



Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG Projekt Die Grenzboten

Die Grenzboten

Berlin u.a., 1841 - 1922

Berger, Hugo: Zur Entwicklung der Geographie der Erdkugel bei den
Hellenen.

urn:nbn:de:gbv:46:1-908

Zwangspflicht ist, eine christliche Erziehung gesichert zu wissen, das Recht, sich auf die Weise christlich zu verhehlichen, welche sein Glaube von jedem fordert. . . . Fahren wir auf diesem Wege fort . . . so hoffe ich es noch zu erleben, daß das Narrenschiff der Zeit an dem Felsen der christlichen Kirche scheitert; denn noch steht der Glaube an das geoffenbarte Wort Gottes im Volke fester als der Glaube an die seligmachende Kraft irgend eines Artikels der Verfassung.“

Am 15. April 1850 sagte er im Erfurter Parlamente, als es sich um die Abstimmung über die von den verbündeten Regierungen vorgelegte Verfassung handelte, am Schlusse einer Rede: „Wenn Sie dem altpreußischen Geiste nicht mehr Concessionen machen, als bis jetzt in dieser Verfassung geschehen ist, und wenn Sie sich bemühen, diese Verfassung jenem Geiste aufzuzwängen, so werden Sie in ihm einen Bucephalus finden, der den gewohnten Reiter und Herrn mit muthiger Freude trägt, den unberufenen Sonntagsreiter aber mit sammt seiner schwarzrothgoldnen Bäumung auf den Sand setzt. Einen Trost gegen diese Eventualitäten finde ich indessen in dem festen Glauben, es wird nicht lange Zeit vergehen, so werden die Parteien zu dieser Verfassung stehen wie in einer Lafontaineschen Fabel zwei Aerzte zu dem Patienten, dessen Leiche sie verlassen. Der eine sagt: ‚Er ist todt, ich habe es gleich gesagt,‘ der andere: ‚Hätte er meinen Rath befolgt, so würde er noch leben‘.“

Bismarck war hier Prophet, wie vorher und später nicht selten. Die Erfurter Verfassung ist längst todt und begraben. Aber wir haben seitdem eine bessere und dauerhaftere erhalten, zum Heile ganz Deutschlands und nicht zum Schaden Preußens.

Zur Entwicklung der Geographie der Erdkugel bei den Hellenen.*)

Von Hugo Berger.

Während in Jonien die ersten Versuche gemacht wurden, die im Verlaufe des Verkehrs bekannt gewordenen Länder auf der Scheibe des Erdhorizontes,

*) Bei Zusammenstellung dieses Versuches hat sich der Verfasser von dem Wunsche leiten lassen, die Resultate neuer Arbeit den nicht philologischen Kreisen des gebildeten Publicums zugänglich zu machen und das Interesse für die vielfach fälschlich als hinreichend bekannt angenommene Geschichte der griechischen Geographie anzuregen. Die Menge der

die der heilige Strom Okeanos umschloß und von den Regionen des Unerkennbaren trennte, für das praktische Bedürfniß nach Himmelsgegend und Wegerichtung zu gruppieren, zu verzeichnen und zu beschreiben, brachte die Schule der Pythagoreer in Unteritalien die Lehre von der Kugelgestalt der Erde ans Licht. Die Vermuthung, diese Erkenntniß stamme aus Babylon, ist nicht grundlos. Die Tradition berichtet einmüthig, daß Pythagoras wie andere nach ihm in wissenschaftlicher Absicht Aegypten und Babylon besucht habe; das Alter und die Reichhaltigkeit der astronomischen Beobachtungen der Chaldäer ist außer Zweifel, und andrerseits führt jeder Anlauf zu einer rationalen Reconstruction der astronomischen Erkenntnißreihen zu dem Resultate, daß langjährige Beobachtung der Sternbewegung zur Fiction der Hohlkugelgestalt des Himmels, diese wieder zum Nachweise der Kugelgestalt der Erde geführt haben müsse. Für die Art der letzten dazu nöthigen Schlüsse giebt es historische Andeutungen, für den bestimmten Nachweis aber, wer sie gezogen habe, fehlt jeglicher Anhalt.

Die griechischen Philosophen der ersten Periode erschöpften sich, noch ohne hinreichende Vorarbeit, in kühnen Versuchen, ein allgemeines Weltbild zu construieren. Als Glied dieser Bewegung gerieth die Lehre von der Erdkugel mit andern ihr entgegengesetzten Hypothesen und mit der gesammten Naturphilosophie zu Lebzeiten des Sokrates vor der öffentlichen Meinung in Mißcredit und in Vernachlässigung und wurde endgiltig erst von Aristoteles, der es vermochte, die bis zu seiner Zeit gelieferten Hilfsmittel zu einer genügenden Weltconstruction zusammenzufassen, wieder erlöst und sichergestellt. Es gab aber noch eine andere Art der Behandlung der Erdkugeltheorie, die ihre Lebenskraft in überraschender Fruchtbarkeit zeigte, die rein mathematische, welche ausging von den Erörterungen über die Eigenschaften der Kugel. Sie hatte ein Asyl gefunden in der Schule der Mathematiker, die wie andere Fachwissenschaften von der allgemein philosophischen Bewegung abzweigend zur Selbständigkeit gelangt war, und deren Bestand und Blüthe von Aristophanes an immer unter bestimmt abgrenzender Namenbezeichnung häufig bezeugt wird. Wie im Hintergrunde der Zeit sind in dieser Schule die Anfänge der mathematischen Geographie bewahrt und entwickelt worden, bis eine neue Zeit sie hervor ans Licht zog und glänzend verwerthete. Die Betrachtung der Himmelsbewegung und die Untersuchungen über die der Kugel von Natur zuständige Bewegung mußte zu den Hypothesen der Erdrotation und endlich der Erdbahn führen. Von der Zeit der Pythagoreer an glimmten dieselben fort bis zu ihren entschiedensten wissenschaftlichen Vertretern im dritten und zweiten vorchristlichen Jahrhundert, zu Aristarch von

literarischen Belege beizufügen war hier nicht möglich. Sie finden sich der Hauptsache nach in des Verfassers Sammlungen der geographischen Fragmente des Hipparch und Eratosthenes, deren Material zu Grunde liegt.

Samos und dem Chaldäer Seleukos, und wurden, obschon abgewiesen von der siegreichen Ueberzahl, doch als Problem vollkommen geläufig. Die Lehre von den größten Kreisen, von der Scheitellinie und der Correspondenz der Kreise am Himmel und auf der Erde führte auf den Versuch der Erdmessung. Das älteste Verfahren, den Umfang der Erdkugel zu finden, scheint folgendes gewesen zu sein. Man suchte am Himmel die Scheitelpunkte für zwei in möglichst nord-südlicher Richtung gelegene Orte der Erde, maß mit Hilfe der Dioptra den Kreisbogen zwischen den beiden Scheitelpunkten, suchte dann nach den besten Schiffer- und Reisemaßen die Stadienzahl der Entfernung zu bestimmen, die zwischen den beiden Orten auf der Erde lag, und multiplizierte endlich diese Stadienzahl mit der Zahl, die angab, wie viel Mal jener entsprechende Bogen am Himmel im größten Kreise enthalten sei, um in dem Resultate die Stadienzahl des Erdmeridians zu gewinnen. So setzte man gegen Anfang des dritten vorchristlichen Jahrhunderts, daß zwischen den Scheitelgestirnen der Städte Lysimachia in der thrakischen Chersones (Kopf des Drachen) und Syene in Oberägypten (Krebs) ein Bogen liege, der den fünfzehnten Theil des größten Kreises ausmache, nahm die Entfernung der beiden Städte auf 20 000 Stadien an und erhielt durch Multiplication von $15 \times 20\,000 = 300\,000$ Stadien (7500 Meilen) für den Erdumfang. Aristoteles aber erwähnt schon das Resultat einer ältern Messung, nach welcher der Erdmeridian 400 000 Stadien enthalten sollte, und die älteste Erwähnung des Problems bringt Aristophanes in den „Wolken“. Die Betrachtung der Parallellreise des Himmels und der Erde, des mit dem Standpunkte wechselnden Himmelshorizontes, der die Veränderung der Polhöhe, des arktischen und antarktischen Kreises und der Sphärenstellung nach sich zog, in Verbindung mit den Wendekreisen der jährlichen Sonnenbahn führte zur Ableitung der nach Verhältniß der Breite nöthigen Ab- und Zunahme der Dauer des längsten Tages, zur Erkenntniß des Breitenpunktes, wo der Wendekreis mit dem arktischen Kreise zusammenfiel, mithin zur Sommer Sonnenwende der vier- undzwanzigstündige Tag eintrat und der weitem Zunahme der Tage bis zum Pol, wo endlich der sechs Monate währende Tag eintreten mußte. Herodot, der als Vaie neben der Mathematik seiner Zeit hergeht, spricht von Leuten, die sechs Monate des Jahres schlafen sollten, was er natürlich nicht glaubt. Anders als aus dem bezeichneten Gange der mathematischen Erkenntniß wird sich dieser Ausdruck des Mißverständnisses schwer erklären lassen, und eben so schwer die sonst unverständliche Angabe einer spätern Quelle, die dahin lautet, daß Xenophanes aus Kolophon, der zur Zeit der Gründung der pythagoreischen Schule in Unteritalien lebte, von einer einmonatlichen und dann immer länger werdenden Sonnenfinsterniß gesprochen habe. Das nächste Resultat dieser Erörterung war die Ausbildung der Lehre von den fünf Zonen, die Posidonius be-

stimmt dem Eleaten Parmenides, Xenophanes' Nachfolger, zuschreibt. Die erste Spur von der Festsetzung der Zonengrenzen nach den Schattenverhältnissen finden wir freilich erst in der aristotelischen Meteorologie. Man stellte fest, daß in der Tropenzone der Mittagsschatten bald nach Norden, bald nach Süden fallen, bei dem jährlich für jeden Punkt innerhalb der Wendekreise zweimal wiederkehrenden Zenithstande der Sonne aber ganz wegfallen müsse (zweischattige Zone); in den Gegenden, die über die Wendekreise hinaus lagen, konnte der Mittagsschatten immer nur nach einer Seite, nach Norden oder nach Süden fallen (einschattige Zone); endlich vom Polarkreise an, wo der Wendekreis als arktischer Kreis den immer sichtbaren Theil des Himmels abschloß, und darüber hinaus bis zum Pole mußte dem Mittagsschatten ein Mitternachtsschatten gegenübertreten (umschattige Zone). Die tropische und die arktische Zone galten anfangs nach Combination der Theorie und der Nachrichten des Verkehrs für unbewohnbar und erhielten daher die späterhin beibehaltene Bezeichnung der verbrannten und erfrorenen Zone. Auch trennte man früher die Grenzen der wirklichen Bewohnbarkeit von den theoretischen Grenzen des Schattenwechsels und wagte nicht, die erstern bis zu den letztern auszudehnen, bis die erweiterte Länderkenntniß erst dies gestattete und schließlich noch über jene Linien hinauszugreifen zwang. Aristoteles führte die bewohnbare gemäßigte Zone südlich bis zum Wendekreise, im Norden aber schnitt er sie durch eine Linie ab, die etwa dem 54° n. Br. entsprechen würde und höchst wahrscheinlich auf Schilderungen und Reiseberichten fußte, die man aus den Colonien an der Nordküste des Pontus bezog.

Diese Zonenlehre wurde die eigentliche Brücke zur Hereinziehung der Geographie in den neuen Gesichtskreis und zur sachgemäßen Umgestaltung dieser Wissenschaft. Sie war zunächst für die geographische Darstellung von Einfluß. Die unbewohnbaren Zonen setzten im Norden und Süden geradlinige Schranken, wodurch für neue Versuche, den bekannten Theil der Erdoberfläche abzustrecken und darzustellen, ein Zurückgreifen auf die alte Scheibenform unmöglich wurde. Herodot tadelte die Sionier, daß sie die bewohnte Erde kreisrund, wie mit dem Zirkel gezogen, abbildeten. Nach anderem Zeugnisse sollte Demokrit zuerst eingesehen haben, daß die Ländermasse nach Osten und Westen gestreckt sein müsse. Eudoxus und Aristoteles bildeten die Lehre weiter, und an Stelle des Kreises für den Kartenrand trat als erste Projection das Parallelogramm.

Das Interesse für die einmal hereingezogene Geographie bedurfte keiner weitem Anregung. Eine Frage drängte die andere und erregte und nährte den Streit sich bildender Parteien. Alle Einzelfragen grupperten sich um die Zonenlehre und um die andere Hauptfrage, die man nach ihrem nothwendigen Verlaufe die Okeanosfrage nennen kann. Bei dem Bestreben, sich ein Bild

zu machen von der Art, wie die Oberfläche der Erde zwischen Festland und Meer vertheilt sei, zeigte sich sofort, daß man vor allen Dingen den erreichbaren Ländercomplex, die sogenannte Dekumene, im Bezug auf ihre Begrenzung zu untersuchen habe, und diese Frage hat die alte Geographie begreiflicher Weise nie überwinden können. Wie oft man auch genügend nachgewiesen zu haben glaubte, daß die Dekumene allseitig vom Weltmeere eingeschlossen und als große Erdinsel zu betrachten sei, eben so oft strengte eine Gegenpartei ihre Kritik an, um die Unzulänglichkeit des zu Grunde gelegten Materials und zwar nie erfolglos nachzuweisen. Herodot wird zum ersten Zeugen dieser Parteilichkeit, indem er erklärt, kein Mensch vermöge zu sagen, ob die Dekumene im Norden und Osten vom Meere umflossen sei, oder in unbekanntes Festland verlaufe. Man stritt über den ursprünglichen Begriff, der dem Okeanos zu Grunde gelegen habe. Herodot erklärt ihn für ein Gebilde dichterischer Phantasie. Später erinnert Aristoteles daran, daß der ewig gleichmäßig die Erde umfließende Strom ein gutes Bild gewesen wäre für die Stetigkeit der auf- und absteigenden Feuchtigkeit in Verdunstung und Niederschlag. Man mag auch, wie etliche Homerscholien an die Hand geben, dabei an die tägliche Sternbewegung gedacht haben. Für eine große Zahl der ersten Vertreter der Erdinseltheorie, namentlich für die große Partei derer, die den Homer als Urquell aller Weisheit und Vorläufer und Wegweiser aller Wissenschaft vertheidigten, war sicherlich die altgewohnte und geheiligte Vorstellungsart im Grunde noch maßgebend, und es kam nur darauf an, Nachweise zu suchen und die Uebertragung auf die Kugel zu bewerkstelligen.

Herodot gesteht zu, man dürfe den Süden und Westen der Dekumene als fortlaufende Küste betrachten und erzählt, daß der ägyptische König Necho von phöniciſchen Seeleuten Afrika habe umsegeln lassen. Aus dem arabischen Meeresbusen sei man ausgefahren, über zwei Jahre habe man bis zur Rückkehr ins Mittelmeer gebraucht, den Unterhalt habe man durch jeweiliges Säen und Ernten an den befahrenen Küsten bestritten. Daß man dabei den Schattenwechsel erfahren habe, glaubt er nicht. König Darius, erzählt er weiter, habe unter Führung eines griechischen Seemanns, Skyllax von Karyanda, eine Flotte den ganzen Indus und von dessen Mündung das Meer bis in den arabischen Meeresbusen befahren lassen. Xerxes habe einen vornehmen Perser, Sataspes, der sich schwer vergangen hatte, gleichsam zur Umsegelung Afrikas begnadigt, schließlich aber doch noch pfählen lassen, als er nach einiger Zeit unverrichteter Dinge zurückgekommen sei. Heraklides Pontikus, der Schüler des Plato, ließ in einem seiner Dialoge einen Mager von seiner Umsegelung Sibyens erzählen. Was solchen Erzählungen auch an wahren zu Grunde liegen möge, ihre kritische Verwendbarkeit reicht nicht weiter, als bis zu der Annahme, die Zeit der Be-

richterstatter habe ein starkes geographisches Interesse, speciell für einen südlichen Ocean gehegt. In späterer Zeit scheint man an maßgebender Stelle kaum Notiz von ihnen genommen zu haben, um den Schattenwechsel zu erfahren, brauchte man nicht Afrika zu umsegeln, und aus späterer Zeit läßt sich nachweisen, daß man eine bloß versuchte Umschiffung Libyens und eine bloße Behauptung der Umschiffbarkeit Asiens so lange drehte, bis beide als vollendete Umsegelungsfahrten weiter erzählt wurden. Praktische Erforschung wurde auch in dieser Frage nie ausschlaggebend, sondern Speculation. Eine Lehre der Physik, schon den ältesten Philosophen zugeschrieben und später besonders von den Stoikern angenommen und verbreitet, besagte, daß die Sonne wie die andern Gestirne von der feuchten Ausdünstung der Erde genährt würden. Diese Lehre benutzte man zur Constituierung eines äquatorialen Okeanosarmes, in welchem man mit Freuden den homerischen Okeanos wieder begrüßte. Kleantes und andere Stoiker lehrten, die Sonne sei an den die mittlere Erdzone erfüllenden Okeanos, der ihr den Unterhalt biete, gebunden, und könne darum in ihrem jährlichen Laufe die Wendekreise nicht überschreiten. Von der Feststellung dieser Annahme aus und von der thatfächlichen Kenntniß des westlichen atlantischen Meeres ging man nun weiter. Der Grundsatz, daß die Natur, wo sie nur könne, Leben entfalte, und die Parallelität der klimatischen Bedingungen hatten von Anfang an die beiden gemäßigten Zonen zu den Wohnsitzen der Menschheit gestempelt. Man war im weitem Verlaufe zu den Begriffen der Antipoden gekommen, deren geographische Länge und Breite der unsrigen entgegengesetzt sei, der Antöken (gegenüber wohnende), die gleiche Länge aber verschiedene Breite, der Periöken (zur Seite wohnende), die gleiche Breite, aber verschiedene Länge mit uns haben. Die hierdurch gebotene Viertheilung der Erdoberfläche gab wenigstens für gewisse Kreise den Ausschlag zur Annahme eines zweiten meridionalen Gürteloceans. Das Resultat dieses im ersten Anlaufe gegen die Okeanosfrage verfolgten Weges ist uns erhalten in der Beschreibung des Globus, welchen der Stoiker, Grammatiker und Homereyeger Krates aus Mallos um die Mitte des zweiten Jahrhunderts v. Chr. in Pergamum anfertigen und aufstellen ließ. Den größten Theil der tropischen Zone erfüllte ein breiter Arm des Weltmeers, rechtwinklig mit diesem umschlang ein zweiter Arm in meridionaler Richtung die Erdkugel. Das Festland wurde von diesen Weltmeeren in Gestalt von vier gegenüberliegenden Inseln, unserer Dekumene und denen der Antöken, Periöken und Antipoden, die sich unter einem gewissen Gesichtspunkte betrachtet als Halbkreise projicierten, eingeschlossen. Die Stauung der aufeinandertreffenden Meeresmassen war die Ursache der Ebbe und Fluth. Dieses symmetrische Schema der Oceanographie, der Grund für die ringartigen Ornamente des Reichsapfels, hat sich durch alle Zeit erhalten, ist aber vor der wissenschaft-

lichen Geographie als wirkliches Erdbild nie zur Geltung gelangt. Schon auf Grund der gleichen Voraussetzungen und Betrachtungsweise ließ sich natürlich die Möglichkeit einer andern Gestaltungsart der Erdoberfläche niemals bannen. Aristoteles hat uns in seinem Buche über den Himmel eine alte Hypothese aufbewahrt, die sich allein auf die Kenntniß des Westmeeres stützte und annahm, das Festland sei in östlicher Richtung so weit ausgedehnt, daß sein äußerster Rand nur durch einen Arm des Weltmeeres, eben das Westmeer, von den uns bekannten Westküsten geschieden sei; man könne dafür anführen das gleichmäßige Vorkommen des Elephanten in den äußersten Ländern (Indien und dem westlichen Libyen). Neben andern undeutlichen Spuren läßt sich aus einigen Ausdrücken Platos und etlichen, wohl auf Eratosthenes zurückzuführenden Bemerkungen Ciceros, Strabos und des Pseudo-Aristoteles „über das Weltgebäude“ auf die Existenz einer der symmetrischen Viergliederung entgegengesetzten Gliederung größerer Mannigfaltigkeit schließen, die eine unbestimmbare Anzahl von Erdinseln vermuthete. Krates wird nie unter den Geographen mit aufgezählt. Von Anbeginn an mußte jeder, mochte er der Erdinseltheorie geneigt oder abgeneigt sein, zu der Einsicht gelangen, daß die Voraussetzung dieser Behandlungsweise, deren Hauptthätigkeit dahin verlief, die Masse des Globus mit imaginären und leeren Unrissen zu schmücken, unfruchtbar und störend sei für die eigentliche Geographie, welche zunächst an die für den Nachweis wirklicher Erfahrung erreichbare Dekumene gebunden war, und für deren Aufriß und innern Ausbau zu sorgen hatte. Man machte auch die Geographie selbständig, indem man sie von ihren Hilfswissenschaften, der Physik, Astronomie und Geometrie trennte und die Vorarbeiten dieser Hilfswissenschaften im Hinblick auf den nächstliegenden Zweck systematisch organisierte.

Die Gründung des macedonisch-hellenistischen Weltreiches wurde zur Unterlage, auf der sich die griechische Geographie zu ihrer Höhe erhob. Der Gewinn, den die Handelsfahrten der Samier und Phokäer, die Colonisation Italiens, Siciliens, der Südküsten des heutigen Rußlands und gewisser Theile der libyschen Nordküste und die damit verbundnen Handelsbeziehungen, ferner der Zug der Zehntausend, die Fahrten im adriatischen Meere, die Beziehungen der einzelnen griechischen Staaten zu Persien und Aegypten gebracht hatte, mußte verschwinden gegen die Resultate der neuen Zeitlage. Für die innerlich erstarrte Wissenschaft, welche die Abneigung der früheren Zeit überwunden hatte und in neuen Concentrationspunkten aller Bevormundung entwachsen und entrückt war, hatte sich ein großartiges Quellengebiet eröffnet. In allen den zahlreichen geographischen Bemerkungen des Aristoteles spricht sich noch eine gewisse Zurückhaltung aus, die erkennen läßt, daß er auf Alexanders Zug Hoffnungen setzte und Schlüsse verschob. Wie die Tradition berichtet, erwartete er von dem

Könige die Bestätigung seiner Ansicht über die Ursachen der Nilüberschwemmung, die man nach verschiedenen andern Versuchen schon damals in der Regenmasse Aethiopiens suchte. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß Alexander selbst lebhaften Antheil an den geographischen Fragen genommen habe. Man erzählt, er habe auf Grund gleicher Producte den Indus anfangs für den Nil gehalten, also eine Landverbindung des südlichen Asiens mit dem östlichen Afrika für möglich erachtet; er sei nach überzeugenden Erlebnissen von den Flutherscheinungen des indischen Oceans selbst eine Strecke in das endlich erreichte Weltmeer hinausgefahren. Er zögerte, ehe er seine Flotte unter Nearchos mit der Weisung entließ, von der Indusmündung nach der Euphratmündung zu segeln, glaubte also nicht an Herodots Bericht über die Fahrt des Skylax von Karyanda unter Darius. Er soll nach dem Gelingen dieser langwierigen Küstenfahrt weitere Pläne gehegt haben, die auf die Erforschung der Küsten des kaspischen Meeres, auf die Umsegelung Arabiens, ja Afrikas gerichtet waren. Er hatte selbst von Gelehrten und Fachleuten, die seine Züge mitmachten, werthvolle Aufzeichnungen über alles wissenschaftliche auch in geographischen Dingen anfertigen lassen, sie gelangten aber nach beglaubigtem Zeugnisse erst ziemlich spät zur Veröffentlichung. Die wilden Kämpfe, die sich an seinen Tod knüpften, ließen dazu keine Ruhe. Auch der erste Anlauf zur Verwerthung des neuen Materials war stürmisch. Es entwickelte sich rasch eine reiche historische Literatur, welche die Erlebnisse des großen Zuges zum großen Theile mit den Ansprüchen des Augenzeugen darstellte. Allein die Widersprüche der vorgetragenen Berichte und Meinungen waren eher dazu angethan, die bestehenden Controversen zu vermehren, als zu schlichten, und die freilich theilweise wohl nur scheinbare Unglaubwürdigkeit der Angaben ließ bald die Nothwendigkeit einer kritischen Sichtung des gebotenen Stoffes erkennen. Diese wurde denn auch nach Consolidierung der neuen Reichsverhältnisse mit Eifer in die Hand genommen unter fortwährendem Zuwachs neuer Kunde. Denn während die Ptolemäer alles aufboten zur Erforschung des obern Nillandes und der Küsten des arabischen Meerbusens, waren die Seleuciden in gleicher Weise thätig in den nördlichen Gebieten des alten Perserreiches bis zum Drus und Tarsartes und standen in regem Verkehre mit Indien, das ihre Gesandten Megasthenes und Deimachus gemächlich zu bereisen Gelegenheit hatten. Wie diese verfehlten natürlich auch andere nicht, ihre Erfahrungen zu veröffentlichen. Seeleute sorgten, wie der hochgeschätzte Timosthenes, ein Flottenführer Ptolemäus' II., entweder für sorgfältige Beschreibung der Küsten und Häfen der bekannnten Meere, oder legten Berichte über neu entdeckte Küstenstrecken vor. Die oft wunderbar genug klingende Wahrheit zog eine gute Zahl von Fiktionen und Schiffermärchen nach sich und bot einen herrlichen Stoff für die damaligen Romanschreiber.

Auch für unsere Kunde gewährt dieser Zeitpunkt einen wichtigen Abschnitt. Die ersten Regungen und Errungenschaften der Erdkugelgeographie mußten aus spärlichen und zerstreuten Notizen erschlossen werden. Jetzt treten uns die einzelnen Träger der weitem Entwicklung entgegen. Ihre Werke sind zwar verloren gegangen, lassen sich aber doch aus den zahlreich erhaltenen Bruchstücken so weit wieder herstellen, daß man einen Gesamtüberblick über ihre Leistungen gewinnen kann. Während die ältern Karten immer nur genannt werden, und von denselben höchstens bekannt wird, wie sie beeinflusst von der Zonenlehre einen andern Umriß gewannen, daß sie, wie die Angaben nach Ephorus lauten, an den Nordrand die Skythen, an den Südrand die Aethiopen, in den Osten die Inder und in den Westen die Kelten versetzten, läßt sich die Dicäarchisch-Eratosthenische Karte nach ihrer Anlage im großen und ganzen nachweisen und zeigt uns zuerst das Material der Hilfswissenschaften in voller und planmäßiger geographischer Anwendung.

Hier ist zunächst eines Mannes zu gedenken, welcher der eben angenommenen Epoche nur mittelbar angehört und eine der merkwürdigsten Erscheinungen der griechischen Geographie darbietet. Es ist der Massilier Pytheas, wie man schließen darf, ein Zeitgenosse des Aristoteles. Sein Buch, das wie andere geographische Werke den Titel „über den Okeanos“ führte, ist verloren gegangen bis auf wenige in der Wiedergabe stark verdunkelte Fragmente. Während die bedeutendsten Vertreter der wissenschaftlichen Geographie der Folgezeit ihn ungeschont benutzten, wird er von andern angezweifelt, von den meisten als Lügner verschrien. Befangenheit in gewissen Grundsätzen der Theorien und das oben hervorgehobene an sich wohlbegründete Streben nach scharfer Controale des zu benutzenden Stoffes, waren, wie sich hie und da zeigen wird, die Hauptgründe dafür. Was sich mit Sicherheit von ihm berichten läßt, mag folgendes sein. Er bestimmte die Lage des Nordpols der Himmelkugel genauer als seine Zeitgenossen, wie der große Astronom Hipparch fast zweihundert Jahre nach ihm lobend hervorhebt. Er umsegelte die Westküsten Europas, noch weiß man nicht unter welchen Verhältnissen, und behauptete, bis zum nördlichen Polarkreise, wo der Wendekreis mit dem Kreise der immer sichtbaren Gestirne zusammenfällt, also bis zum Eintritte des längsten Tages von 24 Stunden, bis zur Nordgrenze der nach den Schattenverhältnissen abgesteckten gemäßigten Zone gelangt zu sein und bis dahin bewohnbare Gegenden gefunden zu haben. Es finden sich von ihm gewisse von Hipparch als Breitenangaben benutzte Notizen über die Sonnenhöhen des Wintersolstitiums, die bis 61° n. Br. reichen. Er bestimmte nach dem Verhältnisse des Gnomons zum Schatten die Breite seiner Vaterstadt Massilia auf 43° n. Br. Seine Beschreibung der Westküsten von Europa, die Eratosthenes annahm, war im Alterthum die einzige,

in der die Küsten des Golfes von Biskaya, namentlich die westliche Ausbeugung der Bretagne, dem wahren Sachverhalte entsprechend angedeutet wurde. Er stellte die insulare Lage der britannischen Inseln fest und scheint das Material zu einem allgemeinen Aufriß der größern geliefert zu haben. Er gab Nachricht von der Lebensweise und der Abnahme der Vegetation im hohen Norden, von den Fundstätten des Bernsteins, von den Flutherscheinungen im nördlichen Meere und von den Erzählungen der Eingebornen über die äußersten Theile desselben. Das nördlichste Ende seiner Fahrt war jene Insel Thule, die man bald im westlichen Norwegen, bald in Island, bald in einer der Shetlandinseln gefunden zu haben glaubt, und deren nebelhafter Name eben so sehr verbreitet, als der Name ihres Entdeckers, des Vorläufers aller Nordpolfahrer, verschollen ist.

Weiteres Material ersten Ranges lieferte die von den Ptolemäern geförderte Erforschung von Aethiopien. Man untersuchte das Nilthal südlich bis über Meroe hinaus, die Küsten des arabischen Meerbusens, später auch des Golfes von Aden. Unter den zahlreichen Vertretern dieser für Handel und Wissenschaft gleich bedeutenden Unternehmungen zeichnete sich Philo aus, der nach Plinius im Dienste Ptolemäus' I. stand und ein Buch über seine Seefahrt nach Aethiopien herausgab. Eratosthenes und Hipparch benutzten seine Angaben über die Breite von Meroe und Ptolemais nach dem Zenithstande der Sonne in den genannten Städten und nach dem daselbst gefundenen Verhältnisse des Gnomons zum Schatten. Syene war schon früher als direct auf dem Wendekreise gelegen betrachtet worden. Wie nun Pytheas die volle Bewohnbarkeit der gemäßigten Zone bis zum Polarkreise behauptet hatte, so sah man sich jetzt genöthigt, die Bewohntheit eines bedeutenden Theiles der heißen Zone anzunehmen, was bald zur vollkommenen Leugnung der Unbewohnbarkeit führte. Die physische Geographie nahm einen neuen Anlauf auf Grund dieser Erfahrungen und der neuen Berichte über die Gezeiten, wie in zusammenfassender Betrachtung gewisser früher nur in Einzelbetrachtungen vorliegender Thatfachen. Der Lyder Kanthus, der unter Artaxerges I. lebte, hatte auf Spuren früheren Meeresbodens mitten in seinem Vaterlande hingewiesen. Wie sich das gesammte Alterthum lebhaft für den merkwürdigen Nilstrom interessierte, hatte schon Herodot nach Hekataüs über dessen Landablagern und Deltabildung gesprochen und die Ansicht vorgebracht, daß das Nilthal wohl ursprünglich ein Meerbusen wie der arabische gewesen sein könne. Die von Plato und Theopomp erwähnte Sage von der verschwundenen großen Insel Atlantis im fernen Westen und besonders die Eigenthümlichkeiten der Ammonsoase bestärkten den Gedanken an einen eingetretenen Wechsel von Festlandboden und Meerespiegel. Die viel erörterte Frage über die gleichmäßige oder wechselnde Strömung der Meerengen,

die Tiefenunterschiede der einzelnen Abtheilungen des innern Meeres, als deren feichste man frühzeitig das schwarze Meer und in noch höhern Grade die Mäotis erkannt hatte, führten zu der von Aristoteles angebahnten und von Strato von Lampisakus weitergeführten Lehre, die Menge der Ströme, welche in den früher abgeschlossenen Pontus Eurinus und in die Mäotis mündeten, habe durch massenhafte Ablagerung ihrer Sedimente Boden und Niveau dieser Meeresstheile dermaßen gehoben, daß sich dieselben endlich an der Stelle des Bosporus einen gewaltfamen Ausweg in das Mittelmeer gebahnt hätten. Noch wirke dieselbe Ursache fort, wie die stetige Strömung des Bosporus zeige. Auch das Mittelmeer habe früher einmal die jetzigen Küsten weit überfluthet, dann aber die Felsen an der Meerenge von Gibraltar durchbrochen und mit Bloßlegung eines großen Theiles ehemals bedeckten Landes seine Ueberfülle nach dem westlichen Ocean hin abströmen lassen. Bald suchte man nicht nur nach neuen Belegen für die Annahme früherer Ueberfluthung, sondern suchte auch das Maß und die Ausdehnung derselben nach Beschaffenheit der anliegenden Länder zu bestimmen. Unbestimmbar ist die Zeit des Auftauchens einer gegentheiligen Meinung, welche die kühne Hypothese aufstellte, der Ocean sei durch jene Meerenge hereingebrochen, Herakles habe zum Heile der Menschheit die Felsen gesprengt. Obschon manche daran erinnerten, daß noch Homer die Insel Pharus eine Tagfahrt vor dem Festlande Aegyptens gelegen sein lasse, so nahm man doch im allgemeinen für solche Veränderungen der Erdoberfläche Zeiträume an, die das historische Bewußtsein überragten, ging auch weiter zur Annahme großer Perioden überwiegender Trockenheit und Hitze, Feuchtigkeit und Fluth, die sich in den Sagen vom Phaëthon und von der großen Fluth wiederpiegelten.

In Theophrasts naturwissenschaftlichen Werken zeigt sich zuerst eine umfassende Benutzung der neu erworbenen Kenntnisse. Ein anderer Schüler des Aristoteles, der hochgeachtete und vielseitige Dicäarch, unternahm zuerst den Aufbau der neuen Geographie. Wir wissen von ihm, daß er die Höhen einer Anzahl von Bergen in Griechenland gemessen hat, eine Arbeit, die zu dem Satze verwandt wurde, daß alle Erhebungen der Erdoberfläche vor der Größe der Erdkugel verschwinden müßten, wie auf einem Balle der Staub. Zu seiner Zeit entstand die Erdmessung, die oben beschrieben ist, und die Archimedes in seiner Sandrechnung als allgemein bekannt voraussetzt. Ob sie von ihm selbst herrührte, mag dahingestellt bleiben. Er setzte das Verhältniß der Länge der Dekumene zur Breite wie 3:2 fest. Wir finden neben andern verstreuten Notizen von ihm herrührende Maßangaben über die Längenunterschiede zwischen der Peloponnes, der Meerenge von Sicilien und den Säulen des Herakles an der Meerenge von Gibraltar. Die Dekumene theilte er durch einen Hauptparallelen, der im Westen die eben genannten Punkte, im Osten das Taurusgebirge und

dessen durch die Märsche Alexanders bekannt gewordene Fortsetzung bis zum Ostende Asiens verfolgte, und dem, nach jener Erdmessung zu schließen, ein Hauptmeridian von Byssimachia und Syene coordiniert gewesen sein muß. Die Angaben des Pytheas bezweifelte er noch. Von seiner Ansicht über die Begrenzung der Dekumene verlautet nichts, doch ist allen Verhältnissen nach höchst wahrscheinlich, daß er darin der Ansicht seines Nachfolgers Eratosthenes gewesen sei, der die Erdinseltheorie mit Bestimmtheit vertrat.

Eratosthenes, etwa ein halbes Jahrhundert nach Dicäarch als Bibliothekar in Alexandria angestellt und als Dichter, Kritiker, Historiker und Mathematiker ausgezeichnet, schrieb ein Buch in drei Theilen, in dem er die Geschichte, die astronomischen und geometrischen Grundlagen und die Darlegung der allgemeinen Geographie vereinigte, wie sich aus der Hauptmasse seiner Fragmente bei Strabo ersehen läßt. Von seiner Geschichte der Geographie ist fast nichts greifbares übrig geblieben, als seine Verwahrung gegen den schon angemerkten und zu einer Menge von absurden Deutungen führenden Satz, daß Homer die Grundlage aller Wissenschaft und so auch der Geographie sei. Der Dichter bezweckte nach seiner Ansicht geistige Erquickung und Anregung, nicht Unterricht. Wenn man den Kiemer finde, meinte er, der des Aeolus Windschlauch verfertigt habe, dann sei auch Aussicht vorhanden, die Wege des Odysseus nachzuweisen. In seiner geographischen Grundlegung nahm er zuerst Anlaß, die Kugelgestalt der Erde dem Laienthum gegenüber noch einmal gründlich zu erweisen. Weiter ging er zur Absteckung des für die Dekumene auf der Kugelfläche bestimmten Raumes. Hier kommt zunächst das Resultat der Erdmessung und die daran geknüpfte Durchführung der mathematischen Grundlagen in Betracht. Eratosthenes legte seinem neuen Erdmessungsversuche, den er nach guten Anzeichen in einem besondern mathematischen Werke, dem sogenannten Buche der Messungen mit den Versuchen, die Entfernung und Größe der Sonne und des Mondes zu bestimmen, herausgab und auf die Berechnung der Oberfläche und des Inhalts der Kugel ausdehnte, zunächst eine neue Methode zu Grunde. Unter der Annahme, daß die Sonnenstrahlen als parallele Linien die Erde träfen, dachte er sich einen Gnomon in Syene unter dem Wendekreise und einen andern in Alexandria. Zur Zeit der Sonnenwende nun traf ein Sonnenstrahl den schattenlosen Gnomon in Syene so, daß er als verlängerte Linie denselben von der Spitze bis zur Basis durchschnitt und nach dem Centrum der Erde verlief. Ein anderer paralleler Sonnenstrahl traf zu derselben Zeit von dem Gnomon in Alexandria nur die Spitze und das Ende des vom Gnomon geworfenen Schattens. Verlängerte man nun den Gnomon in Alexandria gleichfalls als Linie bis zum Mittelpunkte der Erde, so schnitt diese Linie die beiden parallelen Strahlenlinien und bildete mit ihnen Wechselwinkel. Der Bogen des einen, dessen Spitze

im Centrum der Erde lag, war die Entfernung zwischen Syene und Alexandria, der gleiche Bogen des andern, dessen Spitze an der Spitze des Gnomons in Alexandria lag, war der von diesem Gnomon geworfene Schatten. In der Skaphé, einer metallenen Halbkugel, deren innere Seite graduiert war und in deren Mittelpunkt der Gnomonstift stand, suchte er nun die Größe dieses Schattenbogens auf, fand dieselbe als den fünfzigsten Theil des Kreises und nahm danach nun auch den Meridianbogen zwischen Syene und Alexandria als ein Fünfzigstel des Erdmeridians an. Da nun beide Städte 5000 Stadien von einander entfernt waren, ein Ergebnis, welches wohl von der Landesvermessung der Regierung unterstützt sein konnte, so ergab sich als Umfangszahl für den Erdmeridian die Summe von $50 \times 5000 = 250\,000$ Stadien (6250 Meilen). So berichtet in einem astronomischen Handbuche der Stoiker Kleomedes. Anderwärts wird ohne Angabe des Verfahrens nur das Resultat und zwar meistens in der Summe von 252000 Stadien überliefert. Es bleibt in Rücksicht darauf die Frage offen, ob noch eine genauere Messung vorgelegen haben könne, oder ob die letztere Zahl durch eine geringfügige Erhöhung zum Zwecke leichter Theilbarkeit durch 60 und 360 entstanden sei. Denn wenn man den Kreis in Sechzigstel theilte, so betrug jedes derselben nach dieser letztern Zahl 4200 Stadien, theilte man ihn in 360 Theile, so kam auf jeden dieser Grade 700 Stadien.

Nach dieser Einheit nun ließ sich die Entfernung zweier Orte gleichen Meridians, deren geographische Breite nach dem Gnomonschatten, oder durch Messung der Polhöhe oder Sonnenhöhe festgestellt werden konnte, einfach berechnen. Eratosthenes bestimmte auf dem alten Meridian, auf den auch er, wie wir sehen, angewiesen war, die Entfernungen der astronomisch fixierten Punkte Meroe, Syene, Alexandria, Rhodus, Lysimachia, Borysthenes und der Insel Thule des Pytheas. Da in Meroe die astronomischen Angaben, nicht aber das erforschte Land aufhörte, und da andererseits die Ansetzung der Insel Taprobane einen solchen Raum zu erfordern schien, so setzte er im Süden nach den Berichten der Erforscher noch eine Strecke von 3400 Stadien bewohnten Landes zu, und erhielt damit eine Breite der Dekumene von 38000 Stadien, die zwischen dem Beginne des dritten und dem Schlusse des ersten Sechzigstels, oder zwischen 12° und 66° n. Br. lag. Für die Längenbestimmungen gab es zur Zeit kein Mittel als Reisemaßangaben, denn die schon beachteten Differenzen eintretender Verfinsterungen lagen noch nicht als brauchbares Material vor. Eratosthenes sammelte alle erreichbaren Maße von See- und Landfahrten zunächst im Bereiche des Hauptparallelen von Rhodus und bestimmte dadurch die Längenausdehnung von der Mündung des Ganges bis zu dem westlichsten Vorgebirge Sberiens auf ca. 78000 Stadien. Dachte man sich den Theil der nördlichen

Hemisphäre, der zwischen den Parallelen der größten und geringsten Breite lag und der einen Spondylus oder Wirtel bildete, von einem Meridian geschnitten, so mußte in der einen Hälfte dieses Wirtels die Dekumene liegen, und die Meridiane der östlichsten und westlichsten Länge bestimmten denjenigen Abschnitt dieser Hälfte, in welchem die Karte zu verzeichnen war. Da sich die Eintragung auf den sonst leeren Globus nicht empfahl, so mußte man schon darum zur ebenen Projection greifen. Nach den Angaben Strabos kam Eratosthenes über die geradlinige und rechtwinklige nicht hinaus. Parallelen und Meridiane bildeten nicht ein regulierendes Netz, sondern waren nach Gelegenheit angenommen. Sieben Parallelen gingen durch Meroe, Syene, Alexandria, Rhodus (Athen), Lysimachia, Borysthenes (Mündung des Dniepr), Thule. Der achte würde den untersten Kartenrand gebildet haben, blieb aber, wie oben bemerkt, astronomisch unbestimmt. Wichtige Knotenpunkte auf den Hauptstraßen des Land- und Seeverkehrs bestimmten die Ansetzung der Meridiane. Wahrscheinlich waren auch nur sieben eingetragen und durchschnitten die Mündung des Ganges, den Indus, die kaspischen Pforten (südlich von der Südostecke des kaspischen Meeres), Thapsakus am Euphratübergange, den Nil, Karthago, die Säulen des Herakles. Allen diesen Linien mußte noch ein ziemlicher Spielraum gelassen werden. Einmal stand der Grundsatz fest, daß sich der Horizont innerhalb einer Strecke von 400 Stadien nicht merklich ändere, anderntheils konnten, ganz abgesehen von den Meridianen, die sorgfältigen astronomischen Breitenbestimmungen vor der Uebersahl der groben und unsichern nicht aufkommen, und so kam es, daß man zwar gelegentlich feinere Unterschiede beispielsweise hervorhob, für gewöhnlich aber die Parallelen von Rhodus und Athen, die Meridiane von Alexandria und der Mitte zwischen den Nilmündungen u. a. einfach zusammenlegte und mit der Benennung beliebig wechselte. So waren z. B. die astronomischen Angaben über die Breite von Indien, meistens den Schattenwechsel und die Sichtbarkeit des großen und kleinen Bären betreffend, höchst unzuverlässig und verwirrt, nach Hipparchs Urtheil durchaus unbrauchbar. Sie wurden ergänzt durch Schlüsse nach den gleichen Erscheinungen der Temperaturverhältnisse, der Producte des Thier- und Pflanzenreiches, der ethnographischen Eigenthümlichkeiten, wodurch man unter anderm auf die Gleichsetzung der Wüstenregionen Afrikas und Asiens kam. Wo diese Schlüsse nicht ausreichten, griff man zu den Orientierungsangaben der Reisenden, und endlich blieben als letzte Rettung auch für die Breitenbestimmung die Weg- und Schiffermaße. Auf gleiche Breite mit dem südlichsten Aethiopien, der sogenannten Zimmtküste, kam die große Insel Taprobane (Ceylon); der Parallel von Meroe ging durch das unbekannte innere Libyen, Arabien und die südlichsten Theile des indischen Festlandes. Der Parallel von Syene durchschnitt das wüste Libyen, Arabien, den persischen Meerbusen, der

viel südlicher lag, als die Nordspitze des arabischen Meerbusens, das südliche Gedrosien, Indien; der Parallel von Alexandria Mauretanien, die südlicheren Gebiete von Karthago und Kyrene, Unterägypten, Syrien, das mehr östlich als nördlich gestreckt erschien, Babylon, Susiana, Persien, Karmanien, das obere Gedrosien, Indien; der Parallel von Rhodus (Athen) die Meerengen von Gibraltar und Messina, die Südspitzen Griechenlands, Rhodus, die Südküste von Kleinasien und alle Länder am Südrande der Fortsetzungen des Taurusgebirges, das wie bei Dicäarch unter verschiedenen Namen (Paropamisus, Emodus, Imaus, bei den Macedoniern im allgemeinen Kautafus genannt) in paralleler Richtung bis an den äußersten Ostrand reichte, also das südliche Armenien und Medien, Drangiane, Arachosien, das Paropamisadenland, das nördliche Indien. Der Parallel von Byssimachia (Hellepont) ging am Nordrande des genannten Gebirges hin durch die Nordküste Kleinasiens, den Ueberlandweg bis zum kaspischen Meere, über die Südküste desselben durch Hyrkanien, Parthien, das nördlichste Arien, Baktrien, Sogdien, dessen nördlichere Lage den Alten entgangen war, und das Sakenland. Den weiteren Verlauf dieser Parallelen und der nördlichsten erfahren wir nicht, da man in späterer Zeit dem Eratosthenes besonders die Kunde von Europa absprach. Vom Verlaufe der Meridiane läßt sich außer dem des Hauptmeridians von Rhodus nur erkennen, daß der Meridian des Indus Baktrien durchschnitt, der Meridian der kaspischen Thore zugleich die Mündung des persischen Meerbusens berührte, der von Thapsakus etwa die Mitte zwischen dem kaspischen und schwarzen Meere traf, und daß der Meridian von Karthago auch für die Meerenge von Messina, für Rom und für die an der Südküste Libyens gesuchte Insel Kerne galt.

(Schluß folgt.)

Ein übersehener Liederfänger.

Durch Zufall kam mir kürzlich ein Liederband in die Hände, der mich durch seinen schlichten Titel und sein einfaches Gewand anheimelte. Liederbuch von Otto Scherzer. Ier Theil. Nördlingen. C. H. Beck'scher Verlag — so lautete die Aufschrift, und der simple graucartomnierte Band mit dem rothen Sarsenetrücken erinnerte mich an die alten, lieben Ludwig-Richter-Mappen, die vor zwanzig Jahren der Schmuck und die Freude jedes gebildeten deutschen Hauses waren und jetzt durch die goldstrotzenden „Prachtwerke ersten