
Naturwissenschaft – Von der Antike bis ins Anthropozän

1

In der Frühzeit des Altertums schlug sich das Nachdenken des Menschen über den Ursprung der Welt in den Mythen und Religionen der damaligen Kulturen nieder. Einige beeinflussten sich gegenseitig und sind zum Teil noch heute Glaubensinhalt. Sie enthalten die unterschiedlichsten Deutungen zur Entstehung des Kosmos in all' seinen Formen, zur Natur mit ihren Pflanzen und Tieren und in Sonderheit zum Menschen selbst, zu seiner Existenz in unterschiedlichen Welten und Zeitaltern, vielfach mit Auf- und Abstieg, mit Erlöschen und Wiedergeburt einhergehend. – Die rein mythologisch-religiöse Deutung wurde im antiken Griechenland durch eine naturphilosophische ergänzt, sie beinhaltete bereits erste Ansätze naturwissenschaftlichen Denkens und Tuns im heutigen Verständnis. – Inzwischen sind zweieinhalbtausend Jahre vergangen. Die Menschheit lebt in der Jetztzeit auf einem sehr hohen zivilisatorischen Niveau (zumindest in Teilen), steht aber im neuen Erdzeitalter, dem Anthropozän, als Folge der hohen Weltbevölkerung vor großen Problemen. Zu deren Bewältigung werden von den Naturwissenschaften und ihren Anwendungsdisziplinen entscheidende Beiträge erwartet.

1.1 Mythologische und religiöse Deutung der Naturerscheinungen im Altertum

1.1.1 Fernöstlicher Kulturraum (Asien)

Der älteste Mythos Asiens ist der Brahmanismus, im Nordwesten **Indiens** um 2000 v. Chr. bei der Einwanderung der Äryas (Arier) entstanden. Geglaubt wurde bzw. wird an viele Gottheiten, insbesondere an ‚Brahma‘, die göttliche Kraft. Viel später setzt sich der Name **Hinduismus** durch. Nach der Rig-Veda, um 1500 v. Chr. in

einer Frühform des Sanskrit verfasst, entstand das Universum aus dem Chaos: Als Indra-Vishnu, der König der Götter, Himmel und Erde trennte, setzte er zwischen beide eine Säule. Das war die Achse der Welt. Damit waren drei Welten entstanden: Himmel, Erde und dazwischen der Äther. Diese Deutung wurde später durch andere Mythen überlagert und ersetzt. In einer dieser Mythen war es der Schöpfergott Prajapati, der eine blutschänderische Verbindung mit seiner Tochter, der Morgenröte, einging: Sein goldener Same tropfte in die kosmischen Fluten, woraus sich das Universum als goldenes Ei entwickelte. Es spaltete sich in zwei Teile, in die obere Schale als Himmel mit der Sonne auf der Innenseite, und in die untere Schale mit dem Ozean, auf dem die Erde schwimmt. Unendlich setzt sich diese Geschichte und Deutung im Hinduismus fort, inzwischen über mehr als 3000 Jahre [1, 2]. In vielen anderen Mythen finden sich ähnliche, aus einem Ei entstandene kosmologische Deutungen zur Weltentstehung und zum Werden und Vergehen der Welt in Zyklen, die Millionen Jahre dauern können. – Allen Lebewesen, den Tieren und Pflanzen, ist im Hinduismus eine unsterbliche Seele eigen. Die Seele befindet sich in einem ständigen Kreislauf der Wiedergeburt. Sie vermag in vielen Formen (wieder-)erstehen, auch in tierischen oder pflanzlichen. – Glück und Leid sind für den Menschen auf Erden vom erreichten ‚Karma‘ abhängig, auch seine Erlösung aus dem ewigen Kreislauf (Samsara). Das vom Menschen anzustrebende Karma ist einerseits von seinen sittlichen Taten abhängig, von seinem Willen und seinem Antrieb zu gutem oder bösem Tun, aber auch vom erreichten Karma des ihm Vorangegangenen, es bestimmt sein Schicksal in der Abfolge von Wiederverkörperung und Seelenwanderung. Diese Lehre vom gebundenen Schicksal festigte in Indien eine Gesellschaftsordnung mit starrem Kastenwesen und strengen Riten. In der höchsten Kaste erklären die Priester, die Brahmanen, die heiligen Schriften und besorgen die Opferriten. Ihnen folgen die Kasten der Krieger (der Adel), dann die nichtadligen Freien, die Unfreien und als niedrigste Kaste die Unreinen und Unberührbaren. Das Kastenwesen ist streng abgrenzend und von hierarchischer Struktur (zwar offiziell abgeschafft, besteht es faktisch fort, letztlich gibt es wohl tausend Unterkasten oder mehr). In dieser Form ist der Hinduismus im Wesentlichen auf Indien beschränkt. Wohl 90 % der 1,3 Milliarden Einwohner dieses Landes bekennen sich zu der Religion. Neben den Göttern gehört die Kuh als Sinnbild des Lebens und seines Erhalts zu jenen Heiligen, die der Hindu verehrt. Bei Pilgerreisen und Waschungen müht er sich um Reinigung von seinen Sünden.

Aus dem Hinduismus ist der **Buddhismus** in Nordindien hervorgegangen. Es war SIDDHARTHA GAUTAMA, um 500 v. Chr. lebend, der als Buddha, als Erleuchteter, die Leidhaftigkeit, ja Sinnlosigkeit des Lebens erkannte. Ziel des Lebens müsse es sein, aus dem ewigen Kreislauf des sich wiederholenden Lebens,

das nur Leiden sei, erlöst zu werden und ins Nirwana einzugehen und dort zu verlöschen. Das sei erreichbar vermöge spiritueller Versenkung auf dem ‚mittleren Weg‘ zwischen strenger Askese gegen den eigenen Körper auf der einen Seite und dem üppigen Wohlleben auf der anderen: Vergeistigung, Innehalten, Verzicht, Gleichmut gegen jedermann und gegenüber allem auf Erden. Der Urbuddhismus hat in dieser Form viele Wandlungen erfahren, in **Myanmar** und **Thailand** ist er Staatsreligion. – In **Tibet** hat er sich zum **Lamaismus**, einem Mönchs- und Priesterstaat, entwickelt, der Dalai Lama gilt neben einem großen Pantheon von Göttern und Dämonen als ‚lebender Gott‘. – Insgesamt kennt der Buddhismus für den Gläubigen keine Dogmen, keinen Weltenschöpfer, keine letzte Autorität, weder im Himmel noch auf Erden. Das erklärt seine Duldsamkeit, Friedfertigkeit und Toleranz [3–5].

In **China** war die Religion über die Jahrhunderte von diversen magischen Geister-, Gespenster- und Dämonenmysterien geprägt, begleitet von Festen im Jahreslauf, bis heute auch in Form von Kulturen der Ahnenverehrung mit Opfergaben und Gebeten. – In dem kleinen Büchlein ‚Daodejing‘ lehrte LAO TSE (4.–3. Jh. v. Chr.) dem Menschen und der Gemeinschaft duldsame Selbstlosigkeit, Friedfertigkeit und Liebe, das Nichtstun bis zur Selbstentleerung, um mittels Versenkung das ‚Dao‘ (den Welturgrund) zu erkennen. Später entartete diese Form des **Daoismus** zu einem Orakel- und Zauberglauben, der heute keine Bedeutung mehr hat. – Im Gegensatz dazu ging es KONFUZIUS (551–479 v. Chr.) um das Tun, um die Tat nach sittlichen Grundsätzen, um Treue zur Familie, zu den Ahnen, zur Gesellschaft, zum Gesetz, zum Staat. Dieses Daseinsideal des Pflichtgemäßen galt gleichermaßen als Gebot für den Herrscher wie für den Untertanen, es wurde zum ethisch-politischen Lehrsystem und etwa ab der Zeitenwende zum Fundament der chinesischen Reichsverfassung, mit dem Kaiser als Sohn des Himmels an der Spitze [6, 7]. Der **Konfuzianismus** galt in China bis zur Ausrufung der Republik im Jahre 1911. Seither bestimmte der Marxismus das Leben in Rotchina. Inzwischen erlebt das Riesenreich eine Rückbesinnung. In **Nationalchina** (Taiwan) blieb der Konfuzianismus Religion des Landes, über die Wirren des 20. Jahrhunderts hinweg.

Vom Festland getrennt entwickelte sich in **Japan** mit dem **Shintoismus** eine eigenständige Nationalreligion [8, 9]. Der einzelne ist in der Familie, in der Sippe, in der Volksgemeinschaft des japanischen Staates aufgehoben, er übt sich im Toten- und Ahnenkult. Die Sonnengöttin Amaterasu ist die Ahnmutter des Kaisers, des Tenno. Von ihm als Himmelssohn geht die höchste sakrale Macht aus, nach seinem Tod wird er zur Gottheit erhoben. Daneben gab es, bzw. gibt es weitere Götter, so den Sturm- und Meeresgott, als Drache dargestellt. Nach nahezu zweitausend Jahren shintoistischer Staatsreligion legte am 01.01.1946 der damalige

ge Tenno seine Göttlichkeit ab, die künftige Entwicklung liegt im Ungewissen. – Schon früh breitete sich neben dem Shintoismus der **Zen-Buddhismus** in Japan mit zahlreichen Sekten aus. Er erlebte eine hohe Blüte und besteht noch heute neben dem eher dem Diesseits zugewandten Shintoismus als Form höherer religiöser Verinnerlichung. – Festzuhalten bleibt, dass die asiatischen Religionen eher in Selbsterkenntnis und Seinsbeschränkung das Heil sehen und suchen. Bekehrung anderer kennen sie nicht.

Erkenntnislehre mit Metaphysik und Logik, wie sie sich in der Zeit der antiken Philosophie Griechenlands entwickelte und die die abendländisch-westliche Kultur prägen sollte, war in den zuvor behandelten Kulturen des fernen Asiens nicht Gegenstand des Denkens. Eine gegenseitige Beeinflussung der Kulturkreise, des europäischen auf der einen Seite und des fernöstlichen auf der anderen, fand nur vereinzelt statt, sie waren sich fremd und sind es in religiösen Glaubensfragen wohl auch heute noch. Indessen, es gibt Ausnahmen: In der Yoga-Disziplin und in den Judo- und Jiu Jitsu-Kampfsportarten, die ein hohes Maß an physischer und psychischer Konzentration und Selbstbeherrschung erfordern, üben sich viele Menschen des westlichen Kulturkreises. Hier kann der Suchende inzwischen in Zentren buddhistischer Prägung Ausgeglichenheit und Selbsterfahrung durch Meditation üben und erreichen. – Verschiedene Formen der Esoterik fußen auch auf fernöstlicher Gemüthaltung. –

Eine weitere Ausnahme bildet die von R. STEINER (1861–1925) gespendete **Anthroposophie**. In seinem Werk ‚Die Geheimwissenschaften im Umriss‘ (1913) unternimmt er den Versuch, die indisch-buddhistische Weisheitslehre mit der christlichen zu vereinen, wie die Reinkarnation des Menschen in regelmäßiger, wohl auch Jahrhunderte überdauernder Folge seiner Wiedergeburt zwecks Vergeistigung und Entfaltung der im Menschen angelegten Göttlichkeit [10].

1.1.2 Nahöstlicher Kulturraum (Räume Euphrat und Tigris und Nil)

Die Entwicklungen in Religion und Wissenschaft im nahöstlichen Raum wirkten sich über die griechisch-hellenistische Kultur im Vergleich zur fernöstlichen unmittelbar auf das Abendland aus. Gemeint ist vorrangig, neben dem ägyptischen, der assyrisch-babylonische Kulturkreis im Zweistromland von Euphrat und Tigris, das Land des ‚Fruchtbaren Halbmonds‘. Dieser Raum wird zu Recht als Wiege der Zivilisation bezeichnet, der Mensch domestizierte Getreide und Tiere. Neuere Forschungen haben kreisförmige Steintempel mit über 200 mittels Feuersteinklin-

**Abb. 1.1**

gen aus Kalkstein geschlagenen Stelen in Göbekli-Tepe, in Südanatolien nahe der Stadt Urfa, aufgedeckt, die 12.000 Jahre vor heute entstanden sind (Abb. 1.1, [11]).

Die spätere Geschichte dieses Raumes (mit Wanderungswellen verschiedener Völker, der Sumerer, der Nordsemiten), also die Geschichte des Neuassyrischen Reiches im Norden (Mesopotamien) und des späteren Neubabylonischen Reiches im Süden, beginnend etwa 4 Jh. v. Chr., ist dank der auf hinterlassenen Tontafeln in Keilschrift enthaltenen Texte gut erkundet. Die Geschichte dieser Kulturkreise (Uruk-Kultur um 3000 v. Chr., Ninive-Kultur um 2700 v. Chr.) gilt mit der Unterwerfung durch den Perser KYROS II (559–530) im Jahre 539 v. Chr. und mit der Eroberung Babylons durch den Makedonier ALEXANDER d. G. (356–323 v. Chr.) um das Jahr 330 v. Chr. als endgültig beendet, ähnlich jener Ägyptens im Jahre 332 v. Chr.

Zuvor gab es im **assyrisch-babylonischen Raum** unter den diversen Dynastien mit ihrem Auf und Ab über alle Zeiten hinweg keine einheitliche Religion, vielmehr unzählige Götter und Götterdynastien, jenen auf Erden nachempfunden; neben den Göttern gab es Dämonen und das Totenreich in grausamer Ausmalung [12]. Besondere Verehrung galt dem Schöpfer- und Sonnengott Schamach bzw. Utu bzw. Atu (je nach Kulturraum), dem ägyptischen Gott Atum ähnlich, als dem Spender allen Lebens und aller Kräfte auf Erden. Die Mythen der Welterschöpfung, der Erschaffung des Menschen aus Lehm und der Sintflut sind jenen im später entstandenen Alten Testament ähnlich. Von den ausgestorbenen Religionen des nahöstlichen Raumes und damit ihrer Kulturen zeugen in beeindruckender Weise eine Vielzahl hinterlassener Kult- und Tempelbezirke; den Kulturraum zeigt Abb. 1.2.

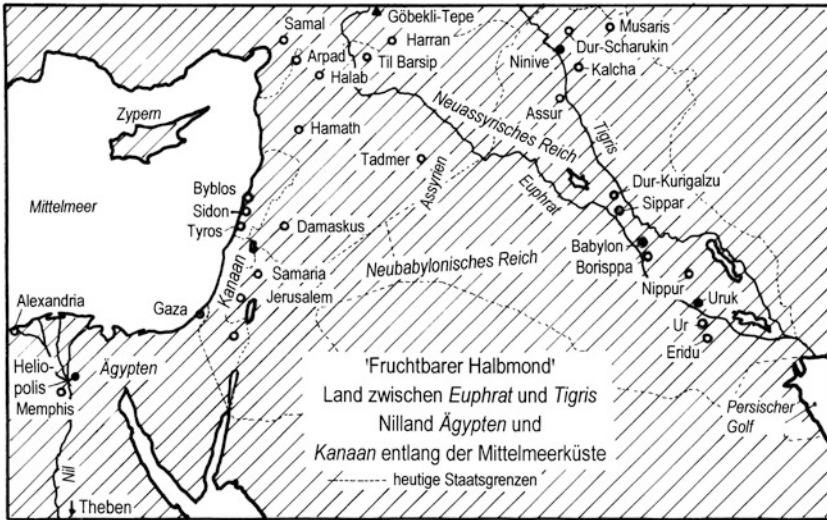


Abb. 1.2

In dem von den Westsemiten besiedelten **Kanaan** an der Mittelmeerküste lassen sich seit dem 14. Jh. v. Chr. erste Kulte nachweisen. Von den Stämmen mit agrarischer Wirtschaftsstruktur wurden der Wetter- und Fruchtbarkeitsgott Baal und weitere Götter und Göttinnen verehrt, mit Opferriten, wohl auch von Menschen, einhergehend. Zwischen den Gottheiten bestand zum Teil unversöhnliche Feindschaft, wohl den Erfahrungen unter dem Menschen nachempfunden.

Die Besiedelung **Ägyptens** setzte 3300 v. Chr. ein, es folgten ab 2800 v. Chr. drei große Reiche, dreißig Dynastien mit unterschiedlichem Hauptsitz in den Städten Memphis, Theben und Heliopolis. Die Geschichte endete 525 v. Chr. mit der Statthalterschaft durch den Perser KAMBYSES II (550–522 v. Chr.), endgültig 332 v. Chr. durch Einverleibung in das Weltreich ALEXANDER d. G., schließlich 30 v. Chr. als römische Provinz. – Urvater aller Götter, Gottkönig, war Atum (Atom). Neben bzw. unter ihm gab es unzählige weitere Götter, auch weibliche, meist als Tierzwitter gedacht, verehrt und dargestellt [13]. Bevorzugt war die Stellung von Re, dem Sonnengott, er wurde später mit Atum zum Reichsgott Atum-Re vereinigt. Eine große Priesterschar diente ihm mit Opfern. Die Könige der Reiche, die Pharaonen, waren leibhaftige Abkommen des Gottkönigs, zwecks Erhalts der göttlichen Abfolge zur Geschwisterehe verpflichtet. Der Staat war zentralis-

tisch ausgerichtet, mit den Priestern als Beamtenschaft. Die Untertanen errichteten für die Pharaonen gewaltige Grabkammern, seit der 3. Dynastie in der Frühzeit in Form von Pyramiden, um den jeweiligen Pharaon mit kostbarsten Beigaben für die Reise ins Jenseits auszustatten. Über die Jahrhunderte hinweg übte man eher einen primitiven Götter-Dämonen-Tier-Toten-Kultus ohne erkennbare Tiefenethik. Davon zeugen die in die Millionen gehenden Hunde- und Katzenmumien, die bei den großen religiösen Festen geopfert und in ausgedehnten Grabkammern abgelegt wurden. Stiere, Affen, Krokodile sowie Ibis, Falken und weitere Tiere wurden bestimmten Göttern als Opfergabe dargeboten und mumifiziert, so z. B. Thot, dem Gott des Wissens und der Magie, Horus, dem Gott des Lebens und des Lichts, Anubis, dem Gott des Todes und der Todesriten. Die ägyptische Mythologie kannte wohl 220 Götter, viele wurden mit Tieren in Verbindung gebracht. Nur für wenige Götter gab es eine starre, ‚reichsweit‘ gültige Genealogie.

König AMENOPHIS IV (1353–1336 v. Chr.) versuchte, das Götterwesen zu reformieren, indem er nur noch Atom, die Sonnenscheibe, als Gott gelten ließ. Er nannte sich Echnaton, seine Frau hieß Nofretete (‚die Schöne, die aus der Ferne kommt‘). In seiner Residenz Tell el-Amarna erlebte die Kunst eine hohe Blüte. Auf Druck der Priesterschaft kehrte sein Nachfolger, sein Schwiegersohn (Sohn, Halbbruder?) TUTANCHAMUN (1348–1323 v. Chr.), zur Vielgöttertradition zurück. Sein Schwiegervater ging wegen des auf ihn zugeschnittenen Monotheismus als Ketzer-Echnaton in die Geschichte ein. In der Mythologie danach gab es drei Hauptgötter, Atum, Re und Ptach; Atum als der höchste, jetzt Sonnengott. Wie schon seit 2300 v. Chr. pries man das Götterpaar Schu (Luftgott) und Tefnut (Feuchtigkeitsgöttin) als aus dem Atem Atums geschaffen. Aus ihnen gingen Geb (Erdgott) und Nut (Himmelsgöttin) hervor, deren Kinder waren Osiris, Isis, Seth und Nephthys. Aus der Verbindung von Osiris und Isis nahm deren Sohn Horus als Pharaon menschliche Gestalt an. Auch wohnte wohl Atum stets der Frau des jeweiligen Pharaon bei und zeugte so den Nachfolger. Seth, Gott der Wüste und des Unwetters, später Gott des Bösen, erschlug seinen Bruder Osiris. Dank seiner Schwester Isis wurde er wieder zum Leben erweckt und zum Richter im Totenreich. Später führte er das Totenbuch, in welchem einem Verstorbenen nach Richterspruch bestätigt wurde, frei von Sünden zu sein, anderenfalls verschwand seine Seele in einem Krokodilsrachen des Totengottes; die letztgenannten Glaubensformen galten wohl erst ab 1250 v. Chr., wahrhaftig, ein komplizierter, rätselhafter Mythos [14, 15]. – Religion, Kult und Kunst des alten Ägyptens sind dank der Denkmäler, der Hieroglyphen-Bilderschriften und der aufgefundenen Papyri gut bekannt und reich dokumentiert.

1.2 Naturphilosophie in ionisch-griechisch-hellenistischer Zeit

1.2.1 Die Anfänge und ihre Denker – Die Vorsokratiker

Wie ausgeführt, war das frühzeitliche Nachdenken des Menschen über die Welt im Kleinen und Großen und über seine eigene Stellung und Bestimmung, durch mythologisch-religiöse Deutungen geprägt. Man glaubte, es seien die Götter, die alles richten würden, das Schicksal des Einzelnen und das des ganzen Volkes. Um das Wohlwollen der Götter zu erhalten, galt es zu beten und zu opfern. Man opferte das, was einem selbst am wichtigsten war, Tiere, Opfertiere. –

Entlang der kleinasiatischen Küste, wo die Ionier lebten und der Handel florierete, traten erstmals Männer auf, die versuchten, die Welt neu zu deuten, was letztlich die Abkehr von Mythologie und Aberglaube bedeutete. Man nannte sie Philosophen, ‚Freunde der Weisheit‘. Von der Ostküste des Ägäischen Meeres breitete sich die neue Art des Denkens im Laufe der Zeit über alle Küstenländer des Mittelmeeres aus (Abb. 1.3). Es ist die Zeit der antiken Philosophie. Sie sollte für die Entwicklung des Abendlandes bestimmend werden. Sie lässt sich in vier Epochen gliedern, die **ionische**, sie dauerte bis etwa 500 v. Chr., eine Zeit des rein naturalistisch-atheistischen Denkens ohne Inanspruchnahme der Götterwelt, die **athenische** mit den Klassikern bis 330 v. Chr., die **hellenistisch-alexandrinische**



Abb. 1.3

mit dem Museum in Alexandria als Zentrum, Höhepunkt der frühen Naturphilosophie, und die **römische**, in welcher das Überlieferte weiter entwickelt wurde, ohne dass wirklich genuin Neues hinzutrat.

Mit den Vorsokratikern setzte sich die neue Denkrichtung erstmals durch. Sie ging vom Logos aus, d. h. von dem durch Vernunft geprägten Denken. Es geht um Antworten auf die Frage nach dem Wesen und dem Stoff der Welt, also um Welterklärung [16–19].

Der erste in einer Reihe bedeutender ionisch-griechischer Denker war THALES von MILET (624–546 v. Chr.), Urvater der Philosophie. Er und viele andere befassten sich neben der ‚Physic‘ gleichzeitig mit Mathematik und Astronomie. Die mythologischen Deutungen des Weltgeschehens wurden durch rationale abgelöst. Die denkerischen Begründungen stützten sich dabei auf Beobachtung und Erfahrung (noch nicht auf das Experiment wie in der Moderne), sie führen zum Erkennen. So glaubte THALES, das Wasser sei der lebensschaffende und lebenserhaltende Stoff, von Anfang an vorhanden, Urgrund und Ursprung aller Dinge. Für seinen Schüler, ANAXIMANDROS von MILET (611–546 v. Chr.), bestand die Welt aus ‚Apeiron‘, einem Urprinzip, nichtstofflich, grenzenlos, von unbestimmter Art und in ständiger Wandlung. Aus ihm sei allmählich der Kosmos entstanden, einschl. der Erde und der Sphären des kugelförmigen Weltenbaues. Sein Schüler wiederum, ANAXIMENES von MILET (586–526 v. Chr.), sah in der Luft, dem ‚Aër‘, den Urstoff, aus dem sich alles in der Welt durch Verdichtung und Verdünnung bilden würde, in ihr schwebte die scheibenförmige Erde, auch alle anderen Gestirne, einschließlich Sonne und Mond. – Für PYTHAGORAS aus SAMOS (580–496 v. Chr.) und seinen Bund kam der numerischen Zahl als gestaltendes Prinzip und mit ihr der Mathematik und Musik besondere Bedeutung zu, auf der Zahl beruhe die Harmonie auf Erden und im Himmel mit ihren Sphären. Sie lehrten die Kugelgestalt der Erde und deren Umdrehung um ihre eigene Achse. Asketisch lebend, friedliebend und mitfühlend gegenüber ihren Mitmenschen widmeten sie sich der Heilkunde. Die von PYTHAGORAS gegründete Schule wurde am Ende seines Lebens vom Mob zerstört. – In HERAKLIT von EPHEOS (550–480 v. Chr.) hatten die Pythagoreer einen schroffen Gegner, ärztliche Kunst wurde von ihm kritisiert. Die den Göttern dargebotenen Kulte kritisierte er ohnehin. Er sah nur einen Gott, einen einzigen Allgott in Form des göttlichen Logos, denn in Allem sei nur das Eine. Im Feuer sah HERAKLIT den Urgrund der Welt: Alles sei wie das lodernde Feuer der ewigen Veränderung und Wandlung unterworfen. – Ähnlich sah es XENOPHANES (570–480). Alle Dinge befänden sich in einem ewigen, unvergänglichen Fluss (‚panta rhei‘, alles fließt), alles Geschehen habe seine Ursache in den Gegensätzen, aus dieser Beständigkeit erwachse Ruhe und Gewissheit. – PARMENIDES aus ELEA (515–445) verwarf die Urstofflehren als

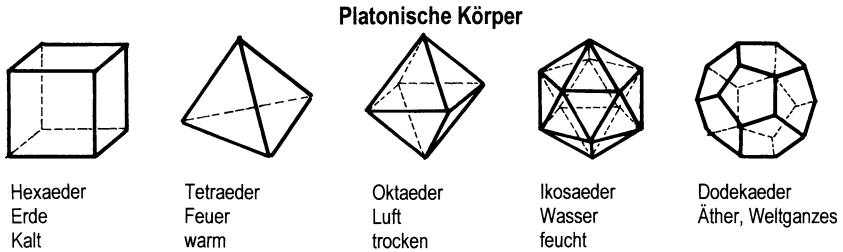
zu einfach gedacht. Das Empirische, das Sinnliche, führe nicht zur Wahrheit, das vermöge allein das Denken. Die Sinne seien verführerisch, nur über die Vernunft sei die Wahrheit erkennbar. Im Denken erschließe sich dem Geist das Seiende, das unveränderliche und unveränderbare Sein. PARMENIDES Ansatz bedeutete eine erste Abkehr von der reinen Naturphilosophie und eine Hinwendung zum Idealismus. – Demgegenüber schloss sich EMPEDOKLES (490–430 v. Chr.) wieder stärker der milesischen Denkschule an. In seinem Hauptwerk ‚Physico‘ vertrat er die These, es seien die vier Elemente Feuer, Erde, Wasser und Luft, aus denen alle Materie bestehe und es seien Liebe und Hass, die als aktive Kräfte diese Elemente durch Vereinigung verbinden bzw. durch Uneinigkeit trennen, i. Allg. seien sie im Zustand der Vermischung, Ausdruck von Werden und Vergehen. Seine Welterklärungsansätze für alles im All ringsum sind (aus der Sicht eines heute Lebenden) extrem spekulativ-diffus. Von den Pythagoreern übernahm er die Lehre von der Seelenwanderung, er forderte einen Lebensstil der Entsühnung. –

Mit DEMOKRITOS von ABDERA (460–370 v. Chr.) setzte sich eine fortschrittlichere Denkrichtung durch. Nach ihm bestand die Materie aus unendlich vielen winzigen Partikeln, die unteilbar (griech. ‚atomos‘), unzerstörbar und unveränderbar, somit ewig, seien. Ihre Form gäbe dem jeweiligen Stoff seine Eigenschaften. Die Summe der Materie sei konstant. Gleiches füge sich zu Gleichem. Neben den Atomen gab es für ihn nur die Leere. Fügen sich die Elemente zusammen, bedeute das Entstehen, lösen sie sich, bedeute das Vergehen. Alles sei von Ewigkeit her und vollziehe sich in ungezählten Welten. Die Kausalthese ‚Kein Ding entsteht ohne Ursache, nie planlos, vielmehr hat alles einen Sinn, eine Notwendigkeit, einen Grund‘, wird seinem Lehrer LEUKIPPOS von MILET (480–420 v. Chr.) zugeschrieben. DEMOKRIT erklärt alles auf Erden und im Himmel atomistisch, auch Geist und Seele und demgemäß Denken und Empfinden. –

Bei den Sophisten des 5./4. Jhs. v. Chr. standen Weltanschauung und Welterkenntnis nicht im Zentrum ihres Denkens, vielmehr das Diesseits: Rhetorik, Ästhetik, weltliche Affekte.

1.2.2 Die Klassiker: SOKRATES, PLATON und ARISTOTELES

Mit SOKRATES (470–399 v. Chr.), PLATON (427–347 v. Chr.) und ARISTOTELES (384–322 v. Chr.) erreichte die griechische Philosophie ihre höchste Blüte, die athenische Epoche, die Zeit der klassischen Philosophie schlechthin [18–22]. Ihr Denken ist eher auf den Menschen und die menschliche Gesellschaft ausgerichtet, Abkehr von der bisher rein naturalistischen Betrachtung, Ausrichtung auf ethische und moralische Fragestellungen, es geht um Erkenntnis und Urteilskraft.

**Abb. 1.4**

Es geht um Wertebegriffe, wie das Vernünftige, das Wahre, das Gute, das Gerechte, das Schöne, die Glückseligkeit, es geht um sittliche Ertüchtigung, um rechtes, tugendhaftes und besonnenes Handeln; sie alle bilden die ethische Grundlage und Verpflichtung humanistischer Bildung und Haltung. Auch geht es um Urbilder, Ideen, Abbilder.

Zur Natur äußerte sich SOKRATES nicht (*mit dem Sternenhimmel wollen wir uns nicht weiter abgeben*). Im Gespräch mit seinen Mitmenschen, insbesondere mit seinen Schülern, versuchte er, ihnen das Streben nach seelischem inneren Frieden als Ziel des menschlichen Lebens zu vermitteln und vorzuleben, erwerbbar durch tüchtiges, rechtschaffenes und wahrhaftiges Tun und Denken. Die Sätze *Erkenne dich selbst* und *Ich weiß, dass ich nichts weiß*, werden ihm zugeschrieben. Die Neugier des Menschen als Streben zum Wissen wohne ihm inne, dieses Streben gelte es zu wecken, Wissen führe zur Tugend.

In der Philosophie PLATONS, Schüler von SOKRATES, dominieren die gesellschaftspolitischen und ethischen Themen. Gleichwohl, in seiner Naturtheorie ‚Timaios‘, ‚Über die Erschaffung der Welt‘, setzt er sich in grundlegender Weise mit dem Wesen der Natur auseinander. – Die Vierelementtheorie übernahm er von EMPEDOKLES und verband sie mit den Polyederformen. Sie waren schon von den Pythagoreern gedacht worden: Hexaeder: Erde, Tetraeder: Feuer, Oktaeder: Luft, Ikosaeder: Wasser. Der fünfte Gleichflächner, der Dodekaeder, stand für den Äther (‚quinta essentia‘) und wohl auch für das Weltganze (Abb. 1.4). Auch die Lehre von der Achsdrehung der kugelförmigen Erde übernahm PLATON von seinen Vorgängern und Vieles mehr.

Die Natur wird nach ihm von mathematischen Prinzipien beherrscht, von Arithmetik und Geometrie, sie gelten in einem Axiomensystem. Der Systembegriff geht auf ihn zurück. – Wirklich neu war die Unterscheidung der Natur in eine real-

materielle, wahrnehmbare und eine ideelle, intelligible, formale Welt, in eine Sinnewelt und eine Seinswelt. Im Timaios sagt PLATON [23]:

Ich meine nun, wir sollten vor allem folgendes unterscheiden: was ist das immer Seiende, das kein Werden hat, und was ist das immer Werdende, aber niemals Seiende? Das eine ist doch durch das Denken, mit Hilfe der vernünftigen Überlegung fassbar, indem es immer mit sich identisch ist, das andere ist durch die Meinung, mit Hilfe der vernunftlosen Wahrnehmung meinbar, indem es wird und vergeht, aber niemals wirklich ist. Im Weiteren muss jedes Werdende notwendig infolge eines Ursächlichen werden, denn es ist unmöglich, dass irgendetwas ohne Ursache eine Entstehung hat.

Auch wenn dem Wesen seines Meisters ungleich, fühlte und dachte PLATON im sokratischen Sinne idealistisch: Die wahre Welt ist die Welt der ewigen, vollkommenen, urgründigen Ideen. Was als Bild wahrgenommen wird, ist hiervon nur ein schattenhaftes Abbild. Es ist der ewig unbeweglich sich Gleichbleibende, der Unvergängliche, der Bildner, der Vater, der göttliche Demiurg, der in Nachahmung des Urbildes die Natur in ihrer bestmöglichen Form schuf, und dabei mit dem Weltall die Zeit, auch Sonne und Mond, die vier Wandelsterne und die Gestirne in sieben Sphären zur Bewahrung des Zeitmaßes. In der Sonne zündete der Bildner das Licht. Er schuf vier Formen: Die Götter mit der Erde als göttlichem Körper sowie die Tiere auf dem Boden, in der Luft und im Wasser. *Den Schöpfer und Vater dieses Alls zu finden, das ist nun freilich schwierig, ...* Das philosophische Werk dieses Denkers ist wahrlich epochal. –

Nicht minder bedeutend ist das Werk seines Schülers ARISTOTELES, der sich, ähnlich wie vor ihm DEMOKRIT, mit allem Denkbaren seiner Zeit befasste, auch mit den Naturerscheinungen rundum. Sein Denken wirkte weit über das Mittelalter bis in die Neuzeit hinein, man kann von einem zweitausend Jahre währenden Aristotelismus sprechen. ARISTOTELES hatte 17 Jahre der von PLATON gegründeten ‚Akademie‘ nahe Athen angehört. Im Jahre 335 v. Chr. gründete er seine eigene Schule, ‚Peripatos‘. Der Ideenlehre seines Lehrers folgte er nicht, weil unbeweisbar, unnötig, unmöglich. Er widmete sich der Erforschung des Konkreten in Gesellschaft und Natur, dem Praktischen, dem Zweckmäßigen, dem Vernünftigen, dem Zielgerichteten. Seine Naturphilosophie, in mehreren Büchern niedergelegt u. a. in seiner ‚Dynamik‘, baute auf der von seinen vorsokratischen Vorgängern übernommenen und von ihm weiter entwickelten Logik auf [24–27]. Im Gegensatz zu LEUKIPP und DEMOKRIT, für die es keinen Zufall gab, alles gehorche dem Ursache-Wirkungs-Prinzip, postulierte ARISTOTELES ein anderes Prinzip, das des grundsätzlich Möglichen, das dem Wirklichen vorangehe, in dem Sinne, dass jede wirkliche Form eine dem Stoff innewohnende Anlage voraussetzt. Den Grad der Vollkommenheit erreicht indessen keine Form, kein Wesen. Das sei allein

dem Göttlichen vorbehalten. Von allen Formen ist der Kreis die vollkommenste, nur auf dem Kreis vollzieht sich die Bewegung der Gestirne, weil göttlich.

ARISTOTELES führte den Begriff der Substanz ein, als einer von zehn Kategorien mit vier unterschiedlichen Gattungen von Ursachen, die Materialursache, die Formursache, die Wirkursache und die Zweck- oder Zielursache. In seiner ‚Physikvorlesung‘ werden sie ausführlich erörtert; es gibt Fälle in denen Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit gemeinsam wirken [23]:

Was soll demnach die Annahme unmöglich machen, dass die Dinge auch bei der Gestaltung der Organe in der Natur ebenso liegen, dass z. B. die zum Schneiden der Nahrung tauglichen Vorderzähne aus reiner Notwendigkeit als scharfe Zähne, die Backenzähne aus gleicher Notwendigkeit als breite und zum Mahlen der Nahrung zweckmäßige Zähne hervorgekommen seien? Denn dies sei ja nicht etwa mit solcher Zwecksetzung geschehen, sondern es habe sich beides ebenso zusammengefunden und nicht anders lägen die Dinge bei allen Organen, bei denen zunächst eine Zweckbestimmung (der Gestaltung) vorzuliegen scheine. Alle Gebilde, bei deren Entstehen sich alles gerade so ergeben habe, wie es auch ein zweckbestimmtes Werden hervor gebracht haben würde, hätten sich nun am Leben erhalten können, da sie dank dem blinden Zufall einen lebensdienlichen Aufbau besessen hätten. Das Übrige aber sei zugrunde gegangen und gehe stets zugrunde. Gebilde also wie die, von denen EMPEDOKLES spricht: Rinder mit dem Vorderleib eines Menschen.

Das sind sicher richtige Gedanken, die an C. DARWIN erinnern. Wenn als Beispiel für die lebensdienlichen Organe der Pflanzen die Ausbildung der Blätter dem Schutz der Früchte als zweckdienlicher Grund angeführt wird, so ist das zwar irrig, als Beleg für die Gedankentiefe des Philosophen aber ohne Belang.

Den vier Elementen, Feuer, Luft, Erde und Wasser, fügte er als fünftes, die Quintessenz hinzu, den göttlichen Äther, der ewig im Kreis herum eilt und aus dem die Planeten bestehen. Die Vorstellungen des Philosophen von Ursache, Ort und Gang der Bewegung, demgemäß von der Lage und Bewegung der schweren und leichten Naturkörper, folgten nur zum Teil den seiner Zeit vorangegangenen Kenntnissen und Erkenntnissen. So bewegen sich nach ihm alle Himmelskörper, die Fixsterne, die Planeten, Sonne und Mond, auf unterschiedlichen kugelförmigen, kristallinen Sphären, in deren Mittelpunkt die Erde ruht. Die äußere Sphäre ist jene der Fixsterne, von Gott bewegt, von Ewigkeit zu Ewigkeit. Der Kosmos ist vollkommen, seine unerschöpfliche Kraft altert nimmer und ist immer. Gott setzt durch seine Bewegung allen Wesen auf Erden Maß und Ziel. Der Raum ist stoffgefüllt, bildet ein Kontinuum, Leere kann es hierin nicht geben, vielmehr eine unbegrenzte Teilbarkeit der Materie, damit kann es auch keine Atome als unteilbare Urkörper geben. Auch die Zeit ist ein unbegrenztes Kontinuum, demgemäß ohne Anfang und ohne Ende. Wenn alles Wirken ziel- und zweckgerichtet ist, wie

soll es da Leere, ein Vakuum, einen unendlichen Kosmos geben, fehlt ihnen doch jeder Bezugspunkt, jeder Zielpunkt, jede Bestimmtheit?

Ursache aller Bewegung, allen Seins, ist das Göttliche, Gott als unbewegter, einziger Erster Bewegter. Der Lauf der Ereignisse in der Natur, im Kleinen wie im Großen, ist zwar zielgerichtet (teleologisch), gleichwohl gibt es keinen göttlichen Schöpfungsplan, keinen Anfang, kein Ende, kein Eingreifen Gottes in die welthaften Abläufe. Diese Gotteslehre wurde später von den jüdischen, arabischen und insbesondere von den christlich-lateinischen Kommentatoren des Mittelalters umgedeutet, insbesondere von THOMAS von AQUIN. Nach ihm ist Gott nicht nur Bewegter, sondern zuvörderst Schöpfer und Lenker der Welt. In dieser Umdeutung wirkte der Aristotelismus bis in die Neuzeit hinein. Indessen, so sehr das Denken des Philosophen alles bis dahin und auch spätere überragt, das Ergebnis seiner naturwissenschaftlichen Anstrengungen war (aus heutiger Sicht), insbesondere seine Physik betreffend, insgesamt spekulativ und im Einzelnen in fast allem schlichtweg falsch. Es war eben noch keine Experimentalphysik. Dennoch, dass es hier erstmals einen Denker gab, der wirklich über alles nachdachte und es zu deuten versuchte, war gleichwohl erst- und einmalig. Viele der aristotelischen Naturdeutungen blieben vermitteltst der sich über nahezu 2000 Jahre erstreckenden Rezeption einschließlich diverser Umdeutungen als Welterklärung in späterer Zeit erhalten, sie waren quasi sakrosankt. Man denke an das geozentrische Weltbild des CLAUDIUS PTOLEMAIOS.

1.2.3 Die auf SOKRATES, PLATON und ARISTOTELES folgenden Denker

Nach ARISTOTLES folgten die Denker der von PLATON im Jahre 387 v. Chr. und von ARISTOTELES im Jahre 335 v. Chr. gegründeten Schulen.

Erwähnung verdient HERAKLEIDES am PONTOS (390–322 v. Chr.), der eine modifizierte Atomlehre schuf. Er vertrat die Hypothese von der Bewegung der Planeten einschließlich der Erde um die Sonne sowie die Drehung der Erde um ihre eigene Achse, ebenso ARISTARCHOS von SAMOS (310–230 v. Chr.), der als Astronom ein vollständiges heliozentrisches Weltbild entwarf (vgl. Bd. II, Abschn. 2.8.1) [28]. Dieses Bild war schon früher von PHILOLAOS von KROTON (530–475 v. Chr.), aus der Schule der Pythagoreer, gemutmaßt worden: Er hatte die Bewegung der Erde gemeinsam mit einer Gegenerde um ein Zentralfeuer gesehen und das einschließlich aller anderen Gestirne.

Zeitlich gesehen folgten die Philosophen der kynekischen und stoischen Schule und jene der epikureischen. Es war die Zeit des Hellenismus, also die Zeit zwi-

schen dem Großreich ALEXANDER d. G. (356–323 v. Chr.) und dem Reich der römischen Kaiser, eine Zeit hoher kultureller Blüte. Griechisch war in der hellenistischen Staatenwelt Weltsprache, Sprache aller Gelehrten ohnehin, auch hinfort.

Im Jahr 310 v. Chr. wurde von ZENON von KITION (335–262 v. Chr.) in Athen die Schule der Stoa ins Leben gerufen. Die Stoiker prägten den Begriff des Humanismus, sie widmeten sich der weiteren Ausformung der Rechts- und Staatslehre.

In der Lehre des vom Philosophen EPIKUROΣ (341–271 v. Chr.) im Jahre 306 v. Chr. gegründeten Schule und jener seiner späteren Anhänger ging es um das Leben des Menschen in Glück, in Selbstverwirklichung und Selbstbestimmung, erreichbar durch Gemütsruhe, Sinnenfreude, durch Selbstbeschränkung und Vernunftkenntnis. Naturphilosophisch interpretierten die Epikuräer vieles, wie bei DEMOKRIT, atomistisch, indessen differenzierter bezüglich Gestalt, Größe, Schwere und Funktion der Atome und ihres Zusammenwirkens in Allem im All.

Erwähnung verdient an dieser Stelle der vom Epikurismus stark beeinflusste und ihn weiter führende spätere römische Philosoph LUCREZ (TITUS LUCRETIUS, 95–54 v. Chr.). In den ersten beiden Büchern seines siebenunddreißigbändigen Werkes ‚De rerum natura‘, ‚Über die Natur der Dinge‘, erneuert er die Atomlehre [29, 30]. Wie bei DEMOKRIT sind die Atome und die Leere Grundbestandteile aller weltlichen Stoffe. Sie sind unsichtbar und unvergänglich. Die Dinge selbst vermögen sich zu trennen, ihre Existenz ist endlich, alles ist endlich. Neues fügt sich neu, kein Ding entsteht aus Nichts, Nichts vergeht zu Nichts. Die Atome haben für LUCREZ unterschiedliche Gestalt, hierauf beruhen die unterschiedlichen Eigenschaften der Stoffe und Dinge, auch die des Menschen und seiner Seele. Entstehung und Entwicklung der Erde, des Himmels, des Meeres und des Äthers, alles, was es in der kosmischen Unendlichkeit gibt, erklärt er atomistisch. – Sofern der Mensch die Phänomene begreift, ist er aufgeklärt. Mythos, Aberglaube und Glaube an die Götter sind dann entbehrlich und damit auch die Furcht vor ihnen und vor dem Tod, danach kommt nichts mehr, wovor sollte man sich fürchten. Schlimmes ist jenem beschieden, dem es am Willen und an der Fähigkeit zum Erkennen mangelt, dessen Leben verhetzt, unfrei, unzufrieden, leer, tot verstreicht, der nicht selber bei sich war, er wird schwer loslassen. – Seine Philosophie vermittelt LUCREZ in Versform in einem großen Lehrgedicht (ca. 7500 Zeilen!). Im 1. Buch schreibt er unter ‚Poetische Einlage, Dichterbekenntnis‘ (in der Übersetzung von H. DIELS):

Denn mein Gesang gilt erstlich erhabenen Dingen: Ich strebe,
Weiter den Geist aus den Banden der Religion zu befreien.
Ferner erleuchtet mein Dichten die Dunkelheit dieses Gebietes,
Hell, weil über das Ganze der Zauber der Musen sich breitet.

Zeitgenosse von LUCREZ war der Denker MARCUS TULLIUS CICERO (106–43 v. Chr.). Nach ihm folgten in der ausgehenden römischen Antike weitere Denker. CICERO orientierte sich an den griechischen Vorgängern, wie die vorangegangenen und späteren römischen Philosophen auch, so GAIUS PLINIUS SECUNDUS (PLINIUS der ÄLTERE, 23–79 n. Chr.): Er verfasste neben Büchern zur Geschichte Roms eine 37 Bände umfassende Naturgeschichte („Naturalis Historia“) [31], in welcher er in enzyklopädischer Weise das bis dahin überlieferte naturwissenschaftliche Wissen zusammenfasste, u. a. zur Kosmologie, zur Zoologie und Botanik, zur Gesteins- und Metallkunde. Die vollständig erhaltenen Schriften dienten über das Mittelalter hinaus bis in die Neuzeit als Lehrbuch, ab dem Jahre 1469 auch in gedruckter Fassung. Indessen, wirklich neue, eigenständige naturphilosophische Ansätze traten in römischer Zeit eher nicht hinzu. Auch wurde das Weltbild in der Folge durch jenes bestimmt, das CLAUDIUS PTOLEMAIOS (100–160 n. Chr.) postulierte, das geozentrische Weltsystem: Die Erde als Zentrum der Welt, als Mittelpunkt des Universums. Es war zwar mathematisch untermauert, gleichwohl falsch (Bd. II, Abschn. 2.8.2). Der Erdkreis wurde als Scheibe mit den Erdteilen Europa, Asien und Afrika gesehen, umflossen vom Ozean, mit der Stadt Jerusalem als Mittelpunkt. Die wissenschaftliche kosmologische Sicht der Welt verband PTOLEMAIOS mit angestrebter astrologischer Deutung aller Lebensfragen; nicht anders sollte es in den folgenden Jahrhunderten sein, vielfach in Verbindung mit Alchemie und Quacksalberei. Relikte davon sind bis heute in Mode.

Mit dem Niedergang und Ende des römischen Reiches setzte sich zunehmend jene Intoleranz durch, die die kommenden Jahrhunderte prägen sollte: Im Jahre 381 erklärte der letzte Kaiser des römischen Gesamtreiches, THEODOSIUS I (347–395), das Christentum zur Staatsreligion. Er verbot alle anderen Kulte. Das Museion in Alexandria, das größte Archiv der Antike (das schon in den Jahrhunderten zuvor durch römische Eingriffe gelitten hatte) ließ er schließen. Im Jahre 529 verbot der byzantinische Kaiser JUSTINIAN I (482–565) endgültig jeden weiteren Unterricht in den seit Jahrhunderten bestehenden griechisch-hellenistischen Philosophenschulen. Ihre Lehren und Stätten wurden als ‚heidnisch‘ betrachtet, was den Sonnenuntergang der griechisch-hellenistischen Philosophie auf Jahrhunderte bedeutete. Die Auseinandersetzung mit der im Mittelalter ab dem 12. Jh. im Abendland bekannt gewordenen aristotelischen Philosophie zwang die christlichen Kleriker, sich mit dem hierin so gänzlich anderen Welt- und Menschenbild auseinander zu setzen, was nicht ohne Folgen bleiben sollte. In der Renaissance erlebte die griechisch-hellenistischen Philosophie einen Sonnenaufgang, dann mit neuen Denkern.

1.3 Naturphilosophie im Mittelalter

Das Römische Reich teilte sich bekanntlich im Jahre 395 in ein West- und Ostreich. Erstgenanntes zerbrach endgültig 476 nach Einfall und Plünderung Roms durch die Westgoten, Zweitgenanntes 1453 durch den Einfall der Türken in Konstantinopel (Byzanz). Dieser Zeitrahmen kennzeichnet etwa die Epoche des Mittelalters.

Anfang des 5. Jhs. hatte sich das Christentum durchgesetzt, die römische Religion im Westen, die byzantinische im Osten. Das mit der Religion aufs engste verbundene byzantinische (oströmische) Reich erlebte bis zum Untergang wechselvolle Zeiten, auch solche hoher kultureller Blüte unter Wahrung und Weiterentwicklung der griechisch-hellenistischen Kultur. Ab dem 8. Jh. verstärkten sich die politischen und theologischen Gegensätze zwischen Konstantinopel und Rom, sie führten 1054 zum großen Schisma der Ost- und Westkirche. Vorwand war der Streit, ob für die Eucharistie Brot aus gesäuertem Teig (Byzanz) oder aus Weizenmehl und Wasser (Rom) zu verwenden sei.

Als erster Philosoph des Mittelalters versuchte AURELIUS AUGUSTINUS (354–430), dem Neuplatonismus zugewandt, später zum Christentum bekehrt, durch Übernahme der Ideenlehre PLATONS eine Verbindung zwischen dem antiken und dem christlichen Gedankengut herzustellen. In der Schrift des Philosophen ‚Über den Gottesstaat‘ (413–428) heißt es [23]:

Denn was sonst sollten wir darunter verstehen, wenn es jedesmal heißt, ‚Gott sah, dass es gut war‘, als die Anerkennung des Werkes, das der göttlichen Kunst, nämlich der Weisheit Gottes, entsprach? ... Ja, Plato wagte noch mehr zu sagen, nämlich, Gott sei nach Vollendung des Weltalls entzückt vor Freude gewesen. Auch er war sicher nicht so töricht zu meinen, Gottes Glückseligkeit sei durch die Neuheit seines Werkes vermehrt worden, sondern wollte auf diese Weise nur zum Ausdruck bringen, dass ihm das Werk in seiner künstlerischen Vollendung ebenso gefallen habe wie vorher in der künstlerischen Intuition.

Nach AUGUSTINUS sind die Ideen von Gott gedachte Urbilder aller Dinge (hier folgt er wiederum PLATON), hierauf beruht die göttliche Schöpfung, sie erfolgte aus dem Nichts; den Menschen schuf Gott nach seinem Bilde. Die Ethik PLATONS ergänzte er durch die Werte ‚Glaube, Liebe, Hoffnung‘, sein Credo: *Glaube, um zu erkennen, erkenne, um zu glauben*. Er argumentierte gegen die Astrologen:

Wo bliebe denn die Gewalt Gottes, über die Taten der Menschen zu richten, wenn diese Taten unter dem Zwang der Himmelskörper stehen? Eine ausnehmende Torheit!

JOHANNES PHILOPONES (490–560) fand kritische Worte gegen die Annahmen, dass sich die Gestirne ausschließlich auf Kreisen bewegen würden, dass sie

in Sphären angeordnet und beseelt seien, wohl glaubte er, dass die Stellung der Planeten und Fixsterne zueinander bei der Geburt des Einzelnen für dessen Lebensschicksal sich auswirken würde. –

Dem christianisierten Neuplatonismus des AUGUSTINUS folgte in großem zeitlichen Abstand die Scholastik, eine eher trockene Klerikerkultur: In der Scholastik versuchte die Philosophie (nunmehr der Theologie untergeordnet) eine Synthese von Glaube und Vernunft. Das erwies sich als notwendig, da über Sizilien und mit der muslimischen Landnahme und Besiedelung weitere Teile Spaniens, die aristotelische und arabische Philosophie nach Übersetzung ins Lateinische Ende des 12. Jhs. und Anfang des 13. Jhs. in Europa bekannt wurde. Erwähnung verdienen an dieser Stelle eine Reihe arabischer Gelehrter, die Wichtiges zur Naturlehre, zur Medizin und Pharmazie, zur Astronomie und Mathematik, beigetragen hatten (9. bis 12. Jh.) [32, 33]. Diese vermehrten Kenntnisse des Orients erreichten, wie ausgeführt, nunmehr das mittelalterliche Europa. Als Vertreter der Frühscholastik kam PETER ABÄLARD (1079–1142) mit seiner Kirche mehrfach in Konflikt (*ich verstehe, um zu glauben*). – ALBERTUS MAGNUS (1193–1280) vermittelte erstmals einen zusammenfassenden Überblick über die griechische und arabische Philosophie: Indessen, auch bei Würdigung dieser Philosophie verfüge der Mensch über kein ausreichendes Erkenntnisvermögen, so seine Meinung. Nur im Glauben vermag er die Wahrheit zu finden. Das Denken von ALBERTUS MAGNUS folgte seiner Zeit, es war christlich-aristotelisch geprägt. –

Die Ansätze von THOMAS von AQUIN (1225–1272) setzten sich später durch, er interpretierte die Auffassungen ARISTOTELES und AUGUSTINUS neu. Er hinterließ ein umfangreiches Werk, das in der päpstlichen Kirche bis in die Gegenwart Geltung hat. – Zur Physikvorlesung von ARISTOTELES verfasste er einen ausführlichen Kommentar (1269–1272) und machte damit dessen Naturphilosophie bekannt [23].

Da es sich um ein Buch der Physik, dessen Auslegung wir beabsichtigen, um das erste Buch der Naturwissenschaften handelt, ist es zu Beginn erforderlich, den Inhalt und den Gegenstand der Naturwissenschaft zu bestimmen. ...

Später zur Definition der *sinnlichen Materie*:

Das Stumpfnasige ist nämlich eine gekrümmte Nase. Und von solcher Art sind alle natürlichen Gegenstände, wie Mensch und Stein. ... Schließlich gibt es gewisse Gegenstände, ... wie die Substanz, Potenz und Akt sowie das Seiende selbst. Von diesen handelt die Metaphysik. Von jenen Gegenständen aber, die von der sinnlichen Materie dem Sein nach, aber nicht dem Begriff nach abhängen, handelt die Mathematik. Von jenen Gegenständen schließlich, die von der Materie nicht nur dem Sein, sondern auch dem Begriff nach abhängen, handelt die Naturwissenschaft, die Physik

genannt wird. ... So wie in den Naturdingen nichts vollkommen ist, solange es nur der Möglichkeit nach besteht, sondern erst dann schlechthin vollkommen ist, wenn es sich im letzten Akt befindet, so verhält es sich auch in Bezug auf die Wissenschaft. ... Er sagt ‚fast‘, da ja nicht alle Naturdinge vom Menschen erkannt werden können.

Nach THOMAS von AQUIN wird der Aufbau alles Seienden und der Prozess des Werdens und Vergehens allein von Gott als Erstem Beweger und Schöpfer bewirkt, das aristotelische Prinzip von Möglichkeit und Wirklichkeit wird als Ausdruck göttlicher Vernunft interpretiert. Auf letzte Fragen vermag nur die Offenbarung eine Antwort zu geben. Zum Beweis und zur Widerlegung genügt das Ansehen der Heiligen Schrift.

Am ersten Tag ist die allgemeine Zeiteinteilung nach Nacht und Tag erfolgt, ... die Bewegung der Sterne begann am vierten Tage.

Auch nach JOHANNES DUNS SCOTUS (1266–1308) ist die Wahrheit über Gott nur über den Glauben zu finden, die Offenbarung steht über dem intellektuellen Erkennen, Philosophie und Theologie sind getrennte Wege. – Mit WILHELM von OCKHAM (1285–1347), Vertreter der Spätscholastik, setzten sich erstmals kritische und skeptische Denkansätze im Spätmittelalter durch. Nach ihm manifestiert sich die Einzigkeit Gottes im individuellen Glauben. Er verfocht logisches Denken, freien Willen, empirisches Philosophieren als Wege zur Erkenntnis, auch in Dingen der Natur. Seine Ansätze wurden von der Kirche als Irrlehre verworfen. – Gleichwohl, die Auseinandersetzungen nahmen zu, zum neuen Denken trugen auch die neu gegründeten Klosterschulen und Universitäten bei. – Das mehr als hundert Jahre währende innerkirchliche Schisma der Papst-Kirche von 1305 bis 1417, teilweise mit drei Päpsten gleichzeitig, bewirkte deren Schwächung und die Infragestellung des Papsttums in theologischen Fragen überhaupt. – Zusammenfassend lässt sich feststellen: Naturphilosophische Ansätze grundsätzlich neuer Art konnten sich im gesamten Mittelalter nicht entwickeln, auch nicht wirklich Neues in den Naturwissenschaften, in manchen technischen Abläufen indessen eine Menge.

1.4 Naturphilosophie in der Neuzeit

Mit dem Ende des Schismas waren die Auseinandersetzungen in der katholischen Kirche im ausgehenden Mittelalter keineswegs beendet. JOHN WYCLIFFE (1329–1384) hatte von den Vertretern seiner Kirche mehr tugendhaftes und bescheidenes Verhalten verlangt. Diese Forderung wurde später von JAN HUS (1375–1415) in Prag aufgegriffen; er endete während des Konstanzer Konzils

(1414–1418) am 6. Juli 1415 auf dem Scheiterhaufen [34], ebenso sein Freund HIERONYMUS von PRAG (1370–1416) am 30. Mai 1416. GIROLAMO SAVONAROLA (1452–1498), der gegen Unglauben, Unzucht, Habsucht und Simonie (Ämterhäufung) der Kleriker in der Kurie und in den Klöstern gepredigt hatte, musste seinen Eifer für eine Erneuerung der Kirche (*renovatio ecclesiae*) ebenfalls, am 23. Mai 1498 in Florenz, mit dem Tod durch Strang und Feuer büßen, gemeinsam mit zwei Brüdern seines Ordens [35]. – Diese Entwicklung mündete schließlich in die Reformation ein; am 31. Oktober 1517 verkündete MARTIN LUTHER (1483–1546) seine 95 Kirchenthesen. Es war eine Zeit des Umbruchs, hundert Jahre später wurde Deutschland in der Zeit von 1618 bis 1648 vom Dreißigjährigen Krieg überzogen.

Der Beginn der Neuzeit wird i. Allg. in die Zeit zwischen 1450 bis 1500 gelegt. Reformation, Humanismus, Renaissance (*‚Wiedergeburt‘*) kennzeichnen den Anfang dieser neuen Epoche in Europa. Die Entdeckung Amerikas im Jahre 1492 durch CHRISTOPH COLUMBUS (1451–1506) und das Auffinden weiterer Seewege um die Welt leiteten die Zeitenwende ein, eine Zeitenwende im Denken der Menschen. Die Erforschung der Natur in ihrer Mannigfaltigkeit, auch des praktischen Nutzens willen, mit Fortschritten in der Geographie und Mathematik, in der astronomischen Beobachtung, erweiterten den geistigen Horizont.

GEORGIUS ACRICOLA (1494–1555), gleichzeitig Kundiger im Montanwesen (*‚De re metallica‘*) und in der Medizin, Humanist und Bildungsreformer, forderte in seinen Werken und durch sein Tun ein Abrücken von allen theologischen und pantheistischen (alchemistisch-astrologischen) Naturdeutungen und Hinwendung zur Erkenntnisgewinnung durch Bemühen des Verstandes und durch erlebte Erfahrung. Er beschäftigte sich mit praktischen Fragen der Chemie und Mineralogie; die Vierelemente-Hypothese früherer Zeiten und verwandte Naturauffassungen verwarf er endgültig. Er kann als früher Vertreter der sogen. *‚Wissenschaftlichen Revolution‘* gesehen werden, die in die Zeit von 1500 bis 1650 gelegt wird und die mit einer langsamen Ablösung des Aristotelismus einherging [36].

NICOLAUS COPERNICUS (1473–1543) war nach seinen Studien an verschiedenen europäischen Universitäten Arzt, Propst und Domherr [37, 38]. Mit der Kalenderreform jener Zeit beauftragt, befasste er sich mit Astronomie und Mathematik. Aus den Jahren 1510 bis 1514 stammt die erste Fassung des von ihm erkannten heliozentrischen Weltsystems (*‚Commentariolus‘*), mit der Sonne im Mittelpunkt (*helios*, griech. Sonne). 1543 erläuterte er seinem Papst (PAUL III, Papst von 1543–1549) in einem Brief in vorsichtiger Form seine Sichtweise (*Aber meine Freunde brachten mich trotz meines langen Zögerns und sogar Sträubens wieder darauf zurück*). Erst in seinem Todesjahr wurde sein Hauptwerk *‚De revolutionibus orbium coelestium, libri sex‘* (*‚Von der Umdrehung der Himmelsphären,*

Naturwissenschaften im Fokus I

Geschichtliche Entwicklung, Grundbegriffe, Mathematik

Petersen, C.

2017, XV, 205 S. 111 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-15189-8