von den nicht näher geschilderten *gressibilia* wird nur der Löwe gelegentlich erwähnt. Je ein

in der 2. Auflage von 1504 hinzutretendes Gruppenbild von Vögeln, Fischen und Landtieren, die noch genauer zu betrachten sein werden, ergänzt in recht bescheidener Weise diese Einteilung des Tierreiches. Sie ist auf die Elementarlehre des Aristoteles zugeschnitten und darum nur in ganz großen Zügen gültig.

b) Erschaffung, Zeugung und Wachstum.

Reisch steht vollkommen auf dem Boden der Schöpfungsgeschichte und ihrer Auslegung besonders durch Augustinus. Danach wurde der Gedanke (Logos) Gottes, die Welt mit Lebewesen zu bevölkern, zur vorbereitenden Tat, indem er in die Grundstoffe den Ursamen legte und damit in ihn die Fähigkeit, Lebewesen in einer den Elementen angepaßten Art zu erzeugen. Hierauf erschuf sein Willen und Wort aus dem Ursamen die ersten Wesen aller Art zum Leben. Dieses Entstehen von Lebewesen aus dem unbelebten Urstoff, von Organismen aus dem Anorganischen, ist die Urzeugung oder *generatio aequivoca* nach Augustinus und Thomas von Aquin. Zur Erhaltung der Arten legte Gott ferner in diese erste Generation die Fähigkeit der Samenfortpflanzung. Sie ist die Regel im ganzen Reiche der Organismen und setzt bei höheren Lebewesen geschlechtlich getrennte Körperbeschaffenheit voraus.

Da jedoch mangels eingehender Beobachtung und entsprechender Hilfsmittel bei manchen Tieren jahrhundertlang weder das Geschlecht noch ein Begattungsvorgang erkannt werden konnte, man aber trotzdem plötzlich und unerwartet aus totem Stoff Lebewesen entstehen sah, war man gezwungen, außer der geschlechtlichen Samenfortpflanzung auch die Fortdauer der Urzeugung anzunehmen. Es ist klar, daß sich dieser Vorgang nach allgemeiner Ansicht nur auf die niederen, wenig beachteten, kleinen Lebewesen beschränken mußte. Vermehrten sich dann diese unversehens meist auf Verwesungsstoffen erschienenen Tiere rasch, z. B. Fliegen (36), so führte man das auf die nunmehr einsetzende geschlechtliche Fortpflanzung zurück, somit auf eine vorhandene Geschlechtsverschiedenheit.

Eine dritte, allerdings nur ausnahmsweise vorkommende Art glaubte man in einer geschlechtslosen Fortpflanzung mancher Tiere zu sehen, an denen kein Geschlechtsunterschied und kein Begattungsvorgang wahrgenommen werden konnte. Freilich setzte eine solche Befruchtung kühnen Phantasien keine Grenzen.

Nach derartiger Gliederung sei mit diesen seltenen Ausnahmen begonnen, um dann erst zu den regelmäßigen Fortpflanzungsarten überzugehen.

1. Geschlechtslose Fortpflanzung. Nach Reisch (33) gehören hierher die Austern und andere Muscheln, die, wie man glaubte (*ut aiunt*), vom himmlischen Tau befruchtet werden. Dann die Würmer, die im Wurmregen wieder zur Erde gelangen (12). Wie im Abschnitte Wetterkunde bereits erwähnt, werden sie im unentwickelten Zustande (*minuti et imperfecti*) durch die Sonne mit dem aufsteigenden Dampf emporgehoben und wachsen in der Wolke rascher (*actione celeriore perficiuntur*); manchmal werden sie auch aus dem fruchtbaren und für die Entstehung von Würmern geeigneten Stoff (*materia*), der mit dem Dampf aufsteigt, erst in der Wolke selbst erzeugt durch Zusammenwirken von Licht und himmlischer Hitze.

Ein weiteres Beispiel bietet der Aal (*anguilla*), dessen Gestalt und Lebensweise lange Zeit sehr merkwürdig schien. Er ist — nach Reisch (33) — der einzige unter den Fischen, der nur eingeschlechtlich ist. Darum galt auch seine Fortpflanzung als sehr eigenartig. Er reibt sich an den Klippen (*scopulis se atterit*). Die Abreibsel (*strigmenta*) werden durch eine nicht näher genannte Kraft äußerer Einflüsse (*virtute influentiarum*) zum Leben erweckt (*vivificata*) und verwandeln sich (*transeunt*) in die Art der Aale. Nach Aristoteles aber empfängt er den Keim durch die Ohren (*viscositatem per aures concipit*) und bringt selbst das Junge hervor (*foetum generat*). — Die ihm verwandte Muräne wird uns wegen angeblicher Geschlechtsabnormität bei Besprechung der Samenfortpflanzung begegnen.

Ferner (30) berichtet Ambrosius über die Vermehrung der Geier ohne Begattung. Selbstverständlich fehlt hier auch nicht der sagenhafte Phönix, aus dessen verwesendem Fleisch ein Wurm entsteht, der sich mit der Zeit (*processu temporis*) in einen Phönix verwandelt.

Auch der Salamander (5), der nach Augustinus selbst dem Feuer hartnäckigen Widerstand entgegengesetzt und dessen Asche die Alchimisten ihren Mixturen beifügten, galt als eingeschlechtig; über seine Fortpflanzung weiß jedoch Reisch (36) nichts anzugeben. Da der Salamander sich aber angeblich vom Tau und Regen nährt, liegt die Vermutung nahe, man habe hiebei wie bei Austern und anderen Muscheln auch an einen Befruchtungsvorgang gedacht.

Als das bekannteste Beispiel für die geschlechtslose Fortpflanzung galt seit alters die Biene. Obwohl Plinius ausführlich und in vieler Hinsicht richtig ihre Beschaffenheit und Lebensgewohnheiten schilderte, konnten weder er noch andere Naturforscher oder Bienenzüchter über das Geschlecht und den Befruchtungsvorgang der Bienen ins klare kommen. Es ist daher ganz verständlich, wenn auch Reisch (26, 36) hierüber berichtet: Es gibt Tiere, die weder Männchen noch Weibchen sind, wie die Bienen (*in quibus nihil sit maris et foeminae sicut apes*). Sie nehmen den über die Erde verteilten Samen für ihre Nachkommenschaft nicht durch Begattung, sondern mit dem Rüssel in sich auf (*quae semina filiorum non coeundo concipiunt, sed tamquam sparsa per terras ore colligunt*). Erst Swammerdam schilderte, wie Dannemann (273—381) und Buddenbrock (34—36) ausführten, im Jahre 1752 die Geschlechtsverhältnisse der verschiedenen Kasten des Bienenstockes durchaus richtig. Trotzdem wurden von manchen Züchtern noch jahrzehntelang die Drohnen für die Weibchen und die Königinnen für die Männchen gehalten; man behauptete, die Begattung ginge im Stock vor sich, der Hochzeitsflug diene nur zur Reinigung u. a. m. Die Zweifel währten aber noch bis 1845, als es dem schlesischen Landpfarrer Dzierzon durch einfache Beobachtung ohne Mikroskop gelang, bei den Honigbienen als ersten Tieren die echte Parthenogenese nachzuweisen. Siebold vermochte das dann 1850—1852 auch bei Schmetterlingen. Dieser kleine Ausschnitt aus der Geschichte der Biologie ist geradezu ein Musterbeispiel für das bisweilen durch Hemmungen verlangsamte, dann überraschend, wenn auch verhältnismäßig spät, beschleunigte Zeitmaß des Fortschrittes der Erkenntnis.

2. Fortdauer der Urzeugung mit nachfolgender geschlechtlicher Fortpflanzung. Hiebei beruft sich Reisch (36) auf Augustinus, Petrus Lombardus, den magister sententiarum, und auf die Araber Avicenna und Averroes. Die Frage des Schülers, ob manche Reptilien ohne Samenfortpflanzung (*sine seminis propagatione*) aus dem Schlamm hervorgehen könnten (*ex putredinibus exoriri*), beantwortet Reisch dahin, nach Augustinus entstünden solche auch ohne Begattung aus manchen Stoffen (*de quibusque rebus sine concubitu*), nachher jedoch begatten sie sich und bringen Junge hervor (*ut postea concubant et generent*), wie z. B. die Fliegen. Viele Menschen hätten erkannt, welche Lebewesen aus Kräutern, aus Fleisch oder aus irgendwelchen Säften und Flüssigkeiten zu entstehen pflegen, kurz aus Stoffen, die teils freiliegen, teils eingegraben, zerbröselt oder vermischt seien; andere wieder bilden sich nach dem Zeugnis des Petrus Lombardus aus verwesenden Tierleibern, aus der Erde, aus dem Wasser oder aus dem keimenden Boden. Wesen ganz gleicher Art können sowohl durch Samenfortpflanzung (*per seminis propagationem*) als auch aus Verwesungsstoffen (*per rerum putrefactionem*) hervorgehen; denn beide seien ja ursprünglich aus dem Schlamm (*putredo*) entstanden, was auch Averroes und Avicenna bezeugen. Schlammgeburten (*putrefactio*) seien allerdings nur für niedere Tiere anzunehmen (*non nisi in imperfectis accipiendum est*). Daß der Mensch aber aus verwesenden Stoffen (*ex putredine*) hervorgegangen sei, wer wollte das bei gesundem Verstande behaupten?

Wie ersichtlich, beschränkten sich diese Schlüsse sämtlich auf Spekulationen, wobei häufig Ursache und Wirkung verwechselt wurden. Erst die praktischen Versuche von Harvey (*omne vivum ex ovo*), Redi und Swammerdam im 17., von Réaumur und besonders von

Spallanzani im 18. Jahrhundert räumten schrittweise mit der Urzeugungslehre auf und bahnten den Weg zur Bakteriologie des 19. Jahrhunderts, die durch Pasteur endgültig übererbte Fabeleien den Sieg davontrug.

3. Samenfortpflanzung. Von den bisher angeführten Ausnahmen abgesehen, ist die Trennung der Geschlechter nach Reisch im ganzen Tierreiche vorhanden. Die artgleiche Begattung durch Samenabgabe des Männchens an das Weibchen ist die normale, vom Schöpfer planvoll in die Wege geleitete geschlechtliche Fortpflanzungsart. In teilweiser Anlehnung an Aristoteles ergibt sich bei Reisch die seinem Zeitalter eigene Auffassung der Rolle, die hiebei den beiden Geschlechtern zugeschrieben wird. Vorauszuschicken ist daher die damalige Vorstellung über das Wesen des Samens überhaupt. Reisch (36) stützt sich hiebei auf Augustinus: Alles, was sich in den kommenden Zeiten entwickeln sollte, brachte Gott erstmalig (*primitus*) bei Erschaffung der Welt hervor. Woraus? Im Samen, sagt Augustinus, ist alles Erzeugte zu Anbeginn nur im winzigen Keim (*in semine — inquit — omnia producta sunt primitus non mole magnitudinis*), aber in der ursächlichen Entwicklungsmöglichkeit (*sed in potentia causali*). — Aus dem Zusammenhang ist zu schließen, daß sich diese Stelle nicht etwa nur auf den angeblich in den Grundstoffen verteilten Ursamen beschränkt, sondern auch den Samen im weitesten Sinne betrifft. Wie die beim Pflanzenreiche wiedergegebene Ansicht über die Entwicklung aus dem Ursamen geht auch die Annahme einer *potentia causalis* im Samen überhaupt fraglos auf Aristoteles zurück. Er sieht in dem Stoffe des Samens und ebenso des Eies die Möglichkeit, ein Lebewesen hervorzubringen; in dem Geschöpfe selbst gewinnt diese Möglichkeit dann sichtbare Form. Sie ist eine Neubildung aus bisher verborgen ruhenden Kräften. Man hat sie daher auch als Epigenese bezeichnet. Danach ist das Geschöpf auf unbestimmte Weise bereits im Samen vorhanden. Was jedes erzeugte Wesen in Wirklichkeit ist, das ist der Samen der Möglichkeit nach (Buddenbrock, 38—39 und Nordenskiöld, 36). Daneben ist die Wendung des Augustinus zu beachten, im Samen sei das künftige Wesen *non mole magnitudinis*, also gewissermaßen im eng zusammengefalteten Keim bereits vorhanden. Darin liegt ein Anklang an die von Aristoteles zwar in Betracht gezogene, jedoch abgelehnte Vorstellung einer späteren Entfaltung, keiner Neubildung, sondern einer Entwicklung. Dieser Gedanke der sogenannten Präformation wurde wegen der Verneinung durch Aristoteles im Mittelalter nur wenig beachtet, im 17. Jahrhundert aber von Harveys Metamorphosenlehre wieder aufgegriffen, jedoch erst im 19. Jahrhundert durch die Zellenlehre geklärt.

Beispiele für die Samenfortpflanzung entnimmt Reisch zunächst nur eierlegenden Tieren, den Vögeln und Fischen. Als sonstige *ovantia* nennt er die Eidechsen, Krokodile, Schnecken und Chamäleone (36). Der Unterschied gegen Säugetiere wird nicht hervorgehoben. Die Landtiere (*gressibilia*) übergeht Reisch bei der geschlechtlichen Fortpflanzung ganz und erst die Menschwerdung findet eingehendere Besprechung.

Wie seit den ältesten Zeiten bildet das Hühnerei den beliebten Ausgangspunkt für die Erörterung der geschlechtlichen Fortpflanzung (29, 30). Durch die Begattung des Hahnes werden die Eier der Henne befruchtet, aus denen die Küchlein hervorgehen (*his equidem duobus coeuntibus in matrice gallinae ova concipiuntur et ex illis pulli nascuntur*). Die Eier selbst entstehen aber allein aus dem Samen der Henne (*ex spermate gallinae generatur ovum ex solo gallinae spermate formatur*). Dennoch ist die Paarung mit dem Hahne nötig, um dem Ei jenen Samen einzuflößen (*ut seminalem spiritum immittat*), durch den er erst Lebensfähigkeit und Zeugungskraft erhält (*quo ovum et sustentatur et fecunditatem accipit*).

Zunächst sei über die Bildung der Eier, dann über das Wachstum des Hühnchens berichtet. Der feuchte Teil des Hennensamens (29) breitet sich gegen den Eirand hin aus und bildet das Eiweiß (*albumen*). Der vom Grundstoff Erde stammende Teil aber zieht sich gegen die Eimitte zusammen und bildet den gelben Teil (*citrina*), auch Dotter (*vitellus*) genannt. Beide sind voneinander wegen ihrer natürlichen Verschiedenheit durch zarte Häutchen (*tela*) getrennt. Manchmal fehlt aber die verschiedene Farbe wegen der geringeren Wärme, so z. B.

bei den Fischeiern. In das warme und feuchte Eiweiß verteilt sich die Zeugungskraft (*vis seminalis*) des Hahnes (30). Das befruchtete Ei wächst durch die Wärme der Gebärmutter, mit der es verbunden ist, bis zu seiner Vollendung (29). Dann wird es unter Entfernung des verbindenden Stranges (*vinculo quo matrici iungitur rupto*) folgendermaßen ausgestoßen: der spitze Teil, an dem es mit der Henne zusammenhing, folgt zuletzt. Die Eihülle war bisher zum Schutze gegen Verletzungen beim Legen weich, bald aber wird sie infolge der Kälte hart. Die eierlegenden Tiere haben verschiedene Natur: die Raubvögel legen nur einmal jährlich Eier, andere, z. B. die Tauben, mehrmals, die Haushühner öfters; aber sie fehlen schnell, weil die Nahrung in den Samen übergeht.

Unbefruchtete Eier stammen von einer Paarung zweier Hennen (*ex inani alterius gallinae concubitu*) oder durch die bloße Berührung (*osculum*) oder durch den Geruch (*olfactum*) des Hahnes oder durch das Wehen des Zephirs. Solche Eier sind unfruchtbar und werden auch Windeier genannt. Das kommt öfters vor; denn die Hennen tragen kein solches Verlangen nach Begattung wie der Hahn, daher genügt auch nur einer für viele Hennen.

Nun zur Eientwicklung (30): Die befruchteten Eier werden von der Henne, manchmal auch vom Hahn, bisweilen auch abwechselnd von beiden ausgebrütet. Durch die Brutwärme wird das warme und feuchte Eiweiß, in dem sich die Zeugungskraft (*vis seminalis*) des Hahnes verteilt, erregt (*alteratur*) und in etwa drei Tagen bildet sich im Eiweiß an der Eispitze ein rotes Blutströpfchen (*guttula quaedam sanguinea*), aus dem sich das Herz des Hühnchens entwickelt. Etwa gleichzeitig wächst eine in zwei Nabelstränge geteilte große Ader. Der eine von ihnen verbindet mit dem Häutchen des Dotters, der andere mit der Hülle, die das Hühnchen enthält. Durch den ersten wird ihm vom Dotter Nahrung zugeführt, der zweite leitet zur Eihaut hin (*secundinae deputatur*). Die Frucht erhält daher Stoff (*substantia*) aus dem Eiweiß, Nahrung aus dem Dotter. Mithin wird der Dotter auch immer mehr aufgezehrt. Bleibt von ihm etwas übrig, dann folgt es dem auskriechenden Küken in dem Nabelstrang, damit es sogleich eine ihm zusagende Nahrung erhalte. Bei dem ausgewachsenen Hühnchen ist der Nabelstrang aber nicht mehr sichtbar. In zehn Tagen entwickeln sich im Ei alle Körperteile deutlich, von ihnen ist der Kopf am größten. In zehn weiteren Tagen werden die Glieder stärker und noch besser unterscheidbar. Jedes einzelne wird durch die Lebenskraft (*spiritus vitalis*) belebt, so daß das Junge am 20. Tage bereits zu pipsen (*vociferare*) beginnt. Im Ei liegt es mit dem Kopf über dem rechten Fuß, den Kopf deckt der rechte Flügel. Alle Jungen kriechen mit den Füßen voran aus dem spitzen Teil des Eies hervor. Längliche Eier ergeben zumeist Hähne, rundliche Hennen. Manchmal findet sich in einem Ei ein doppelter Dotter infolge der Ansammlung zweier Samen nach doppelter Begattung. Bei Trennung der Dotter durch ein Häutchen entstehen Zwillinge, sonst Mißgeburten.

Der Zeugungsakt bringt somit nach Reisch Bewegung in die der Henne innewohnenden Kräfte, er verleiht ihren Eiern erst die Lebensfähigkeit und die Fruchtbarkeit. Die Fabeln über die angebliche Ursache der sterilen Eier beweisen die damalige Unkenntnis der regelmäßigen, natürlichen Absonderung unbefruchteter Eier aus dem weiblichen Körper.

Nach den Ergebnissen der heutigen biologischen Forschung vollzieht sich die Entwicklung des Hühnchens aus dem Ei ganz ähnlich, wie sie Reisch darstellt: Bereits am Ende des ersten Tages zeigt sich eine Spur des keimenden Lebens. Am zweiten Tage nimmt das berühmte Schauspiel des hüpfenden Punktes seinen Anfang. Noch ist nichts von einem Tier zu erkennen, doch sichtbar schlägt schon das Herz. Am Ende des fünften Tages bewegt sich bereits ein kleines, gallertartiges Geschöpf mit großem Kopf und übergroßen Augen. Am 14. Tage brechen Federchen hervor. Am 15. Tage schnappt es zum erstenmal nach Luft. Am 19. Tage gibt es den ersten Laut von sich. Drei Tage später pocht es laut an sein Gefängnis und durchbricht die Schale mit dem knorpeligen Ansatz am Schnabel, den es bald nach dem Ausschlüpfen wieder verliert. In knapp 21 Tagen ist derart aus dem Ei ein Hühnchen geworden.

Auch über die Fortpflanzung der Fische weiß Reisch einiges zu berichten (33). Verschiedengeschlechtige Fische paaren sich durch Reiben der Bäuche aneinander; das

erfolgt jedoch so schnell, daß es kaum bemerkbar ist (ut visum fallant). Die Fische wahren jedoch hiebei die Ordnung der Natur nach Geschlecht und Art, so daß sich niemals ein Fisch mit einem anderen verschiedener Art paart — ausgenommen die Muräne. Wie das Sechstagerwerk des Ambrosius berichtet, wird sie durch das Zischen der Viper ans Ufer gelockt und paart sich dort mit ihr. (Es bleibt bei diesem Vorgange anscheinend zweifelhaft, ob hiebei die Viper oder die Muräne als Männchen galt.) Zur Paarungszeit gesellen sich die Fische gleicher Art, aber verschiedenen Geschlechtes zueinander. Das Weibchen empfängt die Eier in der Gebärmutter (ova concipit in matrice), sie werden aber erst bei der Geburt vollendet. Denn dann folgt ihr das Männchen schnell und bespritzt mit seinem Samen die Eier, worauf sie das ihn umschmeichelnde Weibchen wieder in ihre Obhut nimmt (a blanda nutrice fovenda suscipiuntur). Tags darauf werden die Jungen weißlich (albescunt), die Augen zeigen sich, sie wachsen rasch, am meisten aber die vom Samen am reichlichsten besprengten Jungen. Zuerst nähren sie sich von der verbliebenen Eifeuchtigkeit (ex residuo ovi humore), dann aus dem Wasser. Die nicht vom Samen getroffenen Eier bleiben unfruchtbar. Das Weibchen verschlingt auch den größeren Teil ihrer Eier zur Zeit der Geburt, vielleicht eine kluge Einrichtung der Natur zur Einschränkung der Fischmenge. Große Fische haben wenig Junge.

Nach dieser Darstellung kommt bei den Fischen somit gleichfalls dem weiblichen Samen die Erzeugung der Eier zu, dem männlichen Samen aber die Verleihung der Fruchtbarkeit. Solche Gedankengänge, in denen Irrtum und Wahrheit innig vermischt ist, hängen mit der mangelnden Kenntnis biologischer Vorgänge zusammen, die ohne Beobachtung und zumal ohne Hilfsmittel eben nicht zu enträtseln waren. Wie erwähnt, hebt Reisch den Unterschied zwischen Eierlegern und Säugetieren gar nicht hervor, die Samenfortpflanzung der Landtiere wird nicht erörtert und erst die Menschwerdung eingehender beschrieben.

Der von Reisch unternommene Versuch einer zwar lückenhaften, aber immerhin zusammenfassenden Lösung der Probleme Zeugung und Entwicklung im Tierreich ergibt seine enge Abhängigkeit von den spekulativen Lehren des Aristoteles und des Augustinus sowie den mangelnden Fortschritt in der Naturbeobachtung während des ganzen Mittelalters. Erst Harvey (1578—1657) erkannte die Entwicklung des Hühnchens aus dem Dotter und prägte den berühmten Satz omne vivum ex ovo. Mehr als eineinhalb Jahrhunderte nach Reisch (1677) wurde dann die Beweglichkeit der Samentierchen mit Hilfe des Mikroskops entdeckt und wieder erst zwei Jahrhunderte später (1875) gelangte endlich Hertwig durch seine Versuche zur grundlegenden Erkenntnis: Die Befruchtung beruht auf der Verschmelzung geschlechtlich differenzierter Zellkerne.

c) Körperbau und Lebensweise.

Der von Reisch wiederholt ausgesprochene Leitgedanke ist die weise, bis ins Letzte planmäßige Erschaffung der Welt durch den Schöpfer. Er paßte demnach von Urbeginn an die Körperbeschaffenheit der Tiere den ihnen bestimmten Lebensräumen an. Als solche galten Reisch die aristotelischen Elemente Luft, Wasser und Erde. Das Feuer blieb aus den bereits erwähnten Gründen unbelebt. Den Lebensräumen entspricht vor allem die Fortbewegungsart, daher die Gliederung in fliegende, schwimmende und schreitende Tiere. Die Reptilien nehmen hiebei eine Mittelstellung ein. Die Verschiedenheit des von Aristoteles stark betonten anatomischen Baues kommt bei Reisch nur in einigen äußeren Merkmalen zum Ausdruck. Er sucht sie nicht ohne Geschick durch den Lebensraum der einzelnen Tiergruppen zu begründen und erblickt in dieser Beschaffenheit einen Beweis für die Zweckmäßigkeit der Schöpfung. Im Verhältnis zu Aristoteles und Plinius ist das durch Reisch vermittelte Wissen zwar sehr bescheiden, doch lag es gar nicht in seiner Absicht, tiefere Kenntnisse, sondern nur einen Überblick zu vermitteln.

Die Körper der fliegenden Lebewesen (34) sind vor allem der Art ihrer Nahrungsbeschaffung angepaßt. So zeichnen sich die Raubvögel im Gegensatz zu den sonstigen

Land- und Wasservögeln durch scharfe Sehkraft aus, um ihre Beute schon in der Ferne zu erkennen. Alle Vögel haben häutige, nicht fleischige Augenlider, die sie wegen der Starrheit ihrer Kopfhaut nur vorübergehend senken. Anstatt der Zähne haben sie nach Ambrosius Schnäbel. Diese sind bei den Raubvögeln, die alle Fleischfresser sind, gleich den Krallen zum Erfassen und Zerreißen der Beute scharf und gebogen. Die Wasservögel hingegen haben breite Schnäbel wie Angeln, lange Hälse wie Angelruten und zur Fortbewegung im Wasser Schwimmhäute an den breiten Füßen. Bei allen Vögeln sind für den Flug die Vorderfüße durch Flügel ersetzt, der Schwanz dient hierbei als Steuer. Zum leichteren Zerschneiden der Luft und zu schnellerem Flug ist ihre Brust zugespitzt, aber fleischig, um nicht durch den steten Anprall an die Luft Schaden zu leiden und als Schutz der Innenorgane gegen die Kälte. Da sie wenig trinken, geben sie keine Flüssigkeit von sich (*non mingunt*), ein etwaiger Überschuß verwandelt sich (*vertitur*) in Stoff für ihr Federkleid. Nach Ambrosius wäre es vergebliche Mühe, sich die zahlreichen Vogelarten zu merken oder zu verstehen (*memoria aut cognitione comprehendere quis possit?*).

Der beigegebene Holzschnitt zeigt das Haushuhn mit Eiern, den Pfau, zwei Raubvögel, den Sperling, die Fledermaus und, alle überhöhend, den stilisierten einköpfigen Reichsaar, dessen Haupt jedoch nach links (Osten) gewendet ist. Das Bild der Erschaffung Evas aus Adams Rippe fügt hiezu einen schwanartigen Wasservogel, Schwärme unbestimmbarer Vögel und ein langgestrecktes Ungeheuer nach Art eines Flugsauriers.

Die schwimmenden Lebewesen sind im Wasser daheim. Daher läßt die Heilige Schrift die Fische aus dem Wasser entstehen. Daß ein Fisch zwar auf der Erde lebt, sich aber aus dem Wasser nährt (5, Anspielung auf die Lebensweise des Aales), ist darin begründet, daß das Wasser eben kein Grundstoff ist, sondern ein *mixtum*. Durch Wärmebehandlung (*destillatio*) kann aber Wasser und Erde leicht wieder voneinander getrennt werden. Denn das Wasser hat von der Erde Bestandteile in sich, von der Luft die Beweglichkeit und es enthält zweifellos auch Feuer (*eidem ignis quiddam inesse haud ambigitur*); die wässerigen Bestandteile überwiegen jedoch (*pars autem aqua praedominatur*). Die Tiere des Meeres, winzige und große, sind zahllos, es sind ihrer nach Ambrosius weit mehr als auf dem Lande (32). Auch leben, wie schon die Psalmisten berichten, in der Tiefe des Meeres solche von sehr merkwürdiger Gestalt (*mirabilia in profundo*). Im Vergleiche zu jenen der Erde (VII, t. 1, 42) sind die Tiere des Wassers noch merkwürdiger (*mirabiliora*) und größer, es sind Kälber und Hunde, Schlangen, Fische und ähnliche Wesen. Die der Meere und Flüsse (32) sind älter als die des Landes, daher erhalten diese häufig von jenen ihre Namen. Während aber die Landtiere oft schädlich und gefährlich sind, bleiben jene harmlos; so haben die Wasserschlangen kein Gift, der Seelöwe ist lieblich (*dulcis*). Ähnlich steht es auch mit den übrigen Tieren. Denn wie Petrus Lombardus bezeugt, sind zwar alle Geschöpfe unschuldig, aber durch die Erbsünde schuldig geworden. Kein Tier hätte daher jemals dem Menschen geschadet, wenn er nicht gesündigt hätte. Nach Ambrosius haben alle schwimmenden Tiere die Gestalt und besondere Eignung zum Schwimmen (32). Die Erhaltung ihrer Art erfolgt zumeist durch Samenfortpflanzung. Das verschiedene Geschlecht der Fische prägt sich häufig auch in der Körperbeschaffenheit aus; so sind die Weibchen größer und länger, ihr Fleisch ist aber härter. Nach Aristoteles (34) ist der Fischkörper vor allem zur leichteren Bewegung im Wasser langgestreckt und mit weicher oder rauher, schuppiger oder stacheliger Haut bedeckt. Statt der Hände und Füße haben die Fische Kiemen (*branchia*) und Flossen (*pinnula*). Beim Schwimmen steuern sie mit der Schwanzflosse; nach Plinius bewegen sie diese auch zeitweise im Schlafe. Ihre Sinnesorgane sind zum Schutze verborgen, nur ihre Augen sind sichtbar und von härterer Beschaffenheit; aber sie sind nicht scharfsichtig und können manche Farben nicht unterscheiden, was sich die Fischer öfters zunutze machen. Die Fische atmen nicht wie die Menschen; wie uns die Luft (*spiritus*), liefert ihnen das Wasser den Stoff zum Leben. Sie öffnen und schließen nach Ambrosius ihre Kiemen unter Aufnahme und Abgabe des Wassers zu ihrer Art der Atmung. Lungen haben sie keine. Sie besitzen eine dem Blut entsprechende Flüssigkeit. Ihre Zunge ist nicht immer

vom Gaumen unterscheidbar. Die Zähne beider Kiefer sind spitzig und vorspringend zum rascheren Erfassen, Zerteilen und Verschlingen ihrer Nahrung, ehe sie das Wasser wegschwemmt. Aber nicht das ganz reine Wasser nährt sie, sondern solches, das Fettstoffe aller Art enthält, die von der Erde stammen (*viscositatibus terrenis impinguata*), wie Regenwasser und Abflüsse von Dungstätten, aber auch Würmer, Pflanzen, Dünger, Fleisch und Brot. Nie bekommen sie genug Nahrung, so daß manche zur Laichzeit sogar ihre Jungen verschlingen. Nach Ambrosius haben sie keinen gemeinsamen Aufenthaltsort (*habitatio eorum confusa non est*), sondern die eine Art lebt in dieser, die andere in jener Meeresbucht. Fehlt die eine Art hier, so ist sie anderswo in Überfluß vorhanden. Nur zum Laichen, aber nicht wegen der Nahrung, wechseln sie ihre Standorte. Diese Gepflogenheit ist von den gewöhnlichen Wassertieren anzunehmen, aber nicht von den einzelnen Meerungeheuern (*de singulis monstris maris*).

Die Abbildungen von Wassertieren ergeben keinen Größenmaßstab der Fische, da sie gleich groß gezeichnet sind wie die Krebse. Nach den runden und spitzigen Kopfformen der Fische zu schließen, könnten sie ebensogut Karpfen und Hechte wie Wale und Haie darstellen. Desgleichen bleibt es ungewiß, ob in einer gewundenen, glatten Fischform ein Aal oder die berühmte Seeschlange erblickt werden soll. Ein Fabelwesen ist jedenfalls die Gestalt mit gekröntem Menschenhaupt und armlosem Oberkörper. Er läuft in zwei wie eine Lyra gebogene Fischschwänze aus, die bis in Haupteshöhe hinaufreichen.

Recht spärlich sind die Angaben über die Reptilien und die eigentlichen Landtiere (35). Die Reptilien bewegen sich durch Zusammenziehen und Ausdehnen ihres Körpers vorwärts, indem sie mit dem Vorderteil auf dem Boden Raum gewinnen und den Rest des Körpers nachziehen. Es gibt ihrer drei Arten: Die Schlangen (*serpentia*), z. B. die Nattern, haben Schuppen statt der Krallen und Rippen statt der Beine. Die Kriechtiere (*trahentia*), z. B. die Würmer, arbeiten sich mit der Mundöffnung am Boden weiter. Die Reptilien im engeren Sinne haben zwar Füße, aber schleppen einen großen Teil ihres Körpers auf der Erde nach, wie die Eidechsen (*lacertae*), die Sterneidechsen (*stelliones*) und andere Wurmarten.

Die schreitenden Tiere (*gressibilia*) hingegen gehen auf zwei Füßen oder mehreren, immer aber gleichen Fußpaaren, wobei ihr übriger Körper die Erde nicht berührt.

Die verschiedenen Abbildungen zeigen an Großtieren Elefant, Löwe, Bär, Eber, Hirsch, Pferd, Rind, Esel, dann eine große, nicht näher bestimmbare Katzenart. An Kleintieren erscheinen Fuchs, Hase, Igel, Maus und Eidechse. Ähnlich wie hinsichtlich der Fortpflanzung die Säuger auffallenderweise nicht genannt werden, kommen sie auch, wie ersichtlich, in diesem beschreibenden Teil kaum zur Sprache.

Den sagenhaften Drachen sind wir bereits im Abschnitte Wetterkunde begegnet. Auf die Zusammenhänge damaliger Zeit zwischen der Symbolik von Drachen, deren Darstellung in naturwissenschaftlichen Werken und in der Kunst wies F. Geiger (1902, 111, 129) hin. Danach galt außer der menschenähnlichen Teufelsgestalt bisweilen der Löwe, vor allem aber der Drache als Personifikation des bösen Prinzips. Man dachte sich ihn als reptilartiges, meist geflügeltes und geschwänztes Ungeheuer; durch die Macht des Kreuzes überwunden, war der Drache ein ständiger Begleiter bestimmter Heiliger, besonders des Erzengels Michael. Die Gelehrten des 16. Jahrhunderts glaubten allen Ernstes an die Wunderwesen der Drachen. Das beweist am besten Seb. Münster (1489—1552) in seiner zuerst in Basel 1544 erschienenen *Cosmographia*, einem Werke, das — wie bereits erwähnt — während kaum hundert Jahren in nicht weniger als 24 deutschen Auflagen erschien, ganz abgesehen von den Übersetzungen ins Lateinische, Italienische und Französische. Münster berichtet an Hand einer Abbildung über den in Asien und im Mohrenlande heimischen Drachen. Er folgt hiebei den Angaben des weitverbreiteten Buches der Natur (1349, Druck Augsburg 1475) des Konrad von Megenberg. In Übereinstimmung mit den bildlichen Darstellungen jener Zeit unterscheidet er mehrere miteinander verwandte Drachenarten. Alle Schilderungen stimmen in der Vorstellung der gewaltigen Größe dieses eidechsenartigen, jedoch meist geflügelten Reptils überein. Dessen bezeichnendste Merkmale sind scharfe Zähne in einem Riesenrachen,

dem Gifthauch entströmt und aus dem eine giftige Zunge weit heraushängt; dann Fledermausflügel über dem Rückenpanzer und ein langer Schwanz, durch dessen peitschenden Schlag der Drache selbst Elefanten bezwingt. Auch die Weltkarte Waldseemüllers vom Jahre 1507 berichtet, südlich von der Sahara hause ein fliegender Drache von ungeheurer Größe, der mit seinem Schwanz Elefanten und Löwen töte (*draco alatus mire magnitudinis volans, occidit cum cauda elephantos et leones*). Nach Seb. Münster hat das Untier eine Länge bis zu 20 Ellenbogen, nach Megenberg ist es das größte der Welt. Auf einer Darstellung im Freiburger Münster mißt der vom Erzengel Michael erlegte Drache über 4 m. Im Gegensatz hiezu erscheint er in Albrecht Dürers verschiedenen Georgsbildern nie in außerordentlicher Größe, ja in der Randzeichnung Dürers zum Gebetbuche Kaiser Maximilians (Stork, 5) ist er so klein, daß der Heilige mit einer Hand den Hals des getöteten Drachen umfaßt, der ihm, die Schwanzlänge abgerechnet, kaum bis zur Hüfte reicht. Ebenso zeigt das nach dem Karton von Hans Baldung um 1512 angefertigte Glasgemälde (jetzt im Kaiser-Friedrich-Museum) einen riesengroßen St. Georg, während das Haupt des am Boden stehenden Drachen sich nur in Kniehöhe seines Bezwinners befindet (Schmitz, 625). Die mittelalterlichen Bestiarien, Physiologen und Dichter setzen bei ihren Schilderungen dem Drachen als Sinnbild des Bösen den Panther entgegen und übertragen dessen Eigenschaften auf Christus. In den naturwissenschaftlichen Werken damaliger Zeit wird diese symbolische Bedeutung des Panthers zwar nicht erwähnt, doch schreibt Megenberg dafür dem Meerhund und ähnlichen Seeungeheuern die gleiche Vernichtung von Leib und Seele des Menschen zu wie den Drachen. Desgleichen ist die Schlange seit den ältesten Zeiten das Sinnbild der Sünde, häufig hat sie drachenartige Gestalt und ein weibliches Haupt.

Wie fest der Glaube an solche Wunderwesen verankert war, geht unter anderem aus Athanasius Kirchers berühmtem Werk *Mundus subterraneus* hervor, dessen erste Auflage 1664 erschien, also mehr als 150 Jahre nach dem Erstdruck der *Margarita*. Zittel (32) wies bereits auf die Fabelwesen hin, die nach Kircher die Unterwelt bevölkern. Der Einblick in die Innsbrucker Exemplare dieses Folianten bestätigt vollauf die Angaben Zittels. Nach der Zusammenfassung J. Casparts (93—95) unterscheidet Kircher geflügelte und ungeflügelte Drachen im Inneren der Erde. Die Mutter Gottes, einige Heilige, Ordensritter und selbst Zeitgenossen Kirchers töteten angeblich Drachen. Kircher berichtete von der Erlegung eines solchen Ungetüms in Vogelgestalt mit Gänsefüßen und Schlangenschwanz im Jahre 1660, somit kurz vor Erscheinen seines Buches, durch den Römer Lanus. Den Kopf erhielt Kircher, der seit den Dreißigerjahren als Lehrer der Mathematik am Collegium Romanum in Rom lebte und für sein *Museum Curiosa* sammelte. Die Entstehung der Drachen erklärte er nicht als Wunder, sondern durch Samenmischung verschiedener Tiere auf folgende Weise (Wortlaut nach Caspart): Raubvögel schleppen Schlangen, Vögel, Hasen, Lämmer, Hunde und sogar Kinder in ihre Horste zum Fraß. Da sie nicht alles verzehren können, bildet sich eine Fäulnis- masse mit einem Gemisch verschiedener Samen. Daraus entsteht ein Drachenjunges, das sich zum Riesendrachen auswächst. Drachen verschiedenen Geschlechtes können sich fortpflanzen, doch läßt die Vorsehung meistens in einer Höhle nur einen Drachen entstehen. Sie scheinen Feuer zu speien, sind aber nur von jenem Licht durchschimmert, das gewissen Fischen, Faulhölzern und Glühwürmchen eigen ist.

Überblick.

Zweckmäßigkeit der Schöpfung.

Die christliche Lehre vereinigt sich im Mittelalter ganz folgerichtig mit der aristotelischen zur Scholastik. Nach beiden wird alles Sein auf die ordnende Weisheit eines höchsten, göttlichen Willens zurückgeführt. Alles Geschehen hat seine vernünftige Ursache, jedes Ding seinen gewollten Zweck. Aristoteles kam durch logische Schlüsse auf den Gedanken

des Aufstieges der unbelebten Materie zu immer vollkommeneren Lebewesen. Als vorwärtstreibende Kraft galt ihm die alles beherrschende Vernunft. Auf Erden steht sie gewissermaßen erst am Beginn ihrer Wirksamkeit. Daher ist hier gar manches unvollkommen. Zur vollendeten Geltung kommt sie erst im Himmel, der sich über den gesetzmäßig kreisenden Gestirnen wölbt.

Nach der christlichen Lehre war es der göttliche Schöpferwille, der alles Sein hervorbrachte und den toten Stoff nach seinem einheitlichen, unabänderlichen Plane höchster Weisheit zum Leben erweckte. Da der Mensch Gottes Geschöpf und Ebenbild ist und im Mittelpunkte der Welt steht, mußte er selbst gut und alles um ihn Erschaffene ursprünglich ihm dienlich, nutzbar und in diesem Sinne gleichfalls gut sein. Aber selbst das gläubigste Gemüt ließ ein Blick auf die uns umgebende Welt unzweifelhaft erkennen, daß ihr jene Vollkommenheit, Dienstbarkeit und Güte entschieden mangle, die der Glaube an Gottes Weisheit und an die alles Irdische überragende Stellung des Menschen gebieterisch forderte. Die Lösung dieses offenkundigen Widerspruches ergab sich für die christliche Lehre durch den Sündenfall des ersten Menschen im Paradies, der ihn trotz des Erlösertodes, den der Sohn Gottes für die Menschheit erlitten, auf immerwährende Zeiten belastete. Es deckte sich somit die Feststellung der tatsächlichen Unvollkommenheit auf Erden mit den Urteilen der Denker aller Jahrhunderte. Dem Wandel aber unterlag die Auffassung über die Ursache dieses Zustandes. Für Aristoteles lag sie naturnotwendig, ganz selbstverständlich und ursprünglich in dem Gedanken der fortschreitenden Macht der Vernunft von der Erde, dem Mittelpunkte des Weltalls, bis zu dem allumfassenden Himmel, dem Sitze der göttlichen Vernunft. Nach der christlichen Lehre folgte dieser Zustand erst auf die paradisische Zeit als strafende Wirkung des Sündenfalles; dazu trete der Mangel des menschlichen Willens oder des Verständnisses, die göttliche Weisheit in ihren letzten Zielen zu erfassen.

Auf den Linien dieser christlichen Teleologie bewegen sich denn auch die Erklärungen, die Reisch als Antworten auf die Einwände seines Schülers an mehreren Stellen einflicht (32, 35). Aus Gott konnte nur Gutes hervorgehen. Schon Platon, Augustinus und Petrus Lombardus bezeugen, daß alle Geschöpfe von Natur aus gut seien. Erst durch den Sündenfall wurden manche Tiere und Pflanzen für den Menschen schädlich (*omnia creata sunt innoxia, sed propter peccatum facta sunt noxia. Nihil itaque homini nocuissent, si non pecasset*). Auch Ambrosius erklärt, alles auf der Welt sei sinnvoll und zweckentsprechend (*nihil vacat, nihil inane*). Was nicht zur Nahrung dient, liefert Heilmittel. Was dem Menschen schädlich ist, dient den Vögeln zum Fraße; ja selbst die Drachen loben den Herrn (*laudant etiam dracones dominum*), weil ihr Aussehen durchaus nicht abstoßend wirkt und auch ihr Dasein ein Beweis für die Weisheit der Schöpfung ist (*in esse rationis ostendit*). Augustinus lehrt, wir dürfen nicht vorschnell tadeln, sondern sollen den Nutzen zu erkennen trachten. Wo aber unsere schwache Vernunft versagt, müssen wir an den verborgenen guten Zweck des Schöpfers glauben. Danach dient alles anscheinend Schädliche einem vierfachen Zweck: entweder zur Strafe oder zum Heil, zum Nutzen oder zu uns unbekanntem Absichten Gottes. Selbst die lästigen Stiche von Mücke, Wanze und Floh sollen nach den Worten des Hieronymus dem Menschen seine eigene Schwäche (*fragilitas*) zeigen, damit er sich in seinen hoffärtigen Gedanken nicht in den Himmel erhebe.

Ein historisch richtiges Werturteil dieser Auffassungen muß gerechterweise vor allem deren zwangsläufige Entwicklung berücksichtigen, die sich in engster Verbindung mit den äußeren Ereignissen großer Tragweite in der Weltgeschichte aus ihren nachhaltigen Wirkungen auf die allgemeine Geistesrichtung während mehr als eineinhalb Jahrtausenden ergab. Gewiß, auch in den Naturwissenschaften hemmte erstarrte geistige Gefolgschaft die freie Entfaltung der Erkenntnis. Ein Fortschritt trat erst wieder ein, als die vom Geist der Zeit auferlegten Fesseln durch neue Anregungen auf allen Gebieten allmählich abgestreift wurden. Damit begann auch an Stelle einer letzten Endes unfruchtbaren bloßen Denkarbeit über den Sinn und Zweck der Erscheinungen deren unmittelbare Beobachtung in der Natur selbst.

E. Menschwerdung.

Wenngleich, wie betont, dieser Abschnitt auch zu der vorangehenden Naturkunde gezählt werden könnte, ist seine äußerliche Abtrennung dadurch begründet, daß er ein nach heutiger Auffassung selbständiges Wissensgebiet betrifft, das der Medizin.

Die Lehren über die Entwicklung des Menschen, den Bau seines Körpers und die Heilung der an ihm wahrgenommenen Schäden war seit den ältesten Zeiten aufs engste mit den Erkenntnissen über das Tierreich verknüpft, ja beruhte sogar größtenteils auf ihnen. Der planmäßige Ausbau dieser vor allem durch Hippokrates angebahnten Beziehungen ist Aristoteles als dem Schöpfer der vergleichenden Naturwissenschaften zu danken. Wie Hippokrates nahm auch er an, alle Lebewesen der Erde seien schließlich aus den vier Grundstoffen zusammengesetzt und hätten schon deshalb viel Gemeinsames in ihrer Natur. Durch Beobachtung, noch mehr aber durch reine Gedankenarbeit gelangte Aristoteles dann zu seinem System einer Entwicklungsreihe, die durch den Willen der göttlichen Vernunft in steigender Vollkommenheit von der Pflanze zum Tier und von da zum Menschen führt. Denn die gesamte Natur durchzieht nach Aristoteles der Kampf zwischen dem leblosen Stoff und der Form des Lebens, der Seele. In der stufenweisen Vervollkommnung und dem schließlichen Sieg der Seele über den Stoff im Menschen spricht sich die daraus notwendig zu folgernde Zweckmäßigkeit der ganzen Natur aus.

An der Schwelle zweier Zeitalter greift diesen ethisch hochstehenden Gedanken des Aristoteles dann in etwas anderer Form der Arzt Galenus auf. Er beschränkt sein Forschungsgebiet zwar auf den Menschen, muß aber gleichwohl seine Beobachtungen wegen des unumstößlichen Verbotes der Arbeit am menschlichen Leichnam wie bisher größtenteils an Tieren vornehmen. Trotzdem kommt auch er durch seine vertieften Erkenntnisse, die jene seiner Vorgänger weit hinter sich zurücklassen, wie Aristoteles zu der Überzeugung von der unübertrefflichen Zweckmäßigkeit des menschlichen Körperbaues. Während aber Aristoteles in nüchterner Denkarbeit darin den Sieg einer wesenlosen Vernunft erblickt, beseelt Galenus bereits der glühend lebendige, geradezu christliche Glauben an die weise Allmacht des Schöpfers. Sein immer wieder zwischen neuen ärztlichen Feststellungen durchbrechendes Bekenntnis gipfelt in den Worten: „Nach meiner Meinung besteht wahre Frömmigkeit nicht darin, daß man Hunderte von Tieren oder Tausende von Spezereien und Räucherwerk opfert, sondern darin, daß man selbst die Weisheit, Macht und Liebe des Schöpfers erkennen lernt und andere darin unterrichtet.“ Erhaben sind auch, wie E. Nordenskiöld (63) hervorhebt, die Worte, mit denen er seine Berufsgenossen ermahnt, nicht nach Gewinn zu streben, sondern sich dem Dienste der leidenden Menschheit zu opfern. Hier zeigt Galenus dieselbe edle Humanität, in der sein Herrscher Marc Aurel seine Selbstbetrachtungen geschrieben hat; alles deutet darauf hin, daß er gleich seinem Herrn so lebte, wie er lehrte. Da sich Wissen und Gottesglauben in so hohem, durch Jahrhunderte unübertroffenem Maße bei Galenus harmonisch vereinigten, galten seine Lehren im ganzen christlichen Mittelalter als der Inbegriff ärztlicher Kunst am Menschen. Sein Stern begann erst zu sinken, als in einer neuen Sturm- und Drangzeit die viel umstrittene und doch seine Mitwelt weit überragende Gestalt eines Theophrastus Paracelsus auftauchte. Seine jüngst wieder von F. Strunz gewürdigte Tätigkeit fällt jedoch schon ins 16. Jahrhundert.

Aristoteles und Galenus sind neben Augustinus und Ambrosius die Gewährsmänner, auf die sich Reisch bei seinen zusammenfassenden Ausführungen über die Menschwerdung berief. Wie bisher war es auch hier sein Bestreben, den Ursprung, die Art der Fortpflanzung und die Körperbeschaffenheit des Menschen in den Mittelpunkt zu stellen (*exordia, propagationes et naturas in medium ferre*). Diesen Leitlinien entsprechen die nachstehend mit gutem Grund im Wortlaut übersetzten Kapitel, denen ich kurze Bemerkungen beifüge. Herrn Professor Sieglbauer (Anatomisches Institut der Universität Innsbruck) danke ich hiebei

für die Angabe einiger medizinischer Fachausdrücke aus der Embryologie. Statt der Wiedergabe mehrerer Kapitel des X. Buches über die Sinneswahrnehmungen erschien es mir zweckmäßig, wegen des engeren Zusammenhanges mit der Menschwerdung ein Kapitel des VIII. Buches *De principiis rerum naturalium* anzufügen, das von menschlichen Abnormitäten handelt. Das Leitbild dieses Buches ist, wie erwähnt, ein Glücksrad, das *Fortuna* blind und willkürlich, zum Gedeih und Verderb des Menschen nach alter Vorstellung in Schwingung versetzt, ihn jetzt emporträgt, später zermalmt. Nach dem christlichen Glauben aber bestimmte nur der Schöpfer die obersten Richtlinien für alles Geschehen. Seinem unerforschlichen Ratschlusse bleibt es vorbehalten, späterhin dann und wann in Einzelheiten des Entwicklungsganges einzugreifen oder nicht. Durch die Vielfalt des Kräftespiels in der Natur und durch die Willensfreiheit des Menschen ergeben sich zahllose Abwandlungen alles Werdens, auch der Menschwerdung. Unberührt hievon aber bleibt die weise, zielbewußte Weltordnung Gottes.

1. Urzeugung und Samenfortpflanzung.

Fortpflanzung der Tiere, Beschaffenheit des menschlichen Körpers und des Samens.

(IX, 37.)

Der restlosen Beantwortung dieser Fragen steht der Zeitmangel, unser (lückenhaftes) Wissen und die gebotene Kürze dieser Zusammenfassung (*compendium*) entgegen. Es ergeht uns ähnlich, wie es Terenz in seinem Lustspiel „*Der Eunuch*“ sagt: „Wenn nicht das geschehen kann, was ich will, so möchte ich gerne wenigstens das, was geschehen kann.“ — Der Mensch bildet wegen der vollständigen Mischung der Grundstoffe deren sechste Mischungsstufe. Er ist gewissermaßen das vollständigste aller Lebewesen, die Krone der Schöpfung (*quodammodo finis omnium et animantium perfectissimum*). Nach der Heiligen Schrift bildete Gott (*sator mundi*) bei der Erschaffung der Welt (*in principio*) den menschlichen Körper aus Lehm (*de limo terrae*), hauchte ihm Leben ein (*spiraculum vitae insufflans*) und machte ihm aus seiner Rippe das Weib zur Hilfe (*adiutorium*). Ihrer Verbindung unterwarf er alles Erschaffene. Gott legte in die ersten Menschen die Zeugungskraft nach dem bekannten Worte: „Wachset und vermehret Euch“, nämlich durch Samenfortpflanzung (*per seminis propagationem*). Denn er schuf sie als Mann und Weib. Wenn sie sich richtig nach Zeit, Art, Ort und auf natürliche Weise begatten, erzeugen sie mit dem himmlischen Segen (*coelorum influxu concurrente*) ihr Ebenbild. Schon Aristoteles (*Philosophus*) sagt, der Mensch und die Sonne erzeugen den Menschen.

Der Samen (*semen, quod et sperma dicunt*) ist der nützliche Teil der letzten Nahrung. Er wird nach der dritten Verdauung (*post tertiam digestionem*) ausgeschieden und sammelt sich zur Arterhaltung in den Samengefäßen (*in vasibus seminalibus, quae sunt testes*). Es liegt kein Widerspruch in den verschiedenen Meinungen, der Samen komme von der Leber, vom Gehirn oder von allen Körperteilen; denn wir wissen, daß er hauptsächlich (*principaliter*) von der Leber, zum größeren Teil vom Gehirn und ursprünglich (*originaliter*) von allen Körperteilen herrührt. Es ist klar, daß ein zu starker Samenverlust den ganzen Körper schwächt und sogar absterben läßt. So geht es leider vielen Menschen, die wie ein Pferd oder ein Maultesel ohne Vernunft sind. Der Samen entsteht also aus dem Stoff der letzten nutzbringenden Nahrung und ist von Leben erzeugender Kraft durchtränkt (*vitali perfusa spiritu*). Durch unregelmäßigen Samenverlust (*inordinata deiectione*) wird dem Körper Nahrung entzogen und dessen Lebenskraft vermindert. Bei häufigem Verlust ermatten die Menschen rascher und sterben, wie es den Sperlingen ergeht. Dagegen sollen die Eunuchen nach Galenus längere Lebensdauer haben; doch darüber handelt eingehend das medizinische Schrifttum.

Wie ersichtlich, kommt die im Titel an erster Stelle stehende *propagatio animalium* im Text gar nicht weiter zur Sprache, er handelt ausschließlich vom Menschen. Neben einigen Anklängen an Aristoteles geht die Darstellung im wesentlichen auf Galenus zurück, den

bis dahin unerreichten Meister der medizinischen Wissenschaft. Auch Galenus betont besonders die Wichtigkeit der Leber. In ihr wird die Nahrung in Blut und in den Samen verwandelt, sie ist in diesem Sinne das Zentralorgan für die wichtigsten Säfte, das Blut und den Samen, und damit für Leben und Fortpflanzung des Menschen.

Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß Reisch das in den Siebzigerjahren des 15. Jahrhunderts erschienene Schreiben des Mainzer Dompfarrers Johann von Wesel gekannt hat: „Ad quendam fratrem de Carthusia de purgacione renum.“ Der vermutlich auch wegen dieser aufsehenerregenden Schrift 1479 vor ein Ketzergericht in Mainz gestellte Verfasser behandelt hiebei, wie Elsässer (3, 29—30) unter Heranziehung des ärztlichen Schrifttums der Vergangenheit treffend erweist, die Frage, inwieweit die Mönche an ihr Keuschheitsgelöbniß gebunden seien, vom medizinischen und theologischen Gesichtspunkte aus. Hiebei zeigen sich bei ihm und bei Reisch zwar im allgemeinen übereinstimmende Auffassungen über das Wesen des menschlichen Samens; von den sophistischen Folgerungen des Dompfarrers ist jedoch Reisch weltweit entfernt. Das geht schon aus seinem eigenen, selbst von Gegnern anerkannten sittlichen Lebenswandel hervor, aus seiner bekannten Einwirkung auf die Mönche seines Kartäuserklosters und der rheinischen Diözese seines Ordens, schließlich aus den ethisch hochstehenden, sittenstrengen Ausführungen im XII. Buche *De Principiis Philosophiae moralis*, Cap. 16, 40 und 41, die für beide Geschlechter, für Eheleute, Ehelose und besonders für den geistlichen Stand ausnahmslose Geltung haben.

Der von Reisch dem IX. Buche beigegebene Holzschnitt zeigt einen männlichen Körper bis zur Leistengegend derart, daß durch Entfernung des Brustkorbes und der Bauchdecke die Innenorgane freigelegt sind. An den aus ringförmigen Knorpeln bestehenden Kehlkopf schließt die Lunge (*pulmo*) an. Sie steht mit dem Kehlkopf in Verbindung, ihr Außenrand ist gewellt. In ihren linken Lappen ist das Herz (*cor*) gebettet; seine Gestalt entspricht der landläufigen Vorstellung, die Spitze sieht nach links abwärts. Diese Organe begrenzt mit seiner konkaven (!) Seite das Zwerchfell (*panniculus diafragma*). Unterhalb von ihm lagert in der Bauchhöhle richtig rechts die Leber (*epar*), in der Mitte der Magen (*stomachus*), links die Milz (*splen*). Im Gegensatz zu dieser richtigen Lage der Innenorgane zeigt der dem VII. Buche, t. 2, *De astrologia* beigefügte Holzschnitt Leber und Milz vertauscht. Vom Magen führen die nur auf den Mittelteil der Bauchhöhle beschränkten Gedärme zur herzförmigen Harnblase (*vesica*), die in den Harnleiter mündet. Zu beiden Seiten der Gedärmwindungen, aber in auffallend sehr tiefer Lage, von der Mitte der Gedärme bis zum Oberrande der Blase reichend, befinden sich die beiden Nieren (*ren*). Sie stehen sowohl mit dem Magen wie mit der Blase, aber auch unmittelbar mit dem Harnleiter in Verbindung. An entsprechenden Stellen des linken, nicht aufgeschnittenen Armes befindet sich ferner die lateinische Schrift *iunctura humeri* (= Schultergelenk), *adiutorium* (Hilfsband, Oberarmmuskel), *iunctura cubiti* (= Ellbogengelenk), *duo foalia* (entstellt aus *focilia* = Speiche des Vorderarmes, durch Fehlen der beiden i-Punkte und irrthümliche Zusammenziehung von *ci* zu *a*, somit Elle und Speiche) und *raseta* (entstellt aus *rascetta* = Hautfurche über der Handwurzel).

Die von Reisch vermittelten anatomischen Kenntnisse müssen daher recht bescheiden genannt werden, sie genügen aber für die engen Grenzen seines Lehrzieles.

2. Entwicklung im Mutterleib.

a) Die Entwicklung des menschlichen Körpers im Mutterleib.

(IX, 38.)

Die von Mann und Frau ausgeschiedenen, in die Gebärmutter der Frau (in *matrice foemellae*) aufgenommenen Samen fließen zusammen vermöge einer einigenden Kraft (*unitiva virtute*) und werden durch die Wirkung ihrer Eigenschaften (*actione qualitatum*) verändert. Nach dem Zeugnis der Naturforscher (*phisici*) und des Augustinus nimmt der Samen (die Frucht) in den ersten sechs Tagen zur Gänze die Form von Milch oder Schaum an. In den

folgenden drei Tagen entsteht ein blasiges Gebilde aus Linien und Punkten (*inceptio linearum et punctorum vesicularum*), das sich dann in sechs Tagen mit Blut füllt. In den folgenden zwölf Tagen festigt es sich zu Fleisch und es breitet sich die Flüssigkeit des Rückenmarks (*humiditas nuch[a]e*) aus. Nach weiteren neun Tagen sondern sich der Kopf von den Schultern und die Glieder vom Rumpf. Die einzelnen Körperteile wachsen derart, daß man sie nach den folgenden vier Tagen bereits deutlich unterscheiden kann. Zuerst aber bilden sich die Hauptteile, wie Herz, Leber, Gehirn und die ihnen dienenden Organe, wie Nabel, Magen, Hoden (*testiculi*), dann die ihnen benachbarten, zuletzt Hände, Füße und das Übrige. Denn im menschlichen Körper sind vielerlei Organe, wie Venen und Arterien, Nerven, Sehnen, Muskel, Knochen, Knorpel, Fett, Fleisch, darüber Haut und die folgenden vier Flüssigkeiten: Lebensfreude (*sanguis*), Gleichmut (*flegma*), Zorn (*cholera*) und Trübsinn (*melancholia*). Aus diesen Säften aber bestehen die übrigen Organe, wie das Herz, die Leber und andere, die wir am Menschen sehen. Die Kürze verbietet, mit unterschiedlichen Namen deren Entwicklung durch jene Kräfte zu schildern, die von manchen als Verdauung (*digestiva sc. virtus*), als Formbildung (*formativa*), als Angleichung (*assimilativa*) oder als Aushöhlung (*concaivativa*) bezeichnet werden. Ich darf jedoch nicht mit Stillschweigen darüber hinweggehen, wodurch die Zeit der Bildung, der Bewegung und der Geburt beeinflußt wird, wenn die Hitze stärker und die Verbindung besser ist. So bildet sich der Körper des Knaben rascher als der des Mädchens. Bei beiden aber bestehen Unterschiede. Denn der des Knaben wird frühestens in 35 Tagen gebildet; derart beginnt am 70. Tage die Eigenbewegung (*motus vitalis*), im siebenten Monat erfolgt dann die Geburt. Wenn aber der Körper am 40. Tage gebildet ist, fällt die Bewegung auf den 80. Tag und die Geburt in den achten Monat. Solche Kinder sterben aber meistens. Wird jedoch die Entwicklung erst am 45. Tage vollendet, so setzt die Bewegung am 90. Tag ein und die Geburt ist im neunten Monat. Der Körper des Mädchens hingegen ist niemals vor dem 40. Tage, sondern zumeist erst am 45. Tage vollendet, worauf am 90. Tage die Bewegung beginnt und im neunten Monat die Geburt erfolgt. Das ist der gewöhnliche und für die Geburt günstigere Fall. So lesen wir auch bei „Macha“ (wahrscheinlich Makarios der Große, Einsiedler in der Sketischen Wüste, † 391, dem 56 Predigten oder Homilien und mehrere Briefe zugeschrieben werden, vielleicht auch M. Magnes, 403 Bischof von Magnesia, Gegner von Chrysostomus, der die Apologie Apokritos verfaßte). Bei einer erst am 50. Tage vollendeten Entwicklung beginnt die Bewegung am 100. Tage und die Geburt erfolgt im zehnten Monat. Nach der Geburt aber wächst das Mädchen rascher als der Knabe. Nach des Macrobius Lehre „Über den Traum des Scipio“ (Anfang des 5. Jahrhunderts n. Chr.) zeigt die verdreifachte Zahl der Tage von der Empfängnis bis zur beginnenden Bewegung des Kindes den Geburtsmonat an, wobei der Monat zu 30 Tagen zu rechnen ist. Denn nach Aristoteles haben alle Lebewesen mit Ausnahme des Menschen eine ganz bestimmte Zeitspanne bis zur Geburt.

Mangels des Studiums am menschlichen Leichnam dürften sich die Angaben über die Entwicklung des Embryos nur auf Untersuchungen des Galenus an Tierleichen stützen. Die Nennung des Herzens an erster Stelle unter den lebenswichtigsten Organen ist aristotelisch. Der Unterschied zwischen Venen und Arterien muß im Sinne von Galenus verstanden werden. Danach enthalten — entgegen dem alten Vorurteil — die linken Herzkammern und die von dort ausgehenden Adern, die Arterien, nicht Luft, sondern hellrotes Blut. Dessen Farbe stammt von dem aus den Lungen aufgenommenen Pneuma. Darunter ist der damals noch rätselhafte Lebensgeist zu verstehen, den die Lungen aus der Luft beziehen, somit der Sauerstoff. Die Arterien leiten nach Galenus das Blut aus der linken Herzkammer in den Körper, wo es verbraucht wird. Die Venen hingegen führen das pneumafreie Blut von der Leber, wo es sich aus der im Darmkanal enthaltenen Nahrung bildete, einerseits gleich den Arterien in den Körper, wo es in „Fleisch“ umgesetzt wird, andererseits in die rechte Herzkammer. Durch die feinen Poren der die beiden Herzkammern trennenden Scheidewand gelangt es in die linke Herzhälfte, wo es durch die Wirkung des Pneumas vom anhaftenden „Ruß“ gereinigt wird

und nun als hellrotes Blut durch die Arterien in den Körper fließt. Von dieser diffusen Verbindung durch die poröse Herzscheidewand abgesehen, weiß Galenus nichts von einem Blutkreislauf. Ihn durch Experimente zu entdecken, gelang erst Harvey im Jahre 1628.

Die Gliederung der Säfte in die mit den vier Temperamenten übereinstimmenden Flüssigkeiten entspricht der seit alters üblichen, zum Teil mystischen Verquickung der bekannten Bestandteile des Blutgerinnsels mit der psychischen Veranlagung. Dem dauernden oder vorübergehenden Mißverhältnis der Säfte, das sich auch im Harn bemerkbar macht, sollten die üblichen Aderlässe abhelfen.

Die damals als göltig angesehene Zeitspanne zwischen Körperbildung, Eigenbewegung und Geburt ist in nachfolgender Übersicht dargestellt.

Nach der Befruchtung		Knabe			Mädchen
.ter Tag	Körperbildung vollendet	35	40	45	40—45
	Beginn der Eigenbewegung	70	80	90	90
Geburtsmonat . .		7	8	9	9

Anmerkung.
 Gedächtnisregel: Dreifache Zahl der Tage von der Empfängnis bis zum Beginn der Eigenbewegung ergibt Geburtsmonat

Nach dem derzeitigen Stande der Wissenschaft erhält man das Geburtsdatum durch Abziehen dreier Monate vom ersten Tage der letzten Menstruation und Zuzählen von 12 (bisher von 7) Tagen.

b) Die Ernährung des Kindes im Mutterleib, die Eihaut (secundina) und das Gift (venenositas) des Menstruationsblutes.

(IX, 39.)

Nach der Empfängnis bleibt in der Schwangeren die gewohnte Regel aus (menstrua consueta fluere desinunt). Die Blutungen wandeln sich in dreifacher Hinsicht: Ein Teil geht in die Brüste über und wird zu einer milchigen Substanz verkocht; der zweite Teil gelangt in die Leber der Mutter; der dritte, größte, bleibt bis zur Stunde der Geburt zurück und wird hiebei ausgestoßen. Die Milch ernährt den Säugling nach der Geburt. Der zweite Teil dient ihm vom Tage seiner Bewegung im Mutterleib an zur Nahrung und ersetzt sich. Das Kind nimmt sie aber nicht durch den Mund auf, sondern erhält sie mittels der Adern (per venas) des Nabels, durch den es mit der Mutter verbunden ist. Da das Menstruationsblut sehr fein verteilt ist, hinterläßt es bei der Ernährung des Kindes keinen Rückstand außer etwas Urin, der zwischen die kleinen Zotten (pelliculae, anscheinend ist das Chorion gemeint) in der Umgebung der Eihaut (circa secundinam) aufgenommen und gleichzeitig mit dem Kinde bei der Geburt herausgestoßen wird. Die Eihaut ist nämlich die Hülle (folliculum), in der sich die Frucht befindet. Sie wird erst nach dem Kinde geboren, daher ihr Name secundina. Bis dahin ist sie durch Haftvorrichtungen (cotilidones, das wären daher die Saugnäpfchen, die zu Cotyledonen vereinigten Chorionzotten) in der Gebärmutter festgehalten. Eine andere Hülle (panniculus), biles (jetzt als Allantois bezeichnet) genannt, umgibt den halben Teil der Frucht und nimmt den Urin aus dem Nabelstrang auf. Eine dritte, Abgas genannt (d. i. abigas = Amnion) umgibt die ganze Frucht. Sie ist notwendig zum Schutze des Foetus, namentlich gegen das Menstruationsblut; denn es würde die Frucht bei unmittelbarer Berührung sofort töten. Überzieht sich doch ein neuer Spiegel selbst beim bloßen Hineinsehen einer Frau während ihrer Menstruationszeit mit einem roten Schimmer (macula rubea). Das zarte Kind aber könnte es vergiften. Berühren nur wenige Tropfen von ihm manchmal das Kind, so lassen sie auf ihm rote Flecken zurück (maculas rubeas in eo causant), die man selbst durch Ausschneiden

der Haut nicht entfernen kann (also Muttermal, Naevus). Solches Blut haben die Männer nicht, da der Überschuß wegen der stärkeren Hitze verteilt ist. Bleibt von ihm etwas zurück, so geht es in die Haare über (daher Rothhaarige).

Die Unkenntnis der wahren Bedeutung, die der weiblichen Regel zukommt, hatte, wie ersichtlich, eine Reihe von Irrtümern zur Folge, die zum Teil bis zum heutigen Tag im Volksaberglauben weiterleben.

c) Zwillinge, Mißgeburten und Frühgeburten.

(IX, 40.)

Die Empfängnis der Samen erfolgt in der Gebärmutter. Sie ist, wie man sagt (ut aiunt), in sieben Abschnitte (intersticia) geteilt. Von ihnen sind drei rechts, drei links, einer ist in der Mitte gelagert; die rechten sind wärmer als die linken. Ähnlich ist der Samen des rechten Hodens wärmer als der des linken. Wenn daher der Samen des rechten Hodens in einen rechten Hohlraum (cellula) fließt, entsteht ein Knabe; wenn Samen des linken Hodens von einem Hohlraum des linken Teiles der Gebärmutter aufgenommen wird, ein Mädchen. Wenn aber Samen des rechten Hodens in einen linken Teil fließt, wird ein Mannweib (virago) erzeugt, bei umgekehrtem Vorgang ein weibischer Mann (effoeminatus). Im Mittelraum aber entsteht ein Zwitter, auch Hermaphrodit genannt, der zweigeschlechtig ist. Verteilt sich reichlicher Samen in zwei Zellen, so werden Zwillinge daraus; sie können aber auch, wenngleich selten, durch doppelte Begattung entstehen. Wenn der Samen stark (plus debito) vermindert oder vermehrt ist, auf ungewöhnliche Art (indebito ordine) empfangen wird, oder bei Paarung verschiedener Rassen (species) oder auch bei Begattung einer bereits Schwangeren, dann kommt es zu Mißgeburten. Die Frucht wird manchmal durch heftige Bewegung, durch Hinabspringen, durch besondere Speisen und Getränke sowie durch starkes Erschrecken der Mutter und durch eine Reihe anderer Ursachen vor oder nach der Vollendung des Wachstums getötet; die Mutter stößt sie dann als Frühgeburt (abortus sive abortivus) aus. Aussätzige (leprosi) und mit Elephantiasis behaftete (elephantici) Kinder kommen nach Hieronymus (super Ezechielen) zur Welt bei Begattung einer Frau während der Periode, vielleicht auch aus anderer Ursache. Warum ein Kind manchmal mehr dem Vater, manchmal mehr der Mutter ähnelt, ja bisweilen auch gar nicht den Eltern gleicht, darüber gehen die Meinungen auseinander. Bei genauerer Betrachtung finden wir aber als Ursachen der Ähnlichkeit die Kraft des Erzeugers (virtus generantis), seine Hitze, Heftigkeit (fortitudo) und seine inneren Vorstellungen (imaginatio). Letzterer bediente sich nach der Schöpfungsgeschichte der Patriarch Jakob, indem er mit Vorbedacht zur unterschiedlichen Färbung der Schafe verschieden gefärbte Ruten (für die Umzäunung der Gehege) anwandte. Wie Augustinus sagt, haftete im Bewußtsein der Schafe infolge des Anblickes der verschieden gefärbten Geflechte die Vorstellung der Farbe. Sie mußte den von diesem Eindruck erfüllten Körper infolge der Leidenschaft bei der Paarung beeinflussen; daher kam durch den Samen die Farbe in den Jungen zum Vorschein. So fand man auch Frauen, die kohlschwarze Neger (aethiopes nigerrimos) gebaren, obwohl beide Eltern ganz weiß waren, weil solche Negerbilder auf die Bettstellen gemalt waren und in der Begattungsstunde angeblickt wurden. Was aber von der Kraft, der Hitze und der Macht des erzeugenden Samens gesagt wurde, darf nicht nur für die Mutter, sondern muß auch für den Vater verstanden werden. Denn nach den Ausführungen des Aristoteles über die Tiere trägt die Mutter nicht nur passiv, wie es manchen schien, sondern auch aktiv zur Art der Nachkommenschaft bei. Dennoch hat der Samen des Mannes die größere Wirksamkeit (activitas). Denn in ihm überwiegen die Wirkungen von Feuer und Luft (igneitas et aeritas), im weiblichen Samen aber die des Wassers und der Erde (aqueitas et terrestreitas). Derart verhält sich der männliche zum weiblichen Samen geradeso wie das Lab, die geronnene Milch, zur flüssigen (ut coagulum ad lac). Daher ist gesagt worden: Der männliche Samen stimmt überein (congruit) mit den Eigenschaften (qualitas) des Kindes, der weibliche mit dessen Größe und Gestalt (quantitas).

Die Grundlage zu den soeben wiedergegebenen Ansichten bilden die Lehren des Aristoteles über das gesamte Tierreich, den Menschen eingeschlossen. Danach ist der Mann stets das wärmere, vollkommeneres Geschöpf, das Weib das kältere, unvollkommenere. Aber wie die Grundstoffe auf Erden nur vermischt, nicht rein vorkommen, so auch in der Tierwelt. Im Mann wie im Weib ist daher beides, Wärme und Kälte, vorhanden, wenn auch in verschiedenem Ausmaß und von wechselnder Kraft der Mischung. Im allgemeinen aber überwiegt beim Mann die Wärme, beim Weib die Kälte. Der Vater verleiht durch einen Samen der Frucht die Form, das Weib birgt in sich die Möglichkeit, der Form Ausdruck zu verleihen. Am sinnfälligsten erscheint dieser Unterschied der Aktivität und Passivität, die Mann und Frau vertreten, durch den aristotelischen Vergleich des Mannes mit dem Schreiner, der aus dem vom Weibe dargestellten Holz die Erzeugnisse seines Handwerkes verfertigt. Zu dieser Grundlage aus der Antike treten dann ergänzend Ansichten aus der christlichen Weltanschauung, mehr oder weniger richtige Beobachtungen nach Galenus und naturgemäß auch wieder reichliches Fabelgut.

Das uralte Rätsel der Geschlechtsbestimmung des keimenden Lebens wird am Ausgange des Mittelalters nach obiger Darstellung durch folgendes Schema erklärt:

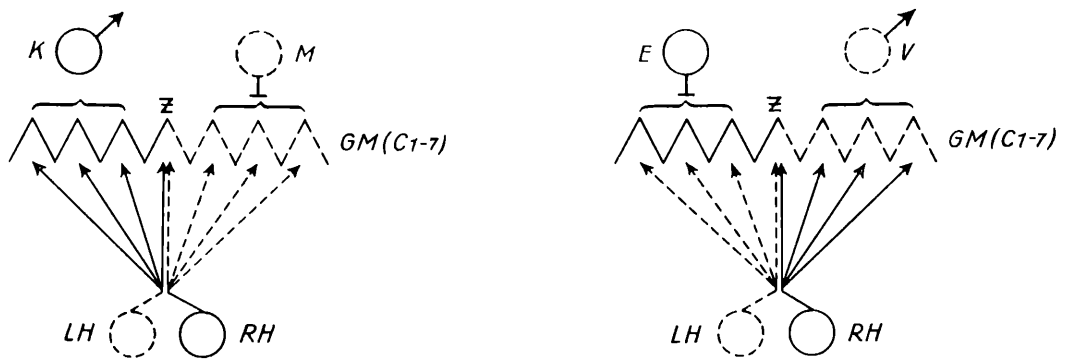


Fig.

- | | | |
|---|---|--------------------------------|
| ○ | warm | K Knabe |
| ○ | kalt | M Mädchen |
| → | Richtung des männlichen Samens | E Effeminatus, weibischer Mann |
| | R H rechter } Hoden | V Virago, Mannweib |
| | L H linker } | Z Zwitter |
| | GM (C 1—7) Gebärmutter mit Cellulao 1—7 | |

Daraus geht hervor: In Übereinstimmung mit der heutigen Erkenntnis entscheidet sich das Geschlecht bereits im Augenblick der Befruchtung. Die Wahrscheinlichkeit, ob Knabe oder Mädchen, ist stets gleich, 3 3 oder 1 1. Dasselbe Ergebnis zeigt die heutige Chromosomenlehre durch Unterscheidung von x - und y -Samenzellen. Die Darstellung zeigt ferner: Bei der Wirkung des Samens auf Gebärmutterzellen entgegengesetzten Wärme-grades folgt das Geschlecht des Kindes jeweilig dem Elternteil von größerer Kälte, sein Erbgut jenem von größerer Wärme. Daher entsteht dann der effeminatus, bzw. die virago. Aus dem gleichwertigen Aufeinandertreffen von Kälte und Wärme wird folgerichtig ein Zwitter.

Von der geheimnisvollen Siebenzahl der gedachten Gebärmutterzellen zählt eine auf den Ausnahmefall des Zwitters; sechs entsprechen den sechs Kombinationen der heutigen Chromosomenlehre. Eine sehr bemerkenswerte Übereinstimmung des Schlußergebnisses, das freilich auf ganz verschiedenen Wegen erreicht wird. Die irrige Erklärung von Zwillingen und Mißgeburten ist in der Unkenntnis der menschlichen Anatomie und der physiologischen Vorgänge begründet. Im Kern ist der Einfluß von Sinneswahrnehmungen, seelischen Eindrücken und daraus sich ergebenden Stimmungen richtig; die Folgerungen daraus mußten aber mangels Kenntnis der Mendelschen Gesetze irreführen und auch zur harmlosen Erklärung einer mitunter peinlichen Vorgeschichte herhalten.

3. Geburt des Kindes.

(IX, 41.)

Nach Ablauf der angegebenen Entwicklungszeit im Mutterleibe zerreißt das Kind mit Hilfe der Natur und durch seine eigene Kraft die Bande, die es bisher an die Mutter fesselten, und tritt auf demselben Wege, auf dem es seinerzeit empfangen wurde, mit dem Kopfe voran, die Hände über den Hüften (*super coxas*) ausgestreckt, in das irdische Jammertal ein (*mundus aerumnosus*). Manchmal aber werden die Kinder nicht ohne Gefahr der Seite nach oder mit den Füßen voran geboren. Wenn sie dann nicht eine kluge Wehmutter (*sagax obstetrix*) in die richtige Lage bringt, sind sie gewöhnlich sehr gefährdet. Das Neugeborene weint kläglich wegen der ungewohnten Kälte und der Berührung seiner überaus zarten Haut durch grobe Hände, wodurch es Schmerz empfindet. Es beruhigt sich erst im warmen Bad. Als sähe es kommendes Unheil voraus, wimmert es, gleichsam als Anklage unserer Stammeltern (*prothoplasti*) Adam und Eva. Denn sie ließen ja das Kindlein und uns alle der göttlichen Gnade verlustig werden (*iustitiam originalem amittentes*) und verschuldeten dieses Trübsal. Nach Augustinus lachte als einziges Kind Zoroaster bei der Geburt. Aber dieses auffällige Lachen (*monstruosus risus*) bedeutete für ihn nichts Gutes; denn er gilt als der Erfinder der Zauberkünste (*magicarum artium inventor*). Sie konnten ihm jedoch nicht zu dem eitlen irdischen Glück gegen seine Feinde verhelfen; denn er wurde als König der Baktrer von dem Assyriekönig Ninus im Kriege besiegt. So viel über den Eintritt des Menschen in das Tal der Tränen (*vallis lachrymarum*).

Es ist vollkommen verständlich, daß über die Vorgänge bei der Geburt verhältnismäßig zutreffende Wahrnehmungen angeführt werden. Der beigegebene Holzschnitt stellt eine Wöchnerin im Himmelbett dar, sie ist an hohe Kissen gelehnt, während die Wehmutter das Neugeborene in einem Holzschaff badet. Die sonstigen christlichen und historischen Gedanken entsprechen der geistigen Einstellung des Verfassers und seiner Zeit.

Zu der geschichtlichen Anspielung wäre beizufügen: Zoroaster ist der berühmte Gründer jener altiranischen dualistischen Glaubenslehre, die in dem Zendavesta, der heiligen Schrift der Parsen, ihren schriftlichen Ausdruck fand. Er soll spätestens um das Jahr 1000 v. Chr. gelebt haben, jedenfalls lange vor der Reichsgründung durch Kyros. König der Baktrer war Zoroaster niemals, wohl aber faßte seine Lehre vor allem in Baktrien festen Fuß mit Hilfe des Hystaspes, der König der Baktrer war. Dem Assyriekönig Ninus wird die Gründung von Ninive im 9. Jahrhundert v. Chr. zugeschrieben, er war somit kein Zeitgenosse des Zoroaster. Auf seinen Eroberungszügen belagerte er Baktra, die Hauptstadt des Reiches der Baktrer, lange Zeit vergeblich, bis ihm die Einnahme dank der klugen Tapferkeit seiner späteren Gattin Semiramis gelang. Die Sage schmückte diese Episode entsprechend aus. Da Baktra mit Ninus wegen der Eroberung durch die Hilfe der Semiramis eng verbunden war und mit Zoroaster als Hochburg seiner geheimnisvollen Lehre, die durch den Baktrerkönig Hystaspes größte Unterstützung fand, ließ die Sage Zoroaster und Ninus zu Gegnern werden. Der Name Hystaspes verschwand aus diesem Zusammenhange, denn der geschichtlich am besten bekannte König dieses Namens regierte zur Zeit der Perserkriege als Vater des Darius. So wurde Zoroaster selbst zum Baktrerkönig. Zwei nach Zeit und Inhalt ganz verschiedene Vorgänge in Baktra erhielten derart durch die Sage eine innere Verbindung, die äußerlich der Name Baktra herstellte.

4. Gliederung des Menschenlebens.

Die sechs menschlichen Lebensalter.

(IX, 42.)

Wie Job sagt, hat der Mensch, vom Weibe geboren, nur ein kurzes, von viel Mühsal erfülltes Leben vor sich. Es erblüht wie eine Blume, welkt dahin, entflieht wie ein Schatten

und läßt sich in keinem Augenblick festhalten. Nach den Etymologien (liber 11) des Isidorus kann es in sechs Abschnitte gegliedert werden: die Kinderzeit (*infantia*) von der Geburt bis ins siebente Jahr, das Knabenalter (*pueritia*) bis zum 14. Jahr, von da an das Jünglingsalter (*adolescentia*) bis zum 28. und dann das reife Mannesalter (*iuentus*), das leistungsfähigste von allen, bis zum 50. Jahr; anschließend das würdevolle Mannesalter (*gravitas*) bis zum 72. Lebensjahr. Es verbindet die Reifezeit mit dem Greisenalter (*senectus*), das den Rest des Lebens erfüllt. Wenn aber einmal der Achtziger zur Herrschaft gelangt, überwiegt nach dem königlichen Psalmisten (Salomon) Leid und Schmerz.

Die übliche Vierzahl der Lebensalter (Kindes-, Jünglings-, Mannes- und Greisenalter) wird somit nach Isidorus, dem gelehrten Bischof von Sevilla († 636), durch Teilung des Beginnes und des Höhepunktes im menschlichen Leben um zwei Abschnitte vermehrt.

Reisch selbst erreichte den Sechziger nicht. Die Wiederholung eines Schlagflusses beendete nach mehr als einjährigem Siechtum im Jahre 1525 sein dem Glauben und der Wissenschaft geweihtes Dasein. Schon die Basler Chronik (I, 417 nach K. Hartfelder, 176) weist darauf hin, wie oft Fälle von Schlagfluß in den Kartäuserklöstern damals vorkamen, und vermutet sehr richtig als Ursache die Art des Klosterlebens, das ausreichende körperliche Bewegung nicht gerade förderte.

5. Mißbildungen und Fabelwesen.

Über den Ursprung von Ungeheuern und Wunderwesen.

(VIII, 19.)

Nach Augustinus (*De Civitate Dei*) ist alles von Gott begründet, alles geschieht nach seinem Willen. Daher entsteht nichts durch Zufall oder Ungefähr und es kann nichts als Ungeheuer (*monstruosum*) oder Wunderwesen (*miraculosum*) bezeichnet werden. Viele Philosophen anerkennen das aber nicht wegen ihrer mangelnden Einsicht in höhere Ursachen, aus Aberglauben und Irrtum. Als ungeheuerlich (*monstrum*) pflegen sie das zu bezeichnen, was gegen den gewohnten Lauf der Natur geschieht. Wenn auch das Hervorgebrachte immer dem Erzeuger ähnlich zu sein trachtet, entsteht doch manchmal Unähnliches wegen Überfluß, Mangel, Verderbnis (*corruptio*) des Stoffes (*materia*), dann wegen des Nichtübereinstimmens der Eigenschaften oder wegen eines sonstigen Hindernisses. Das nennen dann die Naturforscher (*naturales*) ein *Monstrum*. Sie bezeichnen damit ein irgendwie begründetes Fehlerzeugnis (*peccatum*) dessen, das erzeugt werden soll, oder noch klarer: es ist eine Mißbildung (*difformitas*), die im Verhältnis zur natürlichen Bildung seltener vorkommt, dem gewohnten Laufe der Natur widerspricht und seinen Erzeugern unerwünscht ist. Hieher gehören z. B. die Hermaphroditen oder ein zweiköpfiger Mensch; aber auch auf anderen Gebieten ließe sich ähnliches anführen. Da sich der Schöpfer in der Natur des Erschaffenen offenbart, ist ein solches sogenanntes Ungeheuer nach Augustinus nicht gegen die Natur, sondern nur gegen die uns bekannte Natur gerichtet (*portentum igitur fit non contra naturam, sed contra quam est nota natura*). Es entsteht aus Ursachen, die uns zwar verborgen, aber in der göttlichen Voraussicht begründet sind, so z. B. ungewohnte Tiergeburten. Wodurch und weswegen, ist uns nicht offenbar. Grundlos geschehen sie aber nach Augustinus nicht, sondern sie zeigen, wie schon der Name sagt, etwas an: *ostentum* von *ostendere*, zeigen; *portentum* von *praeostendere*, d. h. ankündigen; *prodigium* von *porro*, d. h. sie prophezeien die Zukunft. Der menschliche Geist sieht daher in ihnen manchmal Weissagungen. Man erzählt von solchen Wunderwesen in fernen Ländern, namentlich in Indien, die einen hätten nur ein Auge mitten auf der Stirn, andere verkehrt eingesetzte Füße (*plantas versas post crura*), andere hätten keinen Kopf und daher die Augen auf den Schultern, wieder andere hätten Hundsköpfe (*cynocephali*) und noch zahlreiche ähnlicher Art. Sind das Menschen, die von Adam abstammen? Solche und andere Wesen zählt Augustinus auf und bezeugt, Gott habe sie alle zum Schmucke des Weltalls hervorgebracht, aber er habe nicht irren können.

Augustinus schließt mit den Worten: Solche Völker, was immer über sie geschrieben wurde, gibt es entweder überhaupt nicht (*omino nulla sunt*) oder, wenn es solche Wesen gibt, dann sind sie entweder keine Menschen oder sie sind es; in letzterem Falle stammen aber auch sie von Adam ab.

Die Teratologie als Lehre von den Mißbildungen führte Aristoteles auf natürliche Ursachen zurück. Sie erscheinen kurz angedeutet auch bei Reisch, jedoch in enger Verbindung mit dem christlichen, vornehmlich durch Augustinus gestützten Gedanken, daß durch solche anscheinende Fehlschöpfungen die weise Gesetzmäßigkeit alles Werdens nicht berührt werde. Das Unzulängliche menschlicher Erkenntnis hinsichtlich der Ursachen bildet keinen Gegenbeweis.

Für die Zeit des ausgehenden Mittelalters ist ferner die allenthalben, nicht etwa nur unter den ungebildeten Volksschichten, herrschende Unsicherheit über die mögliche Zukunftsbedeutung von Mißgeburten hervorzuheben. Reste hievon haben sich ja bis heute im Volksaberglauben erhalten. Als ein Zeichen des bereits erwachenden Humanismus kann es angesehen werden, daß Reisch hiebei die lateinischen Bezeichnungen für Wunder aller Art sprachlich zu erklären versuchte und derart die Wortableitungen aus dem Lateinischen in Anwendung brachte, sich also der Etymologie bediente.

Nach dem damaligen Stande der Erdkunde ist es vollkommen begreiflich, daß die aus dem Altertum seit Homers Zeiten stammenden Erzählungen über Fabelwesen (siehe z. B. Peschel, 30) nicht als durchaus unglaubwürdig zurückgewiesen, sondern immerhin als möglich hingenommen und sogar in einem Holzschnitte dargestellt wurden. Schon der griechische Geschichtsschreiber Ktesias (um 390 v. Chr.), ein Zeitgenosse Xenophons, berichtet über die Hundsgesichter der Bewohner zwischen Ganges und Indus sowie in Tibet, Ptolemaeus über satyrähnliche Insulaner nächst Kattigara in Hinterindien. Derlei verwandte Phantasien finden sich ebenso wieder in den morgenländischen Märchen von „Tausend und einer Nacht“, deren Grundzüge aus dem 9. Jahrhundert stammen sollen, wie etwa in Jonathan Swifts „Gullivers Reisen“ aus dem Beginne des 18. Jahrhunderts. Sie kommen aber nicht nur in Unterhaltungsschriften vor, sondern auch in Werken sonst wissenschaftlichen Inhaltes. Hier ist z. B. Marco Polo im 13. Jahrhundert zu nennen, der von hundsköpfigen Bewohnern der Andamanen weiß; dann die Genuesische Weltkarte vom Jahre 1477 sowie der Reisebericht Cadamostos vom Jahre 1455, der von Giftschlangen mit Flügeln und Füßen an der westafrikanischen Küste bei Kap Verde erzählt; ferner der Globus von M. Behaim (1492), der in dieser Gegend Meerweiber mit Fischleibern darstellt. Ähnlich zeigt eine erläuternde Abbildung zur *Carta marina* des M. Waldseemüller aus dem Jahre 1516 einen Asiaten ohne Kopf, mit Augen auf den Schultern und zwei Öffnungen für Nase und Mund auf der Brust. In Hinterindien sollen ferner kleine Waldmenschen leben, die von selbst nicht mehr aufzustehen vermögen, wenn sie zu Boden fallen, dann Menschen mit Hundeköpfen, die sich gegenseitig anbellern. Die berühmte erste physikalische Erdbeschreibung *Mundus subterraneus* (1664) des Athanasius Kircher berichtet über grün gefärbte Höhlenmenschen, die ans Tageslicht kamen. Und ähnliche Fabeleien wie Reisch flicht noch der französische Gelehrte De Maillet in seinem „*Telliamed*“ ein (Anagramm des Autornamens) „ou entretien d'un Pilosophe Indien avec un Missionnaire François sur la diminution de la Mer, la Formation de la Terre, l'Origine de l'Homme etc.“ (verfaßt 1715 oder 1716, erschienen Amsterdam 1748; Zittel 44—46). Auch die Werke eines Buffon, des geistvollsten und letzten Vertreters der spekulativen Naturforschung im 18. Jahrhundert, sind von solchen Anklängen nicht frei. Deren letzte Schwingungen in wissenschaftlichen Werken verstummen erst etwa 100 Jahre später ganz allmählich mit der Erweiterung der Länderkenntnisse durch Forschungsreisen.

Noch heute aber leben im Glauben der Eingeborenen selten besuchter Gegenden solche Wunderwesen fort, wie nachstehende Beispiele erweisen. A. Herrlich berichtet 1937, daß in Nuristan, dem früheren Kafiristan im Hindukusch, sich Reste der Götterlehre des Zoroaster erhalten hätten. Zu diesen alten Kafirengöttern zählen als Begleiterinnen der Schutz-

herrin des Hindukusch weißgekleideten Feen. Sie haben keine Knie, jedoch rückwärts gerichtete Fußgelenke und Zehen. Genau so, wie die von Reisch erwähnten und im Holzschnitt dargestellten Wundermenschen Indiens! Die Himalayaforschung der letzten Jahre brachte ferner wiederholt Kunde von dem festen Glauben der Eingeborenen an riesige, feindselige Schneemenschen, die zwar bisher niemand selbst erblickt hatte, deren zweibeinige Schneespur aber von den Bergbewohnern angeblich wiederholt gesehen wurde. Erst als der Himalayaforscher F. S. Smythe eine solche frische Spur entdeckte, photographierte und das Lichtbild an Londoner Zoologen einsandte, klärte sich vor kurzem endlich das Rätsel. Es ist die Spur eines Himalayabären, die zwei einwärts gesetzte, fünfzehige Füße zeigt. Da dieses gefährliche, dem Grizzlybären verwandte Raubtier des Gletschergebietes seine Hintertatzen immer in die Spur der Vordertatzen setzt, wurde die zweibeinige, menschenähnliche Spur verständlich. Bei solchen, erst in unseren Tagen geklärten Verhältnissen ist Reisch hinsichtlich seiner vorsichtigen Nachrichten über Fabelwesen vollkommen gerechtfertigt.

Schlußwort.

Ein Rückblick auf Gregor Reisch und sein Werk hat die Ergebnisse dieser Arbeit kurz zusammenzufassen.

Die geistige und sittliche Größe des frommen Kartäusers verleiht ihm eine scharf umrissene Stellung in der Geschichte der Wissenschaften Deutschlands an der Wende zweier Zeitalter. Als besonderer Vertrauter des Kaisers Maximilian I. in weltlichen und geistlichen Dingen tritt er ein in den Kreis historischer Personen.

Die Vereinigung von Wissen und Glauben ist das Ziel seines groß angelegten Lehrbuches, des Sammelwerkes *Margarita philosophica*. Aufbauend auf den Kenntnissen des Altertums und des Mittelalters werden insbesondere die Naturwissenschaften weitesten Sinnes bei Reisch eingehend dargestellt und daher auch in meiner Arbeit hervorgehoben. Die Grundlage des Wissens bilden in erster Linie Aristoteles und sein Erklärer Albertus Magnus, der Führer der Scholastik. Dieses Wissen vereinigt sich innig mit dem christlichen Glauben im Geiste der in sich bereits vollendeten Scholastik. Derart entsteht ein Werk von einer entwicklungsgeschichtlich sehr kennzeichnenden Prägung. Denn es verbindet den Kulturkreis der Antike mit dem des christlichen Mittelalters, dessen geistige Führung der alte Gottesglauben innehatte. In der Folgezeit entfernt sich der junge Humanismus von dieser Leitlinie, hier aber wird sie noch mit aller Kraft der Überzeugung festgehalten. Dadurch bietet die *Margarita* ein getreues Spiegelbild ihrer Zeit als Bindeglied zwischen der alten und neuen Geistesrichtung, zwischen Scholastik und Humanismus.

Die durch ein Jahrhundert währende ungewöhnliche hohe Auflagenzahl und weite Verbreitung dieses Lehrbuches an Deutschlands Hohen Schulen erweist, daß die sittlich hochstehende und dabei erdgebundene Weltanschauung der *Margarita* trotz aller geistigen Gegenströmungen einer neuen Zeit doch nachhaltige Anerkennung fand.

Wissen und Glauben in harmonischer Einheit zu verbinden und zu einem geschlossenen Weltbilde zu formen, ist in der *Margarita* wie noch heute das heiß umstrittene Ziel im ewigen Ringen menschlichen Geistes um die Erkenntnis der Wahrheit.

Schriftenverzeichnis.

- Albert P. P., Nikolaus von Cues und seine Stellung zu der Lehre vom päpstlichen Primat. Festschrift H. Grauert, Freiburg 1910.
- Achthundert Jahre Freiburg im Breisgau 1120—1920. Ebenda 1920.
- Barth H., Captain Spekes Entdeckung des Abflusses des einen Nilarmes aus dem See Ukerewe, im Zusammenhang mit den ethnographischen Verhältnissen jener Gegend. (Vortr.) Z. f. allgem. Erdkunde, N. F., 14. Bd., Berlin 1863.
- Berger H., Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Aufl., Leipzig 1903.
- Berthelot P. E. M., Les origines de l'Alchimie. Paris 1885.
- Bruun Ph., Die Verwandlungen des Presbyters Johannes. Z. Ges. f. Erdkunde Berlin, 11. Bd., Berlin 1876.
- Buddenbrock W. v., Bilder aus der Geschichte der biologischen Grundprobleme. Berlin 1930.
- Buisson A., Zur Baugeschichte der ehemaligen Benediktinerabtei St. Blasien. Schau-ins-Land, 33. Jahrlauf, 1906.
- Butler A., Leben der Väter und Märtyrer. (Englisch.) Deutsch von Räß und Weiß, Französisch von Godescard. Mainz 1823.
- Caspar J., Athanasii Kircheri e Societate Jesu Mundus subterraneus. Speläol. Jahrb., XV/XVII, Wien 1934/1936.
- Dannemann F., Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. 2 Bände, 2. Aufl., Leipzig 1920 und 1921.
- Darmsfaedter E., Berg-, Probier- und Kunstbüchlein. Münchener Beiträge zur Geschichte und Literatur der Naturwissenschaften und Medizin, H. 2/3, München 1926.
- Elsässer G., Ausfall des Coitus als Krankheitsursache in der Medizin des Mittelalters. Abhandlungen z. Gesch. d. Medizin und der Naturwissenschaften, H. 3 von 1934.
- Ferguson J., The Margarita Philosophica of Gregorius Reisch. A Bibliography. Transactions of the Bibliographical Society, N. S., Issued Quarterly, v. X, Nr. 2, Sept. 1929, Oxford Univ. 1930.
- Geiges F., Der alte Fensterschmuck des Freiburger Münsters. Schau-ins-Land, 29. Jahrlauf, 1902.
- Gerwig R., Zur Geschichte der Propstei Bürgeln. Schau-ins-Land, 34. Jahrlauf, 1907.
- Hartfelder K., Der Kartäuserprior Gregor Reisch, Verfasser der Margarita philosophica. Z. f. d. Gesch. des Oberrheins, N. F., Bd. V, Freiburg i. B. 1890.
- Herrlich A., Nuristan. München 1937.
- Herrmann A., Die alten Seidenstraßen zwischen China und Syrien. I. Quellen und Forschungen z. alten Gesch. und Geographie, H. 21, Berlin 1910.
- Ein alter Seeverkehr zwischen Abessinien und Südchina bis zum Beginn unserer Zeitrechnung. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde Berlin, 1913.
- Die alten Verkehrswege zwischen Indien und Südchina nach Ptolemäus. Ebenda 1913.
- Der Manasarovar und die Quellen der indischen Ströme. Ebenda 1920.
- Marinus von Tyrus. Petermanns Geogr. Mitteilungen, Erg.-H. Nr. 209, 1930.
- Das Land der Seide und Tibet im Lichte der Antike. Quellen und Forschungen z. Gesch. der Geogr. und Völkerkunde, Band 1, Leipzig 1938.
- Hirth F., Zur Geschichte des alten Orienthandels. Verh. Ges. f. Erdkunde Berlin, 16, 1889.
- Humboldt A. v., Kosmos. Entwurf einer physikalischen Weltbeschreibung. 1. und 2. Band, Stuttgart und Tübingen 1845 und 1847.
- Joachimsohn P., Frühhumanismus in Schwaben. Württembergische Vierteljahrshefte f. Landesgesch., N. F., V, 1896, Stuttgart 1897.
- Kircher Ath., Mundus subterraneus. Amsterdam 1664.
- Kraus K., Der Kartograph Marinus von Tyrus. Kartograph. Mitteilungen, 1, Wien 1931, Folge 4.
- Kretschmer K., Die Physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Versuch einer quellenmäßigen Darstellung ihrer historischen Entwicklung. Geograph. Abhandlungen v. A. Penck, Band IV, H. 1, Wien und Olmütz 1889.
- Die Entdeckung Amerikas in ihrer Bedeutung für die Geschichte des Weltbildes. Berlin 1892.
- Geschichte der Erdkunde vom Mittelalter an. Geograph. Jahrb., 41, 1926.
- Langlois V., Géographie de Ptolémée. Reproduction photolithographique du Manuscrit grec du Monastère de Vatopédi au Mont Athos. Paris 1867.
- Lehmann H., Zur Geschichte der Glasmalerei in der Schweiz. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich, 71, 1907; 72, 1908. A List of Editions of the Margarita Philosophica 1503—1599. New York 1886 (Verfasser nicht genannt).
- Mayer Herm., Der Freiburger Geograph Martin Waldseemüller und die neuentdeckten Weltkarten desselben. Schau-ins-Land, 31. Jahrlauf, 1904.
- Johann Eck in Freiburg. Schau-ins-Land, 35. Jahrlauf, 1908.

- Münzel G., Das älteste Bild der Stadt Freiburg i. B. Schau-ins-Land, 61. Jahrlauf, 1934.
- Der Kartäuserprior Gregor Reisch und die Margarita philosophica. Z. Freiburger Geschichtsverein, 48. Band, 1937.
- Münzer A., Dr. Balthasar Merklin, Stiftspropst von Waldkirch und Bischof von Konstanz. Schau-ins-Land, 29. Jahrlauf, 1902.
- Waldkircher Pröpste. Schau-ins-Land, 33. Jahrlauf, 1906.
- Nicolai Chr. Fr., Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz. 3. Aufl., Berlin 1788—1796, 12 Bände.
- Nordenskiöld A. E., Faksimile-Atlas. Stockholm 1889.
- Nordenskiöld E., Geschichte der Biologie. Jena 1926.
- Oberhummer E., Die Entstehung der Alpenkarten. Z. d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereins, 1901.
- Oppert G., Der Presbyter Johannes in Sage und Geschichte. 2. Aufl., Berlin 1870.
- Peschel O., Geschichte der Erdkunde bis auf Alexander von Humboldt und Carl Ritter. 2. Aufl., München 1877.
- Planck M., Religion und Naturwissenschaften. Vortrag, Berlin 1937. Auszug: Neue Freie Presse v. 5. November u. 25. Dezember 1937.
- Poggendorf J. C., Biograph.-Literar. Handwörterbuch Gesch. der exakten Wissenschaften, 2. Bd., Leipzig 1862.
- Prantl K., Geschichte der Logik im Abendlande. IV. Bd., Leipzig 1870. Siehe auch Allgem. Deutsche Biogr. 28. Band, Leipzig 1889.
- Rackl J., Die Reisen des Venetianers Alvise da Cà da Mosto an der Westküste Afrikas (1455 u. 1456). Inaug.-Diss. Erlangen, München 1898.
- Richtshofen F. Frh. v., Über den Seeverkehr nach und von China im Altertum und Mittelalter. Verh. Ges. f. Erdkunde Berlin, 3, 1876.
- China. I. Berlin 1877 (Allein zitiert.)
- Über die zentralasiatischen Seidenstraßen bis zum 2. Jahrhundert n. Chr. Verh. Ges. f. Erdkunde Berlin, 4, 1877.
- Ruge S., Die Entwicklung der Kartographie von Amerika bis 1570. Petermanns Geograph. Mitteilungen, Erg.-Heft 23, H. 106, 1893.
- Schaub F., Geschichte der Albert-Ludwig-Universität Freiburg. In: Freiburger Universitätsführer, Sommersemester 1937.
- Schmitz H., Oberdeutschland im XV./XVI. Jahrhundert. In: Die deutsche Malerei vom ausgehenden Mittelalter bis zum Ende der Renaissance. Handbuch der Kunstwissenschaft (Burger-Brinckmann), 4. Band, 3. Teil, 1919.
- Schottenloher K., Der Mathematiker und Astronom Johann Werner aus Nürnberg 1466—1522. Festschrift H. Grauert, Freiburg 1910.
- Schrauf A., Über den Einfluß des Bergsegens auf die Entstehung der mineralogischen Wissenschaft im Anfange des 16. Jahrhunderts. Almanach der Akademie der Wissenschaften in Wien, 1894.
- Zur Erinnerung an Georg Agricola. Z. f. prakt. Geologie, 2, 1894.
- Schreiber H., Geschichte der Albert-Ludwig-Universität zu Freiburg i. B. 3 Teile, Freiburg 1857, 1859 und 1860.
- Geschichte der Stadt Freiburg im Breisgau, 3. Band, Freiburg 1857.
- Schroff, Über eine in der Gegend der ehemaligen Kyrene gesammelte Wurzelrinde und über das Silphium der alten Griechen. Medizinische Jahrbücher, Wien 1862.
- Srbik R. R. v., Die Darstellung Tirols auf der Deutschlandkarte des Christian Schrott (Sgrothenius) 1565. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 70. Bd., 1927.
- Stork M., Sant Jörg am Oberrhein. Schau-ins-Land, 32. Jahrlauf, 1905.
- Strohm H., Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der aristotelischen Meteorologie. Philologus, Suppl.-Band 28, H. 1, Leipzig 1935.
- Strunz F., Theophrastus Paracelsus, Idee und Problem seiner Weltanschauung. Salzburg 1937.
- Trschirch A., Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig 1910.
- Volz W., Südostasien bei Ptolemäus. Geogr. Zeitschr., 17, 1911.
- Wendt J. v. Wendenthal (Marian Andr. Fidler). Austria Sacra. Österreichische Hierarchie und Monasteriologie. 1. Teil, 1. u. 2. Band, Wien 1780.
- Wieser F. v., Zoana Mela. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdkunde in den ersten Dezennien des 16. Jahrhunderts. Z. f. wissensch. Geographie, V, Wien 1885.
- Winterswyl L. v., Albert der Deutsche. Potsdam 1937.
- Wisotzki E., Zeitströmungen der Geographie. Leipzig 1897.
- Zittel K. A. v., Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. München und Leipzig 1899.

