

Naturgesetz bei Aristoteles?

I.-O. Stamatescu

22.01.04

1. Einleitung

Was uns interessiert, ist die Entwicklung der Begriffe von Gesetzmäßigkeit und Gesetz, hier im Speziellen im Zusammenhang mit der Naturerkenntnis, also die Entwicklung des Begriffs des Naturgesetzes. Wir fragen über den Beitrag Aristoteles zu dieser Entwicklung. Dafür müssen wir eine Brücke über zweitausend Jahre hinweg finden, um nach Wurzeln heutiger Begriffe zu suchen. Wir werden nicht versuchen, das Aristotelische System im Kontext seiner Zeit zu deuten, sondern in seinen Erklärungen und Prinzipien ein Stadium dessen zu finden, was wir heute unter Naturgesetzen verstehen. Die Berücksichtigung des Kontextes soll uns nur dabei helfen, seine Aussagen richtig zu deuten.

Zu erst zur Biographie: Aristoteles wurde 384 in Stagira in einer ionischen Familie geboren. Sein Vater war Leibarzt des makedonischen Königs Amyntas III., hatte 6 Bücher über Heilkunst und eines über Natur verfasst. Wie auch die Mutter, starb der Vater früh, so dass Aristoteles von einem Verwandten erzogen wurde. Mit 17 Jahren kam er zur platonischen Akademie nach Athen, wo er zwei Jahre später Platon traf, mit dem er dann 20 Jahre lang bis zu dessen Tod 347 "in Freundschaft und Verehrung" verbunden geblieben ist. Nach dem Tod Platons wurde die Leitung der Akademie dessen Neffen, Speusipp, übertragen, der 20 Jahre älter als Aristoteles war. Aristoteles verließ Athen und verbrachte, zusammen mit Xenokrates, 3 Jahre bei Hermias von Atarneus, bis zu dessen Ermordung durch die Perser. Zu dieser Zeit erhielt er von Philipp II. (359-336) den Auftrag, die Erziehung seines Sohnes Alexander zu übernehmen und zog mit seinem Schüler Theophrast zum makedonischen Hof in Pella, wo er 8 Jahre blieb (343-335). Dabei dauerte der kontinuierliche Unterricht nur etwa 3 Jahre, bis zur Ernennung Alexanders als "Reichsverweser" 340, er gestaltete allerdings die Persönlichkeit Alexanders. Nach der Thronbesteigung Alexanders kehrte Aristoteles 335 nach Athen zurück.

Die nächsten 12 Jahre waren die Jahre der Entstehung der großen Werke Aristoteles, die er im Kreis seiner Schüler im Lykeion-Gymnasium vollbrachte. Auch persönlich war er in Sicherheit, solange die makedonische Herrschaft andauerte. Das änderte sich aber mit Alexanders Tod von Grund auf. 323 verließ Aristoteles ein feindliches Athen und ging in seine Heimat, nach Chalkilia, wo er im Alter von 63 Jahren 322 starb.

Bezeichnend für seine Lebensweise und im Einklang mit seiner philosophischen Vorgehensweise soll der unermüdliche Versuch stehen, Gegensätze ins Gespräch zu bringen und Synthesen zu leisten (ES 98). Im folgendem soll zuerst eine kurze Darstellung seiner naturphilosophischen Werke gegeben, dann seine erkenntnistheoretische Einstellung und damit auch die Frage der Naturgesetze erörtert werden.

2. Das "naturphilosophische" Werk

Diese Bezeichnung ist geliehen und kommt eher aus der Verlegenheit, ein Werk bezeichnen zu müssen, wofür die Begriffe "Naturwissenschaft" zu stark und "Philosophie" zu allgemein

wären. In der Tat ist zur Zeit Aristoteles dieser Begriff schon besetzt und man könnte in seinem Werk auch den Versuch sehen, eine Synthese der ionischen "Naturphilosophie" (Thales, Anaximander, etc) und der attischen Begriffphilosophie zu erreichen (ES 113).

Man muss sich auch vergegenwärtigen, dass dieses Werk im Wesentlichen aus Vorlesungen besteht, deren Reihenfolge und Zusammenhang teilweise nachträglich und willkürlich zustande kommen. Zur Aristotelischen "Naturwissenschaft" (womit Barnes "Physike" übersetzt, JB 41) gehören die Botanik, Zoologie, Psychologie, Meteorologie, Chemie und Physik. Außer der sogenannten "Physik" (oder "Physikvorlesung") gehören hierzu auch die Schriften (ES 116):

- (Kosmologie): "Über den Himmel", "Über entstehen und vergehen", "Meteorologisches",
- (Biologie): "Tierkunde", "Über die Teile der Tiere", "Über die Fortbewegung der Tiere", "Über die Fortpflanzung der Tiere" und (verloren) "Über die Pflanzen",
- (Psychologie): "Eudemos" (Dialog), "Über die Seele" und "Kleine naturkundlichen Schriften".

Schließlich werden allgemeine naturphilosophische und erkenntnistheoretische Fragen in der "Metaphysik" behandelt, die, ebenso wie die Logik, zur "ersten Philosophie" gehört (JB 43, 45).

Die "Physik" behandelt folgende Themen (die Überschriften sind frei aus der englischen Übersetzung der "Physik", OX, übernommen):

I. Buch:

Die Prinzipien der Natur

1. Die Wichtigkeit, die Prinzipien der Natur zu unterscheiden
2. Wie viel Prinzipien existieren? Es gibt entweder 2 oder 3 Prinzipien (die einfache Opposition und das, worauf die Opposition sich bezieht; die fundamentale Opposition ist Mangel und Überschuss und die Einheit ist das, worauf Mangel und Überschuss sich beziehen)
3. Die richtige Sicht über die Prinzipien

II. Buch:

Das Studium der Natur

1. Ein natürlicher Gegenstand hat eine Natur. Ist diese sein Stoff oder seine Form? (Antwort: beides)
2. Das Ziel der Naturwissenschaft (Dieses ist, die Natur der Dinge finden – d.h., ihre Zwecke)
3. Die 4 Arten von Ursachen (Stoff, Form, Wirkung - oder Bewegungsursprung - und Zweck)
4. Frage des Zufalls (Schicksal, Ungefähr: Nebenwirkungen, „auf niedrigerer Stufe als Vernunft und Natur“ P 198a)
5. Finalursache ist die wichtigste Ursache in der Natur

III. Buch:

A: Veränderung

1. Definition
2. Veränderung findet statt im veränderten Gegenstand, nicht im Veränderungsagent

B: Unendlichkeit

1. Die Probleme der Unendlichkeit
2. Unendlichkeit ist keine Substanz

3. Der Sinn, in dem Unendlichkeit existiert (nämlich, potenziell: wo "außerhalb jeder herausgegriffenen Größe noch etwas angetroffen wird", P 207; also nichts Ganzes)
4. Antworten zu den Argumenten für eine aktuelle Unendlichkeit

IV. Buch:

A: Ort

1. Probleme über den Ort
2. Der Ort eines Dinges ist weder sein Stoff noch seine Form
3. Was ist ein Ort (die innerste – nächste – unbewegte Grenze des umliegenden Körpers)
4. Die Welt als Ganzes ist nicht in einem Ort

B: Leere

1. Argumente pro und contra
2. Was "Leere" bedeutet
3. Beweis, dass es keine Leere getrennt von Körpern gibt
4. Die richtige Erklärung von Kompression und Expansion (nämlich, als stetige Änderungen)

C: Zeit

1. Probleme über Zeit
2. Was Zeit ist (Zahl – Maß – der Bewegung – der Änderung – nach dem Früher und Später und damit auch stetig – P 220)
3. Was ist es "in der Zeit zu sein"?
4. Definition verschiedener zeitlicher Termini

V. Buch:

Veränderung

1. Unterschied zwischen Veränderung und Variation (oder Bewegung; das letztere findet zwischen zwei existierenden Größen statt – P 225)
2. Verschiede Arten von Bewegung (entsprechen den Kategorien von Qualität, Quantität und Ort)
3. Oppositionen (Zwischen Bewegungen, zw. Ruhe und Bewegung)

VI. Buch:

Stetigkeit

1. Beweis, dass kein Kontinuum aus unteilbaren Teilen besteht, Beweis, dass Abstand, Zeit und Bewegung Kontinua sind
2. Ein Jetzt ist unteilbar, daher bewegt sich nichts in einem Jetzt
3. Veränderliches: Gegenstand, Zeit, Veränderung sind alle teilbar
4. Was auch immer sich ändert, hat sich schon verändert
5. Zeno's und andere Argumente „sind für uns keine Schwierigkeit“

VII. Buch:

Verschiedene Punkte bezüglich Änderung

1. Alles, was sich ändert, wird von etwas geändert (bewegt, etc)
2. Veränderungsagent und veränderter Gegenstand müssen in Kontakt sein
3. Nur wahrnehmbare Qualitäten können sich ändern oder etwas ändern
4. Kraft ist zum Gewicht wie Abstand zur Zeit (aber: Halbe Kraft mag gar keinen Effekt haben..)

VIII. Buch:

Ewige und unveränderliche (unbewegliche) Ursache aller Änderungen

1. Bewegung hat immer existiert (und wird existieren)
2. Es gibt bewegte und ruhende Dinge
3. Jedes bewegte Ding wird von etwas bewegt
4. Es muss einen ersten Beweger geben, der ewig und unbewegt ist
5. Die primäre Art von Änderung ist Bewegung
6. Die einzige Art von Änderung, die stetig und ewig sein kann ist die Kreisbewegung
7. Der ewige erste Beweger hat keine Größe und befindet sich an der äußeren Grenze des Universums

Es beeindruckt hier sowohl die Sorgfalt und Wahrhaftigkeit der Diskussion, als auch der Synthesgeist. Wie aus der Aufstellung ersichtlich ist, geht es hier nicht so viel um Naturerkenntnis, sondern um Regeln, nach denen die Naturerkenntnis aufzubauen wäre, um Weltbilder und um Begriffsanalyse. Allerdings werden etwa Ursache und Bewegung in der Definition der Natur selbst aufgenommen (P 200) - wir werden auf diese Frage zurückkommen.

In den kosmologischen Schriften wird ein Weltsystem auf der Basis einer scharfen Trennung zwischen Himmel und „sublunarer“ Welt konstruiert. Die 4 Elemente sind Erde, Wasser, Luft und Feuer, Leichtigkeit und Schwere, Trockenheit, Feuchtigkeit, Kälte und Wärme bestimmen die Verbindungen und Bewegungen der Elemente, die chemische Vorgänge („Über Entstehen und Vergehen“) und die Erscheinungen, die aus der Mischung und Wechselwirkung der Elemente entstehen („Meteorologisches“). Ein fünftes Element, der „Äther“ soll die Vollkommenheit der Kreisbewegungen der Himmelskörper (Planeten) physikalisch begründen. Einerseits erkennt man das Streben nach dem Festlegen physikalischer Grundlagen, andererseits wird das analytische Vorgehen in der „Physik“ direkt ontologisch gedeutet: die Funktionalität der Prinzipien und Ursachenlehre wird in die Naturgeschehnisse selbst hineinprojiziert „auf Kosten der Wahrheit“ (ES 116).

Vollkommen gegenteilig verhält es sich in der Biologie, wo die allgemeinerkenntnistheoretischen Prinzipien von Funktionalität und Zweckmäßigkeit fruchtbar als praktische Konstruktionsprinzipien für Organismen sind. Aristoteles Zugang, der hier die Überprüfung theoretischer Vorstellungen an der Empirie verlangt, zeigt seine Stärke in der Erklärung der Beschaffenheit und des Verhaltens von Lebewesen, und zwar sowohl in den Einzelbeschreibungen (z.B. Glieder der Tiere oder Fortpflanzung der Fische), als auch in Verallgemeinerungen und in der Klassifikation. Ähnlich verhält es sich in der Psychologie, wo es um die Definition des Geistes und um das Geist-Körper-Verhältnis geht. Nach Sandvoss zeigt es sich, dass er hier „ungleich kompetenter war“ und „wesentlich zutreffendere Theorien als auf dem Gebiet der Physik und Kosmologie ... aufgestellt hat“ (ES 117).

Schließlich, da „alle Menschen von Natur aus nach Erkenntnis streben“, muss es eine Wissenschaft geben, die sich mit der menschlichen Erkenntnis als solcher, d.h. mit ihren Ursachen und Prinzipien zu befassen hat (ES 128). Diese Wissenschaft, die Metaphysik, betrachtet „das Seiende qua Seiendes“ (MIV3, 1003, JB 42), damit fällt in ihren Bereich durchaus alles, was es gibt, und alle Eigenschaften, die durchgehend gelten. Sie behandelt weiterführende Fragen, die über die Grenzen der Natur- und Sprachphilosophie hinausweisen. Solche sind (ES 127):

1. Das Problem der Seiendheit, oder Substanz.
2. Das Nachprüfen der aus der Sprachanalyse entstandenen Kategorientafel an der Wirklichkeit.
3. Die Anwendbarkeit des logischen Satzes des Widerspruchs auf den Bereich der Phänomene.

4. Die Vertiefung der Ursachen-Lehre und des Begriffspaars Möglichkeit/Wirklichkeit.
5. Die metaphysischen Aspekte der Frage nach dem ersten Beweger.
6. Die metaphysischen Aspekte des Geistes.

In der Metaphysik "vereinigte [Aristoteles] den attischen und den ionischen Geist zu einer optimalen Synthese, die in der Geistesgeschichte ihresgleichen sucht". (ES 135)

3. Wissen

Nach Aristoteles "meinen wir, etwas zu wissen, wenn wir glauben, sowohl die Ursache zu kennen, aufgrund derer ein Ding ist (und zu wissen, dass diese seine Ursache ist), als auch, dass es nicht anders sein kann" (JB 52: Analytica posteriora I 2, 71b). Ursache (aitia) wird manchmal mit "Erklärung" übersetzt. Damit ist Kausalität eng mit Erklärbarkeit verbunden. Die Wissenschaft gründet sich auf Prinzipien oder Axiome, die weitere Bedingungen erfüllen müssen:

"Wenn nun Wissen das ist, als was wir es dargelegt haben, dann muss das beweisende Wissen sich auf etwas gründen, was wahr und primär und unmittelbar ist, und das muss bekannter als die Schlussfolgerung sein, ihr vorausgehen und ihre Ursache sein; denn so werden die Prinzipien dem angemessen sein, was bewiesen wird. Es kann einen Schluss ohne diese Bedingungen geben, aber keinen Beweis, denn es wird kein Wissen hervorgebracht" (JB 53: Analytica posteriora I 2 71b).

Diese sind wichtige, und für die im letzten Abschnitt zu behandelnde Frage der Naturgesetze, sehr interessante Aussagen. Wir besprechen hier nur kurz zwei Punkte.

Die Suche nach Ursachen scheint zuerst zu regressus ad infinitum zu führen, Aristoteles aber erkennt "selbsterklärende Tatsachen" an, die zugleich als Definitionen zu verstehen sind. Eine von Barnes wiedergegebene Argumentation illustriert diesen Punkt: Warum haben Kühe Hörner? Weil sie nur wenige Zähne haben (und so der Stoff, der für Zähne verwendet werden müsste, nun für Hörner verwendet werden kann). Und warum haben sie wenige Zähne? Weil sie vier Mägen haben (und deshalb auch ungekaute Nahrung verdauen können). Warum haben sie vier Mägen? Weil sie Wiederkäuer sind. Warum sind sie Wiederkäuer? Weil sie eben Kühe sind, also gehört Wiederkäuer zu sein zu ihrer Definition als Kühe (JB 54/55: Teile der Tiere III 2, 664 a, 674b): auf diesen Punkt bezieht sich das Netz der Zweckmäßigkeiten.

Die Notwendigkeit ist mit der Universalität verbunden und ist ein sehr wichtiger Aspekt. Die Notwendigkeit einer Erklärung, die Erkenntnis „dass es nicht anders sein kann“ impliziert die Aussage, dass unter den gegebenen Bedingungen immer dasselbe zu beobachten ist. Wissenschaft muss nach Allgemeinheit streben: Notwendigkeit und Universalität sind primäre erkenntnistheoretische Forderungen wodurch Wissen vor Beliebigkeit geschützt und nachprüfbar wird. Für die moderne Naturwissenschaft sind diese Fragestellungen von grundsätzlicher Bedeutung.

Die Begründung des Wissens auf Prinzipien und Axiome, die „wahr und primär und unmittelbar“ sind, kann einerseits als (reduktionistischer) Ansatz zur Bildung von Theorien verstanden werden, andererseits als Begründung der Erkenntnis im Allgemeinen. In der Aristotelischen Diskussion erscheinen diese zwei Auslegungen ungetrennt, so sind, z.B., die erkenntnistheoretischen Konzepte von Mangel, Überschuss und das, worauf diese sich beziehen

zugleich auch Prinzipien der Natur und damit „physikalisch-theoretisch“ (etwa in der Auffassung der Veränderungen) wirksam.

4. Die Natur

Die Eigenständigkeit der Natur ist in folgendem Zitat belegt:

„Von dem, was existiert, existiert das eine von Natur, das andere aus anderen Ursachen. Von Natur existieren die Tiere und ihre Teile, ferner die Pflanzen und die einfachen Körper, wie Erde, Feuer, Luft und Wasser (von diesen und ähnlichen Dingen sagen wir nämlich, dass sie von Natur existieren). Es zeigt sich, dass dies alles unterschieden ist von dem, was nicht von Natur zusammengesetzt ist. Von diesen Dingen hat nämlich jedes den Ursprung der Bewegung und Ruhe in sich selbst; und zwar handelt es sich um die Ortsbewegung, um die Bewegung des Wachsens und Abnehmens und um diejenige der qualitativen Veränderung. Ein Bett jedoch und ein Mantel und der gleichen haben, sofern sie als ein Bett und ein Mantel ins Auge gefasst werden und sofern sie ein Produkt der Technik sind, von Natur keinen Ursprung einer Bewegung in sich selbst; sie haben einen solchen nur insofern und insoweit sie aus Stein oder Erde oder aus einer Mischung solcher Dinge bestehen. So ist also die Natur ein Ursprung und eine Ursache von Bewegung und Ruhe für diejenigen Dinge, denen Bewegung und Ruhe primär und an sich und nicht bloß zusätzlich zukommen.“ (P 198b, SP 93; ich habe hier und im nächsten längeren Zitat die Übersetzung in Samburski gewählt, weil sie mir klarer erschien).

Es scheint, dass mindestens drei wichtige Aspekte mit der Natur verbunden sind:

1. Bewegung (Veränderung)
2. Kontinuität
3. Zweckmäßigkeit

Bewegung:

„Natur ist ein Prinzip der Bewegung und der Veränderung“ (P III 1, 200b), so dass „Dinge eine Natur haben, wenn sie ein derartiges Prinzip besitzen“ (P II 1, 192b) (JB 74). Und „jede Veränderung ist eine Veränderung von etwas“, sie impliziert ein Ding, das seine Identität aufrechterhält, während einige seiner Eigenschaften sich ändern (P III 1 200b, JB 76). Auch die Entstehung der Substanzen soll aus einem Zugrundeliegenden geschehen, es gibt keine echte Schöpfung (wie ihm von Thomas von Aquin vorgeworfen wird – JB 77). Als Definition wird manchmal folgender Satz genommen: „Veränderung ist die Verwirklichung des dem Vermögen nach Seienden als solche“ (P III 1 201a, JB 78), das im Sinn seiner Potenzialitätslehre verstanden werden soll: Die Zustände, die die Veränderung verwirklichen, existieren schon vorher, potenziell im Gegenstand. Damit ist Veränderung selbst nichts anderes als die Verwirklichung der Fähigkeit eines Dinges, sich zu verändern (JB 80).

Kontinuität:

Weil die Natur vom Faktum der Bewegung (Veränderung) ausgeht, die sich nur als kontinuierlich ausdenken lässt (d.h., der Begriff von Bewegung setzt den des Kontinuums voraus), ist das Kontinuum selbst ein Faktum der Natur (GS-WW 253). Ort und Zeit weisen eine kontinuierliche Struktur aus. Aristoteles fragt zunächst nach der Kontinuität „als mögliche Form

eines Zusammenhangs" (GS-WW 259), z.B. zwischen Linienelementen, womit er auch zur Bestimmung des *Kontinuums* kommt: das in immer wieder teilbare Elemente Teilbares (P 231 b, GS-WW 262). Aber Kontinuität als Eigenschaft wird auch anerkannt, etwa die eines Körpers, einer Linie (P 231a, GS-WW 259). Das Verständnis des Kontinuums erlaubt Aristoteles, die Zenon Paradoxien zu lösen sowie die Potentialitätslehre auf die Frage der Unendlichkeit anzuwenden, es ist auch die Grundlage, auf der er die Leere verneint. Es ist aber auch eine besonders wichtige erkenntnistheoretische Voraussetzung.

Zweckmäßigkeit:

Da "Alles, was von Natur aus ist, hat in sich selbst den Ursprung von Bewegung [Veränderung] und Ruhe" (P 192b) wird nicht nach der Ursache der Natur (wie vorher nach den Prinzipien der Natur), sondern nach der Natur als Ursache (WW 233) gefragt, Natur sozusagen als Antwort auf die Warum-Frage. Dabei hebt Aristoteles aus den vier Ursachen die Zweckursache hervor, die These ist, dass es meistens in der Natur zweckmäßig verläuft, und Zufall entweder nur "als ob" (heute würde man "effektive" Annahme sagen), oder als „Nebenwirkung“ akzeptabel ist. Ich werde hier einen längeren Abschnitt wiedergeben, der viele der Fragen illustriert:

"Es erhebt sich nun die Frage, warum man nicht annehmen kann, dass die Natur ohne Zweck wirkt und nicht, weil es so besser ist, sondern lediglich aus Notwendigkeit; so regnet es etwa vom Himmel herunter, nicht damit das Getreide wächst, sondern weil die aufgestiegene Luft sich notwendigerweise abkühlt, die abgekühlte Luft Wasser wird und als Wasser wieder herunterkommt; nur nebenbei ergibt sich, dass das Getreide wächst, wenn dies geschieht. Dasselbe gilt, wenn etwa einem Bauern das Getreide in der Scheune verfault; es regnet ja nicht, damit das Getreide verfault, sondern beim regen ergibt es sich eben so. Dementsprechend scheint auch nichts die Annahme zu verbieten, dass es sich mit den Teilen eines lebenden Organismus gleich verhält, etwa dass notwendigerweise die vorderen Zähne scharf sind und geeignet, die Speise zu zerkleinern, die hinteren aber breit und tauglich dazu, die Nahrung weich zu machen; die Zähne sind nicht etwa um dieses Zweckes willen so gestaltet, sondern es hat sich bloß so ergeben. Dasselbe könnte auch von den anderen Teilen angenommen werden, bei denen man eine Zweckmäßigkeit zu erkennen glaubt.

Wo nun allgemein gesagt, alles sich so ergab, als ob es um eines Zweckes willen entstanden wäre, da hat es sich am Leben erhalten, da es von selbst sich auf eine passende Weise bildete. Was jedoch nicht auf diese Weise zustande kam, das ging zugrunde und geht auch heute noch zugrunde, wie es Empedokles sagt von den Wesen, 'die die Gestalt von Rindern und das Gesicht von Menschen haben'.

So etwa wäre das Problem zu entwickeln, und vielleicht auch noch auf andere Weise. Es ist jedoch unmöglich, dass es von selbst sich auf diese Weise verhält. Diese Dinge nämlich und alles, was von Natur ist, entsteht immer auf diese Weise oder mindestens in der Mehrzahl der Fälle; bei dem jedoch, was zufällig und von selbst entsteht, ist dies niemals der Fall. Es sieht nämlich durchaus nicht nach einem Zufall oder nach einem bloßen Zusammentreffen aus, wenn es im Winter immer wieder regnet, sondern nur, wenn dies in den Hundstagen geschieht. Ebenso ist die große Hitze kein Zufall in den Hundstagen, wohl aber im Winter. Wenn nun diese Erscheinungen nur entweder zufällig oder auf einen bestimmten Zweck hin entstehen können, und wenn es unmöglich ist, dass sie durch ein bloßes Zusammentreffen und von selbst entstehen, so bleibt doch wohl nur die Annahme übrig, dass sie um eines Zweckes willen entstehen. Dass aber alle diese Erscheinungen von Natur sind, werden wohl auch die-

jenigen zugeben, die jenes behaupten. Also gibt es in dem, was von Natur entsteht und ist, etwas Zweckgerichtetes.

Weiterhin geschieht überall, wo es einen Zweck gibt, das frühere und das, was nachher kommt, um dieses Zweckes willen. Wie nun etwas geschieht, so ist es auch von Natur, und wie es von Natur ist, so geschieht auch jedes einzelne, falls nicht ein Hindernis dazwischen kommt. Die Dinge geschehen nun um eines Zweckes willen; also sind auch von Natur um eines Zweckes willen. Wenn etwa ein Haus von Natur entstehen würde, so würde es wohl genau so entstehen, wie es jetzt durch die Technik entsteht; und wenn das, was von Natur entsteht, nicht nur von Natur sondern auch durch die Technik entstehen würde, so entstünde es genau so, wie es von Natur entstanden ist.

In diesem Sinne also entsteht das Eine um des Andern willen.

Allgemein gesagt vollendet die Technik einerseits dasjenige, was die Natur zustande zu bringen nicht fähig ist; andererseits ahmt sie die Natur nach. Wenn nun alles, was im Sinne der Technik geschieht, um eines Zweckes Wille geschieht, so ist es klar, dass dasselbe auch für das Naturgemäße gilt. Denn das Spätere und das Frühere verhalten sich in den Vorgängen der Technik und in denjenigen der Natur in gleicher Weise zueinander.“ (P 198,199a; SP 96)

Es sind hier einige auffällige „Sprünge“ zu verzeichnen: So wird die Beobachtung der Zweckmäßigkeit zuerst für „die Mehrheit der Fälle“ gemacht, wird aber gleich als Grundlage für die Natur angenommen. Das hängt damit zusammen, dass in der „sublunaren“ Welt die vollkommene Regelmäßigkeit der himmlischen Vorgänge nicht aufrechtzuerhalten war, sondern nur eine begrenzte. Um Gesetzmäßigkeit auch hier gelten zu lassen, musste der Zufall – der mit keinem Wissen verbunden ist – außerhalb der Natur gesetzt und als Störung oder Mangel an Kenntnis betrachtet werden. Alles, was weder Zweck, noch Zufall ist, wird ignoriert. Des weiteren soll die Erkennung von Zweckmäßigkeit in der Technik als Beweis für Zweckmäßigkeit in der Natur gelten: es wird angenommen, dass Verursachungsvorgänge in beiden gleich verlaufen, weil die Technik die Natur nachahmt – obwohl im selben Satz angedeutet wird, dass die Technik über die Natur hinaus wirken kann. Schließlich, werden regelmäßige Korrelationen als direkte, einfache Verursachung angenommen (wie auch im Beispiel mit den Kühen). Das ist für Korrelationen allerdings häufig nicht der Fall, typisch sind vielmehr gemeinsame Ursachen wodurch Korrelationen entstehen – dann würde man aber, in Gegensatz zu Aristoteles, weniger teleologisch argumentieren wollen: So, z.B., wenn zwei junge Menschen ähnlich sind wird man nicht annehmen, dass das Aussehen des einen Ursache für das des anderen ist, sondern eher, dass diese Ähnlichkeit als Folge einer gemeinsamer Ursache entstanden ist. Dann ist aber nicht naheliegend, dass sie eines Zweckes wegen ähnlich gestaltet wurden, sondern eher, dass sie einen gemeinsamen Vater haben – also, nach Aristoteles, eine Wirkursache (P 194b). Dasselbe trifft aber, z.B., auch für die Korrelation zwischen Winter und Regen zu.

5. Gesetz und Gesetzmäßigkeit

Die Rezeption der Physik hat eine wechselhafte Geschichte. Einige moderne Aristoteles Forscher betrachten sie als „insgesamt schwaches“ Werk (ES 113) oder meinen z.B. zu seiner Teleologie, „dass Aristoteles geneigt war, die physikalische Ursache zu übergehen und sich für die finale zu entscheiden aus dem einfachen Grund ... weil er ein besserer Biologe als Physiker war“ (GS-DT 23). Und andererseits kann man auch lesen: „es wird jedoch häufig explizit anerkannt, dass die Vorstellungen der aristotelischen Physik den heutigen physikalischen Theorien weit näher stehen als denen des 19. Jahrhunderts“(!; GS-JR 236). Vielleicht

ist es hilfreich, mit z.B. Wieland anzumerken, dass der Unmut sich weniger gegen Aristoteles als gegen den Aristotelismus richtete. Das soll uns aber nicht weiter beschäftigen; wir wollen nur die Frage der Naturgesetze behandeln.

Es gibt einige Stellen (JB 91), wo anscheinend der Zufall zugelassen wird, zugleich aber auch als etwas, wovon man kein Wissen erlangen kann: "Und dass es kein Wissen vom Akzidentellen geben kann, ist klar; denn alles Wissen handelt von dem, was immer oder doch meistens zutrifft (denn wie könnte man es sonst lernen oder es einen anderen lehren?)" (M IV 2, 1027a). Andererseits wurde Natur mit Zweckmäßigkeit geradezu identifiziert. Das impliziert, dass für Aristoteles Natur und Erklärbarkeit zusammentreffen: Wenn er Zufall nicht explizit untersagt, geht er doch davon aus, dass er nur "als ob", z.B. wegen Unkenntnis, zu berücksichtigen sei („unsinnig ist es, deshalb nicht an einen Zweck glauben zu wollen, weil man nicht sieht, wie das, was in Bewegung setzt, überlegt“ P 199b), oder sich als Nebenwirkung, als Ungefähr und Schicksal, fremdbestimmt, äußert. Da nun für ihn keine Kluft zwischen Sprache (Denken) und Wirklichkeit zu bestehen scheint, ist Erklärbarkeit als solche in der Natur, und da wir meistens eine Zweck-Ursache-Terminologie verwenden, ist das auch ‚die Sprache der Natur‘, um Galilei zu paraphrasieren. In der historischen Perspektive gesehen, könnte man Zweckmäßigkeit als einen Versuch, funktionelle Zusammenhänge aufzufassen, verstehen. Was wir also als erstes finden, ist ein tiefes Vertrauen in eine *Gesetzmäßigkeit der Natur* zugleich mit einer Auffassung der letzteren als *eigenständige Beziehungsstruktur*. Das deckt sich auch gut mit seiner Kontinuumslehre, die die leeren Räume auch deshalb nicht akzeptieren kann, weil das der durchgehenden Erklärbarkeit der Natur widerspricht, eine ähnliche Einstellung wie die von Leibniz: Genau wie Aristoteles verlangt auch Leibniz in jeder (Wechsel)wirkung unmittelbaren Kontakt der Körper, um nicht in das "royaume des ténèbres" zu fallen (die leeren Räume verhindern eine durchgehende Erkenntnis). Schließlich sind die Werkzeuge der Erkenntnis (Prinzipien etc) selbst induktiv aus der Beobachtung der Natur zu gewinnen.

Bedeutet das, dass wir mit ihm die Frage der Naturgesetze erörtern können? Nun, wenn wir von Naturgesetzen sprechen meinen wir begriffliche Zusammenhänge, die in den Phänomenen erscheinende Regelmäßigkeiten ausdrücken sollen und auf in der Natur befindliche, mögliche Zusammenhänge hinweisen. Sie sind hypothetisch und von der Verifikation durch Experiment oder Beobachtung abhängig, wodurch sie sich auch als falsch erweisen können (allerdings sind die meisten Naturgesetze so weit gesichert, dass wir sie zumindest als approximativ annehmen können). Sie sind mathematisch ausgedrückt und sollen so präzise wie möglich sein, denn damit entsprechen sie am besten dem Anspruch der Verifizierbarkeit. Das betrifft auch die Universalitätsfrage: ein Gesetz muss als für alle Fälle, die sie behandeln kann, geltend angenommen werden, denn erst dadurch bekommen Widersprüche Beweiskraft. Der mathematische, „quantitative“, Charakter der Naturgesetze ist also essentiell. Die Stärke und die Schwäche eines Naturgesetzes liegen darin, dass es nicht nur eine (zwangsläufig endliche) Tabelle von beobachteten Koinzidenzen ist, sondern eine hinter den Phänomenen existierende Verknüpfung vorschlägt, wodurch es einerseits beliebig viele solcher Tabellen generieren kann, andererseits nur durch seine Aussagen und nicht in seinem Wesen beobachtbar (und nachprüfbar) ist. Gesetze sollen fähig sein, in theoretische Strukturen gebunden zu werden, wodurch sie möglicherweise deduktiv aus anderen Gesetzen abgeleitet werden können. Ein Gesetz kann eine statistische Aussage sein, entspricht aber auch dann dem allgemeinem Kausalitätsprinzip, verstanden als Forderung (Annahme, Postulat,...) der Gesetzmäßigkeit der Natur.

Beispiel: Wir beobachten, dass unbeeinflusste Körper ihren Bewegungszustand nicht ändern (Ruhe oder gradlinige, gleichmäßige Bewegung). Wir beobachten, dass Körper einander anziehen, was sich dadurch äußert, dass sie (ohne weitere Einflüsse) gegeneinander beschleunigt werden. Aus diesen zwei Prämissen können wir mit Hilfe der Infinitesimalrechnung etwa die Kreisbewegungen des Mondes erklären (Leibniz). Mit der Einführung einer Kraft als Erzeuger der Beschleunigung und der Annahme von drei Bewegungsgesetzen kann Newton dann alle Bewegungen – im Prinzip – erklären, und das heißt auch beliebig viele Ort-Zeit-Tabellen erstellen. Aber die Newtonschen Gesetze erweisen sich als nur approximativ, etwa in Abhängigkeit von den relativen Geschwindigkeiten der Körper, oder als nur "effektive Gesetze", insofern Kraft selbst keine primäre Größe sein kann. Auch das allgemeine Naturgesetz der Gravitationswechselwirkung zwischen Körpern hat Präzisierungen erfahren (z.B., im Rahmen der Allgemeinen Relativitätstheorie), oder wird immer noch auf mögliche Korrekturen nachgeprüft. Auch das, so wie die Entstehung der Newtonschen Gesetze selbst, findet in einer verzahnten Reihe von empirischen und theoretischen Schritten statt. Wenn wir an Newton oder Einstein denken, erscheinen sie uns als einzelne große Zauberer – und wir vergessen, was für eine enorme Menge an Wissen – theoretisches wie empirisches - ihre Arbeit voraussetzt. Schließlich ist die Mathematisierung selbst nur der Ausdruck des allgemeinen Gesetzmäßigkeitspostulats, wenn wir (mit Duhème, Cassirer) die Physik durch Abbildung der Phänomene auf den Bereich der reellen Zahlen definiert haben. Aber es ist die Natur selbst, die den Prüfstand liefert. Der Erkenntnisprozess der Physik entspricht einem kreativen Aufbau von Konzeptsystemen, das sich zwischen engen Zwängen abspielt, die sich aus der Zuordnung zu den Phänomenen, einerseits, und aus der Notwendigkeit mathematischer Konsistenz, andererseits, ergeben. Die Eigenständigkeit der Natur als „Ursprung und Ursache von Bewegung“ ernst zu nehmen heißt, unter anderem, ihr nicht unseres Denken vorzusetzen.

Die Gesetzmäßigkeit in Aristoteles Physik ist weder Annahme (wie bei Helmholtz) noch Postulat (wie bei Peirce), sondern ist *aus* dem Denken *in* der Natur transportiert (was auch dazu führt, dass die Wie und die Warum Fragen nicht getrennt werden). Der Unterschied ist größer, als er erscheint. Es ist nicht so, dass wir annehmen (postulieren, hoffen, ...), Gesetze der Natur erkennen und in unserer mathematischen Sprache ausdrücken zu können; sondern die Gesetze des Denkens sind zugleich Gesetze der Natur: es reicht, richtig zu denken, um Aussagen über die Natur machen zu können. Das kann funktionieren, wenn die Begriffe der Phänomene schon gut angepasst sind, wie teilweise im Falle seiner Diskussion der Bewegung, kann aber völlig daneben gehen, wenn solche Verknüpfungen willkürlich erstellt werden, wie etwa in Zusammenhang mit der Zweckmäßigkeit. Es ist richtig, dass Aristoteles von "beobachten" spricht, seine Empirie ist aber eher eine Auswahl und Vorbereitung der Phänomene, so dass sie den Schlussfolgerungen gerecht werden (oder sie beschränkt sich auf das Hervorheben einfacher Zusammenhänge: warum hört man im Hause besser die Stimmen von draußen, als umgekehrt? Weil im Hause der Schall durch die Wände gefangen ist. Etc). Es gibt keinen systematischen Zugang, Beobachtungen zu Gesetzen „zu kondensieren“ (Cassirer), erkenntnistheoretische Prinzipien oder konzeptuellen Urteile werden direkt in physikalische Theorien eingebaut (Perfektion des Kreises als Grundlage für die Planetenbewegung). So erkennt seine Methodik, nach "Phänomene sichern", "Lehrmeinungen hinzuziehen" und "Schwierigkeiten vermerken", die Sprachanalyse als eines der wichtigsten Verfahren überhaupt an (OH 104). Messen oder experimentieren findet in seiner Grundeinstellung keine große Bedeutung, und wo synthetische, quantitative Zusammenhänge erstellt werden, sind sie meist nur als Illustration für begriffliche Zusammenhänge gemeint (und häufig zu kurz, wie im Beispiel mit der Proportion zwischen Kraft und Bewegung, P 250). Die Stärke seiner Argumentation zeigt sich bei den begrifflichen Zusammenhängen (etwa über Unendlichkeit, Kontinuum, Bewegung), während die Behandlung von Beobachtungen ungleich weniger

streng geschieht. Aristoteles hat die „ausgesprochene Neigung, zu klassifizieren und seine Überlegungen und Ergebnisse in vorgefasste Denkformen einzuzwängen“, betritt man allerdings „das Gebiet der Erfahrung, so wird jede dogmatische Formulierung zu einer Gefahr, vor allem dann, wenn sie nur ungenügend durch gesicherte Tatsachenmaterial gestützt wird.“ (SW 113). Die quantitative Beschreibung findet bei ihm kein großes Interesse. Und gleichzeitig mit seiner Kritik an der platonischen Versuch, die Mathematisierung der Naturwissenschaft metaphysisch zu begründen (SN 20), Kritik die einer realistischen Absicht entspricht, bestreitet Aristoteles aber auch die Möglichkeit, mathematische Symbole in der Erklärung der Natur anzuwenden (SW 416). Diese sind wichtige Begrenzungen. Es reicht nicht, an der Rolle der „Paradigmen“ in der modernen Wissenschaft zu erinnern, an die „Theorie-Beladenheit der Empirie“, oder zu bemerken, z.B., dass hier auch Analogien verwendet werden, um die Aristotelische Methodologie gleich in der Moderne anzusiedeln (GS-WK 327), die Frage ist, wie solche Verfahren gehandhabt werden, in welchem Zusammenhang und unter welchen Bedingungen. Die Bedeutung Aristoteles wird nicht richtig anerkannt, indem man sein Werk direkt als modern verklärt, sondern in dem man darin Wurzeln der modernen Wissenschaft sucht.

Man kann also, meiner Meinung nach, von Naturgesetzen bei Aristoteles nicht sprechen: es geht nicht darum, dass er falsche Zusammenhänge erstellt, sondern dass bestimmte Züge seiner Einstellung ihm den Weg zu den Naturgesetzen versperren. Das heißt aber nicht, dass er zur Frage der Naturgesetze nicht entscheidend beiträgt. Wenn wir von der angesprochenen Projektion der Denkgesetze in die Natur, von deren „Ontologisierung“ sozusagen, und von anderen Begrenzungen seines Vorgehens absehen, finden wir, außer seinem Anliegen, physikalische Gründe in den Erklärungen zu finden, und außer seiner realistischen Grundeinstellung, mindestens drei weitere, wichtige, für die Frage der Naturgesetze relevante, Beiträge:

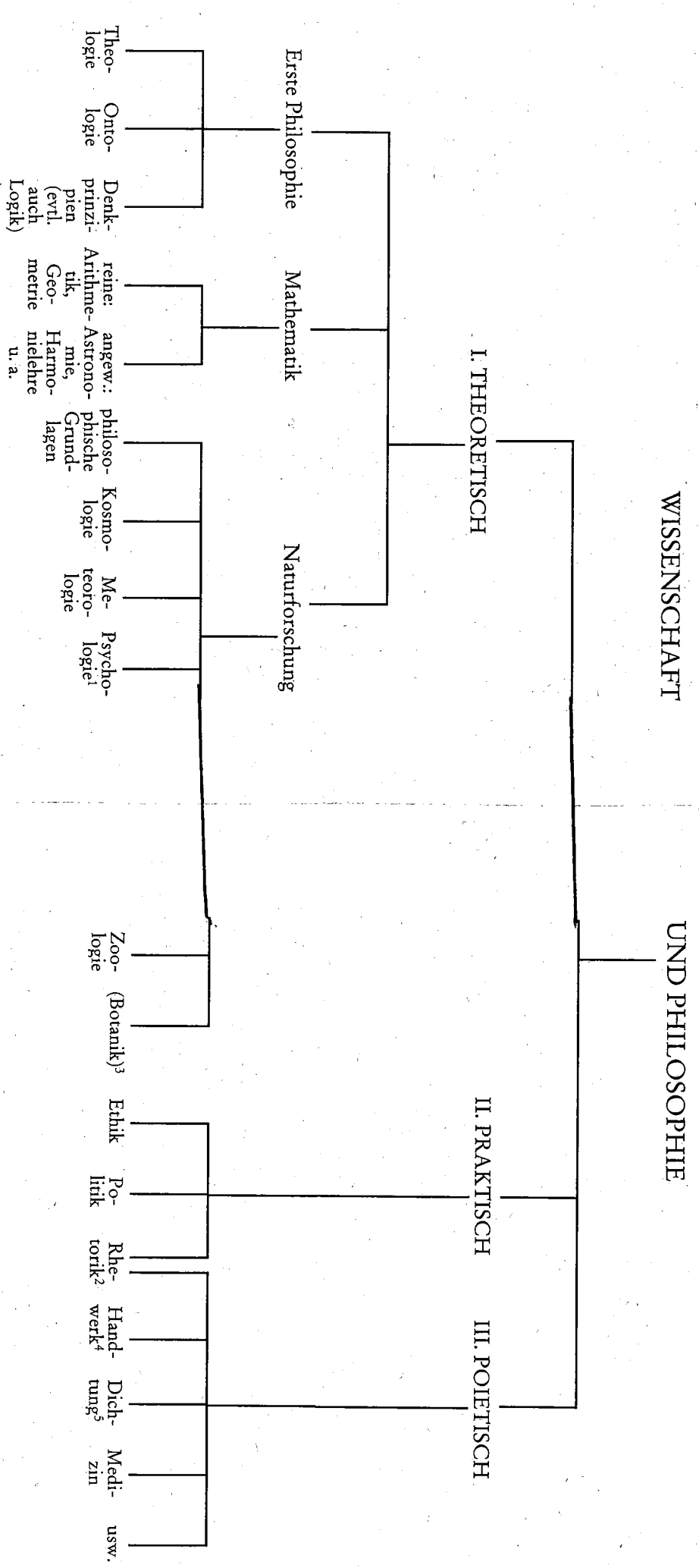
- Seine Vorstellung von der Natur als eine *eigenständige und kohärente* Struktur von Beziehungen („So ist Natur ein Ursprung und eine Ursache von Bewegung und Ruhe für diejenige Dinge, denen Bewegung und Ruhe primär und an sich ... zukommen“), und das Vertrauen in eine Gesetzmäßigkeit der Natur, eine Vorstellung die sich als eine der fruchtbarsten Rahmenbedingungen in der Suche nach Naturgesetzen erwiesen hat.
- Die Analyse wichtiger theoretischer Begriffe, wie Kontinuum, Bewegung, Unendlichkeit etc. Diese Begriffe sind im Zusammenhang mit der Naturerkennung und in der Aufstellung von Naturgesetzen von fundamentaler Bedeutung, und zu ihrer Entwicklung hat Aristoteles entscheidend beigetragen.
- Die Diskussion von Prinzipien und Erklärungsinstrumenten wie Ursachen, Kategorien etc., einschließlich deren natürlichen Begründung, als auch die der Bedingungen, die mit Wissen zusammenhängen, wie etwa Reduktion, Notwendigkeit und Universalität.

Damit ist seine Diskussion für die Frage der Naturgesetze relevant und eine Auseinandersetzung mit seinem Werk fruchtbar. Und schließlich ist die großartige Synthese, die sein Werk darstellt, schon für sich von außerordentlicher Bedeutung für die Naturerkenntnis im Allgemeinen.

Literaturangaben

- P Aristoteles: Physikalische Vorlesung (Ausgabe von 1956), Paderborn: F. Schöningh.
- M Aristoteles: Metaphysik (Ausgabe von 1956), Paderborn: F. Schöningh.

- OX Aristotle Physics, translated by Robin Waterfield (1996), Oxford/New York: Oxford University Press.
- OH Höffe, Otfried (1999): Aristoteles, München: C.H. Beck.
- JB Barnes, Jonathan (1992), Aristoteles – Eine Einführung, Stuttgart: Reclam.
- WW Wieland, Wolfgang (1970): Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlagen der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- ES Sandvoss, Ernst R. (1981): Aristoteles, Stuttgart: Kohlhammer.
- SP Shmuel Sambursky (Hg.) (1975): Der Weg der Physik. 2500 Jahre Physikalischen Denkens, Zürich: Artemis-Verlag.
- SW Shmuel Sambursky (Hg.) (1965): Das Weltbild der Antike, Zürich: Artemis-Verlag.
- SN Shmuel Sambursky (Hg.) (1977): Naturerkenntnis und Weltbild, Zürich: Artemis-Verlag.
- GS Seeck, Gustav Adolf (Hg.) (1975): Die Naturphilosophie des Aristoteles, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. Beiträge: WW: W. Wieland, DT: D'Arcy W. Thompson, JR: John Randall, WK: W. Kullmann



1 Sekundär gehört die Psychologie teils zur Mathematik, teils zur Ersten Philosophie.
 2 Die Rhetorik gehört auch zu II., aufgrund ihrer Wertneutralität aber vornehmlich zu III.
 3 Sie wird erst von Theophrast betrieben.
 4 Von Aristoteles selbst nicht betrieben.
 5 Bei Aristoteles nur als „Theorie“.