

Philosophische Bibliothek

Aristoteles

Physik

Teilband 1 · Bücher I–IV

Griechisch – Deutsch

Meiner





ARISTOTELES

Physikvorlesung

Teilband I: Bücher I–IV

Griechisch–Deutsch

Mit einer Einleitung, Literaturverzeichnis
und Anmerkungen
herausgegeben von

GOTTFRIED HEINEMANN

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographi-
sche Daten sind im Internet abrufbar über <http://portal.dnb.de>.
ISBN 978-3-7873-3870-2 · ISBN eBook: 978-3-7873-3801-6

www.meiner.de

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 2021. Alle Rechte vorbehalten. Dies gilt auch für Vervielfältigungen, Übertragungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, soweit es nicht §§ 53 und 54 UrhG ausdrücklich gestatten. Satz: post scriptum, Hüfingen. Druck und Bindung: Druckerei Beltz, Bad Langensalza. Werkdruckpapier: alterungsbeständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus 100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

INHALT

Vorwort des Herausgebers	IX
Einleitung. <i>Von Gottfried Heinemann</i>	XI
I. Naturwissenschaft und Naturphilosophie bei Aristoteles	XI
I.1 Aristotelische Naturwissenschaft	XI
I.1.1 Biologie und Kosmologie XI — I.1.2 Wissen- schaftssystematik bei Aristoteles und in der Überlieferung des <i>Corpus Aristotelicum</i> XVII	
I.2 Philosophische Vorfragen zur Naturwissenschaft	XXII
I.2.1 Prinzipien und fundamentale Entitäten XXII — I.2.2 Beschreibungsmittel und Gegenstände der Naturwissenschaft XXV	
I.3 Exkurs: <i>philosophia</i> und »Philosophie«	XXX
I.3.1 Abgrenzungen: populäre und elitäre <i>philosophia</i> XXX — I.3.2 Naturwissenschaft und Naturphilosophie XXXV	
I.4 Aristoteles und die Anfänge der Naturphilosophie XXXVII	
I.4.1 Stichwörter zur frühen griechischen Philosophie: Kosmos, Universum, Natur XXXVIII — I.4.2 Die Natur der Dinge und die Ordnung der Welt XXXIX — I.4.3 Vernunft und Ordnung bei Platon XLII — I.4.4 Kunst, Natur und Zufall bei Aristoteles XLIII — I.4.5 Analoge Strukturen: Die Kunst imitiert die Natur XLVIII	
I.5 Aristoteles und die moderne Naturwissenschaft	L
I.5.1 Naturwissenschaftliche Tatsachen L — I.5.2 Naturwissenschaftliche Erklärungen LVII	
2. Ausgewählte Begriffe und Themen	LXI
2.1 Bewegung	LXI
2.1.1 Anfangs- und Endzustände LXII — 2.1.2 Die Minimalstruktur der Bewegung LXIV — 2.1.3 Prozess und Resultat: Was es heißt, in Bewegung zu sein LXVIII — 2.1.4 Bewegung und Zeit LXXIII	

2.2	Prinzipien	LXXXI
2.2.1	Erklärende Wissenschaft: Prinzipien, Ursachen und Elemente LXXXI – 2.2.2 Wissenschaftstheoretische Vorüberlegung: Erkenntnis- und Erklärungsprinzipien LXXXVI – 2.2.3 Die Tradition: Ursprünge, Hypothesen, Prinzipien XCIV – 2.2.4 Wissenschaftstheoretischer Fundamentalismus? – Göttliche Misgunst und skeptischer Zweifel CI – 2.2.5 Prinzipien in <i>APo</i> I 2 und <i>Phys.</i> I 7 CVI	
2.3	Natur (<i>physis</i>) – sowie Ursachen, Vermögen und andere Bewegungsprinzipien	CXVIII
2.3.1	Die Erörterung des Naturbegriffs in <i>Phys.</i> II 1 CXIX – 2.3.2 Grammatischer Stellenwert und Grund- bedeutungen von <i>physis</i> CXXIII – 2.3.3 Das Modell der <i>technê</i> : Naturen, Naturdinge und Artefakte CXXV –	
2.3.4	Spezifische Gesetzmäßigkeiten und die »Natur« als »Gattung des Seienden CXXXI – 2.3.5 Ursachen CXXXV – 2.3.6 Bewegungsprinzipien: effiziente Ursachen, aktive und passive Vermögen, Naturen	CXLII
3.	Text und Übersetzung	CLIII
3.1	Die sog. <i>Physikvorlesung</i> : Textsorte und Komposition, Überlieferung und griechischer Text	CLIII
3.1.1	Ein Vorlesungszyklus CLIII – 3.1.2 Das <i>Corpus Aristotelicum</i> und seine Überlieferung CLV –	
3.1.3	Zum Text dieser Ausgabe CLVI	
3.2	Übersetzung und philosophische Terminologie	CLVII
3.2.1	Konkurrierende Ziele und Schwierigkeiten der Übersetzung CLVII – 3.2.2 Hygienemaßnahmen CLXIV	
3.2.3	Glossar mit Erläuterungen CLXXIV	
	Siglenverzeichnis	CLXXXV
	Literaturverzeichnis	CLXXXIX
	Inhaltsübersicht nach Büchern und Kapiteln	CCXII

ARISTOTELES
Physikvorlesung
Teilband I · Bücher I–IV

Buch I	3
Buch II	47
Buch III	89
Buch IV	129
Anmerkungen des Herausgebers	203

VORWORT DES HERAUSGEBERS

Die aristotelische *Physik* ist ein Grundtext der Wissenschaftsphilosophie und wird hier als solcher durch eine Neuübersetzung und ausführliche Erläuterungen erschlossen. Die Übersetzung versucht Genauigkeit mit Lesbarkeit und Transparenz zu verbinden. Die Anmerkungen geben Hinweise zum Verständnis; dabei werden auch Interpretations- und Übersetzungsprobleme, mit Hinweisen auf die jeweilige Fachliteratur, diskutiert. Die Einleitung und einige ausführlichere Anmerkungen erläutern wissenschaftsphilosophische Sachprobleme sowie wissenschafts- und philosophiehistorische Bezüge. Es handelt sich um eine Studienausgabe. Angesichts der Fülle des Materials kann die einschlägige Fachdiskussion nur selektiv berücksichtigt werden. Der griechische Text entspricht weitgehend der Ausgabe von W.D. Ross; Abweichungen betreffen vor allem dessen Eingriffe in den überlieferten Wortlaut. Dieser erste Halbband umfasst die Bücher I bis IV. Ein zweiter Halbband mit den Büchern V bis VIII ist in Vorbereitung.

Der Herausgeber konnte seine Studien zu den Grundlagen der aristotelischen Naturwissenschaft in mehrere Diskussionszusammenhänge einbringen, namentlich im *Arbeitskreis Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption* (AKAN, Jochen Althoff et al.), im *Interdisciplinary Centre for Aristotle Studies* (ΔΙ.Κ.Α.Μ.) an der Aristoteles-Universität in Thessaloniki (Demetra Sfendoni-Mentzou et al.) sowie im biophilosophischen Forschungsschwerpunkt an der Universität Kassel (Kristian Köchy et al.). Den Genannten sei ebenso gedankt wie den zahlreichen Gesprächspartnern, u. a. Marco Bartalucci, Jacob Greenstine, Chelsea Harry, Ludger Jansen, Martin Meyer, Carlo Natali, Diana Quarantotto, Gianluigi Segalerba, Erwin Sonderegger, Dirk Sroka, Niko Strobach und Georg Wöhrle, denen der Herausgeber wichtige Anregungen, Korrekturen und Auskünfte verdankt.

Als sprachkundige Helfer haben Felix Amthor und André Siebert bei der Durchsicht der Übersetzung jeden Stein umgedreht

und die erstaunlichsten Funde gemacht. Verbleibende Irrtümer und Fehlleistungen gehen ganz auf die Rechnung des Herausgebers und Übersetzers.

EINLEITUNG

1. Naturwissenschaft und Naturphilosophie bei Aristoteles

Nach heutigen Maßstäben fällt das Werk von Aristoteles teils in die Philosophie und teils in andere Disziplinen, darunter insbesondere die Naturwissenschaft.¹ Dabei gehören die Themen der sog. *Physikvorlesung* eher zur Philosophie; ihre Fragestellungen werden heute von der analytischen (post-positivistischen) Metaphysik und der Wissenschaftsphilosophie weitergeführt. Die folgende Einführung gibt im ersten Teil einige Hinweise zur thematischen und historischen Einordnung der *Physikvorlesung*; der zweite Teil der Einführung erörtert einige der in der *Physikvorlesung* behandelten Hauptthemen: Bewegung, Prinzipien, Natur (sowie in Band II: Kontinuität, Zenons Paradoxa, bewegte und unbewegte Bewegter).

1.1 Aristotelische Naturwissenschaft

Die sog. *Physikvorlesung* ist eine philosophische Vorüberlegung zur Naturwissenschaft. Ich beginne mit einigen Bemerkungen zur aristotelischen Naturwissenschaft und ihrer Stellung in der aristotelischen Fachsystematik.

1.1.1 Biologie und Kosmologie

Der deutsche Buchtitel, *Physikvorlesung* oder *Physik*, ist für heutige Leser irreführend (ebenso *Physics* / *Physique* / *Fisica* im Englischen / Französischen / Italienischen usw.). Denn mit Physik im

¹ Inhaltsübersicht über das erhaltene *Corpus Aristolicum* unten 1.1.2.2. Eine gute einführende Darstellung, aber unter weitgehender Ausklammerung der Naturwissenschaft, gibt Rapp 2020; ausgezeichnete Einführungen zu Einzelthemen bei Rapp/Corcilius (Hg.) 2011 sowie in der *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <https://plato.stanford.edu>.

heutigen Sinn hat die *Physikvorlesung* nur wenig zu tun. Das griechische Wort *physikê* bedeutet Naturwissenschaft, und zur Naturwissenschaft gehört bei Aristoteles vor allem die Biologie.²

1.1.1.1 Die aristotelische Biologie ist nicht-reduktionistisch. Das heißt: Biologische Tatsachen werden durch fundamentale biologische Tatsachen erklärt. Nicht-biologische Tatsachen, z. B. einerseits die Umwelt und andererseits die Eigenschaften der Stoffe, aus denen die funktionalen Teile des tierischen oder pflanzlichen Körpers jeweils gebildet sind, gehen nur als Zusatzbedingungen in biologische Erklärungen ein. Die aristotelische Biologie ist holistisch. Das heißt: Die primären Gegenstände der Biologie, nämlich Pflanzen und Tiere (einschließlich des Menschen), sind komplexe Gesamtheiten. Die Merkmale und Vorgänge, die ihr Lebendigkeit ausmachen, werden nicht auf die Eigenschaften der Teile zurückgeführt, sondern die Eigenschaften der Teile werden aus ihrer Funktion für das Lebendigkeit des Ganzen erklärt. Und die aristotelische Biologie ist in eine pluralistische Kosmologie eingebettet: Primäre Gegenstände der Naturwissenschaft (d. i. Naturdinge) sind außer den Lebewesen auch die vier Grundstoffe, aus denen alle Dinge letztlich bestehen. Jede biologische Art und jeder Grundstoff hat eine charakteristische Natur. Diese Naturen sind in naturwissenschaftlichen Erklärungen unhintergebar. Aristoteles unterstellt keine gemeinsame Natur aller Naturdinge – weder im Sinne einer Zusammensetzung aus denselben Grundstoffen wie in der frühen griechischen Philosophie noch im Sinne eines gemeinsamen Merkmals, z. B. der Ausdehnung bei Descartes oder der universellen Geltung derselben Naturgesetze wie in der modernen Naturwissenschaft.

Die erwähnte Auffassung der »Natur« als Zusammensetzung aus Grundstoffen ist aufschlussreich. Bei vier Grundstoffen (den sog. Elementen Feuer, Wasser, Luft, Erde) unterscheiden sich Gemische voneinander typischerweise nicht dadurch, was in ihnen vor-

² Vgl. Meyer 2015 zur aristotelischen Biologie, ihrer Vorgeschichte und ihrem systematischen Kontext in der aristotelischen Naturwissenschaft; als kürzere Einführungen Grene/Depew 2004, 1–34; Kullmann 2011a und Lennox 2017; ferner die Sammelbände Kullmann/Föllinger (Hg.) 1997, Föllinger (Hg.) 2010 und Heinemann/Timme (Hg.) 2016.

kommt (hierfür gibt es nicht mehr als 15 Möglichkeiten), sondern durch die quantitativen Mischungsverhältnisse. Das regelmäßige Entstehen eines bestimmten Gemischs erfordert daher die Gewährleistung eines bestimmten Mischungsverhältnisses und lässt sich deshalb, wie Aristoteles in Auseinandersetzung mit Empedokles insistiert, nicht aus den Eigenschaften der beteiligten Grundstoffe erklären. Empedokles erwähnt solche Mischungsverhältnisse eher beiläufig und ohne Erklärung; ob die beteiligten Gottheiten, Harmonie und Kypris, als externe Lenkungsinstanzen fungieren sollen, ist nicht ganz klar.³ Aristoteles ignoriert diese Option und fordert stattdessen, dass die Regelmäßigkeit des Entstehens durch die Natur der beteiligten Dinge erklärbar sein muss – sonst wäre die Regelmäßigkeit widersinnigerweise ein bloßes Zufallsprodukt.⁴ Aristoteles bestreitet nicht, dass zur jeweiligen Natur der Dinge auch ihre Zusammensetzung aus Grundstoffen gehört. Aber das genügt nicht; Natur ist dann auch und vor allem dasjenige, was das Zustandekommen der jeweiligen Mischungsverhältnisse und insgesamt diejenige Struktur gewährleistet, durch die ein Naturding als Gegenstand von bestimmter Art gekennzeichnet ist.

Bei natürlichem Entstehen gemäß *Met.* VII 7 wird diese Ordnungsleistung auf die fragliche Struktur selbst, aber in einem anderen Ding, zurückgeführt. Das heißt, die Struktur erhält sich selbst durch biologische Reproduktion; und nur eine Struktur, die hinreichend komplex ist, um die biologische Reproduktion ihrer Träger zu gewährleisten, ist nach *Met.* VII 17 ontologisch fundamental. Demgemäß ist es nach *Anim.* II 4 die »natürlichste Leistung der ... Lebewesen, ein anderes zu machen, das ist wie es selbst: das Tier ein Tier, die Pflanze eine Pflanze, damit sie soweit möglich am Immerwährenden und somit am Göttlichen teilhaben«.⁵ Der dauernde Bestand der Arten gilt in der aristotelischen Biologie als

³ Vgl. DK 31 B 96 und 98.

⁴ Vgl. GC 6, 333^b4–18, ähnlich *Phys.* II 8, 198^b23–199^a8 und ebd. 199^a33–^b9; siehe dort.

⁵ *Anim.* II 4, 415^a25–^b1. – »Lebewesen« (hier im Plural): *zônta*, d. i. Pflanzen und Tiere. »Tier«: *zô;on*. Beachte: Wie in jeder biologischen Klassifikation wird der Mensch bei Aristoteles zu den Tieren gerechnet.

fundamentale Tatsache. Das Fortpflanzungsverhalten der Tiere und die entsprechenden Vorgänge bei Pflanzen werden unter Rekurs auf diese Tatsache, d. h. durch ihre Funktion als notwendige Bedingungen des Bestands der jeweiligen Arten, erklärt.⁶

1.1.1.2 Es gibt bei Aristoteles keine göttliche Lenkungsinstanz – auch keine Lenkung durch Herstellung geeigneter Anfangsbedingungen (wie etwa bei Anaxagoras); denn einen solchen Anfang gibt es gar nicht. Die Welt und ihre Ordnung haben nach Aristoteles schon immer bestanden. Das »Göttliche« (*theion*), von dem Aristoteles an der zitierten Stelle in *De anima* spricht, gleicht dem bewegungslosen Antrieb der Himmelsbewegungen in *Met.* XII 7: Es »bewegt als begehrt«;⁷ seine Ordnungsleistung ist keine andere als diejenige, die durch die Naturen der beteiligten Dinge gewährleistet ist.⁸

Die vermutlich im 5. Jh. entdeckte Kugelgestalt der Erde ist für Aristoteles eine gesicherte Tatsache.⁹ Der Erdumfang wird von

Übersetzungen sind hier und im Folgenden, wenn nicht anders angegeben, von mir.

⁶ An der zitierten Stelle wird durch »damit« (415^a28: *hina*) eine funktionale Erklärung angezeigt. Die anschließende Rede von einem entsprechenden Wunsch (415^b1: *oregetai*) ist metaphorisch: Pflanzen haben nach Aristoteles gar keine Wünsche, und tierisches Paarungs- und Brutpflegeverhalten ist durch viel näherliegende Wünsche geleitet. Dieselbe Metapher – oder vielmehr: Verwechslung von Wunsch und biologischer Funktion: »Der Hirsch will seine Gene vererben« – ist auch heute in populären Darstellungen verbreitet.

⁷ *Met.* XII 7, 1072^b3: *kinei ... hōs erōmenon*. Aristoteles konstruiert hier den Antrieb der Himmelsbewegungen in Analogie zum Antrieb tierischer Bewegungen durch die mentale Repräsentation eines begehrten Objekts (vgl. *Anim.* III 10, 433^b11–19; *MA* 700^b23–701^a6).

⁸ Im Hinblick auf die Himmelsbewegungen ist ein kleiner Vorbehalt angebracht: Die Konstruktion des Antriebs sichert ihre Gleichförmigkeit. Aufgrund ihrer in *Met.* XII 8 beschriebenen Verschachtelung fungieren die Himmelsbewegungen als Taktgeber für meteorologische und biologische Vorgänge. Die regelmäßige Dauer von Tages- und Jahreszeiten, daher auch von Vegetationsperioden usw., ist letztlich durch die Unveränderlichkeit des ersten Bewegers bedingt.

⁹ Vgl. *Cael.* II 14, 297^a8 ff.

ihm nach zeitgenössischen Schätzungen mit 400 000 Stadien (ca. 73 000 km) angegeben, was »im Vergleich zu den anderen Gestirnen nicht groß« sei.¹⁰ Aristoteles verbindet das geozentrische Weltmodell mit einer Charakterisierung der vier Grundstoffe als leicht oder schwer je nach ihrer »natürlichen« Bewegung zur Peripherie bzw. zum Zentrum der Welt; die Kreisbewegung der Himmelskörper entspricht der Natur des fünften Grundstoffs, aus dem sie bestehen. Die zentrale Position der Erde ergibt sich unmittelbar aus der Schwere des gleichnamigen Grundstoffs, aus dem sie überwiegend besteht. Die Annahme einer täglichen Erdumdrehung wurde bereits in Platons Akademie diskutiert;¹¹ sie wird von Aristoteles u. a. deshalb abgelehnt, weil die Erde dann eine zweite natürliche Bewegung haben müsste, was mit dem beschriebenen Erklärungsansatz unvereinbar wäre. Die Ausdehnung des Himmels, der demgemäß täglich um die Erde rotiert, ist beträchtlich, aber beschränkt. Nach Aristoteles gibt es kein Außerhalb, nicht einmal die Leere, von der man denken sollte, dass sie diesen einzigen, endlichen *kosmos* umgibt.

Zwei Fragen schließen sich an: Ist die Weltsicht der aristotelischen Naturwissenschaft deterministisch? Und ist sie anthropozentrisch? Eine Variante des Determinismus ist der Fatalismus: Wenn z. B. Bayern München im Jahr 2083 deutscher Fußballmeister wird, dann ist es immer schon wahr und deshalb auch immer schon unvermeidlich, dass Bayern München im Jahr 2083 deutscher Fußballmeister wird. Aristoteles bemüht sich um einen Wahrheitsbegriff,

¹⁰ *Cael.* II 14, 298^a15–20 (Umrechnung von Stadien in Kilometer nach Jori 2009, 475); zutreffend ist bekanntlich: ca. 40 000 km. Zu den »anderen Gestirnen« vgl. [Platon], *Epin.* 983a4–6, wonach »die ganze Sonne größer als die ganze Erde ist« und »alle Planeten eine erstaunliche Größe haben«; der Autor der *Epinomis* ist vermutlich Philipp von Opus, ein wenig älterer Kollege des Aristoteles an Platons Akademie (vgl. Krämer 2004, 81 f. und 84 f.).

¹¹ Als Urheber dieser Annahme gilt Herakleides Pontikos, ebenfalls ein wenig älterer Kollege des Aristoteles an Platons Akademie (vgl. Krämer 2004, 75 f.; Jori 2009, 391 ff.). – Ein heliozentrisches Weltmodell wurde erstmals von dem zweieinhalb Generationen jüngeren Aristarch von Samos vorgeschlagen.

der fatalistische Konsequenzen vermeidet.¹² Eine zweite Variante des Determinismus wird durch das Laplace'sche Gedankenexperiment illustriert: Aus der vollständigen Kenntnis der Naturgesetze sowie der Werte, welche die einschlägigen Parameter an einer bestimmten Zeitstelle annehmen, wäre unter den Voraussetzungen der klassischen Mechanik eine vollständige Kenntnis aller früheren und späteren Weltzustände ableitbar. Nach Aristoteles ist der Lauf der Dinge einerseits durch deren jeweilige Naturen und andererseits durch Komplikationen bestimmt (s.u. 1.5.1.2). Da die möglichen Komplikationen stets unübersehbar sind, ist das Laplace'sche Gedankenexperiment unter aristotelischen Voraussetzungen nicht rekonstruierbar.

Anthropozentrisch ist die neuzeitliche Naturwissenschaft, wenn sie sich aus dem Bacon-Descartes'schen Projekt der Naturbeherrschung – vielleicht auch noch mit einem entsprechenden Schöpfungsauftrag wie bei Bacon – versteht. Bei Aristoteles gibt es so etwas nicht. Was es gibt, ist eine universelle Nutznießerschaft des Menschen. Anders als andere biologische Arten ist der Mensch nach Aristoteles nicht auf die Nutzung bestimmter Ressourcen festgelegt. Sondern er ist in der Lage, buchstäblich »alles« zu Ressourcen für sein Leben und die jeweilige Lebensform umzufunktionieren. Anthropozentrisch würde diese Weltansicht aber erst durch die Annahme, dass die Nutzung durch den Menschen die Existenz und die Eigenschaften der genutzten Dinge in ähnlicher Weise erklärt, wie die Existenz und die Eigenschaften von Körperteilen durch ihre biologische Funktion erklärt werden können.¹³ Die biologische Rangfolge (sog. *scala naturae*), an deren Spitze der Mensch

¹² Vgl. den Abschnitt »Zeit und Wahrheit« in Heinemann [in Vorb.] sowie unten 2.1.4.3.

¹³ Eine anthropozentrische Weltanschauung, wonach die Götter alles zugunsten der Menschen eingerichtet haben, wird bei Xenophon von Sokrates vertreten (*Mem.* I 4 und IV 3, nach Sedley 2007, 78ff. dem historischen Sokrates zuschreibbar); dieser Anthropozentrismus wird in Platons *Gesetzen* (903c2–5) ausdrücklich verworfen. Eine naturalistische Version vermutet Sedley (1991 und 2007, 194ff.) bei Aristoteles, dagegen Heinemann 2016c.

steht, illustriert bei Aristoteles eher, als dass sie erklärt. Freilich legt sie nach *EN I 6* fest, was für den Menschen das höchste Gut ist, und dieses, das gelingende Leben (*eu zên = eudaimonia*), setzt das Leben voraus. Aber wie das gelingende Leben seinerseits nichts Biologisches ist, so ist die episodische Todlosigkeit, in der es sich nach *EN X 7* vollendet,¹⁴ kein natürlicher Zweck und überhaupt kein Thema der Naturwissenschaft.

1.1.2 Wissenschaftssystematik bei Aristoteles und in der Überlieferung des *Corpus Aristotelicum*

Die überlieferte Anordnung der aristotelischen Schriften folgt einem Programm, das nicht das aristotelische ist. Die Logik ist bei Aristoteles keine selbständige Disziplin, und die Metaphysik ist nicht der krönende Abschluss der theoretischen Philosophie.

1.1.2.1 In der aristotelischen Wissenschaftssystematik gilt die Naturwissenschaft als Einzeldisziplin, im Unterschied zur sog. Ersten Philosophie. Nach *Met. IV 1–3* und *Met. VI 1* heißt das zweierlei: Erstens ist ihr Gegenstand nicht umstandslos »alles«, sondern nur »eine Gattung des Seienden«, nämlich diejenigen Dinge, bei denen »das Prinzip (*archê*) der eigenen Bewegung und Ruhe in dem Gegenstand selbst ist«; in der *Physikvorlesung* sind das die »Naturdinge« (s. u. 1.2.2 und 2.3.1.1).¹⁵ Und zweitens thematisiert die Naturwissenschaft ihre Gegenstände nicht »als Seiendes«, sondern eben als Naturdinge; das heißt, ihr Thema ist nicht, »was dem Seienden« – und somit auch den Naturdingen als Seiendem – »an sich

¹⁴ Vgl. *EN X 7*, 1177^b₃₁–1178^a₂; dazu Heinemann 2019, 32 ff.

¹⁵ Einzeldisziplin: *en merei ...* (*Met. IV 1*, 1003^a₂₂), *kata meros ...* (*Met. IV 3*, 1005^b₂₉); »alles«: *peri pantôn* (vgl. einerseits *Met. IV 2*, 1004^a₃₄–^b₁, andererseits *PA I 1*, 641^a₃₆–^b₁); »Gattung«: *genos* (*Met. IV 3*, 1005^a₃₄, dann *Met. VI 1*, 1025^b₈, ^b₁₆ und ^b₁₉). – Dinge, bei denen »das Prinzip ...«: *Met. VI 1*, 1025^b_{20–21}; zur Übers. Kirwan 1993, 189 mit Verweis auf die Parallelstelle *Met. V 4*, 1014^b_{18–20}. »Naturdinge«: *Phys. I 2*, 184^a₁₃ u. ö., *Phys. II 1*, 192^b₈; über Bewegungsprinzipien s. u. 2.3.6.

eignet«, sondern was sich aus ihrer Kennzeichnung als Naturdinge »zusätzlich ergibt« und somit »der Gattung an sich eignet«. ¹⁶

Hiermit ist die Naturwissenschaft nach *Met.* VI 1 zugleich auch als eine der »theoretischen« Disziplinen charakterisiert. Anders als bei den auf das Handeln bzw. das Bewirken bezogenen Disziplinen ist ihre Fragestellung und Argumentation diejenige des unbeteiligten Beobachters. Denn wie das Prinzip der jeweiligen Bewegung liegen auch die sachgemäßen Ausgangspunkte naturwissenschaftlicher Erklärungen in den jeweiligen Gegenständen und machen deren jeweilige Natur aus. ¹⁷ Theoretische Disziplinen sind nach Aristoteles die (auch als Theologie charakterisierte) Erste Philosophie, die Mathematik und die Naturwissenschaft. ¹⁸ Nach dem griechischen Wortsinn bedeutet *theôria* vor allem auch »Zuschauerschaft«. Diese Metapher liegt wohl auch der Selbstbeschreibung von Philosophie und Wissenschaft als »theoretisch« zugrunde: Wie der Zuschauer bei einer festlichen Aufführung ist der Naturwissenschaftler in das Geschehen, dem er zuschaut, nicht involviert. Darin unterscheidet er sich auch von dem neuzeitlichen Experimentator, der *technische* Verfahren zur Herstellung bestimmter Effekte erfindet und das Funktionieren dieser Verfahren als Beispiele gelingender Naturbeherrschung und eben deshalb – nach Bacon »wird Natur nicht anders besiegt, als indem man ihr gehorcht« (s. u. 1.5.1.2) – als naturwissenschaftliche Tatsachen interpretiert. Die Metaphern der »Zuschauerschaft« und der »Naturbeherrschung« illustrieren einen

¹⁶ »als Seiendes«: *hê; on* (*Met.* IV 1, 1003^a21); was »an sich eignet«/was sich »zusätzlich ergibt«: *ta ... hyparchonta kath' hautō/to symbebêkos* (ebd. 21–22/^a25), wobei *to symbebêkos* (1003^a25) = *ta kath' hauta hyparchonta tô; genei* (*Met.* VI 1, 1025^b12).

¹⁷ *Met.* VI 1, 1025^b21 und 25–26. »Fragestellung« und »Argumentation«: *dianoia*.

¹⁸ *Met.* VI 1, 1026^a6–32. Die Mathematik hat nach Aristoteles keinen selbständigen Gegenstand (dazu auch *Phys.* II 2, 193^b22–194^a12); die Annahme eines der Ersten Philosophie vorbehaltenen Gegenstandes sichert, dass sich diese von der Naturwissenschaft nicht nur durch die grundsätzlichere Fragestellung, sondern auch durch den umfassenderen Gegenstandsbezug unterscheidet.

wichtigen Unterschied zwischen aristotelischer und neuzeitlicher Naturwissenschaft.

Beim Handeln und beim Bewirken liegt das Prinzip des Geschehens im jeweiligen Akteur.¹⁹ Dieser bestimmt, was geschieht, und zwar beim Handeln durch seinen Entschluss, beim Bewirken durch Einsicht, Fachwissen oder Kraft; und ebenso liegt es an ihm, wann das Geschehen beginnt und wann es endet. Die Fragestellung und Argumentation der praktischen und poetischen Disziplinen entspricht daher derjenigen eines rationalen Akteurs, nämlich: welches Handeln im Sinne eines gelingenden Lebens (*eudaimonia*) und welches Verfahren für die Bewirkung eines erwünschten Resultats das Richtige ist. Im einfachsten Fall ist das Ergebnis der Überlegung der Beginn des entsprechenden Tuns.

1.1.2.2 Die vermutlich auf das 1. Jh. v. Chr. zurückgehende Anordnung der aristotelischen Abhandlungen (des sog. *Corpus Aristotelicum*), beispielsweise in der Bekker'schen Ausgabe und der *Revised Oxford Translation*,²⁰ entspricht einer Einteilung der Philosophie in Logik, Physik und Ethik, die sich erst nach Aristoteles durchgesetzt hat.

- Die an den Anfang gestellten Texte zur Semantik (*Int.*), Logik (*APr*), Wissenschaftstheorie (*APo*) und Argumentationstheorie (*Top.*, *SE*) machen kein eigenes Fach aus; ihr Inhalt wird von Aristoteles zu der methodologischen Allgemeinbildung (*paideia*)

¹⁹ Zum Folgenden *Met.* VI 1, 1025^b22–24 (Text nach Ross und Jaeger, anders Bonitz; vgl. einerseits Ross 1924 I, 353, andererseits Bonitz 1849, 283 und dessen Übersetzung der Stelle). – »Einsicht«: *nous* (vgl. Frede/Patzig 1988 II, 111 zu der Parallelstelle *Met.* VII 7, 1032^a27–28); »Fachwissen«: *technê*; »Kraft«: *dynamis*; »Entschluss«: *prohairesis*; »poietisch«: *poiêtikos* als Attribut zu *epistêmê* oder *dianoia*, d. h. etwa: auf das Bewirken bezogen, zum Bewirken befähigend. Der Unterschied zwischen dem Handeln (*praxis*) und Bewirken (*poiêsis*, oft auch durch »Herstellen« wiedergegeben) liegt nach Aristoteles darin, dass dieses sein Ziel im Bewirkten hat, das Handeln aber in sich.

²⁰ Bekker 1831 bzw. *ROT*. Aristoteles wird üblicherweise, auch in den neueren Ausgaben mit verbessertem Text, mit der Seiten-, Spalten- und Zeilenzählung der Bekker'schen Ausgabe zitiert.

gerechnet, die in allen wissenschaftlichen Disziplinen vorausgesetzt ist.²¹

- Die Naturwissenschaft (*physikê*) umfasst dann mehr als 40 % des *Corpus Aristotelicum*. Auf die sog. *Physikvorlesung* (*Phys.* I–VIII) folgen Abhandlungen über die Himmelsbewegungen (*Cael.* I–II), über die sog. Elemente und ihre natürlichen Bewegungen (*Cael.* III–IV), über das Entstehen und Vergehen der Elemente durch Umwandlung ineinander (*GC* I–II), über den natürlichen Kreislauf der Elemente (Wetter, Gewässer etc.; *Meteor.* I–III), über die Elementarqualitäten und die Umwandlung von Stoffen (*Meteor.* IV), über die grundlegenden Leistungen, die das Lebendigsein von Pflanzen und Tieren, d. h. ihre »Seele« (*psychê*), ausmachen (*Anim.* I–III),²² und über die sie realisierenden Körperfunktionen (*Parva naturalia*) sowie, nach einer systematischen Sammlung zoologischer Fakten (*HA* I–X) und einer methodologischen Einleitung in die Biologie (*PA* I), Abhandlungen über Bau und Funktion der tierischen Körperteile (*PA* II–IV), über den tierischen Bewegungsapparat (*Inc.*) und Bewegungsantrieb (*MA*) sowie über die tierische Fortpflanzung (*GA* I–V).²³

²¹ In diesem Sinne. *Met.* IV 3, 1005ⁿ3–4: *apaideusia tôn analytikôn*; ebd. 4, 1006^b6: *apaideusia*. – Das sog. *Organon* (Bekker 1831, 1–184) umfasst neben den o. g. Abhandlungen auch die sog. *Kategorienschrift* (*Cat.*), die thematisch eher zur Ersten Philosophie gehört.

²² Ein Grenzfall ist der *nous*, d. h. die rationalen kognitiven Funktionen der menschlichen Seele. Zu der Frage, ob und inwiefern seine Analyse in *De anima* III 4–6 nicht mehr zur Naturwissenschaft gehört, vgl. Corcilius 2017, xxxviii ff.

²³ Bekker 1831, 184–789. Die obige Themenliste entspricht weitgehend der Beschreibung der naturwissenschaftlichen *methodos* am Anfang der *Meteorologie* (*Meteor.* I 1, 338^a20–339^a9). – Zu der dort erwähnten Botanik (vgl. ebd. 339^a7) ist nur die spätantike Paraphrase einer aristotelischen Abhandlung in arabischer Übersetzung erhalten; dazu Herzhoff 2016. Die in den Aristoteles-Ausgaben enthaltene Abhandlung *De plantis* (»Über die Pflanzen«; Bekker 1831, 815–830) ist eine Rückübersetzung ins Griechische, die ihrerseits auf einer lateinischen Übersetzung aus dem Arabischen beruht. Ausführliche Beiträge zur Botanik sind dann

- Die sog. *Metaphysik* ist ein Konvolut von Abhandlungen zur Ersten Philosophie.²⁴ Die Bezeichnung *ta meta ta physika*, d. h. »Nachtrag zur Physik« (?), weist wohl auf eine Schwierigkeit bei der Einordnung hin: Nach Aristoteles sind Erste Philosophie und Naturwissenschaft verschiedene Disziplinen. Aber in der späteren Wissenschaftssystematik, der die Anordnung des *Corpus Aristotelicum* folgt, ist die Theologie, und mit ihr die Erste Philosophie, ein Teil der Physik.
- Es folgen die praktischen und poetischen Disziplinen: zunächst die drei Ethiken (*EN*, *EE* und *MM*) und die *Politik*, dann die Abhandlungen zur *Rhetorik* und zur Tragödie (*Poet.*).²⁵

Nach Aristoteles »soll Anaxagoras auf jemandes ... Frage, worum willen man es vorziehen würde, geboren anstatt nicht geboren zu werden, geantwortet haben: »um den Himmel als Zuschauer zu betrachten (*theôrsai*) und die Regularität in der ganzen Weltordnung.«²⁶ Diese Betrachtung (*theôria*) ist bei Aristoteles zu einem umfassenden naturwissenschaftlichen Forschungsprogramm ausgearbeitet. Die *Physikvorlesung* formuliert dieses Programm. Aber erst der daran anschließende systematische und methodologisch reflektierte Durchgang (*methodos*) durch die Themen der Naturwissenschaft führt es dann aus.

von Theophrast, dem wenig jüngeren Mitarbeiter und Nachfolger des Aristoteles, überliefert; vgl. Wehrli et al. 2004, 524 ff.

In der Bekker'schen Ausgabe folgt eine Reihe von Abhandlungen und Materialien, die sich in unterschiedlicher Weise der Schule des Aristoteles zuordnen lassen (ebd. 791–980). Weitere unechte oder umstrittene, im *Corpus Aristotelicum* eingestreute Schriften werden hier übergangen.

²⁴ Bekker 1831, 980–1093. Beiträge zur mathematischen Fachliteratur, der dritten in *Met.* VI 1 genannten theoretischen Disziplin, gibt es im *Corpus Aristotelicum* nicht.

²⁵ Bekker 1831, 1094–1342 bzw. 1354–1420 und 1447–1462.

²⁶ Aristoteles, *EE* I 5, 1216^a11–14 (DK 59 A 30), vgl. *Protr.* fr. B 18 Düring, dazu Heinemann 2019, 19 mit weiteren Literaturangaben.

1.2 Philosophische Vorfragen zur Naturwissenschaft

Die Argumentation der *Physikvorlesung* lässt sich nach heutigen Maßstäben als philosophisch charakterisieren. Ihre zentralen Fragestellungen – nach den Prinzipien, den Gegenständen und den Beschreibungsmitteln der Naturwissenschaft – sind natur- oder wissenschaftsphilosophisch im strengen Sinn. Zu beachten ist freilich, dass diese Charakterisierung eine Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Philosophie unterstellt, die es im alteuropäischen Sprachgebrauch bis zum späten 18. Jh. nicht gibt und hier (mit einem gewissen Rückhalt in einigen Formulierungen bei Aristoteles, s. u. 1.3) in die Interpretation investiert werden muss.

1.2.1 Prinzipien und fundamentale Entitäten

Es gibt Fragen, die durch wissenschaftliche Forschung beantwortet werden, und Fragen, deren Beantwortung der wissenschaftlichen Forschung vorhergeht.²⁷ Ein Thema für vorgängige Fragen wird in *Phys. I 1* mit der ziemlich vagen Formulierung »was mit den Prinzipien der Naturwissenschaft zu tun hat« angegeben.²⁸ »Prinzipien« sind nach Aristoteles die sachgemäßen Ausgangspunkte wissenschaftlicher Erklärungen (s. u. 2.2). Das heißt einerseits: Tatsachen werden durch Zurückführung auf Prinzipien erklärt. Andererseits sind Prinzipien aber auch nur Tatsachen; als Prinzipien sind sie dadurch ausgezeichnet, dass sie nicht weiter auf andere Tatsachen zurückführbar sind. Die Feststellung der jeweils einschlägigen Prinzipien – als Tatsachen und als nicht weiter zurückführbar – gehört

²⁷ Wohlgermerkt: der wissenschaftlichen Forschung, und das heißt nicht, wie bei Kant, der Erfahrung. Die Aristotelische Prinzipienforschung beruht auf gehaltvollem, insbesondere auch empirischem Hintergrundwissen; ihr Verfahren ist nach *Phys. I 1* die Analyse dessen, was durch Hintergrundwissen bekannt ist.

²⁸ *Phys. I 1*, 184^a14–16: *tês peri physeôs epistêmês ... ta peri tas archas* (das zweite *peri* geht hier mit dem Akkusativ, bedeutet also so etwas wie »im Umkreis von«).

deshalb zu den Aufgaben der naturwissenschaftlichen Forschung; sie geht ihr nicht vorher.

Aufgabe der vorgängigen Prinzipienforschung ist vielmehr die Ausarbeitung einer Strategie für das Aufsuchen von Prinzipien und für deren Ausweisung als Prinzipien der Naturwissenschaft: Sachgemäße Ausgangspunkte naturwissenschaftlicher Erklärungen sind nach *Phys. I 7* die »Form« (*eidos* – oder »Gestalt«: *morphê*) und das Material (*hylê*) der jeweils beteiligten Naturdinge und somit nach *Phys. II 1* deren jeweilige Natur (*physis*). Auf diese sind nach *Phys. II 3* und 7–9 alle kausalen Erklärungen, d. h. nicht nur Wirkungs-, sondern insbesondere auch funktionale Zusammenhänge, zurückzuführen (s. u. 2.3). Aristoteles beschreibt in *Phys. I–II* eine allgemeine Struktur der Naturdinge und der naturwissenschaftlichen Erklärung: Nach einer treffenden Formulierung von Sarah Broadie sind die in *Phys. I 7* angegebenen »Prinzipien« bloße »Rollen«; in wissenschaftlichen Erklärungen sind die Rollen dann jeweils besetzt.²⁹ Die allgemeinen Regeln, nach denen sie zu besetzen sind, sind Thema der Prinzipienforschung; sie zu besetzen, ist dann Aufgabe der Naturwissenschaft. – Und dasselbe gilt für Naturen und Ursachen gemäß *Phys. II 1* und 3.

Auch die Themen der anschließenden Bücher – Bewegung, Unbegrenztes, Ort, Leeres, Zeit (*Phys. III–IV*); Kriterien zur Klassifikation von Bewegungen und Änderungen (*Phys. V*); Kontinuumsstruktur der Bewegung, Zenons Bewegungsparadoxa (*Phys. VI*); Kinematische Ketten und bewegungslose Bewegungen (*Phys. VII–VIII*) – haben irgendwie »mit den Prinzipien der Naturwissenschaft zu tun«. Aber es ist zunächst nicht klar, wie sich diese Themenfolge und somit der thematische Zusammenhang der *Physikvorlesung* aus der in *Phys. I 1* formulierten Fragestellung ergibt.

Eine zweite Frage, nämlich nach fundamentalen Entitäten, wird in *Phys. I 2* nur beiläufig und indirekt angedeutet.³⁰ Sie hängt einer-

²⁹ Vgl. Broadie 2019, 313.

³⁰ *Phys. I 2*, 184^b22–25 (siehe dort). – Zum systematischen Stellenwert dieser Frage Kuhn 1962/1996, 4 f.: »Effective research scarcely begins before a scientific community thinks it has acquired firm answers to questions like the following: [a] What are the fundamental entities of which

seits eng mit der Frage nach Prinzipien und Ursachen zusammen. Denn nach Aristoteles sind die sachgemäßen Ausgangspunkte naturwissenschaftlicher Erklärungen an den einschlägigen fundamentalen Entitäten aufzusuchen; in *Phys.* I 7 werden sie mit deren Material und Form und in *Phys.* II 1 mit deren Natur identifiziert (s. o.). Andererseits betrifft die Frage nach fundamentalen Entitäten den Gegenstand der Naturwissenschaft. Dieser, die sog. »Naturdinge« (*physei onta*), wird in *Phys.* I 2 durch die *hypothesis*, »dass die Naturdinge (*ta physei*) entweder sämtlich oder teils in Bewegung sind«,³¹ eingeführt. Die Auszeichnung der »Naturdinge« als fundamentale Entitäten (d. h. »Substanzen«) ist in *Phys.* I 7 vorausgesetzt; in *Phys.* II 1 wird sie ausdrücklich bestätigt.³²

Die Fragestellungen von *Phys.* III–IV schließen hier an:³³ Naturdinge gibt es nicht ohne Bewegung; demgemäß ist erstens zu fragen, was Bewegung – d. h. hier: das In-Bewegung-Sein – ist, und zweitens, ob und inwiefern zur Bewegung die unbegrenzte Teilbarkeit des Kontinuums, der Ort, der gewechselt wird, das Leere, in die hinein gewechselt wird, und die Zeit gehören und was demgemäß Unbegrenztes, Ort, Leeres und Zeit sind. In *Phys.* V–VI wird die Analyse der Bewegung weiter ergänzt: In *Phys.* V durch die systematische Berücksichtigung unterschiedlicher Anfangszustände; in der vorherigen Analyse des Werdens (*Phys.* I 7) und des In-Bewegung-Seins (*Phys.* III 1) wurde der Anfangszustand nur als Gegenteil des Endzustands sowie durch ein Vermögen, in den Endzustand zu wechseln, beschrieben. *Phys.* VI eliminiert die Zenon'schen Bewegungsparadoxa durch eine geeignete Beschreibung der Kontinuumsstruktur der Bewegung. So weit lässt sich der thematische Zusammenhang der *Physikvorlesung* aus der *hypothesis*

the universe is composed? [b] How do these interact with each other and with the senses? [c] What questions may legitimately be asked about such entities and what techniques employed in seeking solutions?« – Die dt. Übersetzung von [a] ist ab der 2. Aufl. (Frankfurt/M. 1976, dort S. 19) defekt.

³¹ *Phys.* I 2, 185^a13 (siehe dort sowie unten 1.2.2.2 und 2.3.1.1).

³² *Phys.* I 7, 190^b18–19 und *Phys.* II 1, 192^b33–34 (siehe jeweils dort)

³³ Vgl. die einleitende Bemerkung in *Phys.* III 1 (200^b12–21).

in *Phys.* I 2 sowie den Fragen nach Prinzipien und fundamentalen Entitäten verstehen. Demgegenüber ist der Zusammenhang von *Phys.* VII–VIII mit dem Rest der *Physikvorlesung* problematisch. Immerhin lassen sich die Thesen, dass kinematische Ketten endlich sein müssen und bei einem bewegungslosen Bewegter beginnen, als Weiterführung der Analyse von Wirkungsbeziehungen in *Phys.* II 3 und *Phys.* III 3 interpretieren.

1.2.2 Beschreibungsmittel und Gegenstände der Naturwissenschaft

Die Argumentation der Physikvorlesung folgt über weite Strecken dem Frageschema »Ob es ist/Was es ist« aus *APo* II 1. Nur beim Thema »Natur« wird die erstere Frage abgelehnt: Der Gegenstandsbereich der Naturwissenschaft – die sog. Naturdinge – wird durch *hypothesis* eingeführt; seine Existenz ist auch im Rahmen einer philosophischen Vorüberlegung nicht diskutierbar.

1.2.2.1 Aristoteles beschreibt die Fragestellung der theoretischen Wissenschaft eingangs des zweiten Buchs der *Zweiten Analytiken* so: »Wir untersuchen viererlei: [i] das Ob, [ii] das Warum, [iii] ob es ist, [iv] was es ist.« Dabei geht jeweils die Feststellung der Tatsachen ihrer Erklärung voraus. Zum Beispiel, [i] »ob sich die Sonne verfinstert oder nicht«: Erst »wenn wir wissen, dass sie sich verfinstert ..., untersuchen wir [ii] das Warum-sie-sich-verfinstert«. Und demgemäß für [iii] und [iv]: Zuerst ist zu untersuchen [iii] »ob z.B. ein Kentaur oder ein Gott ist oder nicht« (mit »schlicht« verwendetem »ist«, d. h. im Sinn von Existenz); »und wenn wir wissen, dass er ist, untersuchen wir, [iv] was er ist, zum Beispiel: Was ist überhaupt ein Gott, oder: Was ist ein Mensch?«³⁴ Nach Aristoteles besteht die Aufgabe der Wissenschaft somit in zweierlei: einerseits in der Feststellung der einschlägigen Tatsachen und andererseits in ihrer Erklärung. Bei den Tatsachen handelt es sich gemäß [iii] und [i] teils um die Existenz von Dingen bestimmter Art, teils um deren Eigenschaften und die Vorgänge, in die sie involviert sind. Wissenschaftliche Erklärungen ergeben sich nicht nur gemäß [ii]

³⁴ *APo* II 1, 89^b24–35 – »schlicht«: *haplôs* (^b33).

aus Wirkungs- und funktionalen Zusammenhängen (dazu unten 2.3.5), sondern gemäß [iv] auch aus Definitionen (s. u. 2.2.5.1).

In der *Physikvorlesung* werden keine Tatsachen festgestellt oder erklärt, sondern es werden die für naturwissenschaftliche Tatsachen einschlägigen Beschreibungs- und Erklärungsweisen vorab erörtert. Gleichwohl ist die Argumentation der *Physikvorlesung* über weite Strecken nach dem obigen Schema organisiert.

- Die Abschnitte über Zufall und Irgendwie-von-selbst (*Phys.* II 4–6) sowie über Unbegrenzt, Ort, Leeres und Zeit (*Phys.* III 4 bis IV 14) diskutieren jeweils zuerst die Frage, [iii] ob und inwiefern die jeweilige Sache existiert, und anschließend, [iv] was sie ist.³⁵
- Im Abschnitt über Natur (*Phys.* II 1, s. u. 2.3.1) wird die Forderung, gemäß [iii] »zu zeigen, dass es die Natur gibt«, ausdrücklich zurückgewiesen: Dies sei »durch sich selbst kenntlich«; die Erklärung, [iv] »was die Natur ist«, muss hier genügen.³⁶
- Nur im Abschnitt über Bewegung (*Phys.* III 1–3) bleibt die Frage, ob es Bewegung gibt, unerwähnt. Sie wird durch den Hinweis auf die Themenformulierung der naturwissenschaftlichen *methodos* vertreten: Das Thema ist »über Natur« (*peri physeôs*), Natur ist nach *Phys.* II 1 »Prinzip von Bewegung und Änderung«, zu erklären bleibt, »was Bewegung ist«.³⁷

1.2.2.2 In *Phys.* III 1 setzt die Beantwortung der Frage, was Bewegung ist, die Analyse des Werdens aus *Phys.* I 7 stillschweigend voraus (s. u. 2.1.3.2). Ebenso greift in *Phys.* II 1 die Erklärung, was

³⁵ Vgl. die Themenangaben in *Phys.* III 4: »über das Unbegrenzte, ob es ist oder nicht, und wenn es ist, was es ist« (202^b35–6); *Phys.* IV 1: »über den Ort ..., ob er ist oder nicht und inwiefern (*pôs*) er ist und was er ist« (208^a27–9); *Phys.* IV 6: »über das Leere, ob es ist oder nicht und inwiefern (*pôs*) es ist und was es ist« (213^a13–4); *Phys.* IV 10: »über die Zeit ... ob sie zum Seienden oder zum Nicht-Seienden gehört, und dann, was ihre Natur ist« (217^b29–32). – Weniger schematisch *Phys.* II 4, 195^b31–36.

³⁶ Zu [iii] *Phys.* II 1, 193^a3–9; zu [iv] ebd. ^a1–2 mit Rückbezug auf 192^b21–23. – In *APo* II 1 rechnet Aristoteles bei [i] ausdrücklich mit dem Fall, dass die zu erklärende Tatsache unfraglich ist (vgl. 89^b29–30). Bei [iii] ist Entsprechendes zu erwarten.

³⁷ *Phys.* III 1, 200^b12–14.

Natur ist, stillschweigend auf die Voraussetzung zurück, die in *Phys.* I 2 die Gegenstände der Naturwissenschaft erstmals benennt und beschreibt. »Dass die Naturdinge (*ta physei*) entweder sämtlich oder teils in Bewegung sind«, wird in *Phys.* I 2 als *hypothesis* eingeführt.³⁸ Der Sachbezug der Argumentation der *Physikvorlesung* – und mit ihr der Naturwissenschaft überhaupt – wird somit durch »Zugrundelegung« von Dingen mit bestimmten Merkmalen hergestellt, nämlich der »Naturdinge« (*physei onta*) mit dem Merkmal, stets oder episodisch in Bewegung zu sein.³⁹

Das Verfahren ist in *Met.* VI 1 beschrieben: Die »Prinzipien und Ursachen«, von denen die Einzeldisziplinen handeln (was sie als »rationale« Unternehmungen und somit als Wissenschaften auszeichnet), können »exakter oder schlichter« ausfallen.⁴⁰ Denn diese Disziplinen handeln jeweils

von einem bestimmten Seienden, und sie befassen sich mit einer bestimmten Gattung, die sie sich umrissen haben, aber nicht [wie die Erste Philosophie] mit dem Seienden schlechthin und nicht als Seiendem, und sie machen sich auch keinerlei Erklärung (*logos*) des Was-ist-das; sondern aus diesem, teils indem sie es durch Wahrnehmung klargemacht, teils indem sie das Was-ist-es als *hypothesis* angenommen haben, demonstrieren sie zwingender oder weicher, was der Gattung, von der sie handeln, an sich eignet. Somit ist offensichtlich, dass sich aus einem solchen Aufweis (*ep-*

³⁸ *Phys.* I 2, 185^a12–13: *hêmin ... hypokeisthō ...* – Beachte: *hypokeimai* ist Perf. Pass. zu *hypotithêmi*. Der zu *hypokeimai* gehörige unpersönliche Imperativ *hypokeisthō* zeigt also an, dass der anschließend angegebene Sachverhalt als *hypothesis* fungieren soll. Zum Begriff der *hypothesis* s. u. 2.2.3.1 und 2.2.5.1.

³⁹ Dies ist die unverfänglichste Interpretation des zitierten »entweder sämtlich oder teils« (*ê panta ê enia*, *Phys.* I 2, 185^a13): Die Naturdinge sind in Bewegung, aber nicht immer alle zugleich. Der naheliegende Einwand, dass die Erde nach Aristoteles im Zentrum des Alls dauerhaft ruht und auch nicht episodisch in Bewegung, ist wohl nicht einschlägig. Denn es genügt, hier zunächst an die Erde als Element und nicht an den überwiegend aus Erde gebildeten Körper gleichen Namens zu denken – zu dieser Unterscheidung Althoff, Stichwort *gê*, in: Höffe (Hg.) 2005, 96.

⁴⁰ *Met.* VI 1 1025^b5–7 (»rational«: *dianoëtikê* oder *dianoias metechusa*).

agôgê) keine Demonstration (*apodeixis*) der Substanz oder des Was-ist-das ergibt, sondern eine andere Weise der Verdeutlichung. Ebenso sagen sie auch nichts darüber, ob die Gattung, mit der sie sich befassen, existiert oder nicht, weil es zu derselben Überlegung gehört, das Was-es-ist klar zu machen und das Ob-es-ist.⁴¹

Das Stichwort »die Naturdinge« (*ta physei* oder *ta physei ontá*) markiert demgemäß die Gattung, von der die Naturwissenschaft handelt. Was dieser Gattung an sich eignet, ist nach *Phys. I 2* das Merkmal, stets oder episodisch in Bewegung zu sein; in *Phys. II 1* kommt ein zweites Merkmal hinzu, nämlich ein inneres Prinzip der eigenen Bewegung und Ruhe zu haben.

»Dass die Naturdinge (*ta physei*) entweder sämtlich oder teils in Bewegung sind,« ist nach *Phys. I 2* »klar aus der *epagôgê*«. ⁴² Dabei bezeichnet das Wort *epagôgê* die Hinführung zu einer allgemeinen Einsicht durch Anführung von Einzelfällen; an so etwas wie einen induktiven Schluss oder überhaupt an ein methodologisch ausgewiesenes Begründungsverfahren ist gar nicht gedacht. ⁴³ Gleichwohl ist die Frage, ob es Bewegung gibt, hiermit erledigt; Aristoteles kommt in der *Physikvorlesung* nicht mehr auf sie zurück. Aber das heißt nicht, dass auch die aus der frühen griechischen Philosophie überlieferten Einwände erledigt wären, etwa die in *Phys. VI* und *VIII* ausführlich diskutierten Zenon'schen Bewegungsparadoxa – und ähnlich die in *Phys. I 2–3* bzw. *Phys. I 8* diskutierten Einwände gegen Vielheit und Entstehen. Freilich unterstellt Aristoteles ohne weitere Diskussion, dass diese Einwände nicht die Frage betreffen können, ob es Bewegung gibt, sondern vielmehr die Frage, was Bewegung ist. Die letztere Frage stellt sich nach *APo II 1* nur, wenn

⁴¹ *Met. VI 1* 1025^b8–18.

⁴² *Phys. I 2*, 185^a13–14: *dêlon ek tês epagôgês*.

⁴³ Der Grundgedanke der aristotelischen *epagôge* ist nach Engberg-Pedersen (1979, 305) »something like ›attending to particular cases with the consequence that insight into some universal point is acquired‹ or ›acquiring insight into some universal point as a consequence of attending to particular cases‹.« Zustimmend Kahn 1985, 201n21; vgl. Liske, Stichwort *epagôgê*, in: Höffe (Hg.) 2005, 195–197 sowie Strobach 2015a, 503 ff.

man weiß, dass es Bewegung gibt. Und das heißt: Nun erst stellt sich die Aufgabe, eine zur Entkräftung der gegebenen Einwände geeignete Analyse der Bewegung auszuarbeiten. Wenn das gelingt, erweisen sich die Zenon'schen Bewegungsparadoxa – und ähnlich die in *Phys. I* diskutierten Argumente gegen Vielheit und Entstehen – als Artefakte einer bestimmten Beschreibungsweise, die sich mit geeigneteren Beschreibungsmitteln vermeiden lassen. Die Argumente der Alten gegen die Bewegung (oder gegen Vielheit und Entstehen) werden somit von Aristoteles nicht widerlegt, sondern sie werden bestenfalls eliminiert.⁴⁴

Umgekehrt liefern derartige Einwände Kriterien für die Klärung dessen, was gemäß *Met. IV 1* »der Gattung an sich eignet«. So ist die Vermeidung der Zenon'schen Bewegungsparadoxa eine notwendige Bedingung für eine sachgerechte Beantwortung der Frage, was Bewegung ist, und eine sachgerechte Analyse ihrer Kontinuumsstruktur.⁴⁵ Ebenso hat die Erklärung, was Entstehen (im Unterschied zu bloßer Veränderung) ist, den von Parmenides und seinen Nachfolgern aufgezeigten Widersinn eines Entstehens aus Nicht-Seiendem zu vermeiden. Auch der eleatische Monismus wird in *Phys. I 2–3* nicht widerlegt, sondern eliminiert: Die eleatische Charakterisierung des Seienden ist in einer propositionalen Sprache nicht formulierbar und daher unverständlich;⁴⁶ verständlich ist nach der Schlussbemerkung in *Phys. I 3* nur die der ganzen weiteren Argumentation zugrundeliegende Auffassung des Seienden als etwas Bestimmtes seiend und die Frage, was das eigentlich heißt.⁴⁷

⁴⁴ Aristoteles nennt das »lösen« (*lyein, Phys. I 2, 185^a8 u. ö.*); dazu auch Crubellier 2019, 64.

⁴⁵ Nach Simplikios (*In Phys. 1012.31*) versucht Zenon die Bewegung mit Argumenten »aus den naturwissenschaftlichen Prinzipien« (*ek tôn physikôn archôn*) aufzuheben. Die Entkräftung dieser Argumente würde demnach zur Aufgabe der naturwissenschaftlichen Prinzipienforschung gehören. – Zu Zenon dann Einl. 2.5 im zweiten Band.

⁴⁶ In diesem Sinne vielleicht *Phys. I 2, 185^a27: adynata legein*; vgl. Crubellier 2019, 72: »the thesis ›being is one‹, taken in itself, cannot be sustained because it is devoid of sense.«

⁴⁷ Vgl. *I 3, 187^a8–9: to hoper on ti einai* (siehe dort sowie unten 1.3.1).

1.3 Exkurs: *philosophia* und »*Philosophie*«

Nach *Phys.* I 2 gehört die Diskussion des eleatischen Monismus zwar nicht zur Naturwissenschaft, aber da sie »*philosophia* hat«, wird ihr ein ausführlicher Exkurs gewidmet. Nach *Phys.* I 8 stammen die eleatischen Einwände gegen das Entstehen von denen, »die als erste philosophisch (*kata philosophian*) nach der Wahrheit und der Natur der Dinge gefragt haben.⁴⁸ Was an diesen Stellen mit *philosophia* gemeint ist, lässt sich nur vermutungsweise angeben. Die Verwendung des Wortes ist bei Aristoteles und seinen Zeitgenossen nicht terminologisch festgelegt.⁴⁹

1.3.1 Abgrenzungen: populäre und elitäre *philosophia*

Zur gemeinsprachlichen Grundbedeutung von *philosophos/philosophêô/philosophia* gehört jedenfalls die Unterscheidung zwischen *philosophia* und *technê*, d. h. die Abgrenzung der *philosophia* gegenüber solchem Fachwissen, wie es für die Ausübung anspruchsvoller, insbesondere auch professioneller Tätigkeiten erforderlich ist. Die *philosophia* dient keinem äußeren Zweck. Im Rahmen der aristotelischen Wissenschaftssystematik (s. o. 1.1.2) werden demgemäß vor allem die theoretischen, seltener die praktischen, nicht aber die bewirkenden Disziplinen als *philosophia* bezeichnet.⁵⁰ Eine Unterscheidung zwischen Philosophie und Wissenschaft (*epistêmê*) wird aus der Unterscheidung zwischen *philosophia* und *technê* nicht abgeleitet.

⁴⁸ *Phys.* I 8, 191^a24–25; in der Anm. zur Stelle wird die Bedeutung von *philosophia* unter einem spezielleren Gesichtspunkt erörtert. – Zuvor zitiert: *Phys.* I 2, 185^a20.

⁴⁹ Über *philosophia* etc. bei Aristoteles vgl. Moore 2019. Moores Buch über den Ursprung und die frühe Geschichte der *philosophia* (Moore 2020) konnte hier nicht mehr berücksichtigt werden.

⁵⁰ Zur vor-platonischen Unterscheidung zwischen *philosophia* und *technê* vgl. [Hippokrates], *VM* 20,1–3; die Spätdatierung von *VM* mit vermeintlicher Abhängigkeit von Platon (Diller 1952, ebenso Kranz 1989, 581 f.) ist unhaltbar (vgl. Jouanna 1990, 84 f., Heinemann 2000, 14n6, Schiefsky 2005, 63 f.). Bei Aristoteles ist diese Unterscheidung ganz beiläufig vorausgesetzt, vgl. *APr* I 30, 46^a3–4, *Met.* XII 8, 1074^b10–11 und

Eine zweite Unterscheidung, zwischen *philosophia* und *sophia*,⁵¹ ist in der Tradition weniger strikt. Dem griechischen Wortsinn nach bezeichnet das Wort *philo-sophia* eine Präferenz, nämlich für *sophia*, wie *philo-timia* für Ehre (*timê*) usf., sowie das dieser Präferenz gewidmete, als Merkmal einer Lebensweise ausgeprägte Verhalten: *philo-sophos* ist, wer sich dieser Präferenz widmet; zu »philosophieren« (*philosopheô*) ist die ihr gewidmete Tätigkeit.⁵² Dabei sind zwei Typen, die populäre und die elitäre *philosophia*, zu unterscheiden, aus denen Platon seine von Aristoteles rezipierte, aber nicht durchgängig übernommene Auffassung von »Philosophie« und seine Bilder des »Philosophen« entwickelt:

- Das populäre Philosophieren, das bei Thukydides zur Selbstbeschreibung der Athener gehört, ist ein vertrauter Umgang mit Gelehrten und gelehrten Inhalten; dabei ist der *philo-sophos* oder »Philosophierer« (*philosopheôn*) so wenig ein Experte (*sophos*) oder professioneller Gelehrter (*sophistês*) wie der *phil-hippos* (»Pferdefreund«) ein Pferd.⁵³

Pol. VIII 7, 1342^a31–32; überdeutlich dann sein Zeitgenosse Herakleides Pontikos (bei Cicero, *Tusc.* 5,8) in der Anekdote über Pythagoras: *artem quidem se scire nullam, sed esse philosophum.*

In *Met.* II 1 (993^b19–21) ist die Bezeichnung *philosophia* für die theoretischen Disziplinen reserviert; zur *philosophia* bei praktischen Themen vgl. *EN* X 9, 1181^b15 und *Pol.* III 12, 1282^b16–23.

⁵¹ Das griechische Wort *sophia* ist so gut wie unübersetzbar. »Weisheit« ist gängig, aber fast immer irreführend; *sophia* heißt auch, was den ausgezeichneten Experten in einem Beruf ausmacht (vgl. Aristoteles, *EN* VI 7, 1141^a9–12). Jedenfalls, auch außerhalb professioneller Kontexte, ist *sophia* ausgezeichnetes Wissen; *sophos* ist, bei wem es lohnt, um Rat oder Auskunft zu fragen.

⁵² Semantisch und sprachgeschichtlich sind *philosophia* und *philosopheô* wohl von dem Adjektiv *philosophos* abgeleitet. Eine Bedeutungs-differenz – dass eines dieser Wörter eher für die populäre oder die elitäre *philosophia* stünde – ist in dem von Platon rezipierten Sprachgebrauch nicht nachweisbar.

⁵³ Thukydides II 40,1 (sog. Grabrede des Perikles). Zur populären *philosophia* Burkert 1960 mit weiteren Belegen; zur Wortbedeutung bes. ebd. 171–175.

- Die angebliche Selbstbeschreibung des Pythagoras als *philosophos*, im Unterschied zu einem *sophos*, was keinem Menschen zustehe, ist nicht sehr glaubwürdig: sie zitiert allzu auffällig aus Platons *Apologie*.⁵⁴ Hintergrund der Anekdote über Pythagoras ist wohl die alte Bezeichnung *philosophos* für die Anhänger des Pythagoras; und auch unabhängig von der Schulzugehörigkeit werden im 5. Jh. *philosophos* / *philosophêô* / *philosophia* mit Forschung (*historia*), Betrachtung (*theôria*) und gelehrter Autorschaft in Verbindung gebracht.

Die Abgrenzung des populären Philosophierens von allem Expertentum macht Sokrates in Platons *Apologie* geltend, wenn er sich selbst als »Philosophierer« (*philosophêôn*) beschreibt und die Charakterisierung als Experte (*sophos anêr*) zurückweist.⁵⁵ In der *Apologie* ergibt sich daraus die Auffassung des Philosophierens als einer Tätigkeit zweiter Stufe: einer Prüfung von Wissensansprüchen, die nicht mit dem Aufstellen eigener, konkurrierender Wissensansprüche einhergeht. Das *Symposion* konstruiert aus derselben Unterscheidung eine Auffassung der *philosophia* als in der *conditio humana* angelegtes, unstillbares Begehren (*erôs*).⁵⁶ Eine trivialisierte Version dieser Auffassung – *philosophia* als Streben nach *sophia* – klingt bei Aristoteles an, wenn er in *Met.* I 2 die Kenntnis unhintergebar und universeller Prinzipien als *sophia* und in den anschließenden Kapiteln die entsprechende Prinzipienforschung als *philosophia* bezeichnet. Überhaupt steht *philosophia* bei Aristoteles eher für Forschung und Diskussion als für abgeschlossenes Wissen.

⁵⁴ Herakleides Pontikos bei Cicero, *Tusc.* V 8–9; vgl. Diogenes Laertios I 12 und Iamblichos, *VP* 58; dazu Burkert 1960; gegen die Einseitigkeiten Burkerts Riedweg 2002, 120 ff. und ders. 2004

⁵⁵ Platon, *Apol.* 18b, 21b–23d, 28d ff. Die Orakelerzählung (Kontrast zwischen göttlicher und menschengemäßer *sophia*, göttlicher Auftrag zum Philosophieren) bekräftigt diese Selbstbeschreibung.

⁵⁶ Vgl. einerseits *Apol.* 28e5–6: »philosophierend leben (*philosophounta zên*), und das heißt (*kai*), mich selbst und die Anderen prüfend«; andererseits *Symp.* 203a–204c.

Elitäre *philosophia* ist im 5. Jh. ein nicht-professionelles Expertentum, das mit einer Abstandnahme von den politischen Ambitionen eines Adligen einhergehen kann.⁵⁷ Sein Echo bei Platon, der den Begriff umfassend besetzt, sind zunächst die pythagoreisch gefärbten »Philosophen« im *Phaidon*. In der *Politeia* und im *Sophistes* sind »Philosophen« dann die Experten eines Fachs, das Platon als »Dialektik« (*dialektikê*) bezeichnet. In die Kompetenz des »Dialektikers« fällt einerseits die Richtigkeit von Kriterien für Klassifikationen und Wertungen (»Lobenswert, Gerech und Empfehlenswert«: *kalôn te peri kai dikaiôn kai agathôn*); im *Sophistes* kommen dann andererseits die Komplikationen hinzu, in die sich die Frage, »was ihr überhaupt meint, wenn ihr ›ist‹ sagt«, zerlegt.⁵⁸

Dieselbe Frage liegt in *Phys.* I 2–3 der Diskussion der eleatischen Einwände gegen die Vielheit zugrunde. Die Antwort – was überhaupt mit »ist« gemeint ist (*auto to on*), werde nur verstanden, wenn man versteht, was mit »ist genau das, was Etwas-Bestimmtes-Seiend, ausmacht« (*to hoper on ti einai*)⁵⁹ – betrifft sogleich auch das Entstehen: Zu entstehen heißt, zu etwas zu werden, das in seinem

⁵⁷ Beispiele sind die »philosophischen Männer« (*philosophoi andres*), die »sehr vieler Dinge Erforscher sein müssen«, bei Heraklit (DK 22 B 35); dann Solon bei Herodot (I 29,1 und 30,2). Vgl. bes auch Euripides fr. 910 N., wohl aus der *Antiope*, sowie die ausdrücklich an die *Antiope* anknüpfende Polemik des Kallikles in Platons *Gorgias* (484e–486d) dagegen, dass Sokrates als Erwachsener unpolitisch bleibt und stattdessen »philosophiert«.

⁵⁸ Klassifikationen: Vgl. *Phdr.* 265c–266c sowie *Crat.* 388b13–c1 in Verbindung mit 390b–d. Wertungen: vgl. *Resp.* VI, 484d1–3 (zit. d2) in Verbindung mit 531c ff. – Im *Sophistes* dann 244a5–6 (zit.) und 253b–254b.

Beachte übrigens: Bei Platon und Aristoteles ist das Partizip eine Art Normalform des Zeitworts, d. h. diejenige Form, in der seine Bedeutung erfragt wird. Im Deutschen bietet sich hierfür die dritte Person Singular an. Demgemäß habe ich das griechische *on* (Platon, *Soph.* 244a6; Aristoteles, *Phys.* I 3, 187^a8) nicht durch »seiend«, sondern durch »ist« wiedergegeben.

⁵⁹ *Phys.* I 3, 187^a8–9 (siehe dort) – »etwas Bestimmtes«: z. B. Mensch, daher »... was Etwas-Bestimmtes-Seiend ausmacht« = »was Mensch ausmacht« usf.

Wesen etwas Bestimmtes ist; die in *Phys.* I 7 ausgearbeitete Analyse dieses Werdens liegt in *Phys.* I 8 der Diskussion der eleatischen Einwände gegen das Entstehen zugrunde.⁶⁰ Nach der aristotelischen Wissenschaftssystematik fällt die Analyse des Seins (*Phys.* I 2–3) in die Erste Philosophie und die Analyse des Werdens (*Phys.* I 7–8) in die Physik. In Platons *Sophistes* würden beide in die Fachkompetenz des Philosophen, d. h. in die Dialektik,⁶¹ fallen – und in diesem Sinne ist hier wohl auch das Wort »Philosophie« zu verstehen: Dass, wie Aristoteles sagt, Parmenides und seine Nachfolger »als erste philosophisch (*kata philosophian*) nach der Wahrheit und der Natur der Dinge fragten«,⁶² hieße im Sinne Platons, dass die Auseinandersetzung mit ihnen, anders als mit ihren Vorgängern, in die Kompetenz des Dialektikers fällt. Für Aristoteles heißt es: Diese Auseinandersetzung »hat Philosophie«,⁶³ und zwar, obwohl es Aristoteles so nicht sagt, nicht nur die systematische Erörterung ihrer Einwände gegen die Vielheit *Phys.* I 2–3, sondern auch die Diskussion ihrer Einwände gegen das Entstehen in *Phys.* I 8.

⁶⁰ Die Analyse des Werdens und die Zurückweisung der eleatischen Einwände gegen das Entstehen in *Phys.* I 7–8 beruht auf den Unterscheidungen aus *Phys.* I 2–3: Wie das Sein ist das Werden nach Kategorien und sind die Merkmale des jeweils Zugrundeliegenden nach Wesentlich und Zusätzlich (*kath' hauto/kata symbebêkos*) differenziert. Vgl. die Erläuterungen zu den jeweiligen Stellen.

⁶¹ Beachte, dass Aristoteles unter »Dialektik« (*dialektikê*) etwas anderes als Platon versteht, nämlich eine an den Erfordernissen des Streitgesprächs orientierte Argumentationstheorie und bloße »Kunst der durch Regeln strukturierten Gesprächsführung«. Vgl. die Einleitung in Wagner/Rapp 2004 (bes. S. 18–20) sowie Kubota, Stichwort *dialektikê*, in: Höffe (Hg.), 2005, 116–120.

⁶² Vgl. *Phys.* I 8, 191^a24–25 (siehe dort)

⁶³ *Phys.* I 2, 185^a20: *echei ... philosophian*. In demselben Sinne *Pol.* III 12: 1282^b22–23: Die Frage nach dem ethisch und politisch relevanten Begriff der Gleichheit »hat politische Philosophie« (*echei ... philosophian politikên*). Nach Bien (1989, 584) lässt sich die Bedeutung von *philosophia* hier durch »grundsätzlich theoretische Bedeutsamkeit und Problematik« umschreiben. Das genügt nicht ganz: *philosophia* ist an den zitierten Stellen insbesondere die Bearbeitung begrifflicher Komplikationen.

1.3.2 Naturwissenschaft und Naturphilosophie

Dabei handelt es sich um begriffliche Schwierigkeiten, mit denen die Darstellung und Erklärung naturwissenschaftlicher Tatsachen verbunden ist. Die eleatischen Einwände gegen Vielheit und Entstehen – und ebenso gegen die Bewegung – werden von Aristoteles als bloße Fehlschlüsse dargestellt. Aber das heißt nur, dass sie sich aufgrund geeigneter begrifflicher Unterscheidungen als Fehlschlüsse erweisen lassen. Gefordert ist demgemäß eine naturwissenschaftliche Terminologie, die eine widerspruchsfreie, gegen die eleatischen Einwände immunisierte Darstellung und Erklärung naturwissenschaftlicher Tatsachen erlaubt. Wenn die Erörterung dieser Einwände nach *Phys.* I 2 »Philosophie hat« und auch so heißen kann, dann fällt sie nach der aristotelischen Fachsystematik doch eher in die Naturwissenschaft (*physikê*) als in die Erste Philosophie.

Man könnte demgemäß auch von »Naturphilosophie« sprechen, da die Erörterung der eleatischen Einwände zwar zur Naturwissenschaft im weiteren Sinne gehört, aber als bloße Vorüberlegung von der Naturwissenschaft im engeren Sinne unterschieden bleibt. Das fände wohl einen gewissen Rückhalt in den zitierten Formulierungen bei Aristoteles. Aber es wäre auf eine vertrackte Weise anachronistisch: Die hiermit in die Aristoteles-Interpretation eingeführte Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Philosophie – und insbesondere zwischen Naturwissenschaft und Naturphilosophie – ist eine Innovation des späten 18. Jahrhunderts. Noch das Hauptwerk der frühneuzeitlichen Physik, Newtons *Principia*, firmiert als »Naturphilosophie«. ⁶⁴ Die Unterscheidung mag sinnvoll und erhellend sein, aber sie reibt sich mit dem älteren Sprachgebrauch, der sie nicht kennt und dem auch Aristoteles folgt. In *Met.* VI 1 macht es keinen Unterschied, ob die *physikê* als *philosophia* oder als *epistême* bezeichnet wird. ⁶⁵ Die Wendungen *physikê philo-*

⁶⁴ Vgl. Lorenz et al. 1984, 546f.

⁶⁵ *Met.* VI 1, 1026^a18–19 werden *mathematikê*, *physikê* und *theologikê* als drei verschiedene *philosophiai theôrêtikai* angeführt. Ansonsten gilt die *physikê* in *Met.* VI 1 als *epistêmê* (ebd. 1025^b6 und ^b16, 1026^a22 und

sophia («Naturphilosophie») und *physikê epistêmê* («Naturwissenschaft», ebenso auch *peri physeôs epistêmê*) sind bei Aristoteles gleichbedeutend,⁶⁶ und die zitierten Formulierungen in *Phys.* I 2 und I 8 haben keine Konsequenzen für den aristotelischen Begriff von Naturphilosophie. Die Fragestellungen der *Physikvorlesung*

- nach den sachgemäßen Ausgangspunkten naturwissenschaftlicher Erklärungen,
- nach den ontologischen Verpflichtungen, die mit der Einführung der sog. Naturdinge als Gegenstand der Naturwissenschaft einhergehen,⁶⁷ und
- nach einer naturwissenschaftlichen Terminologie, die eine widerspruchsfreie, gegen die eleatischen Einwände immunisierte Darstellung und Erklärung naturwissenschaftlicher Tatsachen erlaubt,

fallen als Vorüberlegung in die aristotelische Naturwissenschaft. Was bei Platon »Dialektik« heißt und das Fachwissen der »Philosophen« ausmacht, wird mit der Frage, »was wir überhaupt meinen, wenn wir ›ist‹ sagen«, von der Ersten Philosophie weitergeführt. Die Naturwissenschaft gilt nicht deshalb als eine »Philosophie«,

^{a29}). – *Met.* II 1, 993^b19–21 werden *philosophia* und *epistêmê theôrêtikê* ausdrücklich gleichgesetzt (anders die Übers. von Bonitz).

⁶⁶ Wo Aristoteles von einer *physikê philosophia* spricht (*Long.* I, 464^b3; *PA* II 7, 653^a93; *Met.* VI 1, 1026^a18–19; *Met.* VII 11, 1037^a14–15), gibt es keinen Hinweis auf eine Unterscheidung zwischen *philosophia* und *epistêmê*. – Belegstellen für *physikê epistêmê*: *Cael.* III 7, 306^a16–17; *PA* I 1, 641^a35–^b1; *Met.* VI 1, 1025^b19 und 1026^a29 etc. Für *peri physeôs epistêmê*: *Phys.* I 1, 184^a14–15 und III 4, 202^b30; *Cael.* I 1, 268^a1; *EE* I 5, 1216^b12–13 etc.

⁶⁷ Zum Begriff der ontologischen Verpflichtung vgl. Bricker 2016. – Die Frage nach den in der Einführung von *A* verbundenen ontologischen Verpflichtungen hat eine Form wie: Was muss außerdem existieren, wenn *A* existiert? oder: Wenn ich annehme, dass *A* existiert, muss ich dann auch annehmen, dass *B* existiert? Dabei steht *A* für Naturdinge, d.h. Dinge, die ein inneres Prinzip der eigenen Bewegung haben; *B* steht nicht nur für Unbegrenztes, Ort, Leeres und Zeit, sondern beispielsweise auch für Kräfte und bewegungslose Bewegter.

weil sie von dieser Frage und ihren Weiterungen berührt ist. Diese Charakterisierung entspricht keiner Unterscheidung zwischen »Philosophie« und »Wissenschaft«, sondern vermutlich der alten Unterscheidung zwischen *philosophia* und *technê*: Die Naturwissenschaft heißt auch »Naturphilosophie«, weil sie ihre Gegenstände losgelöst von äußeren Zwecken betrachtet.

1.4 Aristoteles und die Anfänge der Naturphilosophie

Die nacharistotelische Einteilung der Philosophie in Logik, Physik und Ethik wurde nicht nur auf Aristoteles (s. o. 1.1.2.2), sondern auch auf die frühe griechische Philosophie zurückprojiziert. Nach Diogenes Laertios geht die Physik auf Thales, die Ethik auf Sokrates und die »Dialektik« (d. h. hier: Logik) auf Zenon von Elea zurück; nach Cicero hat Sokrates »als erster die Philosophie vom Himmel herunter gerufen ... und sie gezwungen, nach dem Leben, den Sitten und dem Guten und Schlechten zu forschen«. ⁶⁸ Entsprechend dieser Geschichtskonstruktion wird die frühe griechische Philosophie vor allem als Naturphilosophie rezipiert; ihre Schriften erhalten den Einheitstitel *Über Natur* und werden unter diesem zitiert. ⁶⁹ Demgegenüber bezeichnet Aristoteles nur einen Teil seiner Vorgänger als *physikoi* (»Naturwissenschaftler/-philosophen«) oder *physiologoi* (»Naturerklärer«); ⁷⁰ andere, z. B. Parmenides, die Pythagoreer und Platon haben nur zu den einschlägigen Studien beigetragen.

⁶⁸ Diogenes Laertios I 18; Cicero *Tusc.* V 10 (Übers. Gigon).

⁶⁹ Vgl. beispielsweise die Listen bei Galenos (*De elem. sec. Hipp.* I 9, 27 = DK 24 A 2 und *In Hipp. de natura hominis*, Kühn XV 5.10–12), dazu Mansfeld 2016, 97.

⁷⁰ In derselben Bedeutung auch *hoi peri physeôs* (*Phys.* 187^a35 u. ö., siehe dort), d. h. etwa: »die über Natur geforscht/gelehrt/geschrieben haben«.

1.4.1 Stichwörter zur frühen griechischen Philosophie: Kosmos, Universum, Natur

»Kosmos« ist nach der griechischen Wortbedeutung ein gelungenes Ganzes aus verschiedenartigen Teilen. Seit den Anfängen der griechischen Wissenschaft wird die Ordnung der Himmelsbewegungen als *kosmos* beschrieben und mit diesem Wort auch bezeichnet. Eine Begrenzung des Himmels wird durch die Annahme einer täglichen Rotation des Himmels um die im Zentrum ruhende Erde nahegelegt. Demgemäß wird der Himmel bzw. der ihn umschließende Ort der Fixsterne oft als endliche Kugelschale beschrieben. Ein *kosmos* ist aber nicht nur der Himmel, sondern auch, was in ihm enthalten ist, bis zu den menschlichen Angelegenheiten: Auch ihre kosmologische Einbettung ist Thema der frühen griechischen Philosophie, und sie bleibt es bei Platon und Aristoteles, bei den Stoikern und Epikureern usf.

Das lateinische Wort »universum«, auch »universus mundus« oder »universitas rerum«, wurde von Cicero als Übersetzung für den griechischen Ausdruck *to pan* (Singular, dt. »das All«) in die philosophische Terminologie eingeführt. Es bezeichnet die Gesamtheit dessen, was es überhaupt gibt, ohne Vorentscheidung über die Weise seiner Verbindung zur Einheit. Nach vielen antiken Autoren, z. B. Platon und Aristoteles, umfasst das Universum nur einen einzigen *kosmos*. Nach anderen, z. B. Anaxagoras und den Atomisten, kann es viele *kosmoi* umfassen. Die letztere Auffassung wird später unter dem Einfluss der christlichen Schöpfungslehre verworfen. Die in der Antike diskutierte und aus physikalischen Gründen verworfene, von Kopernikus wieder aufgegriffene Annahme einer täglichen Erdumdrehung macht überdies auch die Annahme einer Begrenzung des die Erde umgebenden Himmels entbehrlich. So wird die im Mittelalter unstrittige Auffassung des Universums als begrenzter *kosmos* in der frühen Neuzeit infrage gestellt.

»Natur« (*physis*) ist stets die Natur von etwas. Zur jeweiligen Natur der Dinge gehören insbesondere ihre Zusammensetzung aus elementaren Bestandteilen und ihre kausalen Eigenschaften. Naturphilosophie betrachtet die Dinge im Hinblick auf die wissenschaftliche Erklärung ihres Entstehens und ihrer Wechselwirkung

unter Rekurs auf ihre Natur. Durch den Naturbegriff wird somit kein Gegenstand angezeigt, sondern eine Art der Betrachtung. Nur in abgeleiteter Weise kann das Wort *physis* – an sehr wenigen Stellen bei Platon und Aristoteles, vielleicht auch zuvor bei Philolaos – einen Bereich von Dingen bezeichnen, für den diese Betrachtungsweise einschlägig ist. Die vielzitierte Auffassung von »Natur« als »Inbegriff von Realität« lässt sich vielleicht an einer Stelle bei Platon vermuten; zuvor ist sie nicht nachweisbar.⁷¹

1.4.2 Die Natur der Dinge und die Ordnung der Welt

Gegenstand der frühen griechischen Philosophie ist buchstäblich »alles« (griech. *panta*). Ihr Anspruch, eine »Darstellung aller Dinge« zu liefern und somit das Entstehen und die Ordnung der Welt »von Anfang an« (*ex archês*) zu beschreiben,⁷² kann über Hesiods *Theogonie* bis auf die altorientalischen Kosmogonien zurückgeführt werden. Die Themenbezeichnung »über Natur« (*peri physeôs*) wird seit Ende des 5. Jahrhunderts für diese Schriften und Studien verwendet; von »Naturforschern« (*physikoi*) oder »Naturerklärern« (*physiologoi*) spricht wohl erst Aristoteles. Die Charakterisierung der einschlägigen Studien als »Philosophie« (*philo-*

⁷¹ Vgl. Guthrie 1965, 351: »sum-total of reality«; Graeser 1989, 13: »Inbegriff von Realität«. Bei Platon: *Menon* 81c4–d5.

⁷² Vgl. Long 1999, 10: »account of all things«; zu der Wendung *ex arches* in [Hippokrates] *VM* 20,1 (und zuvor bei Hesiod, *Theog.* 45 und 115) vgl. Jouanna 1990, 208. – Auffällig ist in den Texten der frühen griechischen Philosophie die Verwendung des Worts »alles« (*panta*, Plural) in Einleitungssätzen. An einer Stelle bei Xenophanes (DK 21 B 34.2) haben wir vermutlich die explizite Themenangabe »über alles« (*peri pantôn*), dazu Lesher 1999, 229 (die dt. Übersetzung, *Handbuch frühe griechische Philosophie*, Stuttgart/Weimar 2001, S. 209f., ist grob irreführend). Bei Demokrit ist sie als Buchtitel (DK 68 B 165) sicher bezeugt; ihr Echo ist bei Aristoteles an vielen Stellen wahrnehmbar. Seit dem späten 5. Jh. ist auch die Themenangabe »über die Natur von allem« (... *tôn (ha)pantôn*) belegt, bei Platon auch: »... des Alls« (*tou pantos*, *Tim.* 27a4 und 47a7). Vom »All« (*to pan*) statt in der Mehrzahl von »allem« (*panta*) spricht vor Platon schon Empedokles (DK 31 B 13, B 17.32 = 66.263 Primavesi, 26.7 etc.)

sophia) betont die Unabhängigkeit von äußeren Zwecken, mit deutlicher Abgrenzung von professionellem Fachwissen (*technê*). Dem entspricht auch die Beschreibung der entsprechenden Tätigkeiten als »Betrachtung« oder »Zuschauerschaft« (*theôria*). Wie bei Aristoteles und noch in der frühen Neuzeit, wird nicht terminologisch zwischen »Philosophie« und »Wissenschaft« unterschieden.

Der Begriff der »Natur« (*physis*) verweist in der frühen griechischen Philosophie insbesondere auf die Weise des Zustandekommens der Dinge und auf deren Eigenschaften, soweit sie durch die jeweilige Weise ihres Zustandekommens und durch ihre Bildung aus fundamentalen Entitäten erklärt werden können. Später wird die »Natur« der Dinge auch direkt mit den jeweils postulierten fundamentalen Entitäten – z. B. den Atomen – gleichgesetzt. Dabei ist »Natur« stets die Natur *von* etwas; die in der Neuzeit übliche Rede von der »Natur« als geordnetem Ganzen hat kein Vorbild in der frühen griechischen Philosophie.

Die Frage, »was es gibt« (*ti to on*), läuft nach Aristoteles, der hier aber nur eine Selbstverständlichkeit in seiner eigenen Terminologie formuliert, auf die Frage nach den fundamentalen Entitäten (*tis hê ousia*) hinaus.⁷³ Sie ist seit jeher kontrovers. Als fundamental kommen in der frühen griechischen Philosophie vor allem theoretische Entitäten in Betracht: die als Stoffe betrachteten, aus heutiger Sicht eher mit Aggregatzuständen vergleichbaren Elemente (Feuer, Luft, Wasser, Erde) bei Empedokles, elementare Gegensätze (warm/kalt etc.) und gleichteilige Stoffe bei Anaxagoras,⁷⁴ Atome (d. h. unteilbare ausgedehnte Körper von unterschiedlicher Gestalt) bei Leukipp und Demokrit.

Die Ordnung der Welt lässt sich nicht ausschließlich durch die jeweiligen Naturen der beteiligten Dinge, sondern nur durch eine zusätzliche Ordnungsleistung erklären.⁷⁵ Diese wird einerseits auf

⁷³ *Met.* VII 1, 1028^b2–6.

⁷⁴ Nach Anaxagoras sind in jedem Gemisch unbegrenzt viele verschiedene gleichteilige Stoffe verborgen (DK 59 B 3 und B 6; vgl. *Phys.* I 4, 187^a26ff.). Auch das lässt an theoretische Entitäten denken.

⁷⁵ Unter bestimmten Bedingungen, vor allem bei hinreichend vielen Fehlversuchen, kann der Zufall in Verbindung mit einem geeigneten Se-

abstrakte, eventuell unter Verwendung geeigneter Götternamen personalisierte Ordnungsprinzipien zurückgeführt, wie z. B.

- »Recht« (*dikê*) bei Anaximander und Heraklit,⁷⁶
- »Zusammenfügung« (oder treffender »Passung«: *harmonia*) bei Heraklit und Philolaos,⁷⁷
- »Notwendigkeit« (oder treffender »Zwangsläufigkeit«: *anankê*) bei Parmenides und den Atomisten,⁷⁸
- »Liebe« (*philia*) und »Streit« (*neikos*), d. h. Anziehung und Abstoßung des Ungleichtigen, bei Empedokles,⁷⁹ usw.

Andererseits ist auch von der permanenten Ordnungsleistung von Lenkungsinstanzen die Rede, oft unter Verwendung einer Kapitän-Metapher – in diesem Sinne die Verwendung von *kybernaô* (»steuern«) bei Heraklit, Parmenides, Diogenes von Apollonia und vermutlich schon Anaximander.⁸⁰ Die Lenkungsinstanz wird teilweise wiederum mit Götternamen belegt (z. B. Zeus bei Heraklit, Aphrodite bei Empedokles), aber auch mit gewissen Grundbestandteilen der Welt (z. B. der Luft bei Diogenes v. Apollonia) gleichgesetzt.⁸¹ In kreationistischen Theorien, z. B. von Anaxagoras, wird schließlich auch mit einer einmaligen Ordnungsleistung gerechnet: Diese bringt nicht etwa die Naturen der Dinge hervor, sondern sie gestaltet die räumlichen Verhältnisse der Dinge in solcher Weise, dass ihre Wechselwirkung aufgrund ihrer gegebenen kausalen Eigenschaften die vorgesehenen Resultate erzeugt.

lektionsprinzip eine solche Ordnungsleistung ersetzen. Gegen Erklärungen durch »Natur und Zufall« polemisiert Platon im X. Buch der *Gesetze* (Lg. 889bc u. ö.). Zu Aristoteles s. u. I.4.4.1.

⁷⁶ DK 12 B 1 bzw. DK 22 B 80 u. ö.

⁷⁷ DK 22 B 50f. bzw. DK 44 B 6.

⁷⁸ DK 28 B 10.6 bzw. DK 67 B 2

⁷⁹ DK 31 B 17.7–8 u. ö.

⁸⁰ Vgl. DK 22 B 41, DK 28 B 12.3, DK 64 B 5 bzw. DK 12 A 15.

⁸¹ Für eine Gleichsetzung der Natur (*physis*) mit einer solchen Lenkungsinstanz (dem »Göttlichen«: *theion*) argumentiert Jaeger (1947/1953, 41 ff., bes. Anm. 44 (= S. 233 ff.); vgl. Graeser 1989, 24 ff.). Dagegen Heinemann 2005, 27f.

1.4.3 Vernunft und Ordnung bei Platon

Der Naturbegriff der praxisbezogenen Disziplinen, z. B. der Erziehungstheorie, der politischen Anthropologie und der Medizin, aber auch z. B. der Tier- und Länderkunde, ist nicht derselbe wie in der frühen griechischen Philosophie. Die individuelle und allgemeine Natur des Menschen liefert die Kriterien für verlässliche Erwartungen an Verhalten, Empfindlichkeit und Leistungsvermögen; »Natur« ist ein Profil dispositiver Eigenschaften, durch deren Kenntnis die Wechselwirkung der beteiligten Lebewesen und Dinge antizipiert und kontrolliert werden kann.⁸² Die jeweils relevanten »Naturen« liefern somit die Kriterien für Richtig und Falsch, über die ein Metier verfügen muss, um als ein Bereich professionellen Fachwissens (d. h. als *technê*) gelten zu können.⁸³ Nur wenig verkürzt gesagt: Natur ist hier technische Norm.

Platon rezipiert neben der frühen griechischen Philosophie vor allem auch die genannten praxisorientierten Disziplinen und ihren Naturbegriff. Dieser wird von Platon als terminus technicus aus dem methodologischen Vokabular der Medizin (und überhaupt der *technê*) in die Dialektik, die bei ihm das Fachwissen der Philosophen ausmacht, importiert. Die notorische Bezeichnung der sog. Ideen als »Naturen« zeigt an, was die Inspektion der Ideen für die Dialektik leisten soll: »Ideen« liefern Kriterien für die Richtigkeit wissenschaftlicher Klassifikationen und für die Supervision evaluativer Bräuche, wie in den mittleren Büchern der *Politeia* gefordert.

Nach Anaxagoras »hat der *nous*« – zwar einer der Grundstoffe, aber mit Voraussicht und Einsicht begabt – »alles geordnet«. Bei Diogenes von Apollonia ist der *aer* (»Dunst« oder »Luft«) der einzige Grundstoff und übernimmt auch diese Lenkungsfunktion: Er hat »viel *noêsis*« und sorgt dafür, dass alles, wie z. B. die Dauer der Jahres- und Tageszeiten und der Wechsel des Wetters, »bestmöglich eingerichtet ist«. ⁸⁴ Die in Platons *Phaidon* erhobene Forde-

⁸² Vlastos 1975, 19; dazu von Staden 1998, 269.

⁸³ Vgl. [Hippokrates], *De arte* 5,6 in Verb. mit Platon, *Crat.* 387a1–b5.

⁸⁴ Anaxagoras, DK 59 B 12, Diogenes von Apollonia, DK 64 B 2 und 3 (vgl. LM 28 D5).

nung nach einer teleologischen Welterklärung knüpft an die zitierte Stelle bei Anaxagoras an; man kann im Hintergrund auch Diogenes von Apollonia – oder vielleicht Sokrates selber – vermuten.⁸⁵ Die Forderung wird erst in Platons Spätwerk eingelöst: Ordnung (*kosmos*) ist nach Platon die charakteristische Leistung der Vernunft (*nous*) und nur so erklärbar. Dabei liefert die Ordnung der Welt ein Muster für die im Bereich der menschlichen Angelegenheiten geforderte Herrschaft der Vernunft: Die Intention bleibt politisch und ethisch.⁸⁶

Demgemäß wird im *Timaios* die Ordnung der Welt, mit der Weltseele als Antrieb und Taktgeber, durch die kompetente Leistung eines göttlichen Herstellers (*dêmiourgos*) etabliert; im X. Buch der *Gesetze* wird sie durch den Vernunftgebrauch der als permanente Lenkungsinstanz fungierenden Weltseele gesichert. Wie überhaupt für die antike Philosophie, kommt eine Schöpfung aus nichts im *Timaios* nicht in Betracht. Der Hersteller der Welt findet die Komponenten, die er verarbeitet, vor – und somit auch deren jeweilige Natur, die wie bei jeder fachmännischen Tätigkeit zu berücksichtigen ist. Diese Komponenten sind im *Timaios* aber keine körperlichen Dinge, sondern einerseits »Naturen«, d.h. abstrakte Strukturen, und andererseits eine unbestimmte Aufnahmefähigkeit für Struktur. Die Beschreibung fundamentaler Entitäten als Strukturen, ohne Bezug auf materielle Dinge als deren Träger, ist eine noch in der Physik des 20. Jh. beachtete Eigenheit der Kosmologie des *Timaios*.

1.4.4 Kunst, Natur und Zufall bei Aristoteles

Die *Physikvorlesung* ist über weite Strecken eine Auseinandersetzung mit dieser Vorgeschichte: mit der frühen griechischen Philosophie, mit Platon und mit der Diskussion in Platons Akademie.

1.4.4.1 In Abgrenzung von Platon insistiert Aristoteles, »Natur« sei stets die Natur eines körperlichen Gegenstandes und »in« dem

⁸⁵ *Phd.* 97b ff. – Für eine Zuschreibung an Sokrates argumentiert Sedley (2007, 86 ff., bes. 90 f.)

⁸⁶ Vgl. Schäfer 2005.

»Zugrundeliegenden«, dessen jeweilige Natur sie ist.⁸⁷ Natur ist die Natur eines Naturdings, und Naturding ist, was eine Natur hat. »Form« (*eidos*) ist, wie bei Platon, »Natur« (*physis*). Aber bei Aristoteles heißt das: Form ist nur als Natur eines Naturdings Natur, insofern nämlich dessen kausale Eigenschaften darauf, »was es heißt, ein Gegenstand der jeweiligen Art zu sein« (*to ti ên einai*), zurückführbar sind und somit auf seine »definitionsgemäße Form« (*eidos kata ton logon*) oder »Gestalt« (*morphê*). Mit Platon wendet sich Aristoteles demgemäß gegen die in der Rezeption der frühen griechischen Philosophie notorische Reduktion von Natur auf bloßen Stoff: Ein Stoff ist nur als Material eines Naturdings »Natur«, insofern er nämlich zu den kausalen Eigenschaften beiträgt, die »primär und an sich« dem Naturding eignen, dessen Material er ist.⁸⁸

Nach Aristoteles »wird das werdende teils durch Natur (*physis*), teils durch Kunst (*technê*), teils irgendwie von selbst (*apo tautomatou*).« Die Formulierung deckt sich weitgehend mit der These, die in Platons *Gesetzen* als populäre Expertenmeinung zitiert und abgelehnt wird: dass »alle werdenden, gewordenen und künftig werdenden Dinge« dies (?) »teils durch Natur (*physis*), teils durch Kunst (*technê*) und teils durch Zufall (*tychê*) sind.«⁸⁹ Bei Platon

⁸⁷ Aristoteles, *Phys.* II 1, 192^b34 (siehe dort).

⁸⁸ Zur Reduktion von »Natur« auf bloßen Stoff: Platon, *Lg.* 891c2–4; Aristoteles, *Phys.* II 1, 193^a21–28 und *Met.* V 4 1014^b32–35. – Man muss bei Aristoteles unterscheiden zwischen der Natur, die ein Stoff als Material eines von ihm verschiedenen Naturdings *ist*, und der Natur, die er selbst *hat*. Stoffe wie Lehm und Wasser haben jeweils eine eigene Natur; eine Stoffportion, z. B. das Wasser in einem Teich oder der Marmor in einem Berg, kann als so etwas wie ein bestimmter Gegenstand und insofern dann auch als Naturding aufgefasst werden (vgl. *Phys.* I 7, 190^b25–26 und 191^a19–20; siehe dort). Aber wo der Stoff als Material eines von ihm verschiedenen Naturdings fungiert, gehört es zu dessen Natur, aus diesem Material zu bestehen; mit den kausalen Eigenschaften, die seine eigene Natur ausmachen, trägt der Stoff zur Natur des Naturdings bei, dessen Material er ist.

⁸⁹ Aristoteles, *Met.* VII 7, 1032^a12–13 *Τῶν δὲ γιγνομένων τὰ μὲν φύσει γίνεταί τὰ δὲ τέχνῃ τὰ δὲ ἀπὸ ταῦτομάτου.* Platon, *Lg.* X, 888 e4–6: *πάντα ἐστὶ τὰ πράγματα γιγνόμενα καὶ γενόμενα καὶ γενησόμενα*

wird diese Lehre so referiert, dass einerseits Natur und Zufall geradezu zusammenfallen und dass andererseits Kunst nichts anderes ist, als was gemeinhin so heißt. »Kunst« ist menschliche Kunst; ihre Leistungen sind marginal im Vergleich zu den gemeinsamen Leistungen von Natur und Zufall. Nach der in den *Gesetzen* ausgearbeiteten Gegenthese sind die angeblichen Leistungen von Natur und Zufall auf die »Kunst« (*technê*) einer vernünftigen Weltseele zurückzuführen, die zugleich als Antrieb und Lenkungsinstanz des *kosmos* fungiert;⁹⁰ an einer Parallelstelle in Platons *Sophistes* heißt es demgemäß, die angeblichen Erzeugnisse der Natur seien »von der göttlichen Kunst (*technê*) gemacht«.⁹¹

Aristoteles korrigiert die von Platon beanstandete Lehre insofern, als er die Trennungslinie zwischen Natur und Zufall betont. Das Unterscheidungsmerkmal ist Regularität: Was durch Natur zustande kommt, kommt »immer oder meistens so« zustande, aber was zufällig oder irgendwie von selbst zustande kommt, nicht.⁹² Den von Platon behaupteten Primat der Kunst vor der Natur lehnt Aristoteles ab; eine göttliche Kunst wird von ihm an keiner Stelle erwogen. Die Ordnung der Welt erfordert bei Aristoteles auch

τὰ μὲν φύσει, τὰ δὲ τέχνῃ, τὰ δὲ διὰ τύχην – ob *esti* als Kopula (»sind dies«) oder im Sinn von Existenz zu verstehen ist, habe ich bei obigem Zitat offengelassen. Bei Platon macht das kaum einen Unterschied. Die aristotelische Unterscheidung zwischen *physei gignetai* (*Met.* VII 7, 1032^a12) und *esti physei* (*Phys.* II 1, 192^b8, siehe dort) – und ebenso zwischen *tychê* (»Zufall«) und *automaton* (»Irgendwie-von-selbst«; vgl. *Phys.* II 5–6, 197^a32–^b1 und ff.) – kann bei Platon nicht vorausgesetzt werden.

⁹⁰ Platon, *Lg.* X, 888e–889e, 892ab, 895e–897d etc.

⁹¹ Platon, *Soph.* 265e3 – »die angeblichen Erzeugnisse der Natur«: *ta physei legomena* mit Rückbezug auf zuvor referierte These, dass »die Natur« Tiere, Pflanzen, Mineralien etc. »aus einer von selbst wirkenden und ohne Überlegung wachsen lassenden Ursache erzeugt« (ebd. c7–8). Im *Sophistes* ist dies eine populäre Meinung und Rede (ebd. c5, *tôn pollôn dogma kai rēma*). Dass *ta physei legomena* auf eine (ansonsten nicht belegte) gemein- oder bildungssprachlich geläufige Charakterisierung von Tieren usf. als »Naturdinge« anspielt, ist nicht gänzlich auszuschließen, wird aber durch den Textzusammenhang bei Platon nicht nahegelegt.

⁹² Aristoteles, *Phys.* II 8, 198^b34–36 u. ö. s. u. 1.5.1.2.

keine göttliche Lenkungsinstanz. Dass die nötigen Passungsverhältnisse der biologischen Arten untereinander sowie zwischen biologischen Arten und nicht-biologischen Umweltbedingungen gewährleistet sind, ergibt sich einfach daraus, dass jede biologische Art ein ewiger Reproduktionsprozess ist, der diese Passungsverhältnisse erfordert: Ohne sie existiert die Art nicht; folglich existieren überhaupt nur solche Arten, wie sie insgesamt unter den gegebenen nicht-biologischen Umweltbedingungen koexistieren können. Deren Verlässlichkeit, d. h. ihre periodische Wiederkehr, ist durch die Periodizität der Himmelsbewegungen sichergestellt.⁹³

1.4.4.2 Die Unterscheidung zwischen Naturdingen und Artefakten ist bei Aristoteles schwieriger, als man zunächst vermuten mag. Es gibt viele Arten von Naturdingen und von Artefakten. Bei den kennzeichnenden Merkmalen einer Art von Naturdingen handelt es sich insbesondere um kausale Eigenschaften, die deren Entstehen und Vergehen sowie ihre charakteristischen Wechselwirkungen mit anderen Dingen erklären; nach *Phys.* II 1 machen diese Eigenschaften die jeweilige Natur der Naturdinge aus. Bei Artefakten sind die kennzeichnenden Merkmale Gebrauchseigenschaften, beispielsweise ist ein Haus »ein bergendes Behältnis für Güter und Leiber«.⁹⁴ Die charakteristischen Vorgänge, in die Artefakte als Gegenstände der jeweiligen Art involviert sind, d. h. »sofern auf sie die jeweilige Sortenbezeichnung zutrifft«, sind daher Gebrauchshandlungen. Dass Artefakte deren Prinzip – und ebenso das Prinzip ihrer Unterlassung, insgesamt also ein »Prinzip der eigenen Bewegung und Ruhe« – nicht »in sich selbst« haben, versteht sich geradezu von selbst.⁹⁵

Nach der üblichen Definition ist ein Artefakt ein Gegenstand, der absichtlich zu einem bestimmten Zweck hergestellt ist.⁹⁶ Um die aristotelische Unterscheidung zwischen Naturdingen und Artefak-

⁹³ Zur Koexistenz der biologischen Arten vgl. Heinemann 2016c, zu ihrem dauernden Bestand auch oben 1.1.1.1; zum Antrieb der Himmelsbewegungen oben 1.1.1.2 sowie Einl. 2.6 im zweiten Teilband.

⁹⁴ *Met.* VIII 2, 1043^a16–17.

⁹⁵ Zitate: *Phys.* II 1, 192^b17, dann ebd. 193–14. Siehe dort.

⁹⁶ Vgl. Preston 2018, § 1.

ten zu verstehen, genügt das nicht. Artefakte sind, wie ja auch das Wort anzeigt, durch »Kunst« (gr. *technê*, lat. *ars*), d. h. aufgrund einschlägigen Fachwissens, hergestellt. Aristoteles beschreibt dieses Fachwissen als mental repräsentierte Form (*eidos en têt; psychêt*); mit dieser wird die herstellende »Kunst« in *Met.* VII geradezu identifiziert.⁹⁷ So ergibt sich eine einheitliche Beschreibung des künstlichen und des natürlichen Entstehens als Übertragung einer bestimmten Form auf eine Portion geeigneten Materials. Die Form wird dabei nicht erzeugt: Sie ist schon da, und zwar entweder durch den Hersteller mental repräsentiert oder von einem anderen Exemplar derselben Art instanziiert. Naturdinge und Artefakte unterscheiden sich demnach in der Weise, wie bei ihrem Entstehen ihre Form präexistiert.

»Naturding« heißt in *Phys.* II 1, was »durch Natur ist« (*estin physei*), und in *Met.* VII 7, was »durch Natur wird« (*physei gignetai*). Man kann diese Formulierungsvarianten auf die obigen Kriterien beziehen: Nach *Phys.* II 1 *sind* Naturdinge und Artefakte, was sie sind und wie sie sind, aufgrund ihrer jeweiligen Natur bzw. ihrer jeweiligen Gebrauchseigenschaften. Nach *Met.* VII 7 *werden* sie, was sie sind und wie sie sind, unter Einwirkung der einschlägigen Form, die als »artgleiche Natur ... in einem anderen Exemplar« bzw. als Fachwissen »in der Seele« des Herstellers präexistiert. Das erstere Kriterium ist grundlegend, das letztere dann auch das engere: Einerseits kommen nur Naturdinge gemäß *Phys.* II 1 als Naturdinge gemäß *Met.* VII 7 in Betracht. Denn nur sie haben eine Natur; nur bei Naturdingen gemäß *Phys.* II 1 kann davon die Rede sein, dass durch Einwirkung ihrer Natur – und demgemäß auch durch Einwirkung »der artgleichen Natur in einem anderen Ding« – etwas geschieht oder entsteht. Andererseits sind nicht alle Naturdinge gemäß *Phys.* II 1 auch Naturdinge gemäß *Met.* VII 7, beispielsweise nicht die sogenannten Elemente, da Feuer nicht nur unter Einwirkung von Feuer entsteht usf.

⁹⁷ Vgl. *Met.* VII 7, 1032^a32–^b1 und ^b22; ausdrücklich auch *Met.* VII 9, 1034^a24: die *technê* ist das *eidos*.

1.4.5 Analoge Strukturen: Die Kunst imitiert die Natur

Der Unterscheidung zwischen Naturdingen und Artefakten entsprechen zwei Weisen der Erklärung oder Begründung. Durch naturwissenschaftliche Erklärungen werden gegebene Tatsachen gemäß den vier Grundbedeutungen der Frage Warum?

- (i) Woraus ist das? (ii) Was ist das? (iii) Woher Anfang und Ende der Änderung? (iv) Wozu ist/geschieht das?

auf vier Arten der Ursache

- (i) Material, (ii) definitionsgemäße Form, (iii) Einwirkendes, (iv) Zweck

und – soweit (ii), (iii) und (iv) gemäß *Phys. II 7* zusammenfallen – letztlich auf Form und Material als die Prinzipien zurückgeführt, nach denen sich die Natur der beteiligten Gegenstände differenziert (s. u. 2.3.1.2 und 2.3.5.2). Bei Artefakten und überhaupt bei fachgerechtem Tun kommt das Warum? auf die Frage nach der Zweckmäßigkeit von Gebrauchs- und Herstellungshandlungen hinaus.

So betrachtet, haben die Bereiche nichts miteinander zu tun. Sie sind aber nicht unverbunden. Was sie verbindet, wird bei Aristoteles durch die These angezeigt, dass sich die *technê* zur *physis* mimesisch verhält (s. u. 2.3.3.3).⁹⁸ Aristoteles zitiert diese These wohl aus der medizinischen Literatur, wo sie als eine Variante der von Platon rezipierten Auffassung der *physis* als technische Norm formuliert ist. Man kann vielleicht einen Schritt weiter zurückgehen und die Mimesisthese mit Heraklit in Verbindung bringen:⁹⁹ Nach Heraklit

⁹⁸ Man kann nicht oft genug betonen, dass diese These nicht das Geringste mit der Charakterisierung der fiktionalen Literatur und der Schauspielerei als *mimesis* in der aristotelischen *Poetik* zu tun hat.

⁹⁹ Vgl. Lebedev 2020, 847 und 873 f. – Beachte aber, dass Lebedev die Heraklitische *physis* geradezu mit dem göttlichen *nomos* aus fr. 114 identifiziert. Sich zur *physis* mimesisch zu verhalten, heißt nach Lebedev gar nichts anderes als, »[to] follow the divine law of the harmony and identity of opposites« (ebd. 847).

»nähren sich alle menschlichen Gesetze von einem, dem göttlichen; dieses behauptet sich wie es will, und reicht für alles und setzt sich durch«. ¹⁰⁰ Das »göttliche« Gesetz ist bei Heraklit der *logos*, nach dem alles geschieht, und somit die allen Vorgängen gemeinsame, oft auch an Artefakten und ihrer Handhabung illustrierte Weise, wie die Welt funktioniert. Die Mimesisthese ergäbe sich hieraus durch zwei Annahmen: dass die jeweilige »Natur« der Dinge den *logos* in ausgezeichneter Weise repräsentiert und dass sich dessen Durchsetzung im Bereich der *technê* demgemäß als deren mimesisches Verhalten zur *physis* darstellen kann. Die *technê* kann daher der Heraklit'schen Forderung, »um vernünftig zu sprechen«, müsse man »sich an dem stärken, das allem gemeinsam ist«, ¹⁰¹ ohne direkte Bezugnahme auf den *logos* genügen. Ob diese Wendung schon von Heraklit oder erst später vollzogen wurde, kann hier dahingestellt bleiben. In der erwähnten medizinischen Abhandlung geht sie mit der kreationistischen These einher, »die Götter« hätten »die Natur von allem geordnet (*diekosmêsan*)«; das spricht eher gegen eine Anleihe bei Heraklit, da nach Heraklit »diesen *kosmos* keiner der Götter oder Menschen gemacht« hat. ¹⁰²

Naturwissenschaftliche Erklärungen rekurrieren bei Aristoteles auf die jeweiligen Naturen der beteiligten Gegenstände, durch die diese als Exemplare ihrer jeweiligen Art gekennzeichnet sind. Ein Rekurs auf eine gemeinsame Natur aller Naturdinge oder gar auf eine universelle, Naturdinge und Artefakte übergreifende Gesetzmäßigkeit kommt nicht in Betracht. Nach der Mimesisthese ist stattdessen mit voneinander unabhängigen, aber analogen Strukturen und Funktionsweisen in den unterschiedlichen Bereichen zu rechnen. Die Bereiche illustrieren einander. Aber sie werden von keiner einheitlichen Theorie erfasst.

¹⁰⁰ Heraklit, DK 22 B 114 (Schluss).

¹⁰¹ Heraklit, DK 22 B 114 (Anfang).

¹⁰² [Hippokrates], *De victu* 11.13 (Jones); Heraklit, DK 22 B 30.

1.5 *Aristoteles und die moderne Naturwissenschaft*

Die aristotelische Naturwissenschaft ist anders als die heutige. In vielen Fällen stellt sich das so dar, dass wir heute etwas besser wissen, als es Aristoteles zu wissen glaubte, oder dass aristotelische Fehler und Irrwege korrigiert worden sind. Aber das heißt eigentlich nur, dass sich die seitherige Wissenschaftsgeschichte als Fortschritt interpretieren lässt. Gewiss kann sie das. Aber ohne weitere Differenzierungen ist das ziemlich uninteressant. *Erstens*: Die aristotelische Naturwissenschaft unterscheidet sich von der heutigen in ihren Fragestellungen, Grundannahmen und Methoden sowie in ihren Resultaten. Die Frage des wissenschaftlichen Fortschritts stellt sich in jeder dieser Hinsichten ganz unterschiedlich. *Zweitens*: Die heutige Wissenschaft ist eben die heutige, d. h. Anfang des 21. Jh., über die kein Mensch einen Überblick hat. Entscheidendes, woran man bei dem Stichwort »heutige Wissenschaft« denken mag, gehört zur Neuen Wissenschaft des 17. Jh. (etwa seit Galilei) und kennzeichnet ihre Abstandnahme von der aristotelischen Tradition. Anderes ist neu – und wiederum als Abstandnahme von diesen Anfängen interpretierbar. Und *drittens* ist, wie bei Aristoteles, auch heute zwischen Naturwissenschaft und philosophischer Grundlegung der Naturwissenschaft zu unterscheiden. – Jeder gehaltvolle Vergleich muss deshalb exemplarisch ausfallen.¹⁰³

1.5.1 Naturwissenschaftliche Tatsachen

Aufgabe der Naturwissenschaft ist nach Aristoteles, und nicht anders auch heutiger Auffassung,¹⁰⁴ die Feststellung und systematische Darstellung der einschlägigen Tatsachen und ihre Erklärung.

1.5.1.1 Tatsachen sind teils singular (die Erde ist eine Kugel, dieser Stern hat Planeten), teils allgemein (Oktopoden bebrüten ihre

¹⁰³ Vgl. für die Biologie Heinemann/Timme (Hg.) 2016. Im Zusammenhang mit der *Physikvorlesung* erwähne ich vor allem Galilei und Newton.

¹⁰⁴ Vgl. beispielsweise die einleitenden Bemerkungen in Tetens 2010 und Woodward 2019.

Eier, die Strecken, die beim freien Fall nacheinander in gleichlangen Zeiten zurückgelegt werden, verhalten sich wie die ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7, ...).¹⁰⁵ Naturwissenschaftliche Erklärungen rekurren bei Aristoteles letztlich auf diejenigen dispositionalen Eigenschaften der beteiligten Dinge, die ihre Natur ausmachen. Dem entspricht nach neuzeitlicher und heutiger Auffassung ein Rekurs auf Naturgesetze; aber die Einzelheiten bleiben umstritten.¹⁰⁶

Hinsichtlich der Tatsachen liegt es nahe, die Wissenschaftsentwicklung als kumulativen Fortschritt zu beschreiben: Heute wird gewusst, was zuvor unbekannt war, aber was zuvor schon bekannt war (z. B. die Kugelgestalt der Erde), wurde seither nicht vergessen;¹⁰⁷ Kenntnisse entwickeln sich durch Kritik und Korrektur – dabei rechnen Optimisten eher mit der Korrektur von Irrtümern als mit dem Entstehen neuer Irrtümer durch die Korrektur vermeintlicher Irrtümer. Aristoteles kennt die Kugelgestalt der Erde und den Unterschied zwischen Walen und Fischen; aber er irrt hinsichtlich der Zahl der Herzkammern und bestreitet die tägliche Erdrotation.¹⁰⁸ Die Angaben über die Zahl der Herzkammern wurden durch Galenos (2. Jh. n. Chr.) aufgrund eingehender anatomischer

¹⁰⁵ Über Exoplaneten siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_extra_solarer_Planeten (aufgerufen 2020-01-07); zur Brutpflege von Oktopoden (und Sepien) Aristoteles, *HA* V 12, 544^a13–15 und 18, 550^b1 ff. dazu Epstein 2019, 306 f. und 408. Zur obigen Formulierung des Fallgesetzes vgl. Galilei, *Discorsi*, Ed. Naz. VIII, p. 210, Dellian p. 206 (= *De motu naturaliter accelerato*, Thm. II, Prop. II, Corollarium I).

¹⁰⁶ Vgl. Carroll 2020, Woodward 2019.

¹⁰⁷ Auch diese Sicht ist zu einfach, da Tatsachen nicht unabhängig von ihrer sich wandelnden Beschreibungweise identifiziert werden können. Beispielsweise muss die Wissenschaftshistorie (ebenso übrigens auch die Wissenschaftsdidaktik) die folgenden drei Tatsachen irgendwie unter einen Hut bringen: (i) dass die Erde eine Kugel ist, (ii) dass die Erde keine Kugel ist, sondern ein Rotationsellipsoid, (iii) dass die Erde wegen der Unebenheit ihrer Oberfläche weder eine Kugel noch ein Rotationsellipsoid ist.

¹⁰⁸ Zur Gestalt und Ruhe der Erde *Cael.* II 14 (s. o. I.1.1.2); über Wale und Fische *HA* I 6, 490^b7–9. Zu den Herzkammern bes. *HA* I 17, 496^a4 ff. und *PA* III 4, 666^b21 ff.; dazu Zierlein 2005 (bes. 59 f.).

Untersuchungen richtiggestellt.¹⁰⁹ Die von Aristoteles und Ptolemaios (2. Jh. n. Chr.) gegen eine tägliche Erdrotation vorgebrachten physikalischen Einwände wurden erst von Galilei entkräftet. Man sieht hier, dass sich die Feststellung und die Erklärung von Tatsachen nicht immer trennen lassen: Die Annahme einer täglichen Erdrotation impliziert, dass auch Dinge an dieser Bewegung teilnehmen, die im Verhältnis zur Erde ruhen und mit ihr nur lose verbunden sind. Wenn sich dafür keine Ursache angeben lässt, ist die Annahme unhaltbar. Sie erzeugt einen Erklärungsbedarf, den die aristotelische Naturwissenschaft nicht einlösen kann; durch das Trägheitsprinzip der Neuen Wissenschaft wird dieser Erklärungsbedarf eliminiert.

Tatsachen können auf verschiedene Weisen festgestellt werden: Sie können allgemein bekannt sein; sie können durch eigene Beobachtung oder sachkundige Auskunft bekannt werden; die Beobachtung kann spezielle Beobachtungsmethoden und -instrumente erfordern, z. B. Sektionen in der aristotelischen Biologie.¹¹⁰ Auf Messungen stützt sich in der antiken Wissenschaft vor allem die Astronomie; Experimente im engeren Sinne (s. u.) sind selten. Tatsachen werden von Aristoteles teils gemeinsprachlich beschrieben, teils mit ergänzender Fachterminologie sowie einer Notation, die auf (nicht überlieferte) schematische Zeichnungen verweist.¹¹¹ Biologische Tatsachen beschreiben insbesondere auch die *Anatomai*, ein (verlorener) anatomischer Atlas in 6 oder 7 Büchern, auf den Aristoteles immer wieder verweist.¹¹² Die Mathematik beschreibt die naturwissenschaftlichen Tatsachen nach *Phys.* II 2 nur in drei Teilbereichen (Optik, Harmonielehre und Astronomie) exakt. Sie tut es nicht bei den natürlichen und erzwungenen Bewegungen leichter und schwerer Körper; die quantitativen, teilweise als Proportionsgleichungen spezifizierte Angaben (vor allem) in der *Physikvorlesung* und in *De caelo* sind unter einem entsprechenden

¹⁰⁹ Vgl. Kullmann 2011b, 486.

¹¹⁰ Vgl. Kullmann 2007, 131.

¹¹¹ Zur philosophischen Terminologie dann unten 3.2.

¹¹² Zu den *Anatomai* vgl. Hellmann 2004 und von Lieven/Humar 2017.

Vorhalt zu interpretieren.¹¹³ Die Darstellung naturwissenschaftlicher Tatsachen durch mechanische Modelle ist wohl nach-aristotelisch.¹¹⁴ Sie wird hier erwähnt, weil sie zur Vorgeschichte der neuzeitlichen Uhren- und Maschinenmetaphern gehört.¹¹⁵

1.5.1.2 Die Feststellung allgemeiner Tatsachen geht über die jeweils beobachteten Einzelfälle hinaus. Das heißt aber nicht, dass allgemeine Tatsachen aus einzelnen Tatsachen erschlossen sein müssten. Die Frage nach der Zulässigkeit eines solchen Schlusses, das sog. Induktionsproblem, stellt sich für Aristoteles nicht, da die Feststellung allgemeiner Tatsachen durch »Induktion« (*epagôgê*)

¹¹³ Vgl. Hussey 1983, 187f. – Einschlägige Kapitel in der *Physikvorlesung* sind vor allem *Phys.* IV 8 (215^a24–216^a26), VII 5, VIII 10. Zur sog. aristotelische »Dynamik« insgesamt Ross 1936, 26–33; Hussey 1983, 185–200 (Übersicht über alle einschlägigen Aristoteles-Stellen ebd. 186f.); Rovelli 2015. Nach Hussey handelt es sich um keine systematisch ausgearbeitete Theorie, sondern eher um »a series of brilliant improvisations to deal with each phenomenon in turn« (1983, 200). Demgegenüber rekonstruiert Rovelli die aristotelische Theorie der natürlichen und erzwungenen Ortsbewegung als eine nichttriviale und in ihrem Anwendungsbereich – der Bewegung im flüssigen oder gasförmigen Medium – »korrekte Approximation der Newtonschen Physik« (2015, 28).

¹¹⁴ Die Himmelsgloben des Archimedes kommentiert Cicero (*De re publ.* I 21f. und bes. *Tusc.* I 63; dazu Price 1974, 56ff. und Hannah 2017, 88ff.). Erhalten sind aus einem Schiffbruch die Reste des (nach dem Fundort so benannten) Antikythera-Apparats, der die Himmelsbewegungen durch ein kurbelgetriebenes Zahnradgetriebe simuliert und den Stand von Sonne und Mond sowie nach neueren Rekonstruktionen auch der Planeten durch Zeigerstellungen anzeigt. Vgl. die bahnbrechende Arbeit von Price (1974), zum heutigen Forschungsstand den Artikel »Antikythera mechanism« in der englischen *Wikipedia*.

¹¹⁵ Anders als Platon interessiert sich Aristoteles weniger für die durch Zahnradgetriebe darstellbaren numerischen Proportionen als für den Antrieb der Himmelsbewegungen, der ihre unaufhörliche Gleichförmigkeit garantiert. Diesen simuliert erst – durch Hinzufügung von Gewichtsantrieb (o. ä.) und Hemmung (z. B. Unruh, seit Galilei auch Pendel) – die astronomische Uhr (vgl. Bedini 1980, 24f.).

vielmehr eine komplexe Leistung der Wahrnehmung ist.¹¹⁶ Die Verlässlichkeit dieser Leistung ergibt sich aus einer grundlegenden Regularitätsannahme. Das natürliche Geschehen ist nach Aristoteles nicht durchgängig gesetzmäßig, sondern einerseits durch die Naturen der beteiligten Dinge und andererseits durch heterogene Störfaktoren (*symbebêkota*) bestimmt. Die Störungen sind regellos; die Störfaktoren grundsätzlich unübersehbar:

Alles, was durch Natur ist, und nichts, was zufällig oder irgendwie von selbst ist, kommt entweder immer oder meistens so zustande.¹¹⁷

Für das sog. Induktionsproblem heißt das, dass die Beobachtung gestörter Einzelfälle nicht zu einer irrigen, sondern zu gar keiner Verallgemeinerung führt: Wegen der Regellosigkeit der Störungen »kommt« die Wahrnehmung dabei gar nicht »zum Stehen«;¹¹⁸ die »Induktion« ist dann nicht fehlerhaft, sondern sie findet gar nicht erst statt.

Vor diesem Hintergrund zeigen sich drei wichtige Unterschiede zwischen der aristotelischen und der neuzeitlichen Naturwissenschaft:

- (i) Allgemeine Tatsachen bestehen nach neuzeitlicher Auffassung ausnahmslos. Störungen eines gesetzmäßigen Ablaufs resultieren aus zusätzlichen Gesetzmäßigkeiten: Sie unterbrechen nicht die Regularität des Geschehens; sondern diese Regularität ist die Kombination aller Gesetzmäßigkeiten, die den jeweiligen Vorgang betreffen. Insbesondere ergibt sich das Resultat einer Einwirkung unterschiedlicher Kräfte durch deren Addi-

¹¹⁶ Vgl. *APo* II 19, 100^a15–^b5 (*epagôgê*: ^b4). Das sog Induktionsproblem wird meist mit Hume in Verbindung gebracht (vgl. z. B. Henderson, 2019). Tatsächlich hat bereits Sextus Empiricus (*PH* II 204) die »Induktion« (*epagôgê*) als einen ungültigen Schluss vom Besonderen auf das Allgemeine charakterisiert; vgl. Strobach 2015a, 159f.

¹¹⁷ *Phys.* II 8, 198^b34–36; dazu Cooper 1982/2004, 112n4 sowie Heinemann 2016c, 253..

¹¹⁸ »Stehenbleiben«: *APo* II 19, 100^a12: *stantos* etc. – dazu McKirahan 2018.

tion (als Vektoren: sog. Parallelogramm der Kräfte) und nicht, wie bei Aristoteles, nach der Überlegenheit (so dass der stärkere Faktor wirkt und der schwächere wirkungslos bleibt).¹¹⁹

- (ii) In den Experimenten der neuzeitlichen Wissenschaft werden einzelne Gesetzmäßigkeiten isoliert, die normalerweise nur in Kombination mit anderen Gesetzmäßigkeiten beobachtbar sind. – Von Aristoteles her stellt sich dabei die Frage nach der Übertragbarkeit: Experimente sind *technische* Verfahren zur Erzeugung bestimmter Phänomene, z. B. bestimmter Messwerte. Das Funktionieren des Verfahrens (d. h. die Reproduzierbarkeit des Experiments) wird als *naturwissenschaftliche* Tatsache interpretiert. Diese Interpretation wird durch die bekannten Metaphern nahegelegt: Nach Bacon »wird Natur nicht anders besiegt, als indem man ihr gehorcht«.¹²⁰ Wenn das Funktionieren des Verfahrens ein Sieg ist, dann hat man also der Natur gehorcht, und die Phänomene, die das Experiment zeigt, sind naturgemäß. Ähnlich könnte Aristoteles mit der Mimesisthese argumentieren. Tatsächlich unterstellt die Neue Wissenschaft des 17. Jahrhunderts aber keine Analogie zwischen verschiedenen Bereichen von Vorgängen und Dingen, sondern einen einheitlichen, mit einheitlichen Beschreibungsmitteln erfassten Bereich.
- (iii) Ausgangspunkt sind dabei zwei notorische Schwachstellen der aristotelischen Naturwissenschaft: die Theorie des Wurfs und die Analyse von Bewegungsanfängen. Galileis Theorie der »natürlich beschleunigten Bewegung« liefert eine mathematische Analyse, die beiderlei Vorgänge gleichermaßen erfasst. Die von Galilei unterstellte »größte Affinität von Zeit und Bewegung« erlaubt eine Charakterisierung der »natürlich beschleunigten« Bewegung als »gleichförmig beschleunigt«. Der Unterschied zur »gleichförmigen« Bewegung wird auf den Unterschied zwischen den Proportionsgleichungen $v \sim t$ und $s \sim t$

¹¹⁹ Vgl. *Cael.* I 2, 269^a2 u. ö.: *kata to epikratoun* (sog. Prädominanzprinzip, s. u. 2.3.6.2).

¹²⁰ Bacon, *Novum Organum* I Aph. 3 (Krohn p. I, 80): *natura non nisi parendo vincitur.*