

2697

2697 paf
WAERDEN, B.L.V.B.
1973

Die Vorgänger des Copernicus im Altertum

von B. L. VAN DER WAERDEN, Zürich

Philolaos

Der erste unter den Griechen, der gelehrt hat, daß die Erde sich im Kreise bewegt, war PHILOLAOS, ein Pythagoreer, der um 420 v. Chr. von Süditalien nach Theben kam und dort eine Gruppe von Schülern um sich versammelte.

PHILOLAOS war ein merkwürdiger Mensch. Er stand hoch in Ansehen als Verkünder von Lehren über die Unsterblichkeit der Seele, über das Unbegrenzte und das Begrenzende, über die Harmonie im Kosmos, über die Kraft und die Natur der Zahl und ihre Bedeutung für die menschliche Erkenntnis. So hoch schätzte man den Wert seiner Lehren, daß PLATON einmal eine beträchtliche Summe Geld ausgegeben haben soll, um ein Buch von PHILOLAOS zu erwerben.

Betrachtet man aber die überlieferten Fragmente von PHILOLAOS etwas genauer, so kommt man bald darauf, daß dieser hochgeehrte „weise Mann“ in Wahrheit ein Wirrkopf war. Ein mathematisches Fragment über die Teilung der Oktave ist von ihm erhalten: es fängt ganz normal an, aber dann wird es plötzlich Unsinn (DIELS, Fragmente, PHILOLAOS B 6). Was PHILOLAOS im Fragment B 2 über die begrenzenden und unbegrenzten Dinge sagt, ist reiner Wortschwall und inhaltlich unhaltbar.

Auch in seinen Ansichten über die Astronomie findet man Unklarheiten und Widersprüche. Die wichtigste Quelle ist ARISTOTELES, der im ersten Buch der Metaphysik und im zweiten Buch der Schrift „vom Himmel“ die Ansichten der Pythagoreer wiedergibt und kritisiert. ARISTOTELES nennt zwar den Namen PHILOLAOS nicht: Er spricht nur von „denen in Italien, den sogenannten Pythagoreern“, aber das Weltbild, das er beschreibt, wird von den späteren Doxographen meistens PHILOLAOS zugeschrieben.

ARISTOTELES schreibt (leicht gekürzt): Von denen, die einen begrenzten Kosmos voraussetzen, nehmen die meisten an, daß die Erde im Mittelpunkt ruht. Die in Italien aber, die sogenannten Pythagoreer, sind entgegengesetzter Ansicht. Sie behaupten nämlich, in der Mitte sei Feuer, und die Erde sei ein Stern und bewege sich im Kreise um die Mitte und verursache dadurch Tag und Nacht. Sie nehmen auch eine andere Erde an, der unseren gegenüber, die sie „Gegenerde“ nennen.

SIMPLIKIOS, der zuverlässige Philologe und Kommentator des ARISTOTELES, beschreibt das Weltbild der Pythagoreer etwas genauer. Seine Quelle war eine verlorene Schrift von ARISTOTELES über die Lehren der Pythagoreer.

SIMPLIKIOS berichtet: Im Mittelpunkt des Weltalls sei Feuer, und um die Mitte bewege sich, so behaupten sie, die Gegenerde, die auch eine Erde sei, aber Gegenerde genannt werde, weil sie unserer Erde gegenüberliegt. Nach der Gegenerde komme unsere Erde, die sich auch um die Mitte bewege, nach der Erde aber der Mond.

IN PHILOSOPHIA NATURALIS 14
P. 407-415

Die Vorgänger des Copernicus im Altertum

VON B. L. VAN DER WAERDEN, Zürich

Philolaos

Der erste unter den Griechen, der gelehrt hat, daß die Erde sich im Kreise bewegt, war PHILOLAOS, ein Pythagoreer, der um 420 v. Chr. von Süditalien nach Theben kam und dort eine Gruppe von Schülern um sich versammelte.

PHILOLAOS war ein merkwürdiger Mensch. Er stand hoch in Ansehen als Verkünder von Lehren über die Unsterblichkeit der Seele, über das Unbegrenzte und das Begrenzende, über die Harmonie im Kosmos, über die Kraft und die Natur der Zahl und ihre Bedeutung für die menschliche Erkenntnis. So hoch schätzte man den Wert seiner Lehren, daß PLATON einmal eine beträchtliche Summe Geld ausgegeben haben soll, um ein Buch von PHILOLAOS zu erwerben.

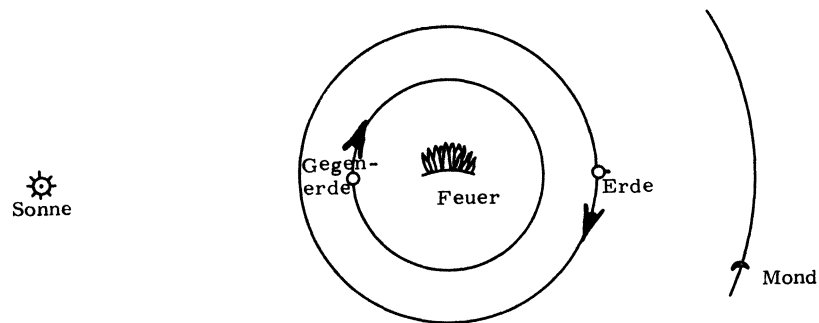
Betrachtet man aber die überlieferten Fragmente von PHILOLAOS etwas genauer, so kommt man bald darauf, daß dieser hochgeehrte „weise Mann“ in Wahrheit ein Wirrkopf war. Ein mathematisches Fragment über die Teilung der Oktave ist von ihm erhalten: es fängt ganz normal an, aber dann wird es plötzlich Unsinn (DIELS, Fragmente, PHILOLAOS B 6). Was PHILOLAOS im Fragment B 2 über die begrenzenden und unbegrenzten Dinge sagt, ist reiner Wortschwall und inhaltlich unhaltbar.

Auch in seinen Ansichten über die Astronomie findet man Unklarheiten und Widersprüche. Die wichtigste Quelle ist ARISTOTELES, der im ersten Buch der Metaphysik und im zweiten Buch der Schrift „vom Himmel“ die Ansichten der Pythagoreer wiedergibt und kritisiert. ARISTOTELES nennt zwar den Namen PHILOLAOS nicht: Er spricht nur von „denen in Italien, den sogenannten Pythagoreern“, aber das Weltbild, das er beschreibt, wird von den späteren Doxographen meistens PHILOLAOS zugeschrieben.

ARISTOTELES schreibt (leicht gekürzt): Von denen, die einen begrenzten Kosmos voraussetzen, nehmen die meisten an, daß die Erde im Mittelpunkt ruht. Die in Italien aber, die sogenannten Pythagoreer, sind entgegengesetzter Ansicht. Sie behaupten nämlich, in der Mitte sei Feuer, und die Erde sei ein Stern und bewege sich im Kreise um die Mitte und verursache dadurch Tag und Nacht. Sie nehmen auch eine andere Erde an, der unseren gegenüber, die sie „Gegenerde“ nennen.

SIMPLIKIOS, der zuverlässige Philologe und Kommentator des ARISTOTELES, beschreibt das Weltbild der Pythagoreer etwas genauer. Seine Quelle war eine verlorene Schrift von ARISTOTELES über die Lehren der Pythagoreer.

SIMPLIKIOS berichtet: Im Mittelpunkt des Weltalls sei Feuer, und um die Mitte bewege sich, so behaupten sie, die Gegenerde, die auch eine Erde sei, aber Gegenerde genannt werde, weil sie unserer Erde gegenüberliegt. Nach der Gegenerde komme unsere Erde, die sich auch um die Mitte bewege, nach der Erde aber der Mond.



Die Erde sei ein Stern und bewege sich um die Mitte und verursache entsprechend ihrer jeweiligen Lage zur Sonne Tag und Nacht. Die Gegenerde aber, die sich um die Mitte bewegt und unserer Erde folgt, wird von uns nicht gesehen, weil uns der Erdkörper selbst den Blick versperrt.

ARISTOTELES ärgert sich sehr über die Pythagoreer, die solche phantastische Theorien verkündigen. Er wirft ihnen vor, daß sie ihre Erklärungen nicht zu den beobachteten Erscheinungen passend suchen, sondern im Gegenteil: sie versuchen, die Erscheinungen mit ihren Theorien gewaltsam in Übereinstimmung zu bringen.

SIMPLIKIOS, immer noch ARISTOTELES zitierend, fährt fort: Weil sie davon ausgingen, daß 10 eine heilige Zahl ist, wollten sie die Zahl der kreisenden Körper auf 10 bringen. Die Fixsternsphäre gab ihnen einen Körper, die Planeten (darunter Mond und Sonne) 7 andere, die Erde noch einen, und mittels der Gegenerde machten sie die von ihnen verlangte Zehnzahl voll.

ARISTOTELES sagt uns auch, warum sie nicht die Erde in die Mitte stellen, sondern das Feuer: Sie meinen nämlich, daß das Wertvollste den wertvollsten Platz einnehmen sollte. Es sei aber das Feuer wertvoller als die Erde, ebenso die Grenze höher zu werten als der Zwischenraum. Der äußerste Umfang aber und die Mitte seien Grenzen. Aus solchen Betrachtungen heraus denken sie, daß es nicht die Erde ist, die im Mittelpunkt der Himmelskugel liegt, sondern das Feuer.

Die Doxographen versichern uns, daß der Pythagoreer PHILOLAOS es war, der das Feuer in der Mitte ansetzte. Er nannte das Feuer „Herd des Weltganzen“ und „Haus des Zeus“ und „Mutter und Altar der Götter“ (DIELS, Fragmente, PHILOLAOS A 16–17). Von einer nüchternen, mathematischen Astronomie sind wir hier weit entfernt. Was wir hier vor uns haben, ist eine Art Offenbarungstheologie. „Weil der göttliche PHILOLAOS es gesagt hat, muß es wohl so sein“, so meinten seine Schüler offenbar.

Wenn man nun etwas genauer fragt, wie das Weltbild des PHILOLAOS wohl ausgesehen hat, so stößt man, wie immer bei PHILOLAOS, auf Widersprüche. Fragen wir z.B., in welcher Ebene die Kreisbahn der Erde liegt und in welcher Zeit die Erde diese Bahn durchläuft, so möchte man zuerst meinen, die Umlaufzeit sei ein Tag und die Bahn läge in der Ebene des Äquators. ARISTO-

TELES sagt nämlich ausdrücklich, die Erde bewege sich im Kreise um die Mitte und verursache dadurch Tag und Nacht. Etwas ausführlicher steht es bei SIMPLIKIOS: „Die Erde sei einer der Sterne und bewege sich um die Mitte und verursache entsprechend ihrer Lage zur Sonne Tag und Nacht.“ Das heißt also: Wenn wir uns auf dem Teil der Erde befinden, der von der Sonne abgewendet ist, so ist es bei uns Nacht, und wenn dieser Teil sich wieder der Sonne zuwendet, so wird es Tag. Dann aber muß die Umlaufszeit der Erde einen Tag betragen, und die Drehung muß eine Drehung um den Nordpol, also in der Äquatorebene sein.

Nun sagt aber der Doxograph AETIOS (DIELS, Fragmente, PHILOLAOS A 21):

„Der Pythagoreer PHILOLAOS behauptet, die Erde bewege sich im Kreise um das Feuer, und zwar in einem schief liegenden Kreise, in ähnlicher Weise wie Sonne und Mond.“

Die Sonnenbahn liegt in der Ebene der Ekliptik: Sie ist zur Ebene des Äquators geneigt, ebenso wie die Mondbahn. PHILOLAOS hätte also nach „AETIOS“ gelehrt, daß auch die Erde sich in einem schiefen Kreise bewegt. Wenn die Erde aber durch ihre Bewegung Tag und Nacht verursachen soll, so muß sie sich in der Äquatorebene bewegen. Vielleicht haben die Doxographen den PHILOLAOS mißverstanden. Wahrscheinlicher scheint mir aber, daß der Wirtkopf PHILOLAOS die Sache selbst nicht richtig verstanden hat.

Im System des Copernicus hat die Erde zwei Bewegungen: Eine tägliche Rotation in der Äquatorebene und eine jährliche Kreisbewegung in der schiefen Ebene der Ekliptik. PHILOLAOS scheint von beiden Bewegungsarten eine Ahnung gehabt zu haben, aber er hat sie anscheinend durcheinandergebracht.

Hiketas

Die Lehre von der Kreisbewegung der Erde und der Gegenerde wurde nicht nur vom alten Pythagoreer PHILOLAOS vertreten, sondern auch von einem jüngeren Pythagoreer namens HIKETAS von Syracus. Ich vermute, daß dieser identisch war mit jenem HIKETAS von Syracus, der um 350 Tyrann von Leontinoi war und gegen den anderen Tyrannen DIONYSIOS von Syracus lange Krieg geführt hat. HEATH hat gemeint, der Tyrann HIKETAS hätte bei seinen vielen Kriegen sicher keine Zeit für Astronomie gehabt, aber das Argument überzeugt mich nicht. Wer weiß, wieviel Zeit HIKETAS gehabt hat, bevor er Tyrann wurde und Kriege führte?

Wie dem auch sei, der Pythagoreer HIKETAS hat gelehrt, es gäbe zwei Erden, nämlich diese und die Gegenerde (DIELS, Fragmente, HIKETAS A 2), und er hat auch gelehrt, daß sich die Erde im Kreise bewege. Die Lehren des HIKETAS berühren sich also mit denen des PHILOLAOS. Vielleicht ist das der Grund, warum ARISTOTELES diese Lehren nicht einfach PHILOLAOS zuschreibt,

sondern ganz allgemein, „denen in Italien, den sogenannten Pythagoreern“. Von diesen spricht ARISTOTELES in der Präsensform. In der Tat war HIKETAS, der Tyrann, ein älterer Zeitgenosse des ARISTOTELES.

Was sollen wir nun von diesem astronomischen System halten, sei es nun eine Erfindung von PHILOLAOS oder von HIKETAS?

Einerseits ist es ein großartiger Gedanke, eine Kreisbewegung der Erde als Ursache von Tag und Nacht anzunehmen. Der Augenschein lehrt, daß die Sonne und der ganze Himmel sich täglich einmal um den Nordpol drehen. Die in Italien aber erklären das alles für bloßen Schein: In Wirklichkeit bewegen wir selbst uns und der Himmel steht fast still. Ist das nicht großartig?

Aber dann andererseits: Wie sind alle diese Phantastereien zu bewerten? Das Zentralfeuer, die heilige Zehnzahl, die Gegenerde, die wir nicht sehen? Wie kann ein vernünftiger Mensch solchem Unsinn Glauben schenken? All das ist „im höchsten Grade widersinnig“, wie ARISTOTELES mit Recht sagt. Und dann die unsinnige Bewegung der Erde in einem *schiefen* Kreis zur Erklärung von Tag und Nacht. Was soll man von alledem halten? Ich weiß es nicht.

Eine rätselhafte Stelle bei PLATON

Seit PHILOLAOS und HIKETAS hat die Frage, ob die Erde sich bewegt, die Griechen nicht mehr in Ruhe gelassen. Die älteren Pythagoreer, vor PHILOLAOS, haben wahrscheinlich eine ruhende Erde angenommen, und PLATON hat sich im „Timaios“ ihnen angeschlossen, aber an einer ganz dunklen Stelle im Timaios 40 B-C scheint er anzudeuten, daß die Erde sich um die Achse des Weltalls „herumwindet“ und dadurch zur Hüterin von Tag und Nacht wird. Zumindest ARISTOTELES hat diese dunkle Stelle so aufgefaßt, daß hier von einer Bewegung der Erde die Rede ist. In meiner anfangs zitierten Abhandlung „Die Astronomie der Pythagoreer“ habe ich die Zeugnisse zusammengestellt und diskutiert.

Die Achsendrehung der Erde

Zur Zeit des ARISTOTELES traten zwei Astronomen hervor, die eine Rotation der Erde um ihre eigene Achse lehrten, nämlich HERAKLEIDES von Pontos, ein Mitglied der Akademie PLATONS, und ein Pythagoreer namens EKPHANTOS. Das wichtigste Zeugnis steht bei „AETIOS“ III 13. Es lautet:

„HERAKLEIDES von Pontos und EKPHANTOS der Pythagoreer lassen die Erde sich bewegen, nicht mit einer fortschreitenden Bewegung, sondern wie ein Rad, das sich um eine Achse dreht, von Westen nach Osten um den eigenen Mittelpunkt.“

Über die Lehren von EKPHANTOS berichtet HIPPOLYTOS in der „Widerlegung aller Ketzereien“ etwas ausführlicher. Der Bericht fängt so an:

„Ein gewisser EKPANTOS von Syrakus behauptet, es sei nicht möglich, eine wahre Erkenntnis von den seienden Dingen zu gewinnen, wohl aber zu definieren, wie man über sie eine Meinung hat.

Wir sehen daraus, daß EKPANTOS nicht etwa wie PHILOLAOS seine Lehren als unbewiesene Wahrheit verkündigte, sondern nur als seine Meinung, die er möglichst genau zu definieren suchte, wie ein moderner Wissenschaftler.

Es besteht eine enge Beziehung zwischen den Systemen von PHILOLAOS und EKPANTOS. Beiden Systemen ist gemeinsam, daß die tägliche Bewegung der Sonne, des Mondes und des ganzen Himmels für nur scheinbar erklärt wird: in Wahrheit, so meinen beide, sei es die Erde, die sich dreht, sei es im Kreise um das Zentralfeuer, sei es um die eigene Achse.

Es ist auch leicht, vom System des PHILOLAOS zu dem des EKPANTOS überzugehen. Man braucht nur die Erde mit der Gegenerde zu einer großen Erdkugel zu vereinigen, die das Zentralfeuer im Inneren enthält. Die Kreisbewegung der Erde geht dann ganz von selbst in eine Achsendrehung über. In der Tat gab es nach SIMPLIKIOS Pythagoreer, die annahmen, das Feuer erwärme von der Mitte aus die ganze Erde. Ich möchte annehmen, daß die Lehre des EKPANTOS sich in der eben angegebenen Weise aus der es PHILOLAOS entwickelt hat.

Herakleides von Pontos

Wir haben vorhin gesehen, daß nicht nur der sonst unbekannte Pythagoreer EKPANTOS die Lehre von der Achsendrehung der Erde vertrat, sondern auch der Platoniker HERAKLEIDES PONTIKOS, von Pontos am Schwarzen Meer. Dieser war ein sehr merkwürdiger Mensch. Er trat mit großem Pomp in wallenden Gewändern auf; deswegen nannte man ihn spottend „HERAKLEIDES POMPIKOS“. Seine Dialoge sollen dramatisch und unterhaltend gewesen sein: Sie wurden bis ins späte Altertum viel gelesen. In der Harmonik und in der Astronomie hat er die Ideen der Pythagoreer weiter entwickelt. In seinen Dialogen trat PYTHAGORAS als Dialogperson auf: Gewisse Aussprüche des PYTHAGORAS, die später viel zitiert wurden, stammen möglicherweise aus den Dialogen des HERAKLEIDES.

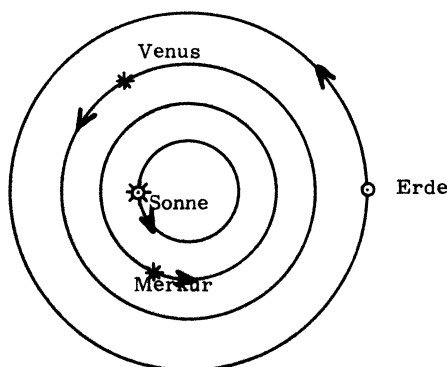
Dieser HERAKLEIDES ist für uns wichtig, weil er ein unmittelbarer Vorgänger von ARISTARCHOS von Samos war, der um 280 vor Chr. die heliozentrische Hypothese aufstellte. HERAKLEIDES und ARISTARCHOS werden in den Zeugnissen gelegentlich in einem Atem genannt, so bei SIMPLIKIOS in seinem Kommentar zur Schrift „vom Himmel“. Beide nahmen eine Achsendrehung der Erde an, und beide setzten sich zum Ziel, durch möglichst einfache Annahmen über die Kreisbewegungen der Himmelskörper „die Erscheinungen zu retten“, d.h. die beobachteten Himmelserscheinungen zu erklären.

ARISTARCHOS erreichte dieses Ziel in ähnlicher Weise wie fast 2000 Jahre später Copernicus, indem er annahm, daß die Sonne still steht und die Erde sich in einem Jahr im Kreise um die Sonne bewegt. Eine Stelle bei GEMINOS, die SIMPLIKIOS in seinem Physikkommentar (S. 292 der Edition DIELS) zitiert, scheint darauf hinzuweisen, daß schon HERAKLEIDES an diese Möglichkeit gedacht hat. Die Stelle lautet:

Daher finden wir tatsächlich eine gewisse Person — HERAKLEIDES PONTIKOS — die hervortritt und sagt, sogar unter der Annahme, daß die Erde sich in gewisser Weise bewegt und die Sonne in gewisser Weise in Ruhe ist, könne die erscheinende Anomalie (der Planeten) in Bezug auf die Sonne gerettet werden.

Mit der „Person, die hervortritt und sagt ...“ könnte eine Dialogperson in einem Dialog des HERAKLEIDES gemeint sein. Das ist aber nicht sicher. Es ist gut möglich, daß der Name HERAKLEIDES PONTIKOS von einem Leser als Randbemerkung zum Text hinzugefügt wurde und daß diese Randbemerkung nachher beim Abschreiben in den Text hineinkam. Möglicherweise hat GEMINOS selbst nicht an HERAKLEIDES, sondern an ARISTARCHOS gedacht.— Auch weiß man nicht, was mit dem Ausdruck „in gewisser Weise in Ruhe“ genau gemeint war. Es ist also keineswegs sicher, daß HERAKLEIDES bereits die heliozentrische Hypothese aufgestellt hat.

Ich könnte mir vorstellen, daß HERAKLEIDES in einem seiner Dialoge die Vorzüge und Nachteile von verschiedenen astronomischen Systemen diskutiert hat, ebenso wie GALILEI es später in seinem „Dialog über die zwei hauptsächlichsten Weltsysteme“ tat. Es gibt nämlich gute Gründe, dem HERAKLEIDES noch ein anderes astronomisches System zuzuschreiben, in dem die Sonne nicht ruht, sondern ebenso wie die Erde einen Kreis um einen und denselben Mittelpunkt durchläuft, und zwar so, daß die Erde und die Sonne vom Mittelpunkt aus immer in entgegengesetzten Richtungen stehen. Von der Erde aus gesehen, erscheint die Sonne dann immer so, als ob sie im Mittelpunkt stün-



de. Die Planeten Merkur, Venus etc. bewegen sich in Kreisen um denselben Mittelpunkt, wie in unserem heliozentrischen System.

Das eben geschilderte System erklärt die Erscheinungen genau so gut wie das heliozentrische System.

Es ist nicht sicher, daß HERAKLEIDES dieses System gelehrt hat, aber die Zeugnisse deuten darauf hin, wie ich in meiner vorhin schon erwähnten Akademie-Abhandlung gezeigt habe. Allerdings sind die Zeugnisse nicht sehr zuverlässig und ihre Deutung ist umstritten. Die meisten modernen Kommentatoren deuten das System des HERAKLEIDES anders, nämlich geozentrisch.

Nach dieser Deutung hat die Erde keine Kreisbewegung, sondern nur eine Achsendrehung. Die Sonne dreht sich um die Erde, und die Planeten Jupiter und Venus drehen sich um die Sonne. Diese Deutung ist möglich, aber sie ist mit den Zeugnissen weniger gut in Übereinstimmung, wie die zuerst vorgetragene.

Platon und die Bewegung der Erde

Wenn die von mir vorgeschlagene Deutung angenommen wird, kann man auch eine Stelle in den „Gesetzen“ von PLATON besser verstehen, an der der „Athener“, der PLATONS eigene Meinung vertritt, ausdrücklich sagt, daß der Mond, die Sonne und die Planeten niemals herumirren, wie manche meinen, sondern:

Jedes dieser Gestirne durchläuft immer den selben Weg, nicht viele, sondern immer einen im Kreise. Es scheint aber so, als beschriebe es viele.

Das einzige mir bekannte astronomische System, in dem der Mond, die Sonne und alle Planeten nur einen einzigen Kreis beschreiben, ist das System des HERAKLEIDES in der von mir vorgeschlagenen Deutung. Im Alter, als PLATON die „Gesetze“ schrieb, kann PLATON sehr wohl das System des HERAKLEIDES gekannt haben. Deutet man dieses System aber so, wie es gewöhnlich geschieht, so wird die Stelle in den „Gesetzen“ völlig unverständlich.

Aristarchos

Zwei Generationen nach HERAKLEIDES, um 280 v. Chr., lebte der große Astronom ARISTARCHOS von Samos. Er schrieb ein Buch über die Entfernungen von Sonne und Mond, das vollständig erhalten ist. Eine englische Übersetzung mit vorzüglichem Kommentar wurde von Sir Thomas HEATH in seinem Buch „ARISTARCHUS of Samos“ herausgebracht. Dort findet man auch eine Zusammenstellung aller Zeugnisse über die Vorläufer des Copernicus im Altertum.

Das wichtigste Zeugnis über ARISTARCHOS steht im „Sandrechner“ des ARCHIMEDES. Nach diesem Zeugnis hat ARISTARCHOS eine Abhandlung geschrieben, in der er folgende Hypothesen zugrunde gelegt hat:

- 1) daß die Fixsterne und die Sonne unbeweglich sind,
- 2) daß die Erde sich um die Sonne, die in der Mitte der Erdbahn liegt, in einem Kreise bewegt,
- 3) daß die Fixsternsphäre, deren Mittelpunkt im Mittelpunkt der Sonne liegt, so groß ist, daß die Erdbahn im Verhältnis zur Fixsternsphäre als ein Punkt betrachtet werden kann.

Die dritte Voraussetzung mußte ARISTARCHOS deswegen annehmen, weil sonst die scheinbaren Abstände zwischen den Fixsternen, von der Erde aus gesehen, sich je nach der Jahreszeit ändern müßten.

Gründe gegen Aristarchos

Die meisten Astronomen des Altertums haben das System des ARISTARCHOS nicht angenommen, sondern sind bei der geozentrischen Auffassung geblieben. APOLLONIOS, HIPPARCHOS und PTOLEMAIOS, drei hervorragende Astronomen, alle stellten sie die Erde wieder ins Zentrum. Warum wohl? Etwa aus Borniertheit oder aus religiösen Gründen?

Nun, die Gründe stehen ganz klar bei PTOLEMAIOS, zum Teil schon bei ARISTOTELES. Sie sind sehr vernünftig.

Erstens: Wenn die Erde sich bewegen würde, müßten die Fixsterne, von der Erde aus gesehen, veränderliche Abstände aufweisen. Wir haben eben gesehen, in welcher Weise ARISTARCHOS diesen Einwand entkräften wollte; aber unvernünftig ist der Einwand nicht.

Zweitens: Es ist doch unglaublich, daß die aus feinsten Materie bestehenden feurigen Sterne gar keine Bewegung hätten und die schwere Erde sich so rasend schnell bewegen würde.

Drittens: Bei dieser rasend schnellen Bewegung müßte doch alles, was nicht niet- und nagelfest auf der Erde befestigt ist, z.B. Wolken, und alles, was in die Höhe geworfen wird, gegen die Erde selbst zurückbleiben und sich scheinbar nach Osten bewegen.

Besonders der letzte Einwand ist schwer zu widerlegen, solange man das Trägheitsgesetz nicht kennt. So war es also, vom Standpunkt der alten Astronomen aus gesehen, begreiflich und keineswegs unvernünftig, daß sie die Hypothesen des ARISTARCHOS nicht angenommen haben.

Seleukos von Seleukia

Wie PLUTARCHOS uns mitteilt, hatte ARISTARCHOS einen Anhänger, nämlich SELEUKOS von Seleukia. Dieser war, wie STRABO uns mitteilt, ein „Chaldäer“, d.h. er gehörte trotz seines griechischen Namens zum Kreise der babylonischen Sternkundigen. Nach CUMONT war seine Heimat die kleine Stadt Seleukia im Süden von Babylonien, am persischen Golf. Er soll dort die Gezeiten beobachtet und eine Abhandlung darüber geschrieben haben.

PLUTARCHOS teilt uns mit, daß ARISTARCHOS seine Theorie von der Erdrotation nur als Hypothese aufstellte, aber daß SELEUKOS sie mit Bestimmtheit für wahr gehalten hat. Hier haben wir im Altertum denselben Gegensatz wie in der Neuzeit, als das Hauptwerk von Copernicus herauskam, zwischen dem vorsichtigen Vorwort des OSIANDER und der eigenen, viel bestimmteren Meinung des Copernicus. OSIANDER schrieb, das heliozentrische System sei nur eine Hypothese, aber Copernicus war fest überzeugt von der Wahrheit seiner Lehre.

Literatur

DIELS, H.: Die Fragmente der Vorsokratiker

HEATH, Th.: Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. Oxford 1913.

WAERDEN, VAN DER B. L.: Die Astronomie der Pythagoreer. Verhandelingen Ned. Akademie Amsterdam. 20 (1951).

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. B. L. van der Waerden

Carl-Spitteler-Str. 186

CH – 8053 Zürich