

SCALIGER GEGEN MÜLLENHOFF ZUM URSPRUNG DER HEXEKONTADISCHEN KREISEINTEILUNG

Bekanntlich war es Hipparch, der die Einteilung des Kreises in 360° konsequent anwandte und durch das Beispiel, das er setzte, ihr in den mathematischen Wissenschaften des Altertums und der nachfolgenden Zeitepochen zu siegreichem Durchbruch verhalf¹). Vor ihm war eine Hexekontadeneinteilung in Gebrauch, die uns mit aller Deutlichkeit erstmals im geographischen Werk des Eratosthenes von Kyrene entgegentritt²). Sie hat für die Sonnenlehre große Bedeutung gewonnen und nicht wenig zur Herausbildung jener erstarrten Vorstellung beigetragen, nach der die verbrannte Zone der nördlichen Halbkugel sich über 4, die gemäßigte Zone über 5 und die vereiste Zone über 6 Hexekontaden erstrecken sollte³). (Bei dem symmetrischen Aufbau der beiden

1) Th. Heath, *A manual of Greek Mathematics*, Oxford 1931 (Nachdruck: 1963), 384; D. R. Dicks, *Hipparchus Geographical Fragments*, London 1960, S. 148 f.; 168; Rehm, RE 8 (1913) 1672; ders., RE 11 (1922) 2327. Vor ihm hatte Hypsikles im *Anaphorikos* (um 170 v. Chr.) die 360° -Teilung auf die Ekliptik angewandt (P. Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Paris 1893 (Nachdruck: 1976), 40). Wie Achilles zutreffend feststellt (59 f. Maass), dürfte die Teilung durch die Dauer des Sonnenjahres angeregt sein; jeden Tag legt die Sonne ca. 1° ihrer scheinbaren Jahresbahn zurück. – Schon Eratosthenes wird gelegentlich die Benutzung der 360° -Teilung zugeschrieben, indes mit zweifelhaftem Recht (vgl. einerseits Knaack, RE 6 (1907) 366, der unbefangen von der Gradmessung des Eratosthenes spricht, andererseits Dicks a. O. 148). – Recht eigenwillig R. Böker, RE 9 A (1961) 147 f.

2) Strab. 2, 113 C = Berger, *Fragm. Eratosth.* I B 23 (S. 110; 112); Dicks, *Fragm. Hipp.* S. 148; H. Berger, *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen*², Leipzig 1903 (Nachdruck: 1966), 267 f.

3) Ps. Gemin. 16,7 ff. Man.; Manil. 1, 560 f.; Macr. Somn. 2,6,4 ff.; Cleomed. 1,5,7; Hygin. Astr. 1,6,8 Bunte; Achill. 59 Maass; Theo Smyrn. 202 Hiller. Vgl. Berger, *Fragm. Eratosth.* S. 74, A. 4; Rehm, RE 11 (1922) 2328. – Unerachtet der Erweiterung des geographischen Horizonts vermochte sich das Klischee in Geltung zu behaupten. Pytheas von Massilia hatte – wahrscheinlich noch zu Lebzeiten des Aristoteles – die Unrichtigkeit der nördlichen Siedlungsgrenze erwiesen. Die Erkundungsreisen der frühhellenistischen Zeit erwiesen die Irrigkeit der gängigen Ansicht über die Südgrenze der gemäßigten Zone. Dennoch ist es der berichtigten Anschauung über den Verlauf der Nord- und Südgrenze des besiedelten

Hemisphären sollte Analoges für die südliche gelten.) Es ist jener Zonenbegriff, für den in seinen wesentlichen Strukturelementen – Entsprechung zwischen Himmels- und Erdzonen, Zahl, Temperaturverhältnisse, Besiedlungsverhältnisse, Begrenzung, Reihenfolge – die Aristotelische Meteorologie das älteste Zeugnis liefert⁴). Da der Stagirit in seinen astronomischen Anschauungen Eudoxos von Knidos in mannigfacher Weise verpflichtet ist⁵), ist es eine sehr naheliegende Vermutung, seine Zonenvorstellung sei von der Gedankenarbeit des Knidiens geprägt. Bei der engen Verflechtung zwischen Zonenbegriff und der Bestimmung der Zonenbreiten mit der hexekontadischen Kreismaßeinheit ist die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, ob hier, bei Eudoxos, letzten Endes nicht auch der Ursprungsbereich der Zerlegung des Kreises in Sechzigstel zu suchen ist. Früher war in der Fachwelt – wohl eine Fernwirkung der Lehrautorität Scaligers⁶) – eine solche Auf-

Gebietes nicht gelungen, die eingewurzelten irrigen Vorstellungen zu verdrängen. Aristoteles hat von Pytheas' Forschungsergebnissen keine Notiz genommen; seine Vorstellung vom Südrand der bewohnten Welt ist verwirrt. Vgl. A. 4.

4) meteor. 2,5. 362 a 32 ff.: *δύο γὰρ ὄντων τμημάτων τῆς δυνατῆς οἰκείσθαι χώρας τῆς μὲν πρὸς τὸν ἄνω πόλον τὸν καθ' ἡμᾶς τῆς δὲ πρὸς τὸν ἕτερον καὶ πρὸς μεσημβρίαν καὶ οὐσης οἷον τυμπάνου· τοιοῦτον γὰρ σχῆμα τῆς γῆς ἐκτέμνουσιν αἱ ἐκ τοῦ κέντρου αὐτῆς ἀγόμεναι γραμμαὶ καὶ ποιοῦσι δύο κώνους τὸν μὲν ἔχοντα βάσιν τὸν τροπικὸν τὸν δὲ τὸν διὰ παντὸς φανερὸν τὴν δὲ κορυφὴν ἐπὶ τοῦ μέσου τῆς γῆς· τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον πρὸς τὸν κάτω πόλον ἕτεροι δύο κώνοι τῆς γῆς ἐκτιμήματα ποιοῦσιν. ταῦτα δ' οἰκείσθαι μὴ δυνατὰ καὶ οὐτ' ἐπέκεινα τῶν τροπῶν· σκιὰ γὰρ οὐκ ἂν ἦν πρὸς ἄρκτον, νῦν δ' αἰοίκητοι πρότερον γίνονται οἱ τόποι πρὶν ἢ ὑπολείπειν ἢ μεταβάλλειν τὴν σκιὰν πρὸς μεσημβρίαν· τὰ δ' ὑπὸ τὴν ἄρκτον ὑπὸ ψύχους αἰοίκητα. φέρεται δὲ καὶ ὁ στέφανος κατὰ τοῦτον τὸν τόπον· φαίνεται γὰρ ὑπὲρ κεφαλῆς γινόμενος ἡμῖν ὅταν ἦ κατὰ τὸν μεσημβρινόν; vgl. Strab. 2,94 f. (Poseidonios'–Strabons kritisches Referat, das sich offensichtlich nicht auf die Stelle der Meteorologie bezieht). – Aristoteles läßt das unbewohnte Gebiet nördlich des Wendekreises beginnen, trotz der Angabe Herodots im Aigyptiakos Logos (2,29) über Meroe, den Vorort der Aithioper weit südlich von Elephantine. Wie die Unausgeglichenheit zu seiner Ätiologie der Nilschwelle zu erklären ist (vgl. frg. 248 Rose (p. 197); Strab. 17,790), ist nicht deutlich.*

5) Man denke an seine Theorie der Planetenbahnen (Metaph. 11,8; J. L. E. Dreyer, A history of Astronomy from Thales to Kepler, New York 1953 (Nachdruck der Ausg. 1906), 108; Tannery a. O. 26 mit Berufung auf Schiaparelli und Martin; Th. Heath, Aristarchus of Samos, Oxford 1966 (Nachdruck der Ausg. von 1913), 217 f.; D. R. Dicks, Early Greek Astronomy to Aristotle, Bristol 1970, 217). Überdies ist die Abhängigkeit besonders greifbar in dem empirischen Beweis für das Erdkugeltheorem: cael. 2,14. 297 b 30 ff.; besonders 298 a 3 ff. Es dürfte eine Anspielung auf Eudoxos' bekannte Beobachtung über den Kanopos-Stern (α Argus sive carinae; vgl. A. 65) vorliegen: T 13; 21; F 75 a und b Lasserre. In Rhodos streift der Kanopos-Stern den Horizont, in Alexandria hat er die Höhe von einem Viertel Tierkreiszeichen (Deklination zu Eudoxos' Zeit: -52.8° , zu Hipp-

fassung verbreitet⁷). K. Müllenhoff⁸) jedoch hat auf das ausdrücklichs-te betont, daß sich diese Ansicht nicht mit verlässlichen Zeug-nissen absichern lasse, die, wie gestreift, erst mit Eratosthenes einsetzen. Berger bestätigt diesen Befund, ruft indes das methodi-sche Prinzip in Erinnerung, daß die älteste Bezeugung nicht not-wendig mit dem Ursprung kongruiert⁹), ein Grundsatz, der na-mentlich bei solchen Zeiträumen und Lebensgebieten beherzigt zu werden verdient, für welche die Nachrichten spärlich fließen. *Re-bus sic stantibus* tut man gut daran, die Möglichkeit einer vor-Eratosthenischen Entstehung der Hexekontadenrechnung offen-zuhalten, und es ist bedenklich, wenn sich in der jüngeren For-schung die deutliche Neigung herausbildet, das Aufkommen die-ser Meßweise fest mit dem Namen des Eratosthenes zu verknüp-fen, solange nicht ausreichend gesichert ist, daß in der Tat in der ältesten Bezeugung der geschichtliche Anfang seinen urkundli-chen Niederschlag gefunden hat¹⁰).

Bei dem Wunsch, die Frage zu entscheiden, ob Eratosthenes das Verdienst für sich in Anspruch nehmen darf, als erster den Kreis in 60 Teileinheiten zerlegt zu haben, erlangt ein Beleg Ge-wicht, dessen Zusammenhang mit der erwähnten klischeehaften Vorstellung von der Breite der einzelnen Zonen nur mangelhaft in das wissenschaftliche Allgemeinbewußtsein eingedrungen ist: Lu-crezens Berührung der Zonenlehre in der sogenannten Antitheo-logie und Antiteleologie des fünften Buchs¹¹). Um seinen Lesern

archs Zeit: -52.7° , heute: -52.7° ; vgl. Dicks o. A. (Astronomy) 247 A. 246; vgl. A. 84). Vgl. Ps. Gemin. Ausg. Manitius p. 257; Housman zu Manil. 1,216 f. – Überholt Heath a. O. (Aristarchus) 192 A. 2.

6) Zu Manil. 1,565.

7) Vgl. K. Müllenhoff, Deutsche Altertumskunde, Berlin 1890, 1², 243 Anm. *: J. H. Voss, Ukert, Gosselin u. a.

8) Müllenhoff a. O. 243.

9) Fragm. Eratosth. S. 112. – Bergers Bemerkung richtet sich selbstredend nicht gegen Müllenhoff, der sehr sorgfältig nach (indirekten) Zeugnissen Ausschau hält, die auf ein Vorkommen der Hexekontadenrechnung in vor-Eratosthenischer Zeit deuten (a. O. 243 ff.).

10) Vgl. Rehm, RE 11 (1922) 2328: ...die Hexekontaden des Eratosthe-ses.. (richtiger a. O. 2327: die Hexekontadenteilung... die übrigens erstmals bei ihm (scil. Eratosthenes) nachzuweisen ist). – Vgl. schon A. Forbiger, Handbuch der Alten Geographie, Leipzig 1842 (Nachdruck: Graz 1966) 1,180 Anm. 27; R. Böker, RE 8 A (1958) 2357.

11) 5,110 ff., besonders 204: *inde duas porro prope partis feruidus ardor/ assiduusque geli casus mortalibus aufert*. RE Suppl. 14 (1974) 1037. – *duae prope partes* würde ziemlich genau einem griechischen $\sigma\chi\epsilon\delta\acute{o}\nu \tau\iota \tau\grave{\alpha} \delta\upsilon\omicron \mu\acute{\epsilon}\sigma\eta$ (vgl. Strab. 1,58 C) entsprechen. – Vgl. die Kommentare (Munro, Giussani, Ernout-Robin, Bailey). – Lucrezens Bezugnahme auf die Zonenlehre ist sehr auffällig.

zu Bewußtsein zu bringen, wie wenig der Mensch Gegenstand liebender Vor- und Fürsorge einer weise waltenden Gottheit sei, hebt der Dichter im Tone bitterer Anklage hervor, nahezu zwei Drittel des Erdballs seien auf Grund extremer Temperaturverhältnisse ungeeignet, von Menschen besiedelt zu werden. Vor dem Hintergrund jenes bezeichneten Zonenklischees erfährt diese schwerverständliche Angabe schlagartig ihre Aufhellung. Da – wenn man die Halbkugel bis zum Gleicher ins Auge faßt¹²⁾ – die Ausdehnung der verbrannten Zone 4, die der vereisten 6 Hexekontaden beträgt, stehen von insgesamt 15 Hexekontaden 10 Hexekontaden unbewohnbaren 5 Hexekontaden bewohnbaren Gebietes gegenüber. Eine streng mathematische Interpretation, die Lucrezens Aussage auf den Flächeninhalt der Zonen respektive der Kalotte bezieht, wäre zum Scheitern verurteilt; sie liefert nämlich das Verhältnis $4 + : 6 -$ anstatt des erforderlichen von $1 : 2$ ¹³⁾.

Denn er scheint wie sein Meister Epikur der Kugelgestaltgeographie ablehnend gegenüberzustehen. Das muß man aus seiner scharfen Verspottung der Antipodenvorstellung (1,1058 ff.) entnehmen. Die Antipodenhypothese scheint ihm so grotesk zu sein, daß beinahe der bloße Hinweis auf sie genügt, um sie in ihrer lächerlichen Verstiegenheit ein für allemal zu vernichten. (Epikur scheint sich im 11. und 12. Buch seines naturphilosophischen Hauptwerkes *Über die Natur* mit der Problematik der Sphärizität des Erdkörpers auseinandergesetzt zu haben (H. Stekkel, RE Suppl. 9 (1968) 604). Aus der Tatsache, daß er die urtümliche Annahme des Xenophanes, jeden Tag bei Sonnenaufgang bilde sich die Sonne neu, wie sie jeden Abend bei Untergang verlösche, als diskussionswürdig ansah (frg. 346 b Usener), darf man folgern, daß er den Beweis für die Kugelgestalt der Erde nicht als stringenter erachtete. Das hat ihm herbe Kritik eingetragen (Cleomed. 2,1 87 f. p. 158 f. Ziegler). Wenn Lucrez in der betrachteten Passage die Zonenlehre und damit implizit die Kugelform der Erde gelten läßt, so tut er es *argumenti causa*. Er versucht den Gegner mit dessen eigenen Waffen zu schlagen. Man beachte 5,535 ff., wo sich der Dichter mit der Lage der Erde im Universum befaßt: Er denkt sich die Erde auf einem Luftpolster aufruhend, auf dem Boden des Alls liegend, eine Ansicht, deren Primitivität bereits von Platon im Phaidon (108 ef.) ironisiert zu werden scheint. Vgl. Aristot. cael. 2,13. 294 b 13 ff., wo Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit als Vertreter einer eng verwandten Lehrmeinung aufgeführt werden (Deckeltheorie). Hingegen wird 6,1107 wiederum die Kugelgestalt der Erde vorausgesetzt (Anspielung auf die Neigung der Weltachse und die Veränderung, die der Neigungswinkel mit der Metaptose des Horizonts erleidet). Die Auslegung mancher Kommentatoren (Ernout, Bailey), die eine Schrägstellung der Weltachse zur Erdscheibe als mitgemeint voraussetzen, ist unbefriedigend; denn es läßt sich nicht übersehen, daß nach der Vorstellung des Dichters sich die Neigung der Weltachse nach Himmelsstrichen ändert.

12) Man könnte auch auf die ganze Kugel beziehen; dann wären die Zahlenwerte zu verdoppeln: $8 : 10 : 12$. Um die geläufigen Werte beibehalten zu können, wurde die Betrachtung auf die Halbkugel abgestellt.

13) Der Inhalt von Kugelzonen und -kalotten errechnet sich nach der Formel $2\pi r^2 h$ (W. Gellert u. a. (Hg.), Großes Handbuch der Mathematik, Köln 1969, 235). Es ergeben sich für die drei Höhen folgende Werte:

Aus dem gleichen Grunde geht es nicht an, an eine Gegenüberstellung der beiden bewohnbaren Zonen mit den drei unbewohnbaren zu denken; sie würde auf ein Verhältnis von 2 : 3 führen, während doch ein Verhältnis von 1 : 2 benötigt wird, um den Gedanken verständlich zu machen. So scheint die Beziehung auf die hexekontadisch bestimmten Zonenbreiten der einzige gangbare Ausweg aus den interpretatorischen Schwierigkeiten. (Das Nahezu = *prope* der dichterischen Aussage mag einstweilen aus dem Spiel bleiben.)

In eindringlichen Darlegungen hat Bignone sich bemüht, darzutun, daß der Dichter hier in engem Anschluß an seinen Lehrmeister Epikur sich gegen die Zonenvorstellung in Aristoteles' Jugenddialog *De philosophia* wendet¹⁴), indes die herrschende Auffassung mehr dahin tendiert, in den Stoikern die Zielscheibe des polemischen Angriffs zu vermuten¹⁵). Der italienische Gelehrte dürfte mit seiner Ansicht im wesentlichen recht haben. Die Hauptstoßrichtung des kritisch-polemischen Ausfalls geht gegen den Glauben an die Ewigkeit der Welt. Innerhalb dieses allgemeinen Vorstellungsrahmens wird an unserer Stelle das besondere Argument bekämpft, die Unvergänglichkeit des Universums folge aus der Vollkommenheit der Schöpfung, aus ihrer vollendeten Anpassung an die Bedürfnisse des Menschengeschlechts; auf den Menschen als oberstes Ziel hin sei der Weltplan entworfen. In der antiken Philosophie gilt als der eigentliche Vertreter des Dogmas von der Unzerstörbarkeit des Kosmos Aristoteles¹⁶). Bei Platon

Höhe der (halben) verbrannten Zone: $\sin 24^\circ = 0.4067$

Höhe der gemäßigten Zone: $\sin 54^\circ - \sin 24^\circ = 0.4023$

Höhe der kalten Zone: $1 - \sin 54^\circ = 0.1910$

Das Verhältnis des Inhalts der gemäßigten Zone zu dem summierten Inhalt der (halben) verbrannten und kalten Zone beträgt demnach: $0.4023 : (0.4067 + 0.1910) = 0.4023 : 0.5977 = 4 + : 6 -$.

14) L'Aristotele perduto e la formazione filosofica di Epicuro, 2. Aufl., Florenz 1973, 1,206; 213 ff. – Da Epikur-Lucrez sich offensichtlich nicht auf die Ausgestaltung des Aristotelischen Zonenbegriffs in der Meteorologie beziehen, andererseits sich mit Ansichten des Philosophen, soweit sie in dem Dialog *De philosophia* niedergelegt waren, auseinandersetzen, vermutet Bignone nicht ohne Wahrscheinlichkeit, Aristoteles habe den Zonenbegriff auch in *De philosophia* – unter Betonung anderer Elemente – benutzt; vgl. Poseidonios'-Strabons kritisches Referat (A. 4), das sich augenscheinlich nicht auf den Zonenbegriff bezieht, wie ihn die Meteorologie entfaltet. – Bei Strohm (Komm. z. Ar. Meteor. S. 189 zu 362 b 3) wird auf diese Verschiedenheit nicht aufmerksam gemacht.

15) Giussani Komm. 4, S. 16 (zu 5,110 ff.); Bailey Komm. 3, 1338; neuerdings J. Schmidt, Lukrez und die Stoiker, Diss. Marburg 1975, 89 ff. Schmidt versucht – wenig überzeugend –, die Stoiker in ihrer Mehrheit zu Anhängern des Philosophems von der Unzerstörbarkeit des Kosmos zu machen (a. O. 98 ff.).

waren die Meinungen geteilt. Die eigene Schule, von verschwindenden Ausnahmen abgesehen (Plutarch, der Akademiker Atticus im 2. Jahrhundert n. Chr. u. a.), fand im Timaios die Anschauung ausgesprochen, die Welt kenne keinen zeitlichen Anfang und kein zeitliches Ende, die Vorstellung der Welterschöpfung durch den Demiurgen sei zu didaktischen Zwecken eingeführt, trage einen mythischen Charakter und dürfe nicht im wörtlichen Sinne verstanden werden¹⁷). Andere, an der Spitze Aristoteles¹⁸) und in seinem Gefolge die epikureische Schule¹⁹), deuteten den Passus im Timaios wortwörtlich und schrieben Platon die Lehre von der Erschaffung der Welt zu. Der Denkschwierigkeit, die dadurch entsteht, daß nach Platonischer Auffassung die Zeit mit der Welt koextensiv ist, nicht vor der Welt als ontische Gegebenheit vorhanden ist, sondern mit der Welt ins Dasein gerufen wird, mithin die seinsmäßigen Voraussetzungen für einen zeitlichen Prozeß der Weltgestaltung fehlen²⁰), glaubten sie keine besondere oder nur eine beiläufige Beachtung schenken zu müssen. Die Stoiker sind in den Augen der Epikureer Anhänger der Lehrmeinung von der Kosmopoie²¹). So spricht denn alles dafür, daß der Hauptwidersacher, mit dem sich Lucrez im vorliegenden Kontext auseinandersetzt, eben Aristoteles ist.

Freilich wird man einräumen müssen, daß der stark ausgeprägte Anthropozentrismus, wie er in der betrachteten Textstelle in Erscheinung tritt, dem Stagiriten wesensfremd ist²²). Zwar ist

16) Ph. I. aet. mund 10 (= 6,76 Cohn-Reiter). Vgl. frg. 12 Rose (= frg. 20 Ross). – In der doxographischen Tradition erscheinen als Vorläufer: Xenophanes, Parmenides und Melissos (Doxogr. 332). Aristoteles selbst behauptet als erster für die Anfangslosigkeit des Kosmos eingetreten zu sein; cael. 1,10, 279 b 12 ff.

17) Taylor (Komm. Pl. Ti.) p. 66 ff.; über Plutarch und Atticus: p. 68 (vgl. Procl. in Tim. 1,276 f. Diehl).

18) cael. 1,10. 280 a 28; Taylor a. O. 68.

19) Velleius bei Cicero nat. deor. 1,18 ff.

20) Vgl. Pl. Ti. 37 d; vgl. Cornford z. St. (S. 102); Taylor z. St. (S. 184 ff.).

21) Velleius bei Cic. nat. deor. 1,21. Velleius kann als Repräsentant der jungepikureischen Richtung angesehen werden (vgl. Philippson, RE 7 A (1939) 1153). Bemerkenswert, wie er sich Aristotelische Argumente aneignet, um das Philosophem vom zeitlichen Anfang der Welt zu bekämpfen.

22) Anders D. J. Furley, Lucretius and the Stoics, BICS 13 (1966) 29 mit Berufung auf Arist. Pol. 1,8. 1256 b 15 ff. Man beachte indes, daß die Betrachtung auf einen engen Ausschnitt der Wirklichkeit eingeschränkt ist, den Bereich des organischen Lebens, und überdies innerhalb dieses Gebiets auf allumfassende Durchführung des anthropozentrischen Gedankens verzichtet wird, vielmehr Bereiche zugelassen werden, wo er keine Anwendung findet. – Man vermutet, daß Aristoteles hier mit Gedankengut arbeitet, das aus *De philosophia* stammt. – Innerhalb der Gesamtmasse der erhaltenen Schriften steht die Äußerung isoliert da; vgl.

auch er von der Zweckmäßigkeit und Schönheit der Welteinrichtung überzeugt²³), aber die Ansicht, daß der Weltbau in seiner vollendeten Harmonie einzig im Blick auf den Menschen, die Krone der Schöpfung, entworfen worden sei, ist kein konstituierendes Element seiner Gedankenwelt. So ist ohne die Annahme einer oder mehrerer Subsidiärquellen nicht auszukommen. Das vermag keineswegs zu überraschen, wenn man beobachtet, wie in ebendieser Partie, die ihren Hauptgegner in Aristoteles erblickt, Seitenhiebe gegen den Platonischen Timaios ausgeteilt werden²⁴).

Hat die Stoa, in deren Weltdeutung die anthropozentrische Betrachtungsweise einen hervorragenden Platz einnimmt²⁵), Epikur als Zielscheibe seiner polemischen Angriffe neben dem Stagiriten gedient? Bignone, der von der festen Überzeugung getragen wird, Epikur und die Generation seiner unmittelbaren Schüler habe darauf verzichtet, unerachtet des vielfältigen weltanschaulichen Gegensatzes, die Schule Zenons zu befehden²⁶), ist gezwungen, diese Annahme zu verwerfen. Wiewohl diese Beurteilung des Verhältnisses zwischen Halle und Garten in ihrem frühen Entwicklungsstadium auf einem *argumentum e silentio* beruht, bei dessen Verwertung größte Vorsicht geboten ist, hat der italienische Forscher in der wissenschaftlichen Welt mit ihr einigen Erfolg gehabt²⁷). Unserem Dafürhalten nach geht in diesem besonderen Falle dem Beweisgrund die Schlüssigkeit ab, da bei einer sorgfältigen Durchmusterung des Materials zweifelsfreie, wenn auch spärliche, Spuren früher epikureischer Kritik an stoischen Thesen sich nachweisen lassen²⁸).

Gleichwohl will es auch uns bedenklich erscheinen, die bei Lucrez vorliegenden kritischen Ausstellungen mit dem anthropozentrischen Gedanken der Stoiker interpretatorisch in Beziehung zu setzen. Die von Lucrez referierte Ansicht leitet aus einer Einrichtung der Welt, die ganz auf Nutzen und Vorteil des Menschengeschlechts abgestellt ist, die Ewigkeit des Kosmos her: *di-*

W. Kullmann, *Wissenschaft und Methode*, Berlin–Neu York 1974, 297 ff.; J. Schmidt a. O. 84 ff.

23) z. B. Höhlengleichnis in *De philosophia* frg. 12 Rose = frg. 13 Ross.

24) 5,181 ff.; Bignone a. O. 2,88, der einer Intuition Woltjers zu neuen Ehren verhilft.

25) *Stoic.* 2,1152 ff. Vgl. Ph. H. De Lacy, *Lucretius and the history of Epicureanism*, TAPhA 79 (1948) 16.

26) Bignone a. O. 1,51 A. 119; 2,181 ff.

27) Vgl. Schmidt a. O. 16.

28) Metrodor frg. 54 Körte (= *Sen.epist.* 81,11 ff.) (Kritik an gewissen stoischen Paradoxen).

*cere porro hominum causa voluisse parare/praeclaram mundi naturam proptereaque/allaudabile opus divum laudare decere/aeternumque putare atque immortale futurum/. . .esse. . .desipere est*²⁹⁾. Die Stoiker aber lehren mit der periodischen Vernichtung den periodischen Untergang der menschlichen Rasse. Da sie nicht für die Unvergänglichkeit der Menschheit eintreten, ist ihr anthropozentrisches Weltbild nicht geeignet zur Stütze des Dogmas von der ewigen Weltdauer verwandt und um dieser Funktion willen kritisch zerpfückt zu werden, wie es in der Lucrezischen Beweisführung geschieht. Gerade das stoische Lehrgebäude verdeutlicht sehr eindringlich, daß zwischen anthropozentrischer Kosmologie einerseits und zeitlich unbegrenztem Bestande von Universum und Menschengeschlecht andererseits kein denknotwendiger Zusammenhang besteht.

Mit seiner Weltbetrachtung, die den Menschen zur eigentlichen Mitte des Weltgebäudes erklärt, hat Zenon kein Neuland betreten, vielmehr knüpft er an bestehende Traditionen an. In einem vielbesprochenen Kapitel der Xenophontischen *Apomnemoneumata*³⁰⁾ wird zwar nicht die These aufgestellt, der Mensch sei der Angelpunkt des Universums, in dem die kosmische Teleologie ihren krönenden Abschluß finde, aber unausgesprochen wird die ganze Darstellung von ebendiesem Gedanken beherrscht³¹⁾. Hier begegnet bemerkenswerterweise der anthropozentrische Gedanke, verschmolzen mit dem Glauben an den ewigen Fortbestand der Welt³²⁾. Der göttliche Weltbaumeister, der das Universum in seiner Vollkommenheit und Schönheit ins Dasein gerufen hat und im Dasein erhält, bewahrt die Welt seinen Lieblingskindern, den Menschen, zu fortwährendem Genusse, alterlos, unabgenutzt und heil. Es liegt auf der Hand, daß Epikur-Lucrez gegen Gedankengänge polemisieren, wie sie in diesem Abschnitte der Xenophontischen *Memorabilien* vorgetragen werden. Die Forschung neigt dazu, Xenophon in diesem Teile seines Werks als getreuen Berichterstatter religiöser Anschauungen des Sokrates anzusehen³³⁾. Es vermag kaum zu überraschen, Sokrates

29) 5,156 ff.

30) 4,3,1 ff.

31) H. Maier, Sokrates, Tübingen 1913 (Nachdruck: 1964) 431. – Nicht gewürdigt von Schmidt a. O. 80 ff.

32) 4,3,13.

33) E. Zeller, Die Philosophie der Griechen, 2a⁵ (Leipzig 1922) 174; Überweg-Praechter, Grundriß der Geschichte der Philosophie¹² (Berlin 1926) 1,146; W. K. Guthrie, A history of Greek philosophy, Cambridge 1969, 3,442; mit gewissen Einschränkungen Maier a. O. 431 ff.

– neben Aristoteles – und Platon – im Kreuzfeuer Epikurischer Kritik zu finden. Es ist bekannt, daß der ‚Vater der Philosophie‘ für den Gründer des Kepos durchaus kein Gegenstand abgöttischer oder auch nur frommer Verehrung gewesen ist³⁴), und spätere Epikureer sind sogar soweit gegangen, ihn mit dem Schimpfnamen Possenreißer, Hanswurst zu belegen³⁵). Ob man auf Grund der doxographischen Überlieferung³⁶) Platon und Anaxagoras in den Kreis der von der lucrezisch-epikurischen Kritik betroffenen weltanschaulichen Gegner aufnehmen sollte, ist mehr als fraglich; wenn man sich dazu entschliesse, würde dies bedeuten, daß man Epikur Verstöße gegen die geschichtliche Wahrheit zutraut, die seine Kritik von vornherein gegenstandslos und damit stumpf machen. Denn Platon ist die anthropozentrische Teleologie fremd³⁷), und Anaxagoras hat wahrscheinlich weder etwas vom Vorsehungsglauben noch von der Vorstellung gewußt, daß bei der Schaffung des wohlgeordneten Weltalls der Weltgeist sich von der Sorge für das Wohl des Menschen leiten ließ³⁸).

Die Bekämpfung der anthropozentrischen Kosmopoïie bei Lukrez wird in der Weise geführt, daß zunächst die Hypothese der Welterschaffung zum Einsturz gebracht wird³⁹). Dabei bedient sich der Kritiker, wie man richtig gesehen hat⁴⁰), eines Arguments, das Aristoteles' Schrift *De philosophia* entstammt⁴¹) und dort darauf abzielte, Platons Annahme eines zeitlichen Anfangs des Weltalls in ihrer Unhaltbarkeit darzutun. Ganz ähnlich ist das Vorgehen bei der kritischen Destruktion der Aufstellung, der Mensch sei das Lieblingsgeschöpf des Weltgottes. Hier dient der Aristotelische Zonenbegriff dazu, zu klarer Anschauung zu brin-

34) Bignone a. O. 1,437 ff.

35) Zenon von Sidon bei Cic. nat. deor. 1,93.

36) Aet. 1,7,7 = Doxogr. 300. Vgl. B. Effe, Studien zur Kosmologie und Theologie der Aristotelischen Schrift ‚Über die Philosophie‘, *Zetemata* 50, München 1970, 23 ff. – Die Verwandtschaft der Stelle mit Lucr. 5, 156 ff. und Cic. nat. deor. 1,21 ff. liegt auf der Hand. Diels vermutete seinerzeit Entstehung in nachphilodemischer Zeit (Doxogr. 58 f.).

37) Nicht im Philebos (28 c ff.), im Timaios und auch nicht in den Gesetzen (10,899 d ff.).

38) Vgl. Zeller a. O. 1 b⁶, 1232 Anm.

39) 5,165 b ff. – Es ist kaum angebracht, den themenfremden Charakter zu betonen (anders Effe a. O. 26). Der Gedanke ist als *argumentum a genere* verwandt; wenn erwiesen ist, daß die Götter die Welt nicht geschaffen haben, fällt der Satz, daß sie sie um des Menschen willen ins Dasein gerufen haben, von selbst dahin.

40) Effe a. O. 23 ff.

41) Vgl. Arist. frag. 22 Rose = 20 Ross = 20 Walzer.

gen, daß bei der Welteinrichtung die Wohlfahrt des Menschen eine durchaus untergeordnete Rolle gespielt hat⁴²⁾; der Lebensraum des Menschen, der Erdball, ist so gestaltet, daß nahezu zwei Drittel für eine Besiedlung durch den Menschen infolge extremer Temperaturverhältnisse ungeeignet sind. Welchen Zweck der Gedanke im Zusammenhang der Aristotelischen Schrift zu erfüllen hatte, gibt sich nicht zu erkennen; doch daß der Aristotelische Zonenbegriff vorliegt, ist sehr wahrscheinlich. Das – von den Kommentatoren vernachlässigte – Nahezu= *prope* ist das ‚*significant trifle*‘, die unscheinbare, aber tief in das Wesen der Dinge hineinleuchtende Kleinigkeit, aus der sich dies entnehmen läßt. Der Aristotelische Zonenbegriff, wie wir ihn unmittelbar aus der Meteorologie kennenlernen, unterscheidet sich von sämtlichen späteren Verwendungen dieses Gedankenmodells in seiner klischeehaften Ausprägung dadurch, daß er das unbesiedelbare Gebiet der verbrannten Zone bereits nördlich des tropischen Kreises beginnen läßt⁴³⁾. Daraus folgt, daß das Verhältnis zwischen bewohnbarem und unbewohnbarem Gebiet nicht genau 1 : 2, sondern nur annähernd 1 : 2 beträgt, da in Wahrheit die heiße Zone mehr als 4 Hexekontaden umfaßt. Dieses Detail ist so charakteristisch, daß die interpretatorische Verknüpfung des Lucrezischen mit dem Aristotelischen Zonenbegriff beinahe unausweichlich wird. Eine Schwierigkeit bleibt freilich, die nicht verschwiegen werden soll. Faßt man Lucrezens Zonenvorstellung als einen Reflex der Aristotelischen auf, dann würde *prope* die Bedeutung von *praeter propter*⁴⁴⁾ tragen: es bezeichnet die Näherung an einen Grenzwert ohne Rücksicht auf Unter- oder Überschreitung desselben. Die von den üblichen lexikalischen Hilfsmitteln bereitgestellten Belege liefern keine Bestätigung dieser semantischen Funktion⁴⁵⁾. Ob der einschlägige Thesaurusartikel passendes Parallelenmaterial bieten wird, steht dahin. Sollte das nicht der Fall sein, empfiehlt sich mit Rücksicht auf die verblüffende Kongruenz der Ausformung des Vorstellungsinhalts bei Aristoteles einer- und Lucrez–Epikur andererseits die Ansetzung eines semantischen Hapax legomenon.

Da Aristoteles in astronomischer Hinsicht Eudoxos von Kni-

42) Vgl. Bignone a. O. 1,206; 213 ff.; 2,90 ff.; 382.

43) Vgl. A. 4.

44) Vgl. Gell. 19,10,1 ff.

45) Forcellini, Georges, R. Klotz, Oxford Latin Dictionary; s. auch Walde-Hofmann und Ernout-Meillet.

dos vielfältig verpflichtet ist⁴⁶), liegt die Annahme nahe, daß auch der Zonenbegriff, mit dem er arbeitet, in der Gedankenwelt des Knidiers seinen Ursprung hat. Dieser ist der Schöpfer des Systems der Himmelskreise (arktischer Kreis, nördlicher Wendekreis, Gleicher, südlicher Wendekreis, antarktischer Kreis)⁴⁷), mit dessen Hilfe er Übersicht und Klarheit in die verwirrende Fülle der Sternbilder zu bringen versuchte⁴⁸). Offensichtlich hat er den Himmelszonen Erdzonen entsprechen lassen. In seiner Erklärung des Phänomens der Nilschwelle treten deren drei noch deutlich hervor: die verbrannte und die beiden gemäßigten Zonen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel (*εὐκρατος* und *ἀντεὐκρατος*)⁴⁹). Indem Aristoteles die von Eudoxos eingeführten Him-

46) Vgl. A. 4.

47) Vgl. F 64 aff. Lasserre; vgl. Rehm, RE 11 (1922) 2324. Nach W. Burkert (Lore and Science in Ancient Pythagoreism, Cambridge Mass. 1972, 305) hätte bereits Hippokrates von Chios die Himmelskreise auf die Erde projiziert. Burkert beruft sich auf Diels, Vorsokr.⁸ 42 A 5 (= Arist. Meteor. 1,6. 343 a 8; vgl. Strohm, Komm. z. St.). Es ist indes wahrscheinlich, daß Aristoteles Gedanken des Hippokrates in die ihm geläufige Ausdrucksweise umgießt. Denn Eudoxos bedient sich zur Bezeichnung der Himmelskreise noch schwerfälliger Umschreibungen; vgl. F. 65; 69; 72 Lasserre. Hätte die später übliche Terminologie zu Eudoxos' Zeiten schon vorgelegen, versteht man nicht, daß er sich ihrer nicht bedient. Vgl. Rehm, RE 11 (1922) 2325 (der den terminologischen Gesichtspunkte außer acht läßt); RE Suppl. 14 (1974) 1017; 1011). – Das Verhältnis des Parmenideischen zu dem Eudoxischen Zonenbegriff erfordert eine kurze Bemerkung. Das Poseidonische Zeugnis, das Parmenides zum Erfinder des 5-Zonensystems macht, ist schwerlich anzufechten. Die dürftige Überlieferungslage gestattet freilich keinen genauen Einblick: Diels-Kranz, Vorsokr.⁸ 28 A 44 a; klar ist nur, daß die Nordgrenze seiner verbrannten Zone nicht durch den Wendekreis gebildet wurde. Vgl. F. Lasserre, Ausg. Strab. 2,142. Nichts nötigt anzunehmen, daß bei der Festlegung und Bezeichnung der Begrenzungslinie auf den Wendekreis Bezug genommen wurde. – Schließlicher sei kurz auf Nikagoras eingegangen (vgl. Arist. frg. 248 p. 195 f. Rehm, RE 17 (1936) 585 f.). Seine mit Eudoxos in den Grundzügen übereinstimmende Erklärung der Nilschwelle ist wohl mit Partsch und Rehm als voreudoxisch anzusehen; sie setzt indes nur das Kugelgestalttheorem, nicht die Zonenlehre voraus; vgl. Aristot. frg. 248 p. 195,17 f.: *videtur enim nihil negociatus esse circa hoc quod dicitur* (d. h.: den Hinweis auf die Verkehrung der Jahreszeiten in der südlichen Hemisphäre). (Die detaillierte Erläuterung, welche die Zonenlehre voraussetzt, gehört dem Aristoteles).

48) In der Regel pflegte man im Altertum deren 48 anzusetzen: Gundel, RE 3 A (1929) 2429. Zur Orientierung vgl. D. Baker/D. A. Hardy, Der Kosmos-Sternführer, Stuttgart 1979, 72 ff.; 86 ff.; R. Schurig/P. Götz/K. Schaifers, Himmelsatlas⁸, Mannheim/Wien/Zürich 1960; K. Schaifers/G. Traving, Mayers Handbuch über das Weltall⁸, Mannheim/Wien/Zürich 1973. U. Baehr, Tafeln zur Behandlung chronologischer Probleme. Veröffentlichungen des astronomischen Rechen-Instituts zu Heidelberg. 1955.

49) F. 289 (= D. S. 1,40,1 ff.); vgl. auch F 287 f. Lasserre. Der Eudoxische Ursprung von F 289 ergibt sich durch Fragmentenkoinzidenz: F 289 = F 288. Im

melskreise (= Zonengrenzen) übernimmt, erweist sich an einem entscheidenden Punkte die Abhängigkeit seines Zonenbegriffs von dem des Knidiers.

Mit den Himmelskreisen hat der Stagirit von dem knidischen Astronomen auch deren Abstände vom Pol bezw. Äquator übernommen. Der Einzelnachweis könnte überflüssig erscheinen, da der Ansatz dieser Kreise auf der Grundlage von empirischen Gegebenheiten gewonnen wird, die für beide Forscher identisch oder wenigstens praktisch identisch sind. Der Spielraum für abweichende Gedankenbildung ist demzufolge denkbar gering. Für den nördlichen Wendekreis ist maßgebend das Zodiakalbild des Cancer, in dem die Sonne beim Sommersolstiz auf ihrer scheinbaren Jahresbahn ihren ‚Abstieg‘ einleitet; der arktische Kreis fällt mit der Peripherie des Himmelsausschnittes zusammen, welche die für einen Beobachter in griechischen Breiten stets sichtbaren, niemals auf- und untergehenden Sternbilder umschließt, dem Zirkumpolarkreise. Da dessen Angularradius gleich der Polhöhe des Beobachtungsorts ist⁵⁰), variiert er für die griechischen Breiten, grob gesprochen, zwischen 36° und 41°. Die Verhältnisse auf der südlichen Halbkugel sind analog zu denken. Doch da das menschliche Denken nicht immer in streng logischen Bahnen verläuft, sei am Material geprüft, wieweit beim Vorgange der Paradosis der Empfangende den Zusammenhang des innerlich Zusammengehörigen gewahrt hat.

Mit hoher Sicherheit kann behauptet werden, daß der Abstand des Wendekreises vom Äquator, die Deklination, bei beiden Wissenschaftlern übereinstimmt. Hipparch hat die Sternbilder überliefert, die Eudoxos auf den sommerlichen Wendekreis verlegte⁵¹). In seiner Kritik setzt er voraus, daß er, der Kritiker, mit

übrigen ist die Überlieferung verwirrt. Sie vermengt Aristotelisches (Aristoteles im Besitz der richtigen Erklärung: Zenitalregen im äthiopischen Hochland) mit Eudoxischem (Eudoxos führt die Nilschwelle auf die Umkehrung der Jahreszeiten in der gemäßigten Zone der südlichen Halbkugel zurück, wo er sich die Nilquellen vorstellt). Ferner kommen die ägyptischen Priester als Mittelsquelle zwar für Eudoxos, keinesfalls für Aristoteles in Betracht. Vgl. Rehm, RE 17 (1936) 585 f. H. Strohm, Komm. z. Arist. Meteor., S. 184 (zu 362 a 32).

50) Vgl. Müllenhoff a. O. 310. Der Angularradius des Zirkumpolarkreises entspricht der Polhöhe des jeweiligen Beobachtungsorts, die Polhöhe ist gleich seiner geographischen Breite (vgl. Gellert u. a., a. O. 335). Denn alle Sterne, deren Poldistanz gleich der Entfernung des Horizonts vom Pol an einem gegebenen Beobachtungsort oder geringer als sie ist, vollenden ihre scheinbare Kreisbahn über dem Horizont dieses Orts.

51) comm. 1,10,1 ff.; Breite des tropischen Kreises: § 2: *ὡς ἔγγιστα καὶ μοίραις*). Bei diesem und den anderen Himmelskreisen werden die Sternbilder in

dem Kritisierten, was den Verlauf dieses Parallels angeht, übereinstimmt. Die Differenzen, die zwischen ihnen bestehen, betreffen die Lokalisierung einzelner Konstellationen in Beziehung zu ebendiesem Kreis. Unter dieser Voraussetzung billigt er beispielshalber die Eudoxische Lagebestimmung von Leo, Cancer und Virgo, während er die Astrothesie von Andromeda, Perseus u. a. bemängelt. Analoges gilt für den winterlichen Wendekreis⁵²). Der Breitenkreis als solcher hat in der Sicht Hipparchs bei ihm denselben Verlauf wie bei Eudoxos; er fällt – in der Sprache Hipparchs – mit dem 24. Parallel südlicher Breite ziemlich genau zusammen. Eudoxos' Lagebestimmungen der einzelnen Konstellationen im Verhältnis zu diesem Kreise finden teils seine Zustimmung, zum Teil sieht er sich genötigt, Verwahrung einzulegen (gebilligt z. B.: Capricornus, Aquarius, Cetus; kritische Vorbehalte beispielsweise bei Scorpius). Für Aristoteles fällt die Nordgrenze der verbrannten Zone zur Hauptsache mit demjenigen Parallel zusammen, unter dem am Tage des Sommersolstizes zur Mittagsstunde das Phänomen der Schattenlosigkeit am Gnomon auftritt, eben dem 24. Breitenkreise (in der Sprache einer späteren Epoche)⁵³). Für einen

der Reihenfolge ihrer Rektaszensionen aufgeführt; ein Sternbild mit niedriger Rektaszension steht vor einem solchen mit höherer. – Da der Aratkommentar Hipparchs vor seiner Entdeckung der Präzession abgefaßt ist, wird bei der Kritik deren Auswirkung nicht in Anschlag gebracht. Während der 220 Jahre, die Hipparch von Eudoxos trennen, hatte sich der Frühlingspunkt ca. 3.06° zurückverlagert, also ein Zehntel eines Tierkreiszeichens. (Der neueren Praxis entsprechend geben wir in der Regel die Bruchteile von Graden nicht in Minuten und Sekunden, sondern in Dezimalwerten.) Im übrigen ist davor zu warnen, sich von der Genauigkeit Hipparchs übertriebene Vorstellungen zu machen. Einen gewissen Eindruck vermitteln seine Angaben über α Leonis (Regulus) und η Leonis (comm. 1,10,10). α Leonis soll nach ihm etwas südlich des Wendekreises liegen, den er, wie erinnerlich, auf (ca.) 24° fixiert. Nach Baehr (a. O. 53, 4. Reihe) betrug die Deklination des Sterns um 500 v. Chr. $+21.7^\circ$, um 0 v. Chr. $+20.3^\circ$, also zur Zeit des Eudoxos (350 v. Chr.) $+21.3^\circ$, zur Zeit Hipparchs (130 v. Chr.) $+20.7^\circ$. Etwas geringer ist die Abweichung bei α Leonis. Nach Hipparch soll er etwas nördlich des Wendekreises liegen. Nach Baehr (a. O. 53, 4. Reihe) betrug die Deklination um 500 v. Chr. $+26.4^\circ$, um 0 v. Chr. $+25.0^\circ$, also zur Zeit des Eudoxos (350 v. Chr.) $+26.0^\circ$, zu der Hipparchs (130 v. Chr.) $+25.4^\circ$. Auf Grund dieser Feststellung wird man sagen müssen, daß es nicht allzuviel besagen will, wenn Hipparch dem Eudoxos vorwirft, er habe sich um einige wenige Grade getäuscht. Grundsätzlich ist es notwendig, seine Aussagen an der astronomischen Realität zu messen, wenn man über ihre Gültigkeit ins klare kommen will. Baehrs Tafeln mit ihrer Beschränkung auf 305 Sterne bieten nicht in allen Fällen die Hilfe, die man sich wünscht.

52) comm. 1,10,16 f.

53) Vgl. A. 4. – Aristoteles benutzt für den Kreis den Terminus *τροπικός* wie zahlreiche Spätere (während Eudoxos ihn noch bezeichnet als: Kreis, in dem

vernünftigen Zweifel daran, daß bei Eudoxos und Aristoteles die Nordgrenze der verbrannten Zone gleichen Verlauf aufweist, ist kein Raum⁵⁴).

Nicht ganz so günstig ist die Beweislage bei der nördlichen Begrenzung der *εὐκρατος*, dem arktischen Kreis (und seinem Gegenstück, dem antarktischen Kreis, den man wegen der streng symmetrischen Anordnung zweckmäßigerweise hinzunimmt). Hipparch ordnete ihn dem 37. Parallel zu, identifizierte ihn also mit dem 53. Breitenkreis⁵⁵), während bei Eudoxos zumeist der

die Wenden stattfinden: F 65; 72 Lasserre; vgl. A. 47). Der Terminus deutet auf einen Begriff mit festumrissenem Inhalt. Unter den Begriffsmerkmalen wird man zumindest die Bestimmung zu denken haben, die Eudoxos formuliert. Damit ist, im groben zumindest, der Abstand vom Gleicher festgelegt, einerlei, ob man im Besitze eines Denkinstrumentes ist, den Winkelabstand durch Beziehung auf eine künstlich geschaffene Maßeinheit zu erfassen oder nicht. – Von dem Schüler des Aristoteles, Eudemos von Rhodos, ist bekannt, daß er um den approximativen Wert der Ekliptik (24°) wußte (frg. 145 Wehrli) (heute: 23.5°). (Dieses groben Werts haben sich auch Eratosthenes und Hipparch bedient, wenn Präzision keine Rolle zu spielen brauchte, obschon sie einen genaueren Wert kannten: $11/83$ eines Halbkreises (= 23.86°). Eudemos hat den genannten Näherungswert für den Neigungswinkel der Ekliptik in seiner Geschichte der Astronomie überliefert, die er auf Anregung des Aristoteles, wahrscheinlich zu dessen Lebzeiten, in Athen abgefaßt hat. Ist es nicht sehr unwahrscheinlich, daß der Lehrer in Unkenntnis über diesen Wert war, der Bestandteil eines auf seine Veranlassung hin unter seinen Augen ausgearbeiteten Schriftwerks war? Vgl. A. 98. – Eudemos' Näherungswert wird mitunter für Eudoxos von Knidos in Anspruch genommen: Heath a. O. (Aristarchus) 131 A. 4; Tannery a. O. 120 f.

54) Allzu behutsam RE Suppl. 14 (1974) 1025; desgleichen Dicks a. O. (astr.) 210.

55) comm. 1,11,2. – Die Polhöhe ist gleich dem Angularradius des zugeordneten Zirkumpolarkreises; vgl. A. 50.

Also: Rhodos 36° nördl. Br.; PH: 36° ; AR: 36° ; Arc: $54^\circ = 90^\circ - 36^\circ$

Athen: 37° nördl. Br.; PH: 37° ; AR: 37° ; Arc: $53^\circ = 90^\circ - 37^\circ$

(nach Hipparch; in Wahrheit 38°)

(Abkürzungen: PH = Polhöhe

AR = Angularradius des zugeordneten Zirkumpolarkreises

Arc = zugeordneter Arcticus (oder Zirkumpolarkreis)

Es ist auffällig, daß Hipparch den Angularradius des arktischen und antarktischen Kreises auf 37° festlegt (comm. 1,3,11 f.). Es darf als selbstverständlich vorausgesetzt werden (und wird zu allem Überfluß durch einen Passus, wie comm. 1,11,8 (unterschiedlicher südlicher Zirkumpolarkreis für Athen und das ca. 1° südlicher gelegene Rhodos) bewiesen, daß er um die Variabilität des arktischen Kreises, seine Abhängigkeit von dem *κλίμα* des Beobachters, weiß. Demgemäß darf man erwarten, daß er zunächst einmal zu ermitteln versucht, welches die Breite des Beobachtungsorts ist, von dem aus Eudoxos die *φαινόμενα* des arktischen Kreises und seines Gegenstücks beschreibt. Dieses Bedürfnis ist um so dringlicher, als dem Hipparch Indizien bekannt sind, die darauf hindeuten, daß Eudoxos zur Zeit des *Enopteron* sich unter einem anderen Parallel aufgehalten hat als bei der Abfassung der *Phainomena* (Hipp. comm. 1,2,22; 3,10). Manitius' kommentierende Bemerk-

Breitenkreis von Rhodos (36° nördl. Breite) die Grundlage des Ansatzes bildete⁵⁶). Hinsichtlich des südlichen Zirkumpolarkreises (der die für die griechischen Breiten niemals über dem Horizont emportauchenden Sternbilder umschließt) erklärt sich Hipparch mit Eudoxos durchaus einverstanden mit der einzigen Ausnahme des Kanopos-Sterns (= α Argus sive carinae)⁵⁷). Hipparch bezifferte seine Poldistanz auf 38.5^{58}). Die Kritik ist indes unberechtigt, da in Wahrheit zu Eudoxos' Zeit der fragliche Wert 37.2° , zu der Hipparchs 37.3° (wie heute) betrug⁵⁹). Läßt man mit Rücksicht auf die damaligen primitiven Beobachtungsinstrumente eine gewisse Schwankungsbreite von $1-3^\circ$ zu⁶⁰), so ist deutlich, daß der stets unsichtbare Kreis bei beiden Forschern praktisch zusammenfällt. Die Ausführungen bezüglich des arktischen Kreises bestätigen dies. Hier hat Hipparch stärkere Beanstandungen an den Aufstellungen seines Vorgängers als bei dem südlichen Zirkumpolarkreis⁶¹). Als zutreffend hebt er hervor die Lokalisierung des Kopfs von Draco⁶²). In dem Fall dieser Konstellation bestimmt er die Poldistanz des Sterns auf dem Rachen mit 34.6° , des südlichen Auges mit 35° , des südlichen Schlafs mit 37° . Wenn anders Eudoxos den arktischen Kreis in genauer Übereinstimmung mit Hipparch festlegt, ist seine Behauptung über die Astrothesie des Kopfs von Draco frei von jeglicher Beanstandung. Zudem ließ der Knidier diesen Kreis unter den Füßen von Ursa major verlaufen. Hipparch gibt die Poldistanz der bei-

kung läßt der Schwierigkeit keine volle Gerechtigkeit widerfahren (Hipp. Ausg. p. 292).

56) Hipp. comm. Ausg. Manitius p. 292; vgl. comm. 2,4,1 ff. Die Angaben sind bezogen auf ein $\kappa\lambda\iota\mu\alpha$ mit dem längsten Tag von 14.5 Std. und einer kürzesten Nacht von 9.5 Std. Das entspricht (nach der Formel: $\cos \xi = \tan \varphi \cdot \tan \varepsilon$; vgl. Dicks a. O. (astr.) 23) einer Breite von 36.47° (wenn man unter Vernachlässigung der Präzession den heutigen Wert der Ekliptik (23.5°) einsetzt). Nach Förster (bei Müllenhoff a. O. 271 A. **) betrug der Wert der Ekliptik um 300 v. Chr. $23^\circ 44' 24'' = 23.74^\circ$ (berechnet nach den Laverrierschen Sonnentafeln; vgl. Dicks a. O. (astr.) 247 A. 240). Legt man diese Zahl zugrunde, so ergibt sich eine Breite von 36.16° .

57) comm. 1,11,6 ff. – s. A. 65.

58) comm. 1,11,7. – Zur Unterteilung des Grades benutzen wir gegenwärtiger Praxis gemäß Dezimalbrüche (nicht Minuten und Sekunden); vgl. A. 51.

59) Vgl. Dicks a. O. (astr.) 247 A. 246, der sich auf Baehrs Tafeln a. O. 51, Reihe 3 stützt.

60) Vgl. i. allg. Dicks a. O. (astr.) 9; 155 (Eudoxos' Irrtümer schwanken zumeist in einem Bereich von $1-3^\circ$). Auch Hipparch ist von Exaktheit noch entfernt; vgl. A. 51.

61) comm. 1,11,1 ff.

62) comm. 1,4,7f.

den Fußsterne mit 24° und 25° an⁶³), so daß sie ein beträchtliches Stück innerhalb des arktischen Kreises fallen. Besonderen Beifall zollt der Astronom aus Nikaia der Aussage, der stets sichtbare Kreis verlaufe zwischen Ursa major und Leo. In der Tat ist ein arktischer Kreis mit einem Angularradius von 37° wie der vorausgesetzte 29° von dem Zodiakalbild Leo (das mit seiner Längsachse auf dem tropischen Kreise liegt), ca. $13\text{--}12^\circ$ von den Fußsternen des großen Bären entfernt. Manilius freilich glaubt Hipparchos kritische Würdigung als teilweise unangemessen beurteilen zu sollen⁶⁴). Er meint, Eudoxos habe schon die erweiterte Konstellation Ursa major gekannt; wenn er sage, der stets sichtbare Kreis verlaufe unter den Füßen des Sternbilds, habe er nicht β Ursae majoris im Auge, sondern ι und κ ⁶⁵). Uns will scheinen, als ob diese Ausstellung an der Auffassung des Sachverhalts seitens des Hipparch sich zu sorglos über die ausdrückliche Feststellung des großen Forschers hinwegsetze, daß die Alten, darunter doch wohl auch Eudoxos, die Konstellation Ursa major auf die sieben Hauptsterne beschränkten⁶⁶). Im Einklang mit Eudoxos läßt auch Aristoteles den Großen Bären in den nördlichen Zirkumpolarkreis hineinfallen⁶⁷). Das bildet allenfalls eine Bestätigung für die An-

63) comm. 1,11,5.

64) Ausg. Hipp. comm. p. 294 f.

65) Seit Bayer (Anfang des 17. Jahrhunderts; *Uranometria nova* 1603) pflegt man die Sterne einer Konstellation mit griechischen Minuskeln zu bezeichnen ungefähr der Helligkeitsfolge entsprechend (Schaifers/Traving a. O. 325; Gundel, RE 3 A (1929) 2426; Boll, RE 6 (1909) 2428).

66) comm. 1,5,6; beachte die Unterstreichung der Ausnahmslosigkeit: (mißverstanden RE Suppl. 14 (1974) 1025).

67) Vgl. A. 4. *ὑπό* c. accus. ist die reguläre Ausdrucksweise zur Bezeichnung der Zenitstellung des betreffenden Gestirns. Die von Ursa major eingenommene Fläche wird mit $(1280^\circ)^2$ angegeben (Schaifers/Traving a. O. 324). Mit dieser Fläche ist es eine der größten Konstellationen (vgl. Schaifers/Traving a. O. 322 ff.). Daher ist es allzu kühn, wenn Dicks (a. O. (astr.) 210) die Zenitstellung dieses Sternbilds mit dem (ca.) 64° Parallel koordiniert. – Dieses grobschlächtere Verfahren, den Standpunkt auf der Erdoberfläche durch die Zenitstellung eines Sternbilds zu bezeichnen, hat sich in der Wissenschaft bis auf Dikaiarchs Zeit behaupten können. Es spielt noch bei der Erdmessung von Lysimacheia, die wir wahrscheinlich mit dem Namen Dikaiarchs zu verknüpfen haben, eine bedeutsame Rolle (vgl. Berger a. O. (Erddde.) 370 f. Vgl. Archim. arenar. 1,8 p. 220 Heiberg; Cleom. 1,8,42 p. 78 Ziegler). Schon bei Pytheas sehen wir ein verfeinertes Verfahren der Positionsbestimmung in Gebrauch (Lagebestimmung von Massalia mit Hilfe des Mittagsschattens des Gnomon: F 6 b Mette; Strab. 63; 134; 71; 106; 115 C (Mittagsschatten von Massalia am Sommersolstiz: $120 : 41,8$; das entspricht einer Breitenlage von: $42,7^\circ$ (wie bei der Berechnung zu verfahren ist, ergibt sich aus der Formel bei Manilius, Ausg. Hipp. comm. p. 291))). Weitere Verbesserungen nahm Eratosthenes vor (Ersetzung des Gnomon durch die Skaphe; vgl. seine Erdmessung).

nahme einer übereinstimmenden Fixierung des stets sichtbaren Kreises, jedoch keine eigentliche Stütze. Ebenso fügt sich die geographisch-ethnographische Bezeichnung der Nordgrenze der Oikumene einer Identifizierung des Aristotelischen mit dem Eudoxischen Arcticus; denn Aristoteles meint, das siedlungsfeindliche Gebiet beginne nördlich des Maiotischen Sees (= Asowsches Meer; nördlichster Punkt: ca. 46.5°) und des Nordrands des Skythenlands⁶⁸) (bei dem es an geeigneten Handhaben für eine Präzisierung fehlt). Doch eine wirkliche Bekräftigung liefert auch diese Bestimmung nicht. Vivien de St. Martin glaubt die Länge der Aristotelischen Oikumene auf 70 000 Stadien bestimmen zu können⁶⁹); daraus würde sich, da das Längen-Breitenverhältnis (5 + : 3) bekannt ist⁷⁰), eine Breite von 42 000 Stadien ergeben. Verknüpft man diesen Wert mit dem Aristotelischen Erdperimeter von 400 000 Stadien⁷¹), dann erhält man eine Breite der bewohnbaren Zone von 37.8⁶⁷²) und einen arktischen Kreis, der um 7.8° näher beim Pol liegt als der Eudoxische, ein unannehmbares Resultat. So ist es denn nicht verwunderlich, wenn Gisinger in seiner Problembehandlung ebensowenig wie Berger⁷³) von St. Martins Klärungsversuch Notiz nimmt. Berger⁷⁴) versucht der Frage nach dem Verlauf der Südgrenze der kalten Zone bei Aristoteles mit Hilfe seiner Angabe über die Lage der Corona borealis beizukommen und glaubt dem Wortlaut des fraglichen Passus entnehmen zu dürfen, daß die Krone des Nordens für einen Himmelsbeobachter, der seinen Standort in einem Gebiet wählt, wo sich der Große Bär in Zenitstellung befindet, im zugeordneten Arcticus erscheint. Der Aristotelische Text scheint uns diese Auslegung, die schon von Müllenhoff⁷⁵) vorgetragen wurde, nicht zuzulassen. Aus dem Redezusammenhang ergibt sich zwingend, daß die Corona borealis bezüglich ihrer Lage (oder, wenn man sie sich be-

68) meteor. 2,5. 362 b 20 ff. – Strohm Komm. z. St. (p. 185) unergiebig.

69) Vivien de St. Martin, Histoire de la géographie et des découvertes géographiques, Paris 1873, 1, 116 (vermittelt durch J. O. Thomson, History of Ancient geography (russ. Übers.), Moskau 1953, 179 A. 2).

70) s. A. 68.

71) cael. 2,14. 298 a 15 ff. Nach Tannerys Mutmaßung (a. O. 110 f.) dem Eudoxos entlehnt. Weitere Lit. RE Suppl. 14 (1974) 1016; 1022.

72) 400 000 : 42 000 = 360 : x

x = $\frac{42\,000 \cdot 360}{400\,000} = 37.8^\circ$

73) Gisinger, RE 17 (1937) 2134 ff.; Berger a. O. (Erdkde.) 305 ff.

74) Berger a. O. (Erdkde.) 305; vgl. Arist. meteor. 2,5. 362 b 9 ff.: s. A. 4.

75) a. O. 235 Anm.*

wegt vorstellt, ihres Bahnverlaufs) mit einem anderen Sternbild in Parallele gesetzt wird: *καί* = auch, ebenfalls⁷⁶); im Vorangegangenen war aber nur *Ursa major* genannt worden, und zwar unmittelbar vorher; ferner wird man aus *κατὰ τοῦτον τὸν τόπον* folgern müssen, daß zuvor eine Örtlichkeit (scil. am Himmel) genannt oder angedeutet war von solcher Beschaffenheit, daß in ihr eine kreisende Gestirnsbewegung stattfinden kann⁷⁷); auch das weist auf den Ausschnitt des Himmelsgewölbes, der durch den arktischen Kreis begrenzt wird, die arktische Zone. Aristoteles hätte also etwas Unzutreffendes gesagt? Ja und nein; ja, wenn man ihn beim Worte nimmt und seine Aussage auf die Realität⁷⁸) bezieht; nein, wenn man die Geltung seiner Worte auf die nördlichen Teile der *Corona borealis* einschränkt⁷⁹) und einen intentionalen Bezug auf die Realität in geschichtlicher Auffassung, in der Auffassung seiner Epoche unterlegt. Dann deckt sich seine Erklärung mit der des Eudoxos, der behauptet: *τὰ ἄνωθεν τοῦ στεφάνου* befinde sich auf dem stets sichtbaren Kreis⁸⁰), eine Behauptung, mit der er sich den entscheidenden Widerspruch Hipparch's einhandelte⁸¹). Setzt man also eine nachlässige Formulierung des Aristoteles voraus, so zeigt sich, daß der Denker durchaus im Einklang mit dem Fachwissen seiner Zeit ist, das freilich der Berichtigung bedurfte und diese nicht allzulange später in der kritischen Erkenntnis Hipparch's fand⁸²).

Doch damit ist nur ein Teil der Schwierigkeiten, die der Text bietet, beiseite geräumt. Aristoteles fügt zu seiner Lagebestimmung der *Corona borealis* eine Begründung (oder Erläute-

76) s. Zitat A. 4.

77) s. Zitat A. 4.

78) Strenggenommen ist der Gegensatz ‚Realität und Realität in geschichtlicher Auffassung‘ anfechtbar; denn Realität ist immer in einem menschlichen Bewußtsein gespiegelte Realität, sobald man sie begrifflich zu durchdringen versucht. Dennoch dürfte klar sein, was gemeint ist: die damalige Realität in moderner Sicht (wobei stillschweigend vorausgesetzt wird, daß die moderne Realitätsabildung im Begriff sachadäquater ist).

79) Die sprachliche Ausarbeitung der Meteorologie ist bekanntlich sehr ungleichmäßig; neben sorgfältig ausformulierten Textpartien finden sich in der Pragmatie solche, die nur flüchtig skizziert sind (*note-book-style*): Strohm, Komm. 128 f.

80) F 64 a Lasserre; von Manitius unzutreffend übersetzt; richtig Berger a. O. (Erdkde.) 305; ebenso Müllenhoff (a. O. 235 A.*), der im übrigen der wesentlichen Identität der Aristotelischen mit der Eudoxischen Aussage nicht inne wird.

81) Hipp. comm. 1,11,2.

82) comm. 1,11,2.

nung)⁸³). Er versucht die Richtigkeit seiner Angabe dadurch verständlich zu machen, daß er für die Konstellation Zenitstellung für den Breitenkreis von Athen (ca. 38° n. Br.) in Anspruch nimmt. Es trifft zu, daß der hellste und nahezu südlichste Stern der nördlichen Krone, α Coronae borealis = Gemma, zur Zeit des Eudoxos und Aristoteles praktisch im Zenit von Athen stand (Deklination damals: 36.6°; heute: 27.5°)⁸⁴). Das Sternbild erstreckt sich über eine Fläche von 179°^{2 85}), und sein nördlichster Stern liegt um ca. 10° nördlicher als Gemma⁸⁶). Nimmt man auch in diesem Falle an, daß Aristoteles sich nicht scharf und präzise, sondern mit einer gewissen Unbestimmtheit ausdrückt, von der Krone ohne Einschränkung spricht, während er in Wahrheit ihren unteren Teil mit dem hellsten Stern, Gemma, im Auge hat, so tut sich eine Möglichkeit auf, seine Aussage mit der Realität, wie sie in seiner Zeit von Eudoxos aufgefaßt wurde, in Einklang zu bringen. In strengerer Formulierung müßte sein Satz mithin lauten: ‚In jener Region befindet sich (kreist) auch die Krone (scil. mit ihrer oberen Partie). Denn ihre untere Partie (mit Gemma) ist für uns im Zenit sichtbar, wenn sie kulminiert‘. Soll der zweite Gedanke dem ersten gegenüber begründende oder erläuternde Kraft erlangen, so ist als bekannt impliziert, daß die nördlichen Teile der Krone ein beträchtliches Stück näher an den Nordpol heranreichen als die südlichen, deren obere Kulmination mit dem Zenit Athens zusammenfällt. Von der Annahme einer Interpolation jedenfalls wird man Abstand nehmen⁸⁷). Die Hypothese einer Textdia-

83) s. A. 4.

84) Dicks a. O. (astr.) 209. Vgl. Baehr a. O. 56, 3. Reihe, Ephemeridennr. 210. Vgl. Müllenhoff a. O. 235 Anm.*: 36.5°, der an die Werte von Hipparch und Ptolemaios erinnert.

85) Schaifers/Traving a. O. 323.

86) Die Angabe bezieht sich auf ξ CrB; legt man μ zugrunde, so erhöht sich die Entfernung auf 12° (vgl. Schurig/Götz/Schaifers a. O. Tafel II R. A. (ca.) 15^h 30^m; vgl. auch Baker/Hardy a. O. 102). (Baehr a. O. fällt leider aus.)

87) So Dicks a. O. (astr.) 209 (nach Lee Ausg. Arist. Meteor.); Strohm, Komm. S. 58; 158 (z. St.). – Tannery (a. O. 136) schlägt vor, nicht auf die Kreisbewegung der Sterne zu beziehen, sondern von ihrem Verbleiben über dem Horizont zu verstehen. Der fest eingebürgerte Sprachgebrauch verwehrt, den Vorschlag des verdienstvollen französischen Gelehrten anzunehmen: vgl. Hipp. comm. Ausg. Manitius p. 361 b. Mag es auch gelegentlich scheinen, als ob *φέρεσθαι* die Bedeutung habe, die Tannery in ihm sucht, wie z. B. Hipp. comm. 2,2,59 Man., so lehrt näheres Zusehen doch, daß nicht dem Verb als solchem dieser Sinn zukommt, sondern der Zusatz *ἐν τῷ αἰεὶ φανερώϊ τμήματι* bewirkt, daß sich der intentionale Bezug in der angegebenen Richtung abwandelt.

skeuase bedeutet keine Lösung, sondern ein Abschieben des Problems⁸⁸⁾.

Werden wir mit unserem exegetischen Vorschlag dem wirklichen Sachverhalt gerecht, dann würde Aristoteles bezüglich des Verlaufs des arktischen Kreises⁸⁹⁾ mit dem knidischen Astronomen in einer irrigen Auffassung zusammentreffen, ein Umstand, der besonders eindringlich und überzeugungskräftig zu beweisen vermag, daß seine Vorstellung von der Nordgrenze der Oikumene von der des Eudoxos beeinflusst ist, wenn auch auf eine völlig andere Art, als Berger glaubte sich die Dinge zurechtlegen zu sollen.

Als Fazit dieser Erörterungen über die Himmelskreise und ihre Abstände von Pol und Gleicher ergibt sich mit teils größerer, teils geringerer Wahrscheinlichkeit, daß Aristoteles dem Eudoxos nicht nur das System der Himmelskreise entlehnte, sondern auch die von diesem fixierten Winkelabstände der Kreise von Äquator und Pol beibehielt. Nichts anderes war, wie wir uns eingangs klarmachten, zu erwarten, weil die Tatsachenbasis der theoretischen Hilfskonstruktion für beide unverrückbar⁹⁰⁾ festlag.

Ehe wir unseren Gedankengang abschließen, ist noch auf einen dunklen Punkt hinzuweisen, der schwerlich mit unseren Erkenntnismitteln aufzuhellen ist. Das Längen-Breitenverhältnis der Oikumene stimmt bei Eudoxos und Aristoteles nicht überein. Bei dem jüngeren Forscher hat es sich zugunsten der Breite verschoben: Eudoxos: 2 : 1; Aristoteles: 5 + : 3⁹¹⁾. Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie es zu diesem unterschiedlichen Ansatz des Längen-Breitenverhältnisses kommt. Namentlich sollte man die kritischen Vorbehalte des Aristoteles den maritimen und terrestrischen Entfernungsangaben gegenüber nicht aus den Augen verlieren⁹²⁾. Wie immer man sich den Unterschied erklä-

88) Der Interpolator müßte einerseits über sehr spezielle Informationen betreffs Sternörter gebieten, andererseits über elementare astronomische Verhältnisse in Unkenntnis sein (Höhe und Zenitdistanz des Pols ergänzen sich zu einem rechten Winkel). *Credat Iudaeus Apella!*

89) Genauer formuliert: bezüglich der Lage einer Konstellation zum Verlauf des arktischen Kreises.

90) Für den arktischen Kreis gilt das Gesagte innerhalb der bezeichneten Grenzen. Vgl. A. 95.

91) F 276 a Lasserre. Arist. meteor. 2,5. 362 b 20 ff. Vgl. Berger a. O. (Erdkde.) 325.

92) meteor. 2,5. 362 b 23 ff. Aristoteles deutet an, daß es sehr schwierig ist, die Entfernungen zu Wasser und zu Lande genau zu bestimmen. Seine Werte mögen sich von denen des Eudoxos unterschieden haben. Wenn es erlaubt ist,

ren mag, davon, daß, in der Sprache einer späteren Zeit, in Grad, ausgedrückt, der Abstand der Nord- und Südgrenze der gemäßigten Zone, des arktischen Kreises von Hellas und des Tropicus, bei beiden Forschern gleich aufgefaßt wurde, nämlich (ca.) 30°, sollte man sich nicht abbringen lassen. Darum verdient auch Gisingers Versuch keine Billigung, das Längen-Breitenverhältnis des Eudoxos in absolute Zahlenwerte umzusetzen⁹³). Nach dem Gelehrten, der sich für seine Behauptung auf Ps.Gemin. 15,4 stützt – wo Eudoxos namentlich nicht genannt wird –, soll es 100 000 : 50 000 Stadien betragen haben, die Oikumene von ca. 31° n. Br. bis 75° n. Br. gereicht haben. Das Resultat kommt einer *ἀπαγωγή εἰς τὸ ἀδύνατον* gleich. Lasserre hat recht daran getan, das Textstück aus Ps.Geminus, auf das Gisinger sich beruft, nicht unter die Eudoxos-Fragmente aufzunehmen⁹⁴).

Ziehen wir nunmehr die Summe unserer Überlegungen! Einerseits ist klar, daß Aristoteles' Zonenteiler und ihre Abstände von Pol und Gleicher auf Eudoxos zurückgehen. Andererseits ergab sich uns, daß Epikur–Lucrez, um den Stagiriten und sein – durch eine anthropozentrische Teleologie abgesichertes – Dogma von der Ewigkeit der Welt zu bekämpfen, seinen Zonenbegriff zur Hilfe nahmen, der das Breitenverhältnis der einzelnen Zonen unter Verwendung der hexekontadischen Kreiseinteilung bestimmte. Nun ist die Fixierung des arktischen Kreises auf 54° – in der uns geläufigen Ausdrucksweise, die der Epoche des Eudoxos und Aristoteles noch unbekannt war – nicht unabhängig von der Hexekontadenrechnung, sondern eben durch diese bedingt⁹⁵). Nur wenn man den Kreisbogen vom tropischen Kreis bis zum Pol in dem Verhältnis 5 : 6 unterteilt, erhält man jenes reinliche Zahlen-

seine Ziffer für den Erdperimeter aus *De caelo* (298 a 17 : 400 000 Stadien) mit dem Längen-Breitenverhältnis zu verknüpfen, dann betrüge die Breite seiner Oikumene 33 333.3 Stadien und die Länge 55 555.56+ Stadien.

93) RE 17 (1937) 2133; ders. RE Suppl. 4 (1924) 583 f. – Gisinger (RE 17 (1937) 2135) sieht offensichtlich den Unterschied zwischen den Eudoxischen und Aristotelischen Verhältniszahlen als unwesentlich an. Dem wäre beizupflichten, wenn man 6– ohne weiteres 5+ gleichsetzen dürfte.

94) Vgl. Eudoxos-Fragmente p. 293

95) Weil innerhalb der griechischen Breiten der Zirkumpolarkreis in gewissen Grenzen schwankt:

bezogen auf: Rhodos (ca. 36° n. Br.): 54°

Athen (ca. 38° n. Br.): 52.°

usw.

Notwendigkeit, ihn just mit dem 54. Breitenkreise zusammenfallen zu lassen, so daß er 6 Hexekontaden vom Nordpol, 5 Hexekontaden vom Wendekreis und 9 Hexekontaden vom Gleicher entfernt ist, besteht nicht.

verhältnis, das sich dem Gedächtnis so leicht einprägt: 4 : 5 : 6, bei dem 60 das kleinste gemeinschaftliche Vielfache der drei Proportionalen und ihrer Summe ($4 + 5 + 6 = 15$) ist. Eudoxos hat also dem Aristoteles nicht nur das System der Himmelskreise und ihrer Abstände, sondern auch die 60-Teilung des Kreises vermittelt. Dabei muß offenbleiben, ob er sie aufgebracht oder eine bereits vorliegende Erfindung sich angeeignet hat. Die Beschäftigung mit der Geometrie der Kugel war im vierten vorchristlichen Jahrhundert ungemein lebhaft. Damals wurde ja das erste Lehrbuch der Sphärik geschaffen, das deutliche Reflexe in den *Phainomena* Euklids, in der Schrift *Über die bewegte Kugel* des Autolykos von Pitane und in den *Sphairika* des Mathematikers (im antiken Wortsinne) Theodosios aus Bithynien hinterlassen hat⁹⁶). Ob es mit dem Namen des Eudoxos in Verbindung gebracht werden darf, wie manchmal vorgeschlagen wird, stehe dahin⁹⁷).

Scaliger, so dürfen wir abschließend feststellen, hat gegenüber Müllenhoff im wesentlichen Punkte recht behalten. Ja, im Grunde hat dieser die Grundlagen für die Wiederaufrichtung des Satzes gelegt, den er meinte umstoßen zu müssen, weil es an direkter Bezeugung gebrach. Für den Aristotelischen Zonenbegriff setzte er nämlich das hexekontadische Teilungsverhältnis 4 : 5 : 6 als eine sehr ansprechende Denkmöglichkeit voraus⁹⁸). In dem Augenblicke, da er begonnen hätte, sich Rechenschaft dar-

96) K. Ziegler, RE 5 A (1934) 1932.

97) Dagegen: Ziegler, RE 51 (1934) 1932; Heath a. O. (Manual) 201.

98) Ihm ist durchaus klar, daß das älteste Zeugnis für den approximativen Wert der Ekliptik bei dem Schüler des Aristoteles Eudemos von Rhodos vorliegt (a. O. 256; vgl. Eudemos v. Rhodos frg. 145 Wehrli; die Winkelöffnung wird durch die Seitenlänge eines einem Kreise einbeschriebenen regelmäßigen konvexen 15-Ecks bestimmt). Andererseits hat er eine deutliche Vorstellung davon, daß Aristoteles in seiner planisphärischen Darstellung der Windrose den arktischen Kreis als eine Konstante mit festem Äquatorabstand behandelt (a. O. 257; vgl. Meteor. 2,6. 363 b 31 f.; es wäre durchaus angebracht gewesen, in diesem Zusammenhang an die Poseidonisch-Strabonische Kritik zu erinnern, die dem Aristoteles zum Vorwurf macht, den beweglichen arktischen Kreis als feste Nordgrenze der gemäßigten Zone zu benutzen: Strab. 2,95 C). So sieht er sich zu dem Zugeständnis genötigt, das in unserer Sicht beinahe einer Aufhebung seines eigenen Standpunkts gleichkommt: ... (man) muß... einräumen, die stelle (scil. meteor. 2,6, 363 b 31 f.) läßt sehr daran denken dass er (scil. Aristoteles) die einteilung (scil. 4 : 5 : 6) schon vorfand und als bekannt voraussetzte (a. O. 258).

über abzulegen, in welchem Maße die Zonenlehre des Stagiriten von der des knidischen Forschers geprägt ist, war er auf dem besten Wege, aus einem Gegner Scaligers zu dessen Parteilänger zu werden⁹⁹).

Marburg

Karlhans Abel

99) Aristoteles kennt bekanntlich den Terminus *ζώνη* noch nicht. Er ist erstmals bei Autolykos von Pitane nachweisbar (RE Suppl. 14 (1974) 990). Statt seiner bedient sich der Stagirit des Ausdrucks *τιμήμα* und *ἔκτιμημα*. *τιμήμα* begegnet mehrfach im Kommentar Hipparchs zu den *Phainomena* des Eudoxos und des Arat in demselben Sinne von Zone, und zwar stets (4 Fälle) in der Verbindung *τὸ ἀεὶ φανερόν τιμήμα* (vgl. Hipp. comm. Ausg. Manitius p. 358 a). Wenn Hipparch die Terminologie der von ihm kritisch kommentierten Eudoxischen Vorlage beibehält, dann wäre sichergestellt, daß Aristoteles sich in seiner Terminologie an Eudoxos anlehnt. Doch die bloße Denkmöglichkeit zur Wahrscheinlichkeit zu erheben, scheint sich keine Handhabe zu bieten. In den wörtlich erhaltenen Fragmenten des Eudoxos begegnet *τιμήμα* oder *ἔκτιμημα* nicht in dem Sinn (Kugel-, Erd-, Himmels-)Zone; vgl. Ausg. Lasserre Index.