Zeitschrift: Divus Thomas
Band: 10 (1932)

Artikel: Aus Astronomie und Geologie des hl. Albert des Grossen
Autor: Schneider, Jakob M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-762503

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Aus Astronomie und Geologie des hl. Albert des Großen.

Von Jakob M. SCHNEIDER, Vikar, Altstätten (Kt. St. Gallen), Dr. theol. et phil. nat. [1]

In den nachfolgenden Zeilen beschäftigen wir uns in gedrängter Kürze mit den *wissenschaftlichen Vorbedingungen für die erste Entdeckungsfahrt nach Amerika, auf Grund der Astronomie und Geologie.*

Noch vor kaum einigen Jahrzehnten waren es ungeheure, vielbestaunte Wagnisse, in die Nord- oder Südpolargebiete vorzudringen, und doch waren diese Regionen ihrem Wesen nach bekannt. Nur wenige Jahre sind verflossen, seit das erste Polfahrtsluftschiff dem Ruin verfiel und Fahrtteilnehmern kurz vor der bestimmten Schlußlandung den jähen Tod brachte. Und das über Meer in gewisser Küstennähe, mit besten Ausrüstungen, nach vielen Probefahrten, innerhalb nur ganz weniger benötigter Tage Ausführungszeit.

Wesentlich anders stand es betreffs der Indien-Westfahrt des *Columbus*. Es war noch das Wenigste, daß sich noch niemand so weit ins Meer hinausgewagt hatte. Es galt, während vielen dunkeln Wochen, ja Monaten, Meeresfluten zu durchfurchen, die unbekannt, krummflächig waren, und über dieselben hin um die halbe Erdkugel zu segeln, um so ein Land, Indien (Chattei, Zipangu), zu erreichen, zu dem nur ein gegenteiliger Weg, ein Ostweg bekannt war, und auf welchem Erdgebiet, falls die Erde eine Kugel, nach der notwendigen, unvernünftig scheinenden Voraussetzung die Häuser ihre Dächer nach unten, die Menschen die Köpfe nach abwärts und die Füße nach oben hatten. Widersinniges Denken! Wahnsinn im Plan der Ausführung! Durch irgendwelche entfernteste Erfahrung bekannt war vom Wesentlichsten rein nichts. Es ist zu begreifen, daß die

[1] Mitglied der Schweizerischen geologischen Gesellschaft; der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie, etc.

berühmtesten, seefahrenden Königshäuser und die meisten von ihnen beratenen Gelehrten, vom Volke überhaupt nicht zu reden, abweisend die Köpfe schüttelten. — Die wissenschaftliche Tat der Entdeckung des Planeten Neptun durch bloße Berechnung von seiten des katholischen Mathematikers und Astronomen Leverrier vor noch nicht hundert Jahren feierten Forscher und Majestäten als « den größten wissenschaftlichen Triumph des Jahrhunderts ». Aber die Gesetze der Planetenbahnen waren ja bekannt. Es bedurfte nur der Intelligenz und des Mutes, die Rechnungen durchzuführen, und die « Kühnheit », das Resultat bekannt zu machen und das Fernrohr demselben gemäß zu stellen. Eine Gefahr war für niemand vorhanden, von Lebensgefahren natürlich überhaupt keine Rede. Für Columbus und seine Begleitung dagegen stand alles auf dem Spiel. Nach der Überzeugung der meisten war des Columbus Fahrt eine sichere Fahrt in namenloses Elend und in den Tod. Doch Columbus dachte anders.

Daß Columbus vom Gelingen der Fahrt vollkommen überzeugt war, was brauchte es dazu und woher das Wissen ?

Columbus mußte wissen, daß:

1. *die Erde nicht eine große Scheibe, sondern eine Kugel sei,*
2. *so klein, daß sie in günstiger Zeit um die Hälfte umschiffbar,*
3. *der Ozean überall wesensgleich, also fahrbar,*
4. *das erstrebte Indien auf der unteren Hälfte der Erde,*
5. *die Existenz von Antipoden möglich,*
6. *das Klima in der ganzen Fahrrichtung erträglich sei.*

Kugelgestalt und relative Kleinheit der Erde.

Es benötigte wahrhaft gründlicher Wissenschaft und sicheren Vertrauens in die objektive Richtigkeit des logischen Denkens, um ohne Erfahrung diese Sätze lebensgewiß zu beweisen. Der Stagirite erbrachte die Beweise [1], Albertus Magnus und der Angelus scholae übersetzten sie, bauten sie aus und ergänzten sie. Es ist von größtem Interesse, zu sehen, wie diese Denker, darunter also zwei heilige Ordensmänner, mit aller Entschiedenheit die Kugelgestalt der Erde bewiesen, sämtliche Angriffe darauf widerlegten und mit nicht weniger Nach-

[1] Direkt für I., indirekt für II. und III. ; Albertus Magnus auch für IV., V. und VI.

giebigkeit auch die relative Kleinheit der Erde dartaten. Die beiden Dominikus-Söhne gehen in der Beweisführung und Festigung noch bedeutend über den äußerst geistesscharfen Weltweisen von Stagira hinaus, mit unvergänglichen Verdiensten für diese ihre Tat, die nur einen kleinen Ausschnitt ihres die ganze christliche Zukunft wesentlich beeinflussenden Wirkens bildete.

Aristoteles legte die Beweise nieder in seinen Ausführungen « De Coelo », und zwar im 14. Kapitel des lib. II. Die Erde ist in « De Coelo » mitbehandelt, und so ist die Überschrift « De Coelo et Mundo » von Albertus und von Thomas in ihren Kommentaren dazu wie umfassender, so auch richtiger. Der Kommentar von Albertus findet sich in Kapitel IX, X und XI. In der besonderen Schrift « De natura locorum » entwickelt Albert Gedanken über die Bewohnbarkeit der unbekannten Kugelseite.

I. Im ersten Beweisgang ist der in vorausgehenden Darstellungen bewiesenen Schwerkraft jedes Teiles der Erde und ihrer Richtung zur Erdmitte die führende Rolle zugeteilt.

Aristoteles schreibt in kurzen, oft unvollständigen Sätzen — Übersetzung aus der « Leonina », wo sie neben dem griechischen Originaltext steht [1] — (wir geben nur eine kleine Probe, um Raum zu sparen) : « Figuram autem (terram) habere sphaericam necessarium est ipsam. Unaquaeque enim particularum gravitatem habet ad medium : et minor a majori pulsa non potest intumescere, sed comprimi magis et consentire alteram alteri, quousque utique veniant ad medium. Oportet autem intelligere quod dicitur, quemadmodum utique si facta secundum modum, quem et physiologorum dicunt aliqui factum esse. Verumtamen illi quidem violentiam causam ponunt ejus quae deorsum lationis : melius autem ponere verum, et dicere hoc accidere propter secundum naturam habere ferri gravitatem habens ad medium. In potentia igitur existente gravi, disgregata ferebantur similiter ex omni parte ad medium.»

Albertus Magnus schreibt weitläufiger und rascher verständlich in « De Coelo et Mundo », lib. II, tract. IV, cap. IX : « Abhinc autem volumus referre tertium superius quaesitum, quod est terrae figura. De hoc quidem dicimus, quod figura terrae est sphaerica sive orbicularis necessario : Hujus autem demonstratio est per motum : omnis

[1] S. Thomas Aqu., Doctoris angelici, opera omnia jussu impensaque Leonis XIII., P. M., edita. Tom. III : Commentaria in libros Aristotelis De Coelo et Mundo, etc. Ad codices manuscriptos exacta cura et studio FF. Ord. Praedicatorum. Romae MDCCCLXXXVI.

enim pars terrae extra medium accepta gravis est : et gravitas illa in actu movet eam usquequo pervenit ad medium, et tunc cessat actu moveri, et quiescit in medio : et haec quidem per totum circuitum centri undecumque moveantur partes terrae ad medium, non distat una pars ab alia sicut distant partes in eo quod est rarum vel spissum, sed constringuntur fortiter per circuitum, ita quod magna pars constringit minorem, ut non spargatur vel mundetur sicut id cujus partes defluunt in angulos diversos, sed potius frigiditate constringente et gravitate colliguntur, et congregante simul quantum conjungi possunt ad centrum vicinius ut perveniant ad medium circumstando ipsum. Ex quo relinquitur quod constrictio earum sphaerica est, quia in nulla alia figura appropinquarent medio quantum possunt vicinius. Et facilitatem hujus imaginationis accipiemus ab opinione antiquorum, qui vocati sunt naturales, eo quod de naturalibus locuti sunt, licet dicerent falsum. Dixerunt enim terram generari extra medium in horizonte, et facto motu coeli expelli eam per circuitum ab horizonte ad medium motu violento. Et nos dicimus sermone veriori et rectiore, quod motus ejus ad medium est naturalis et non violentus : et si volumus tunc accipere penes hanc opinionem facilem imaginationem ejus quod diximus, dicamus quod ipsi dixerunt, quod terra prius et quodlibet aliud elementum fuit in potentia : deinde per motum coeli exivit in actum elementi et formam quam videmus modo : et tunc terra per circuitum horizontis generata a motu coeli aequali distantia recedens ab horizonte paulatim appropinquavit medio donec resideat in ipso : et quia per circuitum centri venit aequaliter ab horizonte per partes aequales et naturam ac si veniret ab aequalibus arcubus horizontis per circuitum, tunc oportuit quod in medio resideret circulariter. Dico ergo ad modum istius imaginationis, quod quando gravia moventur ab horizonte, in quocumque arcu horizontis fuerint, et veniunt ad medium, tunc sive sit motus eorum aequalis velocitatis, sive diversae velocitatis, tamen quando idem medium contendunt accipere, et non transeunt a medio per lineam aeque distantem lineae protractae ad medium, est necesse quod figurentur in modum sphaerae circa medium mundi. Et licet Themistius dicat hanc imaginationem esse fundatam super falso quod est terram esse generatam, cum ipsa sit ingenita et mundus, tamen non curamus de verbis Themistii ... scimus terram esse generabilem secundum partes, sicut et aliud elementum, et omnia elementa per partes generabilia sunt, licet secundum totum sint ingenerabilia generatione naturali. Et licet sit sic, tamen motus ad medium aequaliter

causa est figurae sphaericae, sive sit generata, sive non generata: quia motus ejus non accipit diversitatem ex generatione ejus vel ingenerabilitate ipsius. »

Folgendes ist also das Beweismaterial:

1. Jeder Teil der Erde ist schwer, hat Schwerkraft.

2. Jeder Teil der Erde wird von dieser ihm eigenen Schwerkraft von jeder beliebigen Stelle des Erdumfanges und des Erdinnern, wo er sich gerade befindet, zur Mitte der Erde hin getrieben.

3. In der Erdmitte hört die Wirkung der Schwerkraft auf, so daß es von dort aus keine Abweichung mehr gibt.

4. Die Schwerkraft ist jedem Teile der Erde natureigen, und kein Teil der Erde erhält einen Stoß von außen, der z. B. in seiner Richtung neben dem Erdzentrum schief vorbeiführen und dessen Wirkung jedenfalls in der Erdmitte nicht ruhen könnte.

5. Jeder größere Teil preßt den kleineren zusammen und drängt so nahe als möglich zum Erdzentrum hin.

6. Verschiedenheit in der Schnelligkeit der Teile verändert die Schwerkraft nicht.

7. Alle Teile lagern sich rings um das Erdzentrum in möglichster Nähe des Erdzentrums.

8. Das alles ist gültig, ob man annimmt, die Erde als Ganzes sei durch Entwicklung entstanden — generata —, oder nicht — ingenita —, denn auf jeden Fall war jeder Teil der Erde wie jedes Element der Entwicklung unterworfen — generabilis —, und die Schwerkraftbewegung führt unbedingt jeden Teil der Erde zur Mitte hin.

Der Bestand und das Zusammenwirken aller dieser Faktoren und Verhältnisse ergibt für die ganze Erde nur eine einzige, mögliche Figur: die Kugelgestalt.

Die Erde ist demzufolge unbedingt eine Kugel, eine « Sphaera », und kann gar keine andere Form haben. Am leichtesten läßt sich das Ergebnis an Hand des Wassers vorstellen (« imaginatio »). Wenn von einem Fluß das Wasser zufolge seiner Schwerkraft in einen See fällt, so steigt das Wasser nicht wie eine immer höher werdende Säule übereinander, sondern es sinkt ins Seewasser hinein und alle leicht beweglichen, schweren Wasserteile drängen auseinander, bis sie sich so verteilt haben, daß es von jedem obersten Wasserteile bis zum Erdmittelpunkt gleich weit ist. Es kann deshalb oberhalb nur eine gleichmäßige Fläche entstehen. Diese Fläche bildet in weiter Ausdehnung eine gleichmäßige Krümmung, so daß es vom Uferrand aus

von jeder beliebigen weitesten Entfernung in gerader Linie (Radius) bis zum Erdzentrum eine gleiche Länge gibt. Wie sich das Wasser verhält, so verhält sich auch die felsige Erdmasse. Denn die ebenen Oberflächen des Festlandes sind, soweit bekannt, ausnahmslos den Oberflächen der Seen und der Meere gleichförmig. Alberts größter Schüler betont noch ausdrücklich: « quantitas montium nihil est in comparatione ad totam quantitatem terrae », und macht es recht anschaulich durch den Vergleich: « sicut si pilus apponeretur ex una parte sphaerae cupreae. » Sogar an der Seite eines sehr kleinen kugelförmigen Kupfergefäßes bedeutet ein Haar bezüglich der Dicke nichts.

II. Sinnenfällig wird die Rundung von Festland und Meer (damals Rotes Meer, Mittelländisches Meer, atlantische Küstengewässer, Nordsee) durch folgende Tatsachen (Albertus Magnus, l. c., cap. XI): « In quo per signa mathematicorum probatur terram esse rotundam et parvae quantitatis. Amplius autem hoc idem per signa sumpta ex mathematicis probare possumus: quia enim de figura et quantitate terrae quaerimus, et de eisdem inquirunt mathematici, licet aliter illi et aliter nos inquiramus: tales demonstrationes mathematicas possumus hic inducere propter rei quaesitae identitatem: sed nos in signis mathematicis non habemus dicere propter quid, sed tantum quia: sed causa propter quid in mathematicis. Dicamus ergo quod primum signum probans terram esse rotundam, est id quod cadit sub visu nostro in eclipsi lunae. Si enim terra non esset rotunda, non esset rotunda umbra terrae: et si umbra terrae non esset rotunda, non videremus figurari eclipsim lunae sub visu nostro in eclipsi lunae sicut modo videmus eam figurari: non enim potest dici quod figura eclipsis lunae sit in visu tantum, et sic visus falsus ex longinquitate proveniens, sicut videmus accidere in lunae accensionibus: scimus enim omne quod videtur, videri sub pyramide, cujus basis vel diameter basis est res visa: et cum videmus lunam, scimus basim visus super lunam: et sive nos videamus eam profundam quando est quasi cornuta et novacula, sive videamus eam mediam quando quasi linea recta secante lucidum ejus ab eo quod est tenebrosum in ipsa, sive videamus eam gibbosam, sive convexae rotunditatis, nunquam apparet nobis quod basis visus nostri figuretur sphaerice, sed sicut jaceat super superficiem aequalem: cum tamen scimus ita non esse: ita enim forte aliquis dicat accidere in lunae eclipsi sectionem circularem circa visum, et non esse ita a parte rei: hoc enim dici non potest, cum semper appareat circularis: et ideo oportet quod proveniat ex aliquo uno in se habente

ad lunam, et non ex visu : hoc autem non potest esse nisi umbra terrae, quae aut est circularis, aut ut pyramis, aut ut columna : et quaecumque horum dicatur, tunc oportet quod figura terrae sit rotunda. »

Hier kurzen Halt ! Der Aquinate sagt das gleiche in fortgeschrittener, klassischer Klarheit mit folgenden Sätzen : « Accidit autem eclipsis lunae per hoc, quod ipsa subintrat umbram terrae : unde apparet umbram terrae esse rotundam. Ex quo apparet terram, quae facit talem umbram, esse sphaericam : solum enim corpus sphaericum natum est semper facere sphaericam umbram. Si enim corpus lucidum, scilicet sol, sit majus terra, oportet, quod faciat terra umbram pyramidalem, cujus conus sit in alto, et basis in ipsa terra ; si vero sol esset minor terra, faceret quidem umbram similiter secundum figuram rotundae pyramidis, tamen e converso conus illius pyramidis esset in terra, basis autem ejus in alto ; si vero sol esset aequalis terrae, faceret umbram cylindricam, id est columnarem : quidquid autem horum esset, sequeretur propter hoc, quod terra est sphaerica, quod umbra ejus secundum lineam circularem abscinderet lunam. »

Auch heute schreibt kein Astronom besser. Der Schatten der Erde auf den Mond ist bei jeder Mondfinsternis rund, und zwar ausschließlich rund während des ganzen, oft mehrstündigen Verlaufes der stetig fortschreitenden Finsternis. Das ist nur möglich, wenn die Erde zu jeder Zeit und auf allen Seiten rund, also eine wirkliche Kugel ist. Der Schattenwurf von der Erde hat natürlich in bezug auf die Länge und Längengestalt eine andere Form, je nachdem die Erde bei ihrer Entfernung von der Sonne gleich groß oder kleiner oder größer ist als die Sonne. Sind beide gleich groß, so wird der Schatten eine dunkle Säule von überall und allseitig gleicher Dicke, also ohne Spitze und ohne Ende. Ist die Sonne größer, so kommen die Lichtstrahlen vom rechten und linken, oberen und unteren Sonnenrand nicht parallel an die Erdränder, sondern zueinander geneigt und treffen dann außerhalb der Erde in einem Punkte, in einer Spitze zusammen, weshalb von der Erde nach auswärts der Schatten, der gerade hinter der Erde so breit ist wie die Erde selbst, immer schmäler wird und schließlich in einer Spitze endigt. Ist die Sonne kleiner als die Erde, so gehen vom schattenwerfenden Erdkörper weg die Sonnenstrahlen vom Erdumfang an allseitig fortschreitend nach auswärts auseinander und finden kein Ende, und der von ihnen allseitig begrenzte Erdschatten wird nach auswärts ohne Ende immer breiter. Weil jedoch die Schattengrenzen bei jeder Mondfinsterins auf jeder Seite innen rund sind, so sind jene

in der Länge verschieden gestalteten Schatten in der Breite (Dicke) ausnahmslos auch rund. Die Erde muß also wirklich allseitig rund sein. In der Tat ist der Erdschatten nicht immer gleich breit, weil die Erde nicht immer gleich weit von der Sonne entfernt ist. Die Entfernungen wechseln jedes Jahr von $146\,^1/_7$ Millionen Kilometer anfangs Januar bis $151\,^1/_8$ Millionen Kilometer anfangs Juli.[1]

Albertus tritt noch dem Einwand entgegen, die Rundung des Erdschattens bei der Mondfinsternis könnte nur « propter visum » sein und nicht « a parte rei », also eine optische Täuschung infolge der Blickrichtung wie bei den ihre Form stets wechselnden Mondphasen trotz gleichbleibender Mondgestalt. Er antwortet, eine optische Täuschung betreffs der Rundung des Finsternisschattens sei nicht möglich, weil der Schatten bei jeder Mondfinsternis immer in allen Stellungen rund sei. Albert hat recht. Die verschiedenen Mondphasen : eingebuchtete oder ausgebuchtete Mondsichel, Halbmond mit geradem Schattenschnitt usw. sind nicht reell auf dem Mond, sondern ergeben sich aus dem verschiedenem, wechselnden Winkel, den unser Blick auf den Mond mit der Linie Mond-Sonne bildet. Einzig wenn dieser Winkel verschwindet und die Blickrichtung also mit dem Sonnenstrahl auf den Mond zusammen eine gerade Linie bildet, bei Vollmond und Neumond, sehen wir die wahre Gestalt des Mondumfanges. Eine Mondfinsternis ist nun immer nur in solcher Stellung möglich, wenn der Blick von uns auf den Mond und die Linie vom Mond auf die Sonne zusammen eine einzige gerade Linie bilden. Nur dann sehen wir die Schattenform unverzerrt, wie sie von der Erde gebildet wird.

Daß damals die betreffende, spitzzulaufende, im Querschnitt runde Schattenform « Pyramide » und jetzt « Kegel » genannt wird, während wir heute die Bezeichnung Pyramide auf jene Längsform mit Längskanten und flachen Längsseiten beschränken, tut selbstverständlich nichts zur Sache.

III. Beweis. Albertus Magnus (l. c.) : « Aliud autem est signum simul significans, quod figura terrae est rotunda, et quod ipsa est parvae quantitatis : sicut enim nos parvum transmutemur secundum latitudinem climatum a parte medii coeli quae est versus Meridiem ad partem Septentrionalem, quae dicitur Alfarcanda : quia « farcanda » est idem quod ursa quae in Septentrionem mittatur, occultantur nobis

[1] Die größere Wärme auf der Nordhalbkugel trotz größerer Entfernung rührt von der besonderen Axenstellung der Erde her.

quaedam stellae in Meridie perpetua occultatione quas prius aliquando videmus : et si e contrario invenimus ab Aquilone versus Meridiem, occultabuntur nobis quaedam Septentrionales stellae, et quaedam Meridionales orientur. Aegyptus enim et Persia versus Meridiem sunt, et illis apparent multae stellae Meridionales, quas nos hic qui sumus in septimo climate non videmus : et e converso nobis multae stellae apparent sub polo Aquilonari, quas illi nunquam vident. Nec hujus causa potest esse, nisi quia rotunditas terrae cadit inter nostros et illorum visus : si enim terra esset superficiei aequalis, absque dubio ubicumque esset homo in tota terra, appareret ei uterque polus, et omnes stellae sitae juxta polum utrumque.

Parvitatis autem terrae signum est, quia hoc accidit per unam mutationem circuli quae dicitur horizon. Cum enim determinatum sit circulorum, qui sunt supra centrum idem, esse proportiones similes, quandocumque mutatur horizon secundum quantitatem similem portioni arcus qui est inter stellam unam et aliam in circulo Meridiei, qui est circulus latitudinis, tunc occultatur stella a visu hominis hujus qui est in centro circuli horizontis orientalis : et hoc est aliquando unus gradus, qui parum excedit sexaginta milliaria. Sicut ergo ostensum est per ea quae dicta sunt, quod terra est orbicularis, et quod non est magnae quantitatis : si enim magna esset, ex parva mutatione quantitatis non apparerent stellae aliae et juxta polos utriusque sitae, et non appareret alius terminus qui est finis circuli horizontalis secundum diversos terminos orbis : si enim terra esset valde magna, super convexum terrae circulus magnus parum elongatur a linea recta aequaliter : et tunc diu permutaremur antequam aliae stellae nobis apparerent, et aliae occultarentur. Nunc autem quia ad parvam mutationem hoc accidit, oportet horizon esse parvi circuli : et ideo curvus est valde et recedit multum a dispositione lineae rectae. »

IV. Was ist heute an dieser astronomisch-geographischen Beweisführung zu korrigieren ? Wiederum nichts. Sie ist tadellos und großartig. Doch reicht sie wörtlich nur aus für den strengen Nachweis der Erdrundung von Nord nach Süd, und für den Nachweis der starken Erdkrümmung, eines kleinen Oberflächenzirkels oder Erdumfanges in der Nord-Südrichtung. Um letzteres für die Richtung von Osten nach Westen zu beweisen, benützt der Denker die in dieser gleichen Richtung sich folgenden 12 Tierkreisbilder des Firmamentes, den « Zodiakus ». Damit die Interessenten sich ohne Mühe ein klares Bild machen können, schicken wir hier die bereits den Alten bekannten

Namen und Verhältnisse voraus. Die Tierkreis-Sternbilder heißen von Westen nach Osten der Reihe nach : Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage, Skorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann und Fische. Die ersten sechs heißen nördliche, die anderen sechs südliche Zeichen. Sie umfassen einen ganzen Himmelskreis, also 360 Grade. Jedes Zeichen umfaßt durchschnittlich 30°, somit sechs die Hälfte eines ganzen Himmelskreises. Die Tierkreisbilder darf man nicht verwechseln mit den übrigen Sternbildern am Firmament, z. B. dem Großen Bär, dem Schwan, der Leyer, dem Adler, Orion, Großen und Kleinen Hund. Diese sind regellos verteilt am ganzen Himmelsgewölbe und haben keine Beziehung zum Zodiakus. Der Zodiakus ist jener Kreisbogen am Himmel, durch welchen im Verlaufe eines ganzen Jahres in Projektion von uns, « per visum », können wir mit Albertus sagen, die Sonne zieht, und zwar mit absoluter Regelmäßigkeit. Die Bogen vom Aufgang bis Untergang, z. B. des « Großen Bär », des « Schwan », sind viel kleiner als der Zodiakusbogen, der zur gleichen Zeit am Himmelsgewölbe sichtbar ist. Im gleichen, gewaltigen Bogen, etwas verbreitert gedacht, wandelt auch der Mond und jeder Planet seine Bahn. Das fiel in der viel dunstfreieren, durchsichtigeren Luft des Südens den alten Ägyptern, Babyloniern, Arabern, Griechen auf. Daher die einzigartige Bedeutung des Zodiakus am Firmament. An diese Tierkreiszeichen knüpft folgender Beweis für die relative Kleinheit der Erdkugel an.

Albertus Magnus (l. c.) : « Et si volumus attendere, erit insensibilis quantitatis in comparatione ad circulum signorum : quia lineae visuales egredientes ab oculis nostris ad duo puncta Orientis et Occidentis, dividunt circulum signorum in duo aequalia : quod patet per hoc quod sex signa semper sunt arcus cui subduntur lineae versus nos, quia sex signa semper videmus : ergo lineae visus nostri sunt diametri circuli signorum : et cum diameter sit linea producta per centrum circuli, oportet quod hoc quod est de quantitate terrae inter nos et centrum lineae terrae, nihil omnino sit in comparatione ad quantitatem circuli signorum : est autem haec medietas terrae, cui cum conjuncta fuerit alia medietas ipsius, non erit quod componitur ex duabus medietatibus sensibilis quantitatis in comparatione ad circulum signorum. »

Diesem Beweisgang liegen aufs neue ungewöhnlich scharfsinnige Überlegungen, verbunden mit vielfachen astronomischen Beobachtungen, zu Grunde. Den Beobachtern war aufgefallen, daß man in jeder Jahreszeit und an allen (offenen, bergfreien) Orten immer sechs

Tierkreiszeichen sieht, obwohl die von einem und demselben Ort aus sichtbaren Bogenstücke des Zodiakus mit ihren Sternbildern im Frühling, Sommer, Herbst und Winter nicht die gleichen sind, sondern regelmäßig wechseln. Man sieht z. B. auf einmal die Zeichen : Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, oder auf einmal : Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage. Nie mehr und nie weniger als sechs. Weil nun jedes Zeichen am Firmament 30° des Zodiakalbogens einnimmt, also sechs zusammen 180°, so ist je auf einmal genau die Hälfte des ganzen Weltkreisbogens sichtbar, der im ganzen 360° zählt, wie schon die alten Orientalen abteilten. Der Weltgeometer im Dominikusgewand aus Schwaben [1] operierte selbständig in überraschender Weise weiter : Wenn unsere Gesichtslinie zu jeder Zeit vom Ostpunkt des Zodiakus bis zu seinem Westpunkt den Weltkreis der Tierkreiszeichen halbiert, so ist diese Linie der mathematische Durchmesser dieses Riesenkreises und wir stehen in seinem Zentrum. Zugleich steht aber auch das Erdzentrum in der Mitte dieses Kreises, denn die Mitte eines Kreisdurchmessers ist das Zentrum des Kreises. Die gerade Linie eben, welche durch das Erdzentrum zu den beiden entgegengesetzten Punkten des Kreises der Tierzeichen geht, ist ebenfalls ein Durchmesser dieses Kreises. Die Distanz vom Zentrum der Erde bis zu uns an der Oberfläche der Erde ist demzufolge relativ zum Zodiakus wie Null, denn es gibt nur ein einziges Zentrum für einen Kreis. Es ist also klar, daß die eine Erdhälfte und darum auch beide Erdhälften zusammen, relativ klein ist.

Mancher Nichtmathematiker wird einen Widerspruch in diesem Beweise finden und ihn ablehnen. [2] Der Astronom faßt jedoch *a*) die ungeheure Größe des zodiakalen Kreises, und *b*) die Relativität des Zusammenfallens der Mittelpunkte der beiden Durchmesser ins Auge. Und so stimmt alles vollkommen. Fußend auf den äußerst feinen, schwierigen, sogenannten Parallaxen-Messungen der modernen Astronomie würde Albertus heute sogar sagen, daß relativ zu den Entfernungen der Tierkreissterne, z. B. der Plejadensterne und des Aldebaran im Stier, des Regulus im Löwen, des Antares im Skorpion usw., auch die Entfernung vom Mittelpunkt der Erde bis zum Mittelpunkt der Sonne, etwas über 150 000 000 Kilometer, zusammenschrumpft zu

[1] Wir hoffen, daß bald auch ein anderer Schwabe und Predigerbruder, Heinrich Suso, « der größte deutsche Mystiker », vom Stuhle Petri aus den Völkern als Heiliger vorgestellt wird.

[2] Die Distanz vom Erdzentrum bis zu uns beträgt nämlich rund 6400 km.

einem einzigen Bleistiftpunkt, also auch wie zu Null. Der Fixstern Sirius ist mehrmals größer [1] als unsere Sonne. Er ist aber in den schärfsten Fernrohren nur ein leuchtender Punkt. Die Entfernung von seiner Oberfläche zu seinem Zentrum ist darum für uns relativ Null — « nihil omnino in comparatione » —, wie Albertus mathematisch exakt bezüglich Erde und Zodiakus schreibt. Unrichtig wird das Ergebnis nur für Nichtmathematiker, welche das « in comparatione ad quantitatem circuli signorum » nicht erfassen.

V. Ein weiterer Beweis aus dem astronomisch-geometrischen Wissenschaftsgebiet. Er schließt wieder unmittelbar an den vorigen an. Albertus (l. c.) : « Cujus etiam alia probatio est, quia stellae secantes circulos instrumentorum astronomicorum et in cosmimetria, quae sunt sicut astrolabium et armillae, secant ea sicut circulum terrae : quia aut (?) oppositio per instrumenta non concordaret motui astrorum super terram : sed hoc non fieret nisi idem esset centrum terrae et instrumentum per quod operamur : ergo tanta terrae quantitas interjacens inter verum centrum terrae et instrumenti est qualitas (?) insensibilis omnio. »

Hier ist der Zusatz bemerkenswert « et instrumentum per quod operamur ». Albertus ist der Denker, der Beobachter, der Forscher. Die Armille oder Armillarsphäre, bereits 300 v. Chr. bekannt, können wir bezeichnen als Darstellung des Himmelsgewölbes beider Hemisphären, der Weltkugel, durch ein System der wichtigsten richtig verbundenen Weltkreise (Horizont, Äquator, Meridian, Tierzeichenkreis oder Ekliptik) mit Kreisteilungen und Zubehör zur Beobachtung der Sternbahnen und Messung ihrer augenblicklichen Stellung. Die Armillarsphäre wird, besonders mit Darstellung der Erdkugel im Zentrum, noch vielfach verwendet zur Einführung in die beobachtende und messende Astronomie. Das Astrolabium war eine Armille mit hauptsächlicher Vorrichtung zur Messung z. B. der Planetenstellung im Ekliptikalkreis (im Zodiakus) und wurde im Mittelalter vereinfacht zu einer vertikalen Scheibe mit Kreisteilung und Meßzeiger.

Die Bogen, welche bei der messenden Beobachtung die Sterne beschreiben, verhalten sich so, als ob der Mittelpunkt des Meßinstrumentes und das Zentrum der Erdkreise der gleiche Punkt wären. So

[1] Sirius hat einen weißfeurigen Begleiter ; das ganze System zusammen bildet in den größten Teleskopen nur einen scharf leuchtenden Punkt, infolge der ungeheuren Entfernung.

ergeben sich die gleichen Schlüsse, wie oben : die Erde ist relativ zu den Sternenbahnen klein.

VI. Ein Beweis auf wesentlich anderer Grundlage wird dem Längenverhältnis des Klimagürtels entnommen. Er ist aber nur hypothetisch. Er beruht auf Meinungen : « ut dicunt ». Man sagt, der Klimagürtel zwischen Gades oder den Säulen des Herkules (in Afrika gegenüber Gibraltar) im Westen und der Grenze desselben im Osten, und zwar in Indien unter dem Wendekreis des Krebses : « in termino Orientali in terra Indiae, quae est sub Cancro », sei nicht groß, weil nur ein « quoddam mare parvum » zwischen diesen Stellen liege. Diese Annahme rechtfertige sich auch wegen des Vorkommens der Elephanten sowohl im Osten wie im Westen jenes Meeres, was gleiche Nähe des Horizontes zur Sonne voraussetze. Die Länge des Halbkreises der Erde, welche das Maß der Längserstreckung jenes Klimagürtels ist, ist also nicht groß. « ... demonstrat natura elephantum, qui nascuntur in ea tam in Orientali parte ejus quam Occidentali ex utraque parte maris, quod dividit horizontem eorum : eo quod unius climatis unus est modus caloris et siccitatis propter aequalem ejus respectum et comparationem ad solem »[1] : « aequalis vicinitas horizontis ad solem causat in eis generationem animalium eorundem in specie. » Wir haben hier, nebenher gesagt, ein Stück klimatisch begründeter Zoogeographie.

VII. Als letzter Beweis findet sich bei Aristoteles folgendes : « Et Mathematicorum quicumque magnitudinem ratiocinari attentant rotunditatis, ad quadraginta dicunt esse myriades stadiorum. Ex quibus argumentantibus non solum sphaericam molem necessarium esse terrae, sed et non magnam ad aliorum astrorum magnitudinem. » Der Große aus dem Gebiet der jungen Donau kommentiert korrigierend und Nacharistotelisches einflechtend :

Albertus (l. c.) : « Amplius autem quod terra sit rotunda et parva, testantur Mathematici per rationes geometricas, id ab antiquo probantes, licet error aliquis sit in probatione eorum : scribunt enim in suis perfectis operationibus, in quibus simplicium demonstratur quantitas ex comparatione unius ad alterum, et vocant Almagesti libros,

[1] Der Aquinate vertritt die These der Ähnlichkeit der Klimate auf Grund des Vorkommens der Elephanten ebenfalls, sagt jedoch richtig dazu, daß das kein Beweis für die gegenseitige Nähe jener Orte ist. « Et similitudinem utrorumque locorum conjiciunt ex elephantibus, qui circa utrumque locum oriuntur, non autem in mediis regionibus. Quod quidem est signum convenientiae horum locorum, non autem propinquitatis. » (« De Coelo et Mundo » ad hoc.)

in quibus tales continentur operationes secundum quantitates diametrorum solis et lunae et terrae et aliorum corporum, sicut expresse docet Ptolemaeus in suo Almagesti dictione quinta : student enim Mathematici ad hoc ut per comparationem unius diametrorum per alteram docent quantitatem revolutionis totius terrae, et dicunt quod circulus revolutionis totius terrae secundum Antiquos est viginti quatuor millia milliaria. Et si haec littera Aristotelis non sit vitio scriptorum depravata, tunc est falsa : et falsitas accidit ei ex eo quod tempore Aristotelis nondum perfecte sciebantur quantitates diametrorum solis et lunae et terrae secundum veritatem ... tunc gradus unius ex gradibus terrae aequalibus continet quinquaginta sex milliaria et duas tertias unius milliarii secundum quantitatem milliariorum quae determinatur in cosmimetria, quod est quatuor millia cubiti : et cum positus fuerit gradus unus, sicut dixit Ptolemaeus, multiplicatus ille in totum circulum, qui trecentorum sexaginta graduum est, colligeret ex hoc rotunditatem circuli terrae, quae est viginti millia et quadraginta milliaria : et cum divisum fuerit per tria et septimam partem unius, eo quod circulus vincit diametrum per tria et septimam : tunc exibit quantitas diametri terrae, quae est nonaginta viginti septem milliaria : sic ergo significaverunt auctores Almagesti, quod terra est rotundae figurae, et parvae quantitatis respectu superiorum corporum. Sic ergo completa doctrina de figura terrae. ... »

Bezüglich der Zeitdistanz ist zu bemerken, daß Aristoteles von 384 bis 322 vor Christi Geburt und Ptolemaeus ums 140. Jahr nach Christi Geburt, also um 500 Jahre später, lebte. Zwischen hinein arbeiteten als sehr scharfsinnige Fachastronomen Aristarch von Samos, um 265 v. Chr. Geb., und Hipparch aus Nicaea in Bythinien, 190 bis 125 v. Chr. Geb. Aristarch lehrte die Bewegung der Erde um die Sonne, drang aber auf die Dauer damit nicht durch. Hipparch führte die Trigonometrie in die Astronomie ein, erstellte nach Stellungsmessungen vieler Sterne den ersten Sternkatalog, von dem wir Kunde haben, entdeckte in ausgezeichneten Beobachtungen und Berechnungen das äußerst langsame Vorwärtsrücken der Frühlingsstellung der Sonne im Tierkreis [1], das bewirkt, daß die Tierkreiszeichen in unseren Kalendern mit den wirklichen Stellungen der Sonne in den Tierkreisbildern am Firmament überhaupt nicht mehr übereinstimmen. Die Berechnung des Erdumfanges hätte jedoch nach dem vorliegenden Albertus-Text keine

[1] Heute genannt : « Präzession des Frühlingspunktes. »

nennenswerte Fortschritte gemacht. Der Unterschied von « viginti quatuor millia » und « viginti millia et quadraginta milliaria » ist tatsächlich unwesentlich, abgesehen davon, daß an zweiter Stelle nicht 20 040, sondern nach der Multiplikation 360 × 56 $^2/_3$ als Resultat 20 400 stehen sollte. Außerdem ist es unmöglich, daß Aristoteles jene mitgeteilte Zahl des erst viel späteren Almagest benutzt hat. « Et si haec littera Aristotelis ... » kann sich nicht auf die obigen, ersten 24 000 milliaria beziehen. Die wirkliche Zahl des Aristoteles beträgt stark das Doppelte und zudem gibt er die Größe nur in Stadien und nicht in Meilen an. Der vorliegende Albertus-Text enthält also Irrtümer und ruft nach Prüfung der maßgebenden Handschrift. Auch die Angabe der Länge des Erddurchmessers mit 927 Meilen im Vergleich zum Erdumfang von 20 040 Meilen ist rund sieben mal zu klein, während die angegebene Verhältniszahl 3 $^1/_7$ doch fast richtig ist. [1]

Trotz der Unklarheiten und Irrtümer dieses Textes liegt jedoch auf jeden Fall die Tatsache fest, daß Albertus Magnus mit Aristoteles und mit Ptolemaeus auch als geometrisch bewiesen überliefert und darstellt : *a*) die « Rundheit der Erde » gemäß meßbarem Umfang und Durchmesser, und *b*) die Kleinheit der Erde relativ zu den Gestirnen.

Wir würden uns eines Versäumnisses schuldig machen, wenn wir da nicht den sichergestellten Text des Doctor angelicus aus seinem Kommentar zu dem oben von uns vollständig angeführten Aristoteles-Text einfügen würden. Aristoteles rechnet, wie betont, nach Stadien : « τετταράκοντα λέγουσιν εἶναι μυριάδες σταδίων. » Der vollständige Text des Aquinaten lautet :

« 4. Tertiam probationem inducit ibi : Et Mathematicorum etc. ; quae quidem sumitur ex mensura terrae. Et dicit quod quicumque mathematicorum attentaverunt ratiocinari de magnitudine rotunditatis terrae, dicunt quod rotunditas terrae attingit usque ad quadraginta myriades stadiorum, idest quadragesies decem millia, quod est quadringentesies millia stadiorum. Est autem stadium octava pars milliaris ; octava autem pars praedicti numeri est quinquaginta millia ; et secundum hoc rotunditas terrae erit quinquaginta millia millioriorum. Secundum autem diligentiorem considerationem modernorum astrologorum est rotunditas terrae multo minor, idest viginti millia milliaria et quadringenta, ut Alfraganus dicit ; vel decem et octo myriades stadio-

[1] Das π in der Geometrie, genau 3,14159. 3 $^1/_7$ wurde berechnet von Archimedes und ist nur 0,013 zu groß.

rum, idest centum octoginta millia stadiorum, ut Simplicius dicit ; quod quasi in idem redit, nam viginti millia est octava pars centum sexaginta millium. Hoc autem astrologi perpendere potuerunt, considerantes quantum spatium in terra facit diversitatem unius gradus in coelo : et invenerunt quod quingenta stadia, secundum Simplicium ; vel quinquaginta sex millaria et duas tertias milliarii, secundum Alfraganum. Unde multiplicantes hunc numerum per trecenta sexaginta, qui est numerus graduum coeli, apprehenderunt rotunditatem terrae esse praedictae quantitatis.

Et sic ex his possumus argumentari quantitatem terrae non solum esse sphaericam, sed etiam non magnam in comparatione ad magnitudines aliorum astrorum [1] : nam solem probant astrologi esse centies septuagies majorem terra [2] : cum tamen, propter distantiam, videatur nobis pedalis. Dicit autem ‚aliorum astrorum', propter opinionem Pythagorae, qui posuit terram esse unam de stellis. Et in hoc terminatur sententia secundi libri. »

Was sagen uns die Ausführungen und, vorausgehend, gewisse Vergleiche ? Albertus und Thomas lehnen die Zahl von Aristoteles ab, aber im Albertus-Text heißt sie — haec littera, doch stark mißtrauend mit « si ... » — 24 000 Meilen ; oder dann besteht eine Lücke ; jedenfalls fällt die wirklich Aristotelische, bekämpfte Größe in ihm ganz aus. Thomas nennt sie richtig « 40 Myriaden Stadien » und übersetzt sie praktisch ins gewohntere « 400 000 Stadien ». Diese prägt der Aquinate um in « 50 000 Meilen ». Nun stellt er diesen 50 000 die auf viel neueren und genaueren Grad-Messungen beruhenden 180 000 Stadien des Simplicius [3], gleich 20 000 Meilen, und noch 20 000 Stadien, also 22 500 Meilen total, und die 20 400 Meilen des jüngeren Arabers Alfraganus gegenüber, diese zwei Summen als « quasi » gleich groß bezeichnend, wofür wir heute deutsch übereinstimmend in der Wissenschaft sagen : « gleicher Größenordnung ». Im Albertus-Text

[1] Der hl. Thomas läßt also auch gelten, daß die Erde ein Stern unter Sternen sei.

[2] Der Nachweis, daß die Sonne viel größer sei als die Erde, ist also keine Errungenschaft der Neuzeit. Blieb sich so das Prinzipielle gleich, so ergab sich aber quantitativ eine Änderung nach der in neuerer Zeit erfolgten Messung der Entfernung der Sonne. Die Sonne ist an Masse nach astronomischen Berechnungen 329 390 mal größer als die Erde und an Ausdehnung, weil weniger dicht — « minus spissus » — noch mehrmals größer, nämlich 1 300 000 mal.

[3] Simplicios, zeitweise in Alexandrien und in Athen, schrieb Kommentare zu mehreren Werken des Aristoteles (Physik, De Coelo, etc.) † 549 n. Chr.

wird demnach mit 20 040 gegen 24 000 gekämpft, indes der hl. Thomas mit den im Großen nicht wesentlich verschiedenen Maßen 22 500 oder 20 400 Meilen die « 50 000 Meilen » des Aristoteles korrigiert, was eher eine Notwendigkeit war.

Von wissenschaftlich hervorragendstem Interesse ist nach alldem jetzt die Frage und Antwort : Wie verhalten sich die vom hl. Albertus Magnus und vom hl. Thomas von Aquin als zuverlässiger bewerteten Messungen und Größen für den Erdumfang zur Wirklichkeit ? Welches sind die Resultate nach den modernen, mit den feinstmechanischen, geodätischen und astronomischen Instrumenten ausgeführten Messungen des technisch außerordentlich emporgeschnellten, letzten und gegenwärtigen Jahrhunderts ? Wir benötigen nach der allmählich entdeckten Abplattung der Erde jetzt zwei Maße : dasjenige eines Kreises über beide Pole, einen ganzen Meridianumfang, und dasjenige um den ganzen Äquator. Meistens werden die Resultate des scharfsinnigen Beobachters und Messungs-Astronomen Bessel [1] verwendet : Meridianumfang 40 003,423 km ; Äquatorumfang 40 070,364 km. Es ist klar, daß weder die Griechen noch die Ägypter noch die Araber die Erdgrade über den Äquator messen konnten, denn sogar die südlichste Spitze des südlichen Arabiens liegt noch ungefähr 12 Breitengrade nördlich des Äquator, den die Araber erst nach langer Meerfahrt hätten erreichen können. Wir müssen somit die 40 003,423 km des Meridianumfanges in Rechnung stellen. Wenn 1 Stadium 100 m betragen hätte, demnach 10 Stadien = 1 km, so ergäbe das für den Meridianumfang 400 034,23 Stadien und Aristoteles mit seinen Vorgängern hätte das Richtige getroffen. Das multiplizierte St. des ältesten Autors hatte vielleicht diese Größe gehabt, wir wissen es nicht. Tatsächlich kennen wir immerhin keine solchen Stadien aus dem Altertum. Albertus Magnus gibt uns seinerseits einen wertvollen Fingerzeig zum Rechnen. Er bemerkt, daß in der Weltmessung, « cosmimetria », 1 Meile = 4000 cubiti genommen werde. 1 cubitus communis war = 0,4839 m, also 1 Meile = 1935,6 m ; $^1/_8$ Meile = 1 Stadium = 241,95 m. Nach Alfraganus beträgt der Erdumfang 20 400 Meilen = 163 200 Stadien. Das gibt 39 486,24 km, bleibt demzufolge nur sehr wenig, nämlich nur 517,18 km, hinter dem Resultat Bessels zurück. Das wäre eine staunenerregende Leistung gewesen, wenn man bedenkt, daß die modernen Instrumente Mikroteilung und Ablesung mittels Vergrößerungsglas

[1] † 1846 in Königsberg.

besitzen. Da wir über die Größe jener Ellen jedoch nicht unterrichtet sind, so können wir die Summe nicht sicherstellen. Aber möglich ist das Resultat angesichts der psychophysischen Großleistung erster Feinheit, die sich in folgendem elementaren Satz des Aquinaten kundgibt: « in omni passione animae additur aliquid vel diminuitur a naturali motu cordis, inquantum cor intensius vel remissius movetur secundum systolen aut diastolen. »[1] Man beachte: in « omni » passione animae, auch bei leichtester Erregung (excitari est pati) der Seele und je nach dem Charakter derselben, verstärkt oder vermindert sich um etwas der Herzschlag. Diese weittragende Konstatierung ist eines der Fundamentalprinzipien der modernen Experimentalpsychologie und durch die exaktesten modernen Experimente aufs äußerste bewiesen.

Nur wenig größer als die « allgemeine Elle » war der cubitus regius Babyl., nämlich 0,525 m; Differenz bloß 41 cm. Das Endresultat mit ihr beträgt 42 840 km, also noch streng in der Größenordnung der heutigen Ergebnisse. Absolut fest sind sogar nicht einmal diese; sie schwanken noch um einige hundert Meter.[2] Ein Grad am Äquator, dem größten Erdumfang, beträgt 111,3 km. 1° in der Meridianlinie ist etwas kürzer wegen der Abplattung der Erde, die man nach und nach durch Messungen in ganz verschiedenen Breiten entdeckte. Die Erde ist deshalb keine genaue Sphäre, deren Geraden vom Zentrum an die Erdoberflächen nach dem hl. Thomas richtig überall gleich lang sein müssen.

Als Schluß ist ausschlaggebend: Albertus und Thomas zeigen ihr Einstehen für die Kugelgestalt der Erde auch durch eingehende Behandlung der geometrischen Festlegung der Größe ihres Meridianumfanges auf Grund der schwierigen Gradmessung aus verschiedenen Jahrhunderten, und weisen ihre relative Kleinheit an Hand von Messungsergebnissen nach, die in ihrer Größenordnung — falls eine der beiden Ellen verwendet wurde — mit den heutigen vollkommen übereinstimmen.

Die untere Erdhälfte und ihre Bewohnbarkeit.

Außer Anführung und Behandlung der Beweise für die Rundform der Erde spricht Albert der Große eingehend über die südliche

[1] Summa theol. I-II q. 24 a. 2 ad 2.

[2] Radius nach Hayford (1909) 6 378 388 m; nach Helmert (1912) 6 378 192 m. Also differieren die besten Messungen der Erdachse immer noch rund 400 m, des Erdumfanges um rund 1200.

Halbkugel und über die Möglichkeit ihrer Bewohntheit. Er analysiert die Beweise für die Unmöglichkeit derselben und läßt keinen derselben gelten.

Zuerst die Einleitung. « Albertus Magnus. De natura locorum Tract. I. Caput XII. De natura et dispositione inferioris hemisphaerii. Est autem nunc inquirendum de medietate terrae quae in inferiori hemisphaerio est, de qua diversa et pene contraria a diversis Philosophis scribuntur. » Die Einwände haben realen Boden unter sich und zum Teil einen einnehmenden Reiz.

A. Der größere Teil der Erdoberfläche besteht aus Wasser, der kleinere aus Land. Das Land findet sich aber auf unserer Erdhälfte, die untere besteht also aus Wasser und ist darum unbewohnbar. Diese Ansicht wird bestätigt durch die Tatsache, daß alle astronomischen Beobachtungen, wie jene der Mondfinsternisse, nur auf unserer Erdhälfte vorgenommen wurden. In der Tat bewegen sich in jeder Stunde 15° am Firmamente über uns hinweg, damit in 12 Stunden 180°; das ist gerade die Hälfte. Und jede Finsternis geht für die ganze Erde in gleicher Weise vor sich. Es scheint nun, daß stets sämtliche Philosophen, welche die gleiche Mondfinsternis beobachtet und darüber berichtet haben, in keinem Falle weiter als 12 Beobachtungsstunden von einander beobachteten. Wenn einer im Osten nachts 1 Uhr den Beginn einer Finsternis beobachten konnte, so war sie für den Beobachter im Westen erst in 12 Stunden sichtbar. Fast ausnahmslos alle Mathematiker stimmen dem zu.

B. Für unsere Hemisphäre wandern die Planeten von Westen nach Osten durch die Tierkreiszeichen; die Sterne und die Tierkreiszeichen gehen im Osten auf und wandern nach Westen, von Norden aus gesehen von links nach rechts.[1] Und steigt im Osten der Widder über den Horizont, so sind über ihm die Fische, dann der Wassermann, weiter der Steinbock usw. Und in dieser Ordnung bewirken die Planeten ihren Einfluß auf Entstehung und Gang der lebenden Wesen auf der Erde. Auf der südlichen Erdhälfte aber ist diese natürliche Ordnung umgekehrt. Über der Südhemisphäre gehen die Sterne im Westen auf[2] und wandern nach Osten, und ferner, schreitet dort der Steinbock einher, so steht vor ihm der Wassermann, vor diesem die Fische, vor diesen ist der Widder im Bogen, und die Planeten

[1] Vom Süden aus gesehen von rechts nach links.
[2] Wo sie für uns untergehen.

ziehen von Osten nach Westen durch diese und die anderen acht Zeichen des Zodiakus. Die natürliche Ordnung scheint dadurch gestört zu sein. Pythagoras sagt darum, die Südhemisphäre sei der Ort des Tartarus, der Strafort für die Sünder.

C. Man sagt ferner, die Wassermasse mache mehr als das vierfache der Erdmasse aus und würde konsequent auch noch einen Teil des Festlandes überdecken, wenn nicht die Bewegung der Sonne und anderer Sterne durch Austrocknung entgegenwirken würden.

D. Nach Hesiod ist das Festland der Südhalbkugel zwar breit und es schwimmt, was auch Homer, wie Krices urteilt, vertritt. Dazu sagt jedoch Hesiod, daß dieses Land unnütz sei, weil gänzlich unbewohnt und zwar aus dem Grunde, weil das ganze Menschengeschlecht von einem einzigen Menschen abstammt, und daß dieser Mensch auf der Nordhemisphäre erschaffen wurde, lehrt die Erfahrung. Albertus Magnus (l. c.): « Tertiam autem inducunt rationem Hesiodi, quod locus ille esset inutilis, cum nullus umquam ibi habitaverit: ab uno enim, ut inquiunt, omnes multiplicati sunt: et hunc aut in illo aut in isto hemisphaerio creatum fuisse. Quod quidem hic creatus sit, experimentum probat: ideo nullos ab ipso generatos dicunt illuc descendisse. ... »

Textauszüge, Widerlegungen.

Ad *A* und *C*. Albertus (l. c.): « Sunt autem alii Philosophi, sicut Albumasar et sui sequaces, dicentes illam terram habitabilem esse, sicut et istam ... Cum enim solis radii et stellarum omnes angulos suos describant super eam, oportet quod exsiccent in ea humidum, in locis super quae sunt anguli acuti radiorum, et in locis super quae radii perpendiculariter incidunt ... ex talibus autem effectibus locus fit habitabilis ... Et quod aqua dicitur occupare majus spatium quam terra ... dictum est, non quod ita sit in effectu, sed quod ita est proportione aquae ad terram. Si enim tantum materiae aquae quantum est in aliqua parte terrae, spatio comparatur: erit aqua in majori spatio quam sit terra. Quod autem aqua major sit terra, in effectu incertum est, quia multa sunt aquam diminuentia. ... Si igitur fiat proportio materiae aquae ad terram, ex uno pugillo terrae fiunt forte mille pugilli aquae: et ideo ad hanc proportionem dictum est esse aquam majori spatio quam terra. Si enim in effectu sic esset, aqua non posset limitari littoribus terrae. »

Obwohl diese Antwort neben prinzipiell und konkret Richtigem Unrichtiges enthält, ist sie von Bedeutung. Sie lehrt, daß wichtige

physische und geographische Wahrheiten in den Forscherkreisen kursierten, daß aber weder physische noch verkehrspraktische Mittel zur Verfügung standen, um die im Ganzen völlig unklaren Verhältnisse entscheidend zu klären. Sogar die ersten Überseefahrten, die des Columbus, brachten nur eine täuschende Klärung, denn dieser kühne Segler glaubte, er sei in Indien gelandet. Albertus läßt gemäß seinem wissenschaftlich objektiven Blick und Denken die Fragen offen bezüglich der tatsächlichen Verteilung von Land und Wasser — gesehen hat sie niemand, weist aber entschieden die Behauptung zurück, es könne nur Wasser geben auf der anderen Erdhälfte wegen der vielmals überwiegenden Wassermasse im Vergleich zum trockenen Land. Sein Hinweis auf die viel geringere Dichte des Wassers gegenüber der Erde räumt freilich die Schwierigkeit nicht aus dem Wege, sein nachdrückliches Beharren auf jener Tatsache offenbart jedoch seinen Geist, auf keinen Fall jene unbeweisbare Behauptung als bewiesen oder einzig möglich zuzulassen. Unter die « diminuentia aquae », auf die er deutet, rechnet er ohne Zweifel die von Albumasar und seiner Schule als Beweisfaktoren angezogenen Einfallswinkel der Sonnenstrahlen. Diese sind in der Äquatorzone auch bei der unteren Erdhälfte rechte Winkel, weil die Einstrahlung dort senkrecht ist und zu beiden Seiten des Äquatorgürtels (relativ zur senkrechten) spitze Winkel, von nur wenig schiefer Einstrahlung gebildet. Diese Gegenden müssen trocken sein. Noch weiter seitwärts sind feuchte Zonen. Solche Strahlenwirkungen machen die Gebiete bewohnbar.

Wie beantwortet die Wirklichkeit die Frage ? Das Verhältnis der Oberflächen von Meer zu Land ist selbst in der Gegenwart nicht exakt nennbar. Man weiß noch heute nicht, wie weit sich das Land in der großen Antarktis erstreckt, und was um den Nordpol Treibeismassen oder eisbedeckte Landstrecken sind. Ungefähr ist das Verhältnis 2,54 zu 1. Also sichtlich auch heute irrig « dicunt aquam plus quam in quadrupla proportione esse majorem quam sit terra ». Und die Tiefen antworten : die Landmassen sind viel größer als die Wassermassen, denn die Landmassen werden in der Tiefe nirgends von Wassermassen abgelöst, Hesiods und Homers schwimmender Kontinent besteht nicht, und auch sämtliche Meerwasser lasten auf dem Erdboden der Tiefbecken. Was die « proportio spissitudinis terrae ad spissitudinem aquae » anbetrifft, so ist bekannt, daß die Dichte der Erdmasse von oben bis zum Erdmittelpunkt hin wechselt, und zwar zunimmt in sehr starkem Masse : oberste Felsschichten zu Wasser etwa 2,5 : 1,

nach Helmert tiefste etwa 17 : 1. Ist demnach die Vermutung des Albertus : « Si igitur fiat proportio materiae aquae ad terram, ex uno pugillo terrae fiunt forte mille pugilli aquae » in das Reich der Fabeln zu verweisen ? Albert präzisiert genau : materia terrae und materia aquae, betont ausdrücklich : Erde, wie sie ist, und Stoff des Wassers. Im Nebel, in der Wolke aus feinsten Wassertröpfchen wäre der Satz des Forschers von Lauingen bewahrheitet. [1] Ginge man zurück bis zu Wasserstoff und Sauerstoff und nähme man die schwersten Mineralatome, so hat man fast 15 Atome Sauerstoff zu 1 Atom Uran und 238 Wasserstoffatome zu 1 Atom Uran. Uran ist in Felsen.

Ad *B*. Albertus : « Nec obstat quod stellae oriuntur eis (auf der anderen Erdhälfte) a sinistro : quia sinistrum illud coeli non est acceptum secundum esse, sed secundum situm. Sinistrum enim coeli quod secundum esse accipitur, unum est. ... Sed sinistrum secundum situm hoc est quoad nos tantum, et hoc nihil prohibet quoad nos esse dextrum : et ideo ratio Pythagorae nulla est omnino. Et quod dicit de ordine signorum, satis eliditur per hoc quod in nostro hemisphaerio secundum duos motus coeli duo sunt ordines signorum : ab occidente enim in oriens disponuntur ordine naturali secundum motum naturalem planetarum : sed ab oriente in occidens secundum motum primi mobilis dispositione praepostera disponuntur : et sic est in hemisphaerio inferiorum, quod ab oriente illius hemisphaerii in occidens illius praepostere disponuntur : sed ab occidente suo in oriens suum ordinem habent et dispositionem naturalem. » Rechts und links betreffs des Aufganges der Sterne betrifft nur die Stellung des Betrachters und verändert nicht das Wesen der Sterne, denn dieses ist immer gleich. Die Stellungsänderung relativ zu unserem Standpunkt macht nichts. Was die Ordnung der Tierkreiszeichen betrifft, so bleibt sich der Wandel der Planeten durch dieselben ganz gleich. Auch über der Südhalbkugel wandern die Planeten in der natürlichen Ordnung von Westen nach Osten durch die Zeichen Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe ... Steinbock, Wassermann, Fische, und diese Zeichen stehen dort ebenfalls, wie bei uns, in umgekehrter Reihenfolge von Osten im Bogen bis zum Westen, z. B. so : zuerst der Widder, dann die Fische, nachher der Wassermann, darauf

[1] Aber im Nebel sind die Wassertröpfchen diskret nebeneinander, deshalb nimmt die Wassermasse viel mehr Raum ein. So hat es jedoch Albertus kaum verstanden. Prinzipiell hat er auf jeden Fall recht ; das quoties ist für ihn nur hypothetisch, « forte ».

der Steinbock, weiter der Schütze, am West-Horizont der Skorpion. Der Einwand ist also ganz grundlos. — Für das Auge ist es auch anno 1932 noch so !

Diese Widerlegungen mußten für jene Zeit befriedigen. Heute ist die Sache noch einfacher : Erde und Sterne sind laut Ausweis der gefundenen, gefallenen Meteorite und der Ergebnisse der Spektralanalyse stofflich wesensgleich. Die Erde dreht sich um sich selbst von West nach Ost, was den Aufgang der Sterne im Osten und ihren Untergang im Westen erklärt. Diese Aufgänge und Untergänge sind nur visuell für uns, und für die Bewohner beider Erdhälften gleich. Die Wanderung der Planeten von Westen nach Osten, in gleicher Richtung, wie sich die Erde um sich dreht, ist naturgemäß.

Ad *A* und *D*. Albertus Magnus (l. c.) gibt den Mathematikern ganz richtig zu : « nullum nostrae habitationis ad illum locum (= ad inferiorem hemisphaerium) pervenisse : quia omnes illi qui scripserunt de observationibus locorum et astrorum, invenimus in superiori hemisphaerio posuisse suas observationes. » Er belegt das sehr schön und treffend in folgender klassischer Darlegung : « ... observationes, et praecipue cognoscitur in scriptura quam scribunt de eclipsibus lunaribus. Eclipsis terrae est in omni terra eodem modo, et in uno eodemque tempore : et cum habitantes per longitudinem climatum Philosophi tempus eclipsium notaverunt, non invenimus umquam distantiam unius Philosophi ab alio nisi per duodecim horas aequales, et cum in qualibet hora ascendant quindecim gradus aequinoctiales aequales, constat quod in duodecim horis centum et octoginta gradus ascendant, et haec est medietas circuli cui tantum medietas terrae subditur ; et tunc unus Philosophorum observantium in una regione eclipsim aliquam lunae non distare potest ab alio nisi per medietatem terrae : sicut si esset eclipsis habitanti in Oriente in prima hora noctis, eadem esset habitanti in Occidente in duodecima hora ab illa. » Die südlichsten und östlichsten, absolut entferntesten astronomischen Observatorien lagen in ältester Zeit in Indien, nicht einmal 50° südlicher als Köln, und in China, nur höchstens 130° östlicher als der fernste Küstenpunkt Spaniens, und nur aus Gegenden innerhalb dieser Grade lagen aus irgendwelcher Zeit Berichte über astronomische Finsternisse vor. Die hochbegabten Maya-Völker, deren interessante, astronomische Handschriften (auch in Stein) [1] der Entzifferung durch die Forscher

[1] Cf. z. B. « Die Sterne », Leipzig 1932, Jan.-Febr.

begreifliche Mühe verursacht, wohnten freilich viel südlicher, in Mittelamerika, erreichten indes den Äquator auch nicht und waren bis ungefähr 105° Länge entfernt von Köln, aber westlich, und zur Zeit der Hochscholastik für Europa vollkommen nicht existierend. So bleibt es bei der Angabe des Albertus, daß nur Finsternisberichte aus einer Erdstrecke innert 180° vorlagen. Östlichste Indier und westlichste Mayas, sowie Mittelchinesen und Mayas waren wirkliche Antipoden ; in einem etwas erweitertem Begriff aber auch Rheingebiete-Bewohner und Indier oder Chinesen. All das aber auf der gleichen Halbkugel, der Nordhemisphäre. Von der Südhemisphäre war reell nichts bekannt.

Weiter : das Land der Erdunterseite mußte unbedingt bewohnbar sein wegen der Klimazonen gleicher Art wie unsere, und es sind dort Bewohner möglich, auch wenn noch keiner von dort zu uns gelangte wegen des zu ausgedehnten Ozeans zwischen ihnen und uns. Vielleicht ist er aber gleichwohl überschifft worden, und das müßte dann unter der heißen Zone gewesen sein, weil in dieser (der Austrocknung wegen) die Küsten sich am meisten nähern. Albertus (l. c.) : « Quod autem ad nos non pervenit aliquis de habitatoribus inferioris hemisphaerii, non est ex hoc, ut inducunt, quia nullus ibi habitat, sed potius quantitas Oceani interjacentis undique circa terram per circuitum, quod propter nimiam distantiam locorum suorum transnavigari non potest. Si autem in aliqua parte transnavigatum est, hoc est sub torrida : quia ibi secundum naturam littora ejus sunt magis stricta. » Damit fällt auch der Einwand Hesiods, denn könnten Bewohner von dort herüberkommen, so könnten ebenso Bewohner von unserer Erdhälfte in die andere hinübergelangen.

Albertus wendet sich dann im tiefen Mittelalter drin gegen eine Schwierigkeit, welche trotz der Schulen auch heute noch zuweilen von Erwachsenen gemacht wird : Wie können Gegenfüßler stehen, da unter ihnen nichts ist ? (l. c.) « Nec sunt audiendi qui fingunt ibi homines habitare non posse, eo quod caderent a terra, si ibi habitarent : dicere enim eos cadere qui pedes habent ad nos, vulgaris imperitia est. . . . » Das « untere Seite der Erde » ist nur relativ, und von allen Seiten der Erde her zwingt die Schwerkraft gegen den Erdmittelpunkt hin, so daß ein Fallen von der Erde weg nirgends möglich ist (l. c.) : « . . . cum inferius mundi non sit acceptum quoad nos, sed simpliciter, itaquod simpliciter inferius est, et ubique vocatur versus terrae centrum. » Und zum Schlusse nochmals die klimatischen Verhältnisse berührend und die naturwissenschaftliche Wahrheit betonend, sagt Albertus : « . . . dice-

mus inferius hemisphaerium omnino dividi sicut superius divisum est, et habere regiones inhabitabiles propter frigus (Südpolarregion), et inhabitabiles propter calorem (heiße Wüsten) et regionem habitabilem distingui per climata, sicut nostra distincta est (gemäßigte Zonen) : et hoc quidem est verum secundum contingentiam naturalis dispositionis. »

Außerordentliche Klarheit, Tiefe und Schärfe des Denkens und unbeirrte Konsequenz führten den großen Albertus zu Urteilen über die total unbekannte Erdhälfte und ihre Bewohnbarkeit, welche durch alle späteren Fahrten zu Land, zu Wasser und in der Luft und über das Eis bis zum Südpol hin als richtig erwiesen wurden. Und Astronomie, Geologie und Meteorologie bekräftigen einstimmig sein damals so kühnes wie grundsätzlich entscheidendes Wort : « et hoc quidem est verum secundum contingentiam naturalis dispositionis. »

Columbus und Albertus Magnus.

Die göttliche Vorsehung hat im « Orden der Wahrheit » [1] durch die die ganze kommende Christenheit beeinflußenden Doctores Ecclesiae summi Albertus Magnus und Thomas Aquinas dem christlichen Abendland die größten irdischen Geisteseroberungen der alten nicht israelitischen Menschheit auf christlichem Grund übermittelt : die philosophische Wissenschaft des Aristoteles, des Schülers des Platos, des wissensdurstigen Schülers sowohl des Sokrates als der ägyptischen Weisen. Durch Albertus Magnus und Thomas von Aquin führte die göttliche Vorsehung das Admiralsschiff « Sancta Maria » unter Columbus über das unbekannte, weite, gekrümmte Meer nach Westen, um dem christlichen Abendland einen neuen, gewaltigen Doppel-Erdteil zu geben : Amerika. Herrliche Blüten der Heiligkeit sandten dort in Bälde nach der Entdeckung ihr kostbares Herzensaroma zum Himmel empor, wie Rosa von Lima [2] und Ludwig Bertand aus dem Orden des hl. Dominikus, und wie Petrus Claver und die canadischen Märtyrer aus der Gesellschaft Jesu und andere es zeigen.

Thomas von Aquin nahm naturgemäß sehr viele und mächtige Anregungen an von seinem heiligen Lehrer Albertus, auf dem ersten Lehrgrund, den die Söhne des hl. Benediktus in Monte Cassino gelegt. Anderseits erhöhte und festigte noch mehr der Ruhm des Doctor angelicus auch das gewaltige Ansehen Alberts des Großen. Ihr münd-

[1] Qui custodiens veritatem quasi sol in Dei templo refulget. (Papst Eugen IV.)
[2] Von Papst Clemens X. zur principalior totius Americae Patrona erhoben.

liches Lehren im Süden, in der Mitte und im Westen des katholischen Europas vor Tausenden von Schülern, und ihre Lehren durch ihre begehrten Schriften mußten überall auch Wurzeln schlagen, wenn auch nicht überall in gleichem Maße. Außerhalb der Wissenschaft von der göttlichen Offenbarung und geoffenbarten Wahrheiten und außerhalb der eigentlichen Philosophie muß die Lehrer und Denker in allen Ländern besonders auch die Lehre von der Kugelgestalt der Erde und ihre mögliche Bewohntheit auch auf der « unteren Seite » beschäftigt und aus mehrfachen Gründen, je nach den Personen, sehr stark interessiert haben. Wenn demnach Columbus auch von verschiedenen Seiten von der Kugelgestalt der Erde gehört hatte und aus ihren Zeilen darüber sich orientieren ließ, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß im Grunde namentlich die Lehren der Fürsten der Scholastik darin weiter wirkten. Und daß die Ordensbrüder der wunderbaren Lehrer an dem so klar überlieferten und allseitig begründeten Lehrgut festhielten, wenigstens die hervorragenderen unter ihnen, ist wie natürlich. Ein vielsagender Bericht lautet [1]: « Columbus ... Audienz bei Ferdinand und Isabella ... Diese hörten den Plan an und überwiesen ihn zur Beurteilung einer Versammlung von Professoren der Astronomie, Geographie und geistlichen Würdenträgern, die im Dominikanerkloster zu St. Stephan in Salamanka mit Colon zusammentraten. Über die Einwendungen und deren Widerlegung hat man späterhin allerhand gefabelt, gewiß ist nur, daß die Mehrheit den Plan als unausführbar verwarf und daß die Minderheit, und zwar waren die Geistlichen darunter, besonders der gelehrte Dominikaner Deza, dafür gewonnen wurde. Die Entscheidung zog sich lange hin. Colon genoß die Gastfreundschaft der Dominikaner. ... » Deza hatte die erste Lehrkanzel an der Universität inne und war Lehrer des Prinzen Don Juan. Er trat am Hofe für Columbus ein, war immer sein Schützer, und schließlich lautete das geschichtliche Urteil über Diego de Deza O. P. : « und man betrachtete ihn als wie das Instrument der Entdeckung von Indien. » [2] Man wird oft die das Entdeckungswagnis sachlich begründenden Stellen der Schriften des hl. Albert des Großen und des Engels der Schule

[1] Weltgeschichte von Prof. Dr. *Joh. Bapt. v. Weiß*, VII. Bd., 1892 [4], p. 187.

[2] Manches über ihn, über die Verhandlungen und über die große Dankbarkeit des Columbus an denselben, sowie kurz beisammen die zusammenhängenden Texte des s. Albertus Magnus und des s. Thomas, aus denen wir nur die notwendigen Stellen zitiert, siehe in: *Mandonnet* O. P., Les Dominicains et la découverte de l'Amérique. Paris, Lethielleux.

wieder betrachtet und studiert haben. Als Beleg dafür brachte die « Illustrazione Vaticana » im Januar a. c. auch die Nachricht [1], daß in Sevilla eine Albertus-Handschrift mit Noten von Christoph Columbus vorhanden sei.

Nachtrag zur Astronomie:

a) Die angeführten astronomischen Erörterungen von Albertus und Thomas haben in jenem Umfang volle Beweiskraft. Vielleicht sprachen aber diese Geistesbrüder auch über die Bewegungsprobleme bezüglich der Gestirne miteinander. Erst anno 1543 lag das Werk des Nikolaus Kopernikus, kath. Domherrn von Frauenburg, gedruckt vor, in welchem er nach vieljähriger Arbeit die Gründe für die Bewegung der Erde um die Sonne niedergelegt hatte. Im Alter von 23 Jahren (um 1496) hatte er sich in Bologna, der Stadt des hl. Dominikus, in das Album der Natio Germanorum eintragen lassen. Daselbst studierte er Rechtswissenschaft, Griechisch und Astronomie. Bei den Söhnen des hl. Dominikus konnte er gelegentlich erfahren, daß nach dem Aquinaten das Ptolemaeische Weltsystem eine unbewiesene Anschauung, eine bloße Hypothese sei. Sogar in seinem theologischen Hauptwerke, in der Beantwortung der tiefgehenden Frage : « Utrum Trinitas divinarum personarum possit per naturalem rationem cognosci ? » legte der große Kirchenlehrer erklärend und beweisführend die denkwürdigen Sätze nieder : « Ad secundum ..., sicut in astrologia (= astronomia) ponitur ratio excentricorum et epicyclorum, ex hoc quod hac positione facta possunt salvari apparentia sensibilia circa motus coelestes ; non tamen ratio haec est sufficienter probans, quia etiam forte alia positione facta salvari possent. »

Diese alia positio hatte bereits zirka 1500 Jahre früher Aristarch gelehrt. Das Ptolemaeische System wurde von Ptolemaeus erst 1100 Jahre vor Albertus und Thomas « begründet », aber, wie wir eben sehen, mit starker Hand vom Aquinaten als nicht bewiesen aus den Angeln gehoben.

b) In « De Coelo et Mundo », l. III, c. XIV, lectio 27, gibt Thomas im Gegensatz zu Aristoteles einen wirklichen Beweis für die Erdkrümmung auch in der Ost-Westrichtung, für welche der Stagirite keinen Nachweis versucht. « ... probatur, quod terra sit rotunda versus ortum et occasum : alioquin non prius oriretur astrum quodcumque his qui sunt in oriente, quam his qui sunt in occidente. Si enim terra esset figurae concavae, sidus oriens prius appareret his qui sunt in occidente. Si vero terra haberet planam superficiem, simul appareret omnibus. »

Bei Albertus liegt der Beweis indirekt vor in der Behandlung der Distanzen verschiedener Beobachter der gleichen Mondfinsternis.

Über den speziell geologischen Teil folgen Erweiterungen in einem künftigen Heft des « Divus Thomas ».

[1] Aus der Hand des Generals des Dominikanerordens, P. Gillet, in Nr. 2, datiert 25. Januar 1932.