Eratosthenes, Hipparchos, Poseidonios.

Ein Beitrag zur Geschichte des Erdmessungsproblems im Altertum¹⁾.

Von Oskar Viedebantt.

Fünzig Jahre nach dem Tode des Eratosthenes hatte die physikalisch-mathematische Geographie in Hipparchos von Nikaia einen hervorragenden Vertreter, Eratosthenes selbst einen unerbittlichen Kritiker gefunden, der, ein Feind aller Hypothese und Theorie, hinter alles und jedes ein Fragezeichen setzte, das nicht durch exakteste Rechnung und gründlichste Beobachtung gestützt werden konnte²⁾. Aber in einem Punkte hatte doch der Alexandriner des Kritikers Zustimmung gefunden: die eratosthenische Erdmessung hat Hipparch im Prinzip als richtig anerkannt; er hat keine eigene, methodisch neue Messung vorgenommen, sondern war nur bestrebt, die dem Verfahren seines Vorgängers anhaftenden Mängel und Ungenauigkeiten zu beseitigen, um damit das Endergebnis zu vervollkommen.

Wiederum etwa ein halbes Jahrhundert nach Hipparch hat dann auf Rhodos Poseidonios gelehrt; jenem ebenbürtig, wie er ein sachlicher und selbständiger Beurteiler, von umfassenden naturwissenschaftlichen und mathematischen Kenntnissen³⁾. Auch ihn hat die Frage der Erdmessung beschäftigt, und, dürfen wir unseren Quellen Glauben schenken, so ist er seinerseits im Gegensatz zu Hipparch hierin von Eratosthenes nach Methode und Resultat abgewichen.

Die Frage nach der Stellungnahme des Poseidonios zum Erdmessungsproblem ist meines Wissens eingehend zuletzt von Berger untersucht und von ihm im Sinne des alten Letronne und anderer dahin ausgedeutet worden, daß jener keine eigentliche wissenschaftliche Messung vorgenommen, sondern vielmehr lediglich die mißverständene Methode des

---

1) Die vorliegende Arbeit wird zugleich eine Diskussion über die metrologische Forschung auf dem Gebiete der antiken Längen- und Wegemaße eröffnen. Ich teile mit Vergnügen mit, daß Herr Professor Lehmann-Haupt seine hier in Frage gezogenen abweichenden Ansichten — soweit es nicht schon, gegenüber meinen *Metrologischen Beiträgen* im *Hermes* XLVII (1912), in seinem das poseidonische System betreffenden *Klio*-Artikel (vgl. *Hermes* a. a. O. S. 586 Anm. 3) geschehen sein wird — in einem der folgenden Hefte dieser Zeitschrift erneut begründen wird.

2) Vgl. Berger, *Gesch. d. wissenschaftl. Erdkunde der Griechen*² (Leipzig 1903) S. 458 ff. Rehm, Pauly-Wissowa *RE* VIII S. 1666 ff.

3) Vgl. Hultsch, *RE* s. *Geometria*, VII S. 1218.

Eratosthenes zu popularisieren versucht habe¹⁾. Ich halte diesen Lösungsversuch für sehr glücklich, da er, innerlich gerechtfertigt und wohl begründet, einen bedeutenden Menschen von einer wissenschaftlichen Blamage befreit, die zu dem Gesamtbilde, das wir uns von seiner Persönlichkeit zu bilden vermögen, nun und nimmermehr passen will. Aber die Ehrenrettung des Mannes hat nicht überall Anklang gefunden, und während Berger im Jahre 1903²⁾ wiederholt, daß Poseidonios für alle Zeiten zum Idioten gestempelt sei, wenn eben jener von Letronne zuerst beschrittene Ausweg irrig sei, äußerte Nissen³⁾ sich im gleichen Jahre dahin, man müsse erstaunt sein über die Leichtfertigkeit, mit der Poseidonios, der Freund des Pompeius, den größten Erdkreis auf 180 000 Stadien oder 4320 deutsche Meilen herabgesetzt⁴⁾ habe; allerdings sei ja das gefeierte Schulhaupt im stoischen Lager, wo man gegen den Alexandriner die Lärmtrommel gerührt habe, für immer der Beachtung sicher gewesen.

Soviel zur allgemeinen Orientierung. Jetzt an die Untersuchung.

Nach dem Berichte des im zweiten Jahrhundert der Kaiserzeit lebenden Stoikers Kleomedes⁵⁾ hat Poseidonios — ich gehe mit Absicht zunächst von ihm aus — mit Hilfe eines eigenen neuen Messungsverfahrens, das als von demjenigen des Eratosthenes grundverschieden bezeichnet wird, die Länge des Meridiankreises der Erde auf 240 000 Stadien bestimmt und dabei die Entfernung des Bogenabschnitts von Rhodos bis Alexandria, die er einerseits zu 5000 Stadien, andererseits zu $\frac{1}{48}$ des Gesamtkreises bestimmte, als Grundlage genommen ($48 \cdot 5000 = 240\,000$)⁶⁾. Nach Strabon (II C 95) dagegen hat Poseidonios

1) Berger, *Die Stellung des Posidonius zur Erdmessungsfrage, Berichte sächs. Gesellsch., phil.-hist. Cl.* 1897 I S. 53 ff. (ich zitiere 'Berichte'); vgl. dess. *Erdk. d. Griech.*² S. 577 ff. Vorher Letronne, *Mémoires de l'institut royal de France. Académie des inscr. et bell. lettr. t. VI*, Paris 1822, 4. p. 315. Dazu deutsche Bearbeitung von S. F. W. Hoffmann, *Über die Erdmessungen der alexandrinischen Mathematiker von Letronne*, Leipzig 1838, S. 121 ff.

2) *Erdkunde der Griechen*² S. 582.

3) *Die Erdmessung des Eratosthenes, Rhein. Mus.* LVIII 1903 S. 231 ff. Vgl. S. 245.

4) Die eratosthenische Zahl beträgt 252 000 (bzw. 250 000) Stadien (s. u. S. 211). Nissens Umrechnung des Stadienbetrages ist meines Erachtens falsch. Die 180 000 St., die Poseidonios nach Strabon (II C 95) auf den Meridiankreis rechnet — die andere, von Kleomedes überlieferte Zahl 240 000 läßt Nissen unglücklicherweise beiseite — ergeben nach meiner Rechnung (unten S. 221) 28348,8 (bzw. 28764) km, d. i. ca. 3820—3875 Meilen.

5) Kleomedes *πυκλιζης θεωρίας μετεώρων βιβλία δύο* (ed. Ziegler) I 50 s.

6) Es wird zweckdienlich sein, den Hauptteil des kleomedischen Berichts (I 51) hier mitzuteilen; ich wähle dazu die Form der freieren Übersetzung: Nach Poseidonios ist der hellste Stern am Südhimmel der Kanobos im Steueruder der Argo. In Griechenland bleibt er unsichtbar, weshalb Arat seiner in

den größten Kreis zu nur 180 000 St. angesetzt¹⁾, eine Angabe, die ihrerseits — Strabon selbst bietet über die bloße Zahl hinaus nichts — für den Abschnitt Rhodos-Alexandreia als $\frac{1}{48}$ des Gesamtkreises den Betrag von $(180\,000 : 48 =) 3750$ St. erschließen läßt. In diesem Überlieferungsstande ist nicht ohne weiteres klar, ob die beiden divergierenden Stadienverhältnisse $(240\,000 : 5000$ und $180\,000 : 3750)$ als wirkliche Streckenunterschiede aufzufassen sind oder ob sie vielmehr dahin zu erklären sind, daß es sich dabei um Betragsdifferenzen rein äußerer Natur handelt, die lediglich auf einer Verwendung zweier, ihrerseits in dem Verhältnis $4 : 3$ stehenden Stadienmaße beruht hätten. Eine Entscheidung ist mit absoluter Sicherheit nicht zu treffen. Der zweiten Annahme kann man deshalb eine gewisse Begründung nicht absprechen, weil, wie wir unten zeigen werden, das eratosthenisch-geographische Stadion in der Tat genau $\frac{3}{4}$ des philetärisch-ptolemäischen Stadion betragen hat²⁾. Aber die andere Möglichkeit, nach der also ein wirklicher Streckenunterschied anzunehmen ist, hat doch zweifellos die größere Wahrscheinlichkeit für sich. Schon Strabon hat bei der Lektüre des Poseidonios den Eindruck gehabt, daß der Gesamtkreis nach dem Verfahren des letzteren mit 180 000 St. sich als relativ klein darstelle³⁾. Allein darauf soll nur nebenher hingewiesen werden. Ungleich wichtiger und, wie mir scheint, von geradezu entscheidender Bedeutung ist aber die Tatsache, daß jene beiden Zahlenverhältnisse durch eine weitere Stelle bei Strabon in einen kaum verkennbaren und mißzuverstehenden Zusammenhang gerückt werden⁴⁾. Strabon berichtet (II C 125): *ἔστι δ' ἀπὸ Ῥόδου διαρμα εἰς Ἀλεξάνδρειαν βορρὰ τετρακισχίλιον πον σταδίων, . . . ὁ δ' Ἐρατοσθένης ταύτην μὲν*

den Phainomena keine Erwähnung tut. Führt man aber aus den nördlichen Breiten gen Süden, so hat man die erste Möglichkeit ihn zu sehen in Rhodos, und hier liegt die Sache so, daß, wenn man den Stern eben am Horizont erblickt hat, er infolge der Umdrehung des Kosmos sofort wieder unter dem Horizont versinkt. Führt man sodann von Rhodos noch 5000 Stadien weiter nach Süden bis Alexandreia, so findet man, daß der Stern hier in dem Augenblick seiner Kulmination eine Höhe über dem Horizont hat, die dem vierten Teile eines *ζώδιον*, mithin dem 48. Teile des Zodiakos gleichkommt. Beträgt aber wirklich die Distanz des Horizonts dieser Städte $\frac{1}{48}$ des Zodiakos, so muß notwendig auch der zwischen Rhodos und Alexandreia liegende Abschnitt des Himmelsmeridians $\frac{1}{48}$ des Zodiakos ausmachen. Und da nun die terrestrische Entfernung von Rhodos nach Alexandreia 5000 Stadien zu betragen scheint, so müssen die den übrigen 47 Teilen des Himmelsmeridians entsprechenden terrestrischen Entfernungen ebenfalls 5000 St. betragen. Und so findet man denn, daß der größte um die Erde gelegte Kreis 240 000 St. hat für den Fall, daß die Distanz von Rhodos bis Alexandreia 5000 St. beträgt, andernfalls verschiebt sich das Resultat proportional der Distanzverschiedenheit.

1) Vgl. das Zitat auf S. 222. — 2) 157,5 (159,8) m : 210 (213,1) m. Vgl. Exkurs I.

3) Vgl. das schon erwähnte Zitat S. 222.

4) Vgl. hierzu Berger, *Erdk.* ² S. 580.

τῶν ναυτικῶν εἶναι φησὶ τὴν ὑπόληψιν περὶ τοῦ διαύματος τοῦ πελάγους, τῶν μὲν οὕτω λεγόντων, τῶν δὲ καὶ πεντακισχιλίους οὐκ ὀκνούντων εἰπεῖν, αὐτὸς δὲ διὰ τῶν σκιοθηρικῶν γνωμόνων ἀνευρεῖν τρισχιλίους ἑπτακοσίους πεντήκοντα. Nach Kleomedes rechnet Poseidonios auf die Strecke Alexandria—Rhodos 5000 Stadien. Das ist eine alte Schiffer-schätzung, die Eratosthenes durch wissenschaftliche Messung auf 3750 St. — wie wir bald sehen werden — wirklich vervollkommen hatte¹⁾.

Doch jetzt vorerst einmal zu Eratosthenes und seiner Erdmessung. Er rechnet den Meridiankreis nach Kleomedes²⁾ als das Fünfzigfache der Entfernung Syene—Alexandria³⁾, und da diese Strecke zu 5000 St. an-

1) Nebenbei bemerkt dürfte die einfache Tatsache dieses klaren Zusammenhanges die von Martin (*Examen d'un mem. posth. de M. Letronne c. c. [Extrait de la Rev. archéol. XI^e année]* p. 57 s. und Schmekel (*Philosophie d. mittl. Stoa* S. 285 mit Anm. 4) geäußerte Möglichkeit, daß die kleomedische Zahl (240 000) und die strabonische (180 000) in der Weise in Verbindung zu bringen seien, daß Poseidonios für den Meridiankreis einen Maximal- und einen Minimalbetrag berechnet habe, schlechtweg ausschließen.

2) A. a. O. I 52 s.

3) Ich gebe hier den kleomedischen Bericht inhaltlich wieder und verweise dabei auf Berger, *Erdk.* S. 407f.: In Alexandria und in dem auf dem Wendekreis des Krebses gelegenen Syene sind je ein Gnomon (Sonnenuhr)

Fig. 1.

Fig. 2.

aufgestellt. Von diesen ist im Augenblick der Sommersonnenwende der syenische Gnomon (u. zw. ist dieses Experiment innerhalb eines Umkreises von 300 St. im Durchmesser ausführbar) schattenlos, während der Gnomon von Alexandria in dem gleichen Augenblick einen proportionalen Schatten wirft.

gesetzt wird, so ergibt sich für den größten Kreis die Länge von 250 000 Stadien. Mit diesem Ansatz steht aber Kleomedes allein, da Varro (bei Censorin, *de die nat.* 13, 2), Heron Alex. (*Dioptr. rec.* Schöne c. 35) Geminus (*Isag.* 164, 22), Strabon (II C 113; 132), Vitruv (I 6, 9), Plinius (*N. H.* II 247), Galen (*inst. log.* c. 42 ed. Kalbfleisch p. 26), Marcianos (*Peripl.* I 4 bei Müller, *Geogr. Gr. min.* I p. 519)¹⁾, die anonyme *ἐπο-τύπωσις γεωγραφίας ἐν ἐπιτόμῃ* (I 2, ebenda II p. 494)²⁾ und Macrobius (*somn. Scip.* I 20, 20) übereinstimmend berichten, daß der größte Kreis nach Eratosthenes 2000 St. mehr, d. h. also 252 000 St. betragen habe; und letztere Zahl ist, wie Nissen³⁾ entgegen Abendroth, Schäfer, Kiepert, Berger u. a.⁴⁾ mit Sicherheit erwiesen hat, in der Tat die richtige⁵⁾; ihr gegenüber beruht die kleomedische Zahl also auf Abrundung⁶⁾.

Aus dieser Erkenntnis resultiert nun eine Konsequenz, die Nissen selbst eigentümlicherweise entweder ignoriert oder doch übersehen hat. Ist nämlich das Produkt der kleomedisch-eratosthenischen Gleichung ($5000 \cdot 50 = 250\,000$) von 250 000 auf 252 000 zu erhöhen, so ist es selbstverständlich, daß auch in den beiden Faktoren dieser Gleichung ein Fehler steckt; mit anderen Worten, die beiden Zahlen 5000 und 50 müssen in irgend einer Form, die es herauszufinden gilt, nach dem Verhältnis 252 : 250 ab- oder auch aufgerundet sein. Und in der Tat bietet uns für

Diesen Schatten gilt es (im Verhältnis zum Meridiankreis) zu messen. Zu diesem Zwecke hat Eratosthenes (vgl. den Durchschnitt Fig. 1) den Gnomon von Alexandria ($\alpha\alpha_1$) in den Fußpunkt (α) einer hohlen nach oben offenen Halbkugel (*σκάφη*) eingesetzt, in die außerdem ein halber größter, den Fußpunkt des Gnomons also schneidender Hauptkreis eingezeichnet ist ($\beta\alpha_1\beta_1$). Die Entfernung des Schattenschnittpunkts auf diesem Halbkreise (s) von der Basis des Gnomons (α) gibt im Verhältnis zur Größe des ganzen Kreises die Distanz der Städte Syene—Alexandria im Verhältnis zum Erdmeridian wieder. Dieses Verhältnis betrug $\frac{1}{50}$. Beweis (vgl. Fig. 2): man verlängere zum ersten den (beim Sommersolstitium) den Gnomon von Syene (S) treffenden Sonnenstrahl; er schneidet den Mittelpunkt der Erde (M). Zum zweiten verbinde man auch die Spitze des Gnomons von Alexandria mit dem Erdmittelpunkte. Auf diese Weise erhält man, da die Sonnenstrahlen parallel zur Erde fallen, zwei Wechselwinkel α und α_1 . Diese sind einander gleich, und die über ihnen liegenden Kreisbogen verhältnismäßig. Und so ist der Bogenabschnitt $A(\text{lexandria}) S(\text{yene})$ des Erdmeridians proportional dem Abschnitt s A der Skaphe von Alexandria, *q. e. d.*

1) Hier ist allerdings die Zahl verderbt.

2) Vgl. Berger *RE* s. *Agathemeros* I S. 743.

3) *Rhein. Mus.* LVIII S. 234 u. 238.

4) Vgl. Berger, *Erdk.*² S. 410.

5) So auch Gosselin, Oettinger, Müllenhoff (*DA* I S. 266), vgl. Berger a. a. O.

6) Die Annahme Bergers (*Erdk.*² S. 411), und Knaaks (Art. *Eratosthenes* bei Pauly-Wissowa), Eratosthenes habe selbst die Erhöhung von 250 000 auf 252 000 vorgenommen, hat keine Wahrscheinlichkeit für sich.

die Richtigkeit dieser Erkenntnis die Überlieferung selbst einen trefflichen Stützpunkt dar. Strabon nämlich macht im 17. Buche (C 786) die eingestandenermaßen aus Eratosthenes geschöpfte Mitteilung, der Nil durchfließe auf der Strecke von dem unmittelbar oberhalb Syenes gelegenen kleinen Katarakt bis zu seiner Mündung ins Meer 5300 Stadien. Diese Zahl müßte nach Strabons eigenen Worten die chorographische Entfernung d. i. die wirkliche Länge des Nillaufes wiedergeben. Indes, da der Überschuß von 300 St. (d. i. etwa 44—55 Kilometer)¹⁾, wie bereits H. Wittich²⁾ richtig erkannt hat, für die Krümmungen des Flusses in keiner Weise ausreichend ist, so ist es schon jetzt augenscheinlich, daß Strabon sich geirrt hat und daß auch die 5300 St., nicht anders als die 5000 St. des Kleomedes, sich nur auf die Entfernung der Luftlinie genannter Strecke beziehen können. In einen gewissen Zusammenhang aber treten die beiden Zahlen, und zwar derartig, daß die kleinere als eine der Begründung bzw. der Erklärung nicht entbehrende Abrundung der größeren erscheinen möchte, wenn man sich daran erinnert, daß Kleomedes den Umkreis, auf welchem in und bei Syene (als dem Gebiete des Wendekreises) beim Sommersolstitium der Gnomon schattenlos bleibt, zu 300 St., d. h. also genau zu dem Differenzbetrage jener beiden Zahlen angegeben hat³⁾; eine Tatsache, die zwar selbst in unserer Frage noch nichts weiter beweist, die aber doch an und für sich schon auffällig genug ist und uns ermuntert, auf dem eingeschlagenen Wege weiterzugehen. Über die chorographische Länge des Nillaufes auf der in Rede stehenden Strecke aber werden wir, um die einmal angeschnittene Frage kurz zu Ende zu führen, nicht sowohl durch Strabon als vielmehr, wie ebenfalls bereits Wittich gesehen hat⁴⁾, durch Herodot unterrichtet, der (II 9) die Distanz vom Meer bis nach Theben zu 6120 St., von dort bis zu dem dicht bei Syene gelegenen Elephantine zu 1800 St., die Gesamtstrecke (Meer—Elephantine) mithin zu 7920 St. angibt. Dieser Betrag ist bestimmbar; denn das von Herodot bei diesen Angaben verwendete Stadion kann man nicht nur deshalb mit größter Sicherheit zu ca. 157,5 m ansetzen, weil dieses Maß, wie durch Exkurs II gezeigt werden wird, ionisch-kleinasiatisches Straßenmaß, d. h. also Heimatsmaß Herodots gewesen ist, sondern auch deshalb,

1) Nach dem etwaigen Stadion von 148 m = 44,4, nach dem attischen Stadion (von 177,5 m) = 53,25, nach dem römischen (von 185 m) = 55,5, nach dem meines Erachtens allein in Betracht kommenden Stadion von 157,5 (bzw. 159,8) m = ca. 47,2 (bzw. 47,9) km.

2) Vgl. *Philologus* XXVI 1867 S. 643 ff.

3) Vgl. oben S. 210 Anm. 3.

4) Hier ist Wittichs Ergebnis (a. a. O.) allerdings bis zu einem gewissen Grade ein Zufallstreffer, da die Annahme, daß das Stadion Herodots mit dem Stadion des Eratosthenes übereingestimmt oder doch nahezu übereingestimmt habe, für ihn reine Hypothese war.

weil es das Zweiunddreißigstel des altägyptischen Schoinos von ca. 5,05 km darstellt¹⁾. Mit diesem Maß aber berechnen sich die 7920 Stadien Herodots zu ca. 1250 km²⁾, ein Resultat, das, da der Nil von Assuan (Syene) bis zum Meer gegen 1200 km zurücklegt³⁾, einerseits genau genug ist⁴⁾ und anderseits auch wegen dieses seines relativ großen Näherungswertes, in Betracht der Tatsache, daß es sich um Straßenmessung handelt, keinerlei Skepsis auslösen darf; werden doch gerade die Ägypter von den Griechen als die alten Lehrmeister der Landvermessung gepriesen⁵⁾. Doch dies nebenbei.

Die weitere Verfolgung unseres eigentlichen Themas läßt jetzt die wichtige Frage nach der Größe des von Eratosthenes benutzten Stadions erheben, ein altes und vielumstrittenes, in Wahrheit jedoch bei richtiger und sachgemäßer Ausdeutung des Quellenmaterials mit größtmöglicher Zuverlässigkeit lösbares Problem. Nur bedarf es zu seiner möglichst allseitigen Erschöpfung einer etwas ausgedehnteren metrologischen Auseinandersetzung, und das läßt es, um der Gefahr einer stärkeren Zerreißung des Zusammenhanges dieser Hauptuntersuchungen einigermaßen vorzubeugen, zweckmäßig erscheinen, die erforderlichen Erörterungen in zwei am Ende (S. 232ff.) anzuhängenden Exkursen vorzunehmen, deren Kenntnis aber für die folgenden Blätter vorausgesetzt werden muß. Hier nur das knappe Hauptresultat derselben: von den von verschiedenen Seiten dem Eratosthenes vindizierten Stadien von 148 m (Lehmann-Haupt)⁶⁾, von 177,5 m (Nissen) und von 185 m (vermutlich Censorin-Varro und Plinius) haben die beiden letztgenannten gar keine, das erstgenannte nur ganz geringe Wahrscheinlichkeit für sich. Vielmehr ergibt kritische Durchprüfung aller Möglichkeiten in genereller Bestätigung der Ansätze von Danville, Letronne, Vivien de Saint Martin, Müllenhoff, Wittich und Hultsch, daß der Alexandriner bei dem Werk seiner Erdmessung ein Stadion von 157,5 (weniger wahrscheinlicher Eventualbetrag 159,8)⁷⁾ m, das Maß der altionischen Geographie, verwendet hat. — Jetzt weiter.

1) Vgl. meinen kurzen Aufsatz in der *Zeitschr. f. Ethnologie* 1913, Heft 6.

2) $7920 \cdot 0,1575 = 1247,4$ km.

3) Vgl. Daniel-Volz, *Handb. d. Geogr.* I⁶, Leipzig 1895 S. 583.

4) Routenangaben in unbekannten Gegenden pflegen nach Nissen (*Rhein. Mus.* LVIII S. 238) erfahrungsgemäß etwas zu hoch auszufallen.

5) Vgl. Herodot II 109 und Heron Alex. *Geometr. Prooem.* (unten S. 256). — L. Borchardt hat zu der Genauigkeit der altägyptischen Landvermessungstechnik sogar so großes Vertrauen, daß er aus den effektiven Entfernungen heutiger Messung die alten Schoinen richtig bestimmen zu können glaubt.

6) Lehmann-Haupt nimmt zu der Erdmessungsfrage kurz in seiner metrologischen Arbeit: *Das altbabylonische Maß- und Gewichtssystem als Grundlage der antiken Gewichts-, Münz- und Maßsysteme* (Ausz. aus den *Akten des 8. internat. Orientalistenkongresses*) Leiden 1893 S. 68 (232) Stellung.

7) Die aus dieser Zahl entspringenden Rechnungswerte werden im Folgenden stets den wahrscheinlicheren Werten in Klammern beigelegt.

Setzt man die 252000 St., die Eratosthenes auf den größten Kreis rechnet, zu dem Stadion von 157,5 (159,8) m an, so erhält man für seine Messung den Wert von 39690 (40269) km gegenüber 40070 km des wirklichen Meridiankreiswertes¹⁾. Dieses an und für sich 'verblüffend' genaue Resultat bedarf, um geglaubt bzw. um auf seinen wahren Wert zurückgeführt werden zu können, einer zuverlässigen Kontrolle; diese findet es an Hand der beiden astronomisch-terrestrischen Messungen der Strecken Alexandria—Rhodos und Alexandria—Syene.

Die Bogendistanz Alexandria—Rhodos (3750 St. nach Eratosthenes) beträgt, nach dem Stadion von 157,5 (159,8) m bestimmt, 590,6 (599,25) km, ein Resultat, das der wirklichen ca. 600—605 km betragenden Distanz nicht minder Genüge tut, als der Wert für den größten Kreis. Erwägt man dazu, daß die Strecke Alexandria—Rhodos über See führt und daß ihre Messung mithin lediglich durch astronomische Beobachtung, ohne die Möglichkeit praktischer geodätischer Nachprüfung, erfolgt sein kann, so möchte man für die andere Strecke Alexandria—Syene ein um so genaueres Resultat zu erwarten geneigt sein, als eben diese Strecke für die gesamte eratosthenische Meridianmessung überhaupt die Basis abgegeben hat. Aus eben diesem Grunde nämlich muß sie nicht nur selbst ganz außerordentlich subtil und liebevoll vermessen gewesen sein²⁾, sondern es

1) Nebenbei bemerkt: Eratosthenes berechnet den Meridian, da er von der Abplattung der Pole nichts weiß, als größten Kugelkreis. Der gefundene Wert gilt ihm also auch für den Äquator.

2) Über diese Vermessung der Strecke Alexandria—Syene fehlt uns leider so gut wie jede Nachricht. Die Mitteilung des Martianus Capella (VI 598), nach der die Entfernung Syene—Meroe durch königliche Bematisten vermessen worden sei, vermag nur das auszugeben, daß Eratosthenes bei seinem Unternehmen staatliche Mittel zur Verfügung gestanden haben. Und das dürfen wir denn allerdings annehmen, daß der königliche Förderer der Wissenschaft den Geographen bei seinen Arbeiten auf außerordentliche Weise unterstützt hat, sintemalen eine gelungene Erdmessung nach Umfang und Bedeutung ein Unternehmen war, das auch den Ruhm Alexandrias und Energetes' neben dem des Eratosthenes selbst für alle Zeiten in strahlendem Lichte erscheinen lassen mußte. Aber eben deshalb vermag man sich nicht zu denken, daß die Vermessung der Grundstrecke für dieses Unternehmen lediglich durch *βηματομέτρων* erfolgt wäre, wie Strabon uns (II C 111) einfältigerweise (vgl. Berger, *Erdk.*² S. 406) glauben machen möchte und wie auch die Modernen durchweg mit ihm angenommen haben, sondern es muß als selbstverständlich betrachtet werden, daß alle Hilfsmittel, die der Geodäsie in dieser Zeit bereits zu Gebote standen, sorgfältigste Verwendung gefunden haben. Daß aber diese Mittel nicht gering und ungenügend gewesen sein können, dafür bietet sowohl die Tatsache, daß Hipparch die Erde zum Zwecke genauer Längenvermessung mit Coordinaten überzogen wissen wollte (vgl. M. Cantor, *Vorlesungen zur Gesch. d. Mathem.* I S. 346) ein sprechendes Zeugnis, wie auch die Fülle der Lehren und Gedanken Herons, die nicht von heute auf morgen entstanden sein können, die vielmehr am Ende einer langen Entwicklung gestanden haben müssen, in der Eratosthenes ver-

muß auch die Strecke Alexandria—Rhodos — als mittelbar aus ihr abgeleitet¹⁾ — zu ihr in einem mit den wirklichen Zahlen zusammenstimmenden und an ihnen kontrollierbaren Verhältnis gestanden haben. Allein in diesem Punkte sieht man sich in seiner Erwartung zunächst getäuscht. Denn die wirkliche Länge der Bogenstrecke Alexandria—Syene beträgt ca. 840 km, während die überlieferten 5000 St. — zu 157,5 (159,8) m genommen — 787,5 (799) km, d. h. Zahlen ergeben, die im Verhältnis zu den Messungsergebnissen der Strecke Alexandria—Rhodos sowie des Meridiankreises zu weit hinter dem wirklichen Betrage zurückbleiben. Die Stadien von 148 bzw. 177,5²⁾ bzw. 185 m aber — um diese Maße bei dieser Gelegenheit noch einmal zur Probe heranzuziehen — vermögen ebensowenig zu befriedigen; denn sie ergeben mit 740 bzw. 887,5³⁾ bzw. 925 km auch keine Genüge tuenden Beträge. Und somit werden wir denn jetzt ganz von selbst auf jenen Weg zurückgeführt, den bereits oben (S. 211) die aus anderen Gesichtspunkten gewonnene Erkenntnis eröffnet hatte, daß die beiden Faktoren der kleomedischen Multiplikation (50 · 5000) in irgend einer Form der Rektifizierung bedürften, und daß diese Rektifizierung vermutlich entsprechend einer zweiten Überlieferungsversion zunächst und vor allen Dingen in einer notwendigen Erhöhung der 5000 St. für die Distanz Alexandria—Syene zu suchen sei. Prüfen wir das nach.

Nach Strabon XVII C 786 hatte Eratosthenes, wie gesagt, die Entfernung kleiner Katarakt (Syene)—Meer nicht zu 5000, sondern zu 5300 St. gerechnet. Diese Summe ergibt, das Stadion zu 157,5 (159,8) m angesetzt, 834,75 (846,94) km. Das sind Beträge, die an und für sich ganz trefflich zu passen scheinen und die auch sicher ihre Richtigkeit haben. Allein, in den Zusammenhang unserer Gleichung gebracht, beseitigen auch sie die vorhandene Schwierigkeit noch nicht restlos. Dividieren wir nämlich die 252000 St. des Gesamtkreises durch die 5300 St. der Bogenstrecke, so erhalten wir als Quotienten 47,547, mithin einen unpraktischen Bruch, der in den Rechnungen des Eratosthenes in dieser Form wohl kaum figuriert haben kann. Aber eben dieser Bruch, dünkt mich, vermag uns nunmehr doch unmittelbar zum Ende zu führen. Erinnerung man sich nämlich, daß Poseidonios die Entfernung Alexandria—Rhodos zu $\frac{1}{48}$ des Gesamtkreises gesetzt hat, so kann man sich jetzt,

mutlich eine bedeutsame Etappe gebildet hat. (Vgl. Cantor S. 355 ff. Tittel bei Pauly-Wissowa s. *Heron*, Bd. VIII S. 1002 ff., 1016 ff. Hultsch, ebenda s. *Geometria*, Bd. VII). Wir dürfen also zu dem eratosthenischen Messungsergebnis der Strecke unbedingtes Vertrauen haben.

1) Durch Schattenmessung wurde die Strecke Alexandria—Rhodos zu ca. $\frac{1}{67}$ des Gesamtmeridians berechnet und demgemäß zu $252000 : 67 =$ (ca.) 3760 bzw.: $67,2 = 3750$ St. bestimmt.

2) Ich lasse es hier unbeachtet, daß für das Stadion von 177,5 eigentlich keine Grundlage mehr vorhanden ist. Vgl. Exkurs I.

wie ich meine, der Vermutung nicht erwehren, daß eben jenes poseidonische Verhältnis 1 : 48 wohl von Eratosthenes herkommen könnte. Machen wir darauf also die Probe. Die Division $252\,000 : 48$ ergibt für die bewußte Bogenstrecke (Alexandreia—Syene) die abgerundete Zahl von 5250 St. Sie macht gegen die 5300 St. der Strecke Alexandreia—Katarakt eine Differenz von 50 St. (7,87 [8,0] km), und da dies fast genau der wirklichen Entfernung Syene—Katarakt entspricht, so bleibt uns, wie ich glaube, nur der eine logische Schluß, daß Eratosthenes den Meridiankreis ursprünglich nicht als Fünfzigfaches, sondern als Achtundvierzigfaches der zu 5250 St. genommenen Bogenstrecke Alexandreia—Syene, in Zahlen zu $5250 \cdot 48 = 252\,000$ St. berechnet habe.

Die aus dieser Interpretation sofort resultierende Frage nach dem Grunde der Änderung dieser echten eratosthenischen Zahlen in dem Berichte des Kleomedes bietet keine Schwierigkeit. Nach Einsichtnahme der Tabelle auf S. 223 erkennt man, daß die Reduktion des eratosthenischen Distanzwertes für Syene—Alexandreia auf 5000 St. (wie ihn Kleomedes bietet) von Hipparch stammt. Und Hipparchs abgerundete Zahl scheint, wie mittelbar auch aus Ptolemaios ersehen werden kann¹⁾, die eratosthenische Zahl 5250 schließlich so vollständig aus der wissenschaftlichen Geographie verdrängt zu haben, daß man geglaubt haben mag, auch den Aufbau der eratosthenischen Erdmessung selbst nach ihr 'korrigieren' zu müssen. Eben darum also dürfte bei Kleomedes statt der alten Gleichung $5250 \cdot 48 = 252\,000$ die 'korrigierte' Gleichung $5000 \cdot 50 = 250\,000$ erscheinen. Über die tiefere Ursache dieser Korrektur aber wollen wir uns unverzüglich Klarheit verschaffen.

Woher stammte die Zahl 5000 bei Hipparch? Eine Verbesserung des terrestrischen Messungsbefundes der Strecke Alexandreia—Syene kann dieser Forscher nicht beabsichtigt haben, aus dem einfachen Grunde nicht, weil er diese Messung nicht wiederholt hat, weil für die Ausführung solcher Unternehmungen die Mittel in einem Zeitraum von fünfzig Jahren nicht zweimal zur Verfügung gestellt werden, und weil das, was wir an der eratosthenischen Erdmessung Gutes rühmen müssen, daß ihre terrestrische Grundlage im Verein mit der sorgsam astronomischen Breitenbestimmung für Syene und Alexandreia ihre hellste Lichtseite darstellte, auch ihm nach dem Zeugnis des Strabon²⁾ nicht verborgen geblieben ist. Aber diese Erdmessung bot ihm ja einen andern Angriffspunkt. Die gänzliche Vernachlässigung der in Wirklichkeit runde 3° be-

1) Vgl. unten S. 218.

2) Vgl. Strabon II C 113: *φησὶ γὰρ ἐκεῖνος (Ἱππαρχος), ὑποθέμενος τὸ μέγεθος τῆς γῆς ὕπερ εἶπεν Ἐρατοσθένης, ἐντεῦθεν δεῖν ποιεῖσθαι τὴν τῆς οἰκουμένης ἀφαίρεσιν· οὐ γὰρ πολὺ διοίσειν πρὸς τὰ φαινόμενα τῶν οὐρανίων κατ' ἐκάστην τὴν οἴκησιν οὕτως ἔχειν τὴν ἀναμέτρησιν, ἢ ὡς οἱ ὕστερον ἀποδεδώκασι.* Vgl. II C 132 unten S. 220.

tragenden Längendifferenz der beiden grundlegend verwendeten geographischen Stützpunkte, den einzigen wirklich wunden Punkt des Gesamtunternehmens, hat dieser forschende Astronom in seiner Konsequenz für das Endresultat ebenso wenig verkannt, wie ihn die modernen Kritiker verkannt haben; denn wiederum ist es Strabon, der berichtet, der von Eratosthenes angenommene Meridian Syene—Alexandreia—Rhodos verstoße nach Hipparch ein wenig (*μικρόν*) gegen die Wirklichkeit¹⁾.

Für Eratosthenes war die Annahme der Mittagsgleiche von Alexandreia und Syene unbedingte, wie er selbst glaubte, verlässliche Hypothese; Hipparch, der Feind aller Hypothese, stellte für die gesamte Geographie die bündige Forderung auf, sie dürfe sich allenthalben, in der Längenmessung nicht minder als in der Breitenbestimmung, ungeachtet der entgegenstehenden, ihm wohl bekannten Schwierigkeiten stets nur auf astronomisch berechnete Punkte stützen: εὖ Ἰππαρχος, meint Strabon I C 7, ἐν τοῖς πρὸς Ἐρατοσθένην διδάσκει, ὅτι παντὶ καὶ ἰδιώτῃ καὶ τῷ φιλομαθοῦντι τῆς γεωγραφικῆς ἱστορίας προσηκούσης, ἀδύνατον λαβεῖν ἄνευ τῆς τῶν

Fig. 3.

οὐρανίων καὶ τῆς τῶν ἐκλειπτικῶν τηρήσεων ἐπικρίσεως· οἷον Ἀλεξάνδρειαν τὴν πρὸς Αἰγύπτῳ, πότερον ἀρκτικωτέρα Βαβυλῶνος ἢ νοτιωτέρα, λαβεῖν οὐχ οἶόν τε, οὐδ' ἐφ' ὅποσον διάστημα, χωρὶς τῆς διὰ τῶν κλιμάτων ἐπισκέψεως. ὁμοίως τὰς πρὸς ἑο παρακεχωρηκνίας ἢ πρὸς δύοσιν μᾶλλον καὶ ἥττον οὐκ ἂν γνοίη τις ἀκριβῶς πλὴν εἰ διὰ τῶν ἐκλειπτικῶν ἡλίον καὶ σελήνην συγκρίσεων. Daß Hipparch sich die Unterlage für die Bestimmung des Unterschiedes im Eintritt der Verfinsterungen für Alexandreia und Syene durch Beobachtung an Ort und Stelle unschwer hat verschaffen können, dürfen und müssen wir annehmen; ob er sie sich verschafft hat, wollen wir beurteilen.

Zeichnet man an Hand der beiden Orte Syene und Alexandreia, ihrer Meridiane und Parallele ein rechtwinkliges [Kugel]-Dreieck, so wird dessen Hypotenuse gebildet durch die Strecke Alexandreia—Syene, die große Kathete durch die Breitendistanz, die kleine Kathete durch die Längendistanz beider Orte. Setzt man dann die Hypotenuse zu 5250, die große Kathete versuchsweise zu 5000 St. an, so erhält man für die kleine Kathete ca. 1600 St. oder, nach dem Stadion von 157,5 (159,8) m, 252 (255,5) Kilometer. Diese in Parallelkreisgrade umgerechnet, ergeben

1) Vgl. Strabon I C 62: πρὸς τὴν σημείωσιν τῶν κατὰ τὰς οἰκήσεις ἐκάστας φαινομένων προσχωρεῖται τοῖς διαστήμασιν ἐκείνοις Ἰππαρχος ἐπὶ τοῦ διὰ Μερόης καὶ Ἀλεξάνδρειας καὶ Βορυσθένους μεσημβρινοῦ, μικρὸν παραλλάττειν φήσας παρὰ τὴν ἀλήθειαν.

für 24° n. Br. etwa $2^{\circ} 30'$. Daraus ist zu entnehmen, daß die Möglichkeit jedenfalls, daß Hipparch sich um die Feststellung des Verfinsterungsunterschiedes für die beiden Städte bemüht hat, vorhanden ist. Daß er dabei den wahren Wert auch seinerseits immer noch um $\frac{1}{2}^{\circ}$ verfehlt hat, ist in Anbetracht der der Messungsmethode selbst anhaftenden Mängel wie in Anbetracht der Unzuverlässigkeit der technischen Hilfsmittel, vor allem der Uhren¹⁾, erklärlich; der Fortschritt gegen Eratosthenes war ja ohnehin groß genug.

Nun glaube ich allerdings den Einwand zu hören, daß jene bewußten 5000 St. im Gegensatz zu unserer Auffassung in der Überlieferung nicht sowohl auf die reine Breitendifferenz der beiden genannten Städte sondern vielmehr klar und deutlich auf deren direkte terrestrische Entfernung bezogen werden. Das ist gewiß richtig. Allein darf man sich dadurch beirren lassen? Sind nicht die Zahlen in der bald nach Hipparch stark dekadierenden Geographie auch sonst auf das schlimmste verwirrt worden? Strabon zum Beispiel 'legte unbedenklich hipparchische Zahlen mit eratosthenischen zusammen, abgerundete mit genauer berechneten, trennte sie und verband sie in verschiedener Weise nach jeweiligem Anlasse, rechnete mit der Abrundung in anderer Verbindung weiter und nahm auf die Gewähr der astronomischen Bestimmung keine Rücksicht, so daß man innerhalb der Graddistanzen selbst nur selten einen bestimmten Punkt zu erkennen im stande ist. So schwanken seine Angaben über die Entfernung des Äquators von Byzanz zwischen 29800 und 30400 Stadien'²⁾. Und besitzen wir nicht ein zweites Beispiel, das uns die Annahme, Hipparch habe sich um die Längenbestimmung wirklich ernsthaft bemüht, noch mehr zur Gewißheit macht? Es betrifft Alexandria—Rhodos, deren terrestrische Entfernung Eratosthenes, wie gesagt, zu 3750 St. bestimmt hatte. Hipparch soll dafür (noch Strabon II C 134) 3640 St. eingesetzt haben, eine Zahl, mit der man bisher nicht viel anzufangen wußte. Zeichnet man sich jedoch abermals ein Dreieck, dessen Hypotenuse zu 3750 und dessen große Kathete zu 3640 St. angesetzt wird, so erhält man für die kleine Kathete bzw. die Längendifferenz von Rhodos und Alexandria ca. 900 St. oder ca. 142 (144) km d. i. für 31° n. Br. etwa $1^{\circ} 30'$ gegen etwa $1^{\circ} 50'$ der wirklichen Distanz.

Schließlich bietet die zweifelsfreie Bestätigung unserer Auffassung betreffs der Strecke Syene—Alexandria Ptolemaios. Nach ihm liegt Syene auf $23^{\circ} 50'$, Alexandria auf $31^{\circ} 00'$ n. Br. Das macht eine Differenz von $7^{\circ} 10'$ ³⁾, die nach dem ptolemäischen Gradansatz ($1^{\circ} = 500$ St.)

1) Vgl. hierzu Nissen, *Rhein. Mus.* S. 244. Jedoch neuerdings Diels, *Neue Jahrbücher* XXXIII 1914 S. 12f. [Korrekturzusatz.]

2) Berger, *Erdk.*² S. 479.

3) Daß die reine Breitendistanz gemeint ist, geht daraus hervor, daß Ptolemaios auch einen west-östlichen Abstand unterscheidet: Alexandria = $60^{\circ} 30'$, Syene = $62^{\circ} 00'$.

3583,333, nach dem eratosthenischen ($1^\circ = 700$ St.) aber 5016,666 St. betragen. In dieser Summe die 5000 St. des Hipparch nicht wieder zu erkennen, verbietet die Tatsache, daß einerseits die ptolemäischen Gradzahlen nur bis auf $\frac{1}{6}$ Grad genau angegeben werden, andererseits die Summe von 5000 St. (im Sinne des Eratosthenes) fast genau gleich $7^\circ 9'$ ist, mithin hinter unserm Rechnungswert nur um 1 Minute zurückbleibt. — Nebstehende Skizze zeigt den Meridian von Alexandria nach Eratosthenes (----) und Hipparch (.....) im Vergleich zur Wirklichkeit.

Weiter. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß, wenn man die Vernachlässigung der Längendistanz von Alexandria und Syene in ihrer ganzen Konsequenz in Betracht zieht, auch der überraschend große Näherungswert (252000 St. = 39690 [40269] km), den Eratosthenes für den größten Kreis gewinnt, sich bis zu einem gewissen Grade als Zufallstreffer herausstellt. Der Abstand der Parallele von Syene und Alexandria beträgt in Wirklichkeit ca. $7^\circ 8'$ oder ca. 794 km. Eben diese Strecke hätte also, nach dem Verhältnis, in das sie durch die gnomonische Messung zu dem ganzen Kreis gesetzt war, mit 48 multipliziert werden müssen, so daß das denkbar genaueste Resultat, das der Forscher (unter Voraussetzung voller Präzision der terrestrischen Messung)

Fig. 4.

hätte erzielen können, ca. 38112 km betragen hätte, eine Zahl, die die Wirklichkeit auch noch nicht viel verfehlend, immer noch ein sprechendes Zeugnis für die Sorgfalt der eratosthenischen Breitenmessung bildet.

Hipparch bestimmt die Breitendistanz Alexandria—Syene zu 5000 Stadien. Demnach müßte er den Gesamtumfang der Erde zu $5000 \cdot 48 = 240000$ St. berechnet haben. Bemerkenswerterweise ist dies genau die Gleichung, die Kleomedes, unter Einsetzung der Strecke Alexandria—Rhodos statt Alexandria—Syene, dem Poseidonios zuschreibt, und das läßt sofort den Gedanken aufkommen, daß von hier aus auch auf die poseidonische Erdmessung ein ganz neues Licht geworfen werde, das heißt, daß diese möglicher- und begreiflicherweise mehr von Hipparch denn von Eratosthenes abhängig wäre. Indes bevor wir uns hier auf etwaige Schlüsse einlassen können: an der direkten Überlieferung findet die Zahl 240000 für Hipparch keinen Anhalt. Denn nach Plinius müßte dieser

die 252000 St. des Eratosthenes um nahe an 26000 St. erhöht, das Endresultat also zu ca. 278000 St. angenommen haben¹⁾. Nach dem klaren Bericht Strabons dagegen hat er das eratosthenische Ergebnis unverändert übernommen: ὑποθεμένοις, ὥσπερ ἐκεῖνος (Ἰππαρχος), εἶναι τὸ μέγεθος τῆς γῆς σταδίων ἑξοσι πέντε μυριάδων καὶ δισχιλίων, ὡς καὶ Ἐρατοσθένης ἀποδίδωσιν (II C 132²⁾). Wer von den beiden Gewährsmännern den Vorzug verdient, kann nicht zweifelhaft sein. Die plinianische Auffassung beruht auf einem Irrtum³⁾; und Hipparch hat den größten Erdkreis mit Eratosthenes zu 252000 St. bestimmt. Damit ist der von uns berechneten Zahl 240000 anlangend das hipparchische Endresultat ohne weiteres der Boden entzogen, und, wenn überhaupt, so kann sie lediglich als ein Teil- oder Interimsresultat in Betracht kommen.

Hat aber Hipparch den Meridian nicht zu 240000 sondern zu 252000 St. gerechnet, dann hat er auch die Breitendistanz Alexandria—Rhodos — vorausgesetzt, daß er sie im terrestrischen Abstand wirklich zu 5000 St. nahm — nicht zu $\frac{1}{48}$ sondern zu $\frac{1}{50,4}$ des Gesamtkreises genommen ($252000 : 5000 = 50,4$). Das würde bedeuten, daß er auch die alte gnomonische Breitenmessung des Eratosthenes nicht unbesehen übernommen hat; und da erhält denn unsere Vermutung allerdings sofort eine neue Stütze. Ich meine so: die Gleichung $50 \cdot 5000 = 250000$, die Kleomedes dem Eratosthenes beilegt, ist zweifellos gefälscht; denn einmal findet das Produkt 250000 in der übrigen Überlieferung keinerlei Beglaubigung, und zum zweiten weist der Faktor 5000 nicht auf Eratosthenes sondern auf Hipparch. Dasselbe aber tut auch der andere Faktor 50, indem er offensichtlich die eben erschlossene Zahl 50,4 in Abrundung darstellt.

Zum Schluß. Das Endresultat des Hipparch wich von dem des Eratosthenes nicht ab; und wie dieser so hat also auch er den größten Kreis nach unserm Maß auf 39690 (40269) km berechnet. Trotzdem bedeutete sein Ergebnis gegen den Vorgänger einen gewaltigen wissenschaftlichen Fortschritt; denn betrug der denkbar genaueste Wert, den Eratosthenes bei subtilster terrestrischer Messung hätte erreichen können, 38112 km gegen 40070 des wirklichen Wertes, so betrug diese Zahl für Hipparch ($794 \cdot 50,4$ d.i.) etwa 40017,5 km — eine Großtat astronomischer Beobachtung.

1) Plin. n. h. II 247 im Anschluß an den Bericht über Eratosthenes: *Hipparchus, et in coarguendo eo et in reliqua omni diligentia mirus, adicit stadiorum paulo minus XXVI.*

2) Die Stelle schließt also: οὐ μεγάλη γὰρ παρὰ τοῦτ' ἔσται διαφορὰ πρὸς τὰ φαινόμενα ἐν τοῖς μεταξὺ τῶν οἰκήσεων διαστήμασιν. εἰ δὲ τις εἰς τριακόσια ἑξήκοντα τμημάτα τέμνῃ τὸν μέγιστον τῆς γῆς κύκλον, ἔσται ἑπτακοσίων σταδίων ἕκαστον τῶν τμημάτων. τοῦτω δὲ χρῆται μέτρῳ πρὸς τὰ διαστήματα τὰ ἐν τῷ λεχθέντι διὰ Μερόης μεσημβρινῶ λαμβάνεσθαι μέλλοντα. Vgl. auch Strabo II C 113, I C 62.

3) Vgl. Bergers Erklärungsversuch, *Die Fragm. d. Eratosthenes* Leipzig 1880 S. 130; *Die geogr. Fragm. d. Hipparch* Leipzig 1869 S. 27 f. *Erdk.*² S. 413 Anm. 3 a. E.

Soviel von Eratosthenes und Hipparch. Jetzt wieder zu Poseidonios.

Setzen wir voraus, daß es mit der ihm von Strabon zugeschriebenen, auf 180000 St. lautenden sog. kleinsten Erdmessung seine Richtigkeit hat, so hat er die dabei nach dem Verhältnis 48 : 1 als Einheit verwendete Strecke Alexandria—Rhodos, wie gezeigt, mit Eratosthenes zu (180000 : 48 d. i.) 3750 St. angesetzt. Daß dies auffällig wäre, weil Poseidonios in diesem Falle die hipparchische Berichtigung des Meridians bzw. der Breitendifferenz von Alexandria und Rhodos (3640 St.) unentschuldbarerweise ignoriert hätte, wurde bereits gesagt. Diesem ersten Anstoß aber gesellt sich sogleich ein zweiter bei. Denn 3750 St. stellen einen faktischen Betrag von 590,6 (599,25) km dar, und demgemäß würde sich der größte Erdkreis zu $48 \cdot 590,6$ (599,25) d. i. zu 28348,8 (28764) km berechnen, ein, wenn es Gültigkeit haben soll, offensichtlich in jeder Beziehung klägliches und den wahren Wert um mehr denn ein Drittel verfehlendes Resultat. Und einen solchen Rückschritt gegen die Vorgänger Eratosthenes und Hipparch sollte der gefeierte Poseidonios wirklich gelehrt haben? Fürwahr Berger hat Recht, er wäre für alle Zeiten zum Idioten gestempelt gewesen, hätte er auf solche Weise eine neue Erdmessungsmethode inauguriert und seinen großen Vorgängern den Rang ablaufen wollen. Das Odium aber wäre, wie mir scheint, für diesen Menschen doch zu groß.

Die Sachlage erheischt es, daß wir die beiden Strabonstellen, die uns für die sog. kleinste Erdmessung des Poseidonios Quellen sind, einmal einer gründlicheren Betrachtung unterziehen. Die erste findet sich im zweiten Buche Strabons im Zusammenhang mit der vom Autor daselbst behandelten Lehre von der Bewohnbarkeit der Äquatorialzone. Sie lautet — ich muß sie ganz hersetzen — folgendermaßen:

Strabon II C 94: *φησὶ δὲ ὁ Ποσειδώνιος τῆς εἰς πέντε ζώνας διαιρέσεως ἀρχηγὸν γενέσθαι Παρμενίδην· ἀλλ' ἐκεῖνον μὲν σχεδόν τι διπλασίαν ἀποφαίνειν τὸ πλάτος τὴν διακεκαυμένην ὑπερπίπτουσαν ἐκατέρων τῶν τροπικῶν εἰς τὸ ἐκτὸς καὶ ὃ πρὸς ταῖς εὐκράτοις· Ἀριστοτέλη δὲ αὐτὴν καλεῖν τὴν μεταξὺ τῶν τροπικῶν, τὰς δὲ μεταξὺ τῶν τροπικῶν καὶ τῶν ἀρκτικῶν εὐκράτους. ἀμφοτέροις δ' ἐπιτιμᾷ δικαίως· διακεκαυμένην γὰρ λέγεσθαι τὸ ἀοίκητον διὰ καῦμα· τῆς δὲ μεταξὺ τῶν τροπικῶν πλεον ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ*
 10 *πλάτους οἰκήσιμόν ἐστιν ἐκ τῶν ὑπὲρ Αἰγύπτου στοχαζομένοις Αἰθιοπῶν, εἴπερ τὸ μὲν ἥμισυ τοῦ παντὸς πλάτους ἐστὶν ὃ διαιρεῖ ἐφ' ἐκάτερα ὁ ἰσημερινός, τούτου δὲ τὸ μὲν ἀπὸ τῆς Συήνης, ἥπερ ἐστὶν ἄριον τοῦ θερικοῦ τροπικοῦ, εἰς Μερόην εἰς πεντακισχίλιοι, τὸ δ' ἐνθέρδε*

- 15 ἕως τοῦ τῆς Κινναμομοφόρου παραλλήλου, ὅσπερ ἐστὶν ἀρχὴ τῆς διακεκαυμένης, τρισχίλιοι. τοῦτο μὲν οὖν τὸ διάστημα πᾶν ἐστὶ μετροπτόν, πλεῖται τε γὰρ καὶ ὁδεύεται· τὸ δ' ἐξῆς μέχρι τοῦ ἰσημερινοῦ λόγῳ δέκνυνται κατὰ τὴν ἑπ' Ἐρατοσθένους γενομένην ἀναμέτρῃσιν τῆς γῆς ὅτι
 20 ἐστὶ σταδίων ὀκτακισχιλίων ὀκτακοσίων· ὃν δὲ λόγον ἔχει τὰ μύρια ἑξακισχίλια ὀκτακόσια πρὸς τὰ ὀκτακισχίλια ὀκτακόσια, τοῦτον ἂν ἔχοι τὸ μεταξὺ τῶν τροπικῶν διάστημα πρὸς τὸ τῆς διακεκαυμένης πλάτος. καὶ τῶν νεωτέρων δὲ ἀναμετρήσεων εἰσάγεται ἡ ἐλαχίστην ποιούσα
 25 τὴν γῆν, οἷαν ὁ Ποσειδώνιος ἐγκρίνει περὶ ὀκτωκαίδεκα μυριάδας οὖσαν, περὶ ἡμισὺ που ἀποφαίνει τὴν διακεκαυμένην τῆς μεταξὺ τῶν τροπικῶν ἢ μικροῦ τοῦ ἡμίσεος μείζονα, ἴσην δὲ καὶ τὴν αὐτὴν οὐδαμῶς.

Bezüglich der Stelle hat Berger¹⁾ gemeint, daß καὶ τῶν νεωτέρων (Z. 23) dem Satzgefüge nach auf Strabon zurückzuführen sei und daß dieser damit also den eigentlichen poseidonischen Bericht über die heiße Zone verlasse²⁾ und die Umwertung der vorher verwendeten Zahl aus der eratosthenischen Erdmessung nach der poseidonischen in einer selbst formulierten Bemerkung gebe. Das scheint mir nicht richtig. Ich glaube meinerseits vielmehr, daß diese Schlußbestimmung mit Poseidonios selbst hier an und für sich gar nichts zu tun hat und halte sie entsprechend ihrem doch zweifellos stark glossemartigen Charakter für eine sehr alte Exegese zu dem poseidonischen Texte, die also entweder Strabon selbst zum Autor haben oder von ihm bereits vorgefunden oder aber nachträglich in den Strabontext eingefügt sein mußte. Nur so nämlich beseitigt man, wie mir scheint, die große der Stelle innewohnende Schwierigkeit völlig.

Der gedankliche Inhalt der Stelle ist etwa folgender: die von den Wendekreisen begrenzte heiße Zone wird durch den Äquator in zwei gleiche Streifen geteilt. Der nördliche dieser Streifen mißt in der Breite, ausgedrückt in der Strecke Syene—Äquator, 16800 Stadien. Die verbrannte Zone beginnt bei dem Zimtküstenparallel, 8000 St. südlich von Syene, 8800 nördlich vom Äquator. Bis hierhin geht der volle Weltverkehr, und daraus ergibt sich, daß dieser Punkt noch nicht an der äußersten Grenze bewohnbaren Landes liegen kann, welche Grenze auch 400 St. weiter südlich, d. h. auf der halben Strecke Syene—Äquator offenbar noch nicht erreicht ist. Und wie es nördlich des Äquators ist, so ist es auch südlich. Ergo Schluß: mehr als die Hälfte der heißen

1) *Berichte*, S. 65 f.

2) Daß die Stelle bis dahin (Z. 23) dem Poseidonios ganz zu vindizieren ist, wie wohl Strabon Z. 9 die Form der Darstellung wechselt und aus dem indirekten Bericht in die direkte Darstellung übergeht, halte ich für sicher.

Zone und sicher ein Teil der verbrannten Zone ist bewohnbar. Dann erst kommt die Bemerkung über die Größe der verbrannten Zone nach Maßgabe der kleinsten Erdmessung: Setzt man den Meridiankreis statt zu 252000 zu 180000 St. an, so verringert sich dementsprechend auch die verbrannte Zone; sie ist gleich der Hälfte der Tropenzone oder etwas größer als die Hälfte. Die letztere Bestimmung ist anstößig. Denn während jetzt gesagt wird, die verbrannte Zone sei möglicherweise etwas größer als die halbe heiße Zone, hatte es vorher geheißen, mehr als die Hälfte der heißen Zone sei bewohnbares Land, d. h. weniger als die Hälfte nur sei der verbrannten Zone zuzurechnen. Doch dies nebenbei.

Wir ziehen die andere Strabonstelle hinzu:

Strab. II C 102: *ὑπονοεῖ (ὁ Ποσειδώνιος) τὸ τῆς οἰκουμένης μῆκος ἑπτὰ πον μυριάδων σταδίων ὑπάρχον ἡμῖν εἶναι τοῦ ὅλου κύκλου καθ' ὃν εἰληπται, ὥστε (φησὶν) ἀπὸ τῆς δόσεως εὖρον πλέων ἐν τοσαύταις μυριάσιν ἔλθαι ἂν εἰς Ἰνδοῦς.*

Diese Stelle würde, nach dem Wortlaut zu urteilen, unbedingt als ein völlig einwandfreies und intaktes Poseidonios-Fragment anzusehen sein, wenn sich nicht bei näherer Betrachtung Schwierigkeiten ergäben, die unsere bezüglich der ersten Stelle geäußerten Bedenken auch hier zu bestätigen scheinen.

Hat der Äquator als größter Kugelkreis genommen 180000 St., ein Parallel 140000 St., so berechnet sich der Bogenabstand beider Kreise zu 19470 St. oder ca. 39° ¹⁾. Diese Zahl kann sich nur auf den Parallel von Rhodos beziehen, da von allen antiken Geographen seit Dikaiarch die Länge der Oikumene stets nur auf diesem Kreise gemessen worden ist ²⁾. Diese Tatsache aber ist für die Richtigkeit der Zahl 39° nicht günstig.

Für die einzelnen Teildistanzen auf der Meridianstrecke Rhodos—Äquator nach Eratosthenes ergibt sich unmittelbar aus der Literatur und oben Gesagtem die nachstehende Skala (a). Bei Hipparch (b) ist diese Skala

Der Meridianbogen Rhodos—Äquator³⁾

a) nach Eratosthenes		b) nach Hipparch
3750 St.	Rhodos —Alexandreia	3640 St.
5250 „	Alexandreia—Syene	5000 „
5000 „	Syene —Meroe	5000 „
3400 „	Meroe —Zimmtküste	3000 „
8800 „	Zimmtküste—Äquator	8800 „
Sa. 26200 St.		Sa. 25440 St.

1) Nach der 'kleinsten Erdmessung' stellt sich der Grad auf 180000:360 = 500 St. Demnach sind 19470 St. = $38,94^{\circ}$.

2) Vgl. Berger, *Berichte*, S. 54.

3) Die geographische Breite der einzelnen Orte ergibt (bei 1 Grad = 700 Stadien) folgende Tabelle:

wie schon ausgesprochen wurde, infolge der Begradigung des eratosthenischen Meridians in drei Strecken mäßig geändert. Die Strecke Alexandria—Syene vor allem ist von 5250 auf 5000 St. reduziert, welche Zahl, wie oben ebenfalls gesagt, in die Darstellung der eratosthenischen Erdmessung bei Kleomedes zurückgeflossen ist. Für Poseidonios besitzen wir eine unter allen Umständen gesicherte Zahl überhaupt nicht. Verwirft man die ihm zugeschriebene kleinste Erdmessung und erkennt man in dem Schlußsatz des zuerst zitierten Strabonfragments, wie vorgeschlagen, ein Glossem, so ist die Annahme gerechtfertigt, daß die vorangehenden Zahlen Syene—Meroe = 5000 St., Meroe—Zimmtküste = 3000 St., Zimmtküste—Äquator = 8800 St., ihm zu vindizieren sind. In diesem Falle folgte er, wie die vorstehende Tabelle zeigt, in der Breitenbestimmung dem Hipparch. Bewahrt man dagegen der kleinsten Erdmessung den Glauben, so hat man zunächst die Strecke Rhodos—Alexandria als deren Basis zu 3750 St. anzusetzen, und damit kommen auf die Strecke Alexandria—Syene als Basis dieser Basis 5250 Stadien. Dies sind die Zahlen des Eratosthenes. Daß letztere Möglichkeit im Vergleich zu ersterer keine innere Wahrscheinlichkeit für sich hat, bedarf nach früher Gesagtem keiner weiteren Worte. Immerhin, das entscheide man wie man wolle: jedenfalls steht mit der Zahl $39^0 = 19470$ St. weder der hipparchische Breitenwert (25440) noch der eratosthenische (26200) auch nur annähernd in Einklang.

Besteht aber eine andere Möglichkeit der Schwierigkeit Herr zu werden? Nach dem reinen Verhältnis der kleinsten Erdmessung zur eratosthenisch-hipparchischen (180000 : 252000) würde der Bogen Alexandria—Äquator im einen Falle zu ca. 18170, im andern zu ca. 18700 St. anzusetzen sein. Das sind Zahlen, die jenen 19470 St. nahe kommend, sich wenigstens hören lassen. Und doch, darf man denn mit dem schlichten Verhältnis der beiden Endwerte in diesem Falle so schlechthin rechnen? Mit nichten; denn abgesehen davon, daß man dem Poseidonios wirklich nicht zutrauen kann, daß er die gesamten, in mühsamer Messung und Rechnung gefundenen Breitenwerte, die den Glanzpunkt der Arbeiten des Eratosthenes und Hipparch gebildet hatten, so blindlings ignoriert hätte, — abgesehen davon scheitert diese Möglichkeit daran, daß die Zahl 180000 für den größten Kreis bedingt ist durch die eratosthenischen Zahlen 3750 für Rhodos—Alexandria bzw. 5250 für Alexandria—Syene,

nach Eratosthenes:		nach Hipparch:
12° 31,2'	Zimmtküste	12° 31,2'
17° 25,7'	Meroe	16° 51,4'
24° 34,2'	Syene	24°
32° 4,3'	Alexandria	31° 8,5'
37° 25,7'	Rhodos	36° 20,5'

womit natürlich das einfache Verhältnis 252:180 ohne weiteres durchbrochen ist.

Man sieht, wie man sich dreht und wendet, die Schwierigkeit besteht unvermindert fort. Prüft man aber zum Vergleich und zur Kontrolle einmal die eratosthenischen Zahlen nach, indem man ausgehend von der Äquatorlänge (252000 St.) und der Länge des von Eratosthenes zu höchstens 200000 St. angenommenen rhodischen Parallels¹⁾ die Breiten-
distanz berechnet, so erhält man 'höchstens' 26230 St. oder 37° 28,2' gegenüber den 26200 St. oder 37° 25,7', die unsere kritische Untersuchung ergeben hatte. Das ist, im ersten Anlauf gewonnen, ein in jeder Beziehung bündiges und gültiges und weiterer Klärung und Verdolmetschung nicht bedürftiges Resultat. Darum ist eben diese Rechnung logischerweise für alle anderen Rechnungen solcher Art als Spezimen zu betrachten, und damit bestätigt es sich denn indirekt, daß die Poseidoniosüberlieferung, so wie die beiden Strabonstellen sie vermitteln, unmöglich in Ordnung sein kann.

Doch gemacht. Unsere Besprechung des zweiten der beiden zitierten Fragmente enthält noch eine Lücke. Hat nämlich die sog. kleinste Erdmessung des Poseidonios keinen Boden mehr, so ist damit gleichzeitig auch der in eben jenem Fragment gemachten Angabe, Poseidonios habe die Länge der Oikumene zu etwa 70000 St. geschätzt, das Verdikt gesprochen. Und fragt man denn unter diesem Gesichtspunkt nach der etwaigen Herkunft eben dieser Zahl, so kann man sich wohl nur denken, daß Poseidonios, etwa in einer Polemik gegen Eratosthenes, die Vermutung geäußert habe (*ὑπονοεῖ* bei Strabon), die Länge der Oikumene, die dieser zu 77800 oder rund 78000 St. berechnet hatte, müsse mehr betragen als ca. ein Drittel des rhodischen Parallels und könne wohl nahe an dessen halbe Länge herankommen. Diese Mutmaßung aber mag dann einen schlaunen Rechenmeister zu der Reflexion gereizt haben: hat die Erdkugel nach der poseidonischen Messung im größten Kreis 180000 St. gegenüber den 252000 St. der eratosthenischen Berechnung, dann entfallen auf den (rhodischen) Parallel, der nach Eratosthenes ca. 200000 St. hat, ca. 143000 St.²⁾ und auf den halben Parallel mithin ca. 71500 oder rund 70000 Stadien.

Es muß dahingestellt bleiben, ob es überhaupt eine innere Wahrscheinlichkeit für sich hat, daß Poseidonios die Länge der Oikumene zu

1) Vgl. Strabon I C 64: . . . ὥστ' εἰ μὴ τὸ μέγεθος τοῦ Ἀτλαντικοῦ πελάγους ἐκώλυε, καὶν πλείν ἡμᾶς ἐκ τῆς Ἰβηρίας εἰς τὴν Ἰνδικὴν διὰ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου, τὸ λοιπὸν μέρος παρὰ τὸ λεχθὲν διάστημα ὑπὲρ τὸ τρίτον μέρος ὅν τοῦ ὕλον κύκλου· εἴπερ ὁ δι' Ἀθηνῶν ἐλάττων ἐστὶν εἴκοσι μυριάδων. Der athenische Parallel ist mit dem rhodischen identisch. Vgl. auch Berger, *Erdk.*² S. 397, 419f.

2) Verhältnis: 252:180 = 200:142,859.

einem bestimmten, wenn auch abgerundeten Betrage angegeben hat. Er hat ja auch die Breite des Isthmos zwischen mittelländischem und erythräischem Meer bzw. arabischem Busen mitgeteilt¹⁾ und mit ihr die Breite des Isthmos zwischen kaspischem und schwarzem Meer, wie auch (vermutungsweise) des Isthmos zwischen der Maiotis und dem nördlichen Ozean gleichgesetzt²⁾; allein damit sind auch seine Distanzangaben in der Überlieferung, wenn wir die früher behandelten hinzurechnen, meines Wissens erschöpft, und so muß es denn zum mindesten als zweifelhaft bezeichnet werden, daß er wirklich derartige Zahlen in größerem Umfange verwendet habe. Seine Zurückhaltung in diesen Dingen aber würde verständlich sein, wenn man erwägt, daß der völlige Mißerfolg des Eratosthenes in der Längenmessung bzw. des Hipparch einschneidende Kritik gegen dieselbe, die dargetan hatte, daß ein Fortschritt hier nur auf geometrisch-astronomischer Grundlage unter Aufwand ganz außerordentlicher Mittel erreichbar war³⁾, einem Manne wie ihm unter allen Umständen zu denken geben mußte.

Dagegen ist es, wie ein Vergleich seiner Angabe mit der älteren des Eratosthenes und der jüngeren des Marinos von Tyros (2. Jahrh. n. Chr.) dartut, wohl glaublich, daß er die Länge der Oikumene schätzungsweise, d. h. ohne Zahlenangabe, auf die halbe Länge des Parallelkreises angegeben habe. Eratosthenes nämlich schätzt die Oikumene, wie gesagt, zu ca. ein Drittel des Gesamtparallels, Marinos dagegen lehrt, ihre Ostgrenze sei noch nicht erreicht; die Länge des bekannten Landes aber betrage 225 Parallelkreisgrade oder annähernd zwei Drittel des Gesamtparallels⁴⁾. Zwischen beiden Angaben hält also die des Poseidonios zeitlich und faktisch die Mitte, und das gibt ihr Beglaubigung.

Und noch eins. Wenn Berger⁵⁾ darauf aufmerksam macht, daß der an und für sich ältere Gedanke der Seefahrt von Spanien nach Indien auch bei Seneca⁶⁾ wiederkehre in den Worten: *quantum est, quod ab ultimis litoribus Hispaniae usque ad Indos iacet? paucissimorum dierum spatium, si navem suus ferat ventus, implebit. ad illa regio coelestis per triginta annos velocissimo sideri viam praestat numquam resistenti, sed aequaliter cito*; und wenn der Forscher dann den Zusammenhang dieser Stelle mit Poseidonios, an den an und für sich bei Seneca zu denken nicht fern liegt, aus verschiedenen Gründen überwahrrscheinlich macht und glaubt, der Gedanke habe bei Seneca eine rhetorische Paraphrase erfahren, bei der es auf eine genaue Wiedergabe der Notiz nicht angekommen sei, so könnte mein Standpunkt demgegenüber jetzt eine andere

1) Vgl. meinen kurzen Aufsatz *Antike Messungen der Landenge von Suez* demnächst *Rhein. Museum*.

2) Vgl. Strabon. XI C 491. — 3) Vgl. Berger, *Erdk.* 3 S. 463 ff.

4) Vgl. ebenda S. 602 ff. — 5) *Berichte*, S. 68 ff. — 6) *Quaest. nat. I prol.* 13.

Beurteilung nahelegen. Hätte es nämlich nicht auch Eindruck gemacht, wenn der philosophische Rhetor wirklich gepredigt hätte: 'Wie groß ist denn der Abstand der äußersten Küsten Hispaniens von dem Inderland? 70000 Stadien; in 70 Tagen also gelangt man hin, wenn günstiger Fahrwind das Schiff treibt. Doch der Himmelsraum dort beschert dem Saturn, dem eilenden Gestirn, erst in dreißig Jahren bei unaufhaltsamer ewig gleicher Bewegung seinen Lauf'? Es wäre also möglich, daß Seneca, der ja 'wahrscheinlich abgeleitete Quellen vor sich hatte', den Poseidonios in einer Redaktion gekannt habe, in der die Zahl 70000 gefehlt hätte. Aber Sicherheit gibt diese Auffassung allerdings nicht, da nach dem vorher Gesagten natürlich auch mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß bereits zu Senecas Zeit die Länge der Oikumene als nicht feststehend und jedenfalls als einen halben Parallel übertreffend angesehen wurde, und daß deshalb jener, wie er ja ein wissenschaftliche Kontroversen meidender Populärschriftsteller war, die poseidonische Zahlangabe durch eine allgemeine Bemerkung ersetzt habe.

Berger¹⁾ ist der Meinung, daß Poseidonios durch das Hereinziehen einer kleinsten Erdmessung in die Frage der Bewohnbarkeit der Äquatorialzone nichts anderes im Sinne gehabt habe, als 'seinen Lesern eine Vorstellung von der Ausdehnung zu geben, welche die von den älteren Geographen als unbewohnbar bezeichnete Zone nach den verschiedenen Ergebnissen der Erdmessung erhalten mußte'. Je kleiner der größte Kreis war, desto kleiner mußte natürlich auch die Strecke sein, die südlich der Grenze des bewohnten Landes für unbewohnbares übrig blieb. Und da Poseidonios ein eifriger Verfechter der Lehre von der Bewohnbarkeit der Äquatorialgegend war, so sieht man, 'daß die kleinste Erdmessung gar keine eigene Bedeutung haben sollte und zu welchem Zwecke sie herangezogen wurde'. Nach Berger — verstehe ich ihn recht — hätte diese kleinste Messung der Popularisierung einer gelehrten und in ihrer Gelehrsamkeit schwer verständlichen Theorie gedient. Poseidonios könnte etwa gesagt haben: Wem es schwer wird an die Bewohnbarkeit der Äquatorialgegend zu glauben, der vergegenwärtige sich einmal, wie viel Land noch für die verbrannte Zone übrig bliebe, wenn der ganze Meridiankreis nur 180000 St. mæße. Von Alexandria bis zur Grenze des bewohnten Landes (Zimmtküste) sind 13000 St. gemessen²⁾. Von ebendort bis zum Äquator sind 21800 St. nach Hipparch, nach der kleinsten

1) A. a. O. S. 66.

2) Berger schreibt gemäß der Eratosthenes-Überlieferung 13400, eine Zahl, die nach unsern Ermittlungen selbst auf 13650 zu erhöhen, und die hier nach unserm Strabonfragment, das (Z. 14ff.) die Strecke Meroe-Zimmtküste zu 3000 St. und nicht mit Eratosthenes zu 3400 St. angibt, durch die hipparchische Zahl 13000 zu ersetzen ist. Vgl. die Tabelle oben S. 223.

Erdmessung von 180 000 St. aber nur etwa 15 600 Stadien. Die Subtraktion 15 600—13 000 ergibt für die verbrannte Zone bis zum Äquator etwa 2 600 Stadien, eine Strecke, die, halb so groß wie die Entfernung Alexandria—Syene, durch die seit Eratosthenes erweiterte Kenntnis der südlichen Länder bereits in ihrer äußersten Grenze erreicht bzw. in ihrer Bewohnbarkeit erkannt sein müßte.

Darf man derart argumentieren, und stürzt nicht ein auf dem sandigen Boden gewagtester Hypothese errichtetes Gebäude zusammen wie ein Kartenhaus? Ich bin, wie gesagt und wie bald näher gezeigt werden soll, mit Berger einer Meinung, wenn er die eigentliche poseidonische Erdmessung, so wie sie Kleomedes schildert und wie sie auf einen Betrag von 240 000 St. für den Gesamtkreis führt, als einen Popularisierungsversuch der wissenschaftlichen Messung des Eratosthenes-Hipparch ansieht. Aber in unserm Falle, d. h. in der Frage der Bewohnbarkeit der verbrannten Zone einen zweiten derartigen Popularisierungsversuch zu erblicken, muß ich ablehnen. Nicht als ob dies *a priori* als unglaublich zu verwerfen wäre; wiewohl zu bedenken ist, daß die Verhältnisse in diesem Falle doch recht wesentlich anders lagen, das Problem bei weitem nicht so angefeindet war wie in der Frage der Erdmessung, und daß Poseidonios nur gegen die Alten, gegen die Ionier (Parmenides) und gegen Aristoteles polemisiert, während er die namhaftesten jüngeren Geographen beider Richtungen, wie Panaitios, Polybios, Krates und Eratosthenes auf seiner Seite gehabt hat¹⁾. Aber welches besondere Gesicht erhielt dieses Popularisierungsverfahren bei Zusammenstellung mit dem eigenen Resultat der eigentlichen poseidonischen Erdmessung nach der Darstellung des Kleomedes? Man bedenke: in der Erdmessung setzt Poseidonios die Strecke Rhodos—Alexandria zu 5 000 St. an und erhält damit für den Erdumfang das Resultat von 240 000 St.; im vorliegenden Falle dagegen nimmt er die Bogenstrecke zu 3 750 St. und kommt damit auf einen größten Kreis von nur 180 000. Dort mußte es ihm darauf ankommen, sich an die Zahlen des Eratosthenes-Hipparch anzulehnen; hier lag das Bedürfnis vor, die verbrannte Zone möglichst schmal erscheinen zu lassen. Also schmal und breit, klein und groß, je nach Bedarf. Schluß: Poseidonios war ein — Schalk.

Weiter. Da wir die sogenannte kleinste Erdmessung des Poseidonios los geworden sind, so bleibt bezüglich seiner Stellungnahme zu dem Problem nur die Darstellung des Kleomedes übrig. Daß sie im ganzen verläßlich ist, kann nicht bestritten werden. Nach ihr nahm der Rhodier die Strecke Rhodos—Alexandria zu 5 000 St. an und berechnete demnach den Meridian zu $5000 : 48 = 240\,000$. Auch dieser Rechnung stellen sich

1) Vgl. Berger, *Erdk.*² S. 554.

schwerwiegende Bedenken entgegen. Denn wie konnte Poseidonios den methodischen Fehler begehen und die grundlegend verwandte Bogenstrecke nach einer ungenauen Schifferschätzung, wie die 5000 St. sie darstellen, annehmen, da doch seit Eratosthenes und mehr noch seit Hipparch wissenschaftliche Messungswerte vorlagen? Zur Erklärung dieser Schwierigkeit gibt es nur jenen einen Weg, den Letronne gewiesen, Berger mit Nachdruck vertreten hat: das dem Poseidonios von Kleomedes zugeschriebene Erdmessungsverfahren kann unmöglich als eine wirklichen und selbständigen Wert beanspruchende und auf wissenschaftlicher Basis aufgebaute Behandlung des Erdmessungsproblems aufgefaßt werden: Es ist ein Popularisierungsverfahren, vielleicht ein erläuterndes Schulbeispiel, eine Kollegparaphrase.

Man bedenke¹⁾; die mathematische Geographie, Eratosthenes und Hipparch, hatte Gegner gefunden. Nicht bei den großen Geistern; sie wußten, wie Poseidonios selbst, die großen Leistungen der Forschung zu würdigen. Aber die Mittelmäßigkeit braucht allemal Zeit, um die epochemachenden Gedanken eines großen Mitmenschen zu erfassen. Ein Columbus wurde verlacht, ein Galilei eingekerkert, und das Geschick der beiden Alten, insonderheit des Eratosthenes, der begreiflicherweise trotz Hipparchs glänzender Korrektur immer der Träger dieser Erdmessung geblieben ist, scheint ähnlich gewesen zu sein. Jedenfalls scheint unter den frühzeitig von Polybios gegen die mathematische Geographie beeinflussten Römern, geboren aus dem Unvermögen, den astronomischen Beweisgängen der Forscher zu folgen, die Neigung vorhanden, in ihren Untersuchungen phantastische Spielereien zu sehen, ja sie selbst und ihre Wissenschaft mit Spott und Hohn und Geringschätzung zu verfolgen. Daß Cicero, nicht ohne auch den Namen des Eratosthenes ausdrücklich zu nennen, mehrfach hat eingestehen müssen, daß er den Doktrinen der mathematischen Geographie nicht gewachsen sei, hat Berger²⁾ eingehend gezeigt. Plinius³⁾ ist zwar selbst weit genug davon entfernt auch die Lehre des Eratosthenes und Hipparch als *vanitatis Graecae exemplum* zu bezeichnen; eine solche Zensur erhält vielmehr ein Dionysidor bzw. die *geometrae*, die einen an seinen Namen anknüpfenden faulen Witz für Ernst genommen haben sollen; allein schon die Tatsache, daß an dieser kurzen Stelle auch die 252000 St., die jene auf den größten Kreis gerechnet hatten, figuriert, zeigt klar genug, daß mit diesen Märchen und Mätzchen auch sie selbst stark genug in Mitleidenschaft gezogen wurden. Und gewiß, auch Plinius hat sich (nach berühmtem Muster) der Wucht und Akribie der Beweisführung des Eratosthenes nicht entziehen können; denn gerade hier lobt er ihn ja — natürlich mit den *'cuncti'*, bei denen

1) Vgl. zum Folgenden Berger, *Erdk.*² S. 581 f.

2) A. a. O. — 3) *N. h.* II 247 s.

er ihn Billigung gefunden haben läßt — als *praeter ceteros solers*, und die Erdmessung selbst ist ihm *ita subtili argumentatione comprehensum, ut pudeat non credere*. Aber voll verstanden hat er den Forscher nicht, und in der Gesamtcharakterisierung seines Unternehmens als *improbum ausum* dürfte man zweifellos doch noch ein frommes und schüchternes Zugeständnis an die Gegner durchzuhören haben.

Solcherlei dürfte einem Manne wie Poseidonios nicht entgangen sein. Und da er es nicht leiden mochte, daß die wahre Wissenschaft durch Kritik- und Verständnislosigkeit zu schwerem Schaden kam, so mag er auf den Plan getreten sein, um durch den Einsatz seiner Persönlichkeit diesen Irrweg abzuschneiden. Dafür aber gab es nur ein Mittel. Wie es offenbar war, daß die Methode der Großen für den damaligen Bildungsstand noch zu hoch war und nur von wenigen erfaßt werden konnte, so kam alles darauf an, die Beweisführung so zu vereinfachen, daß sie auch dem minder Begabten verständlich wurde. Schon daran scheint man ja Anstoß genommen zu haben, daß die beiden Forscher den Bogenabschnitt Alexandria—Syene als Grundlage für ihre Messung genommen hatten. Warum, so mochte man fragen, haben jene das entlegene oberägyptische Syene in ihren Beweis verwoben, und warum nicht statt dessen einen innerhalb des zentralen Weltverkehrs gelegenen Punkt der griechischen Welt gewählt? Eben diesen Punkt hat Poseidonios eingesetzt. Die Breitendifferenz Alexandria—Syene betrug nach Hipparchos Korrektur 5000 Stadien. Den gleichen Maßbetrag rechnete eine alte Schifferschätzung auf die Strecke Alexandria—Rhodos. Sie war zwar falsch, aber dafür hatte sie hier doch den Vorteil für sich, daß sie (als runder Näherungswert) wenigstens für richtig gehalten wurde. Und diesem Glauben der nimmer Belehrbaren nun scheint Poseidonios dadurch entgegengekommen zu sein, daß er eben diese Strecke kurzerhand statt der Breitendistanz Alexandria—Syene einsetzte. Daß er im übrigen auf alle gnomonische Messung bei dem besonderen Zwecke des Verfahrens von vornherein verzichten mußte, lag auf der Hand. Es mußte eben unter allen Umständen und in jeder Beziehung eine, um mit Kleomedes zu sprechen, *ἔφοδος ἀπλουστέρα* gesucht werden; und diese fand sich denn am sichtbaren Himmel mit Hilfe des Kanobossterns, dessen Rektaszensionsdifferenz für Rhodos und Alexandria auf $\frac{1}{48}$ des Gesamtkreises bestimmt wurde.

Daraus, daß das Endresultat nach dieser Darstellung auf 240000 St. lautete und sich an das hipparchische Interimsresultat (s. o. S. 219f.), wenn ich so sagen darf, anlehnte, durften in Anbetracht der Tatsache, daß die Zahl 5000 eben nur einen ungewissen Näherungswert darstellte, keine Schlüsse gezogen werden; und sie zu verhüten, kleidete Poseidonios die Schlußsumme seiner Rechnung in eine Verklausulierung ein, hielt er die

Möglichkeit (bzw., wenn man wollte, Wahrscheinlichkeit), daß auch sein Verfahren auf das eratosthenisch-hipparchische Endergebnis hinführen könne, ausdrücklich mit dem Bemerken offen, die von ihm für den größten Kreis herausgerechneten 240 000 St. könnten nur dann als gültiges Endergebnis angesehen werden, wenn die Breitendistanz in der Tat, wie gemeinhin angenommen werde, genau 5000 St. betrage; betrage sie aber weniger oder — was der Forscher selbst im Falle der Richtigkeit unserer Interpretation natürlich stillschweigend suggerierte — mehr, so ändere sich entsprechend auch das Endresultat.

Es ist klar, ist Poseidonios nicht bloß ein Götze der Wissenschaft, sondern war er wirklich der große Forscher, als den Altertum und Neuzeit ihn feiern, war er vor allem ein Geograph und Astronom von mehr als zünftiger Bildung, dann ist es, meine ich, schlechterdings undenkbar, daß er in der Erdmessung das Verfahren des Eratosthenes nicht mit Hipparch als richtig übernommen hätte. Und daß er es sich in der Tat zu eigen gemacht hat, dafür dürfen wir denn jetzt zuguterletzt, wie mir scheint, als wichtiges indirektes Zeugnis auch noch den Mathematiker und Astronomen Geminus von Rhodos (1. Jahrh. v. Chr.) anführen, der, wie er sich (selbst der Stoa angehörend) sonst im ganzen und im einzelnen als Schüler und Freund des Poseidonios erweist¹⁾, in der Erdmessung doch auffälligerweise, wie Tittel meint²⁾, und ohne ein Wort der Polemik gegen jenen vorzubringen, die eratosthenisch-hipparchische Zahl 252 000 verwendet.

Zum Schluß. Fragt man, welches der Erfolg des Popularisierungsversuches des Poseidonios war, so kann die Antwort nur lauten: ein eklatanter Mißerfolg. Denn im Gegensatz zu der Kraft, die das Böse will und doch das Gute schafft, hat das gefeierte Schulhaupt der Stoa nur dazu beigetragen, die Verwirrung und Diskreditierung der mathematisch-geographischen Wissenschaft, der er steuern wollte, noch zu erhöhen. Und vielleicht hat er selbst es noch erleben müssen, daß jener Schlaupkopf kam, der ihn nunmehr auf sein eigenes gefährliches Experiment festlegte, indem er sagte: nein, Alexandria und Rhodos sind nicht, wie die Schifferangabe besagt, 5000, sondern wie Eratosthenes erwiesen hat — die hipparchische Berichtigung (3640) war inzwischen vergessen worden³⁾ — 3750 St von einander entfernt, und die wahre Größe des Meridiankreises beträgt daher 'nach Poseidonios' nicht 240 000, sondern nur 180 000 Stadien. Dagegen war natürlich nichts mehr zu erinnern; denn die Zahl 3750 hatte ihre unbedingte wissenschaftliche Basis. Alles in allem genommen aber stellt sich ein solches Verfahren natürlich schon im Prinzip als unheilvoller Mißgriff dar; denn daß es unter allen Umständen ein gefährliches Spiel war, auch wenn es sich lediglich um Schulzwecke handelte, statt der

1) Vgl. Tittel, *RE* s. v., Bd. VII S. 1026 f.

2) A. a. O. S. 1034. — 3) Vgl. oben S. 216.

eratosthenisch-hipparchischen Distanzangabe für die Strecke Alexandria—Rhodos die Schifferschätzung einzusetzen, d. h. einen wissenschaftlichen Wert durch einen populären und unwissenschaftlichen zu ersetzen, das konnte und durfte ein Mann wie er sich nicht verhehlen. So trägt denn auch er selbst letzten Endes die Schuld an den Folgen: daß ein Marinus von Tyros sich seine 'kleinste Erdmessung' zu eigen machen und daß ein Ptolemaios sie von diesem übernehmen konnte, um sie dann seinerseits (im *Almagest*) noch auf das spätere Mittelalter zu vererben. Allein die Schuld wiegt leicht im Verhältnis zu der Tatsache, daß er selbst heute von dem fatalen Verdachte der Unwissenschaftlichkeit in einem wichtigen Punkte endgültig befreit erscheint.

Exkurs I.

Die Größe des eratosthenischen Stadions. Zur Frage des philetärischen und des italischen oder römischen Fußmaßes.

Als Grundlage für die Bestimmung des eratosthenischen Stadions sind vor allem zwei Schriftstellerangaben in Betracht gezogen worden¹⁾. Erstlich eine Notiz des Plinius, der *n. h.* XII 53 bemerkt:

schoenus patet Eratosthenis ratione stadia XL, hoc est milia passuum V, aliqui XXXII stadia singulis schoenis dedere;

und zweitens eine Stelle in der den Namen eines gewissen Julianos von Askalon²⁾ an der Spitze tragenden und vermutlich aus byzantinischer Zeit stammenden Tabelle über palästinensische Geometermaße bei Hultsch, *Metrol. script.* I p. 200, wo es s. 9 heißt:

τὸ μίλιον κατὰ μὲν Ἐρατοσθένην καὶ Στράβωνα τοὺς γεωγράφους ἔχει σταδίου ἡ καὶ γ', ἥτοι οὐργίας ὀλγ.

Erstere Quelle wurde in unterschiedlicher Auswertung grundlegend verwertet von Hultsch³⁾ und älteren Forschern einerseits und von Lehmann-Haupt⁴⁾ andererseits. Auf letzterer fußt Nissen⁵⁾.

Nissens zuletzt 1903 ausgesprochene Ansicht — um die an zweiter Stelle genannte Quelle zuerst zu erledigen — geht dahin, daß Eratosthenes das attisch-solonische Stadion von (600 Fuß zu ca. 296 mm d. i.) ca. 177,5 m benutzt habe, ein Maß, das in der Tat zur römischen Meile von

1) Eine dritte Notiz (Varro bei Censorin) erscheint für die Maßbestimmung bedeutungslos. Sie wird weiter unten (S. 244) kurz besprochen werden.

2) Vgl. Hultsch, *Metrol. script.* I p. 55 und meinen Artikel *Julianos* bei Pauly-Wissowa.

3) *Metrologie* ² S. 60f. — 4) *Congr.* S. 68f.

5) *Metrologie* bei J. Müller, *Handb.* I² S. 889; *Rhein. Mus.* LVIII S. 241f.

1,48 km in dem bei Julianos angegebenen Verhältnis $1 : 8\frac{1}{3}$ steht. Diese Interpretation ist an und für sich natürlich nicht unmöglich, da nicht geleugnet werden kann, daß die Verwendung des attischen Stadions durch Eratosthenes im Grunde ganz plausibel erscheint. Indes es rächt sich, wenn man über der inhaltlichen Interpretation eines der Interpolation ausgesetzt gewesenen Schriftdenkmals die Textkritik vernachlässigt, die bei Auswertung metrologischer Tabellen insonderheit niemals untätig bleiben sollte. Die ganze obige Julianstelle nämlich ist, wie sich zeigen läßt, das Schulbeispiel einer prominent leichtfertigen Interpolation.

Nach antiker Zitierweise besagt die Notiz kaum mehr, als daß Strabon von Eratosthenes berichte, dieser benutze ein Stadion von $\frac{1}{8,333}$ Meile. Von einer solchen Bemerkung aber findet sich in den Büchern der uns erhaltenen Geographie Strabons jedenfalls keine Spur, wie sich denn auch anderwärts für dieselbe nirgends eine Stütze gewinnen läßt. Wohl aber berichtet Strabon, wie schon bemerkt, von Polybios, er habe gelegentlich ein Stadion des angegebenen Betrages verwendet, indem er nämlich bei der Beschreibung der von Apollonia (Dyrrachium) nach Byzanz führenden sog. egnatischen Straße berichtet: *Πολύβιος προστιθείς τῷ ὀκτασταδίῳ διπλεθρον, ὃ ἐστὶ τρίτον σταδίου* (VII C 322) und: *(Πολύβιος) τὸ τρίτον τοῦ σταδίου προσλαμβάνων ἐπὶ τοῖς ὀκτὼ τοῦ μιλίου σταδίοις* (VII frg. 57). Ich denke, man braucht diesen Tatbestand nur mit der nötigen Unbefangenheit zu beurteilen, und man wird ganz von selbst zu der Lösung gedrängt, daß Julian bzw. der Interpolator einem Irrtum zum Opfer gefallen ist. Er scheint die Erinnerung gehabt zu haben, daß Strabon an einer Stelle von einem Gewährsmann berichtet, dieser benutze ein Stadion von $8\frac{1}{3}$ Meile. Die volle Erinnerung aber scheint ihn im Stiche gelassen zu haben, und so mag er den Namen 'des Geographen' Eratosthenes dem des Geographen Strabon an einer Stelle beigesellt haben, an der er Polybios hätte schreiben müssen¹⁾. Daraus ergibt sich, daß die Juliantafel hier als Unterlage so schwach ist, daß man sich hüten muß, auf ihr aufzubauen.

Soviel kann aus dem Material entnommen werden, das der Öffentlichkeit bisher schon bekannt war: neues Material gibt die Bestätigung. Der Juliantext enthält in zwei von Pernice aufgenommenen vatikanischen Handschriften²⁾ am Schlusse die in dem Hultsch'schen Texte fehlende Zusatznotiz³⁾: *ὁ παρασάγγης Περόικόν ἐστι μέτρον. οὐ παρὰ πᾶσι δὲ*

1) Vgl. auch Hultsch, *Metrologie*² S. 65 Anm. 1.

2) Ich benutze gern die Gelegenheit, Herrn Prof. Pernice für die Überlassung seines gesamten umfangreichen Handschriften-Materials, von dessen Akribie ich mich inzwischen in italienischen Bibliotheken selbst habe überzeugen können, auch öffentlich meinen herzlichen Dank auszusprechen.

3) Der Text nach *Vat. Gr.* 914 (f. 188^v). Die Abweichungen des *Vat. Gr.* 852 (f. 15^v) in Klammern.

τὸ αὐτὸ (δέχεται τὸ μέτρον om.), ἀλλὰ παρὰ μὲν τοῖς πλείστοις τεσσαρακονταστάδιός ἐστι. παρ' ἄλλοις δὲ καὶ ἐξηκονταστάδιος. καὶ ἐστὶ πολλῶν (πολὺ) πλείον ἐν ἄλλοις καθ' ἃ φησι Στράβων προσφέρων μάρτυρα (τοῦ λόγου add.) τὸν πολυμαθῆ Πόσειδώνιον. ἡ σχολὴ τοῦ Ἑλληνικόν ἐστὶ μέτρον τὸ αὐτὸ τῷ παρασάγγῃ, ποτὲ μὲν τεσσαρακονταστάδιος, ποτὲ δὲ ἐξηκονταστάδιος. Die Stelle nimmt ganz deutlich Bezug auf Strabon XVII C 804, wo aber nicht Poseidonios, sondern Artemidor von Ephesos als Gewährsmann genannt wird. Damit ist, wie ich denke, auch bezüglich der andern Stelle jeder Irrtum ausgeschlossen: Eratosthenes wird dort fälschlich statt Polybios zitiert, und damit scheidet die Juliantafel für die Bestimmung des eratosthenischen Stadions nunmehr ohne weiteres aus.

Nissens Standpunkt aber wird dadurch noch anfechtbarer, daß er¹⁾ auch Varro, sowie den — vgl. den zweiten Teil des ersten Satzes der (S. 244) zitierten Censorinstelle — von ihm abhängigen Plinius für seine Ansicht heranziehen zu können glaubt. Denn da Varro das eratosthenische Stadion mit dem italischen d. i. römischen — auf die zwiefache Deutungsmöglichkeit der Benennung komme ich zurück — gleichsetzen möchte, dieses aber ca. 185 m hat, so bedarf es, um das Maß mit dem attischen Stadion von 177,5 m zusammenstellen zu können, einer Abrundung von ca. $\frac{4}{100}$. Gerade solche durch nichts stützbare Abrundungen aber sind unerträglich, weil sie einen höchst bedenklichen Grundfehler metrologischer Forschungsmethode darstellen²⁾. Überdies liegt in Censorins Worten doch auch ein zwar leichter, aber trotzdem ausdrücklicher Vorbehalt, den erst Plinius, indem er das eratosthenische Stadion kurzerhand zu 125 römischen Passus, d. i. zu dem Definitionswert des römischen Stadions ansetzt³⁾, aufgegeben hat. Und so kann als einziges Positive aus der Stelle nur das entnommen werden, daß man schon zu Varros Zeit (zum mindesten in Rom) sich nicht mehr klar darüber war, mit welchem Stadion Eratosthenes eigentlich operiert hatte. Daß er aber das Stadion von 185 m nicht verwendet hat, das bedarf nach allen folgenden Ergebnissen dieses Exkurses keines weiteren Beweises.

1) *Rhein. Mus.* LVIII S. 241.

2) Nissen bemerkt (S. 241) wörtlich: 'Auf die römische Millie gehen $8\frac{1}{3}$ dieser Stadien, aus Bequemlichkeit wird meistens mit einem Fehler von $\frac{4}{100}$ der Bruch vernachlässigt'. Aus der *Metrologie* (a. a. O. S. 889) geht hervor, daß Nissen als Unterlage für diese Annahme die Tatsache betrachtete, daß Polybios die beiden Stadien nebeneinander gebrauchte, so zwar, meint Nissen, daß sein Stadion eigentlich $8\frac{1}{3}$ mal auf die Meile gehe, daß er aber gelegentlich 'aus Bequemlichkeit' 8 Meilen rechne. Warum denn eigentlich? Ist es nicht, zumal in Anbetracht der eigenen Stellung des Schriftstellers zu Griechen und Römern, begreiflich, daß er die Entfernung von Karthagena bis zur Rhone (III 39, 8) nach dem römischen, die Länge der *via Egnatia* dagegen nach griechischem Maße gibt?

3) Zitat auf S. 232 (40 Stad. = 5000 Passus. 1 Stad. = 125 Passus).

Nunmehr die Pliniusstelle. Nach ihr hat das eratosthenische Stadion $\frac{1}{40}$ Schoinos. *σχοῖνος*, altägyptisch *itr*, ist dem Sinne nach identisch mit dem gräzisierten persischen *παρσάγγης* und dem babylonischen *Kaşpu* und bezeichnet die 'Wegstunde'¹⁾. Solcher normierter Wegstunden hat es in beiden Erdteilen verschiedene gegeben. Sie waren nach der originären Systemgliederung in den babylonisch-persischen Systemen (sexagesimal) in 30, in den ägyptischen Systemen (binar) in 32 'Stadien'²⁾ geteilt³⁾. Demgemäß lese ich aus der Pliniusstelle paraphrasierend folgendes heraus: 'Es hat (in Ägypten) mehrere Schoinen gegeben. Sie hatten nach der ursprünglichen Gliederung des altägyptischen Wegemaßsystems, von der sich mannigfache Spuren erhalten haben, 32 Stadien. Das von Eratosthenes benutzte Stadion aber hatte (in übertragener Definition) $\frac{1}{40}$ eines Schoinos fremder Norm. Im römischen Maß hatte es $\left(\frac{5000}{40} =\right)$ 125 Passus.'

Der letztere Ansatz ist an der Stelle insofern sekundär, als er mit den hellenistisch-ägyptischen Quellen, aus denen der übrige Teil der Notiz entnommen wurde, nichts zu tun hat, sondern einen eigenen Zusatz des Plinius bzw. seines Gewährsmannes Varro darstellt. Darum bleibt die Bestimmung des eratosthenischen Stadions unter allen Umständen nur möglich an Hand des mit ihm (nach dem Verhältnis 40:1) zusammengestellten Schoinos.

Unter diesem Schoinos ist, da Eratosthenes als königlicher Bibliothekar im 2. Jahrhundert v. Chr. zu Alexandria gewirkt hat, ganz offenbar hellenistisches bzw. ptolemäisch-ägyptisches Vulgärmaß zu verstehen. Dieses zu bestimmen, bedarf es einer kurzen metrologisch-kritischen Auseinandersetzung.

In dem kurzen metrologischen Fragment des sog. Didymos⁴⁾ begegnen die Notizen: *ἔχει λόγον ὁ Πτολεμαῖκός πούς πρὸς τὸν βασιλικὸν πῆχυν κατὰ εὐθυμετρίαν ὡς β̄ πρὸς γ̄* und *ὁ Ρωμαϊκός πούς πρὸς τὸν βασιλικὸν πῆχυν λόγον ἔχει κατὰ εὐθυμετρίαν ὡς ε̄ πρὸς θ̄*. Der römische Fuß hatte ca. 296 mm, die Königselle mithin $\left(\frac{296 \cdot 9}{5} =\right)$ ca. 532,8 und der ptolemäische bzw. der Fuß der Königselle⁵⁾ $\left(\frac{532,8 \cdot 2}{3} =\right)$ ca. 355,2 mm.

1) *Kaşpu* ist zuerst die Wegdoppelstunde. Vgl. Lehmann-Haupt, *Congr.* S. 65 und *Klio* I S. 386.

2) *στάδιον* argiv. *σπάδιον* = lat. *spatium*. Vgl. Walde, *lat.-etym. Wörterb.* s. v.

3) Mein kurzer Aufsatz 'Altes und ältestes Weg- und Längenmaß' (Zeitschr. f. Ethnologie 1913 Heft 6) gibt darüber nähere Aufschlüsse.

4) Hultsch, *Metrol. script.* I p. 180.

5) Da das reguläre Verhältnis zwischen Fuß und Elle in den griechischen Systemen 2:3 beträgt, so kann der *Πτολεμαϊκός πούς* auch als *βασιλικός* und der *βασιλικός πῆχυν* auch als *Πτολεμαϊκός* bezeichnet werden; beide Maße gehören dem gleichen System an.

Ferner. In dem wichtigen, aus Diokletians Zeit stammenden Flächen- und Längenmaßfragment von Oxyrhynchos (*Pap. Oxyr.* IV Nr. 669 p. 116 s.)¹⁾ werden mehrere Ellen und je ein Fuß- und Schrittmaß nach Handbreiten (*παλαιστής*) bestimmt. Setzt man voraus, daß diese Definitionseinheit für alle Maße die gleiche ist, und identifiziert man, was gerechtfertigt ist, den Z. 34 genannten *δημόσιος* (s. *τεκτονικός*) *πῆχυς* mit dem *βασιλικός* s. *Πτολεμαῖκός* *πῆχυς* von 532,8 mm des Didymos, so stellt sich die Handbreite zu 88,8 mm. Demgemäß ergibt sich folgende Skala:

<i>ποὺς</i> λ[.....]	bzw. α[.....]	=	4 Handbreiten	=	355,2 mm
<i>πῆχυς</i> <i>λινοῦφικός</i> s. <i>πυγών</i>		=	5	"	= 444,0 "
" <i>δημόσιος</i> s. <i>τεκτονικός</i>		=	6	"	= 532,8 "
" <i>Νιλομετρικός</i>		=	7	"	= (612,6) "
" [.....]		=	8	"	= 710,4 "
<i>βῆμα</i>		=	10	"	= 888,0 "

Hierzu ist zu bemerken: der in der Benennung verstümmelte *πούς* ist der eigene Fuß des *πῆχυς* *δημόσιος*; er ist also identisch mit dem *Πτολεμαῖκός* s. *βασιλικός* *πούς* des Didymos. — Der *πῆχυς* *λινοῦφικός*, auch *πυγών* geheiß, wie in dem ps. heronischen Paralleltext (s. Anm. 1)²⁾, ist die

1) Das Rekto ist geschrieben in den Jahren 285/86 und 286/87, das Verso bzw. unser Text wenige Jahre später. Behandelt ist der Traktat von Hultsch, *Arch. f. Papyrusf.* III 1905 S. 438 ff. Die enge Verwandtschaft mit den Maßstabellen aus der heronischen Geometrie, die schon die Herausgeber feststellten, wird schlagend bestätigt durch den Vergleich mit dem umfänglicheren Text, den Heiberg in seiner neuen Ausgabe (Bd. IV der Teubnerschen Gesamtedition) p. 182 s. publiziert hat. Hier die in Rede stehende Stelle zur Probe, Ps. Heron links, das Fragment von Orychynchos, auf das ich anderwärts zurückkommen werde, rechts:

ὁ μὲν οὖν παλαι- στής ἔχει δακτύ- λους δ' ἢ λιχάς, ἔχει παλαιστὰς β', δακτύλους π' ἢ σιθαμὴ ἔχει πα- λαιστὰς γ'. δακτύ- λους ιβ', καλεῖται δὲ καὶ ξυλοπριστικός πῆχυς. ὁ ποὺς ἔχει βασιλικὸν καὶ φιλειταιρεῖον παλαιστὰς δ', δακτύλους ις, ὁ δὲ Ἰταλικὸς ποὺς ἔχει δακτύλους ιγ' γ' ἢ πυγὼν ἔχει παλαιστὰς ε', δακ- τύλους π'. ὁ πῆχυς ἔχει παλαιστὰς ε', δακτύλους, πδ. ὁ δὲ Νειλῶος τῆχης ἔχει παλαιστὰς ζ', δακτύλους πη', ὁ δὲ Στοιχὸς πῆχος ἔχει παλαιστὰς η', δακ- τύλους λβ'. τὸ δὲ βῆμα ἔχει πῆχεις αβ', παλαιστὰς ι, δακτύλους μ, πόδας β λ κτλ.	ὁ πῆχυς ὁ λιθικός ἔχει σιθαμὰς β' ἢ ποῦν ἕνα πρὸς τῷ ἡμίσει ἢ παλαιστὰς ζ' ἢ δακτύλους πδ. ὡσαύτως καὶ ὁ τοῦ πριστικοῦ ξύλου.	31 οἱ β παλεσται λιχνά[ς, οἱ γ παλεσται σπι- θαμή, οἱ δ ποὺς λ[ιθο? ..... οἱ ε πῆχυς λινοῦφικός [καλούμενος ἦτοι πυγών, οἱ ε 35 παλεσται [πῆχυς δημό]σιος καὶ τεκτονικός, οἱ [ζ παλεσται πῆχυς] Νιλομετρικός, οἱ η πῆχ[υς ..... οἱ ι βῆμα, βῆμα δὲ ἐστὶν ἢ • δίστασις τῶν ποδῶν κτλ.
		32 Α[ιθο ..... mein Versuch, sehr frag- lich, Α[ιγόπτιος is not unlikely, die Herausg.
		33 καλούμενος ἦτοι mein Versuch, καὶ ... ... ἦτοι die Herausg.
		36 Στοιχὸς bei Heron scheint verderbt, ich wage keine Ergänzung.

2) Nebenbei bemerkt: *Πῆχυς* ist der Teil des menschlichen Körpers von der Spitze des Ellenbogens bis zur Spitze des Mittelfingers, *πυγών* der Teil von

Elle des römischen Fußes von $\left(\frac{444 \cdot 2}{3} =\right)$ 296 mm, dessen Beziehungen zu Ägypten und Phönizien noch greifbar sind¹⁾. — Der $\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$ ($\Sigma\tau\omicron\iota\kappa\omicron\varsigma$ $\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$ bei Ps. Heron) von 8 Handbreiten oder 710,4 mm ist das Duplum, das $\beta\eta\mu\alpha$, als $\delta\acute{\iota}\sigma\tau\alpha\sigma\iota\varsigma$ $\tau\omicron\omega\upsilon\upsilon$ $\pi\omicron\delta\omicron\omega\upsilon$, d. h. als einfacher Schritt (sonst $\beta\eta\mu\alpha$ $\acute{\alpha}\pi\lambda\omicron\upsilon\upsilon$, röm. *gradus*) erklärt, ist das Zweiundeinhalbfache, mithin der eigene Schritt des $\pi\omicron\upsilon\varsigma$ $\delta\eta\mu\acute{o}\sigma\iota\omicron\varsigma$ oder Königsfußes von 355,2 mm. — Bis hierhin bieten die gewonnenen Zahlen keinerlei Schwierigkeit. Lediglich der Νίλομετρικὸς (Νειλῶος bei Ps. Heron) $\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$ ist zu dem Satz von 7 Ellen = 612,6 mm nicht akzeptabel, und zwar nicht so sehr deshalb, weil für ihn keine Stütze zu finden wäre, als vielmehr deshalb, weil, wie die Nachmessungen dargetan haben, an den Nilmessern in der Kaiserzeit ein Maß von ca. 532 mm, d. i. also der $\delta\eta\mu\acute{o}\sigma\iota\omicron\varsigma$ (oder $\beta\alpha\sigma\iota\lambda\iota\kappa\omicron\varsigma$) $\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$ verwendet wurde²⁾. In Anbetracht dessen ist zu folgern, daß die Definitionseinheit dieses Maßes nicht die der andern, die Handbreite von 88,8, sondern eine solche von $\left(\frac{532,8}{7} =\right)$ 76,1 mm war, oder, was dasselbe ist, daß diese Elle an den Nilmessern — auch dies bestätigen die Nachprüfungen an Ort und Stelle³⁾ — nicht wie im breiten Verkehr in Sechstel, sondern in Siebentel geteilt war. Dies aber ist interessant, wenn man bedenkt, daß die Elle von 532,8 die Fortsetzung der altägyptischen Königselle von 525 mm bildet⁴⁾, die nach den erhaltenen Maßstäben ebenfalls siebenteilig war⁵⁾.

der Spitze des Ellenbogens bis zu den 'gekrümmten Fingern'; vgl. Pollux *Onom.* II 158 (= *Metrol. script.* I p. 179, 10): $\acute{\alpha}\pi\omicron$ $\omega\lambda\epsilon\chi\rho\acute{\alpha}\nu\omicron\upsilon$ $\pi\rho\acute{o}\varsigma$ $\tau\omicron\upsilon\upsilon$ $\mu\acute{\epsilon}\sigma\omicron\upsilon$ $\delta\acute{\alpha}\kappa\tau\upsilon\lambda\omicron\upsilon$ $\acute{\alpha}\kappa\rho\omicron\upsilon$ $\tau\omicron$ $\delta\acute{\iota}\alpha\sigma\tau\eta\mu\alpha$ $\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$. $\epsilon\acute{\iota}$ $\delta\epsilon$ $\sigma\upsilon\gamma\kappa\acute{\alpha}\mu\upsilon\sigma\epsilon\iota\alpha\varsigma$ $\tau\omicron\upsilon\iota\varsigma$ $\delta\alpha\kappa\tau\acute{\upsilon}\lambda\omicron\upsilon\varsigma$, $\acute{\alpha}\pi'$ $\acute{\alpha}\gamma\kappa\omega\acute{\nu}\omicron\varsigma$ $\epsilon\acute{\nu}$ $\alpha\acute{\upsilon}\tau\omicron\upsilon\iota\varsigma$ $\pi\upsilon\gamma\omega\acute{\nu}$ $\tau\omicron$ $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\omicron\upsilon$, $\epsilon\acute{\iota}$ $\delta\epsilon$ $\sigma\upsilon\gamma\kappa\lambda\epsilon\acute{\iota}\sigma\epsilon\iota\alpha\varsigma$, $\pi\upsilon\gamma\mu\acute{\eta}$. Die Bestimmung der $\pi\upsilon\gamma\omega\acute{\nu}$ ist hier nach zunächst nicht ganz klar. Da aber die $\pi\upsilon\gamma\mu\acute{\eta}$, wie es scheint bis zur Fingerwurzel reicht und gegen die $\pi\upsilon\gamma\omega\acute{\nu}$ nach den alten Metrologen um 2 Fingerbreiten zurücksteht (vgl. *Metrol. script. Ind.* s. vv.), so kann sie wohl nur bis zum Ende des ersten (Mittel-)Fingergliedes gerechnet sein. Wer sich allerdings bemüht, von hier aus das Nebeneinanderbestehen der beiden Ellen von 444 ($\pi\upsilon\gamma\omega\acute{\nu}$) und von 450 mm ($\pi\eta\chi\upsilon\varsigma$, kleine ägypt. Elle) zu erklären, stößt auf die Schwierigkeit, daß die Differenz dieser Maße 6 mm, die Differenz der beiden Körperteile beim normalen Menschen aber ca. 6 cm beträgt. Beruhen daher die beiden Maße nicht etwa auf zufälliger Differenzierung, so wäre es möglich, daß die $\pi\upsilon\gamma\omega\acute{\nu}$ ehemals nur die Nagelfläche des (Mittel-)Fingers ausschloß.

1) Vgl. *Zeitschr. f. Ethnologie* und (demnächst) Hermes.

2) Vgl. Borchardt, *Nilmesser und Nilstandsmarken*, Abh. Akademie Berlin 1906 S. 7; 15; 31. Daß Schwankungen in den Zahlen vorkommen (535 S. 7; 523, 5(?) S. 15; 528, 2 S. 28; 520, 8(?) S. 31; 529 S. 34) ist nicht verwunderlich, da einfache Durchschnittsrechnungen immer nur Näherungswerte ergeben können. Übrigens ist es auch nicht ausgeschlossen, daß der eine oder andere der Nilmesser aus der Kaiserzeit noch auf die altägyptische Königselle von 525 mm eingerichtet gewesen wäre.

3) Vgl. Borchardt S. 6; 7; 28 u. a. — 4) Darüber unten S. 245 f.

5) Vgl. Lepsius, *Die altägyptische Elle und ihre Einteilung*, Abh. Akad. Berlin 1865 S. 18.

Ferner. Die erste der unter Herons Namen gehenden Maßtabellen¹⁾ ist ein Text, der sich von den meisten anderen metrologischen Texten in der vorteilhaftesten Weise dadurch unterscheidet, daß er von dem in ihm dargestellten 'philetärischen' Gesamtsystem eine ebenso übersichtliche wie verlässliche und exakt ausgeführte Darstellung gibt, die ihren ganz besonderen Wert dadurch erhält, daß ihr Verfasser sich nicht ausschließlich auf eine Wiedergabe des Systemaufbaues beschränkt²⁾, sondern an manchen Stellen auch Parallelreduktionen auf einen *Ἰταλικὸς πούς* vorgenommen hat. Dadurch nämlich wird uns der Schlüssel zur Normbestimmung des philetärischen Maßes gegeben. Allerdings ist *Ἰταλικὸς πούς* zunächst keine unbedingt eindeutige Größe, sintemalen ein Teil der modernen Forscher, wie Dörpfeld, Nissen und Lehmann-Haupt, darunter den sog. oskischen Fuß von 275—278 mm verstanden hat³⁾, während Hultsch, Lepsius und Mommsen in ihm den stadtrömischen oder spätern Reichsfuß von ca. 296 mm erkannt haben⁴⁾. Beides läßt sich begründen. Die Tafel setzt den *Ἰταλικὸς πούς* zum *Φιλεταιρείος πούς* in das Verhältnis 5 : 6. Demgemäß berechnet sich der letztere an Hand des oskischen Fußes zu $\left(\frac{275 \text{ bis } 278 \cdot 6}{5} =\right)$ ca. 330—333,6 mm, ein Resultat, das Lehmann-Haupt in dem Maß den Fuß der altbabylonischen Gudea-Elle von ca. $\left(\frac{498 \cdot 2}{3} =\right)$ 332 mm erblicken ließ. An Hand des römischen Fußes dagegen stellt sich der

1) *Metrol. script.* I p. 180 s. — Ich bemerke, daß die Auffassung Tannerys (*Journ. des savants* 1903 p. 209), der originäre Teil dieser Tabellen stamme eventuell aus byzantinischer Zeit, dadurch erledigt ist, daß die in den Tafeln dargestellten Maße (Elle und Fuß) in hellenistischer Zeit monumental nachweisbar (vgl. unten S. 240) und — was Tannery vor allem vermißte — durch das eben behandelte, aus dem 3. Jahrh. v. Chr. stammende metrologische Fragment von Oxyrhynchos auch literarisch bezeugt sind. — Die Frage nach Herons Lebenszeit — J. Hammer-Jensen (*Herm.* XLVIII 1912 S. 224 ff. und A. Stein (ebd. XLIX S. 154 ff.) setzen ihn neuerdings ins 3/4. bzw. 2. Jahrh. n. Chr. — kommt für die Behandlung der Tabellen wenig in Betracht. Denn diese sind, wie ich gelegentlich (*Herm.* XLVI S. 30) schon ausgesprochen habe, ähnlich unseren Maß- und Portotabellen käufliche Dutzendware gewesen und haben, soweit sie nicht spätere Redaktionen sind, Heron nicht sowohl zum Verfasser als vielmehr zum Benutzer gehabt. Als die älteste der Tafeln sehe ich übrigens nicht mit Hultsch die erste, sondern vielmehr die dritte an, die das ptolemäische, von ihr selbst philetärische genannte System rein darstellt (vgl. meine *Quaest. Epiphan.* p. 96 s.), während jene es mit dem italischen, d. i., wie gezeigt werden wird, römischen zusammengestellt.

2) Das reine philetärische System findet sich, wie gesagt, in der dritten heronischen Tafel.

3) Vgl. Dörpfeld, *MAI* VIII 1883 S. 347 ff., X 1885 S. 289 ff.; Nissen, *Metrologie*³ S. 862; Lehmann-Haupt, *Congr.* S. 65 f.

4) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 611 mit Anm. 2 (dazu unten). Lepsius, *S.-B. Berl. Akademie* 1883 S. 1195. Mommsen, *Hermes* XXI 1886 S. 411 ff.

philetärische Fuß zu $\left(\frac{296.6}{5} = \right)$ 355,2 mm, d. h. genau zum Betrage des ptolemäischen Königsfußes nach Didymos.

Ein wirkliches Problem bilden die beiden Möglichkeiten meines Erachtens nicht; dafür verrät die Auffassung, daß unter *Ἰταλικὸς πούς* im griechischen Osten italisches Partikulärmaß verstanden worden wäre, von vornherein eine zu wenig glückliche Hand. Die definitive Entscheidung der Frage ist denn auch schon 1886 durch Mommsen herbeigeführt worden, der vom philologischen wie vom historischen Gesichtspunkte aus mit gleich durchschlagenden Gründen gezeigt hat, daß unter eben jener Bezeichnung nur der eigentliche römische Fuß in Betracht gezogen sein könne. Aber Mommsens Darstellung hat nicht die Beachtung gefunden, der sie wert ist; und darum erscheint es, in Anbetracht der Wichtigkeit des Gesamtproblems — indem nicht nur diese sondern auch die Frage des eratosthenischen Stadions hier ein für allemal erledigt werden soll — zweckmäßig, wenigstens die Erklärung, die der Forscher für jene Benennung gibt, unter Fortlassung der (durch Sternchen gekennzeichneten) Anmerkungen im Wortlaut herzusetzen. Mommsen schreibt¹⁾: 'Eines der Mittel, wodurch die Römer ihre Herrschaftsstellung dauernd machten, war die Zulassung der Latiner und der übrigen Städte der Halbinsel zum Mitgenuß der daraus dem Einzelnen erwachsenden Nutzrechte. Dazu gehörte vor allem, daß die Handelsprivilegien, die sie in ihrem Machtbereich sich ausbedangen, diesen nicht minder zugute kamen wie den einzelnen Bürgern*). Die Rolle also, welche die Engländer in Ostindien spielen, spielten im römischen Gebiet nicht die römischen Bürger allein, sondern zugleich die Praenestiner, die Beneventaner, die Arretiner; und da für diese Kaufleute keine andere Collectivbenennung zu finden war als die der Italiker, so haben zunächst die Griechen diese Ausländer also genannt und bald sie selbst diese Benennung sich angeeignet*). Das beweist die Rolle, welche die in Cirta wohnhaften Italiker im jugurthinischen Krieg spielten (Sallust *Iug.* 26); das beweisen vor allem die Denksteine, welche in der späteren Republik die 'italischen' Handelscolonien vor allem auf Delos, dann in Argos, in Halaesa und anderswo gesetzt haben. Es hat dies fortgedauert noch über den marsischen Krieg hinaus bis an die Grenze der augustischen Zeit; und das erklärt sich ebenfalls. Denn als die Transpadaner nach dem Krieg das latinische Recht empfangen, erwarben auch sie diese Privilegien, und um sie und die römischen Bürger zusammenzufassen gab es auch jetzt keine andere Benennung*). Erst nachdem Caesar das Bürgerrecht bis an die Alpen ausgedehnt hatte, verschwindet der Name und treten an die Stelle der 'Italiker' die da oder dort Handel treibenden 'Römer'*). —

1) *Hermes* XXI S. 415 ff.

Unter diesen Italikern, die in den letzten zwei Jahrhunderten der Republik Handel und Wandel im griechischen Osten beherrschten, spielten die Römer selbstverständlich die erste Rolle*); wie die nicht griechischen Inschriften dieser Italiker nicht oskisch oder etruskisch sind, sondern sämtlich lateinisch, so kann auch das Maß und Gewicht dieser kaufmännischen Gesellschaften nur das römische gewesen sein. So kam dasselbe unter dem Namen des italischen nach dem Osten, und die Benennung blieb, auch nachdem die Ursache weggefallen war. — Daß die Römer ihrem Maß und Gewicht im offiziellen Verkehr mit den Griechen vielmehr den Namen des attischen gaben, ist bekannt. Es gehört dies zu dem oft hervortretenden Bestreben den Griechen gegenüber die Fremdherrschaft zu verstecken und sich selber zu hellenisieren; . . . So ist es gekommen, daß die drei Benennungen des römischen, des attischen und des italischen Maßes und Gewichts für die Griechen der römischen Epoche synonym sind*), die erste der Heimat und dem Westen eigen, die zweite die staatsrechtliche der griechisch-römischen offiziellen Terminologie, die dritte auf griechischem Boden durch den Handelsverkehr mit dem Westen entwickelt. Daß italisch einen Gegensatz zum römischen bildet, ist bei uns ein hergebrachter Sprachgebrauch, welcher im Altertum sich beschränkt auf die exceptionellen Verhältnisse des Krieges, in welchem die Italiker mit und die Italiker ohne römisches Bürgerrecht gegen einander in Waffen standen*). Sonst ist es für die Alten ebenso selbstverständlich, daß Rom in Italien liegt, wie daß die Italiker die Römer mit umfassen; wie das 'italische Recht' der Kaiserzeit nichts ist als die beste Form des römischen Municipalrechts, so ist bei allem was italisch heißt das römische eingeschlossen'.

Soweit Mommsen. Dörpfeld, gegen den seine Worte gerichtet waren, und der 1887¹⁾ seine Ansicht noch in einer Replik verteidigt hat, dürfte inzwischen selbst erkannt haben, daß die Theorie, italisch und römisch seien in der Metrologie nicht synonyme Begriffe, zum mindesten stark erschüttert war, seitdem er selbst die Entdeckung gemacht hatte, daß das (eigentliche) pergamenische (Bauten-)Maß doch nicht, wie er vorher geglaubt hatte, die Elle von ca. 500 bzw. der Fuß von ca. 330, sondern vielmehr die Elle von 525 und der Fuß von 350 mm gewesen ist, was er²⁾ mit den Worten ausspricht: 'Meine frühere Ansicht³⁾, daß die pergamenische oder philetäische Elle 0,50 m und der zugehörige Fuß 0,33 m betragen habe, ist zwar von R. Bohn durch verschiedene Messungen bestätigt worden (*Alt[ertümer] v. Perg[amon]* IV 63) scheint mir aber jetzt nicht mehr haltbar zu sein. Den Beweis hierfür beizubringen, muß ich mir für eine andere Gelegenheit vorbehalten. Daß die Abmessungen

1) *Hermes* XXII S. 79 ff. — 2) *MAI* XXXII 1907 S. 226.

3) Verweis auf *MAI* VIII 1883 S. 342.

unserer Skene das Vorhandensein einer Elle von 0,525 m bestätigen, ist augenscheinlich¹⁾). Freilich tut auch der Fuß von 350 mm dem Verhältnis 6:5, das die heronische Tafel für den philetäischen und 'italischen' Fuß ansetzt, nicht Genüge; denn der römische Fuß hat 296 und nicht $\left(\frac{350 \cdot 5}{6} =\right)$ 291,66 mm. Indes die große Wahrscheinlichkeit, die aus Dörpfelds Worten sicher zu entnehmen ist, daß der Fuß von 330 mm der philetäische Fuß Ps. Herons nicht ist, reduziert jedenfalls auch die Möglichkeit, daß der Autor den oskischen Fuß von 275 mm als italischen verwendet habe, von vorneherein auf ein Minimum. Daß sie in Wirklichkeit gleich Null zu setzen ist, soll im Folgenden durch exakt-metrologische bzw. philologisch-kritische Untersuchung dargetan werden.

Erstens. Um zunächst bei der Polemik Mommsens und Dörpfelds noch zu verweilen, so wollte letzterer²⁾ für die Verschiedenheit von italisch und römisch in metrologischen u. a. den Galenos in Anspruch nehmen. Daß dies nicht angeht, und daß aus dem Sprachgebrauch dieses Arztes — der bekanntlich, was von Bedeutung ist, mehr als drei Jahrzehnte in Rom gelebt hat — grade umgekehrt die Gleichgeltung beider Bezeichnungen zu entnehmen ist, hat Mommsen S. 414 gezeigt. Da aber Dörpfeld³⁾ hiergegen, wenn auch in Einschränkung seines früheren Standpunktes Widerspruch erhebt, so muß ich die Frage etwas eingehender behandeln. Es handelt sich dabei, nebenbei bemerkt, nicht sowohl um Längen- oder Strecken- als vielmehr um Hohlmaß und Gewicht.

Galen⁴⁾ berichtet: ἐγὼ ἐν τῇ Ῥώμῃ τὴν τοῦ ἐλαίου καλουμένην λίτραν, ἣν διὰ τῶν κατατεταγμένων κεράτων μετροῦσιν, ἔστησά ποτε βουλόμενος μαθεῖν ὅπόσον ἔχει σταθμὸν τοῦ βάρους. εὗρον δὲ καὶ ταῖς σταθμικαῖς δέκα οὐγγίαις ἴσας τὰς μετρικὰς τοῦ ἐλαίου (κέρατος) ἰβ⁵⁾). Wenige Zeilen vorher beklagt sich Galen darüber, daß die schriftstellernden Ärzte so oft das vieldeutige Kotylenmaß ohne Epitheton verwendeten und nicht sagten, ob sie die attische, ephesische, alexandrinische oder eine andere Kotyle im Sinne hätten. οἱ μὲν οὖν πλεῖστοι, fährt er dann fort, τῶν γραφάντων περὶ μέτρων καὶ σταθμῶν ἢ φασὶν οὐγγίων τῶν ἐκ τῆς Ῥωμαϊκῆς λίτρας τὴν ὑπὸ τῶν ἰατρῶν . . γεγραμμένην κοτύλην. Soweit der Arzt. Die οὐγγίαι ἐκ τῆς Ῥωμαϊκῆς λίτρας sind

1) *MAI* VIII S. 355 hatte Dörpfeld darauf hingewiesen, daß Bohn 1880 in seinem vorläufigen Bericht über die Ausgrabungen zu Pergamon (S. 45) zwar angegeben habe, die dortigen Bauwerke seien nach einem Fuße von 350 mm erbaut, doch habe er ihm später mitgeteilt, daß nur den ältesten Bauten dieser Fuß bzw. dessen Elle von 525 mm zu Grunde liege, während die Bauten der Königszeit scheinbar einen andern Fuß zeigten.

2) *MAI* X S. 294. — 3) *Hermes* XXII S. 82.

4) Kühn XIII, 894 (= *Metrol. script.* I 217, 13).

5) κέρατος ist meine Ergänzung. Vgl. Art. *Hemina* *RE* VIII S. 249.

hier identisch mit den *μετροικαὶ οὐγγίαι* des ersten Zitats. Die *Ῥωμαϊκὴ λίτρα* selbst also ist das 'Ölhorn' von 10 Unzen oder ca. 272 g Wasser- (Wein-)gewicht bzw. 9 Unzen oder ca. 245,5 g Ölgewicht. Bekannt ist sie unter dem Namen *hemina*¹⁾, während sie von den Griechen meist *κοτύλη* geheißen wird. Vgl. Galen K. XIII 435 (217,6): ἄλλοι δὲ (ἱατροὶ) τὴν τῶν ἰβ' φασιν οὐγγιῶν ὕπ' αὐτῶν λέγεσθαι (κοτύλην), καθάπερ ἐν Ῥώμῃ τὴν λίτραν τοῦ ἐλαίου συνήθως ὀνομάζουσιν. Das Duplum dieser 'Halbmine' war der alte Sextar, das Maßkorrelat von zwei Gewichtsminen von 20 bzw. 18 Unzen (ca. 544 bzw. 491 g).

Schlagen wir nun zum Vergleich mit diesem Material die von Galen selbst erwähnten *περὶ μέτρων καὶ σταθμῶν γραφάριτες* d. h. die metrologische Literatur nach, so finden wir in dem von mir²⁾ publizierten Medizinertraktat (p. 65,6) die Angaben: ὁ ξέστης ὁ Ἰταλικὸς ἔχει κοτύλας β' . . . σταθμῶν τὰδε ἔλκει. μνᾶν μίαν κτλ. ἡ κοτύλη (scil. Ἰταλική), ἡ καὶ ἡμίνα, ἐστὶ ξέστων τὸ C' . . . , σταθμῶν ἔλκει μνᾶς τὸ C', ὀγκίας θ' κτλ., und ebendort (p. 63,12): Ῥωμαϊκὴ λίτρα ὀγκίας θ', und *Metrol. script.* (I p. 228,25 u. a.): ἡ Ἰταλικὴ μνᾶ λίτραν μίαν ἡμῶν. Und abermals *Metrol. script.* (I p. 224,7; 247,20) lesen wir: ὁ Ὀρειβάσιος φησὶ κατ' Ἀδαμῶντιον (-ιον conj. Hultsch) τὸν ξέστην τὸν Ἰταλικὸν τοῦ οἴνου μέτρον μὲν ἔχειν οὐγγίας πδ', σταθμῶν δὲ λίτραν ᾧ οὐγγίας ἡ³⁾ κτλ.; und an mehreren Stellen (p. 221,16; 248,3 u. a.): ἡ μνᾶ ἡ Ῥωμαϊκὴ ἔχει οὐγγίας ζ'; und bei Epiphanius (ebd. p. 266,14 u. a.): ἡ Ἰταλικὴ μνᾶ τεσσαράκοντα στατήρων ἐστίν, ὅπερ οὐγγιῶν ζ', λίτρας μᾶς καὶ διμοίρου. Ich glaube, wer diese Stellen untereinander und mit Galen vergleicht, der wird sich keinen Augenblick mehr darüber im Zweifel sein, ob italisch oder römisch in der Metrologie synonym sind oder nicht. Sie sind synonym.

Allein Dörpfeld⁴⁾ hat gemeint, ein wirklicher Beweis für oder wider könne in der Frage nur aus solchen Autoren entnommen werden, die beide Bezeichnungen nebeneinander gebrauchten. Wiewohl ich die Stichhaltigkeit dieser Forderung mit Mommsen (S. 413) nicht zugeben kann, so will ich ihr dennoch durch den Hinweis Genüge tun, daß mein Resultat auch durch den eigenen Sprachgebrauch des Galenos, ohne Zuhilfenahme anderer Quellen, bestätigt wird. K. XIII 428 (*Metrol. script.* 210,16) bezeichnet der Arzt die Unze, *οὐγγία*, als ein ἐν Ῥώμῃ ἐπιχώριον ὄνομα. Demgemäß redet er XIII 443 (211,21) von der Kotyle, die *οὐγγίας θ' Ῥωμαϊκὰς καταγεγραμμένης ἐν τοῖς συνήθεσι κέρασι λιτραίοις* habe. Aber XIII 812 (216,1) nennt er die attische Kotyle als θ' οὐγγιῶν οὕσα τῶν Ἰταλικῶν und fährt fort: ἔλκουσι γὰρ αἱ θ' οὐγγίαι Ἰταλικαὶ αἱ ἐν τοῖς κατατετυμημένοις κέρασιν ἐπὶ καὶ ἡμίσειαν οὐγγίας σταθμικάς. Ein Zweifel ist aus-

1) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 120 Anm. 1.

2) *Quaestiones Epiphaniae*, Leipzig 1911.

3) d. h. insgesamt 20 Unzen. — 4) *MAI* VIII S. 353.

geschlossen: an beiden Stellen hat Galen ein und dasselbe metrische Objekt, die sog. Maßunze im Auge.

So ist der Sprachgebrauch des Galenos in der Tat der schlagendste Beweis für die Richtigkeit der Auffassung Mommsens. Der Arzt erwähnt die römischen Maße zumeist als *Ῥωμαϊκὰ μέτρα*, nur selten und gelegentlich als *Ἰταλικά*. Das liegt daran, daß er selbst in Rom gewohnt hat. Aber was ihm *Ῥωμαϊκός* ist, daß ist den griechischen Metrologen des Ostens gemeinhin *Ἰταλικός*.

Zweitens. Wir kommen zu den Streckenmaßen zurück. Neben Galen spielt bei Dörpfeld und Mommsen die *μίλιον*-Stelle aus der sog. Maßtafel des Eukleides (*Metrol. script.* I p. 198,5) eine Rolle, die also lautet: τὸ μίλιον ἔχει στάδια ζC', πόδας, δφ' τὸ δὲ Ῥωμαϊκὸν μίλιον ἔχει πόδας ,εῦ [τὸ καλούμενον παρ' αὐτοῖς (*del.* Hultsch)]. Mommsen (S. 414 Anm. 1) interpretiert diese Stelle dahin, daß sich die beiden Definitionen auf 'das gleiche in Ägypten als 'römische Meile' bezeichnete Wegemaß' bezögen, das 'nach ägyptischem Provinzialmaß 7½ Stadien zu 600 Fuß oder 4500 Fuß, nach Reichsmaß 5400 röm. Fuß' betragen habe. Anders der Gegner. Die beiden Meilen, meint er¹⁾, sind verschieden, und da die letztgenannte, als die römische, 1,48 km hat, so beträgt die andere $\left(\frac{1,48 \cdot 4500}{5400} =\right)$ 1,233 km, und ihr Fuß mithin $\left(\frac{12333}{45} =\right)$ 274 mm. Dies ist der oskische Fuß im Minimalwert (Grenzbeträge nach Dörpfeld²⁾ ca. 275—278,2)³⁾. So interpretiert Dörpfeld die Stelle, und so muß man sie interpretieren, wenn man sich an den Wortlaut des Textes hält. Aber eben da liegt auch die große Schwierigkeit, die sich dieser Auslegung bei näherem Zusehen in den Weg stellt. Der rein formale Ansatz der römischen Meile zu 5400 Fuß entbehrt in der metrologischen Literatur jeglicher stützenden Parallele. Dagegen hat diese Parallele der Ansatz des *μίλιον* schlechthin, insofern die erste heronische Tafel (*Metrol. script.* I p. 184,1) berichtet: τὸ μίλιον ἔχει στάδια ἑπτὰ ἡμισυ, . . . πόδας Φιλεταιρείους μὲν ,δφ', Ἰταλικούς δὲ ,εῦ. Für mich ist daher der Ansatz der Euklidtafel mit dem der heronischen Tafel kongruent, und demgemäß lese ich in der ersteren nicht mit Dörpfeld wörtlich τὸ δὲ Ῥωμαϊκὸν μίλιον ἔχει πτλ. sondern in Anlehnung an Mommsen τὸ δὲ Ῥωμαϊκὸν oder πρὸς δὲ τὸ Ῥωμαϊκὸν (scil. μέτρον) oder τῷ δὲ Ῥωμαϊκῷ (scil. μέτρῳ) τὸ μίλιον ἔχει πτλ., und zur Stütze dieser meiner Konjektur verweise ich auf *Metrol. script.* I p. 232, 4, wo wir in der Stelle ἡ μνᾶ πρὸς τὸ Ἰταλικὸν ἔχει δραχμὰς ρμδ, πρὸς δὲ τὸ Ἀττικὸν δραχμὰς ρκ· ὥστε τὴν Ἰταλικὴν μνᾶν εἶναι λίτραν ᾱ ἡμίσειαν, τὴν δὲ Ἀττικὴν λίτραν ᾱ οὐγγίας ε δραχμὴν ᾱ⁴⁾ den Fehler der Euklidtafel in seiner Genesis vor Augen haben.

1) *MAI* VIII S. 353; *Hermes* XXII S. 82. — 2) *MAI* X S. 290 ff.

3) Ebenda S. 293 setzt Dörpfeld (im Endresultat) den oskischen Fuß 'im Mittel' zu 278 mm an.

4) Die Änderungen in den Zahlen nach unedierten Texten.

Drittens. Eine unmittelbare Stütze erhält die Auffassung von der Gleichgeltung des italischen und des römischen Fußmaßes nunmehr durch die schon erwähnte Notiz des Censorin-Varro¹⁾ über das *stadium Italicum*. Sie lautet also: *stadium in hac (Eratosthenis) mundi mensura id potissimum intellegendum est quod Italicum vocant, pedum sescentorum viginti quinque; nam sunt praeterea et alia longitudine discrepantia, ut Olympicum, quod est pedum sescentum*. Wollte man hier die Bezeichnung *stadium Italicum* im Sinne Dörpfelds wörtlich nehmen, so müßte man das Maß zunächst versuchsweise als 625faches des als italischen requirierten oskischen Fußes ansetzen. Indes, da man in diesem Falle einen Betrag von $(625 \cdot 275 \text{ bis } 278 =) 171,8\text{—}173,7 \text{ m}$, d. h. ein Stadion erhielte, für das abermals jede Stütze fehlt, so wird man klüger daran tun, in ihm mit Lehmann-Haupt²⁾ das von römischen Schriftstellern, als Columella (*d. r. r.* V 1 = *Metrol. script.* II p. 54) und Plinius (II 85)³⁾, erwähnte $\frac{1}{8}$ Meilenstadium zu erblicken, das in äußerer Übereinstimmung der Definition 625 römische Fuß zu 296 mm, d. i. 185 m gehabt hat. Wenn dann aus der äußern Differenz der Definitionswerte dieses Maßes und des sog. olympischen Stadions, wie Lehmann-Haupt will, das normale Verhältnis 625 : 600 oder 25 : 24 abgeleitet werden darf, dann stellt sich das letztere Maß als das attische Stadion von 177,5 m dar. Diese Auslegung kann in dem Fall richtig sein, wenn es — was nicht erwiesen — richtig ist, daß in den Bauten von Olympia der attisch-römische Fuß in dem etwas gesteigerten Betrage von 297,7 mm verwertet ist⁴⁾. Allein da die Identität der Fußmaße in den beiden möglicherweise ganz heterogenen Definitionen Censorins nicht gewährleistet ist, so hat Dörpfeld⁵⁾ durchaus Recht, wenn er mit der Eventualität rechnet, daß an der Stelle das olympische Rennbahnstadion von 600 Fuß zu 320,45 mm d. i. 192,27 m herangezogen ist⁶⁾.

Doch dies nebenbei. Was uns hier vor allem interessiert, ist die evidente Tatsache, daß das *stadium Italicum* Censorin-Varros kein anderes Maß ist als das, wie Lehmann-Haupt sagt, 'den Römern geläufigste

1) Cens., *de die nat.* XIII. — 2) *Congr.* S. 67.

3) Weitere Belege bei Hultsch, *Metrologie*² S. 81 Anm. 3.

4) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 529 ff. Lehmann-Haupt, *Congr.* S. 70 ff.

5) *Hermes* XXII S. 81.

6) Vgl. Nissen, *Metrologie*² S. 873. — Der Umstand, daß es in der Kyrenaika ein Fußmaß (von 308,33 mm) gegeben hat, das zum römischen Fuß in dem gleichen Verhältnis (25 : 24) gestanden hat, wie das attische Stadion zum italischen (Lehmann-Haupt S. 67), beweist gar nichts, da einerseits dieser Fuß in Italien keine Heimberechtigung hat, und andererseits die bei verschiedenen Stadien übliche Teilung in 600 Fuß — 600 Fuß zu 308,33 mm ergeben genau das italische Stadium von 185 m — allenthalben sekundär gewesen ist (Vgl. *Zeitschr. für Ethnol.* 1913, Heft 6).

Wegemaß' oder, wie ich sage, das römische Stadium¹⁾ ist: *quod vocant Italicum Graeci, nimirum scriptores auctores Varronis.*

Endlich. Setzt man nunmehr die Identität von italisch und römisch in metrologischen Dingen voraus, dann war der philetäische Fuß gleich dem (großen) ptolemäischen Fuß²⁾; denn dieser wie jener stand zum römischen wie 6 : 5. Dazu stimmt, daß die beiden Maße in ihren Ellen, wie wir gesehen haben, von der Überlieferung in gleicher Weise als 'Königsmaß' bezeichnet werden; und wenn denn solche Gleichheit der Benennung an und für sich auch noch kein Kriterium für die Identität der Maße selbst bildet, weil es Könige sowohl in Pergamon wie in Alexandria gegeben hat³⁾, so geht doch aus der Überlieferung, wie mir scheint, auch das hervor, daß die Alten mit diesem Namen allzeit ein bestimmtes Maß belegt haben. Dieses Maß aber war die Elle von 525 mm, die als königliche Elle der Ägypter in den Hieroglyphen und als königliche Elle der Perser, wie ich glaube, bei Herodot begegnet⁴⁾. Ein anderes Maß mit der Bezeichnung des königlichen jedenfalls habe ich in der Überlieferung, soweit mein Material reicht, bisher nicht angetroffen⁵⁾.

Aber welche Gemeinschaft hat dieses Maß mit dem philetäisch-ptolemäischen von 532,8 mm gehabt? Daß es nicht angeht beide Größen schlechthin miteinander gleichzusetzen, ist selbstverständlich; aber daß sie dennoch letzten Endes nur zwei verschiedene Erscheinungsformen für ein und dieselbe Urgröße sind, das ist nicht nur an und für sich wahrscheinlich, sondern kann auch durch eine Parallele gestützt werden⁶⁾. Immerhin, sei dem wie ihm wolle, mag eine originäre Verwandtschaft beider Maße anzunehmen sein oder nicht; auf jeden Fall sehen wir uns vor die Tatsache gestellt, daß als Königselle in älterer Zeit ein Maß von 525 mm

1) Daß sich bei den römischen Schriftstellern das Stadium seltener findet, liegt daran, daß man in Rom für Entfernungsmessungen den Passus bevorzugte. Jedenfalls war das Stadium seit alters ein integrierender Bestandteil des römischen Wegemaßsystems. Vgl. *Zeitschr. f. Ethnol.*

2) Ich nenne ihn den großen, um ihn von dem kyrenaischen *pes Ptolemaicus* Hygins (vgl. S. 244 Anm. 7) zu unterscheiden.

3) Sachlich bedeutet βασιλικός natürlich auch *in metrologicis* nichts anderes als königlich im heutigen Sinne (königliche Post u. a.). Da der König der Träger der Staatsgewalt war, ist königliches Maß soviel wie amtliches Maß: δημόσιος πᾶχος heißt die ptolemäische Elle in dem Längen- und Flächenmaßfragment von Oxyrhynchos. Vgl. S. 236.

4) Vgl. meine *Metrol. Beitr.* II, *Hermes* XLVII S. 591 f.; *Ztschft. f. Ethnol.* 1913, 6. — Lehmann-Haupt, *Congr.* S. 31 ff. und Dörpfeld, *MAI* XV S. 167 ff. erkennen die königl.-persische Elle in einer babylonischen Elle von 550—555 mm. — Nissen, *Metrol.*² S. 86 C setzt das Maß nach Didymos zu 532,8 mm.

5) Natürlich vorausgesetzt, daß Lehmann-Haupts und Dörpfelds Auffassung über die persische Elle (Anm. 4) irrig ist.

6) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 354 ff., 387 ff.

mit einem Fuß von 350 mm; in jüngerer Zeit, d. h. als die erste heronische Tafel und der Text des Didymos geschrieben wurde, dagegen ein Maß von 532,8 mm mit einem Fuß von 355 mm verstanden wurde. Diesen Zwiespalt erkläre ich so.

Die erste heronische Tafel führt ersichtlich in eine Zeit, in der der Osten unter dem Einfluß der Römer gestanden hat¹⁾. Deren Verwaltungspraxis in neu erworbenen Ländern bestand, wie man längst erkannt hat²⁾, anlangend die metrischen Institutionen mit nichts in der schonungslosen Oktroyierung des Reichsmaßes. Vielmehr pflegten sie, soweit es mit den vitalen Interessen des Reiches vereinbar war, in weiser Mäßigung den Völkern allenthalben ihr heimisches Maß zu belassen, sich selbst dabei bescheidend, zwischen diesem und dem Reichsmaß eine Normkonvenienz herzustellen. Solche Normkonvenienz aber bot das Maß von 350 mm nicht³⁾, während ein Maß von ca. 355 mm sie insofern gewährte, als es zu $\frac{6}{5}$ des römischen Fußes gewertet werden konnte. So erklärt es sich, daß man eben dieses Maß in der Römerzeit an die Stelle des ehemals verbreiteteren kleineren gesetzt findet.

Jetzt ist die Antwort auf unsere Frage nach der Norm des hellenistischen bzw. des ptolemäisch-ägyptischen Streckenmaßes bereit. Sie ergibt folgende ungleiche Alternative. Entweder lag den Maßen — und dies ist das wahrscheinlichere — die alte Königselle von 525 mm bzw. deren Fuß von 350 mm zugrunde oder — was weniger wahrscheinlich ist — sie basierten auf dem (jüngeren) Königsmaß von 532,8 bzw. 355 mm. Dieser Sachlage werde ich im folgenden dadurch Genüge tun, daß ich die aus den höheren Zahlen berechneten Werte den aus den niederen entnommenen jedesmal in Klammern beisetze.

Wir kommen zur Bestimmung des Schoinos. Der 'philetäische' Schoinos hatte nach der heronischen Tafel vier Meilen zu 450 Fuß von 350 (355,2) mm d. i. 1800 Fuß oder 6,30 (6,393) km. Daß der ptolemäisch-ägyptische Schoinos ihm adäquat gewesen ist, kann zwar nach allem meines Erachtens keine Frage sein, soll aber trotzdem noch des näheren begründet werden.

Man hat die alte Auffassung, daß die erste heronische Tafel auf Ägypten Bezug habe⁴⁾, mit dem Hinweis widerlegen wollen, daß die Erwähnung des *Φιλεταίρειον μέτρον* unbedingt zur Lokalisierung dieses Textes in Pergamon oder doch in Kleinasien zwingt⁵⁾. Diesen Schluß

1) Nicht so die dritte Tafel. Vgl. oben S. 238 Anm. 1 und 2.

2) Vgl. Mommsen, *Hermes* III S. 436 und meine *Beiträge* ebd. XLVII S. 616.

3) 1 Fuß von 350 mm = 1,182 Fuß von 296 mm.

4) Vgl. Hultsch, *Metrologie*³ S. 610; daselbst (Anm. 3) weitere Literatur.

5) Vgl. Dörpfeld, *MAI* VIII S. 348 ff.

vermag ich nicht für zwingend zu halten. Im Gegenteil für mich bietet gerade die Tatsache, daß uns ein pergamenisch-philetärisches Maß behandelnder Traktat überhaupt überliefert ist, die sicherste Gewähr dafür, daß seine Überlieferung *via* Alexandria gegangen ist, aus dem einfachen Grunde weil eben hier seit den Tagen des Philadelphos alles zur exakten Wissenschaft Gehörige wie nirgends sonst seine bleibende Stätte gehabt hat, und weil es auffällig wäre, wenn die Überlieferung unserer Längen- und Streckenmaße in ihrem Hauptdokument aus Pergamon stammend Alexandria ignorierte, während anlangend die Körpermaße unsere gesamte ältere Tradition so gut wie ausschließlich auf ägyptisch-alexandrinische Verhältnisse offensichtlichen Bezug nimmt. Anders gesprochen, wenn die Erhaltung der Gewichts- und Hohlmaßtabellen sich im Grunde dadurch erklärt, daß die schriftstellernden Ärzte ihren pharmakologischen Werken zur Erleichterung der Benutzungsmöglichkeit mehr oder weniger zweckdienliche Übersichten der verwendeten Maße beizugeben pflegten, dann ist es auch plausibel, daß die Längen- und Streckenmaßtabellen zusammen mit den Schriften über Landmesserei überliefert sind, und daß die in der Folge allerdings mannigfach variierten heronischen Tafeln von dem Alexandriner Heron, dessen Namen sie nun einmal tragen, in ihrem Grundstock und in ihrem besten Stück nicht ohne Not getrennt werden dürfen¹). Daß dabei die Bezeichnung des ptolemäischen Maßes als philetärischen keinen Anstoß zu erregen braucht, das haben bereits Letronne und Böckh ausgesprochen und ist seitdem oft wiederholt worden²). Man bedenke, daß die Römer dieses hellenistische Maß zuerst, als sie dort die Erbschaft antraten, in Pergamon kennen lernten, und man findet es begreiflich, wie diese Bezeichnung mit der Ausdehnung der Römerherrschaft auch in anderen Territorien Eingang finden konnte.

Doch genug der Worte. Gesetzt den Fall die 'heronische' Tafel wäre wirklich nach Pergamon zu setzen, so muß doch die evidente Tatsache ihrer engen Verwandtschaft mit dem Längen- und Flächenmaßfragment von Oxyrhynchos auch den letzten Zweifel ausschließen: das *Φιλεταίρειον μέτρον* war identisch mit dem *Πτολεμαϊκόν μέτρον*; es war in Ägypten sowohl wie in Kleinasien das *δημόσιον* seu *βασιλικόν μέτρον*, mit einem Wort: Das Längenmaß des Hellenismus.

Und doch; besteht nicht trotz alledem wenigstens bezüglich des Schoinos immer noch ein Bedenken? Fehlt er nicht in dem Oxyrhynchosfragment (wie auch in anderen Texten) in der dem eigentlichen Traktat

1) Vgl. auch K. Tittel, Art. *Heron* bei *P-W* VIII S. 1069.

2) Vgl. *Recherches critiques, historiques et géographiques sur les fragments d'Héron d'Alexandrie ou du system métrique Egyptien. Ouvrage posthume de M. Letronne revu par A. J. H. Vincent*, Paris 1851. Böckh, *Metrol. Unters.* S. 216. Hultsch, *Metrologie*² S. 610; daselbst Anm. 3 weitere Literatur.

vorangehenden Capitulatio der einzelnen Maße¹⁾, und ist nicht eben hieraus zu entnehmen, daß er sein Vorhandensein am Schluß der ersten heronischen Tafel — der Papyros ist am Ende leider verstümmelt — einem Interpolator verdankt? Und dies um so mehr, weil er sich in der unmittelbaren Nachbarschaft des ziemlich sicher interpolierten Parasangen²⁾ befindet, und weil seine Definitionsgleichung hinter den Definitionsformeln der übrigen in der Tafel behandelten Maße an Ausführlichkeit zurücksteht³⁾? Es mag sein, daß die gemeine Tafel mit der Bestimmung des *μῖλιον* geendet und den Schoinos nicht erwähnt hat. Indes was will das besagen? Für ihren Verfasser bzw. für ihren Gebrauch im praktischen Leben hatte das (geographische) Großmaß keine Bedeutung; und zwar um so weniger, seitdem Ägypten den Römern gehörte, die ein Korrelat für den Schoinos überhaupt nicht hatten und Entfernungsangaben allgemein nach milia passuum d. i. nach Milien oder Meilen ausdrückten. Daß aber der Schoinos trotzdem vorhanden war, sicherlich in der Ptolemäerzeit vorhanden war, das kann keine Frage sein, und daß er, wie die Tafel angibt, in 30 eigene oder ptolemäisch-philetäische Stadien bzw. 4 ebensolche Meilen geteilt war, das darf deshalb nicht bezweifelt werden, weil eben diese Gliederung (seit dem Siege des Sexagesimalsystems) ebenso traditionell war wie die von der Tafel bezeugte Teilung der Meile in $7\frac{1}{2}$ Stadien.

Nichtsdestoweniger will ich auch zur Zerstreuung des letzten Zweifels noch Material beibringen. Bereits 1892⁴⁾ hat Lehmann-Haupt den Alten die Fähigkeit zugesprochen, die Luftlinie zwischen weiter voneinander entfernten Punkten relativ genau zu messen. Dieser Ansicht bin auch ich; sie soll in einem besonderen Aufsatz demnächst (im *Rhein. Museum*) eingehender begründet werden. Hier kommt es nur darauf an festzustellen, daß sich von diesem Gesichtspunkt aus in der geographischen Literatur für den Schoinos von 6,3 (6,393) km und sein Stadion von 210 (213,1) m treffliche Belege nachweisen lassen. Dafür ein paar Beispiele⁵⁾.

1) Vgl. das Oxyrhynchosfragment Z. 26—30. Dazu die sog. Tafel des Eukleides, *Metrol. script.* I p. 197, 15. Die meines Erachtens reinste (dritte heronische) Längenmaßtafel, ebd. p. 186 hat die Capitulatio nicht und schließt mit dem *μῖλιον*, enthält also im Traktat weder den Schoinos noch den Parasang. Dagegen hat die 7. Tafel (p. 193, 15) beide Maße in der Capitulatio, aber nicht im Traktat.

2) Vgl. unten S. 250 Anm. 2.

3) Vergleiche: ὁ σχοῖνος ἔχει μῖλια δ̄, σταδίους λ̄ und: τὸ στάδιον ἔχει πλεθρα ε̄, ἀκένας ξ̄, πήχεις ῡ, πόδας Φιλεταιρείους μὲν ζ̄, Ἰταλικούς δὲ ψ̄. . . . τὸ μῖλιον ἔχει στάδια ἑπτὰ ἡμισυ, πλεθρα μ̄ε, ἀκένας ῡν, ὀργυιὰς ψ̄ν, βήματα ρ̄ω, πήχεις γ̄, πόδας Φιλεταιρείους μὲν δ̄φ̄, Ἰταλικούς δὲ ε̄υ.

4) *Verh. anthrop. Ges.* Berlin 1892 S. 420. Vgl. *Wochenschr. f. klass. Phil.* 1895 S. 180.

5) Die Stellen sind der fleißigen, in Methode und Resultaten aber leider völlig verunglückten Arbeit von W. Schwarz, *Der Schoinos bei den Ägyptern, Griechen und Römern*, Berlin 1894 (Rez. Lehmann-Haupt, *Wochenschr. f. klass. Philologie* 1895 S. 125 ff.) entnommen.

1. Artemidor von Ephesos (Strab. XVII C 803) setzt den ἀράπλους von Alexandria bis zur χορὴ τοῦ Δέλτα zu 28 Schoinen = 840 St., den ἀνάπλους von Pelusion bis ebendort zu 25 Schoinen = 750 Stadien¹⁾. Beobachtungs- und Messungspunkt an der Deltaspitze war, wie aus Herodot (II 7) zu entnehmen ist, offenbar das nach Strabon ἐπὶ χώματος ἀξιολόγουν gelegene Heliopolis. Von dort sind in Luftlinie bis Alexandria und Kanobos 155—160, bis Pelusion 175—180 Kilometer. Die Division 155 bis 160 : 25 bzw. : 750 ergibt 6,2 bis 6,4 km bzw. 206,666 bis 213,333 m; die Division 175 bis 180 : 28 bzw. : 840 ergibt 6,25 bis 6,43 km bzw. 208,333 bis 214,333 m. Beide Rechnungen führen also auf den Schoinos von 6,3 (6,393) km und auf das Stadion von 210 (213,1) m²⁾.

2. Die Strecke Alexandria-Kanobos, die in Wirklichkeit, wenn ich mich nicht täusche, ca. 20 km beträgt, setzt Strabon (XVII C 801) zu 120 St., Plinius (V 62), und mit ihm Ammianus Marcellinus (XXII 16, 14) und Martianus Capella (VI 676), zu 96 St. an. Die altägyptische Messung (Pharos—Kanobos) lautete vermutlich auf 4 Schoinen zu 5,05 d. i. 20,21 km, ein Wert, der durch 96 dividiert, 210,5 m, d. h. fast genau das hellenistische Stadion nach unserm Rechnungswert ergibt. Die strabonische Zahl 120 stellt offenbar eine kritiklose Multiplikation der vier alten Schoinen mit 30 dar.

3. Diodor (I 31, 6) gibt die Entfernung Elephantine—Meer auf 6000 St. an, eine Schätzung, die sich mittelbar bei Aristokreon (Plinius V 59) wiederfindet, dessen 750 Meilen offenbar aus jener Stadiensumme durch Achtelung gewonnen sind. Nach Herodot (II 9, 2) beträgt die chorographische Länge des Nillaufs Elephantine—Meer, wie oben S. 212 gezeigt,

1) Diodor. I 34, 1 setzt beide Strecken gleich und zu 750 St. an. — Herodot (II 7) bestimmt die Entfernung Heliopolis—Meer zu 1500 St., wofür, da Herodot die alten Schoinenangaben fälschlich zu 60 statt zu 30 Stadien umrechnete (Lehmann-Haupt, *Wochenschr.* a. a. O. S. 180) — weil er den Doppelschoinos (babylon. *Kaspu*) statt des einfachen voraussetzte — ebenfalls 750 St. einzusetzen sind. Die alte Messung betrug also $\frac{750}{30} = 25$ Schoinen. Diesen Ansatz mit dem des Artemidor für die Strecke Heliopolis—Pelusion gleichzusetzen verbietet trotz der scheinbaren Kongruenz die Tatsache, daß das hellenistische Stadion Artemidors in der Zeit Herodots noch nicht existiert hat. Setzt man aber statt seiner das Stadion von 157,5 m ein, das vor allem Exkurs II für den Schriftsteller erweisen wird, so erhält man 118,25 km, was fast bis auf den Kilometer genau die Distanz Heliopolis—Golfspitze von Suez (Klysma) darstellt.

2) Vermutungsweise sei gesagt, daß die artemidorischen Zahlen auf Umrechnung aus alten Schoinen beruhen können. Vielleicht lauteten die alten Messungen auf 30 und 26 Schoinen zu 5,9—6 km (Gleichungen: $\frac{28 \cdot 6,3 \text{ bzw. } 6,393}{30}$ = 5,88 bzw. 5,966 und $\frac{25 \cdot 6,3 \text{ bzw. } 6,393}{30} = 6,065 \text{ bzw. } 6,147$). Vgl. Lehmann-Haupt, *Wochenschr. f. klass. Phil.* 1895, S. 180.

7920 Stadien. Setzt man beide Angaben in eins und vindiziert, wie a. a. O. begründet, dem Herodot ein Stadion von 157,5 (159,8) m, so erhält man für die andere Schätzung, eine kleine Abrundung zugegeben, das Stadion von 210 (213,1) m. (Gleichungen: $7920 \cdot 157,5 [159,8] = 1247 [1265]$ und $6000 \cdot 210 [213,1] = 1260 [1279]$ km).

4. Strabon (XVII C 807) gibt die Distanz Memphis—Deltaspitze zu 3 Schoinen, Plinius (V 50) zu 15 Meilen an. Da letztere Angabe wiederum als durch Division einer Stadiensumme durch 8 entstanden anzusehen ist, so erhalten wir die Gleichung 3 Schoinen = 120 Stadien oder 1 Sch. = 40 St. Einen kleineren Schoinos als den hellenistischen von 6,3 (6,393) km für die strabonische Schätzung vorauszusetzen verbietet sich deshalb, weil ohnehin ein *τριχοίριον* dieses Betrages (18,9 [19,179] km) nur der etwas kürzeren Strecke Memphis—Babylon am Nil Genüge zu tun scheint.

Damit genug der Beispiele. Auch hier ist jetzt unser Resultat bündig: der ptolemäisch-philetäische Schoinos hat 6,3 (6,393) km gehabt. Und wenn denn, um zu dem eigentlichen Ziel dieses Exkurses zurückzukehren, eben dieser Schoinos es gewesen ist, zu dem das Stadion des Eratosthenes im Verhältnis 1 : 40 gestanden hat, dann hat eben dieses Stadion selbst $\frac{6,3}{40}$ (bzw. $\frac{6,393}{40}$) d. i. 157,5 (bzw. 159,8) m gehabt, ein Betrag zu dem es mehr oder minder genau auch bereits von einer Reihe namhafter Forscher, als da sind Danville, Letronne, Vivien de Saint Martin, Müllenhoff, Wittich und Hultsch angesetzt worden ist¹⁾.

Nur Lehmann-Haupt vertritt einen anderen Standpunkt. Er möchte das Stadion des Eratosthenes zwar auch auf Grund der Pliniusnotiz zu $\frac{1}{40}$ Schoinos, aber an Hand des altägyptischen Schoinos bzw. des babylonisch-persischen Parasangen von ca. 6 (5,954) km²⁾ zu 148 m bestimmen.

1) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 61ff. Nissen, *Rhein. Mus.* LVIII 8, 241f.

2) Wenn Lehmann übrigens (*Congr.* S. 65f.), um seine Ansicht von der Identität des philetäischen Schoinos und des altpersischen Parasangen zu erhärten, darauf hinweist, daß sowohl *παρασάγγης* wie auch *σχοῖνος* in der ersten heronischen Tafel (s. 24 und 25) in gleicher Weise zu 4 Meilen oder 30 Stadien definiert werden, so übersieht er — und die Herausgeber haben es auch übersehen — daß die Worte über den Parasang dort noch verdächtiger sind als die über den Schoinos (vgl. oben S. 248). Denn ein Schoinos von 30 Stadien hat dem philetäisch-ptolemäischen System unter allen Umständen zugehört. Der altpersische Parasang dagegen — zu welchem der möglichen Werte (vgl. unten S. 523) man ihn auch ansetzt — war diesem System fremd; es sei denn, daß man nachwies, daß in dem Gebiete des alten Perserreiches die Bezeichnung Parasang auch auf den jüngeren hellenistischen Schoinos übertragen worden wäre. Bis dies gelungen sein wird, möchte ich annehmen, daß die äußere Gleichheit der Definition (indem sowohl der persische Parasang wie auch der philetäische Schoinos 4 Meilen und 30 Stadien, aber verschiedene Meilen und verschiedene Stadien, gehabt haben) einen Diaskeuasten dazu verleitet hat, an der Stelle den Parasangen neben den Schoinos zu stellen.

Zweifellos ist auch diesem Ansatz an und für sich nicht alle Möglichkeit abzusprechen, da ein Stadion von $\frac{1}{10}$ römischer Meile oder 148 m möglicherweise im Altertum existiert hat. Allein von Gewißheit kann hier nicht im entferntesten die Rede sein, und selbst wenn es richtig wäre, daß Strabon ein solches Maß bei der Bestimmung der Straßendistanz der via Appia von Rom bis Aricia im Auge gehabt hätte, was ich aber nicht für erwiesen halte¹⁾, so würden für sein Vorhandensein in Ägypten immer noch erst die Anhaltspunkte beizubringen, für seine Verwendung durch Eratosthenes aber die Gründe aufzuklären sein, was beides mir trotz vielfältiger Erwägung nicht hat gelingen wollen. Die komparativ-metrologischen Betrachtungen Lehmann-Haupts²⁾ aber halte ich zu diesem Zwecke nicht für genügend.

Ganz anders das Stadion von 157,5 (159,8) m. Dieses war ein altes ägyptisches Maß, das Zweiunddreißigstel eines pharaonischen *itr*-Schoinos von etwa 5,05 km, von dem neben dem größeren Schoinos von ca. 6,0 km noch heute die deutlichsten und sichersten Spuren vorhanden sind³⁾. Eratosthenes hat das Maß vermutlich deshalb verwendet, weil er es in der alten ionischen Kartographie vorher verwendet fand, worüber nähere Nachweise im Exkurs II erbracht werden sollen.

Zum Schluß noch ein anderer Hinweis. Wenn die Alten wirklich zu verhältnismäßig genauer Berechnung der Luftlinie befähigt waren, bzw. wenn Lehmann-Haupt (s. o. S. 248) mit gutem Grund darauf aufmerksam macht, daß sich bei diesbezüglicher kritischer Nachprüfung die Ent-

1) Strabon sagt V C 239: μετὰ τὸ Ἀλβανὸν (ἄρος) Ἀρικία ἐστὶ πόλις ἐπὶ τῇ ὁδῷ τῇ Ἀππίῃ· στάδιοι δ' εἰδὼν ἐκ τῆς Πώμης ἐκατὸν ἐξήκοντα. Daraus hat man (vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 60) im Vergleich zu *Itiner. prov.* p. 107 und *It. Hieros.* ed. Wessel p. 112, wo die gleiche Entfernung (Rom—Aricia) zu 16 röm. Meilen angesetzt wird, den an und für sich natürlich naheliegenden Schluß gezogen, daß Strabon die Meilensumme mit 10 multipliziert habe und demgemäß Zeuge für ein Stadion von $\frac{1}{10}$ Meile sei. Dieser Schluß ist aber deshalb nicht zwingend, weil derselbe Strabon V C 229 auch die Entfernung Rom—Ardea zu 160 Stadien ansetzt und wenige Zeilen später dann nochmals vom Ἀλβανῷ ὄρει spricht als διέχοντι τῆς Πώμης τοσοῦτον ὅσον καὶ ἡ Ἀρδέα. Die wirkliche Entfernung Ardea—Rom, die übrigens, wie ein Blick auf die Karte lehrt, erheblich größer ist als die Strecke Aricia—Rom, beträgt etwas mehr als 30 km. Setzt man sie zu rund 30 km, so macht dies eine Summe von etwa 20000 (20270) röm. Passus oder 20 röm. Meilen und von 20 · 8 d. i. 160 Reichsstadien zu 185 m. Daraus schließe ich so: Strabon kommt es bei der Bestimmung der drei Distanzen Ardea-, Aricia- und Albanergebirge—Rom lediglich auf Approximativschätzung an. Doch mag er eine Anlehnung an die wirkliche Entfernung insofern gesucht haben, als er die Strecke Ardea—Rom möglicherweise unter Abrundung aus römischen Meilen auf Reichsstadien umgerechnet hat. In diesem Falle aber hat er dann den Wert dieser Strecke auf die beiden anderen übertragen. Als Zeuge für ein Stadion von 148 m kann er mithin nicht angesprochen werden. — 2) *Congr.* S. 69 ff.

3) Vgl. oben S. 249, 2. Genaueres *Zeitschr. f. Ethnologie* und *Rhein. Mus.*

fernungsangaben der alten Schriftsteller vielfach als erheblich genauer herausstellen, als man früher anzunehmen pflegte, dann verdient es auch Beachtung, daß ein Stadion von 157,5 (159,8) m in den Gesamtrahmen der eratosthenischen Erdmessung eingestellt, vor einem etwaigen Stadion von 148 m auch das voraus hat, daß die in Frage kommenden Messungen mit ihm die genaueren Werte ergeben; wie denn auch das Resultat der größten Kreismessung selbst mit dem ersteren Maße gegen den wirklichen Wert (Meridianlänge = 40070 km) um etwa $\frac{1}{100}$ zu klein (bzw. $\frac{1}{200}$ zu groß) ausfällt und 39 690 (bzw. 40 269) km ergibt, während es mit dem andern Maß um $\frac{1}{15}$ zurückbleibend nur 37 296 km gewinnen läßt.

Exkurs II.

Eratosthenes und Hekataios von Milet (zu Herodot V 53 f.).

Für die Richtigkeit meiner Bestimmung des eratosthenischen Stadions zu 157,5 (159,8) m vermag mittelbar wie mir scheint auch die Darstellung Herodots über die Maße der persischen Königsstraße noch Erhebliches auszugeben. Das veranlaßt mich, dem vorstehenden ersten Exkurs noch einen kurzen zweiten folgen zu lassen. Herodot V 53 heißt es:

V 53. εἰ ὀρθῶς μεμέτρηται ἡ ὁδὸς ἢ βασιλὴν τοῖσι παρασάγγῃσι καὶ ὁ παρασάγγης δύναται τριήκοντα στάδια, ὥσπερ οὗτός γε δύναται ταῦτα, ἐκ Σαρδίων σταδιά ἐστι ἐς βασιλῆα τὰ Μεμνόνια καλεόμενα πεντακόσια καὶ τρισίλια καὶ μύρια παρασαγγέων
 5 ἑόντων πεντήκοντα καὶ τετρακοσίων. πεντήκοντα δὲ καὶ ἑκατὸν στάδια ἐπ' ἡμέρη ἐκάστη διεξιούσι ἀναισιμονῶνται ἡμέραι ἀπαρτὶ ἐνενήκοντα. οὕτω τῷ Μιλησίῳ Ἀρισταγόρῃ εἶπαντι πρὸς Κλεομένεα τὸν Λακεδαιμόνιον εἶναι τριῶν μηνῶν τὴν ἄνοδον τὴν παρὰ βασιλέα ὀρθῶς εἶρητο. εἰ δέ τις τὸ ἀτρεκέστερον τούτων ἔτι
 10 δίζηται, ἐγὼ καὶ τοῦτο σημανέω. τὴν γὰρ ἐξ Ἐφέσου ἐς Σάρδεις ὁδὸν δεῖ προσλογίσασθαι ταύτην. καὶ δὴ λέγω σταδίους εἶναι τοὺς πάντας ἀπὸ θαλάσσης τῆς Ἑλληνικῆς μέχρι Σούσων . . . τεσσεράκοντα καὶ τετρακισχιλίους καὶ μυρίους· οἱ γὰρ ἐξ Ἐφέσου ἐς Σάρδεις εἰσὶ τεσσεράκοντα καὶ πεντακόσιοι στάδιοι, καὶ οὕτω τρισὶ ἡμέρησι μῆκύνεται ἡ τριμήνος ὁδός.

Nach welchem der zahlreichen Stadienmaße die Königsstraße in diesem Bericht Herodots bestimmt wird, ist so wenig ohne weiteres ersichtlich, daß darüber die verschiedenartigsten Hypothesen aufgestellt werden konnten¹⁾. Sicher ist nur, daß man an persisches Maß zu denken hat; denn παρασάγγης ist bekanntlich der gräzisierte Name einer persischen Maßeinheit, und das στάδιον, zu $\frac{1}{30}$ Parasang angesetzt, ist kein anderes Maß als das von Oppert²⁾ so benannte persische *açparaça*.

1) Vgl. Hultsch, *Metrologie*² S. 476 f.

2) *L'étalon des mesures Assyriennes, Journ. Asiat.* 1874. IV p. 437.

Nun ist aber der persische Parasang noch weniger ein eindeutiges Maß als das eratosthenische Stadion es an und für sich ist; denn Plinius weiß zu berichten, daß die Perser Schoinen bzw. Parasangen von sehr verschiedenem Definitionswert gekannt haben¹⁾, und meine eigenen Untersuchungen haben mir in Übereinstimmung mit dieser Nachricht ergeben, daß für das Hauptstreckenmaß der Perser in der Tat vier verschiedene Beträge in Betracht zu ziehen sind²⁾, d. h. daß Parasangen von (ca.) 6,0 5,67 (5,754) 5,378 und 5,054 km in gleicher Weise im Bereich der Möglichkeit liegen³⁾. Anlangend das *açparaça*-Stadion als $\frac{1}{30}$ Parasang ist also mit den Beträgen (ca.) 200,0 189,0 (191,8) 179,3 168,5 m zu rechnen.

Nach diesen vier verschiedenen Möglichkeiten ergibt sich für die Gesamtlänge der Königsstraße (Ephesos—Susa), nach Herodot (Z. 11—13) 14 040 Stadien, in Umrechnung auf unser Maß ein Streckenwert von 2808 bzw. 2653,5 (2693) bzw. 2517,5 bzw. 2365,5 Kilometer.

Mit dieser einfachen Umrechnung kann die Ausbeutung des herodoteischen Berichts aus dem Grunde nicht als erschöpft betrachtet werden, weil dieser noch eine ganz offenkundige Unebenheit aufweist. Es kann nämlich schon bei einfacher rechnerischer Nachprüfung nicht entgehen, daß Herodot auf der Strecke Sardes—Ephesos (Z. 13f.) 540 : 3 d. i. 180, auf der Strecke Sardes—Susa (Z. 3—7) dagegen nur 13 500 : 90 d. i. 150 Stadien auf die Tagesreise rechnet, eine Differenz — 30 Stadien machen im Zeitmaß rund eine Stunde aus —, über die man um so weniger schlechthin hinweggleiten darf, als ohnehin der Bericht selbst auch rein äußerlich deutlich genug in zwei Teile auseinanderklappt. Man sieht, daß die Beschreibung und Vermessung der Straße für die Strecken Sardes—Susa und Ephesos—Sardes eigentlich getrennt gegeben wird, sowie daß nur die erstere Distanz nach Stadien (*açparaça*) und Parasangen zugleich bestimmt wird, während bei letzterer auf eine Angabe nach Parasangen verzichtet ist. Um es kurz zu sagen, man gewinnt den Eindruck, daß die Gesamtdarstellung aus zwei Einzelvorlagen zusammengefügt ist.

Diese Sachlage läßt eine doppelte Auslegungsmöglichkeit zu: entweder man nimmt an, daß bei beiden Vermessungsangaben ein und dasselbe Maß zugrunde liegt: in diesem Falle hat man es mit zwei verschiedenen

1) Plin. n. h. VI 124: *cum Persae quoque schoenos et parasangas alii alia mensura determinant*. — 2) Vgl. *Zeitschr. f. Ethnol.* 1913 Heft 6.

3) Von den Früheren berechneten Brandis und Hultsch (vgl. dessen *Metrologie*² S. 476) den Parasang zu 5,67 km (d. i. mein zweiter Wert), Kiepert (*Mon.-Ber. Akad.* Berlin 1867 S. 123f.) zu 5,55 km, Lehmann-Haupt, (*Congr.* S. 65f. vgl. *Tab.* S. 80) zu 360 babylonischen Ellen oder 5,94—5,976 km (d. i. mein erster Wert). — Den neupersischen Farsang bestimmte Weber (*Abh. Akad.* Berlin 1827 S. 119f.) lediglich durch Messung und Schätzung und 'unabhängig von irgendwelcher Hypothese über den alten Parasang' zwischen $3\frac{1}{2}$ und $3\frac{3}{4}$ englischen Meilen d. i. zu 5,633—6,035 km.

Ansätzen der Tagesreise zu tun; oder man geht umgekehrt von der Voraussetzung aus, daß beide Maßwerte auf einer kongruenten Schätzung der Tagesreise beruhen: dann überträgt sich die Differenz 180 : 150 bzw. 6 : 5 natürlich auf das hier und dort verwendete Maß selbst. Letztere Annahme hat hier vor allem deshalb die größere Wahrscheinlichkeit für sich, weil mit ihr gleichzeitig auch die erwähnte Tatsache in Einklang stehen würde, daß in dem Bericht nur die persische Strecke auch auf Parasangen reduziert ist, während dies bei der griechischen Strecke vermieden ist, eine Divergenz die eben dann ihre besondere Bedeutung und Beleuchtung erhält, wenn man annehmen darf, daß bei der zwiefachen Berechnung wirklich zweierlei Maß zugrunde gelegt ist, so zwar daß auf der persischen Strecke der eigentliche persische Parasang mit seinem Dreißigstel, dem '*açparaça*', auf der griechischen Strecke dagegen ein heterogenes bzw. dem System des Parasangen nicht zugehöriges Stadion (von $\frac{5}{6}$ *açparaça*) verwendet wäre. Gehen wir dieser Spur also nach.

Supponiert man der herodoteischen Rechnung gemäß dem Gesagten für die Strecke Susa—Sardes das persische Maß mit dem *açparaça*, so erhält man an der Hand der oben genannten *açparaça*-Wert gemäß dem Verhältnis 6 : 5 für das auf der Strecke Sardes—Ephesos verwendete Stadion die Beträge 166,666 bzw. 157,5 (159,8) bzw. 149,4 bzw. 140,4 m. Welche von diesen vier Möglichkeiten die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat, kann nicht lange zweifelhaft sein. Denn führt man die Rechnung einmal durch, so erhält man für die 540 Stadien, zu welchen die kleine Strecke gemessen ist, die Werte von 90,0 bzw. 85,0 (86,3) bzw. 80,7 bzw. 75,8 Kilometer. Die wirkliche (Bogen-)Distanz von Ephesos nach Sardes — die Erde als Kugel gedacht — beträgt ca. 87 Kilometer¹⁾; und bedenkt man denn angesichts dieser Zahl, daß wir (oben S. 248) den Alten die Befähigung zu relativ genauer Messung der Luftlinie zwischen zwei weiter voneinander entfernten Punkten zusprechen mußten, so hebt sich aus der Reihe jener Zahlen sofort die Zahl 85,0 (86,3) km heraus. Sie aber fußt auf dem Stadion von 157,5 (159,8) m, und eben damit eröffnet sich uns nunmehr eine überraschende Perspektive.

Man bedenke zum einen, daß das Stadion von 157,5 (159,8) m kein anderes Maß gewesen ist als dasjenige, das wir im Exkurs I dem Eratosthenes und den alexandrinisch-hellenistischen Geographen für ihre terrestrischen Entfernungsmessungen vindizieren mußten, und man bedenke zum andern, daß Herodots Vorlage an unserer Stelle höchstwahrscheinlich Hekataios von Milet, der Verfertiger einer berühmten Erdkarte, gewesen ist, und man kommt sofort, wie ich meine, zu einer ganz logischen

1) Ich setze nach den Karten Ephesos zu 37° 59' und zu 27° 21', Sardes zu 38° 31' und zu 28° 5'; dann ergibt sich eine Bogendistanz von 46° 50' oder annähernd 87 km.

Kombination. Denn wenn es ausgemacht ist, daß dem Eratosthenes jene Erdkarte des Milesiers nicht nur nicht unbekannt geblieben ist, sondern daß sie ihm — was ungleich mehr besagen will — gemäß den Worten des Agathemeros¹⁾ sogar Bewunderung abgerungen hat, so kann es nach meinem Dafürhalten auch nicht wohl bezweifelt werden, daß einerseits die herodoteische Bemessung der Streckendistanz Ephesos—Sardes dem *πίναξ* des Hekataios entstammt und daß andererseits Eratosthenes in dem Maß von 157,5 (159,8) m das Stadion des von ihm verehrten ionischen Geographen bzw. der ionischen Geographie übernommen hat. Und letzteres um so mehr als ja in der Tat auch sonst in der Kartenkonstruktion des großen Alexandriners eine vielfache Abhängigkeit von dem Entwurfe des Hekataios nicht übersehen werden konnte²⁾.

Weiter. Bestimmt der herodotische Bericht die ionische Strecke Ephesos—Sardes nach dem Stadion von 157,5 (159,8) m, so ergibt sich für die persische Strecke Sardes—Susa das *αἰπαρα* von 189 (191,8) m und der Parasang von 5,67 (6,754) km. Ersteres Maß ist auch am Königspalast zu Persepolis nachgewiesen worden, wo 'die Länge des Weges vom Rande des Plateaus der Hofburg bis zu dem Punkte, wo der Weg im rechten Winkel sich direkt auf die Eingangspforte des Thronsaales wendet, zu 189,31 Meter = 360 Ellen zu 0,526 (genauer 0,5259) Meter' gemessen ist³⁾.

Herodots Arbeitsweise an der Stelle aber liegt jetzt ganz klar zu Tage. Er hat zwei verschiedene Vorlagen zusammengearbeitet, die er (Z. 9) durch die mit Bezug auf den vorangestellten Bericht über die persische Straßenstrecke gesprochenen Worte *εἰ δέ τις τὸ ἀπρεχέστερον τούτων ἔτι δίζηται, ἐγὼ καὶ τοῦτο σημαίω. τὴν γὰρ ἐξ Ἐφέσου ἐς Σάρδεις ὁδὸν δεῖ προσλογίσασθαι τὰντι κτλ.* miteinander verband. Dabei ist es ihm denn entweder entgangen, oder er hat es doch ignoriert, daß diese beiden Quellen jeweils nach verschiedenem Maß gearbeitet hatten. Denn die eine (Hekataios) hatte die Strecke Ephesos—Sardes nach geographischen Stadien bestimmt, und sie ließ Herodot unverändert; die andere aber, wohl eine persische (Ur-)Quelle, hatte die Straßenlänge Sardes—Susa nach Parasangen angegeben, und sie rechnete Herodot auf das *αἰπαρα*-Stadion um.

Letzteres nun kann entsprechend Herodots Ausdrucksweise an der Stelle (Z. 1ff.)⁴⁾ gar kein anderes Maß gewesen sein als das ionische

1) Ed. Müller, *GGM* II p. 471: 'Ἀναξίμανδρος ὁ Μιλήσιος, ἀκουστὴς Θάλεω, πρῶτος ἐτόλμησε τὴν οἰκουμένην ἐν πίνακι γράψαι μεθ' ὃν Ἐκαταῖος ὁ Μιλήσιος, ἀνὴρ πολυπλανὴς, διηχοῖβησεν ὥστε θανατωθῆναι τὸ πρᾶγμα. Als Quelle ist Eratosthenes unverkennbar. Vgl. Berger *RE* s. *Agathemeros* (I S. 743) und Jacoby ebd. s. *Hekataios* (VII S. 2701). — 2) Vgl. Jacoby a. a. O.

3) Vgl. H. Wittich, *Archäolog. Zeitung* XVI S. 146. Hultsch, *Metrologie*² S. 474. Meine *Beiträge*, *Herm.* XLVII S. 592.

4) Um allem Irrtum vorzubeugen sei der Abschnitt in Übersetzung beigefügt: vorausgesetzt, daß die Königsstraße richtig vermessen ist und daß der

Vulgärstadion, das also von den kleinasiatischen Griechen unmittelbar und unverändert aus dem persischen System übernommen worden ist. Ganz anderer Herkunft aber war das geographische Stadion, das Eratosthenes zunächst wohl nur deshalb verwendete, weil er es bei den ionischen Geographen vorher verwendet fand. Allerdings mag er sich seiner um so lieber bedient haben, als er deutliche Spuren desselben auch in seiner eigenen Heimat gefunden haben dürfte. Die ionische Geographie nämlich kann das Maß ihrerseits (mittelbar oder unmittelbar, das bleibe dahingestellt) nur aus dem Nillande übernommen haben, wo wir es als das alte Zweiunddreißigstel des alten *litr* oder Schoinos wiederfinden¹⁾. Gerade das aber ist, wie mir scheint, eine Erkenntnis von besonderer Tragweite. An anderer Stelle (II 109) nämlich macht Herodot die interessante Bemerkung: *δοξεί δέ μοι ἐντεῦθεν* (scil. *ἐκ τῆς Αἰγύπτου*) *γεωμετρική εὐρεθεῖσα ἐς τὴν Ἑλλάδα ἐπαρελθεῖν*, eine Notiz deren Wahrscheinlichkeit zwar erstem Zweifel begegnet ist²⁾, die aber nach dem hier neu ermittelten Zusammenhang eine neue Beleuchtung, und wie ich glaube, auch eine starke Stütze erhält. Denn auch Heron von Alexandria nimmt ja den Gedanken auf³⁾, und wenn er denn erläuternd hinzufügt, die Feldmeßkunst sei im Zusammenhang mit den periodischen Überschwemmungen des Nil erfunden worden, durch deren Auftreten die Eigentumsgrenzen stets so verwischt worden seien, daß sie allemal nur durch eine Neuvermessung wieder hätten festgestellt werden können, so wird man darin vermutlich doch mehr zu sehen haben als eine bloße Paraphrase der kurzen herodoteischen Bemerkung. Auch diese Notiz deutet mir vielmehr darauf hin, daß es die gemeingriechische Auffassung war, daß die Landmessung von den Ägyptern erfunden sei. Aber das mag immerhin Sage gewesen sein und das mag man glauben oder nicht: das eine jedenfalls erscheint sicher, die Feldmeßkunst war schon zur Pharaonenzeit am Nil zu glänzender Blüte gelangt. Von hier aus hat sie befruchtend auf die Griechen eingewirkt, kam sie, wie Heron (zwar hyperbolisch aber seinem kosmopolitischen Zeitalter entsprechend) sagt *εἰς πάντα ἄνθρωπον φιλομαθῆ*⁴⁾.

Potsdam.

Parasang 30 Stadien mißt — und er mißt so — dann beträgt die Distanz von Sardes bis zum Palast des Memnon zu Susa 13500 Stadien; denn sie ist gemessen zu 450 Parasangen. — 1) Näheres in der *Zeitschrift f. Ethnologie*.

2) Lehmann-Haupt, *Congr.* S. 5 Anm. 1. Vgl. dagegen auch meine *Metrolog. Beiträge* II.

3) *Heronis Geometrica*, jetzt in der neuen Ausgabe Heibergs (Bd. IV der Teubnerschen Gesamtedition) p. 176. *Hermes* XLVII 1912 S. 601 f.

4) [Nachtrag: Auf ein weiteres Zeugnis für d. sog. kleinste Erdmessung d. Poseidonios weist mich mein Freund W. Jaeger hin. Bei Basileios, *Hexahemeron* 189 A 1 steht *δέξα καὶ ὀκτὼ μυριάδας σταδίων τὸ περίμετρον ἔχειν τῆς γῆς*. Vgl. K. Gronan, *Poseidonios u. d. jüd.-christl. Genesisexegese*, Lpz. 1914, S. 21.]