

# ZUR FRÜHGESCHICHTE DER ERDGLOBEN

Gyula PÁPAY

Universität Rostock  
Historisches Institut  
gyula.papay@uni-rostock.de



## A FÖLGGÖMBÖK KORAI TÖRTÉNETÉHEZ

### Összefoglalás

Az éggömbök eredete sokkal régiebb a földgömböknél. Nem bizonyított, hogy a Föld gömbalakjának felismerése (Kr. e. 5. században) az első földgömbök készítéséhez vezetett-e. A forrásokból csak indirekt formában lehet következtetni a földgömbök egzisztenciájára a Kr. e. 3. században. Ezek a földgömbök még nagyon kicsik lehettek, kozmoszmodellek részeként is megjelenhettek. Az első források alapján bizonyítható földgömb monumentális nagyságú volt, ez Kr. e. 2. század közepéről ered (Kratesz). A Kr. e. első században a glóbusz a Föld kartográfiai ábrázolásának általánosan ismert formájává vált. Az első útmutatások a glóbuszkészítéshez Geminusztól (Kr. e. 70), Strabóntól (Kr. e. 7) és Ptolemaisztól (Kr. e. 2. század) származnak.

Az első földgömbök alapsrtuktúrájára vonatkozólag csak sejtésekre szorítkozhatunk. Ezeket valószínűleg az öikumene és annak részeinek kiterjedése igen erősen generalizált formában, sematikusan volt ábrázolva, Eratoszthenész (Kr. e. 3. század) szfaringdáihoz hasonlóan. A Kr. e. első században olyan jó földrajzi leírások készültek (Strabón), hogy ezek alapján az akkori kartográfiai világgép glóbusz formájában is rekonstruálható. Ehhez Ptolemaiosz még precízebb adatokat szolgáltatott. A ptolemaioszi kartográfiai világgépet bemutató földgömb segítségével kimutatható, hogy a reneszánszban a „ptolemaioszi” térképek mellett „ptolemaioszi” földgömb is készült.

## ON THE EARLY HISTORY OF EARTH GLOBES

### Summary

The making of sky globes is much older than that of Earth globes. We do not know for sure whether the realization that the Earth has the shape of a ball (5<sup>th</sup> century BC) led to the making of the first Earth globes. The sources give us only indirect information on the existence of such globes in the 3<sup>rd</sup> century BC. These globes were probably very small and maybe they were made as parts of cosmos models. The first globes according to reliable sources were made very big in the mid 2<sup>nd</sup> century BC (Crates). The globe became a generally known method of the cartographic representation of the Earth in the 1<sup>st</sup> century BC. The first instructions to making globes came from Geminus (70 BC), Strabon (7 BC) and Ptolemy (2<sup>nd</sup> century BC).

We have only faint ideas of the basic structure of the early Earth globes. These globes probably showed the oikumene and its extensions in a very much generalized, schematic way like in the spherigdas of Eratoszthenes (3<sup>rd</sup> century BC). Several good geographical descriptions were written in the 1<sup>st</sup> century BC (Strabon), and on their basis the cartographic image of the age can be very well reconstructed on globes. In addition, Ptolemy gave us lots of useful information. With the help of an Earth globe representing the cartographic image of the world in the time of Ptolemy it can be demonstrated that not only „Ptolemaic” maps, but also „Ptolemaic” globes existed in the Renaissance.

## Vorbemerkungen

Die Geschichte der Globen ist ein intensiv bearbeitetes Gebiet der Kartographiegeschichte. Dazu hat der Jubilar auch einen wichtigen Beitrag geleistet, u. a. mit seinem Buch zur Geschichte der Erd- und Himmelsgloben. (KLINGHAMMER, 1998) Der erste überlieferte Erdglobus ist der „Nürnberger Erdapfel“ von Martin Behaim (1459– 507) aus dem Jahre 1492. Erdgloben wurden jedoch schon Jahrhunderte früher erstellt. In dieser Studie soll die Frühgeschichte der Globuskartographie, ein wenig beleuchtetes Feld der Globengeschichte behandelt werden, mit den folgenden Fragestellungen:

- Wann ist die Idee der Globusdarstellung der Erde entstanden?
- Welche Globendarstellungen der Erde sind quellenmäßig belegbar?
- Welche Grundstruktur hatten die ersten Globusdarstellungen der Erde?

Anbetracht der spärlichen Quellenlage ist die Beantwortung dieser Fragen sehr schwierig und benötigt eine beinahe wissenschaftskriminalistische Herangehensweise.

## Entstehung der Idee der Globusdarstellung der Erde in der Antike

In der kartographischhistorischen Literatur wird der Beginn der Entstehungsgeschichte der Globusdarstellung der Erde sehr früh angesetzt, z. B.: „Die Voraussetzung für die Anfertigung von Erdgloben schuf der Naturphilosoph Anaximander von Milet, als er im 6. Jh. v. Chr. die Erde als räumliches Gebilde (Zylinder) nicht mehr als Scheibe ansah.“ (WAWRIK, 1986, S. 199) Anaximander kann man diesbezüglich als Vorläufer nur insoweit erachten, dass er höchstwahrscheinlich einen Himmelsglobus anfertigte. Auf das Vorhandensein früher Himmelsgloben enthalten die antiken Quellen mehrere Hinweise, ein Himmelsglobus wurde sogar überliefert, in der Marmorskulptur „Atlas Farnese“. Diese Skulptur stammt aus dem 1./2. Jh. v. Chr., geht aber auf eine Vorlage aus dem 3. Jh. v. Chr. zurück. (WAWRIK, 1986, S. 293f.) Für die Erdgloben hingegen gibt es keine vergleichbare Überlieferung und auch nur ganz wenige direkte Hinweise. Es ist festzuhalten, dass die Entstehungsgeschichte der Himmelsgloben und der Erdgloben keine parallelen historischen Entwicklungslinien sind. Demzufolge kann man aus den quellenmäßigen Hinweisen auf die sehr früh entstandenen Himmelsgloben keinerlei Schlussfolgerungen auf die ebenfalls frühe Entstehung von Erdgloben ziehen. Dass man die Entstehung der Erdglobus-Idee trotzdem zeitlich grob eingrenzen kann, hängt mit der Eigenart der kartographischen Problemsichtentwicklung in der Antike zusammen. Es wurde nachgewiesen, dass die kartographische Problemsichtentwicklung in der Antike einen kumulativen Charakter besaß. (*Figure 1*) (PÁPAY, 1994;) Im Wesentlichen wurde durch Anaximander und Hekataios aus Milet im 6. Jh. v. Chr. die erste grundlegende Problemsicht formuliert, nämlich die kartographische Darstellung der Ökumene. Mit diesem Begriff wurde zunächst der bewohnte bzw. bewohnbare Teil der Erde bezeichnet. Später bezeichnete man damit auch den bekannten Teil der Erde. Bei den ersten Karten der Ökumene spielte die uralte Symmetrieauffassung als Konstruktionsprinzip eine grundlegende Rolle und das führte zu der Entstehung von kreisförmigen Weltkarten. (HARLEY/WOODWARD, 1987, S. 134f.; PÁPAY, 1994, S. 102)

Als der Gedanke bezüglich der Kugelgestalt der Erde durch die Pythagoraer in der zweiten Hälfte des 6. Jahrhunderts v. Chr. aufkam, wurde die Darstellung der Ökumene in ein neues Licht gesetzt. Pythagoras von Samos (ca. 560–ca. 480 v. Chr.), der 525 v. Chr. nach Unteritalien umsiedelte, hielt die Kugel für eine ideale Gestalt und deshalb nahm er an, dass die Erde kugelförmig sei. Diese Auffassung wurde jedoch nicht allgemein akzeptiert. Ihre Verbreitung wurde auch durch die Verfolgung der Pythagoraer behindert. Aber in Unteritalien blieb diese Auffassung weiterhin erhalten. Permanides aus Elea (um 480 v. Chr.) betrachtete die Erde als kugelförmig und initiierte die Einteilung der Erde

in fünf Klimazonen mit parallelen geraden Linien, die später zur Herausbildung eines irdischen Koordinatennetzes beitrug. Es ist nicht belegt, ob Pythagoras oder Permandes Globen angefertigt hatten. Es ist jedoch bekannt, dass in Unteritalien in dem 3. Jahrhundert v. Chr. die Anfertigung von Sphären einen hohen Entwicklungsstand erreichte. (HARLEY/ WOODWARD, 1987, S. 136) Man könnte annehmen, dass ihre Anfertigung auf eine ältere Tradition basierte.

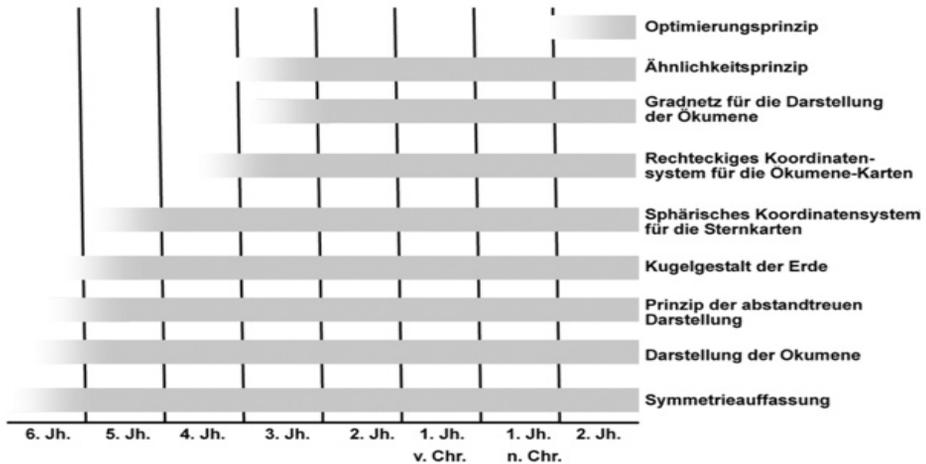


Figure 1. Kartographische Problemsichtentwicklung in der Antike

In der kartographiehistorischen Literatur ist eine weit verbreitete Ansicht, dass die Kritik der kreisförmigen Karten Herodots aus Halikarnassos (um 484 – 425 v. Chr.) aus der Auffassung der Erdform als Kugel resultierte. Diese Annahme ist jedoch nicht haltbar, denn ihr liegt eine Verwechslung der Form der *Ökumene* mit der Form der gesamten *Erde* vor. In der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts v. Chr. war bereits allgemein bekannt, dass die Erde kugelförmig ist. Das wird durch eine Komödie von Aristophanes (um 445- um 386 v. Chr.) eindeutig belegt. Seine 423 v. Chr. entstandene Komödie „Die Wolken“ enthält einen lustigen Dialog mit einem Hinweis auf die Bestrebung, die Größe der Erdkugel zu bestimmen. (SZABÓ, 1981) Aristoteles legte für die Kugelgestalt der Erde mehrere Argumente vor und gab den Erdumfang mit 400 000 Stadien an. Außerdem deutete er an, dass nach Norden die Breite der Ökumene abnimmt. Aus dieser Bemerkung leitete Wilberg ab, dass es hier um die erste Erwähnung der Chalmys-Gestalt (Reitermantel-Gestalt), etwa eine trapezförmige Gestalt der Ökumene handelt. (WILBERG, 1834, S. 1) Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Form der Ökumene aus einer Globusdarstellung entnommen wurde, aber es wäre zu gewagt, hierin ein Hinweis auf das Vorhandensein auf Erdgloben abzuleiten.

Die kreisförmige Darstellung der Ökumene blieb auch in der Zeit (sogar bis in das 3. Jahrhundert v. Chr. hinein) erhalten, als die Kugelgestalt der Erde längst allgemein akzeptiert wurde. Die Kritik der Kreiskarten wurde nicht durch die Erkenntnis der Kugelgestalt der Erde ausgelöst, sondern durch die neuen Erkenntnisse über die Ausdehnung der Ökumene, insbesondere ihrer Ost-West-Ausdehnung. In der Beschreibung von Aristoteles (384–322 v. Chr.) erscheint die Ökumene als ein Viereck, in dem das Verhältnis zwischen Länge und Breite 7 : 4 beträgt. Die Eroberungszüge Alexander des Großen (356–323 v. Chr.) trugen auch dazu bei, dass sich die kreisförmige Kartenstruktur der Ökumene zu einer viereckigen Struktur wandelte. Wichtiges Konstruktionselement war hier das von Dikaiarchos von Messene (geboren um 336 v. Chr.) eingeführte Diaphragma,

die die Ökumene in einen nördlichen und einen südlichen Teil unterteilte. Die darauf senkrecht gezogene Linie gliederte die Ökumene in einen westlichen und östlichen Teil. Damit begann die Herausbildung eines „irdischen“ Koordinatensystems, indem zu diesen abstandstreuen Grundlinien weitere Linien gezogen wurden. Die Karte von Marinus von Tyros (1. Jh. n. Chr.) wies z. B. diese Struktur auf.

Die Herausbildung eines „himmlischen“ Koordinatensystems begann wesentlich eher. Der Himmelsglobus von Eudoxos von Knidos (um 408–355 v. Chr.) erhielt bereits ein Liniennetz (Äquator, Wendekreise und Parallekreise), mit derer Hilfe die Position der Gestirne bestimmen werden konnte. Dieser Globus ist verloren gegangen, aber möglicherweise geht der erhalten gebliebene sog. „Atlas Farnese“ in seiner Konstruktion auf den Globus von Eudoxos zurück. Eudoxos fasste die Erde als Kugel auf, die Form der Ökumene gab er als viereckig an. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite gab er mit 3 : 2 an. Die Herstellung von Himmelsgloben wurde auch von Archimedes (287–212 v. Chr.) aufgegriffen. Marcus Tullius Cicero (106 v. Chr.–43 v. Chr.) beschrieb diesen Himmelsglobus in seinem Werk „Der re publica“ („Über den Staat“). Es wird ein fiktives Gespräch aus dem zweiten Jahrhundert v. Chr. wiedergegeben, an denen u. a. der hochgebildete Lucius Furius Philus, der im Jahre 136 in Spanien Konsul war und der Feldherr Publius Cornelius Scipio Africanus (185 v. Chr.–129 v. Chr.), der den dritten Punischen Krieg mit der Zerstörung von Karthago beendete. Hier beschreibt Philus den Himmelsglobus: *„Hierauf begann Philus: Nichts Neues werde ich euch vortragen noch etwas, was von mir ausgedacht oder erfunden wäre; denn ich erinnere mich, daß Gajus Sulpicius Gallus, ein sehr gelehrter Mann, wie ihr wißt, als angeblich dieselbe Erscheinung beobachtet worden war und er sich gerade bei Marcus Marcellus befand, der mit ihm Konsul gewesen war, den Himmelsglobus herbeibringen ließ, den der Großvater des Marcus Marcellus nach der Einnahme von Syrakus aus der reichen und mit Kunstwerken erfüllten Stadt mitgenommen hatte, während er sonst nichts aus der riesigen Beute in sein Haus bringen ließ. Nachdem ich schon sehr oft wegen des Ruhmes des Archimedes von diesem Globus hatte reden hören, war ich doch über seinen Anblick selber nicht so besonders erstaunt. Der andere nämlich war schöner und bei der Bevölkerung besser bekannt, den – ein Werk desselben Archimedes derselbe Marcellus im Tempel der Virtus aufgestellt hatte. Nachdem aber Gallus begonnen hatte, den Bau dieses Kunstwerkes mit größter Sachkunde zu erläutern, kam ich zu dem Urteil, daß jener Sizilier mehr Geisteskraft besessen haben muß, als man meinen sollte, daß die menschliche Natur hervorbringen könne. Gallus sagte nämlich, die Erfindung jenes andern, festen und massiven Himmelsglobus sei alt, und zwar sei er von Thales von Milet zuerst modelliert und später von Eudoxos von Knidos, einem Schüler Platons, wie er meinte, mit den Bildern der Sterne, die am Himmel festhaften, geschmückt worden. Diesen ganzen Schmuck und die dazu gegebene Beschreibung habe viele Jahre später Arat von Eudoxos übernommen und zwar nicht mit Kenntnis der Astronomie, aber mit einer gewissen dichterischen Fähigkeit in Versen besungen. Diese Art von Himmelsdarstellung jedoch, in der die Bewegungen der Sonne, des Mondes und der fünf Sterne, welche die irrenden und gleichsam unstet wandelnden genannt werden, zu finden seien, hätte auf jenem massiven Himmelsglobus nicht gegeben werden können, und eben darin liege das Bewundernswerte der Erfindung des Archimedes, daß er ein Verfahren erdacht habe, welches bewirkte, daß eine Umdrehung des Globus die infolge ihrer ganz verschiedenen Bewegungen ungleichen und verschiedenartigen Bahnen der Wandelsterne festhielt. Wenn nun Gallus diesen Globus in Bewegung setzte, so geschah es, daß der Mond der Sonne bei ebenso viel Umdrehungen an jenem bronzenen Gerät wie Tagen am Himmel selber nachrückte, wonach auch an dem Himmelsglobus die gleiche Verfinsterung der Sonne eintrat wie am Himmel und der Mond dann in den Kegel geriet, der vom Schatten der Erde gebildet wurde, wenn die Sonne von der entgegengesetzten Seite (her schien...)“* (CICERO, 1988, S. 52) Leider fehlen an dieser Stelle, wo möglicherweise die Darstellung der Erde beschrieben wird, drei innere Blattpaare. Wegen der großen Bedeutung dieser Quelle für die Globuskartographie soll hier auch der Originaltext zitiert werden: *„Tum Philus: ihil novi vobis adferam, neque quod*

*a me sit (ex)cogitatum aut inventum; nam memoria tenco C. Sulpicium Gallum, doctissimum ut scitis hominem, cum idem hoc visum diceretur et esset casu apud M. Marcellum, qui cum eo consul fuerat, sphaeram quam M. Marcelli avus captis Syracusis ex urbe locupletissima atque ornatissima sustulisset, cum aliud nihil ex tanta praeda domum suam deportavisset, iussisse proferri; cuius ego sphaerae cum persaepe propter Archimedi gloriam nomen audissem, speciem ipsam non sum tanto opere admiratus; erat enim illa venustior et nobilior in volgus, quam ab eodem Archimede factam posuerat in templo Virtutis Marcellus idem. sed posteaquam coepit rationem huius operis scientissime Gallus exponere, plus in illo Siculo ingenii quam videretur natura humana ferre potuisse iudicavi fuisse. dicebat enim Gallus sphaerae illius alterius solidae atque plenae vetus esse inventum, et eam a Thalete Milesio primum esse tornatam, post autem ab Eudoxo Cnidio, discipulo ut ferebat Platonis, eandem illam astris quae caelo inhaerent esse descriptam; cuius omnem ornatum et descriptionem sumptam ab Eudoxo multis annis post non astrologiae scientia sed poetica quadam facultate versibus Aratum extulisse. hoc autem sphaerae genus, in quo solis et lunae motus inessent et earum quinque stellarum quae errantes et quasi vagae nominarentur, in illa sphaera solida non potuisse finiri, atque in eo admirandum esse inventum Archimedi, quod exegitasset quem ad modum in dissimillimis motibus inaequabiles et varios cursus servaret una conversio. hanc sphaeram Gallus cum moveret, fiebat ut soli luna totidem conversionibus in aere illo quot diebus in ipso caelo succederet, ex quo et in caelo (et in) sphaera solis fieret eadem illa defectio, et incideret luna turn in eam metam quae esset umbra terrae, cum sol e regione...” (CICERO, 1988, S. 52, 14, 22) (Hervorhebungen vom Verf.)*

Der in dem obigen Zitat genannte Gajus Sulpicius Gallus war Prätor und Konsul. Marcus Claudius Marcellus war ebenfalls Konsul und er war der Enkelsohn des Konsuls Claudius Marcellus, der 212 v. Chr. Syrakus, wo Archimedes lebte, eroberte. Nach der obigen Quelle musste der Himmelsglobus in Rom in dem zweiten Jahrhundert v. Chr. noch vorhanden gewesen sein, zumal Cicero ihn auch noch an einer anderen Stelle erwähnt. (CICERO, 1992, S. 60, 1.63) Ob Cicero diesen Himmelsglobus gesehen hat, ist nicht belegbar. Jedenfalls konnte er eine Nachbildung bei Poseidonios (um 135 v. Chr.–51 v. Chr.) gesehen haben, der auf Rhodos eine Schule gegründet hat, die auch Cicero 78/77 v. Chr. besucht hat. (CICERO, 1995, S. 195, 2.34.88) Zu der richtigen Interpretation der obigen Quelle ist eine Korrektur an der deutschen Übersetzung anzubringen. „Solidus“ hat nicht nur die Bedeutung „massiv“ und „fest“, sondern auch „ununterbrochen“ und „vollständig“. „Plenus“ hat auch die Bedeutung „ganz“ und „vollständig“. Von Cicero wurde also betont, dass es sich bei diesem Himmelsglobus um eine Kugel mit ununterbrochener, vollständiger Oberfläche handelt. In der Antike gab es zwei verschiedene Typen von Himmelsgloben. Bei dem ersten Typ, dessen Erfinder Cicero Thales (um 625 v. Chr.–545 v. Chr.) angibt, war die Oberfläche vollständig geschlossen. Zu diesem Typ gehört auch der Himmelsglobus in der Marmorskulptur „Atlas Farnese“. Bei dem zweiten Typ, dessen Erfindung Cicero Archimedes zuschreibt, hatte die Himmelskörper tragende Kugel aus Bronze keine geschlossene Oberfläche. Auf ihr war auch die Bahn der Sonne, die mit einer Lichtquelle (möglicherweise mit einem Spiegel) versehen war, angebracht. In dem Zentrum lag die Erde in dreidimensionaler Form, d. h. als Kugel. Darauf kann man daraus schlussfolgern, dass sie auf den Mond einen Schatten warf („umbra terrae“). Der Himmelsglobus von Archimedes, der in der Literatur auch als Planetarium bezeichnet wird, war im Grunde genommen ein Kosmosmodell, demzufolge erhielt es auch einen kleinen Erdglobus, auf dem die Ausdehnung der Ökumene möglicherweise in schematischer Form angedeutet wurde. Daraus kann man aufgrund der Funktionalität dieses Kosmosmodells folgen. Leider gerade die Stelle, wo höchstwahrscheinlich Cicero die Beschaffung des Erdglobus darlegte, ist verloren gegangen. Diese Annahme wird dadurch bekräftigt, dass in demselben Werk Cicero einige wenige Seiten später eine Bemerkung zu der Größe der Ökumene macht, die er in den Mund von Scipio legt: „...wer gesehen hat, wie klein die Erde ist, erstens schon die ganze, dann der Teil von ihr, den die Menschen bewohnen, und an einen

wie kleinen Teil von ihr wir festgebannt, den meisten Völkern völlig unbekannt...” (CICERO, 1988, S. 53, 17, 26) Diese Bemerkung erhält nur dann den richtigen Kontext, wenn man annimmt, dass die Gesprächspartner des fiktiven Gespräches schon die Größe der Erde schon vorher erläutert haben. Die Bemerkung Scipios klingt wie eine Bezugnahme auf eine vorherige diesbezügliche Ausführung. Außerdem ist die Bezeichnung „klein“ relativ. Wozu kann die Erde in Beziehung gesetzt werden? Selbstverständlicherweise nur zu der Himmelskugel. Die bewohnte Erde (Ökumene) kann wiederum nur zu der gesamten Erde in Beziehung gesetzt werden. Und das von Römern beherrschte Gebiet („wir“) kann nur zu der Ökumene in Beziehung gesetzt werden. Eine solche räumliche Vorstellung lässt sich nur mit Hilfe des Himmelsglobus bzw. des Erdglobus erzeugen. Dafür liegt ein versteckter Hinweis in dem Text von Cicero vor: „...wer gesehen hat, wie klein die Erde ist...” („qui viderit quam parva sit terra...“). (CICERO, 1988, S. 53, 17, 26) Diese räumliche Erfahrung wurde also nicht durch eine verbale Beschreibung erzeugt, sondern durch ein räumliches Modell. Aufgrund dieser Ausführungen lässt sich annehmen, dass der Himmelsglobus des zweiten Typs einen Erdglobus erhielt, auf dem nicht nur die Ausdehnung der Ökumene, sondern auch ihre Erdstruktur angedeutet wurde.

Für die Strukturierung seines Himmelsglobus (Kosmosmodell) benötigte Archimedes die Umfangsbestimmung der Erdkugel. Die Angaben dafür erhielt er vermutlich von Erathosthenes (um 282–um 202 v. Chr.), der Direktor der Bibliothek von Alexandria war. Mit ihm stand Archimedes in Briefwechsel. Erathosthenes gelang eine sehr gute Bestimmung der Erdgröße. Anhand fragmentarischer Reflexionen späterer Autoren (Strabo, Polybios, Krates) lässt sich annehmen, dass er die Form der Ökumene als trapezförmig betrachtete. In seiner Ökumenekarte stellte Erathosthenes die Umrisse von Spharigden dar. Die Spharigden waren Gebietseinheiten, denen er übertrieben stark generalisierte geometrische Formen verlieh, so z. B. erschien Indien als ein Rhomboid. Hatte die Erdumfangbeschreibung eine rein theoretische Bedeutung oder auch eine praktische Bedeutung? Mit der Erdumfangbestimmung konnte man die Entfernungsangaben, die in Stadien vorlagen, in Gradangaben umrechnen. Damit eröffnete sich die Möglichkeit, die genaue Lage der Ökumene und ihrer einzelnen Teile auf dem Erdglobus zu bestimmen. Für solche Himmelsgloben, die Archimedes und andere anfertigten, war diese Möglichkeit von großer Bedeutung. Es ist nicht ausgeschlossen, um vorsichtig zu formulieren, dass Erathosthenes, als er die Form von Spharigden beschrieb, an solche stark generalisierte Darstellung der Teile der Ökumene auf einem relativ kleinen Globus dachte.

Die trapezförmige Darstellung (in Chalmys-Gestalt) der Ökumene resultierte aus einer Kartenstruktur, in der die Meridiane zu einem Punkt (Richtung Nordpol) konvergieren. Diese Kartenstruktur wurde von Strabo (63 v. Chr.–21 n. Chr.) in seinem um 7 v. Chr. entstandenen Werk „Geographia“ beschrieben. (STRABO, 2. Buch, V., 6) Möglicherweise wurde sie durch Hipparch von Nikaia (um 190–125 v. Chr.) als Weiterentwicklung der Erathosthenesschen Kartenstruktur erarbeitet. (BERGER, 1880, S. 200) Dieser Kartenstruktur zu Grunde liegende Kartenprojektion wurde vom Autor 1994 rekonstruiert. (PÁPAY, 1994) Es wurde nachgewiesen, dass bei dieser vortolemäischen Kartenprojektion ebenso wie bei Ptolemäus die Erdkugel (d. h. der Globus) die Ausgangsgrundlage bildete. Die kartographische Problemsicht wurde also ab dem dritten Jahrhundert v. Chr. ein neues Prinzip bereichert, mit dem Ähnlichkeitsprinzip. Es bestand darin, die Ökumene so darzustellen, dass ihre Darstellung in Karten einem Globusausschnitt ähnelt. Der erste quellemäßig belegte Erdglobus wurde von Krates (180–145 v. Chr.) um 150 v. Chr. in Pergamon erarbeitet. Er wollte mit seinem Globus in erster Linie die Irrfahrten von Odysseus illustrieren. Krates hielt Homer für einen unfehlbaren Geographen. Die Darlegungen Homers, z. B. die Beschreibung des Schildes von Achilles, interpretierte er so, dass Homer die Kugelgestalt der Erde kannte. Der Globus, der ein äquatorialen und einen meridionalen Gürtel beinhaltete, hatte wahrscheinlich 10 Fuß (etwa 3 m) Durchmesser.

Die Entstehung des Ähnlichkeitsprinzips vor Krates ist ein Indiz dafür, dass auch schon vor ihm Globen vorhanden waren. Dass jedoch nur sein Globus (um 15 v. Chr.) in den Quellen einen Niederschlag fand, lässt sich kaum mit der Novität erklären, sondern viel mehr damit, dass Krates Homer mit dem Globus in Verbindung brachte, sowie mit seiner repräsentativen Erscheinungsform (groß und in Stein gemeißelt). Es spielte auch die Gürteldarstellung eine wichtige Rolle, da sich mehrere Autoren, wie z. B. Poseidonios, mit diesem Merkmal des Globus auseinander setzten. Die vor Krates entwickelten Globen hatten die Funktion als wissenschaftliche Hilfsmittel, dementsprechend war ihre Erscheinungsform bescheidener, sowohl bezüglich der Größe als auch des verwendeten Materials. In der antiken geographischen Literatur gab es zahlreiche Diskussionen über die Entfernungsangaben. Besonders gut ist eine solche Diskussion von Strabo dokumentiert, bei der Hipparch die Entfernungsangaben von Erathosthenes kritisiert. Bei der Prüfung der Entfernungsangaben wurde auch eine Art trigonometrische Methode angewendet. (STRABO, 2. Buch, I., 28) Diese Diskussion wird nur dann nachvollziehbar, wenn es angenommen wird, dass sie sich nicht auf Karten bezieht, sondern auf den Globus, denn es gibt keine Kartenprojektion, die einen so großen Ausschnitt der Erdoberfläche in jeder Richtung abstandtreu abbilden würde.

Erst aus dem ersten Jahrhundert v. Chr. liegen mehrere Quellen vor, die Globen erwähnen. Strabo nennt in der „Geographia“ einen Himmelsglobus (STRABO, 12. Buch, III. 11.), der in Sinope im ersten Jh. v. Chr. vorhanden war. In dem dritten Mithridatischen Krieg eroberte Lucullus 72 v. Chr. Sinope. Strabo berichtete darüber, dass Lucullus dabei den Himmelsglobus von Billaros entfernte. Strabo verwendete dabei den Begriff „Sphäre“ (σφαῖρα), im Lateinischen „sphaera“. Dieser Begriff hatte mehrere Bedeutungen. Die ursprüngliche Bedeutung ist „Kugel“. Strabo verwendete diesen Begriff auch für den Erdglobus. Man konnte darunter auch einen Himmelsglobus (Typ „Atlas Farnese“) oder auch ein Kosmosmodell verstehen. Nur durch den Textkontext lässt sich die konkrete Bedeutung erschließen. Hultsch nahm an, dass der Begriff „Sphäre“ Strabo in derselben Bedeutung anwendete wie Cicero als er das Kosmosmodell von Archimedes schilderte. (PAULYS REAL-ENCYCLOPÄDIE, 1897, Supplementband, 5. Halbband, S. 471) Katherine Clarke deutet hingegen die Sphäre von Billaros als Erdglobus, denn der Erdglobus symbolisierte in dieser Zeit Weltherrschaftsansprüche, in diesem Falle die Weltherrschaftsansprüche von Mithridates und aus politischen Gründen musste den Erdglobus entfernt werden. (CLARKE, 1999, S. 236) Diese Argumentation klingt sehr wahrscheinlich. Mehrere römische Münzen belegen, dass der Globus die Herrschaft über die Welt symbolisierte, so z. B. eine 18/16 v. Chr. geprägte Silberdenar mit dem Kopf von Augustus auf der Vorderseite und mit dem Globus auf der Rückseite. Weitere Münzen aus der Zeit von Septimius Severus (um 211 n. Chr.), Maximianus (um 290 n. Chr.), Marcus Aurelius (161/162 n. Chr.) usw. bezeugen diese symbolische Bedeutung des Globus. Unserer Meinung nach lässt sich aus dem Textkontext keineswegs eindeutig bestimmen, um welche Sphären-Art es sich bei der Sphäre von Billaros handelt.

Geminus, der um 70 v. Chr. auf der Insel Rhodos lebte, gab eine Anleitung zur Konstruktion des sphärischen Koordinatensystems sowohl für die Erddarstellung als auch für die Himmelsdarstellung. Ohne den Erdglobus explizite zu nennen, deutet er indirekt an, dass der Erdglobus die Ökumene am adäquatesten abbildet, denn die Ökumene ist ein Kugelausschnitt. (GEMINUS, 1898, Kap. V., Kap. XIV, S. 55ff., S. 165ff.) Strabo beschrieb den Globus um 7 v. Chr. schon explizite als adäquateste Darstellungsform der Erde, dessen Durchmesser um diese Funktion erfüllen zu können, mindestens 10 Fuß groß sein sollte. Wenn man nicht so einen großen Globus anfertigen kann, dann sollte man eine Karte auf einem ebenen Blatt von mindestens von 7-Fuß-Breite anfertigen. (STRABO, 2. Buch, V., 10) Auch eine Vielzahl von römischen Münzen zeugt davon, wie bereits oben erwähnt, dass Globen ab dem ersten Jahrhundert v. Chr. allgemein bekannt waren. Leider sind

weder Karten, noch Globen aus dieser Zeit erhalten geblieben. Lediglich eine Karte mit der Darstellung eines Teiles der Ökumene wurde vor wenigen Jahren gefunden. (GALLAZI-KRAMER 1998) Strabo gab jedoch eine so gute Beschreibung über die Ökumene, dass eine Karte der Ökumene auf dem damaligen Erkenntnisstand rekonstruiert werden konnte. Der Verf. nutzte diese Rekonstruktionen und erstellte eine Darstellung des geographischen bzw. kartographischen Weltbildes Strabos auf einem Globus. (Figure 2) Dazu wurde die Karte mit der Rekonstruktion im 3D-Studio-Max auf eine Kugel gezogen und gerendert. Danach wurde mit JavaScript und HTML ein Programm geschrieben, mit dessen Hilfe der Globus gedreht werden kann. (Adresse: <http://www.phf.uni-rostock.de/imd/forschung/globen/globen.html>)

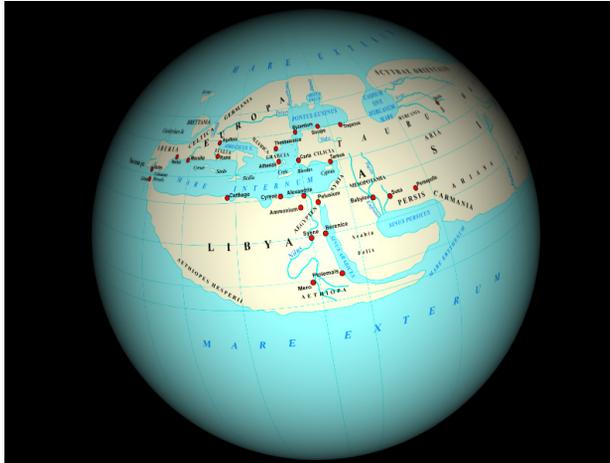


Figure 2. Kartographisches Weltbild Strabos auf dem Globus (um 7 v. Chr.)

Aus dem ersten Jahrhundert v. Chr. wurden neben den Münzen auch weitere bildhafte Quellen mit Globusdarstellung überliefert. So wurden in Pompeji und Herculaneum Wandgemälde und Statuen mit Globusdarstellungen gefunden. Bei einer Darstellung, die in der Villa Boscoreale bei Pompeji gefunden wurde, ist sogar das sphärische Koordinatensystem gut erkennbar. Ihre schematische Gestaltung erlaubt jedoch nicht, um festzulegen, in welchem Fall die Kugel das Weltall und in welchem Fall nur die Erde symbolisiert. Man könnte annehmen, dass bei göttlichen Gestalten, wie z. B. bei den Musen, die Kugel den Weltall darstellt, während bei menschlichen Gestalten, so bei den Kaisern, die Kugel die Erde symbolisiert.

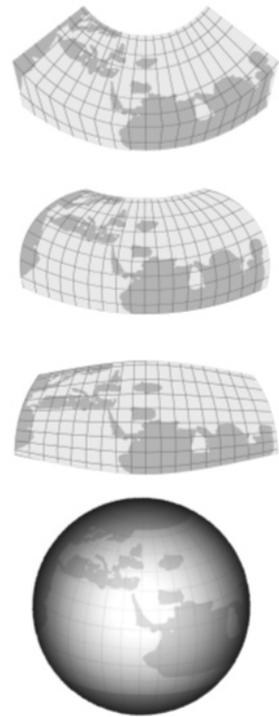
### Der „ptolemäische“ Globus

In den theoretischen Schriften von Ptolemäus (um 90–um 170 n. Chr.) spielt der Globus eine zentrale Rolle. Er ist die Ausgangsgrundlage für die Durchsetzung des Ähnlichkeitsprinzips in den zweidimensionalen Kartenstrukturen. Daraus lässt sich ableiten, dass Ptolemäus einen Globus besaß bzw. verwendete. Das Ähnlichkeitsprinzip wurde von Ptolemäus zur vollen Entfaltung gebracht. In seiner ersten Projektion wurden die Meridiane konvergierend wiedergegeben und darüber hinaus wurden die Breitenkreise als Kreisbögen dargestellt. In seiner zweiten Projektion sind sowohl die Breitenkreise als auch die Meridiane als Kreisbögen gestaltet. In dem paradigmatischen Rahmen der kumulativen Problemsichtentwicklung bezüglich der Kartenkonstruktionen der Antike erscheint diese Projektion als Meisterstück der Optimierung unterschiedlicher Prinzipien der Abstandtreue und der Ähnlichkeit mit

der Kugelgestalt der Erde. Die höchste Steigerung des Ähnlichkeitsprinzips wird in seiner dritten Projektion erreicht, der eine perspektivische Darstellung des Globus zugrunde liegt. Ptolemäus beschrieb noch eine weitere Projektion, der die perspektivische Darstellung des Globus zugrunde liegt, und somit wurde hier die höchste Stufe in der Steigerung des Ähnlichkeitsprinzips erreicht. Im Gegensatz zu den anderen Projektionen wurde diese Projektion von Ptolemäus zu der Zeichnung von Weltkarten im Mittelalter und in der Renaissance nicht verwendet. Die *Figure 3* zeigt Kartenskizzen in den oben besprochenen Projektionen. Für den besseren Vergleich wurde bei sämtlichen Karten eine 10° Einteilung des Gradnetzes angewendet. Ebenfalls für die bessere Vergleichsmöglichkeit wurde stets dieselbe Kartengrundlage verwendet. Dazu wurde die Rekonstruktion des ptolemäischen kartographischen Weltbildes durch J. Lennart Berggren und Alexander Jones in stark generalisierter Form verwendet. (BERGGREN/JONES, 2000) Bei diesen Kartenskizzen wurde keine große Präzision angestrebt, denn ihre Funktion besteht darin, die Entwicklung der Kartennetzentwürfe in der Spätantike zu veranschaulichen. Dabei wurde auch die dritte Projektion von Ptolemäus berücksichtigt, die zur Zeichnung einer Karte bisher nicht herangezogen wurde.

Ptolemäus gab auch eine Anleitung zur Anfertigung eines Erdglobus: „Für die Größe der Kugel wird in jedem Falle die Menge der Objekte bestimmend sein, die der Verfertiger aufzunehmen gedenkt, wobei es auf seine Fähigkeiten und seinen Ehrgeiz ankommt, denn je größer das Maß der Kugel ist, desto kleinere Einzelheiten wird die Zeichnung enthalten und desto deutlicher wird sie ausfallen.“ Danach erfolgt die Beschreibung des Koordinatensystems, das für die Lokalisierung der Orte zugrunde liegt. Darauf folgt ein Hinweis zu der Kartierungsmethodik: „Nunmehr führen wir der Reihe nach die Einzeichnung eines jeden der aufzutragenden Orte gemäß in der Tabellen des Textes enthaltenen Gradangaben...“ (PTOLEMAIOS, 1938, I. Buch 22. Kap., S. 64)

Der Verf. übernahm den Versuch, die Rekonstruktion des ptolemäischen kartographischen Weltbildes auch in dreidimensionaler Form durchzuführen. (*Figure 4*) Dabei wurde so verfahren, wie bei dem „Strabon-Globus“. (Adresse: <http://www.uni-rostock.de/fakult/phillak/imd/globus/globus.html>)



*Figure 3. Kartennetzentwürfe von Ptolemäus: erste, zweite und dritte (perspektivische) Projektion im Vergleich mit dem Globus*

## Rezeption ptolemäischer Karten in Globen in der Renaissance

Die ptolemäischen Karten wurden in dem Mittelalter und in der Renaissance entwickelt. Der älteste überlieferte Globus (Martin Behaim, 1492) weist bereits eine gewisse Modifizierung des ptolemäischen Weltbildes auf. Es ist anzunehmen, dass in der Renaissance in Italien nicht nur die sog. „ptolemäischen Karten“ angefertigt wurden, sondern auch „ptolemäische Globen“. Es gibt jedenfalls Hinweise in schriftlichen Quellen auf das Vorhandensein von Globen in Italien in dem 15. Jahrhundert. (FIORINI/GÜNTHER, 1895, S. 29f.) Leider sind keine Beschreibungen zu der Struktur dieser Globen erhalten geblieben. Aus diesem Grund verdient das Bild Raffaels „Schule von Athen“ (1509/10) eine besondere Aufmerksamkeit. Im rechten Teil des Bildes werden die Wissenschaften Geographie und Astronomie

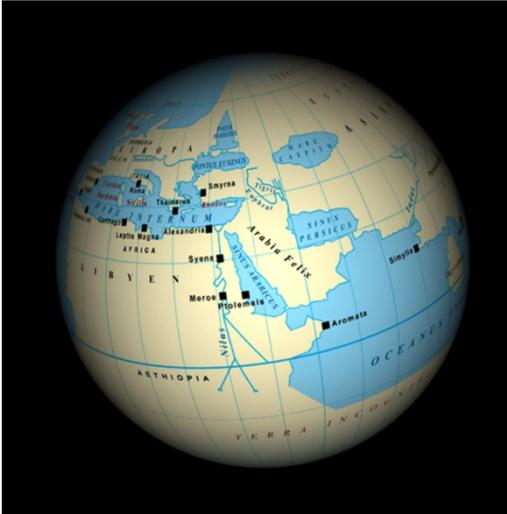


Figure 4. Kartographisches Weltbild von Ptolemäus auf dem Globus (2. Jh. n. Chr.)

symbolisch durch Erd- und Himmelsgloben dargestellt. Den Erdglobus hält Ptolemäus in der Hand. Der Himmelsglobus ist eine rein schematische Darstellung. Der Erdglobus wurde vom Verf. In eine digitale Form umgewandelt und untersucht. Dabei stellte es sich heraus, dass die Wiedergabe der Erde nicht rein schematisch vorgenommen wurde, sondern sie weitgehend „ptolemäischen Strukturen“ aufweist. (Figure 5) Eine markante Abweichung davon betrifft die Westküste von Afrika, die möglicherweise aus der Bezugnahme auf die portugiesischen Entdeckungen resultiert. Es ist anzunehmen, dass die sich gerade vollziehende Erschütterung des antiken geographischen Weltbildes für Raffael, der mit seinem Bild die antike Wissenschaft preisen wollte, Schwierigkeiten bereitete. Ein Indiz dafür ist der Umstand, dass er die Südspitze Afrikas durch den Daumen von Ptolemäus verdecken ließ. Auf diese Weise war nicht zu erkennen, ob Afrika umschiffbar sei, wie es die Portugiesen nachwiesen, oder nicht, wie es in den ptolemäischen Karten erschien. Der Vergleich des „Raffael-Globus“ mit dem virtuellen „ptolemäischen Globus“ zeigt eindeutig, dass eine Weltkarte von Ptolemäus für den „Raffael-Globus“ keineswegs als Modell dienen konnte. (Figure 4) Dafür konnte nur ein Globus in Frage kommen. Es ist höchstwahrscheinlich, dass es sich dabei um einen Globus handelt, der um 1510 in dem Vatikan noch vorhanden war und später verloren ging.



Figure 5. Interpretierte Globusdarstellung in Raffaels „Schule von Athen“ (1509/10)

## Literatur

- BERGER, H.: *Die geographischen Fragmente des Erathosthenes*. Teubner, Leipzig, 1880
- HARLEY, J.B. –WOODWARD, David (Hrsg.): *Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*. (The History of Cartography, 1), Chicago-London, 1987, Univ. of Chicago Press.
- CICERO: *Über den Staat*. In: Cicero Staatstheoretische Schriften. Lateinisch und deutsch von Konrat Ziegler, Berlin, 1988, 4. Aufl. Akademie-Verlag.
- CICERO: *Gespräche in Tusculum. Tusculanae disputationes*. Lateinisch/Deutsch. Gigon, O. (Hrsg.), Darmstadt, 1992, Wiss. Buchgesellschaft.
- CICERO: *De natura deorum. Über das Wesen der Götter*. Lateinisch/Deutsch. Übersetzt von Ursula Blank-Sangmeister, Stuttgart, 1995, Reclam.
- CLARKE, K.: *Between Geography and History. Hellenistic Constructions of the Roman World*. Oxford, 1999, Clarendon Press.
- GÜNTHER, S.: *Erd- und Himmelsgloben, ihre Geschichte und Konstruktion*. Leipzig, 1895, Teubner.
- GALLAZI, C. – KRAMER, B.: *Artemidor im Zeichensaal. Eine Papyrosrolle im Text, Landkarte und Skizzenbücher aus späthellenistischer Zeit*. In: Archiv für Papyrosforschung und verwandte Gebiete, Band 44, Stuttgart-Leipzig, 1998.
- GEMINUS: *Gemini Elementa Astronomiae*. Manitius, C. (Hrsg.). Teubner, Leipzig, 1898.
- KLINGHAMMER I.: *A föld- és éggömbök története*. Budapest, 1998, ELTE Eötvös Kiadó.
- KRÜGER, R.: *Das Überleben des Erdkugelmodells in der Spätantike (ca. 60 v. u. Z. – ca. 550)*, Berlin, 2000, Weidler.
- PÁPAY GY.: *Die Entwicklung der Kartennetzentwürfe in der antike aus wissenschaftshistorischer Sicht*. In: Scharfe, W. (Hrsg.): 6. Kartographiehistorisches Colloquium Berlin 1992. Berlin, 1994, Dietrich Reimer Verlag. 101-108. p.
- PAULYSREAL-ENCYCLOPÄDIE DER CLASSISCHEN ALTERTUMSWISSENSCHAFTEN. (1894 ff.). J. B. Metzlerscher Verlag, Stuttgart.
- PTOLEMÄUS: *Ptolemy's Geography. An annotated translation of the theoretical chapters*. Berggren, J.L. – Jones, A. (Hrsg.). Princeton, Oxford, 2000.
- PTOLEMAIOS: *Theorie und Grundlage der darstellenden Erdkunde*. Ins Deutsche übersetzt von Hans v. Mžik, In: Klotho. Historische Studien zur feudalen und vorfeudalen Welt, Bd. 5, Wien, 1938.
- STRABÓN: *Geographika*. Ins Ungarische übersetzt von József Földy, Bp., 1977, Gondolat.
- SZABÓ, Á.: *Astronomische Vermessungen bei den Griechen im 5. Jahrhundert v. Chr. und ihr Instrument*. In: Historia scientiarum, 21. Tokyo, 1981. 1-26. p.
- WAWRIK, Franz: *Erdglobus*. In: Kretschmer, I. – Dörflinger, J. – Wawrik, F. (Bearbeiter): Lexikon zur Geschichte der Kartographie. Wien, 1986, Franz Deuticke. 198-204. p.
- WAWRIK, Franz: *Himmelsglobus*. In: Kretschmer, I. – Dörflinger, J. – Wawrik, F. (Bearbeiter): Lexikon zur Geschichte der Kartographie. Wien, 1986, Franz Deuticke. 293-297. p.
- WILBERG, F.: *Das Netz der allgemeinen Karten des Erathosthenes und Ptolemaeus: Aus den Quellen dargestellt*. Essen, 1834.

