

Technik, Natur und Götter in der griechisch-römischen Antike

O. Eines der großen Dokumente wenn nicht gar *das* Dokument antiken Sachwissens ist die *naturalis historia* des C. Plinius Secundus, heute allgemein Plinius der Ältere genannt, der aus Comum/Como stammte und als Kommandant der römischen Kriegsflotte im westlichen Mittelmeer bei dem bekannten Ausbruch des Vesuvs im August 79 n. Chr. umkam. Seine Positionen im Staatsdienst hinderten Plinius nicht, ein Leben als Gelehrter zu führen (König, R. & Winkler, G. 1973, 222ff. und 1979). Die 37 Bücher „Naturgeschichte“ sind auch Geschichte der *Kultur und der Technik*, indem ihr Autor immer wieder beschreibt, wie die Menschen für ihre Zwecke Natur benutzen und dabei auch umgestalten.

Im 33. Buch behandelt Plinius Metalle und generell Bodenschätze. Besonders eindrucksvoll ist seine Schilderung des – von ihm vielleicht selbst gesehenen – Abbaus von Gold im Westen und Nordwesten der iberischen Halbinsel (*naturalis historia* 33, 67ff., bes. 70–77, vgl. 19, 35, 31,24; Schulten, A. 1955, 201; Domergue, C. 1970; Weeber, K.-W. 1990, 61ff. mit weiterer Literatur). Eine von mehreren angewandten Methoden besteht darin, daß durch Unterminieren ganze Berge künstlich zum Einsturz gebracht und Flüsse mit immensem Aufwand und unter Veränderung der Landschaft weiträumig umgeleitet werden, damit die Menge und Fallenergie ihres Wasser die Trümmer der ehemaligen Berge auswäscht, um so an das vermutete Gold zu gelangen; denn „der Hunger nach Gold ist äußerst hart“, härter als das stärkste Gestein (*nat. hist.* 33, 72ff.).

Unter moralischer Wertung wird ein gegen die Unversehrtheit der Natur gerichteter Vorgang mitgeteilt: Indem der Mensch mit dieser und ähnlicher Technik „die Natur provoziert“, mißhandelt er auch die als menschlicher oder tierischer Körper beschriebene „heilige Mutter“ Erde, die ihren Unwillen etwa durch Erdbeben und Bergstürze äußert – eine schrille Dissonanz von göttlicher Natur und menschlicher Technik (*nat. hist.* 33, 2–4; vgl. unten Kap. 1.2.).

1. Natur – Technik – Götter

Anders als die Einleitung beruhen die folgenden Ausführungen deutlich überwiegend auf griechischen Schriften und behandeln weitgehend Theorie. Hinter dieser Beschränkung steht nicht nur eine unausgeglichene Quellenlage, sondern auch ein Defizit der Forschung, das sich im vorgegebenen Rahmen zwar mindern, aber nicht beheben läßt. Allerdings werden von Römern geäußerte Vorstellungen und technische Praxis von Römern und Griechen hier einbezogen. Auch wenn Gefahr besteht, daß man bei der Verfolgung zweier Darstellungsziele in einem kurzen Beitrag keinem der beiden gerecht wird, werden sowohl Entwicklungen nachvollzogen als auch grundsätzliche Standpunkte herausgearbeitet.

In Gesellschaften, die stark von Religion und Kult bestimmt sind, bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten für die Ausgestaltung des Verhältnisses Natur – Technik: Gott bzw. die Götter und der Glauben an ihn bzw. sie können für die Anwendung von Technik auf die Natur eine wesentliche Rolle spielen, ja entscheidend sein; sie können für den Umgang mit der Natur aber auch irrelevant werden oder sein. Im Natur-Technik-Verständnis und im Verhalten von Griechen (und Römern) gab es beides; dementsprechend sind die folgenden Ausführungen zweigeteilt. Die Alternative, in der die Götter recht früh ihre Bedeutung für die Natur verloren haben, ist in der einschlägigen Literatur vielfach behandelt; sie wird hier zuerst vorgestellt¹.

1.1. Natur und Technik

Zuerst war, auch im Bewußtsein der antiken Griechen, die Natur. Von daher ist zu fragen, was Technik im Verhältnis zur Natur ist. Antworten auf diese grundsätzliche Frage, die für zahlreiche konkrete Einzelfragen steht, lassen viele Facetten im Verhältnis von Natur und Technik zueinander sichtbar werden. Technik ist in ihrer Zielrichtung generell bestimmt durch das, was Natur dem Menschen gewährt bzw. was sie gerade nicht gewährt, der Mensch jedoch dank seiner über das sich ihm von allein Bietende weit hinaus greifenden Vorstellungskraft wünscht. Natur kann durch Technik-anwendung Änderungen unterworfen sein, die dann ihrerseits die weitere Entwicklung der Technik beeinflussen oder sogar bestimmen können. Zwischen Natur und Technik besteht also eine lebhaftere Wechselwirkung; in der Summe ihrer Phasen ergibt sie einen für die Menschheit bedeutsamen historischen Prozeß.

Der von dem (zweit-)ältesten griechischen Dichter Hesiod in seinen „Werken und Tagen“ (109ff.) erzählte und dann bei Griechen und Römern beliebte

und literarisch vielfach ausgestaltete Weltaltermythos beschreibt eine Dekadenz der Zeitalter sowohl in der materiellen als auch in der ethischen Kategorie. Im ersten, also im besten, im Goldenen Zeitalter waren die Bedürfnisse der Menschen bescheiden; daher kamen sie mit dem aus, was ihnen die Erde zum Lebensunterhalt von sich aus bot, benötigten insbesondere nicht zubereitete Nahrung, Ackerbau und Schifffahrt mit Schiffbau, überhaupt keine Techne im antiken Sinn, kein von Menschen ersonnenes und gemachtes Kunstmittel, und zugleich keine Technik im modernen Sinn (grundlegend *Gatz, B.* 1967, nach Index s. v. terra sua sponte victum ferens, absentia navium etc.)². Ein naturgemäßes einfaches Leben, ausdrücklich eines ohne künstliche Hilfsmittel, konnte auch später, in historischen Zeiten zur Maxime, ja zum Zentrum einer philosophischen Lehre erhoben und vor allem, es konnte auch gelebt werden, wie dies im 4. Jh. v. Chr. Diogenes von Sinope vor- und viele, die sogenannten Kyniker, ihm nachmachten (*Hossenfelder, M.* 1985, 183–185; *Schneider, H.* 1989, 283ff.). Damit der Mensch darauf kommt, Künstliches zu ersinnen und Technik zu gebrauchen, müssen zwei Bedingungen eintreten – die Notwendigkeit der zweiten wird in der modernen Altertumswissenschaft besonders betont:

(1) Die anfängliche Bescheidenheit muß aufhören und durch das von einigen antiken Philosophen verurteilte „Begehren nach mehr“ (πλεονεξία) ersetzt werden; dieser Vorgang ist Bestandteil antiker Weltalter- und Kultur-entstehungslehren³. Ohne moralische Abwertung sieht diese Bedürfnisse dann wohl im späten 4. Jh. v. Chr. der Verfasser der „problemata mechanica“ und mit ihnen die Notwendigkeit von Technik. Letztere charakterisiert er, wiederum nicht moralisch verurteilend, als „Handeln vorbei an der Natur“ (παρὰ φύσιν πράξειν), d. h. nicht als Handeln in böser Absicht gegen die Natur (problemata mechanica 847a 11–28; *Schneider, H.* 1989, 235ff. 256ff. und 1992, 209f., auch zum Problem der Autorschaft des Aristoteles)⁴. Wie Technik generell die Natur überspielt, so tut dies auch der einzelne Kunstgriff, das einzelne Kunstmittel, beispielsweise der Hebel, weil mit ihm „an der Natur vorbei“ ein kleines Gewicht ein großes bewegt (problemata mechanica 847b 11 und 848a 11, das Hebelgesetz 850a 30ff.; *Schneider, H.* wie zuvor).

(2) Die Menschen müssen erkennen, daß die Natur mehr hat, als sie von allein gibt, daß man dieses Mehr aus ihr durch vom Menschen erdachte Vorkehrungen herausholen kann und daß man das auch tun darf. Dazu muß der Mensch – so schließt man heute – die Natur verdinglichen und sie, sofern er wie Griechen und Römer sie bis dahin als göttlich angesehen hat, im selben intellektuellen Vorgang entheiligen, entzaubern. Die Verding-

lichung der Natur „beginnt sich bereits im technischen Denken der Griechen abzuzeichnen und ist nicht erst ein Kennzeichen der Moderne“ (*Schneider, H.* 1989, 8f.)⁵. Wer Natur, sei es ein natürlicher Gegenstand, sei es die Natur insgesamt, als Ding ansieht, kann dem Kulturpessimismus der Weltalterlehre mit ihrer auch materiellen Dekadenz entrinnen und in aller Nüchternheit und zudem mit Stolz auf menschliche Leistung feststellen: „Durch Techne beherrschen wir das, dem wir von Natur aus“, d. h. von unserer Art, unserem Wesen, der Summe unserer Eigenschaften her, „unterlegen sind“ (Antiphon, der Tragiker, zitiert in *problemata mechanica* 847a 20; ähnlich Sophokles, *Antigone* 332ff.; Anaxagoras DK 59B21b und Xenophon, *Memoabilia* 4,3,10: zweite Hälfte 5. und erste Hälfte 4. Jh.; *Heinimann, F.* 1945, 92. 95ff.: Natur als „Eigenart“, „Wesen“)⁶.

Wie unter anderem der hier zitierte Vers aus einer Tragödie des Antiphon zeigt, hat sich in der griechischen Klassik der verdinglichte Natur-Begriff zu einem Abstraktum gewandelt und erweitert, das vieles, ja eine Gesamtheit umfassen kann. So kann „Natur“, ohne daß der Mensch ihr göttliche Wesensmerkmale zuweist oder zuweisen muß, als Ursache (*αἰτία*) und übergeordnetes Prinzip für jedwede Entwicklung gelten. Die Entstehung der Welt in ihrer Vielfalt wird, anders als beispielsweise in der „Theogonie“ des hier bereits genannten Hesiod, nicht mehr als Zeugen und Gebären durch (Natur-) Gottheiten gesehen, sondern man stellt sich nun vor, daß der Kosmos mit allen seinen Bestandteilen von der Natur bewußt geschaffen ist, und beschreibt diesen Vorgang in Termini der Technik. Ansatzweise geschieht dies bereits in einem anderen Werk des Hesiod, den „Werken und Tagen“ (*Solmsen, F.* 1968); in aller Eindeutigkeit formuliert Jahrhunderte später Aristoteles: „Die Natur arbeitet handwerklich“ (*ἡ φύσις δημιουργεῖ*: *de generatione animalium* 731a 24, auch 730b 27ff. 743b 20ff., *de partibus animalium* 645a 9, vgl. 654b 29ff. und *de incessu animalium* 711a 17ff.; *Lloyd, G.* 1966, 285f. und das ganze Kapitel 272–294: „The Cosmos as an Artefact“; *French, R.* 1994, 148). Auch bei solchen Autoren, die noch einen Gott, sei er realiter oder metaphorisch gedacht, die Welt erschaffen lassen, tut er dies nun als „Handwerker“ (vgl. das Wirken des schöpferischen Prinzips „Liebe“, ausgedrückt als „Aphrodite“, „Kypris“ etc., bei Empedokles, DK 31B17ff. und den *δημιουργός* in Platons „Timaios“; *Lloyd, G.* 1966, 274ff.; *Solmsen, F.* 1968; *French, R.* 1994, 148)⁷. Die Verdinglichung der Natur ermöglicht weiter, Technik und Natur zueinander in Analogie zu setzen⁸; technische Analyse wird dabei „zur Grundlage für eine Kenntnis bestimmter Naturerscheinungen“: Empedokles erklärt das Sehen mit dem Leuchten einer Laterne und die Atmung mit dem Verhalten von Luft und Wasser in einem Wasserheber (Klepsydra), der, modern ausgedrückt,

durch Unterdruck funktioniert (DK 31B84 und 100; *Schneider, H.* 1989, 181. 193ff. Zitat 207f.).

Die Natur als allumfassendes Abstraktum macht sogar die Einbeziehung des Künstlichen in das Natürliche möglich: Techne und mit ihr Technik gehört zur Natur des Menschen, d. h. er hat diese Begabung einfach, benötigt sie auch – zum Beispiel für die technische Zubereitung der ihm allein angemessenen, also seiner Natur entsprechenden Nahrung – und ist durch sie den Tieren überlegen (*Corpus Hippocraticum, de vetera medicina* 3, 19ff., *de victu bes.* 1, 24; Anaxagoras, DK 59B21b; Aristoteles, *de partibus animalium* 687a 17ff.: 5. bis frühes 4. Jh. v. Chr.; *Schneider, H.* 1989, 82. 147. 196ff. 208ff.): Der technisch handelnde Mensch handelt nach seiner Art und somit natürlich. Auch die Kombination menschlicher Technik mit einer anderen, für griechisches Denken entschieden wichtigeren, ebenfalls „natürlichen“ Eigenschaft der Menschen, nämlich der, Gemeinschaften zu bilden, entspricht daher der Natur: Technikanwendung ist mit steigender Tendenz zum Auf- und Ausbau und zur Erhaltung differenzierter gesellschaftlicher und politischer Strukturen notwendig, und Zunahme technischer Tätigkeit und Spezialisierung bewirkt stärkere Arbeitsteilung und damit weitergehende soziale Differenzierung (Platon, *Protagoras* 322cff., *Nomoi* 677ff.; Aristoteles, *Politik* 1253a 3 und 1329b 8ff.; vgl. *Schneider, H.* 1989, 107f. 113ff. 124, jedoch ohne den hier gezogenen Schluß): ζῶον πολιτικόν und ζῶον τεχνικόν im Menschen bedingen sich gegenseitig „von Natur aus“, und die davon ausgehende Entwicklung menschlicher Gemeinschaften und Staaten ist ebenso „natürlich“.

Entspricht technische Betätigung des Menschen seiner Natur, kann es außer der eventuellen Begrenztheit seiner Fähigkeit keine Grenze für technisches Manipulieren geben. Das Scheitern eines Schiffes im Sturm und ähnliche Vorkommnisse sind dann nicht mehr Rache der Natur oder gar Zorn der Götter, sondern Folgen einer mangelhaften Beherrschung oder unzureichenden Anwendung von Technik (die ältere Ansicht z. B. in Homer, *Ilias* 7, 443ff. 12, 17ff. und *Odyssee* 5, 291ff. 343ff.; dazu *Schneider, H.* 1989, 25ff.). So kann der Absturz des fliegenden Ikaros nicht als Bestrafung für den Einsatz von Technik gegen göttliche Natur oder als Niederlage der Technik gegenüber der Natur gedeutet werden, wenn man berücksichtigt, daß Ikaros' wegen seiner technischen Erfindungsgabe berühmter Vater Daidalos auch flog, und zwar erfolgreich, weil er im Gegensatz zu seinem Sohn die Gefahren der Natur, hier der Sonne und des Meeres, für sein Fluggerät, mithin für seine Technik, nicht nur erkannte, sondern danach sein Verhalten auch ausrichtete. Eine andere Variante des Mythos, die die beiden zu Schiff von Kreta fliehen läßt und Daidalos als Erfinder der Segel bezeichnet, läßt Ikaros ebenfalls nicht durch Mängel der von seinem Vater

erfundenen Technik, sondern durch eigenen Leichtsinns scheitern und umkommen (*Ranke-Graves, R. von* 1960, 283f. Nr.92e–g mit den – allesamt sehr späten – literarischen Quellen; *Beazley, J.* 1963, 696, 1. 700, 83)¹⁰. Mit den hier aufgeführten Einzelheiten erweist sich die Flucht von Daidalos und Ikaros aus Kreta entweder als relativ spät eingefügtes Bestandteil des Daidalos-Mythos oder als sehr früher Beleg für eine Vorstellung, in der nicht mehr Strafe oder Rache der göttlich gedachten Natur den Mißerfolg menschlicher Technikanwendung herbeiführen, sondern die Menschen selbst durch richtige oder falsche, das heißt dem jeweiligen Ziel und den zu erwartenden Begleitumständen angemessene technische Maßnahmen und durch diesen angepaßtes Verhalten über ihr Wohl und Wehe entscheiden. Kunstgriffe (τέχναι) und mit ihnen auch Technik im modernen Wortsinn bieten sich nicht von allein an, sie wollen gesucht und gefunden werden¹¹. Die Suchrichtung ergibt sich aus dem jeweiligen Bedürfnis, etwa eine spezielle Ernährung für einen kranken Menschen. Das Besondere ist nun, wie bereits der Verfasser der Schrift „Über die Alte Heilkunst“ feststellte, daß das bereits Gefundene als Ausgangspunkt für neuerliches Suchen und Finden dienen kann und so immer weiter: Wissenschaft und Technik hat dadurch evolutionären Charakter (*Corpus Hippocraticum, de vetera medicina* 2, 1ff. 2, 11ff. 3, 1f. 3, 19ff. 4, 5. 5, 12f.; *Schneider, H.* 1989, 80ff. und 147)¹². Suchen und Finden bedeutet Einsatz des Verstandes anstatt der physischen Gewalt (*Antithese μήτις – βία* und ihr Verhältnis zur τέχνη schon bei Homer, *Ilias* 23,315ff. mit 3,61; *Jeanmaire, H.* 1956; *Schneider, H.* 1989, 19)¹³; und es bedeutet weiter, ein Ziel vor Augen zu haben, das es zu erreichen gilt: Technisches Handeln ist final. Das überträgt man auf die Natur: Sofern sie wie bei Aristoteles handwerklich tätig ist, verhält sie sich bei der Herstellung eines Gegenstandes vom ersten bis zum letzten Produktionsschritt genauso zielstrebig wie ein menschlicher Handwerker (*Aristoteles, Metaphysik* 7, bes. 1032a 32–b2; *Solmsen, F.* 1968, 354)¹⁴. Der Natur und der Technik wird damit gleiche Struktur zugeschrieben (*Schneider, H.* 1989, 181f. 208ff.; vgl. hier weiter oben)¹⁵.

Von einem allumfassenden Naturbegriff her gesehen stellen Handwerker mit ihren Kunstprodukten stets nur das her, was ihnen ihre eigene Natur, die der Gattung Mensch genauso wie die des Individuums, eingibt, sind also gerade nicht von der Natur unabhängig; konkret können sie einen Gegenstand nur dann erfolgreich bearbeiten, wenn sie dies seiner – erkannten – Natur als seiner Eigenart gemäß tun (*Platon, Kratylos* 387–390, vgl. 389b 8 mit *Politeia* 258d 8; *Mannsperger, D.* 1969, 209ff.; *Schneider, H.* 1989, 164ff.)¹⁶. Im Extremfall bleibt der Technik als Betätigungsfeld nur die Imitation der Natur: Der webende Mensch ahmt die Spinne nach, der Hausbauer

die Schwalbe u. s. w. (Demokrit, DK 68B154; Corpus Hippocraticum, de victu 1,15; Aristoteles, Protreptikos B 11. 13. 23. 47f.; jedoch scharf zurückgewiesen von Platon, Nomoi 889ff.; *Schneider, H.* 1989, 148. 182f. [auch zur Überlieferung und Rekonstruktion von Aristoteles' Schrift]. 208. 213; *Traina, G.* 1994, 128)¹⁷. Alle Maschinen sind von der Natur vorge-schaffen und den Menschen beigebracht worden (Vitruv, de architectura 10, 1, 4; *Traina, G.* 1994, 136). Andererseits ist menschliche Nachhilfe für die Natur möglich, wie dies z. B. in der Landwirtschaft praktiziert wird (Aristoteles, Physik 199a 15ff.; *Schneider, H.* 1989, 214); und Technik vollendet in Zusammenarbeit mit der Natur das, was diese selbst nicht zuwegebringt (Simplikios, Kommentar zu Aristoteles, Physik 2, 8, 199a; *Traina, G.* 1994, 138). Eine besondere Variante stellt naturgemäßes technisches Handeln in der Medizin dar: Kunstmittel wie Winde, Hebel und Keil zum Einrenken von Gelenken und zur richtigen Positionierung gebrochener Knochen werden auf „unnatürliche“, d. h. unnormale Situationen natürlicher Gegenstände angewandt und dienen der Wiederherstellung eines natürlichen Zustandes (Corpus Hippocraticum, de articulis 3. 5. 47. 73. 76, de fracturis 31; *Heinimann, F.* 1945, 92ff.; *Schneider, H.* 1989, 8. 225f., 1992, 209)¹⁸. Eine andere Besonderheit zeigt sich in der Mechanik, der technischen Disziplin schlechthin: Vorgänge παρὰ φύσιν als „vorbei an der Natur“ im Sinne von „unerwartet, ungewöhnlich“ verbinden sich mit solchen κατὰ φύσιν als „der Natur gemäß“, d. h. „gewöhnlich“, indem sich die Kreisbewegung aus einem zentrifugalen als „natürlich“ und einem zentripetalen als „unge-wöhnlich“ bewerteten Anteil zusammensetzt (problemata mechanica 847b15ff. 849a 14–17; Aristoteles, de caelo 270b 32ff. 287b 22ff. 289b 15ff.; *Schneider, H.* 1989, 238ff. 251. 262).

Nicht vergessen werden darf dabei, daß die Kreisbewegung zwar künstlich hervorgerufen werden kann, etwa durch Herstellung und Anwendung eines Rades, daß man in der Antike sie aber auch in der Natur zu erkennen vermeinte: in der – wie man es sich überwiegend vorstellte – Bewegung von Sonne, Mond und Planeten um die Erde herum, schließlich sogar mit Epi-zykeln, also mit Kreisbewegungen, die auf eine erste Kreisbewegung aufge-setzt sind (*Sambursky, S.* 1965). Kreisbewegung in der Natur läßt sich so erklären, daß die Natur, wie hier bereits festgestellt, „handwerklich schafft“, so daß sie auch „unnatürliche“ Effekte hervorzubringen in der Lage ist¹⁹. Aus alledem folgt schließlich, daß von Menschen erdachte und angewandte Mechanik einschließlich der künstlichen Bewegung von Kör-pern, die diese normalerweise von sich aus nicht machen würden, dennoch nicht naturwidrig ist (trotz manch richtiger Beobachtung aufgrund der Auf-fassung von παρὰ τὴν φύσιν als stricto sensu „naturwidrig“ unzutreffend

Krafft, F. 1970a, 12ff. 27ff.; dagegen *Schneider, H.* 1989, 256ff., mit dessen Argumentation die hier gebotene allerdings nur teilweise übereinstimmt)²⁰. Die Annahme der Wesensnähe und sogar -gleichheit von Natur und Technik ermöglicht innerhalb einer anthropozentrischen und zugleich teleologischen Naturdeutung die Auffassung, daß die gesamte Natur dem Leben der Menschen dienlich sei und der Mensch über die Natur zu Recht – unter Anwendung von Technik – herrsche (Xenophon, memorabilia 4,3; Aristoteles, Politik 1256b 15–22. 12567b 18f.; Cicero, de natura deorum 2, 3 und 154–164; *Gigon, O.* 1966, 23f.). Dieser Theorie entsprach die Deutung konkreten menschlichen Handelns zumindest bei den Römern: Caesar führte mit Rodungen von Wäldern in Feindesland in seiner Sicht erfolgreiche „Kriege gegen die Natur“; Kaiser Domitian ließ in einem Loblied auf eine von ihm gebaute und nach ihm benannte Überlandstraße die Überbrückung eines – mäßig großen – Flusses als Sieg über die Natur preisen (Caesar, commentarii de bello gallico 3, 29; Statius, silvae 4, 3, bes. 81–84; *Drerup, H.* 1966, 184. 189f.; *Lämmli, F.* 1968, 68–71; *Cancik, H.* 1987; *Weeber, K.-W.* 1990, 57; *Kleiner, F.* 1991; *Schneider, H.* 1992, 178)²¹. Und der Goldabbau der Römer, wie ihn die einleitend vorgestellte Plinius-Passage beschreibt und moralisch wertet, war Verfügung über Natur mit kalkuliert eingesetzter, zugleich brutaler Technik. Beherrschung, ja Zerstörung von Natur durch Technik war also bereits in der Antike Realität, und diese war den Menschen bewußt (gegen *Gigon, O.* 1966, 23f.).

1.2. Mythos und Religion zwischen Natur und Technik

Hephaistos/Vulcanus und Athene/Minerva, er ausschließlich, sie unter anderem, vertreten Handwerk und Technik unter anthropomorphen Göttern, die ansonsten mit Arbeit nichts im Sinn haben. Beide sind in die olympische Göttergesellschaft integriert, sie vollständig, er nicht ohne Vorbehalt und Häme, dies zumindest bei Homer freilich nicht so sehr aus seinem Gewerbe als vielmehr aus seiner Verkrüppelung resultierend (*Mehl, A.* 1996a, 121ff.). Besonders interessant ist der Schmiedegott, weil er eine – vom Menschen gefürchtete – Naturmacht zu technischem Einsatz zähmt, das Feuer. Die Beherrschung des Feuers wurde nach dem griechischen Mythos den Menschen gerade nicht ohne Komplikation zuteil: Zeus gönnte es ihnen nicht, erst ein Oppositioneller unter den Göttern, Prometheus, verschaffte den Menschen das Feuer, lehrte sie den Umgang damit, brachte ihnen weitere technische Fertigkeiten bei – und wurde dafür von Zeus bestraft (*Kerényi, K.* 1951, 164ff.; *Ranke-Graves, R.* 1960, bes. Nr. 39 und *Hunger, H.* 1974, s. v. Prometheus mit Quellen; *Schneider, H.* 1989, bes. 33ff. und 85ff.; *Mehl, A.* 1991, 42ff.). Andererseits hat anthropomorphe

Religion wohl grundsätzlich Abbildcharakter und ist insofern Bestätigung menschlichen Tuns (*Burkert, W. 1977, 282ff.*)²² – der Gott als Handwerker rechtfertigt den Menschen als Handwerker. Bestätigung menschlichen Handelns durch Götter ist auch auf andere Weise möglich: Die Argo, das erste Schiff, das das – göttliche – Meer befuhr und damit eine von den Griechen auch so empfundene technische Innovation, ja Revolution mit ethisch-religiöser Implikation darstellte, wurde gemeinsam von Menschen, den Helden um Jason, und von der Göttin Athene gebaut (*Radermacher, L. 1942; Kerényi, K. 1944, 91–116 und 1958, 197ff.; Ranke-Graves, R. 1960, Nr. 148ff. und Hunger, H. 1974, s. v. Argonauten, Medea mit Quellen; Brommer F. 1976, 430, 1 und 3*). Olympische, später auch philosophische Götter wie der oben Kap. 1.1. bereits genannte *δημιουργός* in Platons „Timaios“ konnten Handwerker-Techniker sein und als solche auf die Natur einwirken, und der Mensch konnte dasselbe nach ihrem Vorbild, sogar mit ihrer Hilfe tun.

Die griechische Religion, ähnlich die römische, war allerdings nicht nur eine der menschengestaltigen Olympier, sondern man verehrte auch weit- aus ältere Gottheiten, insbesondere Naturgegebenheiten und Naturgewalten wie Quellen, Bäume, meteorologische Erscheinungen und vieles andere mehr, und beides überlagerte sich, etwa im menschengestaltigen Zeus/Jupiter, der Regen und Gewitter schickt, oder Poseidon / Neptun, der Herr des Meeres ist (*Burkert, W. 1977, 200ff. 214ff.; Muth, R. 1988, 53ff. 72ff. bes. 74 und 82*)²³: Gerade in der Religion gibt es kaum Fortschritt in dem Sinn, daß das Neue das Ältere rigoros ersetzt, so daß dieses verschwindet, sondern beides besteht nebeneinander, sei es in ein und derselben Person oder innerhalb einer Gruppe oder Gesellschaft, und es kann, aber muß sich nicht gegenseitig durchdringen – wie Sigmund Freud von der menschlichen Seele schreibt: „Nun machen wir die phantastische Annahme, (die Stadt) Rom (mit ihren zahlreichen Bau- und Kunstwerken aus vielen Jahrhunderten und in unterschiedlichen Stilen) sei nicht eine menschliche Wohnstätte, sondern ein psychisches Wesen von ähnlich langer und reichhaltiger Vergangenheit, in dem also nichts, was einmal zustande gekommen war, untergegangen ist, in dem neben der letzten Entwicklungsphase auch alle früheren noch fortbestehen“²⁴. Gegenüber göttlichen Wesen, die Natur waren, mußte der Mensch eine eigene Rechtfertigung für Anwendung von Technik suchen; doch erleichterte bei den ‚klassischen‘ griechischen und in ihrem Gefolge bei hellenisierten römischen Gottheiten die erwähnte Überlagerung zweier Glaubensvorstellungen menschliche Rechtfertigungsbemühungen, da man auf die einfacher zu handhabende anthropomorphe Seite der Götter zurückgreifen konnte.

Oft blieb traditioneller Glauben oder Aberglauben rationaler Aufklärung unzugänglich, ja ging aus Abwehrkämpfen gegen das Neue bisweilen sogar

gestärkt hervor; so konnte es zu einem aus aufgeklärter Sicht unlogischen Neben- und Miteinander von irrationalen und aufgeklärten Ansichten mit Übergewicht ersterer kommen, in Griechenland, insbesondere in Athen, genauso wie einige Jahrhunderte später in Rom: Der athenische Komödiendichter Aristophanes kannte sehr wohl damals neue physikalische Erklärungen für Regen, Donner und Blitz, die den Glauben an Zeus als Verursacher dieser Phänomene der Lächerlichkeit preisgeben mußten; doch Aristophanes verfuhr umgekehrt: Gerade der Aufklärer ist in seiner Komödie „Die Wolken“ die Zielscheibe des Spotts. Aristophanes selbst hing weiterhin der alten Überzeugung vom Regensender, Blitzeschleuderer und Donnerer Zeus an (Die Wolken 366ff.: in erster Fassung uraufgeführt 423 v. Chr.; *Ehrenberg, V.* 1968, 256ff.; *French, R.* 1994, 9)²⁵. Einer Mondfinsternis eine ominöse Bedeutung beizumessen und auf sie dementsprechend mit Befragung von Sehern und Einhalten von deren Anweisungen oder durch Bekämpfung mit Lärm zu reagieren war 413 v. Chr. das Verhalten athenischer Soldaten und ihres Befehlshabers Nikias, 168 v. Chr. das römischer Soldaten. Deren Feldherr Aemilius Paulus kannte zwar die physikalisch-astronomische Erklärung von Mondfinsternissen, „aber dennoch war er fromm, opferfreudig und der Seherei zugetan“ und reagierte auf das Naturereignis daher mit einem Opfer von elf Kälbern (Thukydides, Geschichte des Peloponnesischen Krieges 7,50,4 mit leichtem Tadel vom Standpunkt des Aufgeklärten aus; Plutarch, Leben des Aemilius Paulus 17,7–13; *Dodds, E.*, 1970, 92ff. bes. 101ff.; *Mehl, A.* 1982, 75ff.; vgl. auch *Mehl, A.* 1994; *Latte, K.* 1960, 266 vereinfacht unzulässig). Daß die intellektuelle Verdinglichung einer bislang für göttlich gehaltenen Natur bei dem, der diesen Gedankenschritt getan hat, konsequenterweise deren Entgötterung einschließt, trifft auf das Verhalten des Aemilius Paulus gerade nicht zu; es besteht kein Anlaß, seine ‚Unlogik‘ für einen Einzelfall zu halten (einseitig auf Fortschritt im Denken fixiert sind *Kirk, G.* 1980, 263ff.; *Havelock, E.* 1982, 236ff.; *Schneider, H.* 1989, 59).

Bereits das bislang Vorgetragene weist auf eine komplexe religionsgeschichtliche Situation hin, aus der nur ein vielschichtiges Verhältnis zwischen göttlicher Natur und menschlicher Technik bei Griechen und Römern folgen kann. Seine vollständige Erfassung ist hier nicht möglich; doch dürften neben den bereits gemachten Ausführungen über Technik angesichts anthropomorpher Handwerker-Götter, Naturgottheiten und Verbindungen zwischen beiden die folgenden Ausblicke auf das Verhältnis zwischen Technikbewertung sowie -anwendung einerseits und Götterglauben sowie -kult andererseits und auf die Wesensgleichheit oder -ähnlichkeit angewandter Technik mit magischen Praktiken mehr als nur Hinweise zu

antikem Umgang mit Technik im Hinblick auf die Natur geben. Der griechische Historiker Herodot war im Götterglauben konservativ (Kirchberg, J. 1965, bes. 10 und 116ff.; auch zum Folgenden Huber, L. 1965; Shimron, B. 1989, 17ff. 26ff.). Das hinderte ihn jedoch nicht, technische Spitzenleistungen, auch solche, die in aller Deutlichkeit in die Natur eingriffen, zu einem Thema seines Geschichtswerkes zu machen, und er kündigte das in seiner Vorrede an (Schneider, H. 1989, 62ff. 71 m. Anm. 86 zur Bedeutung des Wortes *εργον* in Herodots Vorrede). Die von Herodot beschriebenen „Werke“ sind „groß und bewunderungswürdig/staunenswert“: Tadel wegen Eingriffs in die Natur oder Frevels gegen Götter klingt nicht einmal an, vielmehr ist in griechischer Wertetradition Ruhm für bewundernswerte Leistungen ein anzustrebendes Ziel. Diesem dient nach Herodot auch die Errichtung besonderer Bauwerke. Deswegen beschäftigt er sich ausführlich mit der Inselpolis Samos und hebt drei ihrer Bauwerke hervor, deren zwei deutlich die Natur verändert haben: ein Damm im Meer zur Herstellung eines geschlossenen Hafenbeckens und ein durch einen Berg getriebener über 1 km langer Stollen für eine Wasserleitung (Historiae: Vorrede sowie 1,185,1. 3,60. 4,88,2 u. a. m.; Schneider, H. 1989, 70). Auch die Überbrückungen des Bosphoros durch den Perserkönig Dareios und des Hellespont durch seinen Sohn Xerxes sind bei Herodot keine Versündigungen, obwohl in seinem Bericht das göttliche Wesen des Hellespont durchscheint und obwohl ein ungefährender Zeitgenosse Herodots, der Dramendichter Aischylos, den Brückenbau des Xerxes als Frevel an Göttern gebrandmarkt hat. Der Geschichtsschreiber hingegen erzählt in aller Ausführlichkeit und ohne ein Anzeichen von Kritik, wie der Baumeister der Dareios-Brücke, Mandrokles, vom größten Teil seines Lohnes ein Gemälde der Brücke anfertigen ließ, mit einem Widmungsgedicht zum eigenen Ruhm wie zu dem seiner Heimat Samos versah und das Ganze in das Hauptheiligtum seiner Stadt stiftete (Herodot, Historiae 4,83ff. bes. 88. 7,33ff.; Aischylos, Perser 722ff. 743ff.; Adams, S. 1952, 16f.; Schneider, H. 1989, 69-71 und 277ff. gegen Lämmli, F. 1968, 47 und 62 sowie Krafft, F. 1970a, 29; mißverständlich Sonnabend, H. 1991, 55f.: vgl. unten bei Anm. 38)²⁶. Indem der diesseitige ethische Wert „Ruhm“ eine mythisch-heroische Komponente besaß, die ihn in die anthropomorphe „homerische“ Götterwelt einband, und indem er dem ihn Erlangenden Unsterblichkeit und damit Götternähe oder sogar -gleichheit verhieß, war er geeignet, auch Anwendung von Technik zuungunsten einer für göttlich gehaltenen Natur zu rechtfertigen, vorausgesetzt, die technische Maßnahme gelang und war großartig genug, um allgemeine Aufmerksamkeit zu erregen, Gesprächsstoff zu werden und damit den Grund für Ruhm zu legen (vgl. Jaeger, W. 1959). Allerdings war, wie Aischylos' Wertung zeigt, so verstandener Ruhm nicht bei allen Zeitgenossen bzw. nicht

für alle Situationen Maßstab zur Beurteilung von Technikanwendung gegen göttliche Natur.

Die alte römische Religion kannte eine Unzahl göttlicher Wirkkräfte (*numina*). Insbesondere im Zusammenhang mit der Natur konnten sie sich wirkend zeigen, und die Kompetenz einer jeden solchen Gottheit war sehr speziell: für das Quellwasser, für den Wein, für die Gelenke und Knoten des Getreidehalmes, für die Hülle der Ähre, für die geöffnete Ähre . . . (Varro, *antiquitates* 14, fr. 167; Augustinus, *de civitate Dei* 4,22; auch zum Folgenden Radke, G. 1979 und 1987; Muth, R. 1988, 204ff. bes. 205 m. Anm. 549). Wie leicht man angesichts so vieler Gottheiten bei einer von ihnen unwillentlich und unwissentlich Unwillen erregen konnte, liegt auf der Hand. Da den Römern ganz geflissentlich an der *pax deum*, dem Frieden zwischen Menschen und Göttern, gelegen war, hatten sie eine Vielzahl von Verhaltensregeln entwickelt, diesen Frieden zu wahren oder ihn, so er verloren schien, wiederherzustellen (Wissowa, G. 1902, 53ff.). Gefahr war beispielsweise im Verzug, wenn man einen Hain lichtete, da auch er seine Gottheit hatte; man schützte sich, indem man eine Gebetsformel aufsaßte, in der man um Gnade bat, und ein Schwein opferte (Cato, *de agricultura* 139ff.). Das hier Gesagte bezieht sich auf einen frühen Zustand der römischen Religion, vor dem Wirksamwerden griechischer und „orientalischer“ Einflüsse bzw. außerhalb dieser. Daß „östliche“ Momente Eigenheiten der römischen Religion überlagert und teilweise auch verdrängt haben, ist bekannt (Muth, R. 1988, 226ff.)²⁷. Mit anderen Ergebnissen der griechischen Aufklärung gelangte auch die Verdinglichung der Natur nach Rom (allgemein Zanker, P. 1976; Ferrary, J.-L. 1988, 497ff.; Gruen, E. 1992, *passim*).

Der eingangs zitierte ältere Plinius lebte, als schon längst Fremdes in die Religion der Römer aufgesogen war. Daß bei ihm die Natur göttlich ist, wird im Rahmen seiner zwar nicht im engeren Sinn stoischen, jedoch in stoischer Terminologie ausgedrückten, auf den Menschen hin ausgerichteten Kosmologie und vor dem Hintergrund, daß Plinius den Glauben an viele und unmittelbar in die Welt und das Treiben der Menschen eingreifende Götter und andere Eigenheiten traditioneller Religionen ablehnt, als Ausfluß eines teleologisch angelegten Pantheismus gedeutet (Plinius, *naturalis historia* praef. 13 sowie 2,1–27. 14,119. 27,1; Köves-Zulau, T. 1978, 193ff.; Serbat, G. 1986, 2092ff. 2097ff.; Dumont, J.-P. 1987 unter Vergleich mit Seneca; Lapidge, M. 1989, 1411f.; Beagon, M. 1992, 26ff. bes. 30ff. 36ff. 50ff. 92ff. bes. 94ff.; French, R. 1994, 196ff.): Die Welt besteht aus und durch *natura* als dem Leben, *numen* (göttliche Kraft) und *ratio* (Weltvernunft). An letzterer hat der Mensch Anteil und mit ihr kann er sich zum

Herrn der Natur machen²⁸. Plinius preist die Segnungen der Zivilisation als materiellen Fortschritt und sieht die Erfinder und Schöpfer zivilisatorischer Leistungen zum Nutzen der Menschheit als Götter an; eben deswegen behandelt er, wie oben Kap. 0. bereits mitgeteilt, die Verwertung der Natur durch den Menschen generell und insbesondere die Gewinnung von Heilmitteln aus ihr so ausführlich. Der Mensch soll die Natur kultivierend nutzen und das nehmen, was sie ihm von sich aus gibt, aber er soll sie nicht, wie beim Goldbergbau auf der Pyrenäenhalbinsel, ausplündern (naturalis historia 2,18f. 7,1. 191ff. sowie die Bücher 20–32 komplett und Teile der Bücher 33–37 [aus Pflanzen und Tieren bzw. aus Mineralien gewonnene Heilmittel], dazu die originalen Inhaltsangaben zu diesen Büchern in Buch 1; *Köves-Zulauf*, T. 1978, 195; *Kádár, Z. & Bérényi-Révész, M.* 1986, bes. 2219; *Serbat, G.* 1986, 2092ff.; *Hahn, J.* 1991; *Beagon, M.* 1992, 55ff. bes. 57ff. 202ff.). Damit verbinden sich Akzeptanz der Landwirtschaft und die hier bereits aufgezeigte Ablehnung des Bergbaus als einer Provokation der Natur. Beides steht auch in der Wertetradition der römischen Führungsschicht, die einst einem bescheiden und naturnah lebenden Bauernstand entsprossen war und daraus eine regelrechte Ideologie entwickelt hatte, in der entgegen der Lebenswirklichkeit Gewerbetätigkeit nicht vorgesehen und Luxus und Habgier verpönt war; und es ist auch im Sinne damals beliebter populär-moralphilosophischer Diatribe (nat. hist. 33,4. vgl. 42–47 und 133ff.; *Kádár, Z. & Bérényi-Révész, M.* 1986, 2218ff.; *Serbat, G.* 1986, 2093ff. 2099; *Sallmann, K.* 1987, 255ff. unter Verweis auf Seneca, naturalis quaestiones 4b,13,10f.; *Beagon, M.* 1992, 40ff. 75ff. 161f.; *Gutsfeld, A.* 1992; *Traina, G.* 1994, 131f.)²⁹.

Plinius' Einstellung gegenüber technischen Tätigkeiten ist nach gängiger Ansicht auch Ausfluß seines pantheistischen Weltverständnisses. Diese Interpretation dürfte zu einfach sein: Sicher, indem Plinius die Proportion Himmel : Gott = Erde : Mensch aufstellt, kann die Erde nur dann göttlich sein, wenn dies auch der Mensch und der Himmel ist; und daß Plinius die Erde *und* die Menschen als heilig (sacer) bezeichnet, wird man ebenfalls pantheistisch deuten. Wenn die Erde aber Mutter ist und einen Schoß (gremium) hat, wenn der Mensch durch Bergbau die Eingeweide (viscera) der Mutter verletzt, sie aus deren Schoß herausreißt und damit den Unwillen der Verletzten heraufbeschwört, der sich in Bergstürzen und Erdbeben äußert, dann ist das wohl doch mehr als nur Bildersprache und auch mehr als nur gelehrte Anspielung auf eine frühere anthropomorphe und zugleich naturhafte Göttervorstellung für ein Lesepublikum, dem diese noch bekannt war, nämlich aktuell geglaubter Rest dieses älteren Religionsstadiums (nat. hist. 2,154ff. 33,2–4; *Köves-Zulauf*, T. 1978³⁰; *Beagon, M.*

1992, 92ff.; vgl. oben bei Anm. 23). Die göttliche Mutter Erde straft den Menschen, wenn er an ihr frevelt, auf eine seinem Fehlverhalten entsprechende Weise (*Sallmann, K. 1987, 262f.*). Frevel des Menschen an der Natur ist insbesondere das Eindringen in den Bereich, in dem die Natur aus übergeordnetem Grund „ihr eigenes Leben führt“ und den sie daher für sich vorbehalten hat; hierzu gehören die Berge (nat. hist. 36,1; *Sallmann, K. 1987, 263*). So ist Bergbau nach Plinius nicht nur Sieg der Technik über die Natur (oben Kap. 1.1. am Ende), sondern bewirkt bisweilen umgekehrt einen Sieg der göttlichen Natur über die menschliche Technik³¹. Selbst für das, was die Natur dem Menschen von sich aus gibt, verlangt sie bisweilen „einen harten Preis“, „dem Menschen vielleicht mehr böse Stiefmutter als gute Mutter“ (nat. hist. 7,1); erst recht kann Anwendung seiner Technai auf natürliche Gegebenheiten für den Menschen verhängnisvolle Folgen haben: durch negative Reaktionen der anthropomorph-göttlich vorgestellten Natur (*Beagon, M. 1992, 36ff.*).

Als Athene den Helden um Jason half, das erste seetüchtige Schiff, die Argo, zu bauen, fügte sie ein wunderwirkendes, weil sprechendes Stück Holz aus dem Orakelheiligtum Dodona in den Bug des Schiffes ein (vgl. oben nach Anm. 22). Die Argo galt als Produkt von Technik und Zauber zugleich, ein besonderer Fall, vielleicht Folge des großen Staunens darüber, daß der Mensch nun die See bezwang³². Eine regelrechte Wesensverwandtschaft von Technik und Religion ergibt sich aus bestimmten Praktiken antiken – und nicht nur antiken – Götterkultes: Erfragter oder „gesehener“ Götterwille ließ sich bei ungünstiger Antwort durch erneute Befragung, durch „Reinigung“, hintsinnige Interpretation, Abwarten und Umwege des Handelns in die gewünschte Richtung biegen. Ein ungünstig verlaufendes Opfer konnte abgebrochen und wiederholt werden. Gebet und Magie, letztere aus der „offiziellen“ Religion zurückgedrängt, aber doch eines ihrer Bestandteile, sollten Zorn der Götter ab- und ihre Huld zuwenden; Selbstopferung in Rom (*devotio*) sollte Handeln der Götter in der vom Menschen gewünschten Richtung herbeizwingen. Gegenstände des erstrebten bzw. herbeigeführten göttlichen Eingreifens konnten etwa Reinigung von Schuld, Schädigung eines Mitmenschen, Fruchtbarkeit, Gesundheit, Wetter, das Wohl der Gemeinschaft und anderes, jedenfalls auch Eingriffe in Fremdes und in die Natur sein (*Wissowa, G. 1902, 53ff. 328. 464ff.; Latte, K. 1960, 64ff. 265ff.; Nilsson, M. 1967, 164ff., 1974, 194. 229ff.; Köves-Zulau, T. 1972, 68ff. und 1978, 264ff.; Burkert, W. 1977, 45. 100. 125. 129. 130. 138. 184. 200f. 272. 369. 396. 398f.; Lloyd, G. 1979, 15ff. 47f.; Versnel, H. 1981*)³³. Wichtig ist bei alledem: Götterwille kann, Götterwille darf unter Einhaltung bestimmter formalisierter Regeln manipuliert

werden. Der Manipulation der Götter allgemein und als Naturgewalten durch Riten entspricht die Manipulation der als Gott geglaubten Natur durch Technik – oder auch: „Magische Verfahrensweisen“ sind „Vorformen technischen Handelns“ (Rapp, F. 1978, 85)³⁴. Wer in die Natur durch Riten, zumal durch solche, die mehr als nur Bitten an die Götter sind, eingreifen darf, dem kann es nicht verwehrt sein, dies auch mit Technik zu versuchen. Allerdings ist solchen Eingriffen in göttliche Natur bereits dadurch eine Grenze gesetzt, daß keine Religion ihren Gott bzw. ihre Götter dem Zugriff ihrer Gläubigen schutzlos preisgeben kann, ohne sich selbst ad absurdum zu führen.

2. Zusammenfassung und Schlußfolgerung

2.1. Die theoretische Technikdiskussion der Griechen behandelte als einen wichtigen Gegenstand das zunächst wohl nur gefühlte und dann erkannte Problem der *Kompatibilität oder auch gerade Inkompatibilität von Natur und Technik*. Die von der heutigen Überlieferungslage her wichtigere Richtung der Diskussion verfolgte das Ziel, Natur und Technik in einen ausschließlich positiven und für den Menschen praktikablen Bezug zueinander zu setzen. Das wurde erreicht durch Verdinglichung und Entgötterung der Natur sowie durch eine enorme Weitung des Naturbegriffes. Letzteres machte die Technik zum Teil der Natur und technisches Vorgehen zu natürlichem Handeln. Herrschaft des Menschen mithilfe der Technik über die Natur schuf danach keine Konfliktsituation mehr. Diese – aus heutiger Sicht nur vermeintliche – Problemlösung harmonisierte die beiden Komponenten freilich nicht, sondern ließ skrupellose Naturzerstörung durch Technik zu³⁵.

Es gab in der Antike einen *zweiten* Weg, das Problem Technik – Natur anzugehen; er wird heute allerdings entweder übersehen oder als solcher nicht erkannt: Das Verständnis der Natur veränderte sich hierbei nicht durch „Aufklärung“, die Natur mußte ihren göttlichen Charakter und ihre Bindung an Götter nicht verlieren. Technische Eingriffe in die Natur waren so erlaubt, wie (menschengestaltige) Götter mit Technik in eine Natur eingriffen, die selbst noch göttlich war oder sein konnte, weiter so, wie technisches Handeln dem Erwerb eines auch transzendent gedachten Ruhmes diente, und schließlich so, wie rituelle und magische Einflußnahme auf göttliche Natur üblich und gestattet war. Als System zur umfassenden Gestaltung menschlichen Lebens scheint Religion einerseits flexibel genug, um gravierenden menschlichen Nöten und Bedürfnissen so abzuhelfen, daß

der Mensch sich dabei gerechtfertigt fühlt oder weiß, jedenfalls kein schlechtes Gewissen haben muß; andererseits ist Religion als System der Weltdeutung nicht nur Instrument eines von allem anderen losgelösten menschlichen Wollens, sondern die geglaubte Gottheit ist eine Instanz *über* den Menschen, die nicht nur deren Interessen, sondern – abgesehen von ihren eigenen – auch solche des Kosmos vertritt, die sogar selbst Kosmos oder wichtiger Teil davon sein kann. In der Antike hatte die Möglichkeit, daß die Natur durch technisches Handeln des Menschen Schaden nimmt, eine deutliche Einschränkung, sofern die Natur selbst für göttlich gehalten oder eng an Götter angebunden wurde; denn im Gegensatz zu der hier zuerst genannten Rechtfertigung technischen Handelns, die die Verdinglichung der Natur voraussetzte und außer der schieren Machbarkeit keine Grenze für technische Manipulationen kannte, ließ traditioneller Glauben an Götter und göttliche Natur die Zerstörung letzterer durch absichtliches menschliches Tun nicht zu³⁶.

2.2. Nicht eigentlich Argumentationsziel dieses Beitrags, aber angesichts des derzeitigen Forschungsstandes doch wichtiges Nebenresultat ist der Ansatz zu einem Vergleich des *Technik-Natur-Verhältnisses bei Griechen und bei Römern*: Das wohl bereits ursprünglich vorhandene, nicht erst durch Überlieferungszufälle entstandene quantitative Ungleichgewicht zwischen theoretischen griechischen und römischen Stimmen zum Verhältnis zwischen Natur und Technik, die bislang unzureichende wissenschaftliche Aufarbeitung des griechischen Technikverständnisses ab dem Hellenismus und des römischen insgesamt, die aus römischer Zeit in deutlich größerer Zahl als aus griechischer Zeit erhaltenen technischen, in die Natur eingreifenden Konstruktionen wie Stadtanlagen, Wasserversorgungs- und Entsorgungseinrichtungen sowie Kunststraßen und schließlich der höhere Organisationsgrad und die längere Dauer des römischen Reiches im Verhältnis zu allen griechischen Territorialstaatsbildungen machen einen Vergleich Griechen – Römer schwierig (vgl. auch oben Anm. 1)³⁷. Wertungen wie „Man ist versucht, stark übertreibend zu sagen: Die Griechen konnten, aber wollten nicht; die Römer wollten, aber konnten nicht (sc. Technik in großem Maßstab anwenden)“ helfen nicht weiter (Zitat: *Lämmli, F.* 1968, 150 Anm. 368). Und es ist eine unzulässige Vereinfachung, wenn man den Griechen religiös motivierte Scheu vor Naturbeherrschung durch Technik, den Römern hingegen den durch nichts beeinträchtigen Drang hierzu zuweist³⁸: Sowohl Griechen als auch Römer kannten Scheu vor einer göttlichen Natur, sie wurde aber in beiden Kulturen auch überwunden. Griechischer Bergbau zerstörte die Natur nicht weniger brutal als römischer (vgl. etwa Herodot, *Historiae* 6,47³⁹; *Weeber, K.-W.* 61ff.). Ob „Siege über die Natur“

ausschließlich römisch gedacht ist, scheint angesichts einer von den Griechen seit früher Zeit intensiv gepflegten Siegesideologie zumindest nicht sicher⁴⁰; die entgegengesetzte Vorstellung vom Sieg der Natur über die Technik hegten nachweislich Griechen *und* Römer, doch wurde bei beiden nicht jeder Mißerfolg einer die Natur manipulierenden Technik als Reaktion oder gar Strafe der Natur gedeutet. Nicht nur Römer, sondern auch Griechen haben Technik bewundert: Letztlich im Anschluß an die oben Kap. 1.2. bereits genannten von Herodot bestaunten bautechnischen Leistungen nennen die zuerst im (späten) Hellenismus aufgestellten Weltwunderlisten nur technische Produkte, nicht Naturwunder (*Brodersen, K. 1992*)⁴¹. Bewunderung technischer Leistungen hörte zumindest bei Herodot auch nicht auf, wenn diese Natur zerstörten (*Historiae 6,47*)⁴².

Die von Griechen praktizierte Technik wird im Verhältnis zur römischen heute oft unterschätzt, mit Folgen für die Beurteilung des Verhältnisses Natur – Technik bei Griechen und bei Römern. Zur notwendigen Korrektur sollte man nicht nur die technischen Leistungen der späarchaischen und der klassischen Griechen, sondern auch und vor allem die im Hellenismus erbrachten berücksichtigen, Leistungen, die im Gegensatz zu denen der früheren griechischen Epochen die Römer direkt beeinflußt haben⁴³: Hellenistische Erfindungen und Entwicklungen beispielsweise in Bautechnik und Architektur sind gebrannte Ziegel, Stuck und der aus dem griechischen Süden Italiens stammende Zementmörtel, letzterer bald zum Gußmauerwerk entwickelt, dessen moderne Bezeichnung „römischer Beton“ den tatsächlichen Urheber verschweigt. Das Gußmauerwerk ermöglichte zusammen mit der ihm adäquaten, wohl erst von Römern entwickelten Verschalungs- und Gerüsttechnik kosten- und zeitsparende Errichtung von Monumentalbauten; und es bot sich für Bauwerke an, die wie Hafendämme, Staudämme und Überlandwasserleitungen stark in die Natur eingriffen. Die Römer nutzten es nicht ausschließlich, aber doch in großem Umfang in dieser Weise (*Wasserversorgung 1983-1988; Lauter, H. 1986, bes. 53ff.; Mehl, A. 1996b, Kap. 4*). Freilich haben Griechen längst vor der Erfindung des Gußmauerwerks und vor den Römern Wasserbauwerke bisweilen enormer Ausmaße errichtet und entsprechend nachhaltig die Natur verändert – man denke nur an die hier bereits vorgestellten Bauten auf Samos (oben Kap. 1.2. bei Anm. 26) – und sie haben im Hellenismus damit nicht aufgehört, im Gegenteil haben sie die Dimensionen ihrer Konstruktionen mit dem Wachstum der Städte und der Reiche gesteigert (*Lehmann-Hartleben, K. 1923, 122ff.; Schneider, C. 1955/57 [stark modernisierend]; Fraser, P. 1972, I 17ff.; Wasserversorgung 1983-1988, Band 2; Lauter, H. 1986*). Bei den Griechen und vor allem bei den Römern wird man überdies zeitlich, örtlich und ethnisch differenzieren müssen: Plinius' hier teilweise wieder-

gegebenen Bericht über den Goldabbau im heutigen Spanien und Portugal enthält etliche termini technici in (kelt-) iberischer Sprache, die der Autor für seine Leser lateinisch umschreibt und erklärt (König, R. & Winkler, G. 1984, 147ff. zu naturalis historia 33,67ff. mit weiterer Literatur; vgl. die beiden inschriftlichen Bergwerksordnungen aus Vipasca: Flach, D. 1979; Domergue, C. 1983): Der Bergbau auf der Pyrenäenhalbinsel war vor-römisch und wurde von den Römern, nachdem sie das Land erobert hatten, als funktionierend und lukrativ nur übernommen und durch Kapitalzufuhr stark ausgeweitet, aber nicht in seinen Methoden verändert (Diodor, Bibliothek 5,36; Domergue, C. 1970 und 1983). Hier war brutale „römische Technik“ im engeren Wortsinn eben nicht römisch⁴⁴.

Zwar kann von dem hier vorgelegten, auf nur wenigen, allerdings wesentlichen Einzelheiten und antiken Aussagen beruhenden, nicht systematisch zusammengetragenen Vergleichsmaterial her keine allgemeingültige Feststellung getroffen werden, doch zeigt sich deutlich genug eine Richtung ab: Detailunterschiede zwischen griechischer und römischer Technikanwendung und -bewertung im Hinblick auf die Natur und die Götter oder die Gottheit mögen oder werden bestanden haben; einen grundsätzlichen Gegensatz wird man jedoch *nicht* annehmen dürfen⁴⁵.

Anmerkungen:

- 1 Für Kap. 1.1. profitierte der Verfasser von Hinweisen, die ihm sein Mitarbeiter Dr. Burkhard Meißner gegeben hat, der 1996 an der Universität Halle-Wittenberg seine Habilitationsschrift „Tradition und Innovation in der antiken Technik“ fertiggestellt hat. Sehr wichtig für Kap. 1.1. ist Schneider, H. 1989 (im gleichen Sinn Schneider, H. 1993). Da er Quellen und Literatur in weitem Umfang aufgearbeitet hat, sind Anführungen seines Buches hier zugleich als indirekte Zitate einer Fülle von antiken und modernen Werken zu verstehen. Allerdings unterscheidet sich die hier vorgelegte Interpretation in einigen Punkten von der Schneiders bzw. geht über sie hinaus. Schneiders Buch hört nach Aristoteles und seinem unmittelbaren Schüler Theophrast auf; Meißner behandelt sein Thema jedoch griechischer- und römischerseits und zudem bis in die Spätantike hinein. Wer vor allem oder ausschließlich an der Praxis antiken Umganges mit Natur interessiert ist, sei auf Weeber, K.-W. 1990 verwiesen. Thüry G. 1995 war noch nicht zugänglich; Sallares, Robert 1991: The Ecology of the Ancient Greek World, London, trägt nichts zum Thema bei. Zur Bedeutung von Götterglauben und -kult im Leben der Griechen vgl. hier nur Mehl, A. 1994 mit weiterer Literatur. – In altentumswissenschaftlicher Literatur werden die Titel von Werken, die in griechischer Sprache abgefaßt sind, zumeist in lateinischer Übersetzung wiedergegeben. Diesem Brauch folgt vorliegender Beitrag; einige bekanntere Werke werden allerdings auch mit ins Deutsche übersetztem Titel zitiert.

- 2 Die Weltalterabfolge setzt sich aus vielen weiteren Einzelheiten zusammen, die hier nicht weiterverfolgt werden müssen (Gatz, B. 1967; vgl. Kubusch, Klaus 1986: *Aurea Saecula: Mythos und Geschichte. Untersuchungen eines Motivs in der antiken Literatur bis Ovid*, Frankfurt / Main etc. und Guenther, Rigobert & Müller, Reimar 1988: *Das goldene Zeitalter. Utopien der hellenistisch-römischen Antike*, Stuttgart etc., mit weiterer Literatur). Unter den lateinischen Autoren ist für die Entwicklung der Kultur aus einem primitiven Urzustand der Menschheit heraus besonders wichtig das atomistisch und epikureisch geprägte Lehrgedicht des Lukrez (Schindler, Winfried 1992: *Naturzustand und Kulturentstehung* [de rerum natura V 925–1457]). In: *Der altsprachliche Unterricht* 35,3, 46-67, mit weiterer Literatur). Eine vor-technische Zeit der Menschen, die freilich gerade kein Goldenes Zeitalter ist, beschreibt viel später als Hesiod Manilius in seinem astrologischen Lehrgedicht (Romano, E. 1979).
- 3 Ein herausragendes Merkmal der „Gier nach mehr“ ist die Suche nach (Edel-) Metallen; daher gehört der Bergbau ebenfalls zum Repertoire der Weltalterabfolge, insbesondere als Bestandteil des letzten, also schlechtesten Zeitalters (Ovid, *Metamorphosen* 1, 138ff.; Horaz, *Carmina* 3,3,49ff.; Weeber, K.-W. 1990, 64f.; oben bei Anm. 2).
- 4 Man darf das griechische Wort (Adverb, Präposition und Vorsilbe) *παρά* nicht als „gegen“ im feindlichen, alles andere ausschließenden Sinn verstehen, sondern muß bei allen seinen Verwendungen Grundbedeutungen wie „über hinaus, daneben, vorbei, zu (- hin), von (- her)“ berücksichtigen; insbesondere vor dem Akkusativ, wie oben gebraucht, bedeutet *παρά* nur insoweit „gegen“, als sich dies mit „über hinaus“ verbinden läßt (Schwyzer, Eduard & Debrunner, Albert 1950: *Griechische Grammatik* . . . , Band 2, München, 492. 494ff. bes. 497; Liddell, Henry G., Scott, Robert & Jones, Henry Stuart 1968: *A Greek-English Lexicon*, Oxford, 1302–1304). Für Aristoteles ist *παρὰ* (*την*) *φύσιν* vielfach etwas, das von Natur aus eintritt, aber doch die Ausnahme oder ungewöhnlich ist, jedenfalls nicht den Normalfall darstellt; nach *de generatione animalium* 772a36f. ist es mit *παρὰ τὸ ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ καὶ τὸ ἐωθόως* („entgegen dem, was meistens und gewöhnlich geschieht“) gleichbedeutend (vgl. *Politik* 1258a37. b7f., als „über die Natur hinaus“ in *Physik* 199a15f.; Heinimann, F. 1945, 92ff.; Lloyd, G. 1979, 51; Schneider, H. 1989, 256ff. bes. 260f. 263). Insofern stehen *κατὰ φύσιν* und *παρὰ φύσιν* nicht in unversöhnlichem Gegensatz zueinander.
- 5 Rapp, F. 1978, 118f.: *Modern „gilt die physische Welt als ein beliebig manipulierbares Objekt . . . Nur durch die Gesetzmäßigkeit der jeweiligen physischen Prozesse [ist] eine definitive Grenze gesetzt“*. Verdinglichung der Natur gibt auch der Römer Plinius wieder, indem er in seiner „Naturgeschichte“, wie hier bereits einleitend festgestellt worden ist, immer wieder die Be- und Verarbeitung von Natur durch den Menschen mithilfe von Technik in den Mittelpunkt seiner Darstellung rückt, so daß Natur als bloßer Stoff menschlicher Aktivität erscheinen kann.
- 6 In den oben aufgeführten Quellen sind, anders als bei Aristoteles (*Politik* 1252–1253. 1256b 7–22. 1258a 34–37), nicht über das Elementare hinausgehende Bedürfnisse des Menschen, sondern die Menschen selbst als Mängelwesen von Anfang an Ursache für Technik. Vgl. Schneider, H. 1989, 104ff. 111ff. 182f. unter anderem zum Prometheus-Mythos und zu anderen Mythen, in denen die Menschen sich entweder von Anfang an oder von einem bestimmten Zeitpunkt an in einer grundsätzlichen Mangelsituation befinden (bes. Platon, *Protagoras* 320c ff., *Politikos* 268d ff., *Nomoi* 677; vgl. auch Rapp, F. 1978, 128ff.). Dieser Unterschied muß hier nicht weiter verfolgt werden.

- 7 So wie im „Timaios“ schafft der Gott im zweiten biblischen Schöpfungsbericht (1. Mose 2, bes. 7) nicht die Materie, sondern er ordnet sie, indem er sie verarbeitet (Solmsen, F. 1968).
- 8 Analogie und ihr Gegenteil, die Antithese oder Polarität (öfters auch in abgeschwächter Bedeutung und vor allem als sprachlich-stilistisches Gestaltungsmittel beliebt), sind wichtige Denkschemata der Griechen (Regenbogen, O. 1930; Heinemann, F. 1945, 9, vgl. 85ff. und 108ff. zur Antithese νόμος – φύσις; Lloyd, G. 1966, passim; Snell, B. 1980).
- 9 Damit hat die oben Anm. 6 angesprochene Eigenheit des Menschen, ein Mängelwesen zu sein, als Begründung für menschliche Techne ausgedient (Schneider, H. wie oben). French, R. 1994, 15ff. verweist darauf, daß „Natur“ bei Aristoteles immer auf einen einzelnen Gegenstand oder eine einzelne Gattung als dessen/deren Wesen bezogen ist und daß sie von ihm nie als transzendent bzw. göttlich aufgefaßt wird.
- 10 Daß Daidalos und mit ihm Ikaros göttlicher Abstammung (von Hephaistos her) sind, spielt für den Erfolg des Daidalos bei gleichzeitigem Untergang seines Sohnes Ikaros keine Rolle. Anders steht es mit dem Erfinden als einem zunächst offensichtlich göttlichen Reservat (Mehl, A. 1991, 42f.).
- 11 Dieser Vorgang, das „Erfinden“, wird in einigen Werken der klassischen griechischen Literatur aber gerade nicht beschrieben (Mehl, A. 1991, bes. 44–46).
- 12 Hier ist der Ansatzpunkt dafür zu sehen, daß, wenn auch in der Antike allumfassender Fortschritt der menschlichen Verhältnisse nicht gedacht worden zu sein scheint, doch zeitlich und sachlich eingeschränkt (Wissenschaft im 5. Jh. v. Chr.), stetige Zunahme an Wissen und Fähigkeiten einkalkuliert wurde (Dodds, E. 1977, 7–35; zur Fortschrittsproblematik in der Antike und ihrer Diskussion Schneider, H. 1989, passim; Mehl, A., 1991, 41 m. Anm. 1: Literatur).
- 13 Zum Denkmuster der Antithese vgl. oben Anm. 8.
- 14 Dies tut die Natur, obwohl sie aus Mangel an Intellekt den vor Produktionsbeginn liegenden Schritt der gedanklichen Analyse und Konstruktion des herzustellenden Gegenstandes nicht zu leisten vermag. Solmsen, F. (wie oben) sieht dies als Folge davon, daß Aristoteles (de partibus animalium 672a 19ff.) die „Natur“ und nicht wie Platon (Timaios 69e 5ff.) den „göttlichen Handwerker“ (δημιουργός) tätig werden läßt.
- 15 Das eigentliche Ziel aller technischen und natürlichen Prozesse liegt für Aristoteles hinter diesen selbst (ethisch ist es die εὐδαιμονία), so daß sie beide teleologisch gedeutet werden (ethica Nicomachea 1094a 1–16. 1097a15–b6, Physik 199a8–20. 199b29f.; bereits Empedokles, DK 31B84 und 100; Schneider, H. 1989, 191ff. bes. 195. 205–207. 214).
- 16 So ist die menschliche τέχνη Werkzeug der Natur (φύσις) über den Verstand (νοῦς), der seinerseits als vernunftbegabte Natur (ἐμφρων φύσις) angesehen wird (Mannsperger, D. 1969, 213).
- 17 Aufspüren und Nachahmen der Konstruktionsprinzipien der Natur ist derzeit ein eigener Zweig der Technik, der Bionik.
- 18 Das setzt voraus, daß man das Verhältnis von Normal- und „Ausnahme“-Zustand genau zu bestimmen vermochte; doch dem standen bei einigen Krankheiten wie etwa der Epilepsie mentale Widerstände entgegen, gegen die der Verfasser der Schrift de morbo sacro ankämpfte (Schneider, H. 1989, 133. 148; Mehl, A. 1996a, 127ff.). Antike Medizin versteht sich als naturgemäß und anwendungsorientiert, also als „natürliche“ τέχνη im oben herausgearbeiteten Sinn (Corpus Hippocraticum, de victu 1,15, de vetera medicina 20; Schneider, H. 1989, 133. 142–146).

- 19 Bei Aristoteles ist alle Bewegung und Veränderung in dem Sinne natürlich, daß sie nicht von Göttern verursacht wird. Allerdings ist Bewegung für Aristoteles stets von außen bewirkt, und am Anfang der so entstehenden Kausalkette steht dann doch ein göttliches Wesen, der „unbewegte Beweger“, der selbstredend nichts mit den traditionellen griechischen Göttern gemein hat und vielleicht mit dem kosmischen Wirbelwind des „Sokrates“ in Aristophanes' „*Wolken*“ (Vers 380) gleichgesetzt werden kann (Gerson, L. 1990, Kap. 3; French, R. 1994, 17. 78ff. 81f.; vgl. unten bei Anm. 25).
- 20 Dementsprechend ist auch Kraffts weitere Behauptung (1970, 160ff., vgl. 1970a), Mechanik sei erst seit Galilei Naturwissenschaft, unzutreffend. Seine Schlußfolgerung (1970, 97f. und 160), Pappos' 8,3 auf Geminus beruhende Feststellung, Archimedes habe bezüglich mechanischer Einrichtungen und Geräte „die Ursache (*αἰτία*) und Berechnung (*λόγος*) erkannt“, indem er „auf alle die Natur (*φύσις*) und das Denken (*ἐπίνοια*) angewandt habe“, müsse so verstanden werden, daß Archimedes nicht eigentlich Mechanik, sondern Mathematik unter Heranziehung mechanischer Beispiele zum Auffinden der jeweiligen Lösung betrieben habe, ist Resultat seiner unglücklichen Ausgangsposition. Und seine die Entwicklung antiker Naturwissenschaft und Technik gleichermaßen betreffende Feststellung (1970a, 28–30), die bei Empedokles, Anaxagoras und in Schriften des *Corpus Hippocraticum* übliche Analogie von Natur und Technik sei um 400 v. Chr. aufgegeben worden, ist ebenfalls unhaltbar (vgl. hier weiter oben). Auf einem anderen Blatt steht, daß einerseits mathematisch-theoretische Behandlung der Technik einschließlich der Medizin angestrebt und teilweise auch realisiert wurde, in der Mechanik allerdings nicht Bewegungen, sondern nur die Statik (Archimedes) mathematischer Erfassung zugänglich wurden (Krafft, F. 1970; Heiniemann, F. 1975 mit weiterer Literatur zum Streben nach Exaktheit [*ακρίβεια*]; Vernant, J.-P. 1985, 312ff., bes. 314; Schneider, H. 1989, 147f. 173ff. 237ff. mit Korrekturen an Krafft. 250f., 1992, 209 und 211: Nach Aristoteles, *analytica posteriora* 76a23ff. und 78b35ff. sind Mechanik, Optik und Harmonik prinzipiell mathematischen Verfahren zugänglich – wenn auch Aristoteles selbst die Natur, die Welt nicht mathematisch betrachtet hat; Meißner, B. oben Anm. 1, zum Werk des Pappos, Anfang 4. Jh. n. Chr.). – Nach Fertigstellung der Arbeit erhielt der Verfasser Krischer, Tilman 1995: *Die Rolle der Magna Graecia in der Geschichte der Mechanik*. In: *Antike und Abendland* 41, 60–71. Krischer gibt wichtige Auskunft über das Verhältnis von Mechanik und Mathematik (Geometrie) zueinander und über den Beginn einer wissenschaftlichen Mechanik nicht erst bei Archimedes, sondern wohl bereits bei Archytas von Tarent (um 400 v. Chr.).
- 21 Demnächst auch Marcus Nenninger in seiner Hallenser Doktorarbeit über den Umgang der Römer mit Wald. – Wenn Flüsse in antiker Literatur als besiegt hingestellt werden, kann dies als Metapher für die politisch-militärische Bezwingung des Landes gemeint sein, durch das der Fluß fließt bzw. für das er symbolisch steht. Auch eine solche metaphorisch verstandene Bezwingung eines Flusses kann durch Anwendung von Technik, den Bau einer Brücke, erfolgen bzw. ausgedrückt werden und mag insofern durch einen Sieg des Menschen über Natur durch Technik ermöglicht sein (Mehl, Andreas 1994: *Imperium sine fine dedi – die augusteische Vorstellung von der Grenzenlosigkeit des Römischen Reiches*. In: *Geographica Historica* 7, 1994, 431–464, hier 439–442; weitere römische „Siege über die Natur“ durch Technik zählt Lämmli, F. 1968, 68f. auf: z. B. Plinius, *naturalis historia* 36, 105f. und 123 oder *paneg. Const.* 6 [7],13).

- 22 Muth, R. 1988, 204 zur römischen Religion, soweit sie als anthropomorph zu bewerten ist: „Göttliches Wirken entsprach vielmehr dem Muster menschlichen Handelns.“
- 23 Auf einem anderen Blatt steht, daß in der Altertumswissenschaft griechische und römische Götter zeitweilig zu einseitig nur noch als Naturkräfte gedeutet wurden und man „die Göttermythologie daher weithin in Natursymbolik auflöste“ (Muth, R. 1988, 5ff. und 19).
- 24 Freud, Sigmund 1938: Abriß der Psychoanalyse, Neudruck Frankfurt/Main 1953, 69f., zitiert bei Wuketits, Franz M. 1995: Die Entdeckung des Verhaltens. Eine Geschichte der Verhaltensforschung, Darmstadt, 134 unter Bezug auf die Evolution des homo sapiens. Freuds Vergleich gibt ein grundlegendes Prinzip sowohl der biologischen Evolutionslehre als auch der Kulturethologie wieder. Zum Verhältnis dieser beiden zueinander und zum Fortbestehen älterer Zustände in späteren sowohl in der biologischen Stammesentwicklung als auch in kultureller Entwicklung vgl. Koenig, Otto 1970: Kultur und Verhaltensforschung. Einführung in die Kulturethologie. Mit einem Vorwort von Konrad Lorenz, München; Liedtke, Max (Hg.) 1994: Über die Grundlagen kultureller Entwicklungen. Dem Begründer der Kulturethologie Professor Otto Koenig (1914–1992), München und Liedtke, Max (Hg.) 1996: Kulturethologische Aspekte der Technik = [20.] Matreier Gespräche [1994], Graz: in beiden Bänden insbesondere die vom Herausgeber stammenden Beiträge über die Entwicklung von liturgischen Gewändern bzw. von Schreibgeräten. Auf vergleichbare Weise entwickelte sich auch die frühe griechische Philosophie aus dem neuen Gebrauch der Vernunft und den älteren mythischen Denkmustern (Cornford, F. 1912; Kirk, G. 1980, 263ff.; nur bedingt Vernant, J.-P. 1985). Die Vorstellung „Vom Mythos zum Logos“ – so der Titel eines Buches von Wilhelm Nestle, Stuttgart 1940 und später – ist entschieden zu einfach.
- 25 Der Aufklärer in den „Wolken“ ist Sokrates, freilich karikierend verzeichnet zu einer Kreuzung aus Naturphilosophen, Sophisten und anderem (Ehrenberg, V. 1968, 276ff.; Dover, K. J. 1968: Aristophanes Clouds, Oxford, XXXIff.). „Sokrates“ argumentiert in der oben genannten Szene nicht immer logisch und konsequent, trotzdem erhält er höchstes Lob von seinem – einfältigen – Gesprächspartner (Fisher, Raymond K. 1984: Aristophanes Clouds. Purpose and Technique, Amsterdam, 118ff. bes. 123): Das ist Teil von Aristophanes' Verhöhnung des Philosophen und der von diesem verkündeten Lehren.
- 26 Auf einer anderen Ebene liegt die Kontrastierung des hervorragende technische Leistungen hervorbringenden Menschen mit seiner Hilflosigkeit, sobald er, aus welchem Anlaß auch immer, mit der Gottheit in Konflikt liegt: Vgl. in Sophokles' „Antigone“ die Chorlieder 332ff. und 582ff. miteinander (Dodds, E. 1977, 15; vgl. Müller, Gerhard 1967: Sophokles, Antigone. Erläutert und mit einer Einleitung versehen, Heidelberg, 83ff. 135ff. und weitere Literatur zu diesem Drama, zitiert bei Schneider, H. 1989, 193 Anm. 272).
- 27 Dabei unterlagen die fremden Religionen und Kulte freilich selbst Änderungen, die aus römischen Vorstellungen von Göttern und Riten folgten (Muth, R. 1988, 217 zum Kybele-Kult in Rom anhand einer Äußerung von Dionysius von Halikarnass, antiquitates Romanae 2,19,3), so daß ältere römische Religions- und Kultprinzipien weiterhin wirkten (vgl. oben bei Anm. 24).
- 28 Plinius gebraucht „natura“ in zweifachem Sinn: als die Natur und als das Wesen einer Sache, letzteres also etwa so wie bei Aristoteles (French, R. 1994, 199; vgl. oben Anm. 9).

- 29 Traina, G. 1994, 129-131 stellt heraus, daß die Römer Profanierung der Natur für Luxus nicht akzeptiert, jedoch für öffentliche Zwecke geduldet haben, aber auch dies in den Grenzen religiöser Anschauungen: Vgl. Strabon, Geographie 5,4,5 über die Entwaldung der Ufer des Averner Sees durch Augustus' engsten Mitarbeiter Agrippa und Tacitus, Annalen 1,79 über eine diskutierte, dann aber doch nicht durchgeführte Umleitung des Tibers in seinem Oberlauf zur Vermeidung von Überschwemmungen in Rom.
- 30 Köves-Zulauf, T. 1978, 194 deutet zwar unter Berufung auf nat. hist. 28,10 derartiges eher verharmlosend als „façon de parler“ und „allenfalls Ausdruck einer gespaltenen Geisteshaltung“ sowie 197 als Ausfluß der Macht der Tradition, bezeichnet aber 195f. die – stets materiell und konkret gedachte – Natur bei Plinius als „letztlich rational nicht ergründbar, sondern von geheimnisvollen Kräften durchzogen“. Auch die Bezeichnung der Sonne als „Seele der ganzen Welt“ und als göttliche Macht (numen), die man „an ihren Werken erkennt“ in nat. hist. 2,13 unter Verweis ausschließlich auf Homer (!) spricht bei aller Ablehnung des Polytheismus in nat. hist. 2,14ff. gegen einen reinen Pantheismus und für das zumindest rudimentäre Vorhandensein andersartiger Gottesvorstellungen bei Plinius. – Plinius ist von den Autoren der römischen Religionsgeschichte lange Zeit hindurch nicht ernst genug genommen worden (Köves-Zulauf, T. 1972, 337 m. Anm. 86 mit Kritik insbesondere an Latte, K. 1960; auch Köves-Zulauf, T. 1978, 281f. m. Anm. 435; French, R. 1994, 199. 202ff. zur Sonne und zu menschlichen Charakter- und Verhaltenseigenschaften der Natur und ihrer Ausformungen bei Plinius). – Obige Interpretation gilt der Religiosität des Plinius; von dieser grundverschieden muß die Einstellung derer gewesen sein, die für den naturzerstörenden Goldbergbau auf der Pyrenäenhalbinsel verantwortlich gewesen sind.
- 31 Eine besondere Variante des Sieges von Natur über Technik ist es, wenn die stadtrömische Getreideversorgung nicht funktioniert, weil die Römer, anstatt das immer noch fruchtbare Italien durch Ackerbau zu nutzen, sich beim Getreidetransport per Schiff über See naturbedingten Zufällen aussetzen (Tacitus, Annalen 12,43; dazu Koestermann, Erich 1967: Cornelius Tacitus, Annalen, Band III, Buch 11–13, Heidelberg, 183f.; zur Landwirtschaft als einem uralten und daher guten Erbe der Menschheit Traina, G. 1994, 132 unter Verweis auf Varro, Über die Landwirtschaft 3,1,1–4).
- 32 Ähnliches Staunen veranlaßte in vielen Kulturen die Menschen, den Schmied für einen Techniker und Magier zugleich zu halten (Rapp, F. 1978, 85).
- 33 Zum Verhältnis von Magie und Religion vgl. hier nur die Diskussion und Literatur bei Zwernemann, J. 1995, 83ff.; in den deutschsprachigen Standardwerken zur griechischen und römischen Religion werden Zauber und Magie eher zurückgedrängt oder für bloße Späterscheinungen erklärt (etwa Muth, R. 1988, 26f.). Opfer können vielerlei Bedeutung haben. Hier sei nur auf den Sammelband verwiesen, in dem Versnel, H. 1981 erschienen ist. Die Beiträge dort enthalten auch weitere relevante Literatur.
- 34 Ein Unterschied gegenüber der Manipulation von Natur durch Technik mag sein, daß „das eigene Wünschen und Wollen (der Natur in der Magie) bloß untergeschoben wird“ (Zitat: Cassirer, E. 1930, 34; vgl. Rapp, F. 1978, 86f.; ähnlich Lloyd, G. 1979, 2f. 47f. unter Bezug auf Tambiah, S. J. 1968: Form and Meaning of Magical Acts: A Point of View. In: Hoston, R. & Finnegan, R.: Modes of Thought, London). Andererseits zeigt sich Verwandtschaft von Magie und Technik unter anderem auch darin, daß das Magische technisiert werden kann und technisiert wird (Meißner, B., oben Anm. 1, über eine Tendenz im Werk des Julius Africanus, gest. nach 240 n. Chr.).

- 35 Danach und nach dem oben folgenden Absatz 2.2. kann die aus heutiger Sicht oft – überhaupt zu Recht? – als unbefriedigend empfundene Entwicklung der Technik in der Antike nicht, zumindest nicht pauschal auf „religiös begründete Scheu, sich an der göttlichen Natur zu vergreifen,“ zurückgeführt werden (gegen Lämmli, F. 1968, 62: Zitat; ähnlich Krafft, F. 1970, 161f.). Andere angeblich im Technikdenken der Antike liegende Gründe für denselben Mangel glaubt Vernant, J.-P. 1985 gefunden zu haben: Technisches Denken sei nicht wissenschaftlich gewesen, man habe kaum Experimente durchgeführt und keinen Begriff von Naturgesetz gekannt (zu alledem kritisch Schneider, H. 1989, 2ff.).
- 36 Um die Wende vom 16. zum 17. Jh. n. Chr. ging Francis Bacon entschieden weiter, als er Freiheit für technisches Handeln aus der christlichen Religion mit ihrem besonderen Verhältnis zwischen Gott, Schöpfung und Mensch herleitete: Naturforschung und ihre technische Anwendung sei grundsätzlich moralisch unbedenklich, weil göttgewollt (Works IV, London 1857ff., 20). Auf die aktuelle Diskussion über Zusammenhänge zwischen Glaubensinhalten und Umweltverhalten der Gläubigen kann hier nicht eingegangen werden, vgl. aber etwa Altner, Günter 1987: Die Überlebenskrise in der Gegenwart. Ansätze zum Dialog mit der Natur in Naturwissenschaft und Theologie, Darmstadt und Spurway, Neil 1993: Humanity, Environment and God. Glasgow Centenary Gifford Lectures, Oxford.
- 37 Vielleicht nicht ganz falsch, aber in jedem Fall zu plakativ verbindet Lämmli, F. 1968, 73 (vgl. 58ff. 68ff.): Griechen – Theorie, aber kaum Praxis, Römer – Praxis, aber kaum Theorie.
- 38 So aber u. a. Sonnabend, H. 1991, der einen einzigen Ereignisstrang in das Zentrum seiner Betrachtung stellt, die hier vorgetragenen Umstände überhaupt nicht bedenkt und technik- und wissenschaftshistorische Literatur nicht heranzieht.
- 39 Das dort für ein Goldbergwerk der Thasier gebrauchte Verb ἀναστρέφω bedeutet „umwühlen“, „das Unterste zuoberst kehren“, beschreibt im Bergbau also einen Vorgang und ein Resultat ähnlich dem, das Plinius für Spanien beschreibt (Liddell & Scott, oben Anm. 4, s. v.; vgl. hier Kap. O.).
- 40 Zu unterscheiden ist der „sportliche“ Sieg, der Beste, Erste unter mehreren Mitbewerbern zu sein (vgl. schon Homer, Ilias 6,208 und 11,784; Burckhardt, Jacob 1956/57: Griechische Kulturgeschichte, Basel, IV, 31. 59ff.: „Der koloniale und agonale Mensch“ [Hervorhebung A. M.] bes. 84ff.; Weiler, Ingomar 1988: Der Sport bei den Völkern der Alten Welt. Eine Einführung, nach Index s. v. Sieg-; Decker, Wolfgang 1995: Sport in der griechischen Antike. Vom minoischen Wettkampf zu den Olympischen Spielen, München, 9f. und passim), vom militärisch-politischen Sieg, der Unterwerfung anderer bedeutet. Letzterer ist zumindest im Hellenismus auch Herrscherideal und -ideologie (Gehrke, Hans-Joachim 1982: Der siegreiche König. Überlegungen zur hellenistischen Monarchie. In: Archiv für Kulturgeschichte 64, 247–277; Mehl, Andreas 1980/1981: ΔΟΠΙΚΤΗΤΟΣ ΧΩΡΑ. Bemerkungen zum „Speererwerb“ in Politik und Völkerrecht der hellenistischen Epoche. In: Ancient Society 11/12, 173–212).
- 41 Eine besondere Pointe für das Verhältnis von Technik und Natur zueinander bieten unter den Sieben Weltwundern die „hängenden Gärten der Semiramis“: Eine raffinierte technische Konstruktion, die der antike Gewährsmann, Philon von Byzanz (?), ausführlich beschreibt, ermöglicht das Wachstum von Pflanzen in Erde auf dem Flachdach eines Gebäudes, als ob sie auf einem Feld stünden (Text und Übersetzung bei Brodersen, K. 1992, 22–25); das Staunenswerte ist hier eine Technik, die künstliche

- Natur ermöglicht und dabei echte Natur vortäuscht. Bewunderung für Technik äußert auch das Gedicht über die arbeitssparende Erfindung der wassergetriebenen Getreidemühle, verfaßt von Antipatros von Thessalonike um Chr. Geb. herum (Anthologia Graeca 9, 418): Das goldene Zeitalter (oben vor Anm. 2), in dem die Menschen ohne Arbeit gelebt haben, kehrt dank Technik zurück (Traina, G. 1994, 135f. mit Literatur).
- 42 Für Herodot ist das Bergwerk der Thasier $\mu\alpha\kappa\rho\tilde{\omega}\theta\omega\mu\alpha\sigma\omega\tau\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$, also nicht weniger, sondern noch mehr „bewunderungswürdig“ als große Bauten (vgl. oben vor Anm. 26 und 39). Die Übersetzung bei Weeber, K.-W. 1990, 73 „das ‚merkwürdigste Bergwerk‘“ liegt neben dem von Herodot Intendierten.
- 43 Im Hellenismus galt die Devise, Technik als Kunst bei „materiell äußerst genügsamer Lebensweise“ (Lämmli, F. 1968, 73) wahrlich nicht mehr. Die in technikhistorischer Literatur übliche Primärgliederung nach Sparten der Technik und nicht nach Epochen (vgl. White, K. 1984 und Schneider, H. 1992 sowie andere, anders jedoch jetzt Meißner, B., oben Anm. 1; immerhin White, K. 1984, 27ff.: „Innovation and Development“, freilich nur „a Survey“) läßt die technische Gesamtleistung in einer Epoche nicht deutlich werden.
- 44 Generell ist zu beachten, daß die Bezeichnung „römisch“ mit der politisch-militärischen Expansion der Römer und mit dem langen Bestand ihres Reiches und der mit diesem einhergehenden Romanisierung eine Weitung erfährt, unter der der ursprüngliche lokale und regionale Bezug und jegliche ethnische Bedeutung verlorengehen (vgl. auch Drerup, H. 1966, 181). „Römische Reichskultur“ enthält den Völkern und Regionen des Reiches gemeinsame, aber auch jeweils eigene Komponenten. Nichtrömische Technik im römischen Reich sind z. B. das Faß aus Reifen und Dauben und eine Art Mähmaschine, beide aus Gallien stammend (White, K. 1967, 157ff. 1975, 141ff. 1984, 29f. und 60ff.).
- 45 Die Spätantike mit ihrem besonders intensiven Verhältnis sowohl zur Natur (wo sie menschlichem Leben besonders fernsteht) als auch zur Technik ist hier nicht behandelt worden. Vgl. aber Traina, G. 1994, 137–139 mit seinen Interpretationen von Rutilius Namatianus, de reditu suo 1,475ff.; Cassiodor, variae 14,26,6; Justinian, novellae 73,364,20ff. und 74,370,20ff.

Literatur:

- ADAMS, Sinclair M. (1952): Die Salamis-Symphonie. Aischylos' Perser. In: Hommel Hildebrecht: Wege zu Aischylos, Band II: Die einzelnen Dramen, Darmstadt 1974, 7–19
- BEAGON, Mary (1992): Roman Nature. The Thought of Pliny the Elder, Oxford
- BEAZLEY, John D. (1963): Attic Red-Figure Vase-Painters, 2. Auflage, Oxford
- BRODERSEN, Kai (1992): Reiseführer zu den sieben Weltwundern. Philon von Byzanz und andere antike Texte. Zweisprachige Ausgabe, eingeleitet, übersetzt und erläutert, Frankfurt am Main & Leipzig
- BROMMER, Frank (1971, 1974, 1976): Denkmälerlisten zur griechischen Heldensage, 3 Bände, Marburg
- BURKERT, Walter (1977): Griechische Religion der archaischen und klassischen Epoche, Stuttgart
- CANCIK, Hubert (1987): Rationalität und Militär. Caesars Kriege gegen Mensch und Natur. In: Glücklich, H.-J.: Latein. Literatur, heute wirkend, Göttingen, 7–29

- CORNFORD, Francis M. (1912): *From Religion to Philosophy. A Study in the Origin of Western Speculation*, London
- DODDS, Erec (Eric) R. (1970): *Die Griechen und das Irrationale*, Darmstadt
- DODDS, Erec (Eric) R. (1977): *Der Fortschrittsgedanke in der Antike. . .*, Zürich
- DOMERGUE, Claude (1970): *Introduction à l'étude des mines d'or du nord-ouest de la péninsule ibérique dans l'antiquité*. In: *Legio VII Gemina. Coloquio internacional de Romanistas celebrado con ocasión del XIX centenario de los orígenes de la ciudad León*, León, 253–286
- DOMERGUE, Claude (1983): *La mine antique d'Aljustrel (Portugal) et les tables de bronze de Vipasca*, Paris
- DRERUP, Heinrich, *Architektur als Symbol*. In: *Gymnasium* 73, 1966, 181–200
- DUMONT, Jean-Paul (1987): *L'idée de Dieu chez Pline (HN 2,1–5,1–27)*. In: Pigeaud, Jackie & Orozius, Josephus: *Pline l'Ancien, témoin de son temps*, Salamanca & Nantes, 219–237
- EHRENBERG, Victor (1968): *Aristophanes und das Volk von Athen. Eine Soziologie der altattischen Komödie*, Zürich & Stuttgart
- FERRARY, Jean-Louis (1988): *Philhellénisme et impérialisme. Aspects idéologiques de la conquête romaine du monde hellénistique . . .*, Rom
- FLACH, Dieter (1979): *Die Bergwerksordnungen von Vipasca*. In: *Chiron* 9, 399–448
- FRASER, P. M. (1972): *Ptolemaic Alexandria*, 3 Bände, Oxford
- FRENCH, Roger (1994): *Ancient Natural History*. *Histories of Nature*, London
- GATZ, Bodo (1967): *Weltalter, Goldene Zeit und sinnverwandte Vorstellungen*, Hildesheim
- GERSON, L. P. (1990): *God and Greek Philosophy. Studies in the Early History of Natural Theology*, London
- GIGON, Olof (1966): *Plinius und der Zerfall der antiken Naturwissenschaft*. In: *Arctos* 4, 23–45
- GRUEN, Eric S. (1992): *Culture and National Identity in Republican Rome*, Ithaca N. Y.
- GUTSFELD, Andreas (1992): *Zur Wirtschaftsmentalität nichtsenatorischer provinzieller Oberschichten . . .* In: *Klio* 74, 250–268
- HAHN, Johannes (1991): *Plinius und die griechischen Ärzte in Rom. Naturkonzeption und Medizinkritik in der Naturalis Historia*. In: *Sudhoffs Archiv für die Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften* 75, 209–239
- HAVELOCK, Erich A. (1982): *Pre-Literacy and the Pre-Socratics*. In: Havelock, E. A.: *The Literate Revolution in Greece and Its Cultural Consequences*, Princeton, 220–260
- HEINIMANN, Felix (1945): *Nomos und Physis*, Basel
- HEINIMANN, Felix (1975): *Mass – Gewicht – Zahl*. In: *Museum Helveticum* 32, 183–196
- HOSSENFELDER, Malte (1985): *Geschichte der Philosophie. Die Philosophie der Antike*, 3. Stoa, Epikureismus und Skepsis, München
- HUBER, Ludwig (1965): *Religiöse und politische Beweggründe des Handelns in der Geschichtsschreibung des Herodot*, Tübingen
- HUNGER, Herbert (1974): *Lexikon der griechischen und römischen Mythologie*, 6. Auflage, Reinbek
- JAEGER, Werner (1959): *The Greek Ideas of Immortality*. In: *Harvard Theological Review* 52, 136–147
- JEANMAIRE, H. (1956): *La naissance d'Athéna et la royauté magique de Zeus*. In: *Revue Archéologique* 48, 12–39
- KÁDÁR, Zoltán & BÉRENYI-RÉVÉSZ, Maria (1986): *Die Anthropologie des Plinius Maior*. In: *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt II* 32,4, Berlin & New York, 2201–2224

- KERÉNYI, Karl (1951 bzw. 1958): Die Mythologie der Griechen. I. Die Götter und Menschheitsgeschichten, II. Die Heroengeschichten, Zürich
- KIRCHBERG, Jutta (1965): Die Funktion der Orakel im Werke Herodots, Göttingen
- KIRK, Geoffrey S. (1980): Griechische Mythen: ihre Bedeutung und Funktion, Berlin (auch Reinbek 1987)
- KLEINER, F. S. (1991): The Trophy on the Bridge and the Roman Triumph over Nature. In: *L'Antiquité Classique* 60, 182–192
- KÖNIG, Roderich & Winkler, Gerhard (1973): C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde, lateinisch – deutsch, Buch I. Widmung, Inhaltsverzeichnis des Gesamtwerkes, Zeugnisse, Fragmente, München
- KÖNIG, Roderich & Winkler, Gerhard (1979): Plinius der Ältere. Leben und Werk eines antiken Naturforschers, München
- KÖNIG, Roderich & Winkler, Gerhard (1984): C. Plinius Secundus d. Ä., Naturkunde, lateinisch – deutsch, Buch XXXIII: Metallurgie, München & Zürich
- KÖVES-ZULAUF, Thomas (1972): Reden und Schweigen. Römische Religion bei Plinius Maior, München
- KÖVES-ZULAUF, Thomas (1978): Plinius der Ältere und die römische Religion. In: *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt II* 16,1, Berlin & New York, 187–288
- KRAFFT, Fritz (1970): Dynamische und statische Betrachtungsweise in der antiken Mechanik, Wiesbaden
- KRAFFT, Fritz (1970a): Die Anfänge einer theoretischen Mechanik und die Wandlung ihrer Stellung zur Wissenschaft von der Natur. In: Baron, Walter: *Beiträge zur Methodik der Wissenschaftsgeschichte = Beiträge zur Geschichte der Wissenschaft und Technik* 9, Wiesbaden, 12–33
- LÄMMLI, Franz (1968): *Ilomo Faber: Triumph, Schuld, Verhängnis?*, Basel
- LAPIDGE, Michael (1989): *Stoic Cosmology and Roman Literature, First to Third Centuries A. D.* In: *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt II* 36,3, Berlin & New York, 1379–1429
- LATTE, Kurt (1960): *Römische Religionsgeschichte*, München
- LAUTER, Hans (1986): *Die Architektur des Hellenismus*, Darmstadt
- LEHMANN-HARTLEBEN, Karl (1923): *Die antiken Hafenanlagen des Mittelmeers. Beiträge zur Geschichte des Städtebaus*, Leipzig
- LLOYD, Geoffrey E. R. (1966): *Polarity and Analogy. Two Types of Argumentation in Early Greek Thought*, Cambridge
- LLOYD, Geoffrey E. R. (1979): *Magic, Reason and Experience: Studies in the Origin and Development of Greek Science*, Cambridge
- MANNSPERGER, Dietrich (1969): *Physis bei Platon*, Berlin
- MEHL, Andreas (1982): Für eine neue Bewertung eines Justizskandals. Der Arginusenprozeß und seine Überlieferung vor dem Hintergrund von Recht und Weltanschauung im Athen des ausgehenden 5. Jh. v. Chr. In: *Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte, Romanistische Abteilung* 99, 32–80
- MEHL, Andreas (1991): Vorstellungen vom Erfinden im Athen des 5. Jh.s v. Chr. In: *Festschrift August Nitschke, Köln etc.*, 41–46
- MEIL, Andreas (1994): Religiöse Erziehung und Unterweisung in der griechischen Antike. In: *Religiöse Erziehung und Religionsunterricht = Schriftenreihe zum Bayerischen Schulmuseum Ichenhausen, Zweigmuseum des Bayerischen Nationalmuseums, Band 13*, herausgegeben von Max Liedtke, Bad Heilbrunn, 67–86

- MEHL, Andreas (1996a): Behinderte in der antiken griechischen Gesellschaft. In: Behinderte in der Schule = Schriftenreihe zum Bayerischen Schulmuseum Ichenhausen, Zweigmuseum des Bayerischen Nationalmuseums, Band 14, herausgegeben von Max Liedtke, Bad Heilbrunn, 119–135.
- MEHL, Andreas (1996b): Kulturethologische Interpretation von Funktions-, Material- und Formveränderungen in antiker Bautechnik und Architektur. In: Kulturethologische Aspekte der Technikentwicklung = [20.] Matreier Gespräche [1994], herausgegeben von Max Liedtke, Graz, 106–141
- MUTH, Robert (1988): Einführung in die griechische und römische Religion, Darmstadt
- NILSSON, Martin P. (1967 bzw. 1974): Geschichte der griechischen Religion, 2 Bände, 3. Auflage, München
- RADERMACHER, Ludwig (1942): Jason. In: Radermacher, L.: Mythos und Sage bei den Griechen, Wien, 154–237
- RADKE, Gerhard (1979): Die Götter Altitaliens, 2. Auflage, Münster
- RADKE, Gerhard (1987): Zur Entwicklung der Gottesvorstellung und der Götterverehrung in Rom, Darmstadt
- RANKE-GRAVES, Robert von (1960): Griechische Mythologie. Quellen und Deutung, Reinbek
- RAPP, Friedrich (1978): Analytische Technikphilosophie, Freiburg & München
- REGENBOGEN, Otto (1930): Eine Forschungsmethode antiker Naturwissenschaft. In: Regenbogen, O.: Kleine Schriften, München 1961, 141–194
- ROMANO, Elisa (1979): Teoria del progresso ed età dell'oro in Manilio (1, 66–112). In: Rivista di filologia e di istruzione classica 107, 394–408
- SALLMANN, Klaus (1987): La responsabilité de l'homme face à la nature. In: Pigeaud, Jackie & Orozius, Josephus: Pline l'Ancien, témoin de son temps, Salamanca & Nantes, 251–266
- SAMBURSKY, S. (1965): Astronomie. In: Lexikon der Alten Welt, Zürich und Stuttgart bzw. in: dtv-Lexikon der Antike. Philosophie, Literatur, Wissenschaft, Band 1, München 1969, 205–213
- SCHNEIDER, Carl (1955/57): Hellenistische Hafenstädte, Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft 23/24, 4–16
- SCHNEIDER, Helmuth (1989): Das griechische Technikverständnis. Von den Epen Homers bis zu den Anfängen der technologischen Fachliteratur, Darmstadt
- SCHNEIDER, Helmuth (1992): Einführung in die antike Technikgeschichte, Darmstadt
- SCHNEIDER, Helmuth (1993): Natur und technisches Handeln im antiken Griechenland. In: Naturauffassungen in Philosophie, Wissenschaft, Technik. I. Antike und Mittelalter, herausgegeben von L. Schäfer und E. Ströker, Freiburg und München, 107–160
- SCHULTEN, Adolf (1955): Iberische Landeskunde. Geographie des antiken Spanien, Band I, Straßburg
- SERBAT, Guy (1986): Pline l'Ancien. État présent des études de sa vie, son oeuvre et son influence. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt II 32,4, Berlin & New York, 2069–2200
- SHIMRON, Binyamin (1989): Politics and Belief in Herodotus, Stuttgart
- SNELL, Bruno (1980): Gleichnis, Vergleich, Metapher, Analogie. Der Weg vom mythischen zum logischen Denken. In: Snell, B.: Die Entstehung des Geistes, 5. Auflage, Göttingen, 178–204
- SOLMSEN, Friedrich (1963): Nature as Craftsman in Greek Thought. In: Solmsen, F.: Kleine Schriften, I, Hildesheim, 332–355

- SONNABEND, Holger (1991): Der Mensch, die Götter und die Natur. Zu den antiken Kanal-
bauprojekten am Golf von Korinth. In: Festschrift August Nitschke, Köln etc. 47–59
- THÜRY, Günther E. (1995): Die Wurzeln unserer Umweltkrise und die griechisch-römi-
sche Antike, Salzburg
- TRAINA, Giusto (1994): La tecnica in Grecia e a Roma, Rom
- VERNANT, Jean-Pierre (1985): Remarques sur les formes et les limites de la pensée techni-
que chez les Grecs. In: Vernant, J.-P.: Mythe et pensée chez les Grecs: Études de psy-
chologie historique, 2. Auflage, Paris, 302–322
- VERSNEL, Hendrik S. (1981): Self-Sacrifice, Compensation and the Gods. In: Le sacrifice
dans l'antiquité = Entretiens sur l'antiquité classique 27, Genf, 135–184 und Diskussion,
186–194
- WASSERVERSORGUNG (1983–1988): Geschichte der Wasserversorgung, Bände 1–3 = Die
Wasserversorgung antiker Städte, Mainz
- WEEBER, Karl-Wilhelm (1990): Smog über Attika. Umweltverhalten im Altertum, Zürich
& München
- WHITE, K. D. (1967): Agricultural Implements of the Roman World, Cambridge
- WHITE, K. D. (1975): Farm Equipment of the Roman World, Cambridge
- WHITE, K. D. (1984): Greek and Roman Technology, London
- WISSOWA, Georg (1902): Religion und Kultus der Römer, München
- ZANKER, Paul, Hg. (1976): Hellenismus in Mittelitalien. In: Abhandlungen der Akademie
der Wissenschaften Göttingen, Philosophisch-historische Klasse 97, 439–454
- ZWERNEMANN, Jürgen (1995): Religiöse und magische Glaubensvorstellungen bei west-
afrikanischen Savannenvölkern. In: Aberglaube – Magie – Religion = [16.] Matreier
Gespräche [1990], herausgegeben von Max Liedtke, Graz, 82–97

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996b](#)

Autor(en)/Author(s): Mehl Andreas

Artikel/Article: [Technik, Natur und Götter in der griechisch-römischen Antike 60-88](#)