

Philosophische Bibliothek

Aristoteles
Zweite Analytik

Griechisch-Deutsch

Meiner





ARISTOTELES

Zweite Analytik
Analytica Posteriora

Griechisch–Deutsch

Griechischer Text nach W.D. Ross

Übersetzt, mit einer Einleitung und
Anmerkungen herausgegeben von

WOLFGANG DETEL

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://dnb.d-nb.de>>.
ISBN 978-3-7873-2165-0

Wir danken dem Akademie-Verlag, Berlin, für die freundliche
Genehmigung zur Verwendung der Übersetzung aus dem Band:
Aristoteles: *Zweite Analytik*, übersetzt und erläutert von Wolfgang
Detel, in: Aristoteles. *Werke in deutscher Übersetzung*, hg. von Hell-
mut Flashar, Band 3/II, Berlin 1993.

www.meiner.de

© Felix Meiner Verlag GmbH, Hamburg 2011. Alle Rechte vorbe-
halten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung
einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren wie Speicherung und
Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und
andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich ge-
statten. Satz: Jens-Sören Mann. Druck: Strauss GmbH, Mörlenbach.
Bindung: Litges & Dopf, Heppenheim. Werkdruckpapier: alterungs-
beständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus
100 % chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany.

INHALT

Vorwort	VII
Einleitung. <i>Von Wolfgang Detel</i>	XI
Wissen und Analyse XIII <i>Erste Analytik</i> und <i>Zweite Analytik</i> XVIII Grundlagen der Syllogistik XX Syllogistik und Analyse XXII Erkenntnis von Fakten XXVI Aristotelische Ursachen XXVIII Demonstration XXXI Prinzipien XXXV Definition und Demonstration XL Notwendigkeit XLV Wissenschaft und Dialektik XLIX Fallibilität LIII Anwendbarkeit LVI Epistemologischer Status der Analytiken LVIII Lesarten der <i>Zweiten Analytik</i> im Mittelalter LXII Die <i>Zweite Analytik</i> und die frühmoderne Philosophie LXVIII Die <i>Zweite Analytik</i> und die analytische Philosophie LXXII Neuere Lesarten der <i>Zweiten Analytik</i> LXXV Zum griechischen Text der <i>Zweiten Analytik</i> LXXXII Zeittafel LXXXIV	
Literaturverzeichnis	LXXXVII

ARISTOTELES Zweite Analytik Analytica Posteriora

Buch I	3
Buch II	129
Anmerkungen des Herausgebers	
zu Buch I	201
zu Buch II	229
Index verborum	247
Wortverzeichnis	263

VORWORT

Die Übersetzung der *Zweiten Analytik* des Aristoteles in dieser Studienausgabe ist eine stark überarbeitete Fassung meiner Übersetzung in der Berliner Akademie-Ausgabe der aristotelischen Schriften.¹ Die Übersetzung in der Akademie-Ausgabe beruht auf dem Grundsatz, das Ausmaß an Interpretationen, die unvermeidlich in jede Übersetzung eingehen, so weit wie möglich einzuschränken und den Leser des deutschen Textes der *Zweiten Analytik* vor genau dieselben Schwierigkeiten zu stellen wie die Leserin des griechischen Textes. Diese Übersetzung geht daher zuweilen an die Grenze dessen, was im Deutschen sprachlich und grammatisch noch zumutbar ist. Eine solche Übersetzung ist meines Erachtens akzeptabel, wenn sie wie in der Akademie-Ausgabe von einem ausführlichen Kommentar begleitet wird² und in einem gesonderten kurzen Anhang Vorschläge für die Ergänzung der schwierigsten und unverständlichsten Sätze des griechischen Textes enthält.³

In einer Studienausgabe, die keinen Textkommentar, sondern nur einige Anmerkungen zu Querverweisen und historischen Bezügen enthält, muss die Übersetzung jedoch nach Möglichkeit aus sich heraus inhaltlich verständlich sein und sprachlich geglättet werden. In diesem Sinne ist die Übersetzung aus der Akademie-Ausgabe für diesen Beitrag zur *Philosophischen Bibliothek* des Meiner Verlages gründlich überarbeitet worden. Diese Überarbeitung bezieht sich im wesentlichen auf die Punctuation, die Wortstellung, die Ergänzung abgekürzter Phrasen und Sätze sowie die Ersetzung jener Pronomina oder Vorkommnisse des Wortes »Dinge« (meist Wiedergabe des griechischen Neutrum Plural), deren Bezug oder Bedeutung unklar ist, durch nominale Phrasen. Diese

¹ Vgl. Detel (1993), Bd. I.

² Vgl. ebd., Bd. II.

³ Vgl. ebd., Bd. I, 85–99.

Ergänzungen und Ersetzungen sind in der Übersetzung kursiv gesetzt.

In terminologischer und grammatischer Hinsicht gibt es dagegen gegenüber der Akademie-Ausgabe keine Veränderungen, außer in einem – freilich nicht unwichtigen – Fall: Der griechische Terminus *ousia* wird in der Akademie-Ausgabe mit *grundlegende Struktur* übersetzt. Diese Übersetzung bildet die Theorie der zweistelligen *ousia* ab (»x ist *ousia* von y« im Sinne von: x ist essentielle (also grundlegende) Struktur von y), die in den Substanzbüchern *Metaphysik* VII–VIII vorherrscht und auch für die *Zweite Analytik* einschlägig ist. Aber in einer Studienausgabe ohne erläuternden Kommentar ist die international übliche Übersetzung *Substanz* vorzuziehen.

Auch der zugrundeliegende griechische Text folgt der Textgestaltung in der Akademie-Ausgabe.⁴ Er stützt sich auf den von Ross gebotenen Text und auf einen Vergleich mit der Kollation von Williams.⁵ Die Abweichungen vom Text von Ross werden in Fußnoten zur Übersetzung notiert.

Die Einleitung führt in Gestalt von 20 Abschnitten in die Grundlagen der aristotelischen Wissenschaftstheorie ein, so wie sie in der *Zweiten Analytik* ausgearbeitet wird. Die ersten vier Abschnitte beschäftigen sich mit dem Verhältnis von *Erster Analytik* (vor allem der Syllogistik) und *Zweiter Analytik* (der Wissenschaftstheorie). Abschnitte 5–10 erläutern die zentralen Kategorien der aristotelischen Wissenschaftstheorie. In den Abschnitten 11–14 kommt der Status des wissenschaftlichen Wissens und auch der *Analytiken* selbst zur Sprache. Die Abschnitte 15–18 skizzieren die wichtigsten Lesarten der *Zweiten Analytik*, und die restlichen beiden Abschnitte enthalten Hinweise zum griechischen Text der *Zweiten Analytik* sowie zum Leben und Werk des Aristoteles.

Die Anmerkungen beschränken sich auf eine Sammlung der wichtigsten Parallelstellen und Querverweise sowie auf

⁴ Zur Begründung der gewählten Textvarianten vgl. Detel (1993), Bd. I, 103–109 sowie Bd. II; spezielle Anmerkungen jeweils ad loc.

⁵ Vgl. Ross (1957) und Williams (1984).

gelegentliche Erläuterungen des historischen Hintergrundes, wie sie in den führenden modernen Kommentaren zur *Zweiten Analytik* zu finden sind.⁶ Erläuternde Kommentare sind in den Anmerkungen nicht enthalten.

Folgende Abkürzungen werden in den Anmerkungen verwendet:

Cat.	<i>Categoriae (Kategorien)</i>
Int.	<i>De Interpretatione (Hermeneutik)</i>
Top.	<i>Topica (Topik)</i>
An. Prior.	<i>Analytica Priora (Erste Analytik)</i>
An. Post.	<i>Analytica Posteriora (Zweite Analytik)</i>
Phys.	<i>Physica (Physik)</i>
Metaph.	<i>Metaphysica (Metaphysik)</i>
Cael.	<i>De Caelo (Über den Himmel)</i>
GC	<i>De Generatione et Corruptione (Über Werden und Vergehen)</i>
Meteor.	<i>Meteorologica (Meteorologie)</i>
An.	<i>De Anima (Über die Seele)</i>
Sens.	<i>De Sensu (Über die Wahrnehmung)</i>
Mem.	<i>De Memoria (Über die Erinnerung)</i>
HA	<i>Historia Animalium (Die Erkundung der Tiere)</i>
PA	<i>De Partibus Animalium (Über die Teile der Tiere)</i>
GA	<i>De Generatione Animalium (Über die Erzeugung der Tiere)</i>
NE	<i>Ethica Nikomachea (Nikomachische Ethik)</i>
Pol.	<i>Politica (Politik)</i>
Rhet.	<i>Rhetorica (Rhetorik)</i>
Poet.	<i>Poetica (Poetik)</i>
Mech.	<i>Mechanica (Mechanik) [unecht]</i>
PP	<i>Problemata Physica (Naturwissenschaftliche Probleme) [unecht]</i>

⁶ Zur Einleitung vgl. Detel (2006); zu den einschlägigen modernen Kommentaren vgl. vor allem Ross (1957), Barnes (1975/2002) und Detel (1993), Bd. II.

Erna Mamane hat Teile der Akademie-Ausgabe der *Zweiten Analytik*, insbesondere die Übersetzung und die Indizes, in eine bearbeitbare Datei überführt und genauestens Korrektur gelesen. Alexander Becker hat den griechischen Text erstellt und sorgfältig überprüft. Heike Bühn hat das gesamte Buch lektoriert und mir viele Hinweise zur Verbesserung des Textes gegeben. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

EINLEITUNG

Die aristotelischen Schriften gehören unterschiedlichen literarischen Gattungen an. Einige dieser Schriften wenden sich an ein gebildetes Publikum außerhalb (griech. *exo*) der philosophischen Schule und sind literarisch ausgefeilt, einführend und populär. Sie heißen exoterische Schriften.¹ Andere Schriften fassen die Ergebnisse ausgedehnter materialer Forschungen zusammen.² Die dritte Gattung der aristotelischen Schriften richtet sich an die Mitglieder der philosophischen Schule, also an den inneren (griech. *eso*) Kreis der professionellen Philosophen. Dies sind die esoterischen Schriften,³ von denen die wichtigsten erhalten sind. Diese Werke waren nicht für eine Veröffentlichung bestimmt, sondern bestehen aus Kollegheften und Vorlesungsmanuskripten. Sie sind literarisch nicht ausgefeilt, setzen oft die Kenntnis theoretischer Hintergründe

¹ Da sich diese Schriften an einen größeren Kreis (griech. *kyklos*) wenden, heißen sie auch enkyklische Schriften. Die exoterischen (enkyklischen) Schriften waren als Bücher (in Form von Papyrusrollen) zugänglich. Unter den aristotelischen Werken gehören der *Protreptikos* (eine Werbeschrift für die Philosophie) und verschiedene Dialoge, etwa *Über die Philosophie*, *Über die Gerechtigkeit* und *Über Dichter* zu den exoterischen Schriften, von denen allerdings nur wenige Fragmente erhalten sind.

² Zum Beispiel Sammlungen der Lehrmeinungen früherer Philosophen, der wichtigsten politischen Verfassungen griechischer Städte, aber auch naturwissenschaftliche Sammlungen insbesondere zur Zoologie und historische Sammlungen wie die Aufführungsdaten der Tragödien. Auch von diesen Sammlungen ist vieles nicht erhalten – von der Sammlung der griechischen Verfassungen ist zum Beispiel leider nur die Verfassung Athens überliefert.

³ Ein anderer Name ist: Pragmatie (griech. *pragmateia*, Abhandlung). Diese Schriften waren ebenso wie die Sammlungen nicht veröffentlicht und daher nicht allgemein zugänglich, sondern dienten als Vorlagen für Vorlesungen und interne Diskussionen.

voraus und enthalten daher nicht selten eher kurze Andeutungen als ausführliche Darstellungen der diskutierten Punkte. Auch sind sie nicht frei von Gedankensprüngen. Diese Manuskripte wurden häufig überarbeitet und mit Anmerkungen, Exkursen und Verweisen versehen. Texte dieser Art bieten offensichtlich schon aufgrund ihrer literarischen Gestalt besonders große Verständnisschwierigkeiten.

Die Schrift *Zweite Analytik* (*Analytica Posteriora*) gehört zu den esoterischen Schriften des Aristoteles und präsentiert seine Wissenschaftstheorie, die eine Theorie des Wissens einschließt. Für eine absolute Datierung dieser Schrift, also die Bestimmung ihrer Abfassungszeit, gibt es keine sicheren Anhaltspunkte. In An. Post. I 24, 85a 24–25 wird zwar ein Mann namens Koriskos erwähnt, der vielleicht der Platonist Koriskos von Skepsis ist, den Aristoteles erst zwischen 347 und 344 in Assos kennengelernt hat. Aber bei Anspielungen auf bestimmte Personen handelt es sich in aristotelischen Texten nicht selten um spätere redaktionelle Zusätze. Zudem wird ein Koriskos sowohl in frühen als auch in späten aristotelischen Schriften erwähnt, und zwar so häufig, dass Bonitz diesen Namen in seinem Index Aristotelicus als Bezeichnung für einen beliebigen einzelnen Menschen auffasst. Aus dem Hinweis auf Koriskos in der *Zweiten Analytik* lässt sich also für eine absolute Datierung dieser Schrift nichts gewinnen. Doch lassen die Verweise in der *Zweiten Analytik* auf andere aristotelische Schriften und die Verweise in anderen Schriften auf die *Zweite Analytik* einen recht aussagekräftigen Schluss auf die relative Datierung zu. Diesen Querverweisen zufolge wurde die *Zweite Analytik* nach den frühen Schriften *Kategorien*, *De Interpretatione* und *Topik* sowie vor der *Metaphysik* und den ethischen und biologischen Schriften verfasst – vermutlich gleichzeitig mit den ersten Teilen der *Physik* und der *Rhetorik*. Wenn man bedenkt, dass Aristoteles nach eigenen Angaben viel Mühe mit der *Topik* hatte und auch für eine frühe Fassung der *Zweiten Analytik* einige Zeit gebraucht haben dürfte, liegt eine Abfassung der *Zweiten Analytik* in der Endphase der Akademiezeit (also der Zeit, in der Aristoteles in Platons

Akademie in Athen arbeitete) nahe, also zwischen 350 und 347 v. u. Z.⁴

Der *Zweiten Analytik* geht die *Erste Analytik* (*Analytica Priora*) voraus, deren wichtigster Teil die Syllogistik enthält. Aristoteles bezieht sich in seinen späteren Schriften mit dem Ausdruck »Die Analytiken« meist auf beide Schriften zugleich⁵, und der erste Satz der *Ersten Analytik* kündigt eine Untersuchung über demonstratives (d. h. durch Demonstrationen gewonnenes) Wissen an.⁶ Dieses Thema wird jedoch hauptsächlich in der *Zweiten Analytik* behandelt. Aristoteles selbst hat die beiden *Analytiken* also als theoretische Einheit betrachtet. Tatsächlich enthalten die beiden *Analytiken* die erste formale Logik und die erste ausgearbeitete Wissenschaftstheorie in der Geschichte des Denkens. Es handelt sich hier also um erstrangige wissenschaftliche Innovationen, die eine enorme historische Wirkung entfalten sollten.⁷

1. Wissen und Analyse

Der Titel *Analytik* verweist auf die Theorie der Analyse, und die Analyse ist ein methodisches Verfahren, das sowohl in der Syllogistik als auch in der Theorie des Wissens und der Wissenschaft eine grundlegende Rolle spielt. Wenn wir verstehen wollen, in welcher Weise Syllogistik und Wissenschaftstheo-

⁴ So auch Flashar (1983), 236f. Ross (1957) datiert die *Zweite Analytik* zwischen 347 und 344, Barnes (1981) und Düring (1968) dagegen auf ca. 355 (Barnes und Düring gehen davon aus, dass die *Erste Analytik* nach der *Zweiten Analytik* – zumindest in ihrer frühen Fassung – verfasst wurde. Ihre Datierung bezieht sich also auf die erste frühe Fassung der *Zweiten Analytik*).

⁵ Vgl. Top. VIII 11, 162a 11–12; Metaph. VII 12, 1037b 8–9; EN VI 3, 1139b 27; Rh. I 2, 1356b 9–10.

⁶ An. Prior. I 1, 24a 10–11.

⁷ Auf eine Inhaltsübersicht der *Zweiten Analytik* wird in der folgenden Einführung verzichtet. Eine gute Zusammenfassung findet sich in der Synopsis bei Barnes (1975), 83–86.

rie bei Aristoteles miteinander verschränkt sind und welche Rolle die Analyse dabei spielt, müssen wir zunächst kurz auf den basalen Begriff von Wissen und Wissenschaft (*episteme*) bei Aristoteles eingehen.

Aristoteles übernahm Platons grundlegende Idee, dass das *Wissen* sich primär auf universelle Fakten im Universum richtet. *Wissenschaftliches Wissen*, d.h. *Wissenschaft*, untersucht jedoch insbesondere die Ursachen gegebener universeller Fakten. Dabei sind diese Ursachen ihrerseits universelle Fakten⁸. Wissen und Wissenschaft sind für Aristoteles im übrigen einerseits spezifische mentale Zustände eines vernünftigen Lebewesens, andererseits aber auch eine Menge von wissenschaftlichen Behauptungen und Theorien, die wir nach angemessenen Kriterien und Methoden etabliert haben, wenn wir in jenem mentalen Zustand sind, den Aristoteles als wissenschaftliches Wissen ansieht.

Aristoteles macht sich in seiner Wissenschaftstheorie viele Gedanken darüber, wie man in der Wissenschaft die Feststellung universeller Fakten begründen sollte. Aber sein wichtigstes Anliegen in den beiden *Analytiken* ist die Methode des Auffindens von Ursachen zu gegebenen universellen Fakten, d.h. die Methode der wissenschaftlichen Erklärung gegebener universeller Fakten. Es steht z.B. fest, dass alle Tiere einen Magen haben. Und nun wollen wir erklären, warum dies so ist. Eine erste Idee könnte sein, dass alle Tiere Nahrung von außen aufnehmen und daher ein Organ brauchen, mit dessen Hilfe sie die Nahrung aufnehmen und verdauen können, und dieses Organ ist gerade der Magen.⁹ Es steht fest, dass alle metallenen Statuen (im Vergleich z.B. zu hölzernen Statuen) schwer sind. Und nun wollen wir erklären, warum dies so ist. Eine erste Antwort könnte sein, dass metallene Statuen aus Bronze bestehen und Bronze (z.B. im Vergleich zu Holz) ein schwerer Stoff ist.

Auf sprachlicher Ebene formuliert, besteht das Auffinden

⁸ An. Post. I 2, 71b9–16; II 1, bes. 89b29–31.

⁹ Vgl. Part. Anim. III 14, 674a12–19.

von Ursachen darin, zu einer Konklusion, die ein gegebenes universelles Faktum beschreibt, geeignete Prämissen zu finden. Ein wenig formaler notiert (wie Aristoteles es tut), wenn wir die Prädikation *C ist ein A* invers in der Form *A kommt (als eine Eigenschaft) dem C zu* schreiben (abgekürzt AC), dann liefert eine wissenschaftliche Erklärung von AC im einfachsten Fall Prämissen AB und BC derart, dass BC eine Ursache von AC ist. Zum Beispiel: Warum kommt schwer (A) den metallenen Statuen (C) zu? Weil es eine Eigenschaft B (aus Bronze bestehen) von metallenen Statuen (C) gibt, derart dass B (aus Bronze bestehen) allen C (metallenen Statuen) zukommt und BC (das universelle Faktum, dass alle metallenen Statuen aus Bronze bestehen) die Ursache für AC ist (also für das universelle Faktum, dass alle metallenen Statuen schwer sind).

Bereits an diesem Punkt lässt sich erkennen, wie die Analysis in das aristotelische Bild von einer wissenschaftlichen Erklärung hineinkommt. Die entscheidende Idee ist, dass das Wissen eines gegebenen komplexen Gegenstandsbereiches generell gesprochen darin besteht, die einfachsten Teile dieses Gegenstandsbereiches zu kennen.¹⁰ Und die Methode der Teilung eines gegebenen Gegenstandsbereiches in seine einfachsten Teile ist gerade die *Analyse*.¹¹ Diese analytische Methode kann nach Aristoteles auf verschiedene Bereiche angewendet werden, zum Beispiel auf Mittel-Ziel-Relationen oder auf zweidimensionale geometrische Diagramme,¹² aber vor allem wird sie in der Logik und Wissenschaftstheorie eingesetzt.¹³ So sind etwa die oben skizzierten Beispiele wissenschaftlicher Erklärungen zugleich Beispiele für eine wissenschaftliche Analyse.

¹⁰ Met. IX 10; An. III 6; Phys. I 1, 184a9–14; Metaph. VIII 1, 1042a5–6.

¹¹ Vgl. z. B. NE III 3, 1112b 20–24, Metaph. IX 9, 1051a 21–27.

¹² Vgl. z. B. NE III 3, 1112b 20–24. In der Geometrie sind Kreis und Gerade die einfachsten Teile des zweidimensionalen geometrischen Kontinuums. Darum müssen in geometrischen Beweisen Zirkel und Lineal benutzt werden, und diese Benutzung läuft gerade darauf hinaus, das geometrische Kontinuum in Kreise und Geraden zu analysieren.

¹³ Vgl. An.Prior. I 44, 50b 30, 51a 1–3, An.Prior I 32, 47a3 2–5; An.Post. I 12, 78a 7; I 32, 88b 15–20; II 5, 91b 12–13.

Wenn wir nämlich im einfachsten Fall einen Satz der Form AC erklären, indem wir geeignete Prämissen der Form AB und BC finden, so wird damit zugleich AC in AB und BC analysiert – AC besteht, logisch gesehen, aus den Teilen AB und BC.

Wir können diese Analyse, wie es auch Aristoteles tut, stets auch auf der sachlichen Ebene beschreiben. Dann müssten wir sagen: Eine wissenschaftliche Analyse besteht darin, ein Faktum AC dadurch zu erklären, dass wir zwei Fakten AB und BC finden, derart dass BC die Ursache für AC ist und das Faktum AC in die Fakten AB und BC analysiert ist – das Faktum AC besteht aus den Fakten AB und BC.

Aristoteles betrachtet die sprachliche und sachliche Beschreibung der Analyse als gleichwertig. In jedem Fall ist die Analyse, genauer betrachtet, ein Verfahren, das nicht nur gegebene komplexe Dinge in ihre einfachsten Teile zerlegt, sondern mit dieser Zerlegung zugleich auch deutlich macht, wie sich die komplexen Dinge aus ihren einfachen Teilen zusammensetzen: die Analyse weist auch auf die entsprechende Synthese hin.

Aristoteles beschreibt das Verfahren der Analyse noch ein wenig genauer. Eine wissenschaftliche Analyse besteht im einfachsten Fall darin, zu einem gegebenen AC einen Begriff B zu suchen, derart dass die Sätze AB und BC geeignete Prämissen für die Konklusion AC sind und dass BC eine Ursache für AC ist. Dabei ist der Begriff B beiden Prämissen gemeinsam und heißt aufgrund seiner mittleren Stellung in der Prämissenfolge AB–BC *Mittelbegriff*, während A und C *Außenbegriffe* heißen. Diese analytische Struktur können wir darstellen durch die Formel

D A: AB – BC: C

Es kommt jedoch nicht selten vor, dass die Sätze (bzw. Fakten) AB und BC ihrerseits weiter analysiert werden können und die Analyse daher mehr als nur einen Schritt enthält. Im Prinzip müssen wir die Analyse nach Aristoteles fortsetzen, bis wir auf Prämissen stoßen, zu denen wir keine weiteren Mittelbegriffe mehr finden können, d. h. die wir nicht weiter analysieren kön-

nen. Derartige Prämissen heißen daher *unvermittelte Prämissen*. Aristoteles spricht im Blick auf mehrschrittige Analysen sehr anschaulich von einem Verfahren der *Verdichtung* gegebener Sätze durch mehrere Mittelbegriffe.¹⁴ Wenn zum Beispiel B, D und E alle Mittelbegriffe sind, die wir zum gegebenen Satz finden können, dann bedeutet dies: Wir können AC analysieren in die Sätze AB und BC, aber ferner AB in die Sätze AD und DB sowie BC in die Sätze BE und EC. In Gestalt der Formel **D** können wir diese Analysen so darstellen:

D1 A: AB – BC: C

D2 A: AD – DB: B

D3 B: BE – EC: C

Diese drei Analysen können wir in eine einzige Formel zusammenfassen, die deutlicher macht, wie der gegebene Satz AC durch die drei Mittelbegriffe B, D und E (genauer natürlich durch die mit Hilfe der drei Mittelbegriffe gefundenen unvermittelten Prämissen AD, DB, BE und EC) *verdichtet* wird:

D* A: AD – DB – BE – EC: C

Bereits diese einfache Darstellung der Analyse gegebener Sätze macht zwei höchst wichtige Aspekte der wissenschaftlichen Analyse deutlich, so wie Aristoteles sie versteht. Zum einen handelt es sich stets um empirische Sätze über die Welt oder um mathematische Sätze über mathematische Gegenstandsbereiche wie Zahlen oder geometrische Gebilde. Die gegebenen Sätze AC müssen also wahre empirische oder mathematische Sätze sein. Aber das gilt auch für alle Prämissen, die mit Hilfe einer Analyse gefunden werden können. Dieses Finden, und damit die Analyse, ist keine rein logische Prozedur, sondern kann nur mit Blick auf die wahrnehmbare Welt oder auf mathematische Bereiche vorgenommen werden. Und zum anderen handelt es sich nicht um ein Top-Down-Verfahren, das mit den obersten Prämissen beginnt und dann alle Konklusionen gegebener Prämissen sucht, sondern um ein

¹⁴ An.Post. I 23, 84b 19–85a 1.

Bottom-Up-Verfahren, das mit den Konklusionen beginnt und zu ihnen die hinreichenden Prämissen aufsucht.

2. ›Erste Analytik‹ und ›Zweite Analytik‹

Die bisherige Darstellung wissenschaftlicher Analysen, und damit der Anfang einer *Analytik* (also der *Wissenschaft der Analyse*) ist aus mehreren Gründen unvollständig. Einer der wichtigsten dieser Gründe ist, dass bisher lediglich davon die Rede war, dass in wissenschaftlichen Analysen zu gegebenen Sätzen geeignete Prämissen (und damit Mittelbegriffe) gesucht werden sollen. Aber welche Prämissen sind geeignet? Es kann sich offenbar nicht um beliebige Prämissen handeln. Es gibt für gegebene Sätze meist gute und schlechte Prämissen – Prämissen, die den gegebenen Satz tatsächlich gut begründen, aber auch Prämissen, die diesen Satz nur unzureichend begründen. Aber was heißt es, dass eine Prämisse gut und nicht schlecht ist? Diese dringliche Frage hat Aristoteles dazu gebracht, die *Erste Analytik* zu schreiben und die formale Logik in Gestalt der Syllogistik zu erfinden. Denn die Logik bietet eine grundlegende Antwort auf diese Fragen und ist daher nach Aristoteles eine Voraussetzung der Wissenschaft. Das ist der entscheidende Grund dafür, dass *Erste Analytik* und *Zweite Analytik* eng miteinander verbunden sind.

Es gibt einige Indizien dafür, dass Aristoteles zunächst die Grundzüge einer Wissenschaftstheorie und wissenschaftlichen Analyse im bisher skizzierten Rahmen entworfen und erst danach die Syllogistik entwickelt hat. So ist zum Beispiel die Definition einer Deduktion (*syllogismos*) zu Beginn der *Ersten Analytik* eigentümlich vage und unpräzise,¹⁵ könnte also auf ein frühes Stadium des Nachdenkens über die Beziehung

¹⁵ »Eine Deduktion ist ein Argument, in dem gewisse Dinge angenommen werden und etwas anderes als die Dinge, die zugrunde gelegt wurden, mit Notwendigkeit folgen aufgrund der Tatsache, dass jene Dinge der Fall sind«, vgl. An.Prior.I 1, 24b 18–20 und ähnlich Top.I 1, 100a 25–27, aber auch An.Post. I 10, 76b 37–39; II 5, 91b 12–15.

zwischen guten Prämissen und Konklusionen verweisen.¹⁶ Tatsächlich ist die *Erste Analytik* in vielen technischen Aspekten weiter entwickelt als die *Zweite Analytik* und versucht insbesondere eine Reihe von beweistheoretischen Problemen zu lösen, die eine eher informale Wissenschaftstheorie, die von der Idee der wissenschaftlichen Analyse ausgeht, genauer betrachtet aufwirft.

Da sich die Wissenschaft nach Aristoteles, wie schon erwähnt, primär mit allgemeinen Strukturen und Fakten beschäftigt (etwa mit dem Faktum, dass alle Tiere einen Magen haben), sind die Sätze, die in wissenschaftlichen Analysen auftreten, meist quantifizierte Sätze. Das heißt, Sätze der Form AC haben z.B. meist die Form *Das A kommt allen C zu* oder *Das A kommt einigen C zu*. Darum ist es nicht verwunderlich, dass die Logik, die Aristoteles für Prämissen und Konklusionen dieser Sätze entwickelte (also die Syllogistik), eine Logik für quantifizierte Sätze mit einstelligen Begriffen war – in moderner Terminologie, eine Prädikatenlogik erster Stufe.¹⁷

Auch wenn Aristoteles zunächst eine Wissenschaftstheorie in formal einfacher Gestalt entworfen und dann erst die Syllogistik entwickelt haben sollte, bleibt es dabei, dass er der dezidierten Meinung war, dass die Syllogistik eine grundlegende theoretische Voraussetzung der Theorie der wissenschaftlichen Erklärung (der *Demonstration*) in der *Zweiten Analytik* ist und dass daher der Text der *Zweiten Analytik*, den wir heute in der Hand haben, die Syllogistik und damit die *Erste Analytik* der Sache nach voraussetzt.¹⁸ Wir müssen uns daher kurz

¹⁶ So z.B. Solmsen (1929), Barnes (1969) und Barnes (1981).

¹⁷ Quantifiziert sind Sätze, die Quantoren wie »alle« und »einige« enthalten. Ein Begriff ist einstellig, wenn er in der Form $F(x)$ geschrieben werden kann, wie etwa »klug(x)« (d.h. »x ist klug«). Zweistellige Begriffe (auch Relationen genannt) werden in der Form $F(x,y)$ geschrieben, wie etwa »größer (x,y)« (d.h. »x ist größer als y«). Natürlich gibt es auch drei- und vierstellige Begriffe, usw. Die Syllogistik bezieht sich in diesem Sinne nur auf einstellige Begriffe.

¹⁸ Vgl. z.B. An.Prior. I 4, 25b 26–31 sowie Smith (1989), XIII und Detel (1993), Bd. I, 110–114.

mit den Grundzügen der Syllogistik beschäftigen und dabei vor allem zu verstehen versuchen, inwiefern auch die Syllogistik auf einer spezifischen Art von Analyse beruht.

3. Grundlagen der Syllogistik

Die zentrale Frage, die jede formale Logik und somit auch die aristotelische Syllogistik beantworten muss, ist: Welche Schlüsse (also: Übergänge von Prämissen auf Konklusionen) sind logisch gültig, und warum sind sie logisch gültig? Aristoteles definiert in einem ersten Schritt die kanonische Form syllogistischer Sätze:

Ein *syllogistischer Satz* ist entweder ein bejahender universeller oder ein verneinender universeller oder ein bejahender partikularer oder ein verneinender partikularer Satz, d.h. er hat eine der folgenden vier Formen: (i) A kommt allen B zu (abgekürzt AaB); (ii) A kommt keinem B zu (abgekürzt AeB); (iii) A kommt einigen B zu (abgekürzt AiB); (iv) A kommt einigen B nicht zu (abgekürzt AoB).¹⁹

Wie wir gesehen haben, besteht die grundlegende Form eines Argumentes, das auf einer Analyse beruht, aus genau zwei Prämissen und einer Konklusion. In diesen drei Sätzen kommen genau drei verschiedene Begriffe (genauer allgemeine Termini) vor, und die beiden Prämissen haben einen dieser Begriffe (den Mittelbegriff) gemeinsam. Bisher hatten wir Argumente der Form $AB, BC \Rightarrow AC$ betrachtet, die diese Beschreibung offensichtlich erfüllen. Aber dies gilt darüber hinaus auch dann, wenn der Mittelbegriff B nicht das Subjekt der ersten Prämisse und das Prädikat der zweiten Prämisse ist, sondern auch dann, wenn der Mittelbegriff B entweder das Subjekt beider Prämissen oder das Prädikat beider Prämissen ist. Auf diese Weise erhält man drei verschiedene syllogistische Figuren (d.h. Strukturen von Argumenten mit zwei syllogistischen Sätzen als Prämissen und einem syllogistischen Satz als Konklusion):

¹⁹ An.Prior. I 2, 25a1 4–5.

Eine *sylogistische Figur* ist ein Argument, das eine der folgenden drei Formen hat:

- (1) $A \times B, B \times C \Rightarrow A \times C$
- (2) $B \times A, B \times C \Rightarrow A \times C$
- (3) $A \times B, C \times B \Rightarrow A \times C$

(dabei sind A, B und C Variable für allgemeine Begriffe, also Leerstellen, für die beliebige spezifische allgemeine Begriffe eingesetzt werden können, und x ist eine Variable, für die einer der *sylogistischen Operatoren* eingesetzt werden darf, d. h. a = kommt allen zu, oder e = kommt keinem zu, oder i = kommt einigen zu, oder o = kommt einigen nicht zu).²⁰

Aristoteles kann dann definieren:

Ein *Syllogismus* ist ein Argument, das eine der drei sylogistischen Figuren aufweist und in dem für die Variable x einer der vier sylogistischen Operatoren eingesetzt ist.

Man kann leicht ausrechnen, dass es 192 ($= 3 \times 4 \times 4 \times 4$) Syllogismen gibt. Aber Syllogismen in dem soeben definierten Sinne sind keineswegs stets logisch gültige Argumente. Insofern ist dieser Begriff des Syllogismus recht weich. Es ist daher gerade die zentrale Aufgabe der Syllogistik, festzulegen und zu beweisen, welche dieser 192 Syllogismen logisch gültig sind. Wir werden im folgenden logisch gültige Syllogismen *Deduktionen* nennen.²¹ Die Art und Weise, wie Aristoteles diese Aufgabe in seiner Syllogistik löst, zeigt deutlich, dass er der erste Denker in der Geschichte der Menschheit war, der die Idee der formalen Logik klar erfasst hat.

²⁰ Dieses Verfahren der Einteilung der sylogistischen Figuren mag eine Erklärung dafür sein, dass Aristoteles nirgends die vierte sylogistische Figur der Form $B \times A, C \times B \Rightarrow A \times C$ definiert. Allerdings diskutiert er Schlüsse, die diese Figur aufweisen, behandelt sie aber als Schlüsse der ersten Figur (1) (Patzig (1962), Smith (1989)).

²¹ Dies gilt auch für die folgende Übersetzung der *Zweiten Analytik*. Unglücklicherweise verwendet Aristoteles den Begriff *syllogismos* auch für Deduktionen. Und darüber hinaus verwendet er diesen Begriff auch noch für Deduktionen mit wahren Prämissen, also für *Beweise*. Diese drei Bedeutungen müssen sorgfältig auseinander gehalten werden.

4. Syllogistik und Analyse

Aristoteles' Ausgangspunkt ist, dass es vier Deduktionen (also logisch gültige Syllogismen) gibt, die perfekt sind – in dem Sinne, dass ihre logische Gültigkeit in bestimmten Sinne evident ist und nicht eigens bewiesen werden muss:

Es gibt vier *perfekte Deduktionen*:

A1 $AaB, BaC \Rightarrow AaC$ (*Barbara*)

A2 $AeB, BaC \Rightarrow AeC$ (*Celarent*)

A3 $AaB, BiC \Rightarrow AiC$ (*Darii*)

A4 $AeB, BiC \Rightarrow AoC$ (*Ferio*)

Die Evidenz der perfekten Deduktionen beruht, wie Aristoteles ausdrücklich bemerkt, allein darauf, wie wir die syllogistischen Operatoren verstehen – also, modern formuliert, allein auf der Bedeutung der logischen Zeichen.²² Das ist bis heute die Idee der logischen Gültigkeit geblieben. Und diese Idee begründet seit Aristoteles auch das Projekt der *formalen* Logik. Denn wenn die logische Gültigkeit allein von der Bedeutung der logischen Zeichen (Operatoren) abhängt, dann kann man für die übrigen vorkommenden Wörter getrost Variablen benutzen.

Aristoteles braucht neben **A1–A4** (genau genommen lediglich **A1–A2**)²³ noch drei weitere elementare Annahmen als Grundlagen seiner Syllogistik. Wenn wir ins Auge fassen, wie wir die syllogistischen Operatoren verstehen, dann ist klar, dass folgende Beziehungen gelten:

²² Vgl. An. Prior. I 4, 25b 39–40, cf. I 1, 24a 18–19 und An. Prior. I 4, 26a 27, cf. I 1, 24a 18–19. Diese Bemerkungen beziehen sich allerdings nur auf **A1–A2**, also nur auf die Bedeutung von $a =$ kommt allen zu, und von $e =$ kommt keinem zu. Tatsächlich reichen die ersten beiden perfekten Deduktionen aus, um die Gültigkeit aller anderen Deduktionen zu beweisen. Der Beweis für diese Behauptung findet sich in An. Prior. I 7, 29b 1–14.

²³ **A3** und **A4** lassen sich nämlich mit Hilfe von **A1** und **A2** beweisen, vgl. Fn. 22.

L1 $AeB \Leftrightarrow \neg (AiB)$

L2 $AaB \Leftrightarrow \neg (AoB)$.²⁴

Und schließlich setzt Aristoteles das Prinzip des indirekten Beweises voraus, in der Syllogistik meist in der folgenden Form:

RI Seien R, S, T drei syllogistische Sätze, dann gilt: Wenn die Deduktion $\neg T, S \Rightarrow \neg R$ logisch gültig ist, dann auch die Deduktion $R, S \Rightarrow T$.²⁵

Die Annahmen **A1–A2**, **L1–L2** und **RI** reichen tatsächlich aus, um die weitere zentrale Herausforderung der Syllogistik erfolgreich zu bewältigen, nämlich in formal strikter Weise zu beweisen, welche Syllogismen Deduktionen und somit logisch gültig sind. Um die zentrale Idee eines syllogistischen Beweises zu formulieren und praktisch anzuwenden, mobilisiert Aristoteles eine spezielle Variante der Analyse. Die Kernidee ist die folgende:

Wenn $R, S \Rightarrow T$ ein Syllogismus ist, der nicht perfekt ist, dann besteht ein *syllogistischer Beweis eines Syllogismus* in einer Analyse dieses Syllogismus in perfekte Syllogismen oder schon bewiesene Syllogismen unter Verwendung von **L1**, **L2** und **RI**.

²⁴ Wenn das A keinem B zukommt, dann heißt dies offenbar nichts anderes, als nicht gilt, dass das A einigen (d.h. mindestens einem) B zukommt (**L1**). Und wenn das A allen B zukommt, dann heißt dies offenbar nichts anderes, als nicht gilt, dass das A einigen (d.h. mindestens einem) B nicht zukommt (**L2**). Aus **L1** folgt natürlich $AiB \Leftrightarrow \neg (AeB)$, und aus **L2** folgt $AoB \Leftrightarrow \neg (AaB)$. Außerdem gilt trivialerweise: $AaB \Rightarrow Aib$, und $AeB \Rightarrow AoB$.

²⁵ Es gibt bei Aristoteles weder in der *Ersten Analytik* noch sonstwo eine Rechtfertigung für das Prinzip des indirekten Beweises, dessen einfachste logische Form $\neg \neg S \Rightarrow S$ ist (in *An. Prior.* I 29 wird der indirekte Beweis nur diskutiert). Aber der indirekte Beweis ist in seiner einfachsten Form logisch äquivalent mit dem Prinzip des ausgeschlossenen Dritten, also mit $S \vee \neg S$, und das Prinzip des ausgeschlossenen Dritten wird von Aristoteles in *Metaph.* IV ausführlich verteidigt und raffiniert begründet. Insofern kann auch das Prinzip des indirekten Beweises bei Aristoteles als gerechtfertigt gelten.

Diese Form eines syllogistischen Beweises läuft darauf hinaus, den zu beweisenden imperfekten Syllogismus mit perfekten oder schon bewiesenen Syllogismen zu füllen und zu »verdichten«. Die Formel für einen syllogistischen Beweis der Deduktion $D(R, S \Rightarrow T)$, die diese syllogistische Analyse und »Verdichtung« abbildet, lässt sich folgendermaßen darstellen:

$$\mathbf{P} \quad R, S: D_1(R, S \Rightarrow X_1) - D_2(X_2, X_3 \Rightarrow X_4) - \dots - D_n(X_{n-1}, X_n \Rightarrow T): T$$

(dabei sind die D_i perfekte oder bewiesene Deduktionen, derart dass die erste dieser Deduktionen mit den Prämissen der zu beweisenden Deduktion startet und dass alle weiteren Deduktionen auf Sätze als Prämissen zurückgreifen, die in der Reihe der X_i zuvor auftauchen; wenn sich am Ende durch diese Prozedur T erreichen lässt, ist das Beweisziel erreicht: der Syllogismus $R, S \Rightarrow T$ hat sich als logisch gültige Deduktion erwiesen).

Nach Formel **P** wird in einem syllogistischen Beweis die Deduktion D zerlegt und damit analysiert in die Deduktionen $D_1 - D_n$. Beweise sind in Aristoteles' Syllogistik nicht, wie in der empirischen oder mathematischen Wissenschaft, Analysen von syllogistischen Sätzen in weitere syllogistische Sätze, sondern Analysen von Deduktionen in weitere Deduktionen.²⁶

Die ersten Deduktionen, deren logische Gültigkeit Aristoteles formal beweist, sind nicht Syllogismen, sondern einfachere Deduktionen, die sogenannten Konversionsregeln:²⁷

²⁶ Aristoteles benutzt in diesem Kontext nicht den Ausdruck »Analysis«, sondern sagt stattdessen, dass die imperfekten Deduktionen in syllogistischen Beweisen durch perfekte Deduktionen gefüllt oder auf perfekte Deduktionen reduziert werden und insofern durch zusätzliche Elemente vollendet werden, vgl. An.Prior. I 5, 28a 1–9, I 6, 29a 14–17, I 7, 29b 1–2. Doch handelt es sich hier der Sache nach um eine Beschreibung des Verfahrens der Analyse und Verdichtung (worauf vor allem das Wort »füllen« hindeutet). Tatsächlich wäre es merkwürdig, wenn Aristoteles auch seine Syllogistik »Analytik« nennt, ohne dass eine Form der Analyse ein substantieller Teil des syllogistischen Beweises wäre.

²⁷ An.Prior. I 2, 25a 14–25.

K1 $AeB \Rightarrow BeA$; **K2** $AiB \Rightarrow BiA$; **K3** $AaB \Rightarrow BiA$.²⁸

Wie Aristoteles (korrekterweise) festgestellt hat, sind unter den 188 Syllogismen, die es neben den vier perfekten Syllogismen gibt, nur 14 weitere Syllogismen logisch gültige Deduktionen. Zwei typische Beweise sind die folgenden:

- (a) Beweis von BaA , $BeC \Rightarrow AeC$ (Camestres, zweite Figur):
 BaA , BeC : **K1** ($BeC \Rightarrow CeB$) – **A2** (CeB , $BaA \Rightarrow CeA$) –
K1 ($CeA \Rightarrow AeC$): AeC
- (b) Beweis von AiB , $CaB \Rightarrow AiC$ (Disamis, dritte Figur):
 AiB , CaB : **K2** ($AiB \Rightarrow BiA$) – **A3** (CaB , $BiA \Rightarrow CiA$) –
K2 ($CiA \Rightarrow AiC$): AiC

Diese Beweise erfüllen offenbar die Beweisformel **P**, d. h. sind korrekte syllogistische Analysen.²⁹

Die *Erste Analytik* enthält wesentlich mehr als die sogenannte assertorische Syllogistik in Prior. An. I 1–7, die gerade skizziert worden ist, zum Beispiel eine modale Syllogistik sowie Überlegungen zur Auffindung von Deduktionen und zur syllogistischen Formalisierung informaler Argumente, aber auch Diskussionen technischer Konzepte der allgemeinen Argumentationstheorie (*Dialektik*) und verschiedene beweistheoretischer Probleme. Viele dieser Überlegungen sind ebenfalls für die Wissenschaftstheorie der *Zweiten Analytik* hilfreich.³⁰

²⁸ Der Beweis der Konversionsregeln beruht allein auf **L1–L2** und **RI**. Zum Beispiel lässt sich **K1** so beweisen: Gelte $\neg(AeB)$, so folgt nach **L1** AiB ; es gibt daher ein c mit: $A(c)$ und $B(c)$; also folgt $\neg(BeA)$; daraus folgt mit **RI** auch **K1**.

²⁹ Aristoteles beweist in der *Ersten Analytik* nicht nur, welche Syllogismen logisch gültig sind, sondern auch durch Aufweis von Gegenbeispielen, welche Syllogismen nicht logisch gültig sind.

³⁰ Die vorherrschende Interpretation der *Ersten Analytik* betrachtete die Syllogistik lange Zeit als ein axiomatisches logisches System im modernen Sinne, wobei die perfekten Deduktionen als Axiome, die imperfekten Deduktionen als Theoreme galten (Lukasiewicz (1957), Patzig (1962)). Aus dieser Perspektive wäre die Syllogistik jedoch logisch unvollständig. Und die Form der syllogistischen Beweise als syllogistische Analyse passt schlecht zu einer axiomatischen Beweisform.

5. Erkenntnis von Fakten

Die Kenntnis und Erkenntnis von Fakten – insbesondere von universellen Fakten – ist für Aristoteles die Grundlage der Wissenschaft.³¹ Daher beschäftigt sich Aristoteles in der *Zweiten Analytik* auch mit Methoden und Empfehlungen für eine zuverlässige Konstatierung universeller Fakten. So empfiehlt er beispielsweise, Fakten so zu beschreiben, dass diese Beschreibung ohne Mühe in wissenschaftliche Untersuchungen und deren Hintergrundtheorien integriert werden können. Das bedeutet unter anderem, dass wir in der Beschreibung von Fakten Homonymien und Mehrdeutigkeiten vermeiden sollten.³²

Manchmal können Fakten mit Hilfe von Deduktionen gefunden werden, und darum sollten wir sorgfältig zwischen Deduktionen aus Symptomen und Deduktionen aus Ursachen unterscheiden.³³ Und nicht selten startet eine wissenschaftliche Suche mit Fakten, die alle oder doch die meisten Menschen anerkennen. So würden zum Beispiel die meisten Menschen auf die Frage, was Donner sei, antworten, Donner sei ein gewisses Geräusch in den Wolken. Sätze, die derartig allgemein anerkannte Fakten beschreiben, nennt Aristoteles auch *Definitionen*, denn sie bedürfen keiner weiteren Rechtfertigung mehr und können als mögliche Konklusionen von wissenschaftlichen Erklärungen dienen. Allerdings handelt es sich nur um

Die Formel **P** der syllogistischen Analyse weist eher darauf hin, dass Aristoteles die Deduktionen als inferentielle Regeln (also als Regeln für logische Folgerung) angesehen hat. In der Tat interpretiert eine alternative Lesart die Syllogistik als ein System des natürlichen Schließens im modernen Sinn (Corcoran (1974b), Smiley (1973), Smith (1989)). In dieser Lesart erweist sich die Syllogistik als logisch abgeschlossen (Corcoran (1974b)).

³¹ Vgl. An.Prior. I 27, 43b 1–38; An.Post. I 23, 84b 19–85 a1. Dass Fakten ein Gegenstandsbereich für Wissen sind, wird zu Beginn von An.Post. I 13 ausdrücklich erwähnt.

³² An.Post. I 12–13, II 13, 97b 30–36; II 17, 99a 4–15; vgl. dazu genauer Lennox (1994).

³³ An.Post. I 13, 78a 22–b 11.

eine bestimmte Art von Definition (um die sogenannte *nominale Definition*).³⁴

Eine grundlegende Methode der Feststellung von universellen Fakten ist die *Induktion*. Aristoteles behauptet, dass wir entweder durch Induktion oder durch Demonstration etwas lernen und dass universelle Begriffe nur durch Induktion gebildet werden können.³⁵ Er ist sogar der Meinung, dass wir die Prinzipien und obersten Prämissen der Wissenschaft nur durch Induktion gewinnen können – zumindest insofern diese Prämissen universelle Sätze sind.³⁶ Die Aristoteles-Interpreten sind sich nicht einig darüber, was Aristoteles genauer unter einer Induktion versteht. Einige von ihnen sind der Meinung, eine Induktion sei für Aristoteles ein Argument, das von einer endlichen Menge von singulären Sätzen als Prämissen zu einem universellen Satz als Konklusion führt – ganz ähnlich wie man die Induktion in der modernen Philosophie versteht.³⁷ Eine Minderheit von Gelehrten behauptet dagegen, eine aristotelische Induktion sei lediglich eine Auflistung singulärer Fakten, die eine gewisse Struktur gemeinsam haben, und sei daher kein Argument mit Prämissen und einer Konklusion.³⁸ Dieser Lesart zufolge können universelle Sätze nach Aristoteles nicht aus singulären Sätzen gefolgert werden, sondern müssen als vorläufige Annahmen vielmehr bereits vorausgesetzt werden, damit eine induktive Liste von Fakten mit einer gemeinsamen Struktur überhaupt aufgestellt werden kann. Tatsächlich gibt es bei Aristoteles nicht eine einzige Stelle, an der er die Induktion unmissverständlich als Argument auffasst.

Wir dürfen Formeln wie »dies ist durch Induktion evident« oder »diese These können wir durch Induktion sichern«, die bei Aristoteles nicht selten auftauchen,³⁹ nicht vorschnell als

³⁴ An.Post. II 10, 93b29–32, 94a14. Eine genaue Diskussion des Status von Fakten in der Biologie bei Aristoteles findet sich in Pellegrin (1986).

³⁵ An.Post. I 18, 81a39–b2.

³⁶ An.Post. II 19, 100b3–4.

³⁷ Vgl. z. B. Ross (1957).

³⁸ Vgl. z. B. Engbert-Pedersen (1979).

³⁹ Vgl. z. B. Ph. I 2, 185a14, Top. IV 2, 122a19.

Evidenz für eine moderne Auffassung von Induktion bei Aristoteles ansehen. Denn diese Formeln sind auch vereinbar mit der Behauptung, dass wir, wenn wir unter einer bestimmten Klassifizierung auf einzelne Dinge schauen, eine gute Vermutung über universelle Fakten machen können. Wenn wir etwa auf einige Einzeldinge schauen und sie als weiße Dinge und als Schwäne klassifizieren und eine Induktion als Liste der Form *Ding a ist weiß und ein Schwan, Ding b ist weiß und ein Schwan, ..., Ding n ist weiß und ein Schwan* aufstellen, dann können wir vermuten (nicht folgern), dass alle Schwäne weiß sind. Und diese Vermutung lässt sich, wie Aristoteles ausdrücklich bemerkt, so lange aufrechterhalten, als wir kein Ding sehen, das ein Schwan, aber nicht weiß ist. Würden wir eine solche Beobachtung machen, so wäre unsere Vermutung über das universelle Faktum, dass alle Schwäne weiß sind, falsifiziert.⁴⁰

6. Aristotelische Ursachen

Wie bereits erwähnt, konzentriert sich Aristoteles in der Wissenschaftstheorie, wie sie in der *Zweiten Analytik* präsentiert wird, vornehmlich auf die Frage, wie und mit welchen Methoden wir Fakten, die wir auf zuverlässige Weise gefunden haben, dazu benutzen können, um einige dieser Fakten mit Hilfe anderer dieser Fakten wissenschaftlich zu erklären. Und die wissenschaftliche Erklärung gegebener Fakten (die Aristoteles *Demonstration (apodeixis)*) nennt, läuft darauf hinaus, Ursachen (*aitiai*) für diese Fakten zu ermitteln. Es ist jedoch wichtig, aristotelische Ursachen nicht mit Ursachen im modernen Sinne zu verwechseln.

In der modernen Philosophie herrscht keine Einigkeit darüber, wie man Ursachen und den Begriff der Kausalität am besten explizieren kann. Aber die Standard-Auffassung, die auch von vielen Naturwissenschaftlern geteilt wird, geht davon

⁴⁰ Top. II 3, 110a 32–36; VIII 2, 157a 34–b 33; An. Prior. II 26, 69b 1–8; An. Post. I 4, 73a 32–34, cf. II 7, 92a 37–38.

aus, dass Ursachen zeitlich früher als ihre Effekte sind, dass sie ferner hinreichende Bedingungen für ihre Effekte sind, und dass sie schließlich mit ihren Effekten durch Naturgesetze verbunden sind. Daraus folgt unter anderem, dass wenn wir eine Ursache und das geeignete Naturgesetz kennen, wir den Effekt dieser Ursache prognostizieren können. Und aufgrund dieser Prognosen können wir technisch erfolgreich in die Natur eingreifen.

Aristotelische Ursachen sind in wichtigen Aspekten verschieden von Ursachen im modernen Sinn. Führen wir uns zunächst einige Beispiele vor Augen, in denen Aristoteles von Ursachen (und Effekten) spricht:

(i) Das Faktum, dass metallene Statuen aus Bronze bestehen, ist eine aristotelische Ursache dafür, dass metallene Statuen schwer sind.

(ii) Das Faktum, dass die Erde in die Mitte zwischen Sonne und Mond tritt, ist eine aristotelische Ursache für das Faktum, dass sich eine Mondfinsternis ereignet.

(iii) Das Faktum, dass man gesund bleibt, ist eine aristotelische Ursache für das Faktum, dass man nach dem Essen spazieren geht oder andere Aktivitäten ergreift, die von der Medizin empfohlen werden.

(iv) Das Faktum, dass eine Saite im Verhältnis 1 : 2 geteilt wird, ist eine aristotelische Ursache für das Faktum, dass die Saite einen Ton produziert, der um eine Oktave höher ist als der Ton der nicht geteilten Saite.

In all diesen Fällen tritt die aristotelische Ursache zeitlich nicht früher auf als ihr Effekt, sie ist ferner nicht immer hinreichend, aber zumindest notwendig für ihren Effekt, und sie ist schließlich nicht über Naturgesetze, sondern über empirische Regularitäten (die man in empirischen universellen Sätzen beschreiben kann) mit ihrem Effekt verbunden.⁴¹ Daraus folgt, dass wir aus einer aristotelischen Ursache nicht notwen-

⁴¹ An. Post. II 12, 95a10–24; II 13, 97a35–b24. Der Begriff des Naturgesetzes wird erst in der stoischen Philosophie entwickelt, vgl. Frede (1989).

digerweise ihren zukünftigen Effekt prognostizieren können.⁴² All dies sind Indizien dafür, dass aristotelische Ursachen nicht dasselbe sind wie Ursachen im Sinne der modernen Standard-Auffassung.

Aristoteles' Kernidee ist, dass jeder Verweis auf Ursachen eines Effektes die Frage beantworten muss, warum der Effekt eintrat. Aber Antworten auf Warum-Fragen haben nach Aristoteles unterschiedliche Formen. Seiner Meinung nach gibt es vier verschiedene Antworten auf die Frage, warum ein Effekt eintrat. Eine dieser Antworten verweist auf das Material des Effektes (wie im Beispiel (i) oben); eine zweite Antwort verweist auf den Bewegungsursprung des Effektes (wie im Beispiel (ii) oben); eine dritte Antwort verweist auf das Ziel des Effektes (wie im Beispiel (iii) oben); und die vierte Antwort verweist auf die Form oder Struktur des Effektes (wie im Beispiel (iv) oben).

Dementsprechend gibt es nach Aristoteles vier Arten von Ursachen: materiale, effiziente, teleologische und formale. Aristoteles legt daher fest:

Ein Faktum BC ist eine *aristotelische Ursache* eines anderen Faktums AC genau dann, wenn die B-Eigenschaft von C als Material, Bewegungsursprung, Ziel oder Form in Beziehung auf die A-Eigenschaft klassifiziert werden kann.

Von der Frühen Neuzeit an ist besonders die Idee einer teleologischen Ursache ein Gegenstand heftigster, zum Teil verächtlicher Kritik gewesen. Die Kritiker waren und sind einhellig der Meinung, dass eine teleologische Ursache einen zeitlich in die Vergangenheit weisenden Einfluss ausüben müsste, und ein solcher Einfluss wird als absurd bezeichnet. Es ist jedoch offensichtlich, dass dieser Einwand verfehlt ist. Er beruht auf einem mangelnden Verständnis aristotelischer Ursachen und projiziert fälschlicherweise die moderne Vorstellung von Ursachen in die einschlägigen aristotelischen Texte hinein. Der genauere Begriff einer teleologischen Ursache ist nach Aristoteles vielmehr der folgende: BC ist eine teleologische Ursache

⁴² Vgl. An. Post. II 12, 95b 22–37.

von AC, wenn es eine reguläre Entwicklung von Zuständen eines Dinges der Art C gibt, so dass erstens normalerweise BC der am meisten entwickelte Endzustand dieser Entwicklung ist (wie etwa in der von Aristoteles genau untersuchten Entwicklung des Hühnerembryos) und zweitens AC ein regulärer Zustand von C auf dem Wege zu BC ist, ohne den BC nicht erreicht werden könnte. Dieser Begriff einer teleologischen Ursache ist empirisch gehaltvoll, konsistent und in keiner Weise problematisch oder gar absurd. Insbesondere ist mit diesem Begriff keinesfalls die Idee eines zeitlich rückwärts gerichteten Einflusses verbunden.⁴³

Wie bereits angedeutet, sind aristotelische Ursachen und Effekte nicht über Naturgesetze, sondern über empirische oder mathematische Regularitäten miteinander verbunden. Das heißt: Wenn BC eine aristotelische Ursache von AC ist, dann muss AaB ein universelles Faktum im Universum sein, d.h. der Satz »AaB« muss wahr oder gut bestätigt sein. Eine vollständige Antwort auf die Frage, warum AC eintrat oder eintritt, muss daher auf diese Regularität verweisen.

7. *Demonstration*

Die Idee der Demonstration berührt den Kern der aristotelischen Logik und Wissenschaftstheorie. Bereits zu Beginn der *Ersten Analytik* wird, wie bereits erwähnt, eine Theorie der Demonstration angekündigt, und im zweiten Kapitel der *Zweiten Analytik* wird der zentrale Begriff des Wissens an ein Verfügen über Demonstrationen geknüpft.⁴⁴ Heutzutage ist die lateinische Formel *quod erat demonstrandum* wohlbekannt als Abschluss eines erfolgreichen Beweises vor allem in Mathematik und Logik. Für Aristoteles ist eine Demonstration aber eine wissenschaftliche Erklärung. Wenn wir daher den aristotelischen Begriff der Demonstration angemessen verstehen

⁴³ Vgl. Gotthelf (1987b).

⁴⁴ An.Prior. I 1, 24a 10 f.; An.Post. I 2, 71b 16–17.

wollen, müssen wir Syllogismen, Deduktionen, Beweise und Demonstrationen sorgfältig unterscheiden. Ein *Syllogismus* ist, wie oben erläutert, ein Argument, das aus drei syllogistischen Sätzen besteht und eine der drei syllogistischen Figuren aufweist. Eine *Deduktion* ist ein logisch gültiger Syllogismus, dessen logische Gültigkeit in der Syllogistik bewiesen wird. Ein *Beweis* ist eine Deduktion mit wahren Prämissen (oder zumindest mit Prämissen, die wir mit guten Gründen für wahr halten können). Eine *Demonstration* schließlich ist eine Deduktion, deren zweite Prämisse auf eine der vier aristotelischen Ursachen verweist. Daher ist eine Demonstration eine wissenschaftliche Erklärung jenes Faktums, das in ihrer Konklusion beschrieben wird. Wissenschaftliche Erklärungen i. S. v. Demonstrationen haben also nach Aristoteles die Form einer logisch gültigen Deduktion. Das ist der zentrale Grund dafür, dass die aristotelische Logik (die Syllogistik) von so großer theoretischer Bedeutung für die aristotelische Wissenschaftstheorie der *Zweiten Analytik* ist.⁴⁵ Die grundlegende wissenschaftliche Aktivität ist nach Aristoteles die Konstruktion von logisch gültigen Erklärungen, die gewisse universelle Beziehungen zwischen aristotelischen Ursachen und Effekten aufweisen.⁴⁶

Wir können auf die Beispiele (i)–(iv) für aristotelische Ursachen aus dem vorhergehenden Abschnitt 6 zurückgreifen, um Beispiele für Demonstrationen im aristotelischen Sinne

⁴⁵ An.Prior. I 4, 25b 29–31; An.Prior. I 23, 41b 1–5, I 25, 41 b 36 f.; An.Post. I 23, 84b 23–25. Insbesondere die erste syllogistische Figur ist für Demonstrationen wichtig, vgl. An.Post. I 14. Aristoteles benutzt für Syllogismen, Deduktionen und Beweise denselben Terminus (*syllogismos*), für die Demonstration dagegen einen anderen Terminus (*apodeixis*, wörtlich: Aufweis).

⁴⁶ Diese Idee wurde in der analytischen Philosophie des 20. Jahrhundert wiederentdeckt und aufgrund historischer Ignoranz als bedeutende Innovation gefeiert. Vgl. den berühmten Artikel von Hempel und Oppenheim über die Struktur einer hypothetisch-deduktiven Erklärung. Bemerkenswerterweise greifen die Autoren wie Aristoteles nicht auf den Begriff des Naturgesetzes, sondern nur den einer empirischen Regularität zurück (vgl. Hempel/Oppenheim (1948)).

zu konstruieren (dabei ist der explanatorische Mittelbegriff jeweils kursiv notiert, und **a** = kommt allen zu):

- (i)* Metallene Statuen sind schwer, weil, erstens, Bronze schwer ist, und weil, zweitens, metallene Statuen aus Bronze bestehen⁴⁷; symbolische Notation:
 - (a) schwer sein **a** *aus Bronze bestehen*;
 - (b) *aus Bronze bestehen* **a** metallene Statue;
 ⇒ (c) schwer sein **a** metallene Statue.
- (ii)* Der Mond (prinzipiell ein beliebiger Mond) ist verfinstert, weil, erstens, wann immer die Erde zwischen einen nicht-leuchtenden Stern und die Sonne tritt, dieser Stern verfinstert ist, und weil, zweitens, die Erde zwischen den Mond und die Sonne tritt; symbolische Notation:
 - (a) verfinstert sein **a** *im Sonnenschatten der Erde sein*;
 - (b) *im Sonnenschatten der Erde sein* **a** Mond;
 ⇒ (c) verfinstert sein **a** Mond.
- (iii)* Nahrung zu verdauen erfordert einen Spaziergang nach dem Essen oder Ähnliches, weil, erstens, gesund zu bleiben einen Spaziergang nach dem Essen oder Ähnliches erfordert, und weil es, zweitens, das Ziel des Verdauens von Nahrung ist, gesund zu bleiben; symbolische Notation:
 - (a) Spaziergang nach dem Essen oder Ähnliches **a** *gesund bleiben*;
 - (b) *gesund bleiben* **a** Verdauen nach dem Essen;
 ⇒ (c) Spaziergang nach dem Essen oder Ähnliches **a** Verdauen nach dem Essen.
- (iv)* Eine Saite produziert einen Ton eine Oktave höher, weil, erstens, einen Ton eine Oktave höher zu produzieren die Teilung der Saite im Verhältnis 1 : 2 erfordert, erfordert, und weil, zweitens, die Saite im Verhältnis 1 : 2 geteilt wurde; symbolische Notation:
 - (a) einen Ton eine Oktave höher produzieren **a** *im Verhältnis 1 : 2 geteilt werden*;

⁴⁷ Weitaus raffiniertere Beispiele für Demonstrationen, die auf materiale Ursachen verweisen, diskutiert Gill (1997) in ihrer aufschlussreichen Analyse von Meteor. IV 12.

- (b) *im Verhältnis 1 : 2 geteilt werden* a Saite;
 ⇒ (c) einen Ton eine Oktave höher produzieren a Saite.

Diese vier Argumente sind offensichtlich Demonstrationen im aristotelischen Sinne: Sie sind Deduktionen im syllogistischen Sinne (sie haben die Form der perfekten Deduktion **A1**), und ihre Prämissen und Konklusionen können als wahr betrachtet werden. Ihre zweite Prämisse (b) verweist ferner auf eine der aristotelischen Ursachen für das in der Konklusion (c) beschriebene Faktum, und die erste Prämisse (a) konstatiert eine universelle Relation (also eine allgemeine Regularität) zwischen Ursache und Effekt. In den meisten Fällen sind die Effekte selbst ebenfalls universelle Fakten und daher die Konklusionen allgemeine Sätze. In diesen Fällen müssen auch die Ursachen universelle Fakten sein und durch allgemeine Sätze beschrieben werden (vgl. die Fälle (i)* und (iii)*). Aber Aristoteles hält auch wissenschaftliche Erklärungen singulärer Fakten für möglich.⁴⁸ In diesem Fall beschreibt zwar die erste Prämisse (a) weiterhin eine allgemeine Regularität, aber die zweite Prämisse (b) und die Konklusion (c) beschreiben in Gestalt singulärer Sätze entsprechende singuläre Fakten – wenn der Effekt ein singuläres Faktum ist, dann auch seine Ursache (so könnten (ii)* und (iv)* gedeutet werden, wenn man Mond und Saite als Einzeldinge auffasst). Einige der singulären Fakten, die nach Aristoteles demonstriert und somit wissenschaftlich erklärt werden können, sind sogar kontingent, d. h. hätten auch nicht eintreten können – und zwar deshalb, weil auch ihre Ursache kontingent ist. Aber wenn eine kontingente Ursache nun einmal eingetreten ist, dann kann ihr Effekt gegebenenfalls auch mittels einer Demonstration erklärt werden.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. z. B. An. Post. II 11, 94a 37–b8, I 24, 85b 30–35, I 34, 89b 13–15; An. Prior. I 33, 47b 21–34, II 27, 70a 16–20.

⁴⁹ Ein Beispiel ist die Erklärung des Perserkrieges, vgl. An. Post. II 11, 94a 37–b8. Die Demonstration kontingenter Effekte ist nicht inkonsistent mit Aristoteles' These, es gäbe keine Demonstration des Kontingenten (An. Post. I 6, 75a 18–21, I 30). Denn sobald eine kontingente Ursache eingetreten ist, ist ihr Effekt aufgrund bestehender Regulari-

Die Konstruktion einer Demonstration ist ein bottom-up-Verfahren. Wir beginnen nach Aristoteles nicht mit den Prämissen und leiten daraus die Konklusion ab, sondern wir beginnen, wie Aristoteles oft betont, mit der Konklusion, die ein Faktum beschreibt, das wir wissenschaftlich erklären möchten, und suchen dazu Prämissen, mit deren Hilfe wir das Faktum demonstrieren und somit wissenschaftlich erklären können.⁵⁰ Zuweilen gibt es verschiedene Erklärungen desselben Faktums: Aristoteles ist nicht der Meinung, dass es zu jedem Faktum eine und nur eine angemessene wissenschaftliche Erklärung gibt. Und wenn wir auf die richtige Weise Wissenschaft betreiben wollen, müssen wir uns nach Aristoteles darum bemühen, für den betreffenden Gegenstandsbereich ein ganzes Netz miteinander verbundener Demonstrationen zu konstruieren. Erst dann bewegen wir uns auf die Etablierung einer wissenschaftlichen Theorie zu. In diesen methodisch komplexeren Verhältnissen kann dann die Frage wichtig werden, welches die »eigentliche« Ursache des zu erklärenden Faktums sein mag.⁵¹

8. Prinzipien

Die Konstruktion von Demonstrationen besteht darin, zunächst im Rahmen eines logischen bottom-up-Verfahrens ein gegebenes Faktum bzw. einen gegebenen Satz AC so weit zu analysieren, bis alle unvermittelten Prämissen von AC entdeckt worden sind und AC durch die aufgefundenen Mittelbegriffe verdichtet worden ist,⁵² und dann zu entscheiden, welche dieser Prämissen als aristotelische Ursachen klassifiziert werden können. Die unvermittelten Prämissen (also diejeni-

täten nicht mehr kontingent. Allerdings hält Aristoteles die Erklärung universeller Fakten für wissenschaftlich besser (vgl. An. Post. I 24).

⁵⁰ Vgl. z. B. An. Post. II 1–2.

⁵¹ All dies wird ausführlich diskutiert in An. Post. II 16–18.

⁵² Vgl. zum Verfahren der Analyse oben Abschnitt 1, XIII–XVIII.

gen Prämissen der Demonstration, zu denen sich keine weiteren Mittelbegriffe und Prämissen finden lassen) werden *erste Sätze* (*prota*) oder auch *Prinzipien* (*archai*) (dieser Demonstration) genannt.⁵³ In einem allgemeineren Sinne spricht Aristoteles auch von den Prinzipien eines wissenschaftlichen Gegenstandsbereichs, d.h. von den Prinzipien (den unvermittelten Prämissen) eines größeren Netzes von Demonstrationen, das die wissenschaftliche Theorie über diesen Gegenstandsbereich ausmacht. In diesem Fall nennt Aristoteles die Prinzipien auch *Definitionen* (*horismoi*).⁵⁴ Als Prinzipien oder unvermittelte Prämissen sind Definitionen in der aristotelischen Wissenschaftstheorie nicht, wie in der modernen theoretischen Philosophie, analytische Sätze, die wahr oder falsch sind allein aufgrund der Bedeutung der in ihnen vorkommenden Wörter. Vielmehr sind Definitionen bei Aristoteles empirisch oder mathematisch gehaltvolle Sätze, die gewisse Fakten der externen Welt beschreiben.

Aber wenn wir zum Beispiel in der Physik das Kalte und Heiße oder in der Mathematik Zahlen einer bestimmten Art definieren, dann implizieren diese Definitionen allein noch nicht, dass die definierten Dinge auch existieren. Einige Wissenschaften, etwa die Geometrie, können in einigen Fällen beweisen, dass einige der Gegenstände, die untersucht und definiert werden, auch existieren (im Fall der Geometrie zum Beispiel dadurch, dass sie mit Zirkel und Lineal konstruiert werden). Aber jede spezifische Wissenschaft muss ohne Beweis unterstellen, dass die grundlegenden Dinge, die von ihr untersucht werden, auch tatsächlich existieren. Manchmal ist dies evident; nach Aristoteles ist es zum Beispiel evident, dass das Kalte und Heiße existiert. Aber manchmal ist diese Existenzannahme weniger evident, wie etwa im Fall von Zahlen.⁵⁵

⁵³ Wie meist, so redet Aristoteles auch in diesem Fall sowohl auf einer linguistischen als auch auf einer sachlichen Ebene. Daher werden auch diejenigen Fakten, die von unvermittelten Prämissen beschrieben werden, Prinzipien genannt.

⁵⁴ Vgl. An. Post. I 2, 72a 5–9, 72a 19–22.

⁵⁵ An. Post. I 10, 76b 15–23.

In jedem Fall sind für Aristoteles auch diese grundlegenden wissenschaftlichen Existenzannahmen – obgleich sie nicht ausdrücklich unter den Prämissen und Konklusionen von Demonstrationen auftauchen – eine Art von wissenschaftlichen Prinzipien. Er nennt sie *Hypothesen* (*hypotheseis*).⁵⁶

Demonstrationen, also wissenschaftliche Erklärungen, sind nach Aristoteles, wie wir gesehen haben, Deduktionen, also logisch gültige Argumente. Daher beruhen sie unter anderem auch auf den Grundlagen der Syllogistik, zum Beispiel auf dem Satz von ausgeschlossenen Dritten, auf dem Prinzip des indirekten Beweises, und auf den logisch gültigen syllogistischen Deduktionen. Somit gehören auch sie zu den wissenschaftlichen Prinzipien. Ähnlich wie die Hypothesen tauchen sie nicht explizit in Demonstrationen auf, aber anders als die Hypothesen sind sie nicht spezifisch für einzelne Wissenschaften, sondern gelten in allen oder doch in vielen Wissenschaften. Diese Art von Prinzipien heißen bei Aristoteles *Postulate* (*axiomata*).⁵⁷

Nach Aristoteles gibt es also drei Arten von wissenschaftlichen Prinzipien: Definitionen, Hypothesen und Postulate. Die aristotelische Kennzeichnung dieser Arten von Prinzipien ist allerdings nicht unproblematisch, und daher wurden in der Forschung unterschiedliche Interpretationen vorgeschlagen. Insbesondere wird diskutiert, ob Definitionen Existenzthesen implizieren oder nicht, ob Hypothesen tatsächlich nicht mehr sind als Existenzannahmen, und ob alle Postulate für alle Wissenschaften gelten, oder ob einige in mehr als einer Wissenschaft, aber nicht in allen Wissenschaften gültig sind.

Es scheint allerdings recht klar, dass Definitionen im vollen Sinne, d. h. Definitionen, die als Prinzipien einer wissenschaftlichen Theorie gelten können, die Existenz der in ihnen definierten Dinge voraussetzen. Für nominale Definitionen gilt dies dagegen vermutlich nicht.⁵⁸ Ferner, die Beispiele für

⁵⁶ An. Post. I 2, 72a 19–21.

⁵⁷ An. Post. I 2, 72a 15–18.

⁵⁸ Zum Begriff der nominalen Definition vgl. oben XXVIf.