

Dieselbe unvergleichlich fruchtbare Epoche hellenischer Kultur, welche einen Herodot zu ihren edeln Söhnen zählt, den Vater der Geschichte, darf sich auch rühmen, der Welt den Mann geschenkt zu haben, welchen ich den Vater der wissenschaftlichen Naturbetrachtung zu nennen wage. In einsamer Grösse steht Demokrit am Eingange der Geschichte der Naturwissenschaft — noch weiter zurück, nebelumflossen, sein Lehrer Leucipp — und es erhebt bis zum vollen Anbruche der neuen Zeit niemand, welcher die Lehre des Philosophen von Abdera fruchtbar weiter zu bilden im stande gewesen wäre. Und doch war die atomistische Hypothese der Vervollkommnung nicht nur bedürftig, sondern auch fähig, fähig selbst in einem Zeitalter, welches weder Fernrohr noch Mikroskop, weder Retorte noch Lötrohr kannte.

Ein grenzenloser Raum, eine an Masse unendliche Materie, welche in zahllosen unsichtbaren, unveränderlichen und unzerstörbaren, an Gestalt und Grösse verschiedenen Teilen als das unbedingt Seiende existiert, von Ewigkeit her bewegt und in ihrer Bewegung mit dem Leeren zusammen Welten webend, Welten zerstörend, eine endlose Kette notwendigen Geschehens und in der Notwendigkeit das ordnende Gesetz — das sind die grossen Grundzüge des Demokritischen Systems, welches die erstarkte Wissenschaft eines bevorzugten Zeitalters nicht als wertlos bei seite geworfen, sondern nur verfeinert und vertieft hat.

Was hat nun das Altertum mit dieser Errungenschaft angefangen? Kurze Zeit, nachdem Demokrit der Naturforschung eine so vorzügliche philosophische Grundlage geboten hatte, stellte Plato mit verwegener Spekulation das Luftgebäude einer halb mystischen Physik ins Leere hinein, ein Hindernis eher als ein Fördernis für die nach Naturthatsachen fragende Wissenschaft. Dann kam Aristoteles, ein Riese an Geist und Wissen, so übermächtig, dass er zwei Jahrtausende hindurch die Welt der Denkenden beherrscht hat. Zahlreiche Menschenalter haben fast alles, was sie an formalem Vermögen wie an Wissen besaßen, diesem einzigen Reichen verdankt: aber die Naturerkenntnis konnte nur zurückgehalten werden durch eine Philosophie, welche, wie Fr. Alb. Lange sagt, ‚den Schein der Empirie mit allen jenen Fehlern verbindet, durch welche die sokratisch-platonische Weltanschauung die empirische Forschung in der Wurzel verdirbt.‘

Zwar wurde schon im nächsten Menschenalter nach Aristoteles der Versuch gemacht, den wissenschaftlichen Materialismus, ohne den der Natur nun einmal nicht beizukommen ist, wiederherzustellen: Epikur eignete sich die Demokritische Physik an und wandelte sie, in einigen Punkten glücklich, in anderen höchst unglücklich, in Rücksicht auf Aristoteles Kritik um. Aber der Verächter der Wissenschaft, welchem die Erkenntnis der Natur nur als Mittel zum Zwecke des seligen Lebens galt, war nicht der Mann, jener kühnen, aber in wesentlichen Beziehungen unfertigen mechanischen Hypothese einem Aristoteles gegenüber zum Siege zu verhelfen. So blieb Demokrit ‚ein Bürger derer, welche kommen werden‘, bis Baco ihn erkannte und bald darauf Gassendi das einst von Lucrez mit musischer Anmut umströmte Demokritisch-epikureische System auf- und auszubauen unternahm.

Jetzt gehört die Lehre der alten Atomiker, so wie sie ist, der Geschichte an. Unter den Geschichtschreibern der Philosophie hat Fr. Alb. Lange\*) dem Demokrit das liebevollste Verständnis entgegengebracht, aber auch Eduard Zeller hat ihn mit jener glänzenden Geistesfreiheit gewürdigt, welche dem Verfasser der ‚Philosophie der Griechen‘ neben andern höchsten Vorzügen eigen ist (Bd. I, 760—857, s. vor allem 846 f.).\*\*) Doch auch in dieser mit so vieler Sympathie geschriebenen Darstellung glaube ich noch einzelne Spuren der Nachwirkung jener oft befangenen Kritik zu finden, welche Aristoteles an dem grössten seiner materialistischen Gegner geübt hat.

Aber auch da, wo es sich um das Thatsächliche handelt und wo Aristoteles den richtigen Weg zeigt, ist Zeller dem Irrtum nicht immer entgangen. Vor allem gilt dies von der Darstellung der Urbewegung der Atome, das heisst: ihres unfruchtbaren Getümmels im Unendlichen, einer Frage, in welcher schon das spätere Altertum, einmal durch Vermischung von Demokritischem und Epikureischem, dann aber durch die Verwechslung jener Bewegung mit der in begrenztem Raume Welten erzeugenden, mannigfache Verwirrung angerichtet hat.

Ich unternehme es nun, in vollem Bewusstsein der Schwierigkeit des Versuches, die Urbewegung der Atome und ihr kosmogonisches Wirken darzustellen.

Die beiden Hauptzeugen für die Geschichte der älteren Atomistik sind Aristoteles und Theophrast, ‚die Grund- und Ecksteine unserer Kenntnisse der vorsokratischen Philosophie‘, wie sie Diels einmal nennt. Deshalb war ich berechtigt, von dem Buche Alphons Emmigers ‚Die vorsokratischen Philosophen nach den Berichten des Aristoteles‘ eine gewisse Förderung für meine Untersuchung zu erwarten: ich habe mich aber getäuscht gesehen. In zweiter Linie stehen die Doxographen, wie man sie nach Diels ebenso gelehrter wie scharfsinniger Arbeit zusammenfassend nennt.\*\*\*) Diels hat gezeigt, dass die pseudoplutarchischen Placita und die entsprechenden Partien des Stobäus sowie alles, was sonst noch aus gleicher Quelle nebenherfliesst oder sich in zunehmender Verflachung abzweigt, zuletzt wesentlich auf Theophrasts verloren gegangenes grosses Werk, die achtzehn Bücher *περὶ φυσικῶν δοξῶν*, geflossen ist. Allerdings spricht Diels in bezug auf die Atomiker einen gewissen Zweifel aus. Nachdem er gesagt hat, Theophrast sei wahrscheinlich, wie für die Jonier und die Eleaten, so auch für Leucipp, Demokrit und den Chier Metrodor Hauptquelle, fügt er hinzu: ‚quamquam de atomorum doctoribus est quod dubites; neque enim tam saepe dedit scriptor inscitiae poenas quam in illorum dogmatis.‘ Aber da der Eresier, wie das Fragment de sensibus zeigt, in jenem Werke den Demokrit eingehend berücksichtigt hat, so muss das ‚verisimile est‘ stehen bleiben. Es ist kein Grund abzusehen, weshalb der Verfasser der ältesten nachtheophrastischen Placita gerade bei den Atomikern den bewährten Führer verlassen haben sollte. Die Irrtümer, welche übrigens nicht alle gleich schlimm sind, lassen sich teils aus ursprünglicher falscher Auffassung der Worte des Theophrast, teils aus der Eilfertigkeit der späteren Excerptoren zur genüge erklären. Mit grosser Vorsicht müssen auch die griechischen Kommentatoren des Aristoteles berücksichtigt werden, vor allem Simplicius, welcher sich mehrfach auf das direkteste widerspricht. Ihm lag sicherlich nicht nur jene Schrift des Demokrit nicht mehr vor, deren Unkenntnis er de anima fol. 6

\*) Geschichte des Materialismus, I 8—22.

\*\*) Vierte Aufl. Die eingeklammerten Zahlen gehen auf die dritte.

\*\*\*) Doxographi graeci, collegit recensuit etc. Hermannus Diels. Opus academiae litterarum borussicae praemio ornatum. Berolini. MDCCCLXXIX.

eingesteht, sondern auch die andern Demokritischen Bücher waren ihm nicht mehr zugänglich; vgl. Papencordt, de atomic. doctrina 22, auch Diels, Doxogr. 220.

Von den vier für meinen Gegenstand wichtigsten Arbeiten über Demokrit hat die älteste, die schon genannte von Papencordt\*), die Urbewegung der kleinsten Körper in der Hauptsache richtig dargestellt. Ebenso Mullach\*\*), soweit er sich an Papencordt anschliesst. Dagegen stellt Zeller und von ihm abhängig Lange, nach meiner Meinung, die erste Bewegung der Atome in dem wichtigsten Punkte unrichtig dar. Gegen Zeller werde ich mich vor allem zu wenden haben und ich meine, ich kann die Bedeutung, welche ich der Meinung dieses Gelehrten auch da, wo sie mir falsch erscheint, beilege, nicht besser zum Ausdruck bringen, aber auch nicht besser meiner eigenen Auffassung die Bahn ebenen, als wenn ich den Weg meiner Untersuchung durch die Kritik der Zellerschen Darstellung bestimmen lasse.

Ich habe schon verraten, dass ich Erwin Rohde\*\*\*) gegenüber, welcher den Lehrer des Demokrit†) dem Orpheus, den Centauren und der Chimaera zugesellt, auf Diels††) Seite stehe. In dem, was über die Atome und ihre erste Bewegung als Demokritisch oder Leucippisch berichtet wird, vermag ich allerdings nicht das Eigentum beider zu scheiden, aber die Kosmogonie wird gewisse nicht unbedeutende Verschiedenheiten erkennen lassen.

## I.

## Die Urbewegung der Atome.

Die vor- oder ausserweltliche Bewegung der Urkörper ist von der kosmogonischen wesentlich verschieden. Diesen Satz stelle ich an die Spitze, weil, wie schon gesagt, die Vermischung beider Bewegungen eine der zwei Hauptquellen der Irrtümer auf diesem Gebiete ist.

Beide Bewegungen sind natürlich nicht in der Weise verschieden, dass bei der Weltbildung eine neue Kraft wirksam würde, sondern es wirkt die von Ewigkeit her vorhandene Ursache der Bewegung bei dem kosmogonischen Prozesse, so wie später innerhalb der gewordenen Welt, nur unter andern Bedingungen, als sie vorher gewirkt hat. Jede Weltentstehung beginnt damit, dass in einem ‚geeigneten‘ Teile des Raumes, ‚unter Abscheidung von dem Unendlichen‘ eine Atomenanhäufung und in folge dieser ein Gedränge entsteht, welches notwendig Erscheinungen hervorrufen muss, die bei dem Getümmel der Atome im Unendlichen unmöglich oder doch nur ausnahmsweise möglich sind.

Da die Atome sich ohne Anfang im Raume bewegen — Arist. de coel. III 2, 300 b 8, Metaph. XII 6, 1071 b 34 u. s. w. —, so hat es nie eine Zeit gegeben, oder richtiger: unser endliches Denken kann keine Zeit setzen, in welcher nicht schon Welten bestanden hätten. Die Urbewegung findet also gleichzeitig mit der Welten schaffenden, erhaltenden und zerstörenden Bewegung statt, und zwar vollzieht sie sich in den weltleeren Teilen des unendlichen Raumes.

\*) De atomicorum doctrina commentationis specimen primum. Berolini 1832.

\*\*) Democriti Abderitae operum fragmenta collegit, recensuit, vertit, explicuit etc. Fr. Guil. Aug. Mullachius. Berol. 1843.

\*\*\*) Ueber Leukippos und Demokritos, Verh. der 34. Versammlung deutscher Philologen. S. 64 ff. — Neue Jahrb. 1881, Heft 11. S. 741.

†) Denn *Ἔρανος* bedeutet bei Arist. Metaph. I 4, 985 b 4. Schüler, s. Bonitz z. d. St.

††) Verh. der 35. Vers. d. Philol. S. 96.

2. Von dieser Bewegung hat Demokrit wahrscheinlich dort gesprochen, wo er das gesagt hat, was Diogenes von Laerte (IX 44) so wiedergibt: *καὶ τὰς ἀτόμους δὲ ἀπείρους εἶναι κατὰ μέγεθος καὶ πλῆθος, φέρεσθαι δὲ ἐν τῷ ὄλῳ δινομένης*. Die an Gesamtmasse, d. h. nach dem kubischen Inhalte, welchen ein aus der Summe aller Einzelmassen bestehender Körper haben würde — s. I 4 — und an Zahl unendlichen Atome können sich in ihrer Gesamtheit nur im unendlichen Raume tummeln, genauer: die nach Abzug der die unzähligen Welten bildenden Atome übrigbleibenden in den unzähligen Intermundien. Übrigens ist das *ἐν τῷ ὄλῳ* wohl schwerlich der Ausdruck Demokrits, sondern *ἐν τῷ κενῷ* oder *ἐν τῷ οὐδενὶ* oder *ἐν τῷ ἀπείρῳ* — s. *Simpl. de coel.* 133 a 8 — oder auch, wie Aristoteles den Leucipp und Demokrit sagen lässt (*de coel.* III 2, 300 b 8), *ἐν τῷ κενῷ καὶ τῷ ἀπείρῳ (κινεῖσθαι τὰ πρῶτα σώματα)*. Bei dem *διεῖσθαι* ist natürlich nicht daran zu denken, dass sich die gesamte Menge im Kreise bewegte, denn das ist, ganz abgesehen von dem Bestehen der Welten, schon deshalb unmöglich, weil es sich eben um eine Bewegung eines Unendlichen im Unendlichen handelt. Wenn Demokrit wirklich einen Wirbel des ganzen Atomenheeres zu irgend einer Zeit hätte stattfinden lassen, so hätte Aristoteles dort, wo er beweist, dass ein Unendliches sich nicht im Kreise bewegen kann — *de coel.* I 5, 271 b 26 — sicherlich nicht versäumt auf ihn hinzudeuten. Gemeint kann also nur ein wirres Durcheinanderfliegen nach verschiedenen Richtungen sein. Der eigentliche Wirbel gehört, wie Lange I 130 mit recht behauptet, erst dem welterzeugenden Vorgang an, aber er fällt, was er verkennt, mit dessen Anfang zusammen.

3. Nun leugnet aber Zeller 790 f. (712 f.), dass die sogenannte Wirbelbewegung die ursprüngliche Bewegung der Atome sei. Sie soll aus einer andern hervorgegangen sein, deren Ursache die Schwere war, und dasselbe nimmt Lange S. 16 an. Zeller sagt, es werde ausdrücklich bezeugt, Demokrit lasse ebenso wie Epikur alle Atome ursprünglich durch ihre Schwere bewegt werden, und er erkläre die Bewegung mancher Körper nach oben aus dem Drucke, welcher die leichteren Atome beim Niedersinken der schwereren emportreibe. Wir werden später sehen, wie es um dies Zeugnis steht. Etwas weiter unten, wo es sich um die Vorstadien der Weltentstehung handelt, S. 793, (714) sagt Zeller: ‚An und für sich würden die Atome in ihrer Bewegung alle die gleiche Richtung verfolgen‘, das heisst, alle würden fallen *imbris uti guttae*, würden sich nie berühren und nie aus der senkrechten Bewegung in eine andere übergehen, ‚da sie aber ungleich an Grösse und Gewicht sind, so fallen sie, wie die Atomiker glauben, mit ungleicher Geschwindigkeit, sie treffen daher aufeinander, die leichteren werden von den schwereren in die Höhe gedrängt, und aus dem Gegenlaufe dieser beiden Bewegungen, dem Zusammenstoss und dem Abprallen der Atome, erzeugt sich eine Kreis- oder Wirbelbewegung‘, welche dann weiter zur Bildung von Welten führt. Was hier geschildert wird, ist, so weit es sich um die Überleitung der Fallbewegung in eine aufsteigende handelt, dasselbe, was an der ersten Stelle als ausdrücklich bezeugt bezeichnet wird. Aber dort handelt es sich um einen Vorgang, welcher überall erfolgen soll, wo es leichte und schwere Atome giebt, also im ganzen Raume: hier soll derselbe Vorgang örtlich beschränkt sein, denn er soll unmittelbar zur Entstehung einer Welt führen. Es ist aber ganz unmöglich, dass derselbe unter denselben Bedingungen sich vollziehende Process in verschiedenen Teilen des All und zu verschiedenen Zeiten eine verschiedene Wirkung haben sollte. Doch lassen wir diese Schwierigkeit, welche Zeller dadurch geschaffen hat, dass er die örtlich und zeitlich beschränkte kosmogonische Bewegung nicht mit der ursprünglichen und allgemeinen streng auseinanderhält, beiseite, und treten wir der Behauptung Zellers

näher, dass alle Atome ursprünglich fallen und dass sie in der angegebenen Weise in die schräge, seitliche und aufsteigende oder, wenn man will, in die Wirbelbewegung übergehen. Da aber die Voraussetzung des Falles der Atome ihre Schwere ist und man diese bestritten hat — s. I. 17 —, so müssen wir zuerst zusehen, ob dies mit recht oder mit unrecht geschehen ist.

4. Die Frage ist rasch entschieden. Die Atome Demokrits besitzen Schwere. Es genügt schon das eine Zeugnis des Aristoteles, welcher de gen. et corr. 5, 326 a 9 berichtet: βαρύτερόν γε κατὰ τὴν ὑπεροχὴν φησὶν ἕκαστον τῶν ἀδιαίρετων, d. h. ein jedes Atom sei schwerer, nach dem Mehr (des Stoffes), denn das bedeutet ὑπεροχὴ, dessen Gegensatz ἔλλειψις ist, vgl. Ind. Arist. Bon. unter ὑπεροχὴ und ὑπερέχειν. Ich füge aber noch das Zeugnis des Theophrast hinzu. Dieser spricht in dem unschätzbaren Bruchstücke über die Sinneswahrnehmungen, welches uns den Verlust des ganzen Werkes, jener grossen kritischen Geschichte der Naturphilosophie, um so schmerzlicher empfinden lässt, mehrfach von der Schwere in ihrer Abhängigkeit von der Stoffmasse (§ 60, 61 und bezeichnet die Atome ausdrücklich als der Schwere teilhaftig. Βαρὺ μὲν οὖν καὶ κοῦφον τῶ μεγέθει διαίρει Δημόκριτος: sagt er § 61, εἰ γὰρ διακριθεὶς ἐν ἕκαστον (so Mullach; Diels καὶ ἐν ἕκαστον mss. ἐνθεν ἐ.)\*, εἰ καὶ κατὰ σχῆμα διαφέρουσι, σταθμὸν (Papenc. σταθμοῦ) ἂν ἐπὶ μεγέθει τὴν φύσιν (κρίσιν Preller, διαφορὰν Usener) ἔχειν· οὐ μὴν ἀλλ' ἐν γε τοῖς μικροῖς κουφότερον μὲν εἶναι τὸ πλέον ἔχον κενόν, βαρύτερον δὲ τὸ ἐλαττον. Die Stelle bietet mehrfache Schwierigkeiten. Mullach setzt zu ἐν ἕκαστον hinzu τῶν ἀμίκτων, was vielleicht bei Demokrit aus dem Zusammenhang ergänzt werden konnte, wie nach Diels richtiger Bemerkung § 71 zu ἕκαστον: ὁ αἰσθανόμεθα. Für σταθμὸν . . . τὴν φύσιν, wo φύσιν schwerlich anzutasten ist, schreibt Diels mit Mullach σταθμοῦ τὴν φύσιν, ohne dies aber für richtig zu halten. Er meint utique scribendum erat τινὰ φύσιν, aber 71, 520 3 handelt es sich um etwas, auf das es hier gar nicht ankommt. Der Gedanke kann kein anderer sein, als: es hat Schwere (die Schwere) nach der Grösse. Wenn σταθμοῦ τὴν φύσιν für τὴν σταθμοῦ φύσιν zulässig erscheint, so entscheidet man sich am besten für Mullachs Aenderung, falls überhaupt eine Aenderung nötig ist. Mir scheint aber, dass man die Überlieferung retten kann, indem man die Worte folgendermassen konstruiert: τὴν φύσιν (ἐκάστου ist gemeint, also αὐτοῦ) ἂν ἔχειν σταθμὸν ἐπὶ μεγέθει. Die Ergänzung ist härter, als wenn, wie ich zu Ep. ad Herod. §. 75 a p. 16\*\*) nachgewiesen habe, τοῦ ἀνθρώπου oder τῶν ἀνθρώπων hinzuzudenken ist. Für die verdunkelnde Stellung liessen sich aus dem Thucydides Beispiele in Menge beibringen. Jedenfalls sagt Theophrast der Hauptsache nach folgendes: Demokrit unterscheidet das Schwere und das Leichte nach der Masse, (d. h. nach dem kubischen Inhalte des Stoffes s. I. 2). Denn wenn ein jedes von den Atomen für sich genommen werde, so habe es, wenn es sich auch der Form nach (von anderen) unterscheide, doch (seine) Schwere nach der Grösse. Das εἰ καὶ κατὰ σχῆμα διαφέρουσι will sagen: bei Verschiedenheit der Gestalt kann das Gewicht zweier Atome doch dasselbe sein: es ist dasselbe, wenn ihre Masse dieselbe ist. Das ist nicht sehr klar ausgedrückt. Klar aber ist der zweite Satz. „In zusammengesetzten Körpern aber sei dass, was mehr Leeres enthalte, leichter, das, was weniger, schwerer.“

\*) Der Text im allgemeinen der von Diels, Doxogr. 499—527. Varianten sind angegeben, wo die La. zweifelhaft und die Abweichungen wichtig sind.

\*\*) Epikur's Brief an Herodot, §. 68—83 übersetzt und erläutert von Dr. A. Brieger. Progr. des städt. Gymn. zu Halle a.S. 1882. Künftig: „Ep. Br.“

5. Von derselben Sache hat Theophrast auch § 72 gesprochen. Ich will zunächst den Zusammenhang wenigstens andeuten. Mit § 68 beginnt die Kritik der Demokritischen Erklärung der Schwere und Leichtigkeit, der Härte und Weichheit einerseits, welche auf Masse und Verteilung des Stoffes zurückgeführt werden, und der aus den Figuren der Urkörper hergeleiteten Geschmackserscheinungen andererseits.

Der Schüler des Aristoteles, dessen Urteil ein unbefangenes und sachliches ist, tadelt den Atomiker, dass er nicht alle Eigenschaften der Dinge aus denselben Qualitäten oder Verhältnissen der Atome erkläre und dass er nur den zuerst genannten Eigenschaften objective Wirklichkeit (*φύσις*. Philippson *Υλη ἀνθρωπίνη*, p. 125), den letzteren so wie der Wärme und der Farbe nur eine subjective Existenz zuschreibe, während er sie doch wieder auf Form, Lage und Stellung der Atome, also auf etwas objectiv Seiendes zurückführe.\*) Dieser Tadel wird dann noch weiter ausgeführt und noch andere Einwendungen gegen die Subjectivität der sekundären Eigenschaften gemacht\*\*). Dann heist es § 71: *νῦν δὲ σκληροῦ μὲν καὶ μαλακοῦ καὶ βαρέος καὶ κοῦφου ποιεῖ τιν' (Diels, für τὴν) οὐσίαν, ὅπερ οὐχ ἤτιον ἔδοξε λέγεσθαι πρὸς ἡμᾶς, θερμοῦ δὲ καὶ ψυχροῦ καὶ τῶν ἄλλων οὐδενός. καίτοι τό γε βαρὺ καὶ κοῦφον ὅταν διορίζῃ τοῖς μεγέθεσιν, ἀνάγκη τὰ ἀπλᾶ πάντα τὴν αὐτὴν ἔχειν ὁρμὴν τῆς φορῆς, ὥστε μιᾶς τινος ἂν ἕλης εἶη καὶ τῆς αὐτῆς φύσεως.* Der Bildung nach ist die letzte Periode ähnlich der von § 21: *ἀλλὰ περὶ μὲν τὴν ἀκοὴν ὅταν ἀποδιδῶ — —, ἄτοπον τὸ οἰεσθαι κτλ.* und der von § 34, *ὅταν δὲ λέγη τὰ μέγζω μᾶλλον αἰσθάνεσθαι . . ., τὸ μὲν αὐτῶν ἔχει τινὰ ἀπορίαν κτλ.* Das, was den Nachsatz zu dem Satze mit *ὅταν* bildet, kann kein von Demokrit selbst ausgesprochener und von Theophrast als richtig anerkannter Gedanke sein. Ein solcher Gedanke ist aber der, dass alle Atome dasselbe Princip der Bewegung haben, denn das heisst *ὁρμὴ τῆς φορῆς* s. Ind. Arist. unter *ὁρμὴ, φορὰ* und *κίνησις*. Folglich gehört der Satz mit *ὅταν* und das *ἀνάγκη τὰ ἀπλᾶ κτλ.* gar nicht zusammen. Dass mehr als zwei oder drei Worte ausgefallen sind, zeigt auch das, was, jetzt ziemlich beziehungslos, im § 72 folgt. Diese Stelle ist also gar nicht zu verwerten. Ich habe das so eingehend nachgewiesen, weil ich selbst, ehe ich die Lücke erkannte, hier die Spur der Anschauung gefunden zu haben glaubte, dass die Kraft, mit der sich die Atome bewegten, nach ihrer Masse verschieden sei. Ob sie das sein, ob sie sich so in Zusammenstößen bethätigen soll, lasse ich dahingestellt. Für mich handelte es sich darum, zu verhindern, dass man mit dieser Stelle einen Widerspruch gegen meine Beweisführung begründete.

6. Eine andere Frage als die, ob die Atome Schwere haben, ist natürlich die, zu welcher wir jetzt zurückkehren, ob die Schwere der Atome die Ursache ihrer Bewegung im Unendlichen ist. Zeller meint 791 (602), wenn Aristoteles phys. VIII 9, 265 b 22 sage *διὰ τὸ κενὸν κινεῖσθαι φασιν*, das Leere sei der Grund der Bewegung, so liesse sich dabei schon

\*) *Ἐπειτα (ἄτοπον) βαρέος μὲν κτλ. καθ' αὐτὰ ποιεῖν φύσις . . ., θερμοῦ δὲ καὶ ψυχροῦ καὶ τὰ ἄλλα πρὸς τὴν αἰσθησίν, καὶ ταῦτα πολλάκις λέγοντα, διότι (= ὅτι) τοῦ θερμοῦ σχῆμα σφαιροειδές.* Diels hat Zellers 786, 2 (708) notwendige Aenderung — die mss. haben *χυμοῦ* statt *θερμοῦ* und mit Schneiders *χυλοῦ* ist nichts gewonnen — wohl nur übersehen.

\*\*\*) Eine Periode dieses Abschnittes ist auch bei Diels unverständlich und sprachlich unmöglich, weil die Parenthese verkannt ist. Man schreibe so: *οὔτε γὰρ οἶόν τε τὸ σχῆμα πάθος εἶναι ὅτι ταῦτόν τοις μὲν σφαιροειδέσ, τοῖς δὲ ἄλλωσ — ἀνάγκη δ' ἴσωσ, εἴπερ τοῖς μὲν γλυκῦ, τοῖς δὲ πικρὸν — οὐδὲ κατὰ τὰς ἡμετέρας ἕξεισ μεταβάλλειν τὰσ μορφάσ.*

an sich selbst kaum an etwas anderes denken als an die Schwere. Mir scheint, wenn die Atomiker dies im Sinne hatten, so lag es ihnen in jeder Hinsicht näher zu sagen *διὰ τὸ βῆρος*. Sie wollten schwerlich mit jenen Worten etwas anderes ausdrücken, als, das Leere mache die Bewegung möglich, es sei das *οὐδ' οὐκ ἄνευ*, s. Zeller II 2, 330. Auch Arist. Phys. IV 8, 214b 12 ff., wo es heisst, die Leere schiene zwar die Ursache der Bewegung zu sein (*αἰτίον τῆς πορείας*), sei es aber nicht, fasse ich im gleichen Sinne auf.

Ich komme nun auf die Angabe, welche Zeller als ein ausdrückliches Zeugnis für seine Ansicht bezeichnet. Simplicius de coel. III 1, 254b 27, sagt *Οἱ γὰρ περὶ Δημόκριτον καὶ ὕστερον Ἐπίκουρος τὰς ἀτόμους πάσας ὁμοφρεῖς οὕσας βῆρος ἔχειν τῷ δὲ εἶναι τινα βαρύτερα ἐξωθούμενα τὰ κοφύτερα ὑπὲρ αὐτῶν ὑφιζανόντων ἐπὶ τὸ ἄνω φέρεσθαι καὶ οὕτω λέγουσιν οὗτοι δοκεῖν τὰ μὲν κοῦφα εἶναι τὰ δὲ βαρέα*. Simplicius kommentiert hier die Polemik des Aristoteles gegen diejenigen, welche die physikalischen Körper aus Flächenfiguren bestehen lassen, und dann einen 299 a 25 beginnenden, vom Wesen der Schwere hergenommenen Beweis. Die Worte des Aristoteles — — — *τὰ δὲ αἰσθητὰ σώματα ἢ πάντα ἢ ἕνια βῆρος ἔχει, οἷον ἡ γῆ καὶ τὸ ἕδωρ, ὡς κἂν αὐτοὶ φαῖεν* geben dem Kommentator Veranlassung zu der obigen Bemerkung. Er sagt: „Nach Demokrit und später nach Epikur besitzen die Atome, welche alle von gleicher Natur sind, Schwere; dadurch aber, dass gewisse Stoffe — *τινά* nicht *τινάς* — schwerer als andere sind, werden die leichteren (Stoffe) von den ersteren, welche sich senken, herausgequetscht und fliegen nach oben und so scheinen die einen leicht zu sein, die andern schwer“. Hier zeigt das *ὑφιζάνειν* (= *ὑποκοθίζειν* Placit. I 4, 2 und 3, lat. subsidere), dass nicht von einem rascheren Fall im Leeren, sondern von einem, durch ein Medium verlangsamten Niedersinken die Rede ist, ferner deutet das *δοκεῖν* darauf hin, dass es sich um den Bereich der Erscheinung handelt und endlich giebt es Stoffe, d. h. Zusammensetzungen, nur in den Welten. Es ist also gar keine Möglichkeit die Worte des Scholiasten von etwas anderm zu verstehen, als von Vorgängen in dieser Welt oder diesen ähnlich gedachten bei Weltentstehungen. Ein solcher Vorgang, wie ihn Simplicius im Sinne hat, ist das Aufsteigen der durch die Luft emporgedrückten Flamme. Dass Simplicius wirklich an dies und ähnliches gedacht hat, das hat Zeller selbst gesehen, denn er verweist auf 314b 43 und 321 derselben Schrift, wo von demselben Vorgange unter ausdrücklicher Nennung des Feuers die Rede ist, vgl. Arist. de coelo I 8, 277b 1, Lucr. II 184 — 205. bes. 203 ff. V. 457f. 483.

7. Dagegen handelt es sich an einer zweiten von Zeller angezogenen Stelle des Kommentators, phys. ed. Aldin. 310 a Mitte, unzweifelhaft um die Atome und zwar um ihre Urbewegung. *Οἱ περὶ Δημόκριτον . . . ἔλεγον κατὰ τὴν ἐν αὐτοῖς βαρύτητα κινούμενα ταῦτα (τὰ ἄτομα) κατὰ τόπον κινεῖσθαι . . . καὶ οὐ μόνον πρώτην ἀλλὰ καὶ μόνην ταύτην οὗτοι κίνησιν τοῖς στοιχείοις ἀποδίδουσιν*. In Bezug auf die erste von beiden Behauptungen sagt Papencordt 35 a 2: „S. Epicureorum praecepto deceptus est“, und Mullach 384: „S. Epicuri dogma perperam Democrito ascripsit“, und das ist auch mir höchst wahrscheinlich. Dass man mit einer solchen Annahme dem Simplicius nicht unrecht thut, mag ein Vergleich von de coel. 272b 12 ff. Karst. mit Phys. 181b. 5 (S. 81/82 Diels) zeigen. An der einen Stelle werden den Atomen ausdrücklich Teile beigelegt, an der andern ebenso ausdrücklich abgesprochen. Übrigens ist der Ausdruck: die Atome bewegen sich örtlich, indem sie sich nach (in folge?) ihrer Schwere bewegen, so unklar wie möglich. Den vermeintlichen Vorgang, dass die Atome nach Verhältnis ihrer Schwere rascher oder langsamer fallen und so die schwereren die leichteren einholen und ihnen eine mehr seitliche Bewegung geben, kann ich hier nicht einmal ange-

deutet finden. — Warum ich die von Zeller angeführte Cicerostelle, an der er mit recht ein senkrechtes Fallen der Atome vorausgesetzt findet, de nat. deor. I 25, 69, nicht berücksichtige, wird sich weiter unten zeigen.

8. Zeller beruft sich ferner auf Epikurs und Lucrez' gegen den vollkommen senkrechten Fall der Atome gerichtete Polemik. Hier scheint in bezug auf den ersteren ein Versehen vorzuliegen, denn D. L. X 61 — im Paragr. 43 verweist nur ein Scholion auf § 61 — wird nicht von dem vollkommen senkrechten Falle gesprochen, sondern davon, dass sich grosse und kleine Atome nach allen Richtungen hin gleich schnell bewegen. Auch bei Lucrez, II 225 ff., wird zunächst nicht gegen die Annahme des senkrechten Falles polemisiert — dass man einen solchen nicht anzunehmen brauche, wird erst 243 ff. bewiesen — sondern es wird gezeigt, dass es ein Irrtum sein würde, zu glauben, bei senkrechtem Falle im Leeren bewegten sich die schweren Atome rascher als die leichten und könnten so auf die letzteren fallen. Das ist es nun freilich gerade, was Demokrit nach Zeller gelehrt haben soll. Dass der Dichter aber Demokrit gemeint habe, wird schon durch das *quod si forte aliquis* unwahrscheinlich. Mit diesen Worten führt der Dichter allerdings II 931 einen Satz der Stoiker ein, welche er verachtet — ob I 391 eine bestimmte Schule gemeint ist, weiss ich nicht — aber wo es sich um etwas handelt, *Democriti quod sancta viri sententia ponit*, dürfte er sich kaum so ausgedrückt haben. Und davon abgesehen — muss denn jeder Irrtum, welchen der Epikurs Lehre popularisierende Dichter zurückweist, notwendig einem System angehören? Kann es nicht einmal eine auf falscher Analogie des Sinnlichen beruhende Laienansicht sein? Und endlich, wenn Lucrez hier durchaus gegen einen Philosophen sprechen müsste, müsste dieser dann notwendig Demokrit sein?

9. Wenn es endlich Zeller seiner Auffassung des Ursprunges der Wirbelbewegung entsprechend findet, dass Epikurs Deklinationshypothese zu dem Zwecke erfunden sein soll, um dem Determinismus Demokrits auszuweichen — S. 792 (714) — und deswegen auf Cic. de nat. deor. I. 25, 69 verweist, so täuscht natürlich gerade er sich am wenigsten über die Unzuverlässigkeit Ciceros, der anderswo den Demokritischen Atomen die Fallbewegung abspricht (de fato 20, 46), aber ich will doch die Gelegenheit ergreifen, um mich zu rechtfertigen, wenn ich dem Cicero nichts glaube, und zugleich einige Zweifel an der vermeintlichen Thatsache zu erwecken, dass Epikur die Deklination zu dem oben bezeichneten Zwecke erfunden habe. Wegen Ciceros Qualifikation als Zeuge verweise ich übrigens auch auf Diels Doxogr. 122 ff.

An der eben angeführten Stelle sagt Cicero: *Epicurus cum videret, si atomi ferrentur in locum inferiorem suopte pondere, nihil fore in nostra potestate, quod esset eorum motus certus et necessarius, invenit, quo modo necessitatem effugeret, quod videlicet Democritum fugerat; ait atomum — — — declinare paululum.*

Ich stimme Zeller durchaus bei, welcher, was bei weitem am nächsten liegt, die Worte Ciceros so versteht: ‚Bei Demokrit fallen die Atome senkrecht, deshalb herrscht bei diesem absolute Notwendigkeit. Um diese zu vermeiden ist Epikur auf den Ausweg der Deklination gekommen. Nun gut! — wenn Cicero das sagt, so macht er sich einer argen Gedankenlosigkeit schuldig. Die Voraussetzung des *nihil fore in nostra potestate* ist doch, dass wir selbst sind. Nun würde aber nach Epikurs Lehre ohne die Deklination gar kein zusammengesetztes Ding existieren, was auch Cicero selbst anderswo gesagt hat, s. u. Es hat also keinen Sinn, wenn er den Epikur auf den Gedanken kommen lässt, ohne die Deklination würden die Wesen der Willensfreiheit entbehren. Was nicht existiert, kann auch nichts entbehren. Dass Cicero aber dem Epikur diesen

grundverkehrten Gedanken wirklich zuschreibt, ohne die Verkehrtheit zu ahnen, beweist de fato § 22f.: *Sed Epicurus declinatione atomi vitari necessitatem fati putat. — — — Hanc Epicurus rationem induxit ob eam rem, quod veritus est ne, si semper atomus gravitate ferretur naturali ac necessaria, nihil liberum nobis esset, cum ita moveretur animus — den es dann nicht gäbe! — ut atomorum motu cogeretur.* Hier ist die Gedankenlosigkeit um so unbegreiflicher, als er in der oben ausgelassenen Stelle, so unsicher auch sonst ihre Herstellung ist — s. Baiter z. d. St. — doch das unzweifelhaft gesagt hat, dass ohne die Abweichung von der Senkrechten sich die Urkörper garnicht berühren würden, vgl. de fin. I 6, 17.

10. Freilich ist hier auch ein besserer Mann in derselben Verdamnis. Lucrez beweist II 216 — 224, wenn es keine Deklination gäbe, so würde die Natur nichts je hervorgebracht haben, und 251 — 293, ohne die Fallabweichung würde immer eine Bewegung aus der andern hervorgehen, der Notwendigkeit Gesetz nie durchbrochen werden und also keine Willensfreiheit existieren. An dieser Konfusion muss Epikur bis zu einem gewissen Grade selbst schuld sein. Er muss irgend wo gesagt haben, selbst wenn die Deklination zur Erklärung der Entstehung der Dinge nicht nötig wäre, so würde sich doch ohne sie die Willensfreiheit nicht erklären lassen. Es ist das nur ein Advokatenkniff, wie man schon daraus erkennen kann, dass, wenn wir aus Lucrez Verfahren schliessen dürfen, Epikur da, wo er von der Willensfreiheit handelte, die Deklination gar nicht erwähnt hat, s. Lucr. IV. 874ff. Dass die Abweichung, durch welche jedes in einer Welt sich tummelnde Atom vor unermesslichen Zeiten aus der Fall- in die Abprallbewegung hinübergeliefert ist, die Gesetze des Fatums gar nicht bricht und dass, wenn sie diese Nachwirkung hätte, daraus nicht Willensfreiheit, sondern absolute Zufälligkeit aller Entschliessungen und Sinnlosigkeit alles Handelns entspringen würde, denke ich wo anders zu beweisen.\*)

11. An der oben zum teil angeführten Stelle, de fato 23, heisst es weiter: *id Democritus, auctor atomorum, accipere maluit, necessitate omnia fieri, quam a corporibus individuis naturalis motus avellere.* Dass der *naturalis motus* die Bewegung durch die Schwere sein soll, ergibt sich aus dem Vorangehenden. Hier ist also unzweideutig ausgesprochen, dass Demokrit seine Atome ursprünglich senkrecht fallen lasse. Und nun lesen wir einige Kapitel weiter! Wir finden § 46 folgendes: *declinat, inquit, atomus. Primum cur? aliam enim quandam vim motus habebant, a Democrito impulsionis, quam plagam ille appellat, a te, Epicure, gravitatis et ponderis.* Ich sehe von der Gedankenlosigkeit des *cur?* und seiner Motivierung ab, um nur das Eine festzustellen, dass nach dem, was Cicero hier aussagt, Demokrits Urkörper ursprünglich durch Stoss, nicht durch Schwere bewegt werden. Ein krasserer Widerspruch in demselben kurzen Raume weniger Kapitel ist nicht möglich. Er zwingt uns, den Angaben Ciceros über Demokrit, ja über die Atomiker überhaupt jede auch noch so geringe Autorität abzusprechen.

11. Die höchste Autorität dagegen steht, wie dies schon ausgesprochen ist, dem Aristoteles zur Seite. Was dieser Phys. IV 8, 214a 12ff. gegen die Möglichkeit ungleich schneller Bewegung im Leeren sagt, würde also für Zellers Meinung schwer ins Gewicht fallen, wenn sich wahrscheinlich machen liesse, was dieser annimmt, Teil II 1, 287 und III 1, 407, dass hier Demokrit bekämpft werde. Um festzustellen, ob das der fall ist, müssen wir ein wenig

\*) Die mir während des Druckes zugewandene Abhandlung von John Masson, „Lucretius argument for free will“, Journ. of Philologie, Vol. XII, N. 23, S. 127ff. hat meine Ansicht in keiner Weise erschüttert.

weiter zurückgehen. Phys. IV 6, 213a 12, wo die Untersuchung *περὶ κενῶν, εἰ ἔστιν ἢ μὴ καὶ πῶς ἔστιν ἢ τί ἔστιν* beginnt, sagt Aristoteles 32 ff., es käme darauf an, zu beweisen, dass es kein Leeres gäbe, welches das Gesamtkörperliche (*τὸ πᾶν σῶμα*) trenne, so dass es kein Continuum sei, wie die Existenz eines solchen Trennenden Demokrit und Leucipp und viele andere von den Naturphilosophen (*καὶ ἕτεροι πολλοὶ τῶν φυσιολόγων*) behaupteten. Wir dürfen also in der folgenden Beweisführung bis Kap. 8, wo Demokrit und Leucipp weder genannt werden noch auf sie hingedeutet wird, nichts auf sie beziehen, was sich nicht direkt oder indirekt als sie betreffend erweisen lässt. In Kap. 8 nun will Aristoteles aus der Bewegung den Beweis führen, dass es kein Leeres geben könne. Er beginnt: *ὅτι δ' οὐκ ἔστι κενὸν οὕτω κεχωρισμένον, ὡς ἔνοιόμασιν, λέγωμεν πάλιν εἰ γὰρ ἔστιν ἐκάστου φορὰ τις τῶν ἀπλῶν σωμάτων φύσει, ὅσον τῷ πυρὶ μὲν ἄνω, τῇ δὲ γῆ καὶ πρὸς τὸ μέσον, δῆλον ὅτι οὐκ ἂν τὸ κενὸν αἴτιον εἴη τῆς φορᾶς· τίνας οὖν αἴτιον ἔσται τὸ κενόν; δοκεῖ γὰρ αἴτιον εἶναι κινήσεως τῆς κατὰ τόπον, ταύτης δ' οὐκ ἔστιν κτλ.* Hier argumentiert er also von der Voraussetzung der vier Elemente aus und ebenso deutet er auch 215 b in keiner Weise an, dass die Körper, von deren Fall in verschiedenen Medien und, hypothetisch, im Leeren die rede ist, als Atome gedacht werden sollten oder könnten. Er erörtert, ohne Rücksicht auf ein bestimmtes gegnerisches System, vielmehr unter stillschweigender Voraussetzung gewisser Sätze seines Systems, die Sache aus dem Wesen der Bewegung und dem Verhältnisse von Gewicht, Widerstand, Weg und Zeit heraus. Das Ergebnis, zu welchem er gelangt, dass sich nämlich im Leeren nicht eines rascher als das andere bewegen könne, aber auch nicht alles gleich schnell, woraus folge, dass, wenn es eine Bewegung gäbe, kein Leeres existiere, interessiert uns hier nicht. Nur das wollte ich beweisen und glaube es bewiesen zu haben, dass kein Grund vorliegt, die widerlegte Annahme eines ungleich schnellen Falles im Leeren eher dem Demokrit als irgend einem andern von den Naturphilosophen zuzuweisen, ja dass überhaupt an kein bestimmtes System zu denken ist. Man möge hier vergleichen, was Bonitz zu *οἱ θεολόγοι οἱ ἐκ νυκτὸς γεννῶντες*, *Metaph.* 1071, 26 bemerkt.

12. Wir wenden uns jetzt zu den Stellen, welche der Zellerschen Annahme eines ursprünglichen Falles der Atome direkt widersprechen. Sehr bestimmt lauten die Angaben der Doxographen, *placit.* I 23, 3 und *Stob. ecl.* I 19 *Δημόκριτος ἐν γένος (τῆς placit.) κινήσεως τὸ κατὰ πάλμον* (mss. *plac. πλάγιον*, s. Diels 319a). Sehr deutlich spricht auch Alexander zu *Metaphys.* I 4, 27, 20 Bon. *ὅσσοι γὰρ (Leucipp und Demokrit) λέγουσιν ἀλληλοτυπούσας καὶ κρουόμενας πρὸς ἀλλήλους κινεῖσθαι τὰς ἀτόμους κτλ.*

Dagegen beweist *Diog.* IX 44 *φέρεσθαι δὲ ἐν τῷ ὄλῳ δινομένης (τὰς ἀτόμους)* deshalb nichts, weil nicht gesagt ist, dass dieser Bewegung keine andere vorausgegangen ist. Bei *Sextus IX 111 ff.* endlich ist ganz deutlich von Bewegungen in dieser Welt die rede.

13. Von höherem Werte als die direkten Zeugnisse, welche ich soeben angeführt habe, sind einige Stellen des Aristoteles, welche ich im umgekehrten Verhältnisse ihrer Bedeutung ordne. *De coel.* III 2, 300b 8 heisst es: *Λευκίπῳ καὶ Δημοκρίτῳ, τοῖς λέγουσιν αἰεὶ κινεῖσθαι τὰ πρῶτα σώματα ἐν τῷ κενῷ καὶ τῷ ἀπείρῳ, λεκτέον τίνα κίνησιν καὶ τίς ἢ κατὰ φύσιν αὐτῶν κίνησις. εἰ γὰρ ἄλλο ἐπ' ἄλλον κινεῖται βία τῶν στοιχείων, ἀλλὰ καὶ κατὰ φύσιν ἀνάγκη τινὰ εἶναι κίνησιν ἐκάστου, παρ' ἣν ἢ βλαβὴς ἔστιν. καὶ δεῖ τὴν πρώτην κινεῖσθαι μὴ βία κινεῖν, ἀλλὰ κατὰ φύσιν. εἰς ἄπειρον γὰρ εἶσιν, εἰ μὴ τι ἔσται κατὰ φύσιν κινεῖν πρῶτον, ἀλλ' αἰεὶ τὸ πρότερον βία κινούμενον κινήσει.* Diese Worte enthalten keinen Hinweis auf die Fallbewegung. Die Fallbewegung im leeren Raume erscheint dem Aristoteles schon deshalb unmöglich, weil jede Bewegung im

Leeren unmöglich sein soll, s. Kap. I 11. Aber er kann sie nicht als eine gewaltsame bezeichnen, welcher eine natürliche vorangegangen sein müsse. Hier aber spricht er, die Bewegung im Leeren einmal gelten lassend, von einer gewaltsamen, bei welcher nicht angegeben werde, aus welcher natürlichen sie hervorgegangen sein solle. Wenn aber nicht die Fallbewegung gemeint ist, so kann nur eine primäre (uneigentlich so genannte) Wirbelbewegung gemeint sein.

Es hat übrigens auch Zeller stutzig gemacht, dass Aristoteles nirgends vom Fallen der Atome spricht, oder vielmehr, wie ich in Zellers Sinne sagen muss, nirgends ausdrücklich von ihm spricht: aber die Lösung dieser Schwierigkeit, mit welcher er sich begnügt, Aristoteles habe vielleicht auf den Fall deshalb keine Rücksicht genommen, weil Demokrit mehr nur vorausgesetzt, als ausdrücklich bemerkt habe, dass die Fallbewegung die natürliche Bewegung der Atome sei, — S. 795 (716) —, mutet uns zu etwas zu glauben, was doch recht unwahrscheinlich ist.

14. Ich reihe hier die Stellen an, wo die Atomisten getadelt werden, weil sie überhaupt keine Ursache der Bewegung angäben. Metaph. XII 6, 1071 b 32 sagt Aristoteles — *ἔνιοι ποιοῦσιν αἰεὶ ἐνέργειαν, οἷον Αἰόκιππος καὶ Πλότων· αἰεὶ γὰρ εἶναι φασὶ κίνησιν· ἀλλὰ διὰ τί καὶ τίνα οὐ λέγουσιν. οὐδὲ ὡδὶ οὐδὲ τὴν αἰτίαν.* Wichtiger sind folgende zwei Stellen. Phys. VIII 1, 252 a 34: *τὸ νομίζειν ἀρχὴν εἶναι ταύτην ἰκανήν, ὅτι αἰεὶ ἢ ἔστιν οὕτως ἢ γίνεται, οὐκ ὀρθῶς ἔχει ὑπολαβεῖν, ἐφ' ὃ Δημόκριτος ἀνάγει τὰς περὶ φύσεως αἰτίας, ὡς οὕτω καὶ τὸ πρότερον ἐγένετο· τοῦ δὲ αἰεὶ οὐκ ἀξιοῖ ἀρχὴν ζητεῖν* und de gen. anim. II 6, 742 b 17: *οὐ καλῶς δὲ λέγουσιν οὐδὲ τοῦ διὰ τί τὴν ἀνάγκην, ὅσοι λέγουσιν ὅτι οὕτως αἰεὶ γίνεται καὶ ταύτην εἶναι νομίζουσιν ἀρχὴν ἐν αὐτοῖς, ὡς περὶ Δημόκριτος ὁ Ἀβδηρίτης, ὅτι τοῦ μὲν αἰεὶ καὶ ἀπείρου οὐκ ἔστιν ἀρχή, τὸ δὲ διὰ τί ἀρχή, τὸ δ' αἰεὶ ἄπειρον, ὥστε τὸ ἐρωτᾶν τὸ διὰ τί περὶ τῶν τοιούτων τινὸς ζητεῖν εἶναι φησὶ τοῦ ἀπείρου ἀρχὴν.* Der Schluss, mit welchem Demokrit die Frage nach dem Warum der Urbewegung ablehnt, ist in dieser Form im Deutschen garnicht möglich, weil wir kein Deutsches Wort haben, welches ‚Anfang‘ bedeutet und zugleich ein Synonymum von ‚Ursache‘ ist, s. Bonitz zu Metaph. I 3, 983 a 24. Was Demokrit sagt, drücke ich mit Beibehaltung des Wortes *ἀρχή* so aus: Die Urbewegung hat immer stattgefunden, sie hat nach rückwärts keine Grenze, also hat sie auch keine *ἀρχή* (Anfang). Nun ist aber das Warum *ἀρχή* (Ursache); also giebt es für solche Dinge kein Warum. — Es ist nicht der Philosoph, welcher mit der Sprache sein Spiel treibt, sondern die Sprache treibt ihr Spiel mit dem Philosophen. Aber der unbewussten Sophistik ist er nur in der Form anheimgefallen. Der Gedanke: ‚man darf nicht nach dem Warum dessen fragen, was von Ewigkeit her ist, hat nichts Sophistisches. Plut. bei Euseb. praep. evang. I 8, 7 (Doxogr. 581.) lässt übrigens Demokrit einfach sagen *μηδεμίαν ἀρχὴν ἔχειν τὰς αἰτίας τῶν νῦν γιγνομένων*, wo also *ἀρχή* bloss Anfang bedeutet. Vgl. I 19.

15. Ich habe oben stillschweigend vorausgesetzt, es handle sich bei jenem uns in kürzerer und in ausführlicherer Gestalt vorliegenden Ausspruche Demokrits um die erste Bewegung der Atome. Wenn Aristoteles auch an der zweiten Stelle den Ausspruch in einem Zusammenhange mitteilt, wo es sich um die Entstehung der organischen Wesen handelt, so ist es doch nicht glaublich, dass Demokrit selbst ihn in einem solchen Zusammenhang ausgesprochen habe, denn in der gewordenen Welt giebt es ja kein *αἰεὶ* und die Atomiker führen alles Naturgeschehen auf seine bestimmte Ursache zurück — s. II 26. Eine Ausnahme kann und muss nur das erste Geschehen machen, die Urbewegung: von dieser hat also Demokrit gesprochen. Er kann aber in bezug auf sie den Ausspruch nur dann gethan haben, wenn es sich um eine Bewegung handelte, bei der sich das Warum nicht — wirklich oder scheinbar, macht hier keinen Unterschied —

von selbst verstand. Dass aber der Philosoph das Fallen der Atome im Leeren als etwas selbstverständliches angesehen haben werde, nimmt auch Zeller an, S. 793, 1 (714). Es bliebe also nur der ungleich schnelle Fall als das übrig, nach dessen Warum man nicht fragen sollte. Aber war denn für Demokrit, wenn er annahm, dass das Schwere im Leeren rascher fiel als das leichte, dies weniger selbstverständlich, als dass überhaupt die Körper im Leeren fielen? Beide Annahmen sind ja falsch, aber beide sind mit gleicher Unbefangenheit von der scheinbar analogen Erfahrung, welche wir in unserer Welt machen, hergenommen. Wir haben also ein zwar indirektes, aber durchaus authentisches Zeugnis dafür, dass Demokrit die Atome nicht erst aus der Fallbewegung in die sogenannte Wirbelbewegung übergehen lässt. Folglich muss diese Wirbelbewegung, dies wirre Durcheinanderfliegen — I 2 m. — die Urbewegung der Atome sein. Diese hat allerdings für jedes einzelne Atom in jedem einzelnen Falle ihre ganz bestimmte Ursache, den Stoss, welchen dies Atom in diesem Moment von einem andern empfängt, aber *εις ἄπειρον εἶσιν*, wie Aristoteles de coel. III 2, 300 b 8 sagt, es giebt keinen ersten Stoss, sondern *ἀεὶ τὸ πρότερον βίμιν κινούμενον κινήσει*.

16. So passt Demokrits Abweisung der Frage nach der *ἀρχή* vortrefflich. Er erwartet, man werde fragen: woher ist der erste Stoss gekommen? und antwortet im voraus: Nach einem ersten Stoss dürft ihr nicht fragen, denn wenn es einen ersten Stoss gegeben hätte, so hätte es einen Anfang gegeben und dann wäre der Process nicht ewig, was er doch sein soll. Keinesweges aber hat der scharfsinnige Mann damit sagen wollen, dass der ganzen Bewegung die letzte Ursache fehle, sondern nur, dass die Ursache eines ewigen Processes ihrem Wesen nach notwendig unerkennbar sei. So bietet der Vollender der ältesten Atomistik gerade in dem Punkte, in welchem er am meisten getadelt worden ist, ein in der Geschichte der griechischen Naturspekulation einzig dastehendes Beispiel wissenschaftlicher Bescheidenheit. Er nimmt eine Urbewegung der Atome an, weil er sonst die Erscheinungen nicht zu erklären vermag, findet sich aber darein, die Ursache der Urbewegung nicht nachweisen zu können.

18. An das Zeugnis des Demokrit reihe ich ein, gleichfalls indirektes des Leucipp. Dieser hat nach Diogenes IX. 31 gelehrt, dass in dem Gedränge, welches der Weltentstehung vorangehe, die Atome nicht mehr im Gleichgewicht schweben könnten. (*ἰσορροπίων διὰ τὸ πλῆθος μηκέτι δυναμένων περιφέρεσθαι*), vgl. unten II 11, sondern die kleineren nach aussen gingen. Folglich haben, ehe das kosmogonische Gedränge eintrat, die kleineren und grösseren, d. h. die leichteren und schwereren Atome ‚im Gleichgewichte geschwebt‘, es sind also die einen nicht durch die andern nach oben getrieben worden, wie das nach Zeller bei dem ungleichen Falle geschehen soll. Mit dem ungleichen Fall aber ist der Fall überhaupt als Urbewegung beseitigt.

19. Wenn es noch nötig wäre die gegen Zellers Auffassung vorgebrachten Gründe zu verstärken, so würde das durch unbefangene Würdigung des Irrtumes derjenigen geschehen können, welche den Atomen Demokrits die Schwere abgesprochen haben. Ich führe hier zwei Angaben aus gemeinschaftlicher Quelle an. Placit. I 18 heisst es: *Δημόκριτος μὲν γὰρ ἔλεγε δύο* (sc. *συμβεβηκέναι τοῖς σώμασι*, was natürlich nur auf die *ἄπλα* geht), *ὁ δὲ Ἐπίκουρος τοῦτοις καὶ τρίτον βᾶρος προσέθηκε* und besser bei Stob. Ecl. I 14 (Doxogr. 311b 6) *Δημόκριτος τὰ πρῶτὰ φησι σώματα, — βᾶρος μὲν οὐκ ἔχειν, κινεῖσθαι δὲ κατ' ἄλληλοῦσιν ἐν τῷ ἀείρῳ*. Dieser Irrtum, dessen Entstehung auch für die Zeit des Aetius, den doch wohl niemand später als um das Jahr hundert n. Chr. (Diels Doxogr. p. 101) ansetzen wird, unbegreiflich wäre, wenn Demo-

krit den ursprünglichen Fall der Atome gelehrt hätte, lag ausserordentlich nahe, wenn der Philosoph die Atome von Ewigkeit her nach allen Richtungen im Raume durcheinander fliegen liess. Man schloss dann einfach: was im Leeren nicht fällt, hat keine Schwere.

20. Wenn wir nun fragen, wie wir uns die Urbewegung der Atome des näheren denken sollen, so sind wir fast allein auf Schlüsse gewiesen, und zwar auf Schlüsse aus einem äusserst dürftigen Material. Da die Weltbildung mit einer drangvollen Atomenanhäufung beginnen soll, so folgt, dass im freien Unendlichen die Atome nicht gehäuft sind und sich nicht drängen. Dass sich Demokrit bei dem Durcheinanderfliegen die horizontale Bewegung vorherrschend gedacht hat, vermute ich, ohne es beweisen zu können. Ob das grössere Atom mit grösserer Kraft stossen, das mit grösserer Kraft gestossene sich schneller bewegen soll, ob der erteilte Anstoss fortwirkt bis zum nächsten Zusammenstosse oder ob die Bewegung allmählig langsamer wird und zuletzt von selbst aufhört, diese und andere nahe liegende Fragen vermag ich nicht zu beantworten. Der σοῦς hat, wie ich gegen Zeller, S. 793, 2 (715) und andere bemerke, mit der Urbewegung nichts zu thun. Er ist, wie die einzige Stelle, wo er vorkommt, de coel. IV. 3, 313a 20 ff., zeigt, die aufwärts steigende Bewegung warmer Wasserteilchen und eine etwas anders sich gestaltende Bewegung der Luft.

Die anfangs- und endlose Kette aller Stösse und Stosswirkungen im Unendlichen ist die Notwendigkeit, ἀνάγκη, so erklärt sie, nachdem angeblich Leucipp das Wesen der ἀνάγκη unerörtert gelassen, (Diog. IX 33), Demokrit nach dem Zeugnisse eben desselben Schriftstellers, welcher § 45 sagt, πάντα καὶ ἀνάγκην γίνεσθαι τῆς δίνης αἰτίας οὐσης τῆς γενέσεως πάντων (καὶ φθορᾶς, das hat wohl nicht Demokrit, sondern der Excerptor weggelassen), ἣν ἀνάγκην λέγει. Wenn derselbe nach placit. I 26, das Wesen der ἀνάγκη in Abprall, Flug und Stoss der Atome (τῆς ὕλης) setzt, so ist das ganz dasselbe. Nach Plutarch bei Euseb. praep. evang. I 8, 7. (Doxogr. 581) hat er alles, was da geschehen ist, geschieht und geschehen wird, als von Ewigkeit her im voraus in der Notwendigkeit beschlossen (προκατέχεσθαι τῇ ἀνάγκῃ) bezeichnet.

## II.

### Kosmogonie.

„Die Atome bewegen sich von Ewigkeit her im Unendlichen durch einander, infolge von gegenseitigen Stössen, nach deren erstem man nicht fragen darf,“ das glaube ich im ersten Kapitel als Demokrits Lehre von der Urbewegung erwiesen zu haben.

Ehe ich jetzt zum zweiten Hauptteile meiner Untersuchung, dem im engeren Sinne kosmogonischen, übergehe, muss ich die Frage aufwerfen und, so gut ich kann, beantworten, wie sich die älteren Atomisten die Verbindung der Atome zu den die Welt bildenden Stoffen gedacht haben.

2. Aus der Zahl der dürftigen Sätze, welche Diogenes IX 44, 45 als Summe der Lehre Demokrits mitteilt, will ich einen zum teil schon früher angeführten Satz hier vollständig geben. Er lautet: τὰς ἀτόμους δ' ἀπείρους εἶναι κατὰ μέγεθος καὶ πλῆθος, φέρεσθαι δὲ ἐν τῷ ὅλῳ δινομένης· καὶ οὕτω πάντα τὰ συγκροήματα γενῆναι, πῦρ, ὕδωρ, ἀέρα, γῆν· εἶναι γὰρ καὶ ταῦτα ἐξ ἀτόμων τινῶν σοσιήματα, ἅπερ εἶναι ἀπυθῆ καὶ ἀναλλοίωτα διὰ τὴν σιτερότητα: „Die Atome seien unendlich der Masse und der Zahl nach und bewegten sich wirbelnd im All und so erzeugten sie alle zusammengesetzten Stoffe, Feuer, Wasser, Luft und Erde. Denn auch das seien Zusammensetzungen aus bestimmten Atomen, während diese selbst unfähig wären etwas zu erleiden oder

sich zu verändern, ihrer Härte wegen\*). Hier wird also den vier Empedokleischen Elementen, dem Feurigen, dem tropfbar Flüssigen, den Gasen und den festen Stoffen der Elementarcharakter abgesprochen: sie sind nur die vier Hauptarten der zusammengesetzten Bildungen. *Σύστημα*, ‚Zusammengesetztes‘, also ‚Stoff‘ im gewöhnlichen Sinne, wird uns auch sonst noch begegnen.

3. Demokrit nimmt, wie wir gesehen haben, unendlich viele, nach Gestalt und Grösse verschiedene Arten der Atome an. Man sehe auch die bald folgende Aristotelesstelle. Wie verhalten sich nun die Arten der Atome zu den sogenannten Elementen? Aristoteles de coel. III 4, 303a 11 sagt: ‚Da sich die Urkörper nach den Formen (*σχήματα*) unterschieden und die Zahl der Formen unbegrenzt sei, so sagen sie, seien auch die einfachen Körper (der Zahl nach) unbegrenzt. Welches aber die ein jedes der Elemente (*ἕκαστον τῶν στοιχείων*) bildende Atomenform sei, haben sie durchaus nicht bestimmt, sondern nur dem Feuer die Kugel zugewiesen. Die Verschiedenheit von Luft und Wasser aber und den andern (Elementen) haben sie aus der Grösse oder Kleinheit der Atome hergeleitet, indem ihre Natur ein Gemisch aller Atomenarten wäre‘ (*οἷον πανσπερμίαν πάντων τῶν στοιχείων*). Es fällt uns auf, dass Aristoteles das Wort *στοιχείον* einmal in seinem Sinne und einmal in dem der Atomiker braucht. *Πανσπερμία*, ein wahrscheinlich Demokritisches Wort, kommt in gleicher Bedeutung bei Aristoteles auch sonst vor, s. Ind. Arist. Warum Demokrit in jedem andern Stoffe Atome jeder Art sein liess, das Feuer aber nur aus Körpern einer Gattung zusammengesetzt dachte, das ist leicht erklärt. Er sah die andern Elemente bis zu einer gewissen Grenze aus einander hervorgehen, s. Zeller 786, 2 (706) — vgl. auch Diog. IX 30 (*τὰ πάντα εἰς ἄλληλα μεταβάλλειν*) — während aus dem Feuer nichts hervorging; denn in Rauch und Asche sah man mit recht die Reste des verbrannten Körpers.

4. Nun finden wir aber auch bei Epikur die Thatsachen des Kreislaufes des Stoffes und des Stoffwechsels vollkommen gewürdigt und aus ihnen die Folgerung gezogen, dass kein Stoff nur aus einer Art von Atomen bestehe, und dabei sehen wir die Gestalten der Atome als Ursache oder Mitursache fast aller Eigenschaften der Stoffe, ausser der Schwere, verwertet, s. Lucr. II 581—599, 652—654, 661—699 und 381—477. Die vorherrschenden Arten bestimmen die Natur des Stoffes, ebendas. 682 ff. 707 ff. Dass Demokrit nicht auf diesen ebenso naheliegenden wie fruchtbaren Gedanken gekommen ist, fällt um so mehr auf, als er sich dort, wo es sich um die objectiven Ursachen der Geschmacksempfindungen, (der Temperatur) und der Farben handelt, die Formen der Atome in eingehender Weise berücksichtigt, s. Theophrast. de sens. 63 f. 65—72. 73—82, und den Satz ausspricht, diejenigen Atomenformen, von welchen am meisten immer in dem betreffenden Stoffe wären, bestimmten die Temperatur und den Geschmack, § 63 und 67, und ebenso auch die Farbe.

Was nun das Verhältniss der Atomen grösse zu den Stoffnaturen betrifft, so liess Demokrit natürlich die Erde aus den grössten, die Luft aus den feinsten und das Wasser aus denjenigen Atomen gebildet sein, welche zwischen beiden in der Mitte stehen; so nimmt auch Mullach an, p. 393. Neben der Grösse der Atome hat Demokrit auch die Lage und Anordnung derselben als eine Ursache der Verschiedenheit der Stoffe bezeichnet, s. Zeller 776, 3 (699).

5. Ebenso schlimm, wie die unterlassene Ausnutzung der Gestaltenunterschiede der Atome, ist ein zweiter, auch von Epikur nicht beseitigter Mangel der alten Atomistik. Fechner nennt

\*) Dieser Sinn ist nicht zweifelhaft. Wenn Diogenes, nachdem er mit *τὰς ἀτόμους — δινομένας* begonnen hat, mit einem male und zwar nach *τὰ συστήματα*, fortfährt, als wenn er *τὰ ἀτόμα* gesagt hätte, so ist das für seine Art zu excerptieren charakteristisch.

einmal die Atome ‚Bausteine der Welt‘ und bezeichnet damit vortrefflich, was sie dem modernen Physiker leisten. Sie sind aber nur dann als Bausteine recht brauchbar, wenn sie der Denker auch bequem zu verbinden weiss. Die alten Atomiker, welche ihren Atomen keine Anziehungskraft beileigten, sind für den Zweck der Verbindung derselben auf grob mechanische Mittel gewiesen. Bei Epikur unterscheiden wir zwei verschiedene Arten, wie die Atome zu Stoffen zusammengehalten werden. Er teilt die Atome in solche, welche sich vermöge ihrer Gestalten mit einander verhäkeln und dadurch einen mehr oder minder dauernden Zusammenhang finden, und in solche, welche wegen ihrer Gestalt das nicht vermögen. Die ersteren, die hakigen, ästigen, gebogenen u. s. w. Atome bilden Gewebe, die zweiten bilden dann, wenn sie ein Zusammenhaltendes (*στεγάζον*) hindert, ins Unendliche auseinander zu fliegen, das, was ich Menge nenne.\*) Hat auch Demokrit beide Arten von Atomenverbindungen unterschieden?

6. Von einer Verflechtung oder Verhäkelung der Leucippischen und Demokritischen Atome ist vielfach die Rede. So sagt Diog. IX 30, Leucipp lehre *τοὺς κόσμους γίνεσθαι σωμάτων* (es war hinzuzufügen *πολλῶν*, s. § 31) *εἰς τι κενόν* (so schreibe ich statt *τὸ κενόν*, vgl. § 31 *εἰς μέγα κενόν*) *ἐμπιπτόντων καὶ ἀλλήλοις περιπλεκόμενων*, ferner § 31, Aristot. de coel. III 4, 303a 5 *τῇ τούτων (τῶν ἀτόμων) συμπλοκῇ καὶ περιπλέξει πάντα γεννᾶσθαι*, und de gen. et corr. I 8, 325a 29 ff. Dann heisst es bei Simplicius de coel. 133a, wo er *ὀλίγα ἐκ τῶν Ἀριστοτέλους περὶ Δημοκρίτου* mittheilt, die Atome tummelten sich streitend (*σπασιόζεν καὶ φέρεσθαι*) durch das Leere wegen ihrer Ungleichartigkeit — was übrigens fast verdächtig epikureisch klingt, s. Lucr. V 432 — 442 und in diesem Getümmel gerieten sie zusammen (*ἐμπιπτειν ἀλλήλοις*) und verflochten sich in der Weise (*περιπλέεσθαι περιπλοκῇν τοιαύτην . . . , ἧ . . . ποιῆ*), dass zwar eine Berührung und ein Nahesein entstände, aber nicht in Wahrheit eine Natur aus zweien würde. — Dafür, dass die Substanzen (*τὰς οὐσίας = τὰς ἀτόμους*) bis zu einem gewissen Punkte bei einander blieben, gäbe Demokrit als Ursache die Verschränkung und das gegenseitige sich Ergreifen (*τὰς ἐπαλλαγὰς καὶ τὰς ἀντιλήψεις τῶν σωμάτων*) an. ‚Denn die einen von ihnen sind‘, fährt er fort, ‚*σκαληνά* (s. u.), andere hakenförmig, andere hohl, andere gebogen, kurz, es giebt unzählbar viele Formverschiedenheiten‘. Eine grössere Anzahl von Atomengestalten nennt Theophrast, de sens. 65 — 82, nämlich glatte (*λεία*) und runde (*περιφερῆ*) rauhe (*τραχέα*), spitzige (*ὀξέα*), nadelförmige (oder pfeilspitzenförmige? *βελονοειδῆ*), winklige (*γωνοειδῆ*), vieleckige (oder vielwinklige? *πολύγωνα*), vielfach gebuckelte (*πολύκαμπα*). Dazu kommt noch *σκαληνά* als allgemeine Bezeichnung für verhäkelbare Atome, denn Theophrast erklärt: *βούλεται δὲ σκαληνά λέγειν, ἕπερ ἐπάλλαξιν*\*) *ἔχει πρὸς ἄλληλα καὶ συμπλοκῆν*. Dem

\*) Ep. ad. Herod. 43, welche Stelle ich jetzt so lese: *κινῶνται τε συνεχῶς αἱ ἄτομοι* [dann Glosse] *εἰς τὸν αἰῶνα* [mg. cod. Laurent. LXIX, Steph. 1570. Usener *τὸν αἰῶνα*\*\*\*, man sehe aber ‚Ep. Br.‘ 4f.] *καὶ αἱ μὲν [εἰς del. Gassend. Cobet] μακρὰν ἀπ’ ἀλλήλων διστάμεναι* [mss. Usen.], *αἱ δὲ αὐτοῦ* [cf. ad. Pyth. 112; mss. αὐτὸν, Usen. fortasse *αὐτὸν*] *τὸν παλμὸν ἰσχυοσάι* [mss. Usen. *ἰσχυοσάιν*], *διὰ τύχων ἐπὶ* [von Meib. eingeschoben] *τὴν περιπλοκῆν κεκλειμέναι* [mss. edd. *κεκλειμέναι*] *ἢ στεγάζόμεναι παρὰ* [Borbon Usen. f. *περὶ*] *τῶν πλετικῶν*. Vgl. Lucr. II 90 ff.

\*\*) Ich schreibe *ἐπάλλαξιν* f. *παράλλαξιν*, welches mir keinen Sinn zu geben scheint. Wegen des Demokritischen Wortes *ἐπάλλαξιν* s. Simpl. de coel. 271 b 2 und oben, Zeller S. 796, Auch §. 50, 51, 55 u. s. w. hat Theophrast Demokritische Wörter bewahrt. — Der Schluss des Paragraphen ist, beiläufig, verderbt. Hinter *τὸ δὲ περιφερὲς λείον* ist eine Lücke, denn *οὐ σκαληνῶν δὲ διὰ τὸ μὴ περιπλάττεσθαι*, wo Philippson *“Υλη ἀνθ. 138* *οὐ* fort lässt, ist an sich ganz richtig, vor *λείον* dagegen ist von zum teil Verflechtbarem die Rede.

Worte *σκαληνός* substituiert er de caus. plant. VI 6, wo er von demselben Salzgeschmacke (*τὸ ἄλμυρον*) spricht, das Winklige (*γωνιοειδής*), das Krumme (*σκολιόν*) und das Gleichschenklige (*τὸ ἰσοσκελές*), Schemata, welche hier durch folgende Figuren vertreten sein mögen: ] Ω >. Simplicius dürfte also im Unrecht sein, wenn er *τὸ ἀγκιστρῶδες* dem *σκαληνόν* beiorordnet.

7. Es springt nun in die Augen, dass nicht alle hier aufgezählten Atomenarten nach der ihnen beigelegten Gestalt fähig sind andere festzuhalten. Nun ist aber mehrfach bei Theophrast eine gegenseitige Verbindung runder oder doch jedenfalls nicht zu den *σκαληνά* gehörender Atome erwähnt. Nach § 73 sollen leicht zerreibliche und zerbrechliche Massen von weisser Farbe von Urkörpern gebildet werden, welche ‚zwar rund sind, aber ihrer Stellung und ihrer Verbindung zu zweien nach schräg gegen einander stehen‘ (*ἐκ περιφερῶν μὲν λοξῶν δὲ τῇ θέσει πρὸς ἄλληλα καὶ κατὰ δύο συζεύξει*). ‚Die zusammenhaltende Berührung findet nur mit einem kleinen Teil des Körpers statt.‘\*) Die Sache ist musterhaft klar dargestellt. Man denke sich, da es ja für die Veranschaulichung auf die Grösse nicht ankommt, je zwei Billardkugeln, welche durch je zwei kleine Haken und Oesen parweise verbunden sind, so gegen einander gestellt: ∞∞, so weiss man genau, was Demokrit gemeint hat. An einer andern Stelle, § 79, lesen wir von ‚nicht runden, sondern zinnenförmigen (?) Verbindungen‘ (*συνδέσεις οὐ περιφερεῖς ἀλλὰ προκρόσσας*), in welchen Atome von ‚treppen- oder terrassenförmiger Gestalt‘ stehen sollen. Also auch hier sind Urkörper von einer Gestalt, welche der Verbindung widerstrebt, dank gewissen Ansätzen verhäkelungsfähig. Solche Körper übrigens, welche nur nach einer Seite hin einen gebogenen Ansatz haben, können kaum anders als dadurch zu Geweben zusammengehalten werden, dass sich unter den Atomen, mit welchen sie gemischt sind, mehrfach gebogene oder ästige in genügender Zahl befinden. Dagegen vermögen Körper, welche nach mehreren Seiten gekrümmte Ansätze haben oder an beiden Enden umgebogene Walzen sind oder ein wenig geöffnete Ringe u. s. w. auch für sich allein Gewebe zu bilden, welche dann mannigfaltig anders geartete Atome zwischen sich eingebettet haben. — Das wenige, was ich hier über verhäkelungsfähige Atome gesagt habe, genügt doch, um zu zeigen, zu wie willkürlichen Austiftelungen das Princip einer so grob mechanischen Verbindung der Urkörper nötigt, wenn es im einzelnen durchgeführt werden soll.

8. Noch weniger als über die Gewebe der Demokritischen Physik, weiss ich über die Gemenge zu sagen. Es ist möglich, dass die älteren Atomiker nur ein reines Gemenge kannten, nämlich das Feuer. Wir finden, dass Epikur das Feuer als das zusammenhangsloseste und deshalb flüchtigste Element ansieht, — Lucr. II 456 ff. — und vermuten mit Wahrscheinlichkeit, dass er darin dem Demokrit oder vielmehr mit diesem zusammen dem Augenschein gefolgt ist. Wenn er also das Feuer hat ausschliesslich aus runden Atomen bestehen lassen, — s. II 3 und Arist. de anim. I 4, 404 a 1, Theophr. de sens. 68 mit Zellers *θερμοῦ* für *χυμοῦ* — so muss er diese Kugeln ohne Haken gedacht haben. Dann käme noch die aus Feueratomen bestehende Seele, s. Zeller 808, (728), in betracht, welche ich hier übergehe. Dass in der *πανσπερμία* von Luft und Wasser die verbindungsunfähigen Atome überwiegen sollen, ist sachlich wahrscheinlich, aber nicht zu beweisen.

Aus Geweben nun und Gemengen und wahrscheinlich auch aus Stoffen, welche ihrer Struktur nach zwischen beiden stehen, besteht die Welt oder vielmehr, die Welten: sie ent-

\*) *κατὰ μικρὸν ἢ σύναψις*, vgl. das von Lachmann und andern nicht verstandene und deshalb verkehrter Weise geänderte *exiguus indupedita modis*, Lucr. VI 453.

stehen, wenn sich diese verschiedenartigen Stoffe im richtigen Verhältnisse zu einander und in den angemessenen räumlichen Beziehungen unter den entsprechenden Bedingungen bilden. Die Welten, unendlich an Zahl, sind teils der unsrigen ähnlich, teils ihr unähnlich. Jeden Moment entstehen und vergehen Welten. Ueber diese kühne Lehre Demokrits, eine Folgerung aus der grossartig aufgefassten Unendlichkeit von Raum, Stoff und Zeit, habe ich nichts neues zu sagen und verweise deshalb auf Zeller, S. 797 (718) ff. Ob auch Leucipp schon die Verschiedenheit der Welten gelehrt hat, ist zweifelhaft. Wenn wir den Bericht des Diogenes (X, 31f.) als genau ansehen dürfen, so steht sogar das Gegenteil fest. Denn die Welt, deren Entstehung er nach den Einführungsworten *γίνεσθαι δὲ τοὺς κόσμους οὕτω* schildert, ist, bis auf die wohl nur vom Excerptor ausgelassenen Planeten, genau unsere Welt.

Es läge nun nahe, zuerst eben diesen kosmogonischen Bericht für sich zu behandeln, aber dann würden wir nicht nur eine mehr als nötig lückenhafte Darstellung der altatomistischen Kosmogonie erhalten, sondern es würden auch zahlreiche und umfangreiche Wiederholungen nötig sein. Deshalb will ich die Angaben, welche sich auf die Lehre Demokrits beziehen, mit verwenden, jedoch so, dass ich auf jede Spur einer Abweichung hinweise.

Vorher muss ich aber noch eine von Epikur gerügte Annahme seiner Vorgänger besprechen. Er sagt, ad Pyth. 90, nachdem er die recht mannigfaltigen Bedingungen mehr angedeutet als bezeichnet hat, von welchen in seiner Kosmogonie die Entstehung einer Welt abhängt, *οὐ γὰρ ἀθροισμὸν δεῖ μόνον γένεσθαι οὐδὲ δίνον, ἐν ᾧ ἐνδέχεται κόσμον γίνεσθαι κενῷ κατὰ τὸ δοξαζόμενον, ἕξ ἀνάγκης* (das Komma vor *ἕξ ἀ.* scheint mir notwendig). ‚Es genügt nicht, dass überhaupt nur eine Stoffanhäufung stattfindet und (in dieser) ein Wirbel — an einem Orte, wo der Annahme (der Demokriteer) nach eine Welt entstehen kann — in Folge der Notwendigkeit nämlich. Also, wenn die Notwendigkeit zu Häufung und Wirbel geführt hat, so muss deshalb noch nicht jedesmal eine Welt zustande kommen. Danach hätten also die Atomiker gelehrt, dass unter den gegebenen Bedingungen jedesmal eine Welt entstehe. Wir werden aber weiter unten sehen, dass sie mindestens die Möglichkeit unfertig bleibender Welten nicht ausgeschlossen haben.

Nun zu dem Berichte! Dieser beginnt: *φέρεσθαι καὶ ἀποτομὴν ἐκ τῆς ἀπείρου\**) *πολλὰ σώματα παντοῖα τοῖς σχήμασιν εἰς μέγα κενόν, ἔπερ ἀθροισθέντι δίνην ἀπεργάζεσθαι μίαν, καὶ ἢ ἢ προσκρούοντα καὶ παντοδαπῶς κυκλούμενα διακρίνεσθαι χωρὶς τὰ ὅμοια πρὸς τὰ ὅμοια.* ‚Es stürzen sich unter Abscheidung aus dem Unendlichen viele Atome von jeder Art von Gestalt in ein grosses Leeres, welche, wenn sie zusammengekommen sind, einen einheitlichen Wirbel bilden. Indem dann die Atome in diesem (an einander) anstossen und in jeder Weise herumgekreiselt werden, scheiden sie sich und das Gleiche gesellt sich zu dem Gleichen.‘

10. Es fragt sich nun: Woher kommen diese Atome und wo finden sie sich zusammen? Denken wir uns die vorzeitliche Entstehung der ersten Welt, so ist die Sache sehr einfach. Dann häufen sich nämlich an irgend einem Orte der von wimmelnden Atomen durchstöberten Unendlichkeit von allen Seiten zusammenströmende Massen. Warum? *κατ' ἀνάγκην* (D. L. IX 33 und 45, X 90), was nur für sehr anspruchlose Frager eine Antwort ist. Eigentlich nimmt Demokrit auch diese Atomenhäufung, wie die Urbewegung, nur an, weil ihm ohne sie die Weltentstehung

\*) *Τῆς ἀπείρου?* Man müsste *χωρῶς* ergänzen, was nicht recht passt. *Τοῦ ἀπείρου?*

unmöglich scheint. Existieren aber schon überall in der Unendlichkeit Welten — natürlich in ungleichen Abständen, was ich weniger deshalb glaube, weil Hippolytus es sagt, Refut. I 13, als weil es sich von selbst versteht — so entstehen neue Welten in den Weltzwischenräumen (bei Epikur μετακόσμια, D. X. 89), aber auch der Stoff zu denselben kommt dann, mindestens überwiegend, aus Weltzwischenräumen. Der Raum, wo sich Welten bilden, heisst hier zwar κενόν, ist aber sicherlich nur insoweit leer zu denken, als dies Wort von einem Raume gebraucht wird, in welchem nichts Sichtbares vorhanden ist. Der Geburtsort einer Welt ist also ein πολύκενος τόπος, wie jedes Metakosmion ein solches darstellt, s. ‚Ep. Br.‘ 14 A. Die zusammenkommenden Atome sollen παντοῖα τοῖς σχήμασι sein, damit ist dasselbe gemeint, was der Epikureer der Placita, I 4, so ausdrückt, die Atome hätten ποικιλίαν καὶ σχημάτων καὶ μεγεθῶν. Die Okkupierung des bestimmten Ortes erfolgt ‚unter Abscheidung aus dem Unendlichen‘. So verbinde ich die Worte des Textes, weil Epikur, welcher den Ausdruck ἀποτομή doch höchst wahrscheinlich aus der Demokritischen Kosmogonie herübergenommen hat, ad Pyth. 88 sagt, eine Welt sei eine περιοχὴ οὐρανοῦ ἀποτομὴν ἔχουσα ἀπὸ τοῦ ἀπείρου. Diese Abscheidung und das aus ihr und auf sie folgende Abgeschiedensein vom Unendlichen wird aber nicht, wie dies als Epikurs Lehre anderswo nachzuweisen ist, von vornherein durch die Entstehung einer die Masse zusammenhaltenden Haut bewirkt, sondern das Abgrenzende ist zunächst nur die Oberfläche der Stoffwolke. Wenn, wie ich vermutet habe — I 19 — in der Bewegung der Demokritischen Atome die horizontale Richtung überwiegen soll, so braucht nur noch der Wirbel hinzukommen, um die Atomenmasse sowohl zusammen als an einem bestimmten Orte festzuhalten. Dieser Wirbel heisst einer, weil die ganze Masse sich in einer Richtung im Kreise herumbewegt. Eine solche Bewegung hat Leucipp wahrscheinlich auf Grund der Erfahrung angenommen, dass im Wasser ein Strudel entsteht, wenn zwei Strömungen zusammenstossen, und ebenso in der Luft, s. unten II 13. Er weiss den Vorgang aber auch zu erklären und zwar aus einem Kampf um die Mitte, s. II 12 — welcher mit der Centripetalkraft nicht das geringste zu thun hat.

Indem sich die Atome in stossendem und quetschendem Gedränge im Wirbel herum bewegen, kommt das Gleiche zum Gleichen. Wir können bei Sext. VII 116ff. nicht erkennen, in welchem Zusammenhange Demokrit das Gesetz des Gleich zu Gleich ausgesprochen hat, jedenfalls passen aber zwei von den Beispielen, welche er dort anführt, auf den hier dargestellten Vorgang. Die Bewegung des Siebes bringt die gleichartigen Samen zusammen und der Wellenschlag des Meeres am Strande die gleichartigen Steine. Bei diesen zur Erläuterung des Gesetzes angeführten Vorgängen wirkt vor allem Masse und Schwere, indem die leichteren und kleineren Körper weiter geschleudert werden. Masse und Schwere sollen jedenfalls auch in dem Wirbelgedränge der Atome zur Wirkung kommen, wie weiter unten das Hinausdrängen der kleineren Atome zeigt, es ist aber zuzugestehen, dass sie nicht ausreichen, um in allen Fällen das Zusammenkommen des Gleichen zu erklären.

11. Die Darstellung der Wirbelbewegung und ihrer Wirkung lautet dann weiter so: ἰσορροπίων δὲ διὰ τὸ πλῆθος μηκέτι δυναμένων περιφέρεισθαι, τὰ μὲν λεπτὰ χωρεῖν εἰς τὸ ἔξω κενόν, ὥσπερ διατιτόμενα (treffliche Verbesserung von Schneider zu Ep. met. et phys. p. 91, für διατιτόμενα), τὰ δὲ λοιπὰ συμμένειν καὶ περιπλεκόμενα συγκατατρέχειν ἀλλήλοις (so Cobet für ἄλληλα) καὶ ποιεῖν τι πρῶτον σύστημα σφαιροειδές. ‚Da aber die Atome ihrer Menge wegen nicht mehr im Gleichgewichte — d. h. leichte und schwere nicht mehr neben einander, wie ich Kap. 1, 18 erklärt habe — herumschweben konnten, so gingen die kleinen in das umgebende Leere, wie durchgesiebt,

die übrigen aber blieben zusammen und sich verflechtend gingen sie (als Gewebe) in einander (d. h. das Gewebe lief in sich zurück, wie das Folgende zeigt) und bildeten so ein erstes kugelförmiges (hohles) Gebilde. Es werden die kleinen Atome nach allen Seiten von den grossen hinausgepresst aus der *ἀποτομή*, was der Wirkung nach dasselbe ist, als wenn sie ausgiesebte wären. Das ‚die übrigen‘ ist nicht streng zu nehmen, da ja, wie wir sehen werden, ein Teil der Masse in der Höhlung der Kugel bleibt, ohne sich an der Bildung derselben zu beteiligen. Der Einfall, die kleineren Atome zuerst aus der werdenden Welt hinausgetrieben und die gröberen statt eines Kernes zuerst eine Hülle bilden zu lassen, ist wunderbar genug. Näher hätte es gelegen, die nach oben gedrängten kleineren Atome zur Bildung der umschliessenden Wölbung dienen zu lassen. Zeller, S. 798 (719) scheint den letzteren Vorgang bei Diogenes dargestellt zu finden. Nachdem er gesagt, die leichteren Teile seien nach oben gedrängt und das Ganze in Drehung versetzt worden, fährt er fort: ‚So lagerten sich die aufwärts gedrängten Körper am äusseren Ende des Ganzen kreisförmig an und bildeten so um dasselbe eine Art Haut. Ich bin aber ausser stande, das in den Worten des Diogenes zu finden.

Das kugelförmige Gewebe heisst *τὸ πρῶτον σύστημα*, weil es erst der Anfang einer späteren Welt ist, die Hülle eines wirbelnden Chaos. Das Gewebe besteht, nach Stob. Ecl. I 490, wo Heeren mit recht *ἀτόμων* für *ἄστρων* geschrieben hat, aus hakenförmigen Atomen.

12. Von dieser ersten Bildung heisst es weiter: *τοῦτο οὖν οἷον ἕμενα ἐφίστασθαι περιέχοντα ἐν αὐτῷ παντοῖα σώματα ὧν κατὰ τὴν περὶ* (ich vermute, dass dies Wort ausgefallen ist, s. u.) *τοῦ μέσου ἀντέροις περιδινομένων λεπτὸν γίνεσθαι τὸν περίξ ἕμενα συρροέντων ἀεὶ τῶν συνεχῶν καὶ ἐπίψανσιν τῆς δίνης καὶ οὕτω γίνεσθαι* (so schreibe ich für *γενέσθαι*) *τὴν γῆν, συμμερόντων τῶν ἐνεχθέντων ἐπὶ τὸ μέσον.* ‚Dieses sei eine Art von Haut, welche in sich (d. h. in dem umschlossenen Hohlraume) Atome von jeder Art (doch wohl nicht von den ‚hinausgiesebten‘?) enthalte. Während diese nun infolge des Kampfes um die Mitte herumwirbelten, werde die umschliessende Haut dünn, indem immer die angrenzenden (d. h. die dem Wirbel am nächsten stehenden, also jedesmal die innersten) Teile des Rundes dadurch, dass der Wirbel sie berührte, (sich ablösten und) zusammenflössen. Und so bilde sich die Erde, indem das, was in die Mitte gerissen wäre, zusammenbliebe‘.

Die Drehung der eingeschlossenen Atomenmenge ist natürlich nur die Fortsetzung der Drehung der ganzen Masse. Diese ist also, wie ich das oben, II 10, gethan habe, gleichfalls auf den Kampf um die Mitte zurückzuführen. Heisst aber *τοῦ μέσου ἀντέροις* Kampf um die Mitte? Es will das der Bedeutung von *ἀντί* nicht recht entsprechen und Beispiele einer solchen Bedeutung von *ἀντέροις* und *ἀντερείδειν* finde ich nicht. Da nun ‚ein Widerstand der Mitte‘ hier keinen Sinn giebt, so schlage ich vor *περὶ* einzuschieben, welches in der Bedeutung des lokalen ‚um‘ in der Prosa zwar selten, aber nicht unerhört ist. Der Ausdruck ‚das Gegeneinanderstemmen um die Mitte herum‘ bezeichnet das Gedränge, welches dadurch entsteht, dass die Atomenzüge von den verschiedenen Seiten vorwärtsstrebend in der Mitte zusammenstossen: dafür ist ‚Kampf um die Mitte‘ jedenfalls passend.

Die Wirkung des Umschwunges der inneren Atomenmasse ist die, dass infolge der Reibung jedesmal die innerste Schicht sich ablöst, mitfliegt und endlich in die Mitte gelangt, wo alles Abgelöste ‚zusammenfliesst.‘ Dass sich dabei die Haut verdünnen muss, ist von selbst klar.

13. Dass die schweren Atome oder Atomenverbindungen, aus denen die Erde wird, durch den Wirbel in die Mitte gerissen werden, das nehmen nach Aristoteles de coel. 14, 295 a 9 alle an, welche den Himmel geworden sein lassen, und zwar auf grund der Vorgänge in den Flüssigkeiten und in der Luft. ‚Denn in diesen Medien wird immer das Grössere und Schwerere in die Mitte des Wirbels gerissen u. s. w.‘ Weshalb bleiben aber jene Massen dort zusammen, nachdem der Wirbel aufgehört hat?

Aristoteles sagt an der eben angeführten Stelle, dass die Erde an ihrem Orte bleibe, erkläre ein Teil der Philosophen aus ihrer Breite und Grösse. Zu diesen ist, nach 294 a 13 ff., Demokrit zu rechnen. Den Leucipp nennt Aristoteles nicht und zwar mit gutem Grunde. Ich meine nicht deshalb, weil Leucipp die Erde überhaupt nicht ruhen liesse. Er hat zwar, nach Diog. IX 33, gelehrt *τὴν γῆν ὀχίσσασθαι περὶ τὸ μέσον δινομένην*, aber einmal ist dies Herumgetriebenwerden in einer bestimmten Ebene doch auch ein Bleiben, insoferne dessen Gegensatz das Sinken ist, und dann handelt es sich nur um einen Anfangszustand: das ergibt sich aus der Erklärung der Schiefe der Erdaxe, einer Erklärung, welche, bei Diogenes verloren gegangen, s. Zeller 803, 2 (724), in den Placit. III 12, 1 erhalten ist. Die Erde soll sich nämlich desshalb nach Süden neigen, weil die Luft infolge der Hitze in den südlichen Gegenden dünner sei, was beiläufig, wie Zeller erkannt hat, mit andern Worten auch von Demokrit gelehrt wird, 802 5, (723). Dabei ist offenbar eine unbeweglich im Mittelpunkt ruhende Erde vorausgesetzt. Nun heisst es aber bei Diogenes weiter *σχῆμά τε αὐτῆς τυμπανοειδὲς εἶναι. Τύμπανον* bezeichnet, wenn es zuweilen auch für ein Tamburin gebraucht wird, wie bei Lucret. II. 618 ff., doch eigentlich eine Kesselpauke: das beweisen die Ausdrücke, welche von einer Aehnlichkeit mit dem Tympanon hergenommen sind — z. d. griech. Lex., und die Verwendung des Wortes zur Bezeichnung tympanonähnlicher Dinge. Plin. hist. nat. VIII 109 heisst es von einer Perlenart: *quibus est una tantum facies et ab ea rotunditas, aversis planities: ob id tympana nominantur*. So hat mithin die Erde auch eine halbkugelförmige Wölbung und eine horizontale Fläche. Die erstere kehrt sie aber nicht nach oben, wie Humboldt Kosm. IV 160 meint, und ebensowenig füllt sie mit ihrer Wölbung, wie Gruppe, die kosm. Syst. d. Gr. S 105 ff. annimmt, die untere Welthälfte aus, sondern sie schwebt wie ein Schiff in der Ebene der Ekliptik in der Luft. Diese Annahme ist freilich in so fern sehr verkehrt, als eine das ganze Hohlrund füllende Luft doch in der Mitte keine Oberfläche hat, aber wir müssen sie dem Leucipp notwendig beilegen.

Was nun die anfängliche Bewegung der Erde um den Weltmittelpunkt betrifft — von einer Rotation ist natürlich nicht die rede — so hat Demokrit in diesem Punkte dasselbe gelehrt. Die Erde, meint er, sei anfangs zwar umhergeirrt wegen ihrer Kleinheit und Leichtigkeit; da sie aber mit der Zeit dicht und schwer geworden, so sei sie zum Stillstehen gelangt, plac. III 14. 4. Was die kreisende Erde trägt, ist bei beiden natürlich der Wirbel. Was trägt nun aber die stillstehende Erde des Leucipp? Es ist kein anderer Träger als die Luft da. Wenn man aber nicht recht begreift, wie diese einen paukenförmigen Körper soll tragen können, so wird man um so bereitwilliger anerkennen, dass der Schüler hier seinen Lehrer korrigiert hat, indem er an die Stelle jenes Halbrundes den Diskus setzte (plac. III 10, 4). Nach Gruppe freilich würde dieser Diskus, genau genommen, gar nicht von der Luft getragen. Denn wenn nach ihm die Hohlkugel des Himmels ‚den ganzen Druck der Erde auszuhalten hat,‘ so wird diese von der Wandung der Hohlkugel getragen und nicht von der durch sie abgesperrten ‚komprimierten‘ Luft. Dann aber widerspricht Gruppe sich noch weiter, indem er S. 108 sagt, die Erde erstreckte

sich bis unmittelbar an den Himmel, welcher vielleicht nur einen kleinen Spielraum lasse für die Gestirne. Bleibt ein Zwischenraum zwischen Erdrand und Himmel frei, so fällt damit ja eben jene erste Annahme vollständig hin. Sie ist aber auch unhaltbar wegen des Zeugnisses desselben Aristoteles, auf welchen sich Gruppe merkwürdiger Weise beruft. Aristoteles sagt de coel. II 13, 294 b 13, Demokrit erkläre mit Anaximenes und Anaxagoras die Breite der Erde für die Ursache, weshalb sie nicht sänke, denn sie schneide die untere Luft nicht (mit der Kante), sondern ruhe deckelartig auf ihr. (*ἐπινοματίζειν τὸν ἄερα τὸν κάτωθεν*). Da diese nun nicht an einen andern geeigneten Ort entweichen könne, so ruhe sie zusammengehalten (*ἰσθρόον*) auf dem Untern, d. h. auf dem Boden und an dem unteren Teile der Wandung der Hohlkugel. Er setzt hinzu ‚wie das Wasser in der Klepsydra.‘ Die Klepsydra, welche Aristoteles meint, ist, wie wir aus probl. 13, 8; 914 b 9 sehen, eine Flasche mit kugelförmigem Bauche, dessen Boden durchlöcherert ist, und einem Halse. Füllt man den Bauch der Flasche durch (senkrechtes) Eintauchen mit Wasser, während man die Oeffnung des Halses zuhält, dreht sie dann um und nimmt den Verschluss fort, so fliesst das Wasser, wie Aristoteles a. a. O. sagt, nicht sogleich heraus, weil, wie er als Grund (fälschlich!) angiebt, das Wasser nicht sogleich an der Mündung ist. Wenn dies Experiment gemeint ist, so ist der Vergleich recht unpassend.

14. Ist nun vielleicht Gruppe's zweite Annahme richtig, nach welcher ein Zwischenraum zwischen dem Erdkreis und dem Himmel sein soll, aber nur ein schmaler? Aristoteles spricht a. a. O. 294 b 24 ff. von einer Enge (*στενοχωρία*), welche der unteren Luftmasse keinen Ausweg gestatte, aber es ist zweifelhaft, ob er diese Annahme dem Demokrit beilegen will, und, wenn er das wollte, würde er im Unrecht sein. Damit das erstere klar werde, müssen wir die Stelle im Zusammenhange betrachten. Aristoteles sagt, wie oben angeführt, 294 b 13, Anaximenes, Anaxagoras und Demokrit erklärten die Breite der Erde für die Ursache ihres Schwebens u. s. w. Dann beginnt er seine Kritik so. ‚Wenn nun aber die Erde garnicht breit ist‘ — wie er ihre Kugelgestalt als bewiesen ansieht, ‚so möchte sie auch nicht der Breite wegen schweben. Und doch ist eigentlich nach dem, was sie sagen, nicht die Breite der Erde Ursache ihres Schwebens, sondern vielmehr die Grösse. Denn da die Luft der Enge wegen (*διὰ τὴν στενοχωρίαν*) keinen Weg (an der Erde) vorbei hat, so bleibt sie ihrer grossen Masse wegen (*διὰ τὸ πλῆθος*).‘ — Hier ist zunächst klar, dass jene Philosophen garnicht gesagt haben, die Erde ruhe wegen ihrer Grösse, sondern es nur nach Aristoteles Meinung hätten sagen müssen. Dann aber ist eben so klar, dass Aristoteles diese *στενοχωρία* mindestens bei einem jener Philosophen erwähnt gefunden haben muss. Sonst fehlte seiner Kritik jedes Fundament. — Ich übergehe den von der Bewegung hergenommenen Gegenbeweis und die oben mitgeteilte Stelle über die erdbildende Wirkung des Wirbels. Dann fährt er 294 a 14. fort: ‚Weshalb sie aber bleibt, dafür suchen sie die Ursache, und die einen sprechen sich dem Sinne nach so aus (*τοῦτον τὸν τρόπον λέγουσι*, s. o.), dass die Breite und die Grösse die Ursache des Bleibens sei.‘ Ich behaupte nun, es ist sehr glaublich, dass Anaximenes bei seinen platten, sich um den Erdrand herumschiebenden Gestirnen — s. Zeller I 226 f. (211) — den Zwischenraum zwischen Erde und Himmelsrand als klein bezeichnet hat; es ist unmöglich bei Anaxagoras: denn wenn die wandelnden Gestirne, von denen der Mond so gross als die Peloponnes, die Sonne vielmal grösser als diese sein soll und die von der Erde (Zeller *ibid.* 902 (820), von einander und vom Fixsternhimmel durch entsprechende Abstände getrennt sein müssen, an dem Rande der flachen Erdwalze vorbeikommen sollen, so muss Anaxagoras die Entfernung zwischen Himmel und Erdrand

nicht zu beweisend vorzubringen, nicht durch die Form des Himmels hindurchgehen können.

doch mindestens dem horizontalen Erddurchmesser gleichgesetzt haben, und der von der Erde nicht bedeckte Teil der unteren Lufthalbkugel verhielte sich zu dem bedeckten wie 1 zu 8. Da kann von einer *στενοχωρία* nicht die rede sein. Demokrits Himmelskörper aber nehmen mit ihren Abständen, wie sich aus dem weiter unten — II 18 — Darzulegenden ergeben wird, mindestens denselben Raum ein, also kann auch er unmöglich gelehrt haben, die Luft trage die Erde, weil sie keinen Ausweg zum Entweichen habe. Die Erde schwebt nur *διὰ τὸ πλάθος*. — Die Höhlung, welche der Diskus in der Mitte haben soll (placit. III 10, 4), möchte ich anders als Zeller, S. 800, 3, und Schäfer, astronom. Geogr. der Griechen Progr. Flensburg 1873 S. 14, verstehen, nämlich von einer konkaven Wölbung der unteren Fläche, welche die Luft noch mehr zusammenzuhalten schien. Auf einer an der Oberfläche in der Mitte eingesenkten Erde müsste, wie mir scheint, alles Wasser dort zusammenlaufen.

15. Der Schluss der kosmogonischen Partie lautet: *αὐτόν τε πάλιν τὸν περιέχοντα ὄον ἡμῖνα αὔξεισθαι κατὰ τὴν ἐπίρρυσιν* (so vermute ich. Die mss. scheinen *ἐπέκρυσιν* zu haben) *τῶν ἔξωθεν σωμάτων δὲ τὴν τε φερόμενον αὐτὸν ὧν ἂν ἐπιψαύσῃ ταῦτα ἐπικτιῶσθαι τοῦτων δὲ τινα συμπλεκόμενα ποιῆν σίστημα τὸ μὲν πρῶτον κάθυρον καὶ πηλῶδες, ξηρανθέντα δὲ (καὶ wohl zu tilgen) περιφερόμενα σὺν τῇ τοῦ ὄλου δίνῃ, εἴτ' ἐκπυρωθέντα τὴν τῶν ἀστέρων ἀποτελέσαι φύσιν.* Und die umschliessende hautartige Hülle selbst nehme dann wieder durch den Zufluss der draussen befindlichen Atome zu und indem sie sich im Wirbel herumschwinge, nehme sie selbst das in sich auf, was sie berühre. Ein Teil von diesem aber (diesen Atomen und Atomenverbindungen) bilde, sich verflechtend, einen zuerst feuchten und schlammigen Stoff, wenn sie (die betreffenden Atomenverbindungen) aber im Umschwunge des Weltganzen mitgerissen getrocknet wären und dann sich entzündet hätten, so bildeten sie die Gestirne. Das erste *αὐτόν* stellt die Hülle in einen Gegensatz zur Erde, das zweite scheint prägnant diese Hülle als sozusagen selbstthätig zu bezeichnen, im Gegensatze zu dem *αὔξεισθαι*, bei welchem sie sich passiv verhält. Dieses Anwachsen erfolgt durch alle möglichen Atome, welche in dem ausserkosmischen Gestöber gegen die Welthülle getrieben und von dieser festgehalten werden. Wie ist aber die zweite Art der Stoffwerbung zu denken, aus welcher die Sterne, d. h. die Fixsterne, hervorgehen? Zeller lässt die betreffenden Stoffe aus dem Innern kommen. Er sagt 799, ein Teil von den aufwärts gestiegenen Stoffen balle sich zu dichten Massen zusammen, die — — — zuletzt die Gestirne gebildet hätten. Er beruft sich für diese Auffassung auf plac. I 4, obgleich er anerkennt, dass die dort gegebene Darstellung ‚zunächst epikureisch‘ sei. Ich glaube zeigen zu können, dass sie rein epikureisch ist und in wesentlichen Zügen von der Demokritischen Kosmogonie abweicht, II 19. Dass aber zu den Punkten des Auseinandergehens auch die Entstehung der Fixsterne gehört, folgt schon aus den Worten des von Diogenes vorangeschickten Summariums (§ 30): *ἐκ τε τῆς κινήσεως κατὰ τὴν αὔξησιν αὐτῶν (τῶν κόσμων) γίνεσθαι τὴν τῶν ἀστέρων φύσιν.* Vergrössert kann eine Welt nur durch das werden, was von aussen kommt, also kommt das, was die Sterne bildet, von aussen. Dass aber Diogenes an der Stelle der ausführlicheren kosmogonischen Skizze, welche ich kommentiere, wirklich das sagen will, was ich ihm zuschreibe, dass er die rotierende Himmelskugel in gleicher Weise Stoff von aussen an sich raffen lässt, wie solchen vorher die in ihr rotierende Stoffwolke von der Innenfläche an sich gerafft hat, zeigt der Parallelismus der Ausdrücke *σφραγιόντων κατ' ἐπιψαύσιν τῆς δίνης* und *δίνῃ φερόμενον ὧν ἂν ἐπιψαύσῃ, ταῦτα ἐπικτιῶσθαι*. Die so eingefangenen Stoffe sollen wohl vor allem die bei dem ursprünglichen Gedränge nach aussen getriebenen kleineren Atome sein, welche als Atome, d. h. nicht zu Geweben verbunden, leicht durch die Poren des Himmels hindurchgehen können.

Im Inneren sollen diese Stoffe dann ein *σύστημα* bilden, ein Gewebe also, wie das *σύστημα σφαιροειδές*, und jedenfalls als an dessen innerer Wandung gelagert zu denken. Diese innere Schicht, anfangs feucht und schlammig, trocknet beim Umschwunge, zieht sich in folge dessen, — so müssen wir uns die Sache weiter denken, — zusammen und zerreisst in einzelne Flecke, welche sich entzünden und nun Fixsterne sind. Dass nur von den Fixsternen die rede ist, er giebt sich daraus, dass im Folgenden nur diesen die Selbstentzündung zugeschrieben wird. Jetzt wird es auch klar, weshalb Diogenes nicht *ξηρανθέν* (auf *σύστημα*), sondern *ξηρανθέντα* u. s. f. sagt. Über die Ursache des Umschwunges des Leucippischen Himmels s. u.

16. Hier ist nun bei Diogenes eine entschiedene Lücke. Es wird von den Bahnen der Sonne und des Mondes gesprochen, ohne dass die Entstehung beider, und so auch die der Planeten, berichtet würde. Diese Lücke hat, Übereinstimmung vorausgesetzt, der Bericht über Demokrits Lehre, § 45, ausgefüllt, als die Stelle noch unverstümmelt war. Die betreffenden Worte lauten: *τόν τε ἥλιον καὶ τὴν σελήνην ἐκ τοιοῦτων διῶν καὶ περιφερῶν ὄγκων συγκεκρίσθαι*. Statt *διῶν* möchte Zeller 800, 4 (721) mit Menag. und Cobet *λείων* schreiben. Er meint, mit den glatten und runden Atomen werde das Feuer bezeichnet, welches zu dem erdigen Kerne jener Körper hinzugekommen sei. Dass nämlich diese Himmelskörper einen erdigen Kern haben, dass sie ursprünglich nur aus einer solchen Masse bestehen sollen, das steht fest, s. Stob. Ecl. I 530 und 532 und Plutarch, im nächsten Absatze. Aber was Zeller will, kann auch in seinem Texte nicht liegen. *συγκεκρίσθαι* heisst zusammengesetzt sein, vgl. *σύγκρισις*, *σύγκριμα*. Deshalb halte ich, vorausgesetzt, dass *διῶν* überliefert ist, an diesem fest und nehme eine Lücke an. Aber auch verstümmelt kann uns diese Stelle noch nützen, wenn wir das *ἐκ τοιοῦτων διῶν* nur richtig ergänzen. Plutarch bei Euseb. praep. evang. I 8, 7 (Doxogr. 581) berichtet von Demokrit: *ἡλίου δὲ καὶ σελήνης γένεσιν φησι κατ' ἰδίαν φέρεσθαι ταῦτα* (zur Zeit ihrer Entstehung, bemerkt Z.) *μηδέπω τὸ παράπαν ἔχοντα θερμὴν φύσιν, μηδὲ μὴν καθόλου λαμπρότητι* (Diels), *τοῦναντίον δὲ ἕξομοιωμένην τῇ περὶ τὴν γῆν φύσει γεγονέναι γὰρ ἐκάτερον τούτων πρότερον ἔτι κατ' ἰδίαν ὑποβολὴν τινα κόσμον, ὕστερον δὲ μεγεθοποιουμένον τοῦ περὶ τὸν ἥλιον κύκλον ἐναποληφθῆναι ἐν αὐτῷ τὸ πῦρ*. Zeller a. a. O. versteht das so: Sonne und Mond seien ursprünglich der Kern selbständiger Weltbildungen gewesen und dann von den um den Erdkern schwingenden Massen ergriffen und in unser Weltsystem eingereiht worden, wobei die Sonne, bei Vergrößerung ihres Kreises, mit Feuer erfüllt worden sei. Ich würde nur statt ‚von den um den Erdkern schwingenden Massen‘ sagen, ‚vom weltbildenden Wirbel‘. Dass Plutarchs Angabe richtig ist, beweist Epikurs polemische Bemerkung, ad Pyth. a. o., Sonne und Mond und die anderen Himmelskörper (Planeten) könnten nicht für sich entstanden und später von der Welt einschliessend umfasst worden sein (*ἐμπεριλαμβάνεσθαι*). Dies Umfasstwerden kann offenbar nur in der Weise erfolgt sein sollen, dass sie in den kosmogonischen Wirbel hinein kamen, ehe dieser noch durch das *πρῶτον σύστημα σφαιροειδές* abgeschlossen war gegen das äussere Leere. Ihre Bewegung, welche der Aufnahme voranging, kann nur die Fallbewegung gewesen sein, welche in die Umlaufsbewegung überging, als sie von der Schwungkraft des Wirbels ergriffen wurden. Entstanden aber können diese Körper nur sein ‚aus solchen Wirbeln‘, wie die sind, aus welchen die Welten entstehen, also ist Diog. IX 44 zu ergänzen *τόν τε ἥλιον καὶ τὴν σελήνην ἐκ τοιοῦτων διῶν οὔων τοὺς κόσμους γεγονέναι*, oder ein Wort von ähnlicher Bedeutung. (Auch das Folgende ist leicht zu ergänzen: *καὶ τὸ πῦρ ἐκ λεπτῶν καὶ περιφερῶν ὄγκων συγκεκρίσθαι καὶ τὴν ψυχὴν ὁμοίως*. Wegen der Sache vgl. Zeller 786, 2 (708), 808 (726). Ebenso ist die Planetenbildung zu denken.

mit den Handschriften des Eusebius wegzulassen und wahrscheinlich zu lesen: *ὡς γὰρ οὐ μὲν ἐξέλιπε ἡ πληκτικὴ δύναμις μετεωρίζουσα, οὐκέτι δὲ ἦγεν ἡ πληγὴ πρὸς τὸ μετέωρον κτλ.* Der Epikureer berichtet: Als die mannigfachsten Atome zusammengekommen waren, senkten sich die grösseren und schwereren und die glatten und runden wurden hinausgedrückt und flogen nach oben. Und dann bildete sich aus den sich senkenden die Erde, aus den nach oben steigenden Himmel, Feuer und Luft. Als nämlich die stossende Kraft zwar nicht abliess nach oben zu treiben, aber der Stoss kein Höhersteigen mehr bewirkte (weil der Ansturm der Atome von aussen dies hinderte), andererseits aber diese (die nach oben getriebenen Elemente) gehindert wurden nieder zu gehen (eben durch die *πληκτικὴ δύναμις*, welche neue Massen nach oben schleuderte), so wurden sie nach den Orten gedrängt, welche sie aufnehmen konnten, und das waren die im Umkreise, und so entstand durch die Umbiegung der sich verhäkelnden Massen der Himmel. Hier bildet der Aether also ursprünglich eine horizontale Fläche. Warum? Weil er, wie das bei Lucrez bestimmt ausgesprochen ist, wesentlich von der schon als platter Körper gebildeten Erde emporgedrückt wird. Bei Leucipp dagegen ist eine Hohlkugel des Himmels die erste Bildung und die Erde entsteht zum teil aus den von dieser abgeschliffenen Massen. Hier bilden sich ferner die Sterne aus aufsteigenden Atomenströmen, dort wird Sternenstoff und Sonne und Mond von aussen eingefangen. Das sind fundamentale Unterschiede.

Aber obgleich beide Kosmogonien so wesentlich verschieden sind, so ist es doch, wie gesagt, sachlich wahrscheinlich, dass in bezug auf die Bildung des Meeres Demokrit ähnliches gelehrt hat, wie der Epikureer der *Placita*.

20. Ich würde nun, mit Übergangung der noch nicht berührten astronomischen Fragen — s. Zeller 802 (722) — die Demokritische Ansicht von der Entstehung der Pflanzen, Tiere und Menschen darzustellen haben, wenn ich über diese etwas Neues beizubringen hätte. Da das nicht der Fall ist, so verweise ich auch in betreff dieses Punktes auf Zeller, S. 804 (725). Dass Demokrit, wie später Epikur, die lebenden Wesen aus dem Erdschlamm habe entstehen lassen, müssen wir, in Ermangelung besserer Zeugen — Diogenes macht den Demokrit mit skandalöser Eilfertigkeit ab — dem Censorinus, de die nat. 4, 9, und dem sogenannten Galen, hist. phil. 335 (Doxogr. 645, 6 vgl. 431 u.) glauben.

21. Nur noch über Wachstum, Verfall und Untergang der Welten will ich sprechen. Die Welt wächst, wenn die sie bildenden Gemenge und Gewebe einigermaßen gleichmässig, nicht eines auf kosten des andern, wachsen, wie das bei genügendem Zufluss von aussen her stattfindet. Die Ergänzung und Vergrösserung erfolgt bei Gemengen und bei Geweben in verschiedener Weise. Den Gemengen mengt sich der gleichartige Stoff einfach bei: die Gewebe können solchen nur von innen aufnehmen und in ihr Inneres dringt er durch die Gänge, welche das Leere in ihnen lässt, durch die Poren. Zeuge für die Art, wie sich die Gewebe ernähren, auf demselben Wege nämlich, auf welchem sie auch zerstört werden, ist Aristoteles. Dieser sagt de gen. 70. et corr. I 8, 325 b 1 ff. *ὡσπερ Ἐμπεδοκλῆς καὶ τῶν ἄλλων τινὲς φασὶ πάσχειν διὰ πόρων, οὕτω πᾶσαν ἀλλοίωσιν καὶ πᾶν τὸ πάσχειν τοῦτον γενέσθαι τὸν τρόπον, διὰ τοῦ κενοῦ γινομένης τῆς διαλύσεως καὶ τῆς φθορᾶς, ὁμοίως δὲ καὶ τῆς ἀξήσεως ἐπεισδυομένων στερεῶν.* Wie Empedokles und einige von den andern lehren, dass die Dinge durch die Poren Einwirkungen erlitten, so, lehrt er (Leucipp), fände jede Veränderung und alles Leiden auf diese Weise statt, in dem durch das Leere Auflösung und Zerstörung erfolge, und in gleicher Weise auch Wachstum, indem unbemerkt Atome eindringen. Die letzteren Worte beziehen sich natürlich

auf beides, auf Zerstörung und Ernährung. Es werden also, wie bei Epikur, s. u., die Dinge von innen ernährt, wie sie, zum teil wenigstens, von innen aufgelöst werden. Es ist aber nicht genug, dass die geeigneten Stoffe in genügender Menge einer Welt zuströmen, sie müssen auch den einzelnen Teilen der Welt zugeführt werden. Von den ihm zuströmenden Atomen nimmt der Himmel die ihm gemässen zu verhältnissmässig dauernder Einverleibung auf: von denen, welche seinem Gewebe fremd sind, mag er immerhin seinen Teil zurückwerfen, einen andern aber lässt er durch. Wie gelangen diese zu den aus ihres gleichen gebildeten Stoffen? Der kosmogonische Wirbel hat ja freilich aufgehört, welcher einst Gleiches und Gleiches zusammenbrachte, aber es muss auch durch die gewordene Welt eine Atomenbewegung gehen, welche in geringerem Massstabe dieselbe Wirkung hat. Es genügt, statt eines eigentlichen Beweises, der Hinweis darauf, dass eben ohne eine solche verteilende Bewegung Ergänzung und Wachstum der Stoffe unmöglich wäre. Die Sache ist wesentlich zu denken wie bei Lucrez, II 1105—1120.

Geht nun das Wachstum der Welten ins Endlose, oder hat es eine natürliche Grenze? Leider lässt uns Aristoteles hier im stiche\*). Wir sind also auf andere geringere Zeugen gewiesen. Bei Diogenes, IX 33, lesen wir als Lehre Leucipp's *εἶναι τε ὡσπερ γενέσεις κόσμον, οὕτω καὶ ἀξήσεις καὶ φθίσεις καὶ φθορὰς κατὰ τινα ἀνάγκην*. Danach hätte Leucipp gelehrt, dass Welten, wie sie wachsen, so auch alternd verfallen, und es ist unmöglich, dass ein fortgesetzter Verfall nicht zum Untergange führen sollte. Dürfen wir das, was Hippolytus refut.: I 13 (Doxogr. 565) dem Demokrit mit Unrecht, s. u., beilegt, nämlich dass er die Welten wachsen, blühen, d. h. auf dem Höhepunkte der Entwicklung stillstehen, und endlich hinschwinden lasse, und dass die Blüthe solange dauern solle, bis eine Welt nicht mehr genügenden Ergänzungsstoff — so hätte H. sagen müssen — von aussen her aufnehmen könne (*ὥς ἂν μὴ δόνηται ἔξωθεν τι προσλαμβάνειν*), auf Leucipp beziehen, dann hat dieser ganz ähnliches gelehrt, wie das, was der epikureische Dichter II 1105—1143 entwickelt, nur dass er die Welt nicht so wie Lucrez zu einem Organismus gemacht und vielleicht auch nicht einem weltumbrandenden Atomensturm einen wesentlichen Anteil an der Weltzerstörung zugeschrieben haben dürfte.

Wie steht es nun aber mit Demokrit? Ebenderselbe Hippolytus, welcher auch bei Demokrit die Blüthe der Welt zeitlich begrenzt sein lässt, sagt in derselben Periode *φθίρεσθαι δὲ αὐτοὺς ἐπ' ἀλλήλων* (so Diels) *προσπίπτοντας*, und wenn man annehmen wollte, es sei etwa ein *καὶ* vor *ἐπ'* ἄλλ. ausgefallen oder ein solches habe wenigstens in der Quelle gestanden, so gewinnen wir damit nichts, denn ein höchst gewichtiger Zeuge kennt keinen andern Untergang für die Welten Demokrits als den durch Zusammenstoss. Epikur tadelt ad Pyth. 90 seine Vorgänger, also doch vor allem Demokrit, weil sie lehrten *ἀξέσθαι τὸν κόσμον, ὥς ἂν ἐτέρῳ προσκρούσῃ*. Ebenso kennt Aetius (Stob. I. 20, 1.) keine andere Ursache des Unterganges der Demokritischen Welten, das zeigt der offenbar beabsichtigte Gegensatz, welcher zwischen dem *Ἀημόκριτος φθίρεσθαι τὸν κόσμον* (er sollte *κόσμον* oder *κόσμους* heissen) *τοῦ μίζονος τὸν μικρότερον νικῶντος* und dem folgenden *Ἐπίκουρος πλείστοις τρόποις (τὸν) κόσμον φθίρεσθαι κτλ.* besteht. Wir müssen also annehmen, dass die Worte des Hippolytus über die Grenze des Wachstums der Welt entweder etwas Leucippisches oder etwas Epikureisches einmischen, und dass Demokrit, konsequenter als Leucippus und als Epikur, aus der Unendlichkeit des zur Ergänzung vorhandenen Stoffes gefolgert hat, dass Bestand und Wachstum der Welten keine andere Grenze habe, als die Zerstörung durch einen Zusammenstoss.

\*) Die Stellen über den Weltuntergang s. b. Zeller 797, 2.

Da hätten wir wieder eine nicht unwesentliche Abweichung der Ansicht des Schülers von der des Lehrers. Aber wie ist ein Zusammenstoss von Welten möglich? Zeller, 800, 2, sagt, es schienen die Atomiker der Meinung gewesen zu sein, dass durch die Kreisbewegung des Weltgebäudes der Zug der Schwere aufgehoben werde. Wenn sie das angenommen haben, so müssen sie neben den rotierenden nicht rotierende Welten gedacht haben, welche fallend entweder ihres gleichen oder auch eine rotierende Welt zertören konnten. Mir scheint es aber bedenklich dem Demokrit ohne jeden Anhalt in der Ueberlieferung eine so willkürliche Annahme schuld zu geben. Ich glaube, es sollen alle Welten fallen, und ich finde in dem oben erwähnten Ausspruche des Stobäus ein Moment, das für mich spricht. Fällt nämlich nur ein Teil der Welten, so kann auch die kleinere sich nicht drehende auf die grössere rotierende fallen, und es wäre eine sonderbare Annahme, dass dabei nur die kleinere zerstört werden sollte. Fallen aber alle Welten und zwar um so rascher, je grösser sie sind, so wird jedesmal die grössere, und also doch wohl auch widerstandsfähigere Welt die kleinere im Fall einholen, und dann ist es begreiflicher, dass nur die letztere zertrümmert werden soll.

Wie die Welten durch Notwendigkeit entstehen und vergehen, so vollzieht sich auch alles Geschehen in der Weltnatur durch Notwendigkeit. Aber diese in der Welt waltende Notwendigkeit ist zugleich Regelmässigkeit, Ordnung und Gesetz. *Οὐδὲν χροῖμα μάτην γίνεται, ἀλλὰ πάντα ἐκ λόγου τε καὶ ἔπ' ἀνάγκης*, Stob. Ecl. I 160. In dem Gedanken, dass nichts durch Zufall geschehe, sondern alles nach Gesetz und durch Notwendigkeit, hat Leucipp den Schlüssel aller Naturerkenntniss gegeben. Woher die Ordnung und Regelmässigkeit kommen soll, wie sich bei der Entstehung einer jeden Welt für alle ihre Teile durch das Wie ihres Werdens und ihrer ersten Bewegung eine Kette stets erneuter Ursachen, stets sich wiederholender Wirkungen anknüpft, das mag man bei Lucrez nachlesen, I 584 ff. V 55 ff. 664 — 675, 935 ff., denn was der Dichter dort als Epikurs Lehre vorträgt, das ist unbedingt auch Leucippisch und Demokritisch.

So bleibt das altatomistische System, trotz aller Schwächen, welche ihm anhaften, trotz seiner Roheit und Unfertigkeit doch eine grossartige Geistesthat. Man staunt immer auf's neue, wie in jener götter- und wunderreichen Zeit ein solcher Versuch einer mechanischen Welterklärung möglich war, welcher, konsequent, wie keiner vor ihm — das erkennt ja auch Aristoteles an —, mit dem Dualismus auch die Zweckursache beseitigte, die später auf zweitausend Jahre ein Hemmnis der Naturforschung geworden ist. So voreilig auch der Materialismus zu Werke geht, wenn er mit einem embryonalen Erfahrungsbegriffe, von Materie Gott und Geist zu beseitigen wähnt, so ist doch seine Hypothese der Forschung eine bessere Führerin, als jene Ideenphilosophie, welche das Mysterium der Schöpfungsgedanken wie ein erratenes Handwerksgeheimnis in der 'Zimmerwerkstatt der Welt' aufzeigen zu können meint. Wir glauben, dass einst, am reifen Ziel der Zeiten, der Begriff der Materie abgethan und Geist und Kraft alles sein wird, aber für absehbare Fernen erscheint die atomistisch-materialistische Hypothese noch als ein unentbehrliches Werkzeug der naturforschenden Wissenschaft. Dabei bleibt jenes Wort in voller Geltung, welches ja vor Schiller kein anderer als eben Demokrit ausgesprochen hat,

Im Abgrund wohnt die Wahrheit.