

Über die Geschichte des wissenschaftlichen Denkens bei den Griechen.

Don Federigo Enriques,
Professor der Mathematik an der Universität Rom¹⁾.

Vor allem möchte ich Ihnen meine besondere Freude und meine Dankbarkeit ausdrücken für Ihre liebenswürdige Einladung. Es ist für mich eine große Ehre, in dieser berühmten Universität zu sprechen, und meine Freude wird nur gemindert durch das Bewußtsein meiner schwachen Kräfte und im besonderen meiner mangelhaften Kenntnis der deutschen Sprache. Ich befinde mich in der Lage eines Mannes, der ins Wasser geworfen wird: Entweder schwimmt er, oder er geht unter. Ich werde zu schwimmen versuchen; sollte ich aber untergehen, so bitte ich um Ihre Barmherzigkeit.

Die Geschichte des griechischen Denkens ist traditionsgemäß durch die Philosophen, im besonderen die der Hegelschen Schule, behandelt worden, die natürlich die philosophische Bedeutung der Frage untersucht und die wissenschaftliche Seite vernachlässigt haben.

Trotzdem steht der Geist des griechischen Denkens dem wissenschaftlichen Geist der Renaissance näher als dem Geiste der romantischen Philosophie des 19. Jahrhunderts; und es ist sehr gefährlich, antikes Denken in der Auffassung dieser modernen Richtung verstehen zu wollen.

Seit einigen Jahren habe ich die Geschichte der griechischen Wissenschaft zu rekonstruieren versucht, und es ist mir gelungen, diese Geschichte in einem neuen Licht zu sehen, das vielleicht eine tiefere Auffassung des Gegenstandes mit sich bringt. Im besonderen wird man die Einheitlichkeit der Entwicklung des Denkens und die Verbindung

¹⁾ Vorträge, gehalten am 14. und 15. Januar 1929 auf Einladung der Gießener Hochschulgesellschaft im großen Hörsaal der Universität Gießen.

der verschiedenen Schulen besser verstehen, und wenn ich nicht irre, wird man auch den Ursprung einiger philosophischer Fragen von diesem Standpunkte aus deutlicher erklären können.

Den Ausführungen über den eigentlichen Gegenstand will ich einige chronologische und geographische Bemerkungen vorausschicken.

Die Geschichte der griechischen Wissenschaft nimmt ungefähr einen Zeitraum von 1200 Jahren ein, der sich in vier Perioden von je 300 Jahren teilen läßt. Es sind dies: die hellenische Periode, von 600 bis 300 vor Christus, die hellenistische Periode, von 300 bis Christi Geburt, die griechisch-römische Periode, bis 300 nach Christus, und die Periode der Kommentatoren oder des Verfalles, von 300 bis 600 nach Christus. Jede dieser Perioden ist durch besondere Merkmale der Kultur gekennzeichnet und stimmt mit einer gewissen Periode der politischen Geschichte überein. Insbesondere ist die erste Periode, auf die allein sich diese Vorlesungen beziehen, die klassische Periode der Freiheit der griechischen Städte. Es ist die Periode des Ursprungs der Begriffe. In ihr ist also wissenschaftliches und philosophisches Denken untrennbar.

Geographisch muß man sich erinnern, daß in der hellenischen Periode die griechische Welt sich nicht auf die Halbinsel beschränkt, die heute den griechischen Staat bildet, sondern auch die Kolonien Kleinasiens umfaßt, sowie jene von Sizilien und dem südlichen Italien. Später hat sich diese Welt noch durch die mazedonischen Eroberungen erweitert.

Jetzt möchte ich Ihnen einige Namen der hauptsächlichsten Philosophen unserer Periode in einer Tabelle zusammenstellen²⁾:

Thales von Milet	624—548 v. Chr. (?)
Anaximander von Milet	611—545 " " (?)
Anaximenes von Milet	553—499 " "
Heraklit von Ephesos	530—470 " "
Pythagoras von Samos	580—504 " "
Parmenides von Elea	515—(?) " "
Zeno von Elea	490—430 " "
Empedokles von Agrigent	483—430 " "
Anaxagoras von Klazomenai	500—428 " "
Leukipp von Milet	" " (?)
Protagoras von Abdera	485—410 " "
Gorgias von Leontini	480—(?) " "

²⁾ Die Daten sind im allgemeinen ungenau und zweifelhaft.

Demokrit von Abdera	460—360 v. Chr.
Platon von Athen	427—347 „ „
Aristoteles von Stageira	384—322 „ „

Das erste und hauptsächlichste Problem der griechischen Spekulation ist das Problem der Materie; man wird sehen, daß diesem Problem alle weiteren Fragen ihren Ursprung verdanken. Um die Veränderungen der Körper und deren Zustand zu erkennen, braucht man nicht über ein chemisches Laboratorium zu verfügen. Es genügt die Beobachtung der Naturereignisse. Es scheint uns, wenn es regnet, daß sich durch das Regnen die Luft in Wasser verwandelt. Beobachtet man eine Quelle, so scheint es uns, daß sich Erde in Wasser verwandelt. Wenn man andererseits eine Pflanze begießt, so wird das Wasser absorbiert, und man beobachtet, daß dann die Pflanze wächst; so hat es den Anschein, daß das Wasser sich in einen festen Zustand, ähnlich dem der Erde, verwandelt.

Solche Beobachtungen brachten die kühne Denkweise der Griechen des 6. Jahrhunderts zu der Ansicht von der Einheit der Materie, das heißt zu der Vorstellung, daß jede Art von Materie sich in jede andere verwandeln kann. Dabei muß man bemerken, daß der Unterschied der chemischen Eigenschaften erst später erkannt worden ist, im Anfang kommt hauptsächlich nur der physikalische Zustand in Betracht. Ausdrucksformen solcher Zustände sind: Erde, Wasser, Luft und Feuer. Das letztere dachte man sich als einen ätherischen Zustand, feiner als Gas.

Nun ergibt sich für die Griechen die Frage, welcher von diesen Körpern oder Zuständen der ursprüngliche und natürliche ist. Thales von Milet erkannte im Wasser den Primitivzustand. Für Anaximenes war es die Luft. Für Heraklit von Ephesos das Feuer. Dazwischen wird uns von einer dunkeln und sonderbaren Ansicht berichtet. Sofort nach Thales hatte Anaximander die ursprüngliche Materie als „Unendlich“ betrachtet. Wie kann man das Unendliche als eine Art oder einen Zustand der Materie verstehen? Die Erklärung der Sache ergibt sich, wenn man das Wort „unendlich“ als ein Adjektiv anstatt eines Substantivs ansieht. Anaximander formulierte eine Bedingung, die von der primitiven Materie erfüllt werden sollte. Diese ursprüngliche Materie soll sich nämlich unbegrenzt im Raume verbreiten. In diesem Sinne konnte später Anaximenes von einer „unendlichen Luft“ sprechen.

Eine andere Ansicht findet man bei den Pythagoreern: die Dinge sind Zahlen. Wie kann man diese Annahme verstehen? Wie kann man

eine Zahl als eine Art von Materie betrachten in derselben Weise wie Wasser, Luft oder Feuer? Diese Schwierigkeit hat Paul Tannern gelöst. Die Zahl ist nicht abstrakt zu verstehen, sondern als eine Gruppierung von Dingen, im besonderen von materiellen Punkten; dieser Begriff der Zahl enthält also nicht nur die Menge der Punkte, sondern auch ihre geometrische Anordnung. So sprechen die Pythagoreer von figurierten Zahlen: Dreieckszahlen, Rechteckszahlen usw. In diesem Lichte kann man die Annahme der Pythagoreer verstehen, es handelt sich um eine monadische Hypothese; die Materie ist aus materiellen Punkten oder Monaden zusammengesetzt. Der Monade kommt keine spezifische Qualität zu, nur eine gewisse und nicht genau definierte Ausdehnung; die Eigenschaften der Materie hängen von der Zahl und der Gruppierung der sie bildenden Monaden ab.

So enthält die pythagoreische Hypothese das tiefe Prinzip, daß die verschiedenen Qualitäten sich durch quantitative und geometrische Eigenschaften erklären lassen.

Man kann auch verstehen, in welcher Weise sich die pythagoreische Ansicht aus jener Bedingung Anaximanders herleitet. Wenn die ursprüngliche unendliche oder gasförmige Materie sich kondensiert, so wird sich nicht eine stetige Masse kondensierter, flüssiger Materie ansammeln, sondern es wird eine über isolierte Punkte im Raume verbreitete Kondensation erfolgen. Die Beschreibung, die uns Aristoteles von der pythagoreischen monadischen Theorie gibt, stimmt mit dieser Auffassung überein. Die Monaden werden als feste Teilchen der Materie gedacht, und eine jede ist von den anderen durch Feuer oder gasförmig gewordene Materie getrennt.

Es ist interessant, zu bemerken, daß für die Pythagoreer die monadische Annahme nicht nur einen physikalischen, sondern auch einen geometrischen Inhalt haben sollte. Die Linie ist als eine Reihe von Punkten gedacht, und im allgemeinen werden alle geometrischen Gebilde auf solche materielle Weise betrachtet. So entsteht die Schlußfolgerung, daß zwei Längen immer ein numerisches Verhältnis ergeben müssen, und so erkennt man auch den Ursprung der Proportionslehre, die von der pythagoreischen Schule entwickelt worden ist. Erst die Entdeckung des Inkommensurabeln sollte den Irrtum dieser Annahme offenbaren. Tatsächlich haben die Pythagoreer selbst die Inkommensurabilität zwischen der Hypotenuse und der Kathete des gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks erkannt, aber diese Entdeckung blieb bei ihnen isoliert. Man betrachtete sie als einen exceptionellen Fall,

als eine skandalöse Ausnahme, die man geheimhalten sollte, um nicht die Wissenschaft der Schule in Gefahr zu bringen.

Die Sache wird durch die Kritik der Eleaten beleuchtet, und so werden die geometrischen Gebilde als rationale Begriffe erkannt. Parmenides aus Elea, der Begründer der Schule, hat seine Ansicht in einem Poem „über die Natur“ ausgesprochen. Es handelt sich hauptsächlich um eine strenge Kritik des Problems der Materie. Der Ausgangspunkt von Parmenides ist die monistische Ansicht der Jonier. Es sollen die Schlußfolgerungen aus der Annahme entwickelt werden, daß eine ursprüngliche Materie existiert, die qualitätslos ist. Was kann man von einer solchen Materie aussagen? Ihre Attribute bestehen nach Parmenides aus der einfachen Tatsache ihrer Existenz. In diesem Gedanken ist die Aussage enthalten, daß etwas Existierendes als etwas Ausgedehntes existieren muß. So entspricht der Begriff der Materie der „matière étendue“ (ausgedehnte Materie) von Descartes. Das Existierende identifiziert sich mit dem erfüllten Raum. Also wird der leere Raum das nicht Existierende. Und so kommt Parmenides zum Schluß, daß der leere Raum nicht existieren kann. Die Materie soll in Wahrheit überall stetig und gleichförmig sein; sie wird ein endliches kugelförmiges Raumstück erfüllen, das die Welt heißt. Die Verschiedenheit der fühlbaren Objekte in der Meinung der Sterblichen ist nur eine scheinbare. Auch die Veränderungen des physikalischen Prozesses können nicht einer rationellen Wahrheit entsprechen und werden, im Lichte der Vernunft, als scheinbare erkannt. Denn es gibt in einer ursprünglichen, überall homogenen Welt keinen hinreichenden Grund für eine Veränderung.

Aber vielleicht könnte man in der kreisläufigen Bewegung der Welt eine Ursache für die Veränderung erkennen, wie in der jonischen Tradition? Diesen Gegenstand hat Parmenides einer tiefen Analyse unterzogen. Was kann man als Bewegung bezeichnen? Es handelt sich nur um einen relativen Begriff; wir sagen, daß sich von zwei Körpern der eine in bezug auf den anderen bewegt, wenn sich ihre Entfernung verändert, dagegen hat die Bewegung an sich — d. h. die absolute Bewegung — keine Bedeutung. So kann man nicht von der Bewegung der ganzen Welt sprechen. Wollte man diese Bewegung definieren, so könnte man entweder die Bewegung der Welt in bezug auf sich oder in bezug auf etwas anderes außerhalb betrachten. Aber die Welt, „sie selbst in sich verbleibend, ist in bezug auf sich selbst in Ruhe“ und andererseits gibt es außerhalb der Welt nichts, auf das

man die Bewegung der Welt beziehen könnte. Daher muß die Welt absolut in Ruhe sein.

Neben diesen negativen Schlußfolgerungen, die der vernünftigen Wahrheit entsprechen, stehen in dem Poem des Parmenides die „Worte der Meinung“, mit denen eine empiristische Beschreibung des Weltprozesses geboten werden soll. In dieser Beschreibung nimmt man nach der pythagoreischen Tradition Zuflucht zu zwei einander entgegengesetzten Prinzipien, und Parmenides bemerkt, daß die Unmöglichkeit, sie auf ein einziges Prinzip zurückzuführen, einen Fehler enthält.

Die Theorie des Parmenides hat bei seinem Schüler Zeno eine interessante Entwicklung erhalten. Zeno hat sich im besonderen mit der mathematischen Seite der Theorie beschäftigt. Seine berühmten Argumente über die Bewegung sind allgemein bekannt. Nach Paul Tannery soll man diese Argumente nicht als Sophismen betrachten, sondern als eine Polemik gegen die Pythagoreer; sie stellen eine Reduktion ad absurdum der Hypothese des ausgedehnten Punktes dar. Wenn dem Punkte eine gewisse Länge zugehören würde, so würde Achilles die Schildkröte nicht einholen können. Hier erkennt man, in einer negativen Form, die Forderung des Eudoxos und Archimedes: Eine genügend oft vervielfältigte Größe wird auf jeden Fall einmal jede andere gegebene Größe übertreffen.

Anderseits führt Zenos Argument auf das Problem, eine unendliche geometrische Progression zu summieren. So scheint die Entwicklung der Infinitesimalanalyse hier ihren Anfang zu nehmen, und es ist merkwürdig, daß ein auf diesem Wege erhaltenes Resultat (die Bestimmung des Inhalts der Pyramide bei Demokrit) sich wahrscheinlich auf die vorhergegangene Entdeckung der Summation der geometrischen Progression stützt.

Zenos Argumente sind bekanntlich vier. Die ersten zwei richten sich gegen die Diskontinuität des Raumes, das dritte (der Pfeil) gegen die Diskontinuität der Zeit. Das vierte Argument, das von drei Reihen bewegter materieller Punkte handelt, soll nach Tannery eine ähnliche Bedeutung haben. Aber es scheint uns richtiger, im Sinne der aristotelischen Interpretation, dieses Argument als eine Erklärung der Relativität der Bewegung aufzufassen.

Die eleatische Philosophie hat die Schlußfolgerungen aus der monistischen Hypothese der Materie streng entwickelt und so zu Unmöglichkeiten und Paradoxien geführt. Sie stellt eine Reduktion ad absurdum

der vorhergehenden Philosophie dar. Die neuen Richtungen des Denkens sollen eine Lösung der Schwierigkeiten durch eine Revision der angenommenen Hypothese versuchen. So entstehen in der Tat die verschiedenen Richtungen der Nachfolger der Eleaten. Drei Lösungen scheinen möglich zu sein. In erster Linie kann man den Monismus fallen lassen und annehmen, daß es qualitativ verschiedene Arten von Materie gibt; eine solche pluralistische Theorie der Materie ist bei Empedokles und Anaxagoras entwickelt worden. Zweitens könnte man die Verneinung des leeren Raumes revidieren; so wird man, mit Leukipp und Demokrit, zur atomistischen Theorie geführt.

Schließlich könnte man auch die rationellste Voraussetzung in die Diskussion bringen: mit welchem Recht kann die Vernunft die sinnlichen Empfindungen beurteilen? Eine solche Richtung ist bei den Sophisten Protagoras und Gorgias verfolgt worden; sie führt zu einer empiristischen Erkenntnistheorie.

Wir wollen kurz diese drei Richtungen näher beleuchten.

Die pluralistische Theorie der Materie ist bei Empedokles nur eine eklektische Annahme: Erde, Wasser, Luft und Feuer, die verschiedenen Zustände der Materie werden als vier verschiedene Elemente betrachtet, deren Mischung alle die verschiedenen möglichen Arten der Materie ergibt. Anaxagoras hat eine feinere Hypothese entwickelt; es gibt nach ihm unendlich viele verschiedene Materien, denen alle überhaupt denkbaren Eigenschaften entsprechen; die Mischung zeigt jedenfalls die Eigenschaften der vorwiegenden Komponenten. Für beide Philosophen gibt es in Wirklichkeit keine Veränderung, sondern nur Vermischung und Abtrennung der verschiedenen Elemente. So reduziert sich der physikalische Prozeß auf eine relative Bewegung der verschiedenen Teile der Materie. Hier entsteht nun das Problem der Kraft. Für Empedokles übernehmen die Rolle der Kraft zwei neue Elemente: Liebe und Haß, d. h. zwei materiell begriffene Kräfte, die eine attraktiv und die andere repulsiv. Durch den Haß sind die verschiedenen Elemente in unserer Welt progressiv abgetrennt, und da kein leerer Raum vorhanden ist, so entsteht eine Attraktion von Ähnlichem zu Ähnlichem.

Anaxagoras sucht analoge Kräfte durch die Rotation der Welt entstehen zu lassen; soll er aber diese Rotation selbst erklären, so nimmt er seine Zuflucht zu einem Vorsehungsakt. Neben den verschiedenen und gemischten Materien gibt es eine reine, feinere Art der Materie, die Vernunft, die von der übrigen ganz abgetrennt ist. Ihre

Rolle besteht darin, der Welt einen ersten rotatorischen Impuls zu erteilen. Der dem Materiepartikel einmal erteilte Anfangsimpuls greift auf die Umgebung über, und so wird sich die rotatorische Bewegung auf immer weitere Sphären verbreiten und der Prozeß wird sich unendlich weit fortsetzen.

Durch solche Entwicklungen entsteht bei Anaxagoras sowohl wie bei Empedokles die Anschauung der Zentrifugalkraft.

Die Annahme der Atomisten läßt sich leicht erklären. Man setzt die eleatische Ansicht der ausgedehnten Materie voraus, andererseits aber führt man die Hypothese des leeren Raumes ein; es gibt dann undurchdringliche Raumstücke von kompakter, kontinuierlicher, qualitätsloser Materie: die Atome. Diese sind voneinander durch leeren Raum getrennt. Die Atome sind, um mit Cicero zu sprechen, „*indivisibiles propter soliditatem*“, d. h., es ist unmöglich, sie zu teilen, da eine solche Teilung die Möglichkeit, in das Atom einzudringen, voraussetzen würde.

Mit der Hypothese des leeren Raumes gewinnen die Atomisten die Möglichkeit, von einer absoluten Bewegung zu sprechen; das Leere selbst ist für die Atomisten etwas Existierendes in einem ähnlichen Sinne wie der moderne Äther, auf den man die Bewegung beziehen kann. Nach der Auslegung der Theorie durch Lucretz, der wiederum von Epikur abhängt, würde die Bewegung der Atome ein Fallen im Sinne der Vertikalen von oben nach unten darstellen, und in der Tat haben einige Philosophen, insbesondere Zeller, eine solche Ansicht dem Demokrit zugeschrieben. Aber genaue Zeugnisse zeigen uns, daß Demokrit eine Bewegung in jeder Richtung annahm, in ähnlicher Weise wie die moderne kinetische Theorie. Bei Demokrit handelt es sich aber nicht nur um eine kinetische Theorie, wie wir sie z. B. für die Darstellung der Theorie der Gase annehmen, sondern um eine universelle kinetische Theorie der Welt.

Den Atomen schreibt man eine natürliche, geradlinige Bewegung zu, die nur durch Stöße modifiziert wird. So findet man bei Demokrit den Begriff des Trägheitsprinzips, und es ist merkwürdig, daß die Wiederentdeckung dieses Prinzips in modernen Zeiten immer mit atomistischen Ansichten verbunden zu sein scheint. Galilei selbst konnte einen solchen Begriff in der Kritik des Aristoteles finden; diese Kritik scheint gegen Demokrit gerichtet und enthält, in einer negativen Weise, den Gedanken, daß sich die geradlinige Bewegung ins Unendliche fortsetzen muß.

Demokrit hat sein System entwickelt bis zu einer Erklärung der Entstehung der Welt; im Anfang entsteht durch einen Stoß von Atomen und Atomgruppen eine rotatorische Bewegung. In bezug auf ein solches System spielen zwei entgegengesetzte Kräfte eine Hauptrolle; eine repulsive, die sich als eine Zentrifugalkraft erklären läßt, und eine attraktive. Leider ist es uns nicht möglich, eine genauere Erklärung derselben zu bieten; vielleicht konnten da ähnliche Anschauungen, wie sie in der neuen Zeit bei Gatio de Duillier und Lesage entwickelt sind, aufkommen.

Die empiristische Kritik der Sophisten, im besonderen bei Protagoras und Gorgias, stützt sich auf eine interessante Analyse der Empfindungen. Z. B. suchte Gorgias die Farbe zu definieren als einen Ausfluß des Körpers in bezug auf die Augen; hierin ist die Annahme des Empedokles enthalten, nach der das Sehen seinen Ursprung in einer Begegnung von einem aus dem Auge kommenden Feuer mit einer vom Körper herkommenden Emission hat.

Aber die Kritik der Sophisten ist in paradoxer Form ausgedrückt. Protagoras schreibt über die „die Wahrheit zerstörende Rede“, und Gorgias über „die Natur oder das nicht Existierende“. Windelband hat schon aus diesen Titeln auf das Unernsteste und Unwissenschaftliche der Philosophen geschlossen; aber wir werden ein richtigeres Urteil gewinnen, wenn wir bemerken, daß die Worte: Wahrheit, Natur, Existenz bei den Eleaten eine technische Bedeutung empfangen hatten. Die Wahrheit, die Protagoras bekämpfte, ist die metaphysische Wahrheit, die über die Phänomene hinausgeht. Für Protagoras gibt es nur eine Realität in bezug auf den Menschen — der Mensch ist das Maß aller Dinge und ihrer Existenz —, und die Natur, die Gorgias verneinte, ist das Substrat der Materie, dem die Eleaten eine gewisse ewige Existenz zuschrieben. So erscheint uns der Sinn der sophistischen Polemik als eine Bestärkung der positivistischen Lehre gegen die Metaphysik der Eleaten.

Um die wirkliche Bedeutung der Sophistik zu verstehen, muß man daran erinnern, daß zur Zeit der Sophisten mit der Entwicklung der Demokratie das Bedürfnis nach Popularisierung der Wissenschaft entstand. Die Wissenschaft konnte nicht mehr Alleingut von wenigen ausgewählten Gelehrten sein. Die Bürger, denen sich die Anteilnahme am öffentlichen Leben erschloß, verlangten, ihre Ideen mit neuen Kenntnissen zu erweitern. Diesem Verlangen entsprach die neue Institution eines bezahlten Lehrertums; die Sophisten sind die Lehrer des

Volkes und die Vulgarisatoren der Wissenschaft. Eine besondere Konsequenz dieses Zustandes ist, daß das Hauptinteresse sich von der Naturwissenschaft zu den Geisteswissenschaften wendet, d. h. zu ethischen, juristischen, politischen Fragen usw. Die Entstehung der Erkenntnistheorie entspricht derselben Bewegung.

In ethischen Fragen brachten die Sophisten dieselben empiristischen Methoden zur Geltung, die wir in den vorhergehenden erkenntnistheoretischen Untersuchungen erkannt haben. Es kam darauf an, die Handlungen, die Sitten, die Gesetze und die Institutionen der Menschen aus ihren psychologischen Motiven zu erklären und zu rechtfertigen. Eine solche Kritik enthält eine Gefahr für die Existenz der Gesellschaft; z. B. wenn es möglich ist, jedes Verbrechen durch genaue Motive zu verstehen und in gewissem Sinne zu rechtfertigen, so kann man ein solches Urteil nicht zum Prinzip des gemeinschaftlichen Lebens machen. So verlangte die Sophistik auf ethischem Gebiete eine Reaktion, die bekanntlich in Sokrates ihren Exponenten gefunden hat. Die sokratische Untersuchung der universellen Begriffe entspricht einer unitarischen Ansicht von den Gesetzen der Gesellschaft im Gegensatz zu dem Geist der psychologischen Analyse. Die sokratische Reaktion gegen die Sophistik ist auf das ethische Gebiet beschränkt und nimmt einen antiwissenschaftlichen Charakter an. Aber es liegt in der logischen Verbundenheit des Denkens, daß eine ähnliche Reaktion auch auf dem Gebiete der Wissenschaft entstehen mußte; so kam es, daß sich eine neue Art des Rationalismus gegen den Empirismus erhob.

Nach dem Bericht des Sextus Empiricus kämpften Demokrit und Plato gegen Protagoras für die Existenz der „intelligibilia“. Der Unterschied zwischen „sensibilia“ und „intelligibilia“ ist durch die feine Kritik der Eleaten und ihrer Nachfolger von der Schule aus Megara entwickelt worden. Die Gegenstände der Empfindungen entsprechen nicht den genauen und strengen Bedingungen des Denkens, die z. B. den mathematischen Formen zukommen. Die Existenz solcher Formen wurde von den Sophisten verneint. (Es sind uns einige Andeutungen einer Polemik gegen die Mathematik von Protagoras und Antiphon erhalten.) Inzwischen aber hatte die Mathematik durch ihre Fortschritte ihre Rechte bestätigt. Hier konnte der Rationalismus einen Stützpunkt finden.

Man soll sich nicht wundern, Demokrit und Plato in einem ähnlichen Kampf vereint zu finden. Chronologisch ist Demokrit ein Nachfolger der Sophisten, da er 25 Jahre nach Protagoras geboren ist.

Zwischen Demokrit und Plato liegen ungefähr 30 Jahre, und da der erstere sehr alt geworden ist (man spricht von 100 Jahren), so können sie, in einem gewissen Sinne, als Zeitgenossen betrachtet werden. Diese Ansicht geht gegen die gebräuchliche Betrachtung der Geschichte der Philosophie; man setzt voraus, daß die ethische oder anthropologische Periode von der naturalistischen abgetrennt werden soll. Aber in Wirklichkeit verschmelzen beide Zeitabschnitte teilweise. So muß man die Philosophie des Demokrit in einem doppelten Sinne betrachten: als eine Entwicklung der Naturwissenschaft und als eine neue rationalistische Erkenntnistheorie, die im Geist von Demokrit auch mit ethischen Motiven verbunden zu sein scheint.

Jetzt wollen wir diesen neuen Rationalismus ein wenig tiefer erklären. Die Reaktion gegen den Empirismus konnte nicht einfach zur Lage der eleatischen Philosophie zurückführen. Die Kritik der Sophisten hatte ein grundsätzliches Bedürfnis herausgestellt: die Vernunft kann nicht gleichgültig gegen die phänomenale Wirklichkeit bleiben, sondern muß mit dieser in einen gewissen Einklang kommen. Man erkannte, daß der Zweck der Wissenschaft nicht in einer transzendenten Wahrheit besteht und auch nicht in einer Meinung, die den sinnlichen Empfindungen der Menschen entspricht. Die Wissenschaft soll die „wahre Meinung“ suchen, d. h. sie soll erklären, wie die Sinneseindrücke oder die ihnen entsprechenden Meinungen als Konsequenzen einer hypothetischen Wahrheit erfolgen; so müssen z. B. die Farben, die Wärme usw. als Folgen der Bewegung und der Stöße der Atome erklärt werden.

Die zitierte Formel, die von der wahren Meinung spricht, findet man in Platos „Theaetet“, und zwar in einer feineren Form: $\delta\acute{\omicron}\xi\alpha \acute{\alpha}\lambda\eta\theta\eta\varsigma \mu\epsilon\tau\grave{\alpha} \lambda\acute{\omicron}\gamma\omicron\upsilon$. Es scheint, daß man eine solche Formel dem Demokrit zuschreiben müßte. Man wird zu dieser Folgerung bei einer Vergleichung platonischer und aristotelischer Texte geführt, besonders bei einem Vergleich des platonischen Theaetet und Timaeus mit der Metaphysik des Aristoteles³⁾. Der Sinn der Formel nähert sich dem modernen

³⁾ Vgl. S. Enriques: „La teoria democritea della scienza nei dialoghi di Platone“ (Rivista di filosofia, 1920). Die Stellung des Plato selbst gegen die zitierte rationalistische Formel ist zweifelhaft. Während es scheint, daß er sie in einem der früheren Dialoge — z. B. im Menon — angenommen habe, so unterzieht er sie im Theaetet einer Kritik, ohne jedoch eine Schlussfolgerung daran zu knüpfen.

Experimentalrationalismus, und übrigens knüpft Galileis Auffassung an die Ansicht des Demokrit an.

Es scheint uns interessant, zu bemerken, daß der Rationalismus des Demokrit das hauptsächlichste Motiv der eleatischen Philosophie wieder aufnimmt: das Gedachte muß etwas Existierendes sein. Bei Demokrit entsteht so der künstliche Gedanke, daß alle als logisch möglich gedachten Gegenstände einer gewissen Realität in der unendlichen Welt entsprechen sollen. Es handelt sich um die „vis infinitatis“ von Epikur und Lukrez. Es ist auch merkwürdig, daß der demokritische Gedanke in einer sophistischen Form bei den Neueleaten von der Schule aus Megara auftritt: „Alles Mögliche,“ sagt Diodorus Chronus, „muß real sein, sonst wäre es, wenn es sich überhaupt nicht realisieren ließe, unmöglich.“

Im Gegensatz zu solchen unfruchtbaren formellen Aussprüchen begegnen wir den Anwendungen des demokritischen Prinzips auch auf dem Gebiete der Wissenschaft. Man findet dieses Prinzip oft als eine implizite Voraussetzung der Probleme im Geiste der Gelehrten. Z. B. fragt sich der moderne Astronom, warum die Gestirne nicht gewisse Dimensionen überschreiten, und sucht diese Tatsache durch eine Unmöglichkeit in bezug auf die Gleichgewichtsbedingungen zu erklären. Es ist klar, daß das Problem selbst keinen Sinn hätte, wenn nicht vorausgesetzt würde, daß sich mangels eines zureichenden Grundes für das Gegenteil sämtliche Dimensionen realisieren müßten.

Auch die rationalistische Annahme Platons sucht, auf ihre Weise, einen gewissen Einklang der Ideen mit der Welt der Phänomene. Das schwierige Problem, die Ewigkeit und die Unbeweglichkeit des ideal Existierenden mit dem sinnlichen Werden in Übereinstimmung zu bringen, bildet das Leitmotiv des platonischen Dramas, das als ein Kampf zwischen eleatischer und heraklitischer Philosophie erscheint. Das Problem erhält aber keine befriedigende Lösung; die platonische Wissenschaft, die nach dem Typus der Geometrie gebildet ist, ist grundsätzlich statisch und kann darum das Werden nur als etwas Zufälliges und Irreguläres betrachten.

Dagegen hat Plato einen großen Fortschritt in der formalen Ansicht der Wissenschaft vollzogen; der Gegenstand der wissenschaftlichen Erkenntnis ist nach ihm nicht das Individuelle, sondern das Allgemeine, in dem eine vereinfachte Idealisierung möglich ist. Hierin besteht das Geschenk, das die Wissenschaft Plato verdankt.

Um zum Verständnis der platonischen Ideen zu gelangen, ist es vorteilhaft, sich des Leitgedankens der griechischen Kunst zu erinnern. Im Gegensatz zu dem romantischen Interesse für den Ausdruck des Individuellen suchte die klassische Kunst einen Typus zu bilden, z. B. den Typus der Schönheit oder der Kraft. In ähnlicher Weise kann man den Typus der kristallisierten Mineralien in einer geometrischen Form suchen; so wird man von einer kubischen Form gewisser Mineralkristalle sprechen, trotzdem kein einziges Exemplar einen wirklichen Kubus darstellt. Der Kubus entspricht nicht einem Durchschnitt zwischen wirklich vorhandenen kubischen Kristallformen, sondern einem vereinfachten Ideal. In ähnlicher Weise wird man von einem Menschentypus sprechen, der nicht einen Durchschnittsmenschen, sondern ein Ideal darstellt.

Die platonische Lehre hat den modernen Begriff der Naturgesetze und das Prinzip der Einfachheit der Natur vorbereitet. Galileis Auffassung der Wissenschaft ist, in einem gewissen Sinne, eine Synthese der Lehren des Demokrit und des Plato⁴⁾.

⁴⁾ Schriften von S. Enriques über die Geschichte des griechischen Denkens:

Periodico di Matematiche, Bologna, Zanichelli, serie IV, von 1921 an: „La relatività del movimento nell' antica Grecia“, I, 2 (1921). „Le venerabili proprietà della materia“ (1921). „La polemica eleatica per il concetto razionale della geometria“, III, 2 (1923). „Il problema della forma della terra nell' antica Grecia“, VI, 2 (1926).

Rivista di filosofia: „La teoria democritea della scienza nei dialoghi di Platone“, XI, 1 (1920).

Questioni riguardanti le matematiche elementari, ed. 3, vol. I, Bologna, Zanichelli (1924): „L'evoluzione delle idee geometriche nel pensiero greco — punto, linea e superficie“.