



universität
wien

DISSERTATION

Titel der Dissertation

Platons Biologie und Krankheitslehre
Beurteilung anatomischer, physiologischer und
pathophysiologischer Konzeptionen in Timaeus 69ff.

Verfasser

Mag.phil. Dr.med.univ. Bruno Schneeweiß

angestrebter akademischer Grad

Doktor der Philosophie

Wien, im Jänner 2011

Studienkennzahl: A 092 340

Dissertationsgebiet: Klassische Philologie - Griechisch

Betreuer: Univ. Prof. Dr. Eugen Dönt

ἡμῖν δὲ τοῦ σώματος μελητέον

(AL XXI 16)

Inhaltsverzeichnis

1. Abkürzungen	11
2. Vorbemerkungen	12
3. Einleitung	16
3.1. Platons Quellen	16
3.2. Aufbau des Timaeus	21
3.3. Zusammenstellung der biologisch-medizinischen Themen des Dialoges	22
4. Anatomie und Physiologie	24
4.1. Die Gewebe	24
4.1.1. Einleitung	24
4.1.2. Ansichten der Vorsokratiker	24
4.1.2.1. Empedokles	25
4.1.2.2. Anaxagoras	25
4.1.3. Das Konzept Platons	26
4.1.3.1. Erste Stufe: der subelementare Bereich	27
4.1.3.2. Zweite Stufe: die Elemente	28
4.1.3.3. Die Vorstellungen des Aristoteles zur ersten und zweiten Stufe	30
4.1.3.4. Dritte Stufe: die Gewebe	32
4.1.3.5. Vierte Stufe: funktionelle Einheiten des Gesamtorganismus	32
4.1.3.6. Fünfte Stufe: Aufbau des Gesamtkörpers aus funktionellen Einheiten	33
4.1.4. Knochen, Bindegewebe und Muskulatur	33
4.1.4.1. Muskeln, Sehnen, Knochen	33
4.1.4.2. Die topographische Beziehung der Muskulatur zum Skelettsystem	36

4.1.4.3. Die Akren	37
4.1.4.4. Haare	38
4.1.5. Der Mund als Beispiel der fünften Stufe	39
4.1.6. Zusammenfassung	40
4.1.7. Abbildungen	43
4.2. Atmungsorgane	47
4.2.1. Anatomie	47
4.2.1.1. Die Lunge	47
4.2.1.2. Die oberen Atemwege	48
4.2.1.3. Die Fischreuse (<i>ὁ κύρτος</i>) als Bild der Atemwege	48
4.2.1.4. Die Beziehung der Luftwege zum Gefäßsystem	51
4.2.1.5. Zusammenfassung Atmungsorgane	52
4.2.2. Physiologie	53
4.2.2.1. Schutz und Kühlfunktion	53
4.2.2.2. Exkurs: Eingepflanzte Wärme, Lebenswärme (<i>σύμφυτος θερμότης, ἔμφυτον θερμόν</i>)	57
4.2.2.3. Zusammenfassung der Grundlagen der platonischen Physiologie der Atmung und des Stoffwechsels	61
4.2.2.4. Ansichten der Naturphilosophen zur Atemphysiologie	63
4.2.2.5. Darstellung der Theorie der Atmung und des Stoffwechsels bei Platon	65
4.2.2.5.1. Ursache der Atmung	65
4.2.2.5.2. Platon und der Erste Hauptsatz der Wärmelehre – Überlegungen zu den Prinzipien des Energiestoffwechsels	65
4.2.2.6. Aufnahme der Nährstoffe aus dem Darm in das Gefäßsystem	67
4.2.2.6.1. Die Atmung und ihre Verbindung zum Stofftransport aus dem Darm in das Gefäßsystem	70
4.2.2.7. Die Kritik des Aristoteles an der platonischen Atemphysiologie	72

4.2.2.8. Zusammenfassende Betrachtungen zur platonischen Anatomie und Physiologie der Atmung aus moderner Sicht	73
4.2.3. Abbildungen	75
4.3. Das Zentralnervensystem	84
4.3.1. Anatomie	84
4.3.1.1. Das Gehirn	84
4.3.1.2. Das Rückenmark	85
4.3.1.3. Die Wirbelsäule und die Bandscheiben (<i>ἡ θατέρον δύναμις</i>)	85
4.3.2. Physiologie	88
4.3.2.1. Das Gehirn als Zentralorgan der platonischen Sinnesphysiologie	88
4.3.2.2. Das vegetative Nervensystem	92
4.3.2.3. Das Zentralnervensystem als Quelle des Samens	93
4.3.3. Zusammenfassung	96
4.3.4. Abbildungen	98
4.4. Das Herz-Kreislaufsystem	104
4.4.1. Anatomie der Kreislauforgane	104
4.4.1.1 Die Blutgefäße	104
4.4.1.2. Das Herz	108
4.4.2. Physiologie der Kreislauforgane	110
4.4.3. Das Blut	112
4.4.3.1. Die Blutgerinnung	115
4.4.4. Zusammenfassung	118
4.4.5. Abbildungen	120
4.5. Die Abdominalorgane	131
4.5.1. Anatomie und Physiologie	131
4.5.1.1. Die Leber	131
4.5.1.2. Die Gallenblase und Gallenwege	134
4.5.1.3. Zusammenfassung Leber und Gallenwege	136

4.5.1.4 Die Milz	136
4.5.1.5. Zusammenfassung Milz	138
4.5.1.6. Das <i>Omentum majus</i>	139
4.5.1.7. Zusammenfassung <i>Omentum majus</i>	140
4.5.1.8. Der Darm	140
4.5.1.9. Zusammenfassung Darm	142
4.5.1.10. Die ableitenden Harnwege und Geschlechtsorgane	142
4.5.1.11. Zusammenfassung Harnwege, Geschlechtsorgane	148
4.5.2. Abbildungen	149
5. Krankheitslehre	155
5.1. Wissenschaftsgeschichtliche Voraussetzungen (wissenschaftliche Erkenntnis im Spannungsfeld zwischen naturwissenschaftlicher Spekulation und reiner Empirie)	155
5.2. Antike Nosologie	157
5.2.1. Der <i>Anonymus Londinensis</i>	157
5.2.2. Einfache Krankheitsursachen	157
5.2.2.1. Die Elemente in der Nosogenese	158
5.2.2.2. Die Lehre von den Säften	159
5.2.2.3. Die Schlackenstoffe	163
5.2.2.4. Umweltfaktoren	165
5.2.3. Komplexe Krankheitstheorien	166
5.2.3.1. Nosologien unter Verwendung unterschiedlicher, kausal voneinander abhängiger Faktoren	166
5.2.3.1.1. Schlackenstoffe und Säftelehre	166
5.2.3.1.2. Schlackenstoffe und Pneuma	168
5.2.3.2. Nosologien unter Verwendung unterschiedlicher, voneinander unabhängiger Faktoren	171
5.2.4. Lebensstil	174
5.2.5. Angeborene Faktoren	175
5.3. Platons Krankheitslehre als Synthese antiker Nosologien	175

5.3.1. Störung der Elementarqualitäten	176
5.3.1.1. Die platonische Fieberlehre	177
5.3.2. Zerfall der Gewebe: Platons Lehre von den Säften I	179
5.3.2.1. Die verschiedenen Formen der Galle	182
5.3.2.2. Formen der Lymphe und die Synthese verschiedener Schleimtypen	183
5.3.3. Das Pneuma: Platons Lehre von den Säften II	184
5.3.3.1. Pneuma	185
5.3.3.2. Phlegma	186
5.3.4. Die Galle	187
5.3.4.1. Galle und reines Blut	188
5.3.4.2. Schwarze Galle und weißer Schleim: Die Epilepsie und Platons Auseinandersetzung mit dem Autor der Schrift <i>de morbo sacro</i>	189
5.4. Spezielle Pathologie	192
5.4.1. Die Leberzirrhose	192
5.4.2. Entzündungen im Oberbauch – die Funktion des <i>Omentum majus</i>	193
5.4.3. Die Splenomegalie	194
5.4.4. Alter und natürlicher Tod	194
5.4.5. Psychische Erkrankungen	196
5.5. Therapie der somatischen und psychischen Erkrankungen	197
5.6. Zusammenfassung	199
5.7. Abbildungen Nosologie	201
6. Prinzipien der biologischen Wissenschaft Platons	203
7. Bibliographie	207
7.1. Primärliteratur	207
7.2. Fragmentsammlungen	209
7.3. Kommentare und Übersetzungen zum platonischen Timaeus	210

7.4. Kommentare und Übersetzungen zu anderen antiken Werken	210
7.5. Lexika	211
7.6 Sekundärliteratur	211
7.7 Medizinische Literatur	216
8. Kurzfassung deutsch	217
9. Kurzfassung englisch	219
10. Lebenslauf	221

1. Abkürzungen

AL	Anonymus Londinensis
CH	Corpus Hippocraticum zitiert nach Littré
DK	Fragmente der Vorsokratiker von H. Diels und W. Kranz
GT	Galeni in Platonis Timaeum Commentarii Fragmenta
K	Werke Galens zitiert nach Kühn
L	Ausgabe des CH zitiert nach Littré
NH	Naturalis Historia des Plinius

Die Werke des Aristoteles werden nach der Ausgabe von Immanuel Bekker zitiert, wobei die im Greek-English Lexicon von H. G. Liddell und R. Scott angegebenen Abkürzungen Verwendung finden. Auch die Abkürzungen der Werke aus dem CH sind aus diesem Werk entnommen.

Die Werke Galens werden, wenn nicht anders angegeben, nach Kühn (Leipzig 1821 – 1833), die aus dem CH nach Littré (Paris 1839 – 1861) zitiert.

Die Werke Platons werden nach der Ausgabe von Stephanus (Genf 1578) zitiert, wobei die Abkürzungen der Titel ebenfalls nach Liddell und Scott erfolgt. Für die Zitate aus dem Timaeus wird der Titel nicht vorangestellt.

Die Fragmente der Vorsokratiker werden nach der Ausgabe (6. Auflage) von H. Diels und W. Kranz zitiert.

2. Vorbemerkungen

Platons großartiger kosmologischer Entwurf hat im Laufe der Geschichte unterschiedliche Bewertungen erfahren. Die Einschätzungen reichen von „brillante Einsicht in die Struktur der Materie und Basis der modernen Kosmologie“¹ bis hin zu der Feststellung, „der Einfluss des Dialogs auf die Wissenschaft sei eine Katastrophe“, ja, er bedeute „eine Entartung des Wissens“.² Bertrand Russell wundert sich in seiner *Philosophie des Abendlandes* über die Wirkung dieses Werkes, „als darin bestimmt mehr schlechthin Törichtes steht als in Platons sonstigen Schriften“; philosophisch sei der *Timaeus* unbedeutend.³

Mit Bacons Rat, die physikalischen Wissenschaften von der Betrachtung finaler Gründe zu lösen und die Ursachen der konkreten Einzeldinge den Gesetzmäßigkeiten der Materie zuzuschreiben (*rerum particularium causas Materiae necessitati sine intermixtione Causarum Finalium assignare*),⁴ eine Kritik, die er mehr gegen Aristoteles als Platon gerichtet sehen wollte (*magis in hac parte accusandus Aristoteles quam Plato*),⁵ schwand das Interesse an am *Timaeus*, um in den letzten Jahren wieder vermehrt die Aufmerksamkeit von Philosophen, Philologen, Naturwissenschaftlern und Wissenschaftshistorikern zu erregen.⁶

¹ Popper, K. R., The nature of philosophical problems and their roots in science, *British Journal for the Philosophy of Science* 3 (1952), 124 - 156. Whitehead, A. N., *Adventures of ideas*, Cambridge, 1933, 194.

² Singer, Ch., *A short History of Science*, Oxford, 1959, 40. So z. B. auch G. Sarton: “The *Timaeus*, which modern men of science can only regard as a monument of unwisdom and recklessness” (*History of Science*, London 1953, 420).

³ Russell, B., *Philosophie des Abendlandes*, 6. Aufl., Wien 1992, 165.

⁴ Bacon, F., *De augmentis scientiarum*, in: *The works of Francis Bacon*, Vol. I, London 1858 (Nachdruck Stuttgart 1963), 569.

⁵ Bacon, F., a. a. O., 570.

⁶ z. B.: Alt, K., Die Überredung der Ananke zur Erklärung der sichtbaren Welt in Platons *Timaios*, *Hermes* 106 (1978), 426 - 466. Gloy K., *Studien zur platonischen Naturphilosophie im Timaios*, Würzburg 1986. Gloy K. *Platons Timaios und die Gegenwart*, in: *Platons Timaios. Beiträge zu seiner Rezeptionsgeschichte* (hrsg. v. A. Neschke-Hentschke), Paris 2000, 317 - 332. Johansen T. K., *Plato`s natural Philosophy. A study of the Timaeus-Critias*, Cambridge 2004. Kullmann, W., *Der platonische Timaios und die Methode der aristotelischen Biologie*, in: *Studia Platonica. Festschrift für H. Gundert zum 65. Geburtstag* (hrsg. v. K. Döring und W. Kullmann), Amsterdam 1974, 139 - 163. Lloyd, G. E. R., *Plato as a natural scientist*, *The Journal of Hellenic Studies* 88 (1968), 78 - 92. Martens, R., *A commentary on genesis: Plato`s Timaeus and Kepler`s Astronomy*, in: *Plato`s Timaeus as cultural icon* (hrsg. G. J. Reydam-Schils), Notre Dame 2003, 251 - 266. Miller, M., *The Timaeus and the “Longer Way”*: “God-given” methode and the constitution of elements and animals, in: *Plato`s Timaeus as cultural icon* (hrsg. G. J. Reydam-Schils), Notre Dame 2003, 17 - 59. Shorey, P., *Platonism and the History of Science*, *Proceedings of the American Philosophical Society* 66 (1927), 159 - 182. Heisenberg, W., *Gedanken der antiken Naturphilosophie in der modernen Physik*, *Die Antike* 13 (1937), 118 - 126.

In dieser neuen Auseinandersetzung wurden durchwegs die kosmologischen, ontologischen und physikalischen Vorstellungen Platons betrachtet und ihre Gültigkeit nach den Kriterien der modernen Wissenschaft diskutiert. Die biologisch-medizinischen Aussagen des Werkes haben hingegen bislang nicht gleiches Interesse erregt; die publizierten Arbeiten beziehen sich im Wesentlichen auf das Verhältnis Platons zu seinen Vorgängern und antiken Rezipienten.⁷ Eine systematische Interpretation nach modernen naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten fehlt bislang.

Untersuchungen über die wissenschaftliche Methode Platons, zumeist durchgeführt mit Bezug auf die des Aristoteles, bleiben, was die genuin biologisch-medizinischen Abschnitte des Timaeus anbelangt, durchwegs oberflächlich bzw. erschöpfen sich in der Interpretation des Begriffes des *εἰκὼς λόγος*⁸ oder an der Frage der Beziehung der platonischen Dialoge zum Corpus Hippocraticum⁹ und zur vorsokratischen Naturphilosophie.¹⁰

Die philosophischen, besonders aber die wissenschaftstheoretischen Arbeiten zum Timaeus zeichnen sich zudem häufig nicht durch das Bestreben aus, das Werk als das zu sehen, was es allem Anschein nach sein will - eine umfassende Darstellung naturwissenschaftlicher insbesondere auch biologisch-medizinischer Fakten, obwohl der Dialog von Platons Zeitgenossen, so auch von Aristoteles, in diesem Sinne gesehen wurde: Letzterer zitiert ihn häufiger als alle anderen Dialoge Platons und hielt den Timaeus für eine ernstzunehmende Exposition der platonischen Philosophie und Naturwissenschaft.¹¹ Auch die weitere Rezeption des Werkes in Form der frühen Kommentare zum Timaeus (Krantor von Soloi,

⁷ Abel, K., Plato und die Medizin seiner Zeit, *Gesnerus* 14 (1957), 94 - 118. Grams, L., Medical Theory in Plato's Timaeus, *Rhizai* VI 2 (2009), 161 - 192. Miller, H. J., The aetiology of disease in Plato's Timaeus, *Transactions and Proceedings of the American Philological Association* 93 (1962), 175 - 187. Schuhl, P. M., Platon et la médecine, *Revue des Études Grecques* 73 (1960), 73 - 79. Wichmann, O., Platons Verhältnis zur Medizin seiner Zeit. Ein Beispiel für das Zusammenwirken der Wissenschaften in der Akademie, *Forschung und Fortschritte* 34 (1960), 14 - 18.

⁸ Gloy, K., a.a. O. Kullmann, W., a. a. O.

⁹ Fredrich, C., Hippokratische Untersuchungen, Berlin 1899. Diller, H., Hippokratischen Medizin und attische Philosophie, *Hermes* 80 (1952), 385-409. Craik, E. M., Plato and medical texts. Symposium 185c-193d, *CQ* 51 (2001), 109 - 114. Poschenrieder, F., Die platonischen Dialoge in ihrem Verhältnisse zu den hippokratischen Schriften, Schulprogramm Metten 1881/82, Landshut 1882.

¹⁰ Wellmann, W., Die Fragmente der Sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, Berlin 1901.

¹¹ Guthry, W. K. C., The later Plato and the Academy V, in: *A history of Greek philosophy*. Cambridge 1993, 241.

Cicero, Plutarch, Galen, Chalcidius, Proklos) verstand ihn als Werk naturwissenschaftlichen Inhalts.¹²

Von Bezugnahmen bei Aristoteles, dem leider nur rudimentär erhaltenen Kommentar Galens zum Timaeus, sowie ausführlichen Stellungnahmen im übrigen umfangreichen medizinischen Werk des selben Autors abgesehen, finden sich nur mehr an verschiedenen Stellen der *Moralia* des Plutarchs Bemerkungen zum biologisch-medizinischen Teil des Dialoges, die aus der Antike überliefert sind (auf die arabische Rezeption des Timaeus kann im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden).

Waren im Mittelalter nur die lateinischen Übersetzungen des Cicero (bis Steph. 47b), des Chalcidius (bis Steph. 53c) und des Proklos (bis Steph. 44d) bekannt, zeigt der zur ersten vollständigen lateinischen Übersetzung des Werkes von Marsilio Ficino verfasste Kommentar (Basel 1576) ebenfalls das Bestreben, Platons Mitteilungen als naturwissenschaftliche Fakten aufzufassen.¹³

In der neuzeitlichen, mit Bacons negativer Bewertung einsetzenden, kritischen Beurteilung reicht die Bandbreite der Einschätzung des Charakters des Dialoges heute von „mythischer Bericht“ über „Darstellung für eine lediglich Wahrscheinlichkeit, nicht Wahrheit beanspruchende Wiedergabe einer an sich streng rationalen, wissenschaftlichen Erkenntnis“ bis „streng mathematisch-naturwissenschaftliche Abhandlung im neuzeitlichen Sinn“.¹⁴

Eine Betrachtung der platonischen Biologie und Krankheitslehre erfolgte in der Neuzeit wohl mit den großen Kommentaren, die im 19. und 20. Jahrhundert zum Dialog verfasst wurden, wobei in diesem Zusammenhang insbesondere die Arbeiten von Godofredus Stallbaum¹⁵ (1838), Richard Dacre Archer-Hind¹⁶ (1888), Alfred Edward Taylor¹⁷ (1928) und Francis

¹² So betont Proklos gleich am Beginn seines Timaeus-Kommentares dessen explizit physiologischen Charakter: *Procli Diadochi in Platonis Timaeum commentaria* 1,4: *ὅτι μὲν ἡ τοῦ Πλατωνικοῦ Τιμαίου πρόθεσις τῆς ὅλης φυσιολογίας ἀντέχεται καὶ ὡς πρὸς τὴν τοῦ παντὸς ἀνήκει θεωρίαν, ἐξ ἀρχῆς εἰς τέλος τοῦτο πραγματευομένου, τοῖς μὴ παντάπασιν ἐσκοτωμένοις πρὸς τοὺς λόγους ἐναργεῖς εἶναι μοι καταφαίνεται.*

¹³ Ficino, M., *Opera omnia II*, in: *Monumenta politica et philosophica rariora ex optimis editionibus phototypice expressa* (hrsg. v. L. Firpo), Torino 1983.

¹⁴ Gloy, K., a. a. O., 9.

¹⁵ Stallbaum, G., *Platonis Timaeus et Critias*, Gotha 1838.

¹⁶ Archer-Hind, R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973).

MacDonald Cornford¹⁸ (1937) zu nennen sind; vereinzelt wurden auch Untersuchungen zu den biologisch-medizinischen Aussagen im gesamten Oeuvre Platons durchgeführt.¹⁹ Zeichnen sich diese Arbeiten durch höchste philologische und philosophische Kompetenz aus, finden sich meines Erachtens in der Beurteilung der biologischen Abschnitte des Timaeus doch Mängel, die weitgehend durch den Stand der biologischen Wissenschaften zur Zeit der Abfassung dieser Kommentare bedingt sind.

Ziel vorliegender Arbeit ist es, an Hand der biologisch-medizinischen Abschnitte im Timaeus (Steph. 69 ff.) zu zeigen, dass dieser Dialog als naturwissenschaftliches Buch zu lesen ist, dessen Aussagen im Kontext der antiken naturwissenschaftlichen Forschung stehen, aber darüber hinaus gehen und zum Teil auch heute noch Gültigkeit beanspruchen können. Zudem soll auf die richtungsweisenden physiologischen Modelle hingewiesen werden, die grundlegende biologische Konzepte, welche erst im 19. und 20 Jahrhundert entwickelt wurden, erahnen lassen.

Es ist nicht zuletzt auch das Ziel des Autors dieser Dissertation, die harsche Kritik Wilamowitz-Moellendorffs an Platons biologischen Konzeptionen zu hinterfragen. Dieser große Philologe ließ sich in seinem berühmten Platonbuch anlässlich der Besprechung der biologischen Teile des Timaeus zu der Bemerkung hinreißen, „die Schilderung des menschlichen Körpers, seiner inneren Teile und ihrer Funktionen würden einem unvorbereiteten Leser, wenn er das Buch nicht sofort wegwürfe, den Ruf entlocken, ist dies auch Wahnsinn, hat es doch Methode; zuweilen dürfte er sogar an der Methode zweifeln“.²⁰

¹⁷ Taylor, A. E., A commentary on Plato`s Timaeus, Oxford 1928.

¹⁸ Cornford, F. M., Plato`s Cosmology, New York 1937 (Nachdruck New York 1957).

¹⁹ Lichtenstädt, J.F., Platons Lehren auf dem Gebiete der Naturforschung und der Heilkunde, Leipzig 1826.

²⁰ Wilamowitz-Moellendorff, U., Platon I, Berlin 1910, 605.

3. Einleitung

3.1. Platons Quellen

Eine der eindrucksvollsten Leistungen des griechischen Geistes, die die Entwicklungen der Wissenschaften des Abendlandes nachhaltig beeinflussen sollte, war die Ausbildung einer rationalen Medizin, die in den naturwissenschaftlichen Spekulationen der sogenannten Vorsokratiker wurzelte und mit den Autoren der im CH zusammengefassten Schriften einen ersten Höhepunkt fand.²¹

Ende des 5. und Anfang des 4. vorchristlichen Jahrhunderts hatten sich im Wesentlichen drei medizinische Traditionen etabliert, die nach Auskunft Galens miteinander in einem fruchtbaren Wettbewerb standen (*De methodo medendi lib. I, X 6,4 K: καὶ τρεῖς οὗτοι χοροὶ θαυμαστοὶ πρὸς ἀλλήλους ἀμιλλωμένων ἐγένοντο ἰατρῶν· πλείστους μὲν οὖν καὶ ἀρίστους χορευτὰς ὁ Κῶιος ἐντυχήσας εἶχεν, ἐγγύς δ' ἔτι τούτῳ καὶ ὁ ἀπὸ τῆς Κνίδου, λόγου δ' ἦν ἄξιός οὐ μικροῦ καὶ ὁ ἀπὸ τῆς Ἰταλίας*). Wir hören also, dass neben den Schulen in Kos und Knidos, auch eine italische medizinische Tradition bestand, die von Galen, aber auch von Plinius auf Empedokles zurückgeführt wurde und der unter anderen die Ärzte Philistion und Pausanias angehörten.²² Die Aussagen Galens erfahren durch Herodot eine Bestätigung, der als die besten Ärzte des frühen 5. Jahrhunderts die aus dem sikelischen Kroton kennt (Hdt. III 131: *ἐγένοντο γὰρ ὧν τοῦτο ὅτε πρῶτοι μὲν Κροτωνιῆται ἰητροὶ ἐλέγοντο ἀνὰ τὴν Ἑλλάδα εἶναι*).

Ausgehend von den genannten antiken Quellen, wurden schließlich von Max Wellmann die Ärzte Akron von Agrigent, Philistion von Lokroi und Diokles von Karystos in einer sogenannten sikelischen Ärzteschule zusammengefasst, die er von Empedokles ableitete.²³ Da es aber kaum bzw. nur indirekte Hinweise auf eine solche Schule gibt, wurde der Begriff in den letzten Jahren wiederum fallen gelassen und zur Bezeichnung dieser Tradition der Begriff

²¹ Longrigg, L., Greek rational Medicine, London 1993.

²² Galen, *de methodo medendi lib. I, X 6,3 K: καὶ οἱ ἐκ τῆς Ἰταλίας ἰατροί, Φιλιστίων τε καὶ Ἐμπεδοκλῆς καὶ Πανσανίας καὶ οἱ τούτων ἐταῖροι*. Plinius, *Nat. 29,1,5: alia factio ab experimentis si congnominans empiricem coepit in Sicilia, Acrone Agragantino Empedoclis physici auctoritate commendato*.

²³ Wellmann, M., Die Fragmente der sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Krystos, Berlin 1901.

westgriechische Medizin gewählt.²⁴ Es konnte zudem gezeigt werden, dass auch eine bedeutende pythagoreische Tradition existierte, der viele süditalische Ärzte nahe standen.²⁵ Als bekanntester Vertreter dieser Tradition erscheint Alkmaion von Kroton, der als erster Gesundheit auf Eukrasie (*ισονομία*), Krankheit auf Dyskrasie (*δυσκρασία*) der Elementarqualitäten (*δυνάμεις*) der Säfte zurückführte (24 B 4 DK: *Ἀλκμαίων τῆς ὑγείας συνεκτικὴν τὴν ἰσονομίαν τῶν δυνάμεων, ὑγροῦ, ξηροῦ, ψυχροῦ, θερμοῦ, πικροῦ, γλυκέος καὶ τῶν λοιπῶν, τὴν δ' ἐν αὐτοῖς μοναρχίαν νοσοῦ ποιητικὴν*). Nach Chalcidius habe er durch Sektionen (sic!) auch die Natur des Auges erkannt und wahrscheinlich sogar als erster den Sehnerv beschrieben.²⁶

Es ist nicht bekannt, ob Platon die in seinen Werken insbesondere im Timaeus dargelegten biologischen-medizinischen Erkenntnisse durch eigene Untersuchungen erworben hat.²⁷ *Phd.* 96a6f können wir möglicherweise aus den Worten des Sokrates Platons persönlichen Erfahrungen bzw. seine Einstellung zu den Naturwissenschaften erkennen: er habe als junger Mensch ein großes Verlangen (*θαυμαστῶς ὡς ἐπεθύμησα ταύτης τῆς σοφίας ἦν δὴ καλοῦσι περὶ φύσεως ἱστορίαν*) zur Naturforschung verspürt, habe sich aber wieder davon abgewandt, da ihm diese Untersuchungen untauglich schienen (wahre) Erkenntnis zu erlangen (*τελευτῶν οὕτως ἐμαυτῶι ἔδοξα πρὸς ταύτην τὴν σκέψιν ἀφυῆς* (sc. *ἡ ἐπιστήμη*) *εἶναι ὡς οὐδὲν χρήμα*). Auch wissen wir nicht, ob er als Arzt tätig war, obwohl ihm der Autor des Anonymus Londinensis mehr Raum widmet, als allen anderen dort genannten Ärzten.²⁸

Dass Platon jedenfalls ein Kenner der biologisch-medizinischen Ansichten der koischen und knidischen Medizin ist, kann an der Kongruenz - eine Zusammenstellung findet sich bei Poschenrieder²⁹ und bei Anargyros Anastassiou & Dieter Irmer³⁰ - einer Vielzahl seiner Aussagen mit Passagen aus dem CH vermutet werden.

²⁴ Longrigg, J., a. a. O., 104f. van der Eijk, P. J., Diokles of Carystos II, Leiden 2001, xxxv.

²⁵ Zhmud, L., Wissenschaft, Philosophie und Religion im frühen Pythagorismus, Berlin 1997, 226ff.

²⁶ Chalcidius, *In Timeum* p. 279 Wrobel: *Demonstranda igitur oculi natura est, de qua cum pelerique alii tum Alcmaeo Crotoniensis in physicis exercitatus quique primus exsectionem adgredi est ausus.*

²⁷ So: Lichtenstädt, J. R., Platons Lehren auf dem Gebiete der Naturforschung und der Heilkunde, Leipzig 1826.

²⁸ Die Kapitel XIV 12 bis XVII 8 sind Platon gewidmet und geben in stark gekürzter Form den Inhalt der biologischen Abschnitte des Timaeus wieder.

²⁹ Poschenrieder, F., a. a. O.

³⁰ Anastassiou, A. & D. Irmer, Testimonien zum Corpus Hippocraticum. Teil I: Nachleben der hippokratischen Schriften bis zum 3. Jahrhundert n. Chr., Göttingen 2006.

In den Platonischen Dialogen finden wir zwei Bezugnahmen auf die Person des Hippokrates, wobei *Prt.* 311b lediglich einem jungen Mann der Vorschlag gemacht wurde, zu Hippokrates von Kos zu gehen, um Medizin zu lernen. *Phd.* 270c-e wird die hippokratische Methode - eine Kenntnis des menschlichen Körpers ohne ein Verständnis der Natur des Universums sei nicht möglich (*Prt.* 270c4: οὐδὲ περὶ τοῦ σώματος ἄνευ τῆς μεθόδου ταύτης (sc. τῆς τοῦ ὅλου φύσεως)) - als beispielhaft auch für andere Wissenschaften bezeichnet. Eine Beschreibung dieser Methode glaubte Littré im 20. Kapitel der Schrift *de prisca medicina* (VM, I 620 – 624 L).³¹ gefunden zu haben.

Bei der bekannten Schwierigkeit bzw. Unmöglichkeit einer exakten Datierung der im Corpus Hippocraticum zusammengefassten Schriften³², wird sich die Klärung der Frage nach der Abhängigkeit Platons von diesen Autoren schwierig gestalten. Die meisten Schriften scheinen allerdings im fünften und in der ersten Hälfte des vierten vorchristlichen Jahrhunderts entstanden zu sein,³³ sodass aus rein chronologischen Gesichtspunkten eine Abhängigkeit Platons von diesen Schriften durchaus möglich wäre und so auch von F. Poschenrieder am Ende des 19. Jahrhunderts in seiner Zusammenstellung der Parallelstellen behauptet wurde (siehe oben). Eine auffällige stilistische Diskrepanz zu den hippokratischen Schriften neben sachlichen Abweichungen wurde allerdings als Beleg gegen eine direkte Abhängigkeit Platons vom CH aufgeführt, zudem betrifft die Kongruenz häufig Sachinhalte, die als medizinische bzw. biologische *communis opinio* des vierten Jahrhunderts angesehen werden müssen. Erschwert wird die Beantwortung der Frage auch durch die Möglichkeit einer Abhängigkeit der Schriften des Corpus von Platon oder beider von einer dritten Quelle. Auch neuere Untersuchungen konnten folglich keine Klärung der Frage herbeiführen.³⁴

Die aufgezeigten Probleme gelten in gleichem Maße auch für die westgriechische Medizin, da die zeitliche Fixierung der Abfassung der überlieferten Schriften oder auch die Datierung der Lebenszeit der meisten Autoren unsicher bzw. völlig unklar ist. Wurde die Lebenszeit des Diokles von Karystos noch von Wellmann auf das frühe 4. Jahrhundert datiert und dieser Arzt

³¹ Littré, E., *Oeuvres completes d' Hippocrate I*, Paris 1839, 294 – 310.

³² Zum Problem der Datierung siehe unter anderem: Jones, W.H.S. *Hippocrates I*, Cambridge 1923, ixff. Lloyd G. E. R., *The Hippocratic Question*, *ClQu* 25 (1975), 171 - 192. Craik, E.M., *The Hippocratic Treatise On Anatomy*, *CQ* 48 (1998), 1 - 32.

³³ Anastassiou, A. & D. Irmer, a. a. O., xlix.

³⁴ Anastassiou, A. & D. Irmer, a. a. O., xvff.

als eine der Hauptquellen für medizinische Aussagen im Timaeus vermutet, wird heute für die Lebenszeit des „jüngeren Hippokrates“ - er hat nach Hippokrates die dogmatische Schule geleitet³⁵ - ein weiter Zeitrahmen von zumindest 100 Jahren (400 und 300 v. Chr.) als möglich erachtet.³⁶ Werner Jäger³⁷ sah in Diokles von Karystos einen jüngeren Zeitgenosse und Schüler Platons und datierte seine Lebenszeit auf 340 - 260, sodass sogar die Möglichkeit einer Abhängigkeit dieses Autors von Platon diskutiert wurde.³⁸ Als relativ gesichert scheinen die Zeugnisse Galens (*de uteri dissectione*, II 905,11 K: *καὶ μὴν Διοκλῆς ὁ Καρύστιος καὶ Πραξαγόρας ὁ Κῶος ὁ Νικάρχου, μικρὸν ὕστερον Ἰπποκράτους γεγονότες*) und Plinius (*NH* 26,10: *Hippocratis certe, qui primus medendi praecepta clarissime condidit, (...), nec minus Diocli Carysti, qui secundus aetate famaue extitit*), dass dieser Arzt auf jeden Fall nach Hippokrates gelebt hat.

Wie gesagt hat M. Wellmann in der neuzeitlichen Forschung erstmals gezeigt, dass Platons Timaeus intensive Bezugnahmen auf Erkenntnisse der westgriechischen Naturforscher, insbesondere von Philistion von Lokroi, aufweist. Diese Nähe zu medizinischen Erkenntnissen Süditaliens und Siziliens haben schon antike Autoren gesehen und Platon deshalb des Plagiats geziehen. So schreibt Diogenes Laertius in seinem Kapitel über den Pythagoreer Philolaos von Kroton, Platon habe ein Buch dieses Philosophen gekauft und den Timaeus daraus abgeschrieben (D.L. VIII 85: *γέγραφε (sc. Φιλόλαος) δὲ βιβλίον ἔν, ὃ φησιν Ἐρμιππος λέγειν τινὰ τῶν συγγραφέων Πλάτωνα τὸν φιλόσοφον παραγενόμενον εἰς Σικελίαν πρὸς Διονύσιον ὠνήσασθαι παρὰ τῶν συγγενῶν τοῦ Φιλολάου ἀγυρίου Ἀλεξανδρινῶν μνῶν τετταράκοντα καὶ ἐντεῦθεν μεταγεγραφέναι τὸν Τίμαιον*). Auch gibt es eine gefälschte, aus hellenistischer Zeit stammende Schrift *περὶ φύσιος κόσμου καὶ ψυχᾶς*, die sich den Anschein gibt, von einem Timaeus verfasst worden zu sein und als Vorlage für den platonischen Timaeus gedient zu haben.³⁹

³⁵ Galen, *Galeno ascripta introductio seu medicus*, XIV 683,8 K: *μετὰ δὲ τοῦτον (sc. Ἰπποκράτη) Διοκλῆς ὁ Καρύστιος*.

³⁶ van der Eijk, P. J., *Diokles of Carystus II*, Leiden 2001, XXXIIIff.

³⁷ Jäger, W., *Diocles. A new pupil of Aristotle*. *Philosophical Review* 49 (1940), 393 - 414.

³⁸ van der Eijk, P. J., *Diokles of Carystus II*, Leiden 2001, XXXI – XXXVIII.

³⁹ Thesleff, H., *The Pythagorean texts of the Hellenistic Period*, Abo 1965, 202 – 225. Wellmann, M., *Eine pythagoreische Urkunde des IV, Jahrhunderts v. Chr.*, *Hermes* 54 (1919), 225 – 248. Wiersma, W., *Das Referat des Alexandros Polyhistor über die pythagoreische Philosophie*, *Mnemosyne* 10 (1942), 97 – 112.

Wird sich, wie gesagt, eine Abhängigkeit Platons von konkreten Vorgängern nie eindeutig zeigen lassen, so liegt uns in der schon oben zitierten Stelle aus dem *Phaedo* eine kritische Auseinandersetzung Platons mit den Vorstellungen verschiedener, namentlich nicht genannter Naturphilosophen und medizinischer „Schulen“ vor, die eindrucklich eine detailreiche Kenntnis des Autors des *Timaeus* zu naturwissenschaftlichen, besonders auch sinnesphysiologischen Theorien belegt (*Phd.* 96a10: *καὶ πολλάκις ἐμαυτὸν ἄνω κάτω μετέβαλλον σκοπῶν πρῶτον τὰ τοιάδε· “Ἄρ’ ἐπειδὴν τὸ θερμὸν καὶ τὸ ψυχρὸν σηπεδόνα τινὰ λάβη, ὡς τινες ἔλεγον, τότε δὴ τὰ ζῶια συντρέφεται; καὶ πότερον τὸ αἷμά ἐστιν ὡς φρονοῦμεν, ἢ ἀήρ ἢ τὸ πῦρ; ἢ τούτων μὲν μηδέν, ὁ δ’ ἐγκέφαλός ἐστιν ὁ τὰς αἰσθήσεις παρέχων τοῦ ἀκούειν καὶ ὁρᾶν καὶ ὀσφραίνεσθαι, ἐκ τούτων δὲ γίγνοιτο μνήμη καὶ δόξα, ἐκ δὲ μνήμης καὶ δόξης λαβούσης τὸ ἡρεμεῖν, κατὰ ταῦτα γίνεσθαι ἐπιστήμην; καὶ αὐτῶν τούτων τὰς φθορὰς σκοπῶν, καὶ τὰ περὶ τὸν οὐρανὸν τε καὶ τὴν γῆν πάθη, τελευτῶν οὕτως ἐμαυτῶι ἔδοξα πρὸς ταύτην τὴν σκέψιν ἀφυῆς εἶναι ὡς οὐδὲν χρῆμα (...)”).*

Es scheint, wie gesagt, deshalb nicht abwegig anzunehmen, dass die Erkenntnisse der Naturforscher und Ärzte der verschiedenen Traditionen im Athen des 4. Jahrhunderts bekannt waren, sozusagen eine naturwissenschaftliche *communis opinio* bestand und Platon diese für seinen *Timaeus* benutzt hat. Auch kann er anlässlich einer seiner drei Aufenthalte in Sizilien durchaus in Kontakt mit Vertretern der westgriechischen Medizin gelangt sein und sich deren Lehren angeeignet haben. Aussagen aus dem zweiten - allerdings sicher unechten - Brief Platons (*Ep. II* 314d9: *Φιλιστίων δέ, εἰ μὲν αὐτὸς χρῆμι, σφόδρα χρῶ (...) ὑπέσχετο δέ μοι Φιλιστίων, εἰ σὺ ἀφίης αὐτὸν, ἥξειν προθύμως Ἀθήναζε*) könnten auf einen persönlichen Kontakt mit Philistion hinweisen und wurden auch von verschiedenen Autoren so gedeutet.⁴⁰

⁴⁰ Wellmann, M., a. a. O., 68. Longrigg, J., a. a. O, 108f.

3.2. Aufbau des Timaeus⁴¹

Konzipiert ist der Dialog als Teil einer Trilogie, bestehend aus dem Timaeus als erstem Werk, gefolgt von dem nicht vollendeten Kritias und dem nicht verfassten Hermokrates, welche die Entstehung des Kosmos, des Menschen und der Gesellschaft thematisieren sollten. Der schwierige und anspruchsvolle Stil der Schrift ist schon dem Altertum aufgefallen⁴² und bereitet der Interpretation der darin vermittelten naturwissenschaftlichen Informationen mitunter nicht unerhebliche Schwierigkeiten.

Der Timaeus ist mit dramatischem Prolog (17a – 27b) und großem Monolog des Timaeus (27c – 92c) klar strukturiert, wobei die Beziehung beider Teile zueinander Unklarheiten bereitet.⁴³

Der **Prolog** zieht ein Resümee wichtiger Gedanken vor allem aus den ersten fünf Büchern der Politeia, an die sich ein Atlantisbericht anschließt. Wichtig scheint in der Beurteilung des Werkes, dass Platon großen Wert auf die fachliche Kompetenz der Gesprächsteilnehmer des Dialoges, besonders des Timaeus, gelegt hat (27a3: *ἐδόξεν γὰρ ἡμῖν Τίμαιον μὲν, ἅτε ὄντα ἀστρονομικώτατον ἡμῶν καὶ περὶ φύσεως τοῦ παντός εἰδέναι μάλιστα ἔργον πεποιημένον, πρῶτον λέγειν ἀρχόμενον ἀπὸ τῆς τοῦ κόσμου γενέσεως, τελευτᾶν δὲ εἰς ἀνθρώπων φύσιν*).

Der auf den Prolog folgende **Monolog des Timaeus** besteht seinerseits aus vier Abschnitten: In einem kurzen Proömium (27c – 29d) werden nach Anrufung der Götter wichtige Definitionen eingeführt.

Daran schließt sich der erste Hauptteil (29e – 47e) mit Darstellung des durch die Vernunft Hervorgebrachten an (Ursache der Welt ist die Güte Gottes, der Unordnung durch Ordnung ersetzt. Modell der Welt ist das Vollkommene, das Schöne).

Ihm folgt 47e – 69a die Besprechung des durch Notwendigkeit Entstandenen (Betrachtung der Natur nach den physikalischen Voraussetzungen und Gesetzmäßigkeiten).

⁴¹ Zum Aufbau des Dialoges vergleiche Erler, M., Platon, in: Die Philosophie der Antike. Band 2/2 (hrsg. v. H. Flashar), Basel 2007, 262ff.

⁴² Longinus, *Περὶ ὕψους* 32,5: *ἀλλὰ μὴν ἔν γε ταῖς τοπηγορίαις καὶ διαγραφαῖς οὐκ ἄλλο τι οὕτως κατασημαντικὸν ὡς οἱ συνεχεῖς καὶ ἐπάλληλοι τρόποι. δι' ὧν καὶ παρὰ Ξενοφῶντι ἢ τὰνθρώπινου σκήνους ἀνατομὴ πομπικῶς καὶ ἔτι μᾶλλον ἀναζωγραφεῖται θεῖως παρὰ τῷ Πλάτῳ. 32,7 ὅτι μέντοι καὶ ἡ χρῆσις τῶν τρόπων, ὡσπερ τᾶλλα πάντα καλὰ ἐν λόγοις, προαγωγὸν αἰεὶ πρὸς τὸ ἀμετρον, δῆλον ἤδη, κἂν ἐγὼ μὴ λέγω. ἐπὶ γὰρ τούτοις καὶ τὸν Πλάτῳνα οὐχ ἤκιστα διασύρουσι, πολλάκις ὡσπερ ὑπὸ βακχείας τινὸς τῶν λόγων εἰς ἀκράτους καὶ ἀπηνεῖς μεταφορὰς καὶ εἰς ἀλληγορικὸν στόμφον ἐκφερόμενον.*

⁴³ vgl. A. E. Taylor, A. E., a. a. O., 651.

Im dritten Hauptteil (69a – 92c) endlich wird das Zusammenwirken von Vernunft und Notwendigkeit besprochen. In diesem Abschnitt finden wir die durch Timaeus aus Lokroi formulierten anatomischen, physiologischen und nosologischen Vorstellungen Platons, die in vorliegender Arbeit näher betrachtet werden sollen.

3.3. Zusammenstellung der biologisch-medizinischen Themen des Dialoges

Anatomie und Physiologie

Sinnesphysiologie	61c3 – 68d7	
Herz, Blutkreislauf	70a7 – 70c4	77c7 – 77e6
Lunge	70c4 – 70d6	
Leber	71a7 – 71d4	
Omentum majus	71c1 – 71c5	
Milz	71c5 – 71d3	
Darm	73a1 – 73a8	
Knochen, Muskeln	73b1 – 73b5	
Mark, Gehirn	73b5 – 73d1	
Wirbelsäule, Bewegungsapparat	73d3 – 75d5	
Mund, Zunge	75d5 – 75e5	
Kopfhaut, Haare	76a1 – 76d3	
Nägel	76d3 – 76e6	
Atemwege, Stoffwechsel	77e7 – 79e9	80d1 – 81e5
Samenleiter, Harnwege	91a4 – 91b2	

Krankheitsbilder und Symptome

Lebercirrhose	71b7
Hypersplenismus	72c5
Sepsis	82e7
Gasbrand	83c7
Nekrose, Fäulnis	84a1 – 84c7
Erkrankungen der Lunge	84d
Tetanus, Episthotonos	84a2 – 84e10

Hautflechte, Lepra(?)	85a4
Epilepsie	85a5 – 85b2
Katarrhalische Erkrankungen	85b1
Phlegmone	85b5
Geschwüre	85c1
Gerinnungsstörungen	85c5
Hyperviskositätssyndrom	85c6
Schüttelfrost	85e2
Durchfallserkrankungen	85e9 – 86a2
Psychische Erkrankungen	86b1 – 87b8
Rheuma	88a5

4. Anatomie und Physiologie

Von den anatomisch-physiologischen Themen des Werkes, sind die Kapitel über die Atmungsorgane und den Stoffwechsel am ausführlichsten behandelt, während die übrigen Organsysteme nur rudimentär Erwähnung finden. Wir werden aber sehen, dass auch diese Abschnitte des Werkes zum Teil überraschend exakte Angaben zu anatomischen Details aufweisen, die eine fundierte Auseinandersetzung mit dem menschlichen Körper voraussetzen.

4.1. Die Gewebe

4.1.1. Einleitung

Gemeinhin wird angenommen, dass Aristoteles als erster zum Verständnis des Aufbaues des tierischen/menschlichen Körpers den Begriff *τὰ ὁμοιομερῆ* eingeführt hat, der in etwa den Geweben im modernen Sinn entspricht.⁴⁴ Die typische Eigenschaft dieser *ὁμοιομερῆ* (gleichteilige, homogene Teile) ist es, dass bei ihrer Teilung wiederum dieselbe Struktur entsteht, z.B. entsteht durch Teilung eines Stückes Fleisches wiederum Fleisch (*HA 486a5: τῶν ἐν τοῖς ζώοις μορίων τὰ μὲν ἐστὶν ἀσύνθετα, ὅσα διαιρεῖται εἰς ὁμοιομερῆ, οἷον σάρκες εἰς σάρκα*). Nach der Vorstellung des Aristoteles bauen unterschiedliche *ὁμοιομερῆ* die Organe und funktionellen Körperteile (*τὰ ἀνομοιομερῆ* = ungleichteilige, inhomogene Teile) – z.B. Hand und Gesicht – auf, aus deren Teilung nicht gleiche Strukturen entstehen – aus der Teilung einer Hand entsteht keine Hand (*HA 486a7: τὰ δὲ σύνθετα, ὅσα εἰς ἀνομοιομερῆ (sc. διαιρεῖται) οἷον ἡ χεὶρ οὐκ εἰς χεῖρας διαιρεῖται οὐδὲ τὸ πρόσωπον εἰς πρόσωπα*). Durch Zusammenstellung unterschiedlicher *ἀνομοιομερῆ* wird schließlich der Gesamtkörper aufgebaut. Die homogenen Teile wiederum sind aus den sogenannten Elementen aufgebaut (*GA 715a9: καὶ ὕλη τοῖς ζώοις τὰ μέρη, παντὶ μὲν τῶι ὅλῳ τὰ ἀνομοιομερῆ, τοῖς δ' ἀνομοιομερέσι τὰ ὁμοιομερῆ, τούτοις δὲ τὰ καλούμενα στοιχεῖα τῶν σωμάτων*).

4.1.2. Ansichten der Vorsokratiker

Obwohl in der Vorstellung des, wie oben dargestellt, dreifachen stufenförmigen Aufbaues des Körpers (*PA 646a12: τριῶν δ' οὐσῶν τῶν συνθέσεων*) die Begriffe „gleichteilige und

⁴⁴ Kullmann, W., Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 366.

ungleichteilige Teile“ erst von Aristoteles klar ausformuliert wurden, lassen sie sich teilweise schon auf die Gedanken vorsokratischer Naturphilosophen zurückführen.

4.1.2.1. Empedokles

Schon Empedokles lässt die verschiedenen Gewebe aus einer unterschiedlichen Mischung von vier verschiedenen Elementen entstehen (31 A 78 DK: *Ἐμπεδοκλῆς τὰς σάρκας γεννᾶσθαι ἐκ τῶν ἴσων τῆι κράσει τεττάρων στοιχείων, τὰ δὲ νεῦρα πυρὸς καὶ γῆς τὰ διπλασίονα μιχθέντα (τοὺς δὲ ὄνυχας τοῖς ξύοις γεννᾶσθαι τῶν νεύρων καθ' ὃ τῶι ἀέρι συνέτυχε περιψυχθέντων)· ὅσα δὲ δεῖν μὲν ὕδατος καὶ τῶν ἴσων γῆς, τεττάρων δὲ πυρὸς τούτων συκραθέντων μερῶν. ἰδρώτα καὶ δάκρυον γίνεσθαι τοῦ σωματικοῦ οὕτως· τηκομένου τοῦ αἵματος παρὰ τὸ λεπτύεσθαι διαχεομένου*). Die empedokleischen Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde (*Metaph.* 985a32: *ἔτι δὲ τὰ ὡς ἐν ὕλης ἔδει λεγόμενα στοιχεῖα τέτταρα πρῶτος εἶπεν*. 31 B 17,18 DK: *πῦρ καὶ ὕδωρ καὶ γαῖα καὶ ἠέρος ἄπλετον ὕψος*) sind die Antwort dieses Denkers auf die extremen Positionen, die die vorsokratische Ontologie mit den Vorstellungen Parmenides` und Heraklits formuliert hatte. Empedokles kann mit seinem Konzept einer ständig einer Veränderung ausgesetzten Welt der Erscheinungen, einerseits Realität zusprechen, andererseits verstand er die Materie im parmenideischen Sinn als unveränderlich, als ungeworden; Veränderung wird ermöglicht durch unterschiedliche Mischung unveränderlicher Elemente.⁴⁵

Es ist Aristoteles selbst, der uns die empedokleische Vorstellungen zum Aufbau der Gewebe aus den Elementen noch näher beschreibt: es liege eine Mischung unveränderter Elemente, die neben einander liegen, vor; so etwa wie auch wir heute den Aufbau anorganischer Reinstoffe aus den Atomen sehen (*DC* 334a25: *ἀλλὰ δὴ καὶ σὰρξ ἐξ αὐτῶν (sc. τῶν στοιχείων) γίνεται καὶ μυελός· ταῦτα δὴ γίνεται πῶς; ἐκείνοις τε γὰρ τοῖς λέγουσιν ὡς Ἐμπεδοκλῆς τίς ἔσται τρόπος; ἀνάγκη γὰρ σύνθεσιν εἶναι καθάπερ ἐκ πλίνθων καὶ λίθων τοίχος· καὶ τὸ μίγμα δὲ τοῦτο ἐκ σωζομένων μὲν ἔσται τῶν στοιχείων, κατὰ μικρὰ δὲ παρ' ἄλληλα συκκειμένων. οὕτω δὴ σὰρξ καὶ τῶν ἄλλων ἕκαστον*).

4.1.2.2. Anaxagoras

Der Begriff *τὰ ὁμοιομερῆ* in biologischer Verwendung tritt uns – allerdings nur durch indirekte Zitate überliefert - erstmals schon bei Anaxagoras entgegen (59 B 1 DK: *ὅτι δὲ Ἀναξαγόρας ἐξ ἑνὸς μίγματος ἄπειρα τῶι πλήθει ὁμοιομερῆ ἀποκρίνεσθαι φησιν πάντων μὲν*

⁴⁵ Guthrie, W. K. C., A History of Greek Philosophy II. The Presocratic tradition from Parmenides to Democritus, 138ff.

ἐν παντὶ ἐνόητων, ἐκάστου δὲ κατὰ τὸ ἐπικρατοῦν χαρακτηριζομένου). In der Konzeption dieses Denkers entsprechen *ὁμοιομερῆ* den primären Elementen und stellen die Konstituenten der empedokleischen Elemente dar⁴⁶ (*Cael.* 302a28: *Ἀναξαγόρας δ' Ἐμπεδοκλεῖ ἐνατίως λέγει περὶ τῶν στοιχείων. (...) τὰ γὰρ ὁμοιομερῆ στοιχεῖα (λέγω δ' οἶον σάρκα καὶ ὀστοῦν καὶ τῶν τοιούτων ἕκαστον), ἀέρα δὲ καὶ πῦρ μίγμα τούτων καὶ τῶν ἄλλων σπερμάτων*. Lucret. I 830: *nunc et Anaxagorae scrutemur homoeomerian, / quam Grai memorant nec nostra dicere lingua / concedit nobis patrii sermonis egestas / sed tamen ipsam rem facilest exponere verbis. / principio, rerum quam dicit homoeomerian, / ossa videlicet e pauxillis atque minutis / ossibus hic et de pauxillis atque minutis / visceribus viscus gigni sanguenque creari / sanguinis inter se multis coeuntibus guttis*). Da der terminologische Gegensatz zu *τὰ ὁμοιομερῆ* *τὰ ἀνομοιομερῆ* in der direkten Überlieferung und auch in der doxographischen Literatur zu Anaxagoras nicht vorkommt und sich dadurch die terminologische Bedeutung des mehrfach für Anaxagoras bezeugten *τὰ ὁμοιομερῆ* nicht erschließt, ist es allerdings sehr fraglich, ob Anaxagoras diesen Begriff tatsächlich auch verwendet hat.⁴⁷

4.1.3. Das Konzept Platons

Die dreistufige aristotelische Gliederung des Aufbaues biologischer Gewebe findet sich bereits weitgehend im Timaeus vorgezeichnet; der mehrstufige Aufbau des Körpers aus kleinsten Bausteinen ist bereits voll entwickelt. Platon führt die Strukturierung der biologischen Strukturen sogar noch weiter, indem er auch einen subelementaren Bereich beschreibt und so die physikalischen und physiologischen Eigenschaften der Elemente aus ihrem Aufbau aus noch kleineren Bestandteilen – zwei verschiedenen Arten von Dreiecken – begründen kann. Dieses Konzept ist modern, versucht doch auch die Biologie unserer Zeit morphologische und funktionelle Eigenschaften von Molekülen aus ihren räumlichen Strukturen abzuleiten, ja, wie schon Platon im Timaeus es vorzeigt, vorauszusagen.⁴⁸

Modern ist auch der methodologische Ansatz Platons, seine Vorstellungen als prinzipiell falsifizierbare Hypothese zu präsentieren. So spricht er bei der Zuordnung der Würfelform für die Erde und der dadurch erklärbaren Eigenschaften, wie besondere Unbeweglichkeit und

⁴⁶ Cornford, F.M., *Anaxagoras` Theory of Matter*, CQ 24 (1930), 14ff. und 83ff. Guthrie, W. K. C., *A History of Greek Philosophy II. The Presocratic tradition from Parmenides to Democritus*. Cambridge 1965, 279f.

⁴⁷ Guthrie, W.K.C., *A History of Greek Philosophy II. The Presocratic tradition from Parmenides to Democritus*. Cambridge 1965, 282. Kullmann, W., *Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen*, Berlin 2007, 366.

⁴⁸ Prescher, J. A. & C. A. Bertozzi, *Chemistry of living systems*, *Nature Chemical Biology* 1 (2005), 13 – 21.

Formbarkeit, von einer nur (hohe) Wahrscheinlichkeit beanspruchenden Aussage (56a1: *διὸ γῆι μὲν τοῦτο* (sc. *τὸ κυβικὸν εἶδος*) *ἀπονέμοντες τὸν εἰκότα λόγον διασώζομεν*) und bei der Festlegung der den Elementen zugrunde liegenden Dreiecke, wählt er diese nach dem Schönheitsprinzip aus, um sogleich zu betonen, wenn jemand ein schöneres (i.e. besseres) Prinzip der Zusammensetzung der Elemente angeben könne, möge er dies auch tun (54a1: *προαιρετέον οὖν αὖ τῶν ἀπείρων τὸ κάλλιστον, εἰ μέλλομεν ἄρξεσθαι κατὰ τρόπον. ἂν οὖν τις ἔχη κάλλιον ἐκλεξάμενος ἐπεὶ εἰς τὴν τούτων σύστασιν, ἐκεῖνος οὐκ ἐχθρὸς ὢν ἀλλὰ φίλος κρατεῖ*), mit anderen Worten: Platon führt mehr als zwei Jahrtausende vor Popper das Prinzip der Falsifizierbarkeit in die Naturwissenschaft ein!

Fasst man die im Timaeus an verschiedenen Stellen gemachten Aussagen zum Aufbau des (menschlichen/tierischen) Organismus zusammen, kann folgendes Stufenschema ausgemacht werden:

4.1.3.1. Erste Stufe: der subelementare Bereich

Die vier empedokleischen Elemente denkt Plato sich vier verschiedenen Polyedern zugeordnet, die ihrerseits aus zwei unterschiedlichen Typen von Dreiecken aufgebaut sind: Die dem Feuer, der Luft und dem Wasser entsprechenden stereometrischen Körper Tetraeder, Oktaeder und Ikosaeder werden aus dem gleichseitigen Dreieck aufgebaut. Um die Umwandlung der Körper ineinander zu ermöglichen, wird dieses Dreieck selbst aus sechs ungleichseitigen Dreiecken aufgebaut, deren Winkel 30 Grad, 60 Grad und 90 Grad betragen. Der der Erde zugeordnete Würfel wird aus dem rechtwinkligen gleichschenkeligen Dreieck konstruiert, eine Umwandlung in die zuvor genannten Körper ist allerdings nicht möglich (54b2: *προηιρήσθω δὴ δύο τρίγωνα ἐξ ὧν τό τε τοῦ πυρός καὶ τὰ τῶν ἄλλων σώματα μεμηχάνηται, τὸ μὲν ἰσοσκελές, τὸ δὲ τριπλῆν κατὰ δύναμιν ἔχον τῆς ἐλάττονος τὴν μείζω πλευρὰν ἀεὶ. 54b8 γίνεται μὲν γὰρ ἐκ τῶν τριγώνων ὧν προηιρήμεθα γένη τέτταρα, τρία μὲν ἐξ ἑνὸς τοῦ τὰς πλευρὰς ἀνίσους ἔχοντος, τὸ δὲ τέταρτον ἔν μόνον ἐκ τοῦ ἰσοσκελοῦς τριγώνου συναρμοσθέν*). Platon beendet im Timaeus seine mathematische Analyse des Aufbaus der Körper bei den Dreiecksflächen, da er nicht angeben kann, was diesen zugrunde liegt (53d4: *τὰς δ' ἔτι τούτων ἀρχὰς ἄνωθεν θεὸς οἶδεν καὶ ἀνδρῶν ὃς ἐκείνῳ φίλος ἦι*). Von Xenokrates beeinflusst, scheint er allerdings später noch eine Reduktion der Dreiecke auf unteilbare Linien („Atomlinien“) versucht zu haben;⁴⁹ in diesem Sinne kann auch die Aussage des Aristoteles *Metaph.* 992a19 f. gedeutet werden: *ἔτι αἰ στιγμαὶ ἐκ τίνος ἐνυπάρξουσιν; τούτω*

⁴⁹ Hammer Jensen, I., Demokrit und Platon. Archiv für Geschichte der Philosophie 23 (1919), 213f.

μὲν οὖν τῷ γένει καὶ διεμάχεται Πλάτων ὡς ὄντι γεωμετρικῶι δόγματι, ἀλλ' ἐκάλει ἀρχὴν γραμμῆς, τοῦτο δὲ πολλάκις ἐτίθει τὰς ἀτόμους γραμμάς.

4.1.3.2. Zweite Stufe: die Elemente

Die Einführung subelementarer Strukturen für das Verständnis des Aufbaus der Materie ist Platons eigenständiger Beitrag zur Konzeption der antiken Atomistik, die mathematische Konstruktion der geometrischen Körper war ihm allerdings bereits vorgegeben: Nicht unumstritten ist wohl das Zeugnis des Aetios, dass bereits Pythagoras fünf stereometrische Körper gekannt und diesen fünf Elementen zugeordnet habe – neben den oben genannten vier stereometrischen Figuren und den ihnen zugeordneten empedokleischen Elementen wird als fünfter Körper der Dodekaeder genannt und mit der Weltkugel in Verbindung gebracht - (44 A 15 DK: *Πυθαγόρας πέντε σχημάτων ὄντων στερεῶν, ἅπερ καλεῖται καὶ μαθηματικά, ἐκ μὲν τοῦ κύβου φησὶ γεγονέναι τὴν γῆν, ἐκ δὲ τῆς πυραμίδος τὸ πῦρ, ἐκ δὲ τοῦ ὀκταέδρου τὸν ἀέρα, ἐκ δὲ τοῦ εἰκοσαέδρου τὸ ὕδωρ, ἐκ δὲ τοῦ δωδεκαέδρου τὴν τοῦ παντός σφαῖραν*) und auch ein für den Pythagoreer Philolaos direkt überliefertes Fragment mit gleichem Inhalt wird in seiner Echtheit angezweifelt⁵⁰ (44 B 12 DK: *καὶ τὰ μὲν τὰς σφαίρας σώματα πέντε ἐντί, τὰ ἐν τῶι σφαίραι πῦρ <καί> ὕδωρ καὶ γᾶ καὶ ἀήρ, καὶ ὁ τὰς σφαίρας ὀλκάς (?) πέμπτον*). Nach dem Zeugnis der Suda ist es vielmehr der Mathematiker Theaetet, der im Jahre 369 v. Chr. vor Korinth gefallen ist, der als erster die fünf genannten Polyeder konstruiert hat (Sudas: s.v. *Θεαίτετος· πρῶτος δὲ τὰ καλούμενα στερεὰ ἔγραψε*).

Ingeborg Hammer Jensen⁵¹ konnte schließlich klar die Abhängigkeit der platonischen Elementenlehre von Demokrit zeigen. Der gesamte Mittelteil des Dialogs, beginnend mit der Theorie des Sehvorganges (45b1f.) und besonders mit der Einführung der *ἀνάγκη* (47e3f.) bis zur Beschreibung der biologisch-medizinischen Phänomene, sind wesentlich durch diesen Naturphilosophen beeinflusst. Eva Sachs⁵² wies zudem darauf hin, dass Platon als erster „die Elemente als Aggregatzustände einer qualitätslosen Materie gefasst hat“ - auch in der modernen Naturwissenschaft wird das Feuer einem Aggregatzustand, dem plasmatischen, zugeordnet – und durch seine geometrischen Überlegungen zum Aufbau der Elemente aufgezeigt hat, „dass alle Naturwissenschaft nur insoweit Wissenschaft ist, als sie

⁵⁰ Burkert, W., Weisheit und Wissenschaft. Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon, Nürnberg 1962, 255.

⁵¹ Hammer Jensen, I., Demokrit und Platon, Geschichte der Philosophie 23(1919) Heft 1, 93-105; Heft 2, 211 - 229.

⁵² Sachs, E., Die fünf platonischen Körper, Berlin 1917.

Mathematik ist“.⁵³ Die Einführung der Mathematik in die Naturwissenschaft ist nicht hoch genug einzuschätzen, sind doch die Fortschritte der modernen Naturwissenschaften im Allgemeinen und der biologischen Wissenschaften im Besonderen ohne Mathematisierung – man denke nur an die Notwendigkeit der statistischen Analyse biologischer Daten – nicht denkbar. Aristoteles hat sich bekanntermaßen entschieden dagegen ausgesprochen, die Mathematik sei nicht die geeignete Methode für die Naturwissenschaften (*Metaph.* 995a15: *τὴν δὲ ἀκριβολογίαν τὴν μαθηματικὴν οὐκ ἐν ἅπασιν ἀπαιτητέον, ἀλλὰ ἐν τοῖς μὴ ἔχουσιν ὕλην. διόπερ οὐ φυσικὸς ὁ τρόπος· ἅπαντα γὰρ ἴσως ἢ φύσις ἔχει ὕλην*). Er hat mit seiner Meinung die Methode der Wissenschaften bis zum 16. Jahrhundert entscheidend beeinflusst. Erst in der Neuzeit ist, bezeichnender Weise zeitgleich mit der neuen Beschäftigung mit dem Atomismus besonders in chemischen Fragestellungen, wieder die Bedeutung der Mathematik für die empirischen Wissenschaften erkannt worden und hat einen beispiellosen Erkenntnisgewinn ermöglicht.

Platon ordnet also den Tetraeder, den Oktaeder und den Ikosaeder den drei Elementen Feuer, Luft und Wasser zu. Andererseits wird der Würfel dem Element Erde zugrunde gelegt. Auf Grund der geometrischen Struktur lassen sich nun auch die Eigenschaften der Elemente ableiten. Der Aufbau der Elemente Feuer, Luft und Wasser aus gleichen Grundbausteinen erklärt zudem die Möglichkeit der Umwandlung dieser Elemente ineinander (54c3: *οὐκ οὐκ δυνατὰ πάντα εἰς ἄλληλα διαλυόμενα ἐκ πολλῶν σμικρῶν ὀλίγα μεγάλα καὶ τούναντίον γίνεσθαι, τὰ δὲ τρία οἷον τε· ἐκ γὰρ ἐνὸς ἅπαντα πεφυκότα λυθέντων τε τῶν μειζόνων πολλὰ σμικρὰ ἐκ τῶν αὐτῶν συστήσεται, δεχόμενα τὰ προσήκοντα ἑαυτοῖς σχήματα, καὶ σμικρὰ ὅταν αὐτὰ πολλὰ κατὰ τὰ τρίγωνα διασπαρῆι γενόμενος εἰς ἀριθμὸς ἐνὸς ὄγκου μέγα ἀποτελέσειεν ἄν ἄλλο εἶδος ἓν*).

Platon hat die vier empedokleischen Elemente nicht nur vier stereometrischen Körpern zugeordnet, er schließt, wie gesagt, auch folgerichtig aus den geometrischen Formen auf die jeweiligen physikalischen Eigenschaften. In folgender Tabelle sollen die physikalischen Eigenschaften der Elemente zusammengestellt werden, wie sie in 55d6f. angeführt sind und sich aus den jeweiligen geometrischen Körpern ableiten:

⁵³ Sachs, E., a. a. O., vii.

Element	geometrischer Körper	Größe	Gewicht	Schärfe <i>όξύτης</i> (61e3)	Beweglichkeit
Feuer	Tetraeder	+	+	++++	++++
Luft	Oktaeder	++	++	+++	+++
Wasser	Ikosaeder	+++	+++	++	++
Erde	Würfel	++++	++++	+	+

Über die Größe, das Gewicht und die Schärfe des der Erde zugeordneten Würfels im Verhältnis zu den anderen Elementen spricht Platon nicht. Dessen Eigenschaften lassen sich allerdings leicht aus der geometrischen Form ableiten, wie z. B. das Gewicht parallel zum Volumeninhalt der einer Kugel eingefügten sterometrischen Körper gesehen wird. Dem Würfel weist Platon zusätzlich die beste Verformbarkeit zu, da er im Vergleich zu den drei Polyedern die größere Grundfläche besitzt.

Die dem freien Auge nicht zugänglichen Elemente entsprechen in ihrer „Kleinheit“ den Atomen eines Leukippos und Demokrit. Mit seinem „mathematischen Atomismus“⁵⁴ und Konstruktion des Aufbaus der Atome aus subatomaren Strukturen, geht Platon aber weit über die Atomisten hinaus und kann so in seinen Spekulationen als Begründer einer Elementarkörperphysik gelten.

4.1.3.3. Die Vorstellungen des Aristoteles zur ersten und zweiten Stufe

Wie gesagt, führt auch Aristoteles seine *όμοιομερῆ* auf die vier empedokleischen Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde zurück (*GA* 715a9: *καὶ ὕλη τοῖς ζώοις τὰ μέρη, παντὶ μὲν τῷ ὄλῳ τὰ ἀνομοιομερῆ, τοῖς δ' ἀνομοιομερέσι τὰ ὁμοιομερῆ, τούτοις δὲ τὰ καλούμενα στοιχεῖα τῶν σωμάτων*). Da Aristoteles *PA* 646a12f. dem Aufbau der homogenen Teile aus den Elementen noch eine erste Art der Zusammensetzung (*πρώτη σύνθεσις*) voraus stellt, die aus den „sogenannten Elementen“ bestehe und die er eher durch *δυνάμεις*, „Elementarqualitäten“⁵⁵ (*ἐκ τῶν καλουμένων ὑπό τινων στοιχείων*) charakterisiert sehen möchte (*PA* 646a12: *τριῶν δ' οὐσῶν τῶν συνθέσεων πρώτην μὲν ἂν τις θεῖη τὴν ἐκ τῶν καλουμένων ὑπό τινων στοιχείων, οἶον γῆς, ἀέρος, ὕδατος, πυρός. ἔτι δὲ βέλτιον ἴσως ἐκ τῶν δυνάμεων λέγειν, καὶ τούτων οὐκ ἐξ ἀπασῶν, ἀλλ' ὥσπερ εἴρηται καὶ πρότερον· ὑγρὸν γὰρ καὶ*

⁵⁴ Stückelberger, A., Antike Atomphysik, München 1979, 25.

⁵⁵ Übersetzungsvorschlag von Kullmann (Kullmann, W., Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 326).

ξηρόν καὶ θερμόν καὶ ψυχρόν ὕλη τῶν συνθέτων σωμάτων ἐστίν), bleibt aber unklar, ob dem Aufbau der homogenen Teile aus den Elementen, wie er GA 715a9 beschrieben ist, noch eine Synthesestufe vorgestellt ist.

Die *πρώτη σύνθεσις* ist viel diskutiert worden, wobei eine befriedigende Klärung des Begriffes bislang nicht gelungen ist.⁵⁶ Vieles spricht allerdings für die von A. L. Peck⁵⁷ und P. Steinmetz⁵⁸ vorgeschlagene Interpretation, Aristoteles verstehe darunter die Synthese anorganischer Verbindungen aus den Elementen.

Mit der Betonung der Qualitäten greift Aristoteles auf ältere, erstmals von Anaximander vertretene Vorstellungen zurück: Das Werden sei durch den Konflikt einander entgegengesetzter Qualitäten bedingt (12 A 9 DK: *δηλον δὲ ὅτι τὴν εἰς ἄλληλα μεταβολὴν τῶν στοιχείων οὗτος θεασάμενος οὐκ ἤξιωσεν ἔν τι τούτων ὑποκείμενον ποιῆσαι, ἀλλὰ τι ἄλλο παρὰ ταῦτα· οὗτος δὲ οὐκ ἀλλοιούμενου τοῦ στοιχείου τὴν γένεσιν ποιεῖ, ἀλλ' ἀποκρινομένων τῶν ἐναντίων διὰ τῆς αἰδίου κινήσεως. (...) ἐναντιότητες δὲ εἰσι θερμόν, ψυχρόν, ξηρόν, ὑγρόν, καὶ τὰ ἄλλα*). Spätere Denker wie Empedokles haben die Gegensätze auf vier – warm, kalt, trocken, feucht - beschränkt und mit den Elementen Feuer, Luft, Erde und Wasser verbunden. Dieser Tradition folgend, kombiniert Aristoteles die Elementarqualitäten mit den vier empedokleischen Elementen nach folgendem Schema (GA 330a30: *ἐπεὶ δὲ τέτταρα τὰ στοιχεῖα, τῶν δὲ τεττάρων ἕξ αἰ συζεύξεις*. 330b2: *τὸ μὲν γὰρ πῦρ θερμόν καὶ ξηρόν, ὁ ἀήρ θερμόν καὶ ὑγρόν (οἶον ἀτμῖς γὰρ ὁ ἀήρ), τὸ δ' ὕδωρ ψυχρόν καὶ ὑγρόν, ἡ δὲ γῆ ψυχρόν καὶ ξηρόν*):

Feuer	warm	trocken
Luft	warm	feucht
Wasser	kalt	feucht
Erde	kalt	trocken

Als erste biologisch-medizinische Schrift, in der den vier Qualitäten eine zentrale Bedeutung im Entstehungsprozess beigemessen wird, wird im Allgemeinen die in die zweite Hälfte des 5.

⁵⁶ Kullmann, W., Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 363f.

⁵⁷ Peck, A. L., Parts of Animals, Cambridge 1937, 106.

⁵⁸ Steinmetz, P., Ansatzpunkte der Elementenlehre Theophrasts im Werk des Aristoteles, in: Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast. Verhandlungen des 4. Symposium Aristotelicum veranstaltet in Göteborg, August 1966 (hrsg. v. I. Düring), Heidelberg 1969, 234.

Jahrhunderts datierte hippokratische Schrift *de natura hominis* angesehen⁵⁹ (*Nat. Hom.*, VI 36,17f. L: *πρῶτον μὲν οὖν ἀνάγκη τὴν γένεσιν γίνεσθαι μὴ ἀφ' ἑνός· (...) καὶ πάλιν, εἰ μὴ τὸ θερμὸν τῷ ψυχρῷ καὶ τὸ ξηρὸν τῷ ὑγρῷ μετρίως πρὸς ἄλληλα ἔξει καὶ ἴσως, ἀλλὰ θάτερον θατέρου πολὺ προέξει καὶ τὸ ἰσχυρότερον τοῦ ἀσθενεστέρου, ἢ γένεσις οὐκ ἂν γένοιτο*). In dieser Schrift werden die Qualitäten zudem auch mit den Körpersäften und der Entstehung von Erkrankungen in Verbindung gebracht, wie schon sehr früh die Lehre von den opponierenden Qualitäten in der Nosologie eine entscheidende Rolle spielte. Sie wurde erstmals von Alkmaion v. Kroton formuliert, indem er Gesundheit als *ισονομία*, Krankheit aber als *μοναρχία* einer der Elementarqualitäten ansah (siehe Kapitel Krankheitslehre).

4.1.3.4. Dritte Stufe: die Gewebe

Anlässlich der Beschreibung der Krankheitsursachen, weist Platon neuerlich auf den Aufbau des Körpers aus den vier Elementen hin (82a1: *τεττάρων γὰρ ὄντων γενῶν ἐξ ὧν συμπέπηγεν τὸ σῶμα*), um dann eine „zweite natürliche Art des Aufbaus“ (des Körpers) zu erwähnen (82b8: *δευτέρων δὲ συστάσεων αὐτὰ κατὰ φύσιν συνεστηκτιῶν*). Dass meines Erachtens mit den „*δευτέραι συστάσεις*“ Gewebe in der modernen biologischen Bedeutung gemeint sind und somit den aristotelischen *ὁμοιομερῆ* entsprechen, wird aus den folgenden Zeilen klar: Das Mark, der Knochen, das Fleisch und die Nerven/Sehnen, d.h. die Gewebe *sensu stricto*, seien derart aufgebaut (82c2: *μυελοῦ γὰρ ἐξ ἐκείνων ὀστοῦ τε καὶ σαρκὸς καὶ νεύρου συμπαγέντος*) und auch das Blut, wenn auch auf eine andere Art (82c3: *ἔτι τε αἵματος ἄλλον μὲν τρόπον, ἐκ δὲ τῶν αὐτῶν γεγονότος*). Platon ist somit Wegbereiter für seinen berühmtesten Schüler geworden, der diese Idee weiter ausgebaut und konsequent die Bezeichnung *ὁμοιομερῆ* für diese biologischen Strukturen verwendet hat.

4.1.3.5. Vierte Stufe: funktionelle Einheiten des Gesamtkörpers (siehe auch entsprechende Kapitel weiter unten)

Über den Aufbau funktioneller Einheiten des Gesamtkörpers aus gleichförmigen Bestandteilen, d.h. den Geweben, hören wir bei Platon Einiges: Er beschreibt den Aufbau der Extremitäten (74b7f) aus Knochen und Muskeln, des Schädels (75a7f) aus Knochen, Muskel, Sehnen, Haut und Haaren, die Synthese von Knochen, Sehnen und Haut an den Akren (76d3f), den Aufbau des Mundes aus Zähnen, Zunge und Lippen (75d5f) und schließlich des Zentralnervensystems aus Knochen und Mark (73bf) (siehe entsprechende Kapitel).

⁵⁹ Kullmann, W., Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 363.

4.1.3.6. Fünfte Stufe: Aufbau des Gesamtkörpers aus funktionellen Einheiten

Diese Stufe wird von Platon nur kurz im Rahmen eines Mythos im ersten Hauptteil des Timaeus erwähnt, wenn die Götter den den unsterblichen Anteil der Seele umfassenden Kopf mit Rumpf und Extremitäten versorgen, um so seine geordnete Fortbewegung zu ermöglichen (44d2: *τὰς μὲν δὴ θείας περιόδους δύο οὔσας, τὸ τοῦ παντός σχῆμα ἀπομιμησάμενοι περιφερὲς ὄν, εἰς σφαιροειδὲς σώμα ἐνέδησαν, τοῦτο δὲ νῦν κεφαλὴν ἐπονομάζομεν, ὃ θειότατόν τε ἐστὶν καὶ τῶν ἐν ἡμῖν πάντων δεσποτοῦν· ὡὶ καὶ πᾶν τὸ σῶμα παρέδοσαν ὑπερεσίαν αὐτῶι συναθροίσαντες θεοὶ κατανοήσαντες ὅτι πασῶν ὅσαι κινήσεις ἔσονται μετέχουσι. ἴν' οὖν μὴ κυλινδούμενον ἐπὶ γῆς (...) ὄχημα αὐτῶι τοῦτο καὶ εὐπορίαν ἔδοσαν. (...) ἕκτατά τε κῶλα καὶ καμπτὰ ἔφυσαν τέτταρα (...) σκέλη μὲν οὖν χεῖρές τε ταύτηι καὶ διὰ ταῦτα προσέφυσαν πᾶσιν).*

Im Folgenden sollen allgemeine histologische und topographisch-anatomische Aspekte des Knochens, des Bindegewebes und der Muskulatur besprochen werden. Der Gehirnschädel und die Wirbelsäule werden gemeinsam mit dem Zentralnervensystem, das Blut gemeinsam mit dem Herzen diskutiert (siehe unten).

4.1.4. Knochen, Bindegewebe und Muskulatur

4.1.4.1. Muskeln, Sehnen, Knochen

In diesem Abschnitt sollen nach der Beschreibung der Myogenese aus den Elementen, Platons topographisch-anatomische Vorstellungen zum Aufbau und zur Verteilung von Muskel, Knochen und Sehnen dargestellt werden. Platons Beschreibungen sind ein eindrucksvolles Beispiel dafür, dass seine biologischen Konzepte neben spekulativen unzweifelhaft auch ganz konkrete an der Anschauung am anatomischen Präparat gewonnene Erkenntnisse aufweisen.

Fleisch - es ist wohl primär an Muskelfleisch zu denken - wird vom Demiurgen (er wird hier bezeichnender Weise als *κηροπλάστης* bezeichnet) aus einer bestimmten nicht näher quantifizierten Mischung aus Wasser, Feuer und Erde, wobei noch ein aus sauren und salzigen Anteilen bestehendes Ferment beigefügt wurde, geschaffen (74c5: *ταῦτα ἡμῶν διανοηθεὶς ὁ κηροπλάστης, ὕδατι μὲν καὶ πυρὶ καὶ γῆι συμμείξας καὶ συναρμόσας, ἐξ ὀξέος καὶ ἀλμυροῦ συνθεὶς ζύμωνα ὑπομείξας αὐτοῖς, σάρκα ἔγχυμον καὶ μαλακὴν συνέστησεν*). In dieser auf Mischung von Elementen beruhenden Myogenese sehen wir eine Abhängigkeit von Empedokles, der das Fleisch aus einer „gleichen“ Mischung – wir würden sagen, aus einer isomolaren Mischung - aller vier Elemente entstehen lässt (31 A 78 DK: *Ἐμπεδοκλῆς τὰς*

σάρκας γεννᾶσθαι ἐκ τῶν ἴσων τῆι κράσει τεττάρων στοιχείων). Platon beschreibt 82c7 auch noch eine hämatogene Myogenese, worauf bei der Beschreibung des Blutes noch näher einzugehen sein wird.

Die **Sehnen** entstehen aus einer Mischung von Knochen und unfermentiertem Fleisch, wodurch Eigenschaften entstehen, die zwischen denen der beiden Konstituenten liegen: Sehnen sind kompakter und zäher als Fleisch, weicher aber und geschmeidiger als Knochen (74d2: *τὴν δὲ τῶν νεύρων φύσιν ἐξ ὀστοῦ καὶ σαρκὸς ἀζύμου κράσεως μίαν ἐξ ἀμφοῖν μέσην δύναμει συνεκεράσατο, ξανθῶι χρώματι προσχρώμενος. ὅθεν συντονωτέραν μὲν καὶ γλισχροτέραν σαρκῶν, μαλακωτέραν δὲ ὀστέων ὑγρωτέραν τε ἐκτήσατο δύναμιν νεύρα*). Im Gegensatz dazu lässt Empedokles die Sehnen direkt aus den Elementen entstehen: aus Feuer, Erde und einer doppelt so großen Menge an Wasser (31 A 78 DK: *τὰ δὲ νεύρα πυρὸς καὶ γῆς ὕδατι διπλασίονι μιχθέντων*).

Auch für die **Knochen** gibt Platon ein Mischungsverhältnis an: sie entstünden aus durch Sieben gewonnener reiner und glatter Erde, welche mit Mark vermischt und in Feuer und Wasser gehärtet wurde (73e1: *τὸ δὲ ὀστοῦν συνίστησιν ὧδε. γῆν διαττήσας καθαρὰν καὶ λείαν ἐφύρασε καὶ ἔδευσε μυελῶι, καὶ μετὰ τοῦτο εἰς πῦρ αὐτὸ ἐντίθησιν, μετ' ἐκεῖνο δὲ εἰς ὕδωρ βάπτει, πάλιν δὲ εἰς πῦρ, αὐθις τε εἰς ὕδωρ· μεταφέρων δ' οὕτω πολλάκις εἰς ἑκάτερον ὑπ' ἀμφοῖν ἄτηκτον ἀπεργάσατο*). Im Vergleich dazu lässt Empedokles Knochen aus zwei Teilen Wasser, der gleichen Menge Erde und der vierfachen Menge an Feuer entstehen (31 A 78 DK: *ὀστᾶ δὲ δυνεῖν μὲν ὕδατος καὶ γῆς, τεττάρων δὲ πυρὸς, ἕσω γῆς τούτων συγκραθέντων μερῶν*).

In nachstehender Tabelle sollen die empedokleischen und platonischen Vorstellungen zur Zusammensetzung der Gewebe aus den Elementen bzw. aus anderen Geweben zusammengefasst werden (Der Aufbau des Markes und des Blutes wird in den entsprechenden Kapiteln besprochen):

Fleisch/Muskel	Feuer	Luft	Wasser	Erde	Bemerkungen
Empedokles	+	+	+	+	durch diese Mischung entsteht auch Blut (31 B 98 DK)
Platon	+	-	+	+	vermischt mit saurem, salzigem Ferment 74c5f
	Blut				als eine zweite Art der Myogenese 82c7f

Sehnen					
Empedokles	+ (2)	-	+ (2)	+ (1)	die Zahlen geben das Mischungsverhältnis an (31 A 78 DK)
Platon	Knochen	Fleisch			Sehnen entstehen nicht primär aus den Elementen 74d2

Knochen					
Empedokles	+ (4)	-	+ (2)	+ (2)	die Zahlen geben das Mischungsverhältnis an (31 A 78 DK)
Platon	Mark			+	Erde durch Sieben rein und glatt; Gemisch in Feuer und Wasser gehärtet

Die Verbindung zwischen Knochen und Muskel wird durch eine von Sehnen und Muskel stammende klebrige Flüssigkeit bewerkstelligt, die auch den Knochen ernährt und ihn so vergrößert, d.h. sein Wachstum ermöglicht (82d2: *τὸ δὲ ἀπὸ τῶν νεύρων καὶ σαρκῶν ἀπιὸν αὐτὸ γλίσχρον καὶ λιπαρὸν ἅμα μὲν τὴν σάρκα κολλᾷ πρὸς τὴν τῶν ὀστέων φύσιν αὐτό τε τὸ περὶ τὸν μυελὸν τρέφον αὐξέει*). Es scheint meines Erachtens nicht abwegig in diesen Ausführungen eine erste Beschreibung der Funktion des **Periostes** (Knochenhaut) zu sehen (Abb. 1).

Die Bedeutung der **Muskeln** liegt einerseits in Verbindung mit den Sehnen in der Ermöglichung mechanischer Bewegung (74b4: *ἵνα τῶι μὲν πάντα τὰ μέλη συνδήσας ἐπιτεινομένωι καὶ ἀνιεμένωι περὶ τοὺς στρόφιγγας καμπτόμενον τὸ σῶμα καὶ ἐκτεινόμενον παρέχοι*), andererseits üben sie auch eine Schutzfunktion gegen Hitze, Kälte und mechanische Einwirkungen aus (74b7: *τὴν δὲ σάρκα προβολὴν μὲν καυμάτων, πρόβλημα δὲ χειμώνων, ἔτι δὲ πτωμάτων οἷον τὰ πλιητὰ ἔσεσθαι κτήματα*). Der Hitzeschutz wird durch die kühlende Wirkung des Schweißes, der aus muskeleigener Feuchtigkeit entsteht (74c1: *θερμὴν δὲ νοτίδα ἐντὸς ἑαυτῆς ἔχουσαν θέρους μὲν ἀνιδίουσαν καὶ νοτιζομένην ἔξωθεν ψῦχος κατὰ πᾶν τὸ σῶμα παρέξειν*), der Kälteschutz durch die Muskelwärme ermöglicht (74c4: *διὰ χειμῶνος δὲ πάλιν αὐτῷ τούτῳ τῶι πυρὶ τὸν προσφερόμενον ἔξωθεν καὶ περιστάμενον πάγον ἀμυνεῖσθαι*); beides Vorstellungen, die, abgesehen von den Aussagen über die Schweißquelle, auch heutigen physiologischen Erkenntnissen entsprechen.

Die Bedeutung der **Sehnen** wird in deren Fähigkeit gesehen, gemeinsam mit den Muskeln durch An- und Entspannung Bewegung der Glieder in den Gelenken zu ermöglichen (74b3: *διὰ ταῦτα οὕτω τὸ τῶν νεύρων καὶ τὸ τῆς σαρκὸς γένος ἐμηχανᾶτο, ἵνα τῶι μὲν πάντα τὰ μέλη συνδήσας ἐπιτεινομένωι καὶ ἀνιεμένωι περὶ τοὺς στρόφιγγας καμπτόμενον τὸ σῶμα καὶ ἐκτεινόμενον παρέχοι*). Die Beschreibung der Funktion der Sehnen erinnert an die im

platonischen *Phaedo* gegebene, wo Sokrates mechanistische Vorstellungen zur Bewegungsursache aus einem Buch des Anaxagoras zitiert (*Phd.* 98d2: *αἰωρουμένων οὖν τῶν ὀστέων ἐν ταῖς αὐτῶν συμβολαῖς χαλῶντα καὶ συντείνοντα τὰ νεῦρα κάμπτεσθαι που ποιεῖ οἶον τ' εἶναι ἐμὲ νῦν τὰ μέλη, καὶ διὰ ταύτην τὴν αἰτίαν συγκαμφθεὶς ἐνθάδε κάθημαι*) und scheint eine Abhängigkeit Platons von diesem Naturphilosophen aufzuzeigen.

4.1.4.2. Die topographische Beziehung der Muskulatur zum Skelettsystem

Platon gibt 74ef. eine topographisch-anatomische Beschreibung der Beziehung der Muskeln zu den Knochen, die einzigartig in der antiken biologisch-medizinischen Literatur ist, und nur durch anatomische Betrachtung gewonnen werden konnte. Ob diese Erkenntnisse von Platon selbst gewonnen, oder aus einer anderen Quelle stammen, kann wie für alle naturwissenschaftliche Aussagen in den platonischen Dialogen nicht beantwortet werden. Es überrascht jedenfalls die Exaktheit der Beschreibung, die auch einer modernen anatomischen Analyse standhält.

Für das Verständnis der platonischen Ausführungen ist es notwendig zu wissen, dass eine Unterscheidung von Knochenmark und Rückenmark noch nicht erfolgt ist und beide mit *ὄ* *μυελός* bezeichnet werden. Wenn man zudem unter „beseelten“ Knochen (*ὅσα μὲν οὖν ἐμψυχότατα τῶν ὀστέων*) bzw. Knochenabschnitten solche bezeichnet, die blutbildendes, d.h. rotes Mark enthalten, dann können die platonischen Vorstellungen weitgehend neuzeitlichen anatomischen Erkenntnissen zugeordnet werden:

Timaeus betont im Dialog, dass Knochen, die am meisten „Seele“ (= rotes Knochenmark) enthalten, sowie gelenksnahe Knochenabschnitte, mit weniger Muskeln umgeben sind, solche mit wenig „Seele“ mit viel. Der geringe Muskelanteil im Bereich der Gelenke ermögliche deren Beweglichkeit. Um der Reizperzeption kein Hindernis zu bieten, sind auch im Bereich des Schädels die Muskelschichten geringer ausgebildet. Als mit dichtem Muskelmantel ausgestattete Skelettabschnitte werden Schenkel, Schienbeine, Hüften, Ober- und Unterarme, wie alle gelenklosen Knochen genannt (74e1: *ὅσα μὲν οὖν ἐμψυχότατα τῶν ὀστέων ἦν, ὀλιγίσταις συνέφραττε σαρκῖν, ἃ δ' ἀψυχότατα ἐντός, πλείσταις καὶ πυκνοτάταις, καὶ δὴ κατὰ τὰς συμβολὰς τῶν ὀστέων, ὅπῃ μῆτινα ἀνάγκην ὁ λόγος ἀπέφαινε δεῖν αὐτὰς εἶναι, βραχεῖαν σάρκα ἔφυσεν, ἵνα μήτε ἐμποδῶν ταῖς καμπαῖσιν οὔσαι δύσφορα τὰ σώματα ἀπεργάζοιντο, ἅτε δυσκίνητα γιγνόμενα, μήτ' αὖ πολλὰ καὶ σφόδρα τε ἐν ἀλλήλαις ἐμπεπιλημένοι, διὰ στερεότητα ἀναισθησίαν ἐμποιοῦσαι, δυσμνημονευτότερα καὶ κωφότερα τὰ περὶ τὴν διάνοιαν ποιοῖεν. διὸ δὴ τό τε τῶν μηρῶν καὶ κνημῶν καὶ τὸ περὶ τὴν τῶν ἰσχυῶν φύσιν τά τε περὶ τὰ τῶν*

βραχιόνων ὀστᾶ καὶ τὰ τῶν πήχεων, καὶ ὅσα ἄλλα ἡμῶν ἀναρθρα, ὅσα τε ἐντὸς ὀστᾶ δι' ὀλιγότητα ψυχῆς ἐν μυελῶι κενά ἐστὶν φρονήσεως, ταῦτα πάντα συμπεπλήρωται σαρκίν· ὅσα δὲ ἔμφρονα (...) ὅθεν δὴ μανῶι μὲν ὀστῶι σαρκίν δὲ καὶ νεύροις κεφαλῆν, ἅτε οὐδὲ καμπὰς ἔχουσαν, οὐ συνεστέγασαν). Die von Platon beschriebene Verteilung der Muskeln entspricht wie gesagt weitgehend gültigen anatomischen Vorstellungen (Abb. 1 - 3) und auch die Begründung, Beweglichkeit in den Gelenken zu ermöglichen, hält einer modernen Prüfung stand.

4.1.4.3. Die Akren

Timaeus 76d3f. gibt zudem eine überraschend exakte anatomische Darstellung der engen Beziehungen von Sehnen (*τὰ νεῦρα*), Haut, Knochen und Nägeln an den Finger- und Zehenspitzen (Abb. 4) (76d3: *τὸ δ' ἐν τῇ περὶ τοὺς δακτύλους καταπλοκῆι τοῦ νεύρου καὶ τοῦ δέρματος ὅστού τε, συμμειχθέν ἐκ τριῶν, ἀποξηραθὲν ἐν κοινὸν συμπάντων σκληρὸν γέγονεν δέρμα (...) ἐν τοῖς ἀνθρώποις εὐθύς γιγνομένοις ὑπετυπώσαντο τὴν τῶν ὀνύχων γένεσιν*). Die Vorstellung zur Genese der Nägel als einer Mischung aus Sehnen, Knochen und Haut entspricht allerdings keineswegs modernen Konzepten, werden sie doch heute als Verhornungsprodukt der obersten Schicht der Haut, der Epidermis angesehen. Wir können aber in der platonischen Vorstellung wiederum eine Nähe zu Empedokles erkennen, der die Nägel ebenfalls aus den Sehnen entstehen lässt (31 A 78 DK: *τοὺς δὲ ὄνυχας τοῖς ζῴοις γεννᾶσθαι τῶν νεύρων καθ' ὃ τῶι ἀέρι συνέτυχε περιψυχθέντων*). Richtig gesehen wurde von Platon aber die Werkzeugfunktion der Nägel und ihrer analogen Ausprägungen bei verschiedenen Tieren (76e1: *καὶ δὴ καὶ τῆς τῶν ὀνύχων χρείας ὅτι πολλὰ τῶν θρεμμάτων καὶ ἐπὶ πολλὰ δεήσοιτο*).

Aristoteles lässt die Nägel wie auch die Haare und das Horn der Tiere richtiger Weise aus der Haut entstehen (PA 745a20: *ὄνυχες δὲ καὶ τρίχες καὶ κέρατα καὶ τὰ τοιαῦτα ἐκ τοῦ δέρματος*), wobei er als Ausgangsmaterial nicht vollständig verkochte Nahrung (*τὸ περίττωμα*) ansieht (GA 744b22: *οὕτως ἐν τοῖς γινομένοις αὐτοῖς ἢ φύσις ἐκ μὲν τῆς καθαρωτάτης ὕλης σάρκας καὶ τῶν ἄλλων αἰσθητηρίων τὰ σώματα συνίστησιν, ἐκ δὲ τῶν περιττωμάτων ὀστᾶ καὶ νεῦρα καὶ τρίχας, ἔτι δ' ὄνυχας καὶ ὀπλάς καὶ πάντα τὰ τοιαῦτα*). Auch seine Vorstellungen zur Funktion der Nägel sind differenzierter als die Platons. Zum einen erkennt er ihre, wie auch die der Haut und der Haare, Funktion als Tastorgan - dass auch Sehnen und Blutgefäße für die Perzeption von haptischen Reizen eine Rolle spielen ist allerdings nicht richtig gesehen; für die Knochen kann eine solche in eingeschränktem Maße ausgesagt werden (PA 653b30: *κατὰ δὲ τὴν αἴσθησιν φανερόν πάντα τᾶλλα τούτου χάριν ὄντα, λέγω δ' οἶον ὀστᾶ καὶ δερμὰ καὶ*

νεῦρα καὶ φλέβες, ἔτι δὲ τρίχες καὶ τὸ τῶν ὀνύχων γένος, καὶ εἴ τι τοιοῦτον ἕτερόν ἐστιν). Zum anderen kennt er auch ihre Schutzfunktion für die Fingerkuppen und ihre Werkzeug-Funktion bei verschiedenen Tieren (PA 687b22: εὖ δὲ καὶ τὸ τῶν ὀνύχων μεμηχάνηται· τὰ μὲν ἄλλα ζῶια ἔχει καὶ πρὸς χρῆσιν αὐτούς, τοῖς δ' ἀνθρώποις ἐπικαλυπτήρια· σκέπασμα γὰρ τῶν ἀκρωτηρίων εἰσίν)).

4.1.4.4. Haare

Die Haare lässt Platon aus der ihren Ursprung im Muskel findenden Haut durch Wirkung einer aus dem Schädelinneren stammenden und durch die Suturen des Schädels aufsteigenden Feuchtigkeit (ich bin geneigt, darin eine erste Nennung des *Liquor cerebrospinalis* zu sehen; siehe Kapitel Zentralnervensystem) entstehen (75e8: τῆς δὴ σαρκοειδοῦς φύσεως οὐ καταξηραιομένης λέμμη μείζον περιγιγνόμενον ἔχωρίζετο, δέρμα τὸ νῦν λεγόμενον. τοῦτο δὲ διὰ τὴν περὶ τὸν ἐγκέφαλον νοτίδα συνιὸν αὐτὸ πρὸς αὐτὸ καὶ βλαστάνον κύκλωι περιημφιέννυνεν τὴν κεφαλὴν· ἡ δὲ νοτίς ὑπὸ τὰς ῥαφὰς ἀνιούσα ἤρδε καὶ συνέκλεισεν αὐτὸ ἐπὶ τὴν κορυφὴν, οἷον ἄμμα συναγαγούσα). Nach Durchbohrung der Haut durch Feuer folge nach Ansicht des Philosophen nach Austritt von reiner Flüssigkeit und Wärme durch diese Öffnungen Gewebe, welches aus Grundbausteinen wie auch die Haut aufgebaut ist (76b4: τὸ δὲ μεικτὸν ἐξ ὧν καὶ τὸ δέρμα ἦν, αἰρόμενον μὲν ὑπὸ τῆς φορᾶς ἔξω μακρὸν ἐτείνεται). Durch komplexe Wirkung der umgebenden Luft wurzelt sich dieses Gewebe in der Haut ein und nimmt die charakteristische längliche Form des Haares an. Abgesehen von der falschen myogenen Genese der Haut, entspricht die Ansicht der engen Verwandtschaft von Haar und Haut auch heutigen Vorstellungen: das Haar wird als Produkt der Epidermis angesehen (so auch Aristoteles; siehe oben).

Die Funktion des Haares sieht Platon richtig im Schutz für die Kopfhaut, da ein solcher durch eine dicke Muskelschicht, wegen der damit einhergehenden Beeinträchtigung der Perzeption der Sinnesreize, nicht geleistet werden kann (75e5: τὴν δ' αὖ κεφαλὴν οὔτε μόνον ὀστέινην ψιλὴν δυνατὸν εἶναι ἦν διὰ τὴν ἐν ταῖς ὥραις ἐφ' ἑκάτερον ὑπερβολὴν, οὔτ' αὖ συσκιασθεῖσαν κωφὴν καὶ ἀναίσθητον διὰ τὸν τῶν σαρκῶν ὄχλων περιδεῖν γιγνομένην. 76c5 τουτῶι δὲ λασίαν ἡμῶν ἀπηργάσατο τὴν κεφαλὴν ὁ ποιῶν, χρώμενος μὲν αἰτίοις τοῖς εἰρημένοις, διανοούμενος δὲ ἀντὶ σαρκὸς αὐτὸ δεῖν εἶναι στέγασμα τῆς περὶ τὸν ἐγκέφαλον ἕνεκα ἀσφαλείας κοῦφον καὶ θέρους χειμῶνός τε ἰκανὸν σκιὰν καὶ σκέπην παρέχειν, εὐαισθησίας δὲ οὐδὲν διακώλυμα ἐμποδῶν γενησόμενον).

Anaxagoras lässt nach seinem Konzept Alles sei in Allem enthalten⁶⁰, Haare aus den im Samen oder auch in der Nahrung enthaltenen nicht sichtbaren Anteilen von Haaren entstehen (59 B 10 DK: *καὶ γὰρ ἐν τῇ αὐτῇ γονῇ καὶ τρίχας εἶναι καὶ ὄνυχας καὶ φλέβας καὶ ἀρτηρίας καὶ νεῦρα καὶ ὀστᾶ καὶ τυγχάνειν μὲν ἀφανῆ διὰ μικρομέρειαν, ἀϋξανόμενα δὲ κατὰ μικρὸν διακρίνεσθαι. „πῶς ἄν, φησίν, ἐκ μὴ τριχὸς γένοιτο θριξὶ καὶ σὰρξ ἐκ μὴ σαρκός;“). Diese Vorstellung gilt für alle Gewebetypen - Gleiches wird durch Gleiches vermehrt (59 A 45 DK: *αὔξεται δὲ τὸ ὅμοιον τῷ ὁμοίῳ*. 59 A 46 DK: *τορφήν γοῦν προσφερόμεθα ἀπλὴν καὶ μονοειδῆ, ἄρτον καὶ ὕδωρ, καὶ ἐκ ταύτης τρέφεται θριξὶ φλέψ ἀρτηρία σὰρξ νεῦρα ὀστᾶ καὶ τὰ λοιπὰ μόρια*).*

Betrachtet man die Ansichten des Aristoteles zur Genese und Funktion der Haare, können wir eine starke Abhängigkeit von den Ausführungen im platonischen Timaeus erkennen: Der Mensch besitze wegen der Feuchtigkeit des Gehirns und der Suturen des knöchernen Schädels den behaartesten Kopf aller Lebewesen. Als Begründung führt er an, dass am Ort größter Feuchtigkeit und Wärme (sic!),⁶¹ der stärkste Auswuchs (von Haaren?) auftrete (PA 658b2: *τὴν δὲ κεφαλὴν ἄνθρωπος ἐστὶ τῶν ζώων δασύτατον, ἐξ ἀνάγκης μὲν διὰ τὴν ὑγρότητα τοῦ ἐγκεφάλου καὶ διὰ τὰς ῥαφὰς (ὅπου γὰρ ὑγρὸν καὶ θερμὸν πλείστον, ἐνταῦθ' ἀναγκαῖον πλείστην εἶναι τὴν ἔκφυσιν)*); in dieser Betonung von Feuchtigkeit, Wärme und auch der Suturen (*ἡ ραφή*) läßt sich unschwer der Einfluß des Lehrers erkennen, für den ebenfalls diese Qualitäten entscheidend für die Trichogenese sind (siehe oben). Berührungen zu Platon sehen wir auch in der Betonung der Schutzfunktion des Haares für das Gehirn, um schädlichen Auswirkungen übermäßiger Hitze und Kälte entgegenzuwirken (PA 658b6: *ἐνεκεν δὲ βοηθείας, ὅπως σκεπάζωσι (sc. αἱ τρίχες) φυλάττουσαι τὰς ὑπερβολὰς τοῦ τε ψύχους καὶ τῆς ἀλέας*. PA 658a18: *σκέπησ χάριν αἱ τρίχες ὑπάρχουσι τοῖς ἔχουσιν*).

4.1.5. Der Mund als Beispiel der fünften Stufe

In Anspielung an Aristoteles beklagt Wilamowitz, dass Platon wohl über Organe wie die Leber und Milz schreibe, aber den Bau eines für den Menschen so wichtigen Organs wie die Hand nicht berücksichtige.⁶² Nun, Platon beschreibt den Mund, seinen Aufbau und Funktion,

⁶⁰ DK 59 B 4 *τούτων δὲ οὕτως ἐχόντων ἐν τῷ σύμπαντι χρῆ δοκεῖν ἐνεῖναι πολλὰ τε καὶ παντοῖα (...) σπέρματα πάντων χρημάτων*.

⁶¹ üblicher Weise ist das Gehirn für Aristoteles kalt (PA 652a27: *ὁ γὰρ ἐγκέφαλος ψυχρότατον τῶν ἐν τῷ σώματι μορίων*).

⁶² Wilamowitz-Moellendorff, U., Platon I, Berlin 1919, 594.

um des Besten (*τῶν ἀρίστων*), der Sprache, willen. Und es ist wohl auch die Sprache von ebenso großer, wenn nicht größerer Bedeutung für die menschliche Existenz als die Hand.

Der Mund ist für Platon ein aus unterschiedlichen Geweben (*ὁμοιομερῆ*) aufgebautes Organsystem (*ἀνομοιομερῆ* nach der Konzeption des Aristoteles). Es werden als Konstituenten das Unterkiefer, Sehnen, die es mit dem Gesichtsschädel verbinden, Zähne, Zunge und Lippen genannt (75d3: *καὶ τὰς σιαγόνας ἄκρας αὐτοῖς (sc. τοῖς νεύροις) συνέδησαν ὑπὸ τὴν φύσιν τοῦ προσώπου (...) τὴν δὲ δὴ τοῦ στόματος ἡμῶν δύναμιν ὀδοῦσιν καὶ γλώττην καὶ χεῖλεσιν ἔνεκα τῶν ἀναγκαίων καὶ τῶν ἀρίστων διεκόσμησαν οἱ διακοσμοῦντες ἦι νῦν διατέτακται*). Platon begründet seine Anlage neben der Ermöglichung der Sprache auch zur Zufuhr der lebensnotwendigen Nahrung (75e1: *τὴν μὲν εἴσοδον τῶν ἀναγκαίων μηχανώμενοι χάριν, τὴν ἔξοδον τῶν ἀρίστων· ἀναγκαῖον μὲν γὰρ πᾶν ὅσον εἰσέρχεται τροφήν διδὸν τῶι σώματι, τὸ δὲ λόγων νᾶμα ἔξω ῥέον καὶ ὑπηρετοῦν φρονήσει κάλλιστον καὶ ἄριστον πάντων ναμάτων*).

Im Vergleich zu Platon zählt Aristoteles die konstituierenden Bausteine des Mundes anlässlich seiner Beschreibung nicht taxativ auf, benennt allerdings systematischer dessen multifunktionelle Eigenschaften: Neben seiner Hauptfunktion zur Nahrungsaufnahme nennt er seine Bedeutung für die Verteidigung, Sprache und Atmung (PA 662a16: *ἔχει δὲ καὶ τὴν τοῦ στόματος φύσιν τὰ ζῶια τούτων τε τῶν ἔργων ἔνεκα (sc. τῆς τροφῆς) καὶ ἔτι τῆς ἀναπνοῆς, ὅσα ἀναπνεῖ τῶν ζῶιων καὶ καταψύχεται θύραθεν. ἢ γὰρ φύσις αὐτὴ καθ' αὐτήν, ὡσπερ εἵπομεν, τοῖς κοινοῖς πάντων μορίοις εἰς πολλὰ τῶν ἰδίων καταχρήται, οἷον καὶ ἐπὶ τοῦ στόματος ἢ τροφή πάντων κοινόν, ἢ δ' ἄλκῃ τινῶν ἰδίων καὶ ὁ λόγος ἐτέρων, ἔτι δὲ τὸ ἀναπνεῖν οὐ πάντων κοινόν. ἢ δὲ φύσις ἅπαντα συνήγαγεν εἰς ἓν, ποιούσα διαφορὰν αὐτοῦ τοῦ μορίου πρὸς τὰς τῆς ἐργασίας διαφορὰς*). Es ist wie immer bei Aristoteles die Natur, die die Funktion des platonischen Demiurgen und seiner Helfer (76d6: *οἱ διακοσμοῦντες*) übernommen hat und die Welt mit ihren Erscheinungen vernünftig auf ein Ziel hin, d.h. teleologisch gestaltet.

4.1.6. Zusammenfassung

Platons Konzepte zur Histogenese stehen in direkter Abhängigkeit zur vorsokratischen Naturphilosophie, namentlich der eines Empedokles und Anaxagoras. Seine Elementenlehre ist zudem stark von Demokrit beeinflusst, wobei er die Vorstellungen seiner Vorgänger entscheidend erweitert.

Als wesentliche Erkenntnisse Platons zum Aufbau biologischer Strukturen, wie insgesamt der physikalischen Wirklichkeit und deren methodologischen Betrachtung, können angesehen werden:

- Einführung eines subelementaren Bereiches; Platon kann somit als Vordenker einer Elementarphysik gelten
- Ableitung der Eigenschaften biologischer Strukturen aus der räumlichen Struktur der Elemente in Nachfolge der Atomisten
- die Mathematisierung der Naturwissenschaft ist ein nicht hoch genug einzuschätzendes Verdienst Platons, das die neuzeitliche Wissenschaft entscheidend geprägt hat und weiter prägen wird
- Einführung der Falsifizierbarkeit naturwissenschaftlicher Aussagen, deren Bedeutung erst im 20. Jahrhundert Popper betont hat

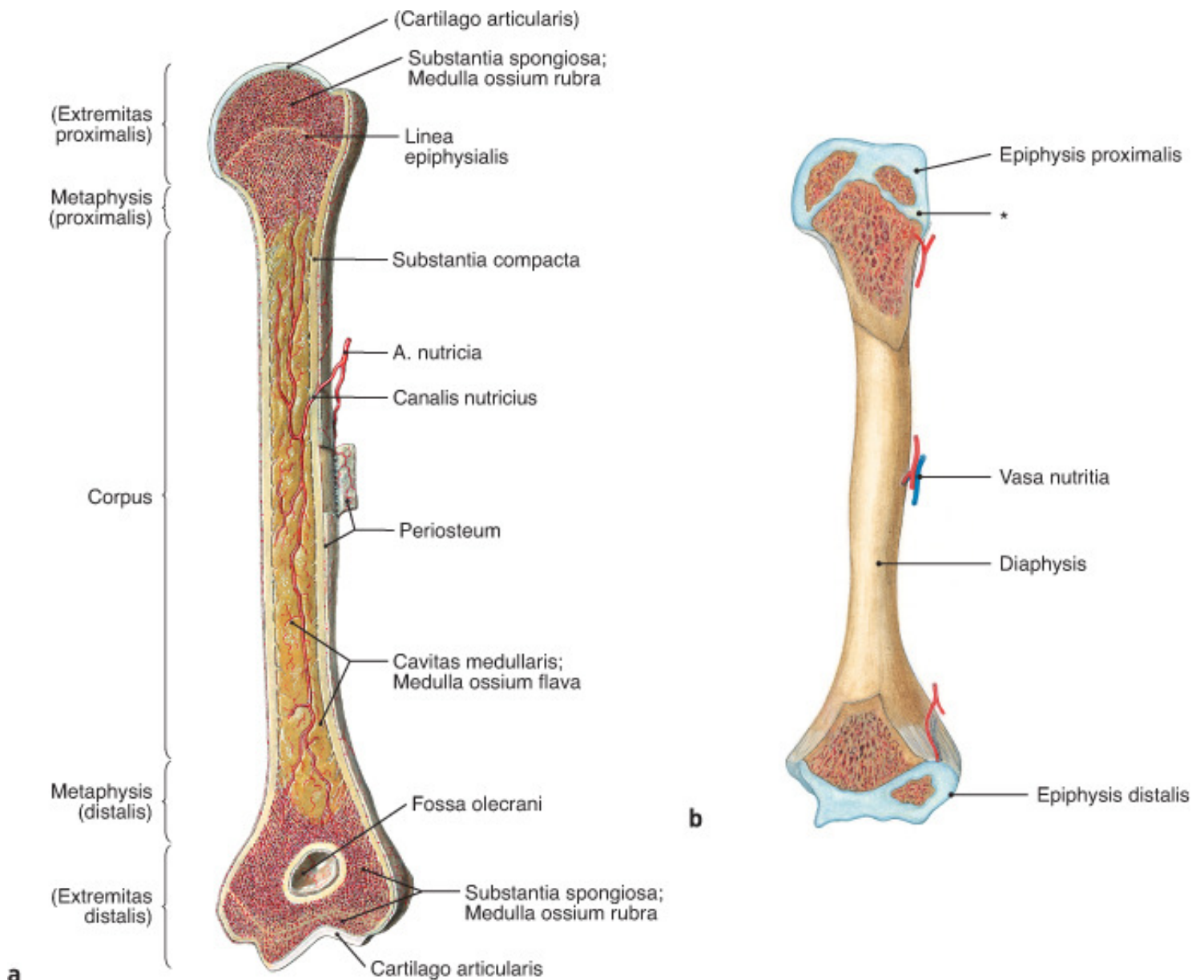
Folgende Vorstellungen zum Aufbau und zur Funktion der Gewebe sind heute noch gültig und wurden zum Teil erstmals von Platon beschrieben.

- erste Beschreibung des Periosts
- erste Beschreibung des *Liquor cerebrospinalis*
- erste Beschreibung der topographisch-anatomische Beziehung der Muskulatur zum Skelettsystem
- Anatomie der Akren
- Funktion der Muskeln im Zusammenwirken mit den Sehnen
- Funktion des Schweißes
- Funktion des Haares

Aristoteles hat wesentliche Aspekte der Lehre seines Vorgängers übernommen und weiter ausgebaut. Einzelnen Vorstellungen seines Lehrers, wie z.B. die Mathematisierung der Naturwissenschaften, wurden von ihm aber entschieden zurückgewiesen.

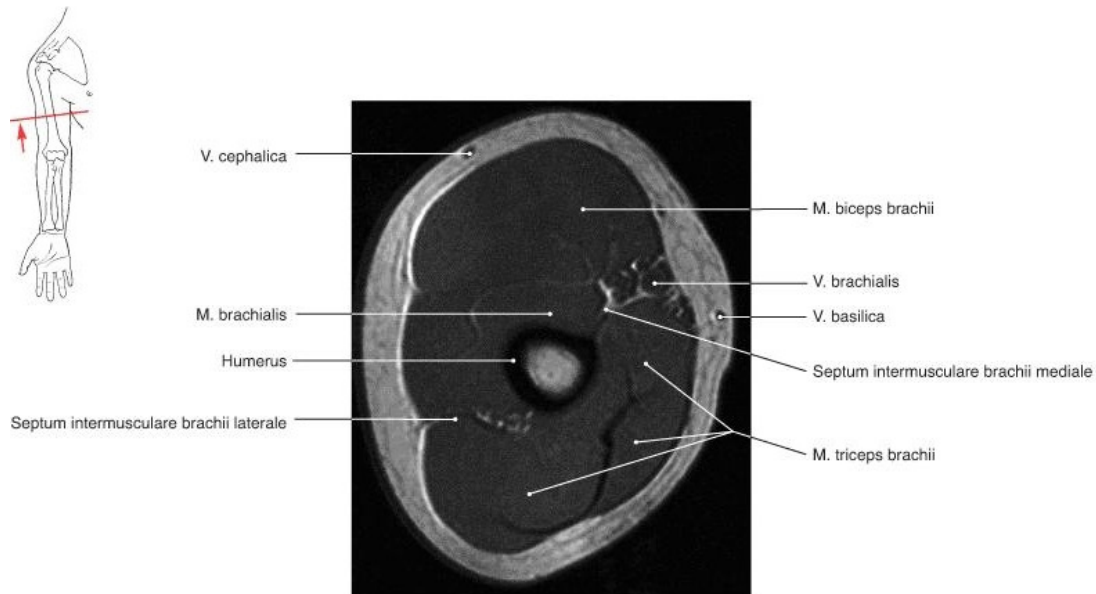
Es soll noch darauf hingewiesen werden, dass der einfachste platonische Körper – der Tetraeder – als Modell des einfachsten Kohlenwasserstoffmoleküls eine zentrale Bedeutung in der organischen Chemie und somit in der modernen Biologie einnimmt (Abb. 5).

4.1.7. Abbildungen

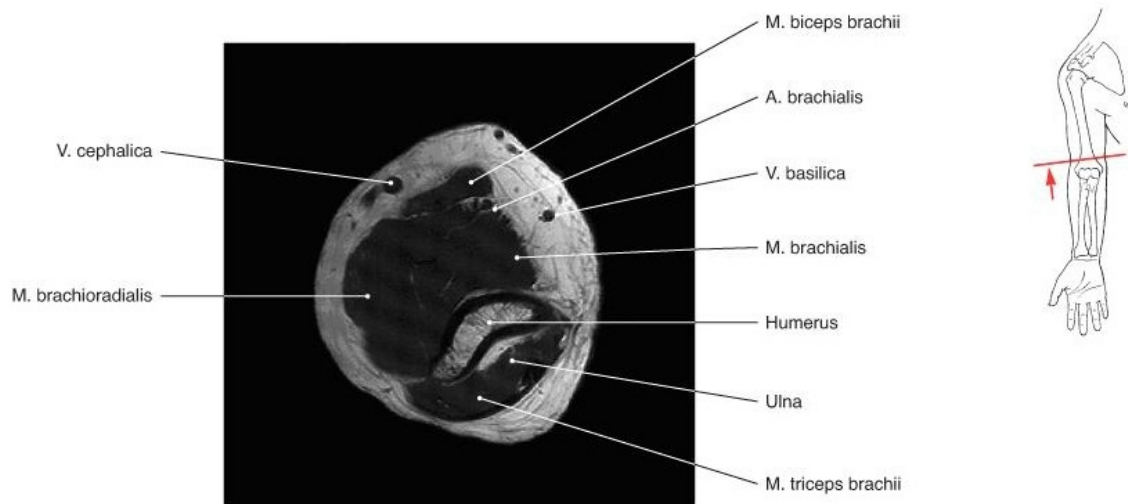


Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 1: Längsschnitt durch den Oberarmknochen mit Darstellung des Periosts und des blutbildenden Markes in den beiden Epiphysen (*Medulla ossium rubra*).



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 2: Querschnitt durch den Oberarm im Bereiche des Schaftes (oberes Bild) und der distalen Epiphyse mit Darstellung der unterschiedlichen Dicke des Muskelmantels

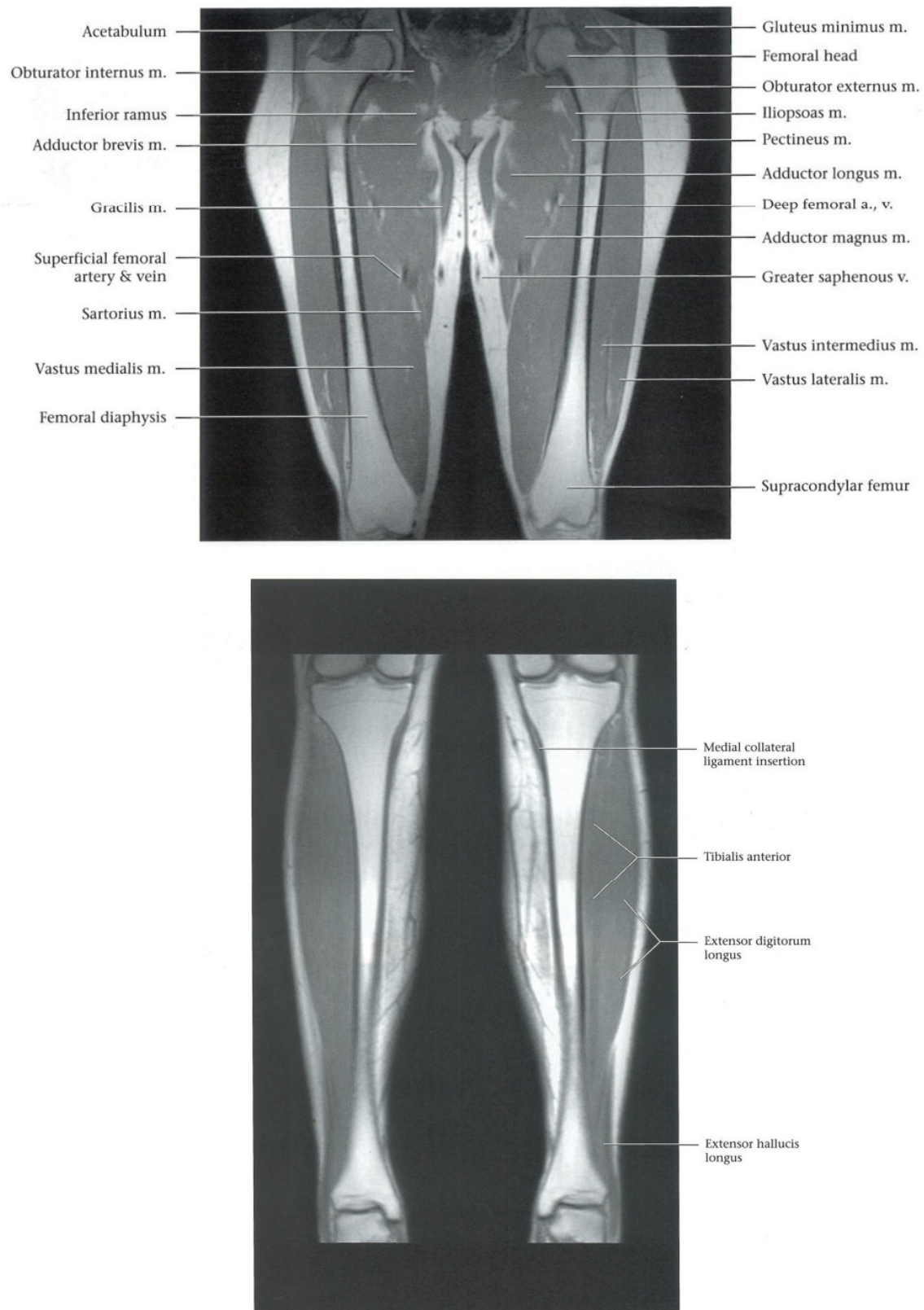


Abb. 3: Längsschnitt durch beide Ober- (oberes Bild) und Unterschenkel (unteres Bild) mit Darstellung der Verteilung der Muskulatur. Diese ist im Bereiche der Epiphysen deutlich geringer ausgeprägt.

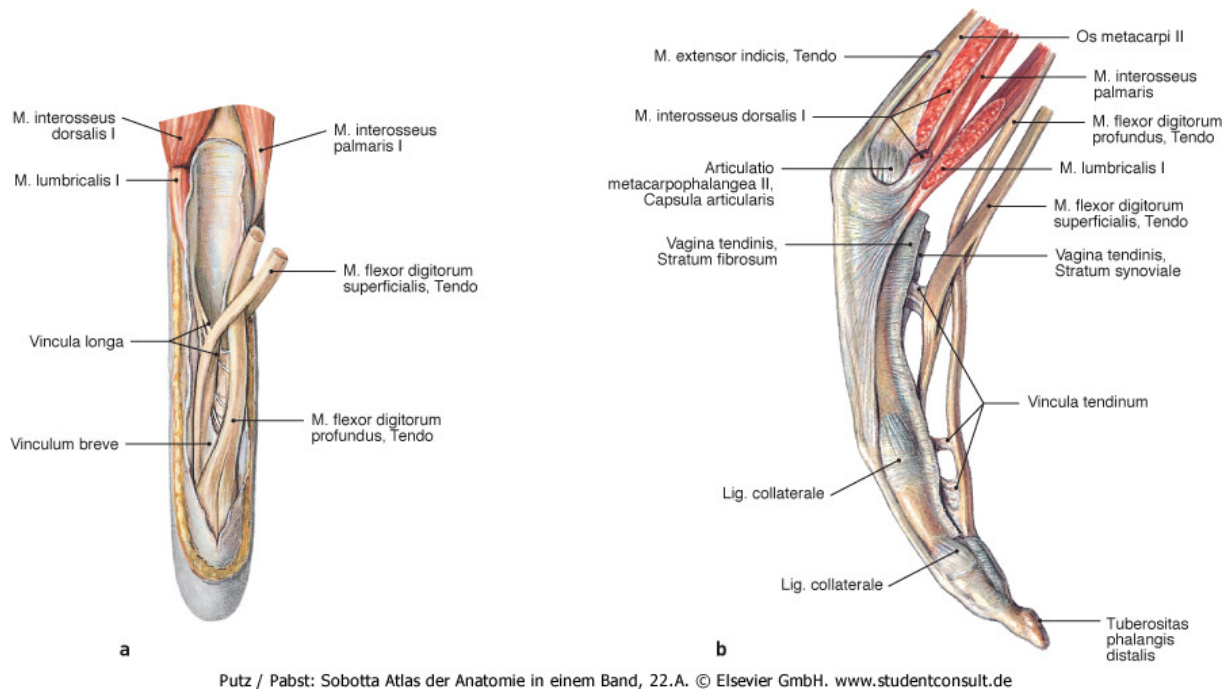
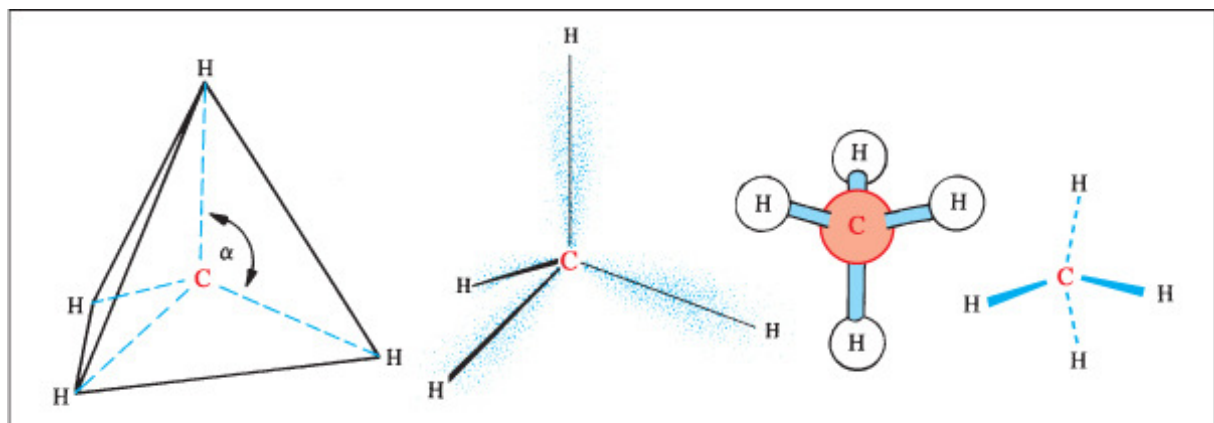


Abb. 4: Aufbau der Akren mit der engen Beziehung zwischen Sehnen, Haut und Knochen (76d3: τὸ δ' ἐν τῇ περι τοὺς δακτύλους καταπλοκῆι τοῦ νεύρου καὶ τοῦ δέρματος ὀστοῦ τε).



Zeeck et al.: Chemie für Mediziner, 6.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 5: Der Tetraeder als einfachster platonischer Körper und Grundbaustein in der modernen Biochemie.

4.2. Atmungsorgane

4.2.1. Anatomie

Im Timaeus finden wir konkrete Aussagen zur Anatomie der Atemwege – Naso-, Oro-Hypopharynx, Trachea, Bronchien - und der Lunge, wobei letztere auch in ihrer topographischen Beziehung zum Herzen beschrieben wird. Von den verschiedenen Themen zur Biologie und Medizin im Dialog, weisen die Ausführungen zu den Atmungsorganen und ihrer Funktionen den größten Umfang auf.

4.2.1.1. Die Lunge

Platon beschreibt 70c5 ihre weiche Konsistenz und mit den Höhlungen (*σήραγγες*) auch die Bronchien, Bronchioli und Alveolen, die dem Lungenparenchym an einer Schnittfläche ein schwammartiges Aussehen verleihen (Abb. 6). Er zeigt auch richtig die aus der Trachea (*ἀρτηρία*) abgehenden und das Lungengewebe drainierenden Bronchien (Abb. 7). Auch die nahe topographische Beziehung der Lunge zum Herzen – sie legt sich schalenförmig um das Herz (Abb. 8) – hat er gesehen.

Die falsche Vorstellung, die Lunge sei blutlos, dürfte auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass die anatomischen Erkenntnisse an Leichen erhoben wurden (70c5: *τὴν τοῦ πλεύμονος ἰδέαν ἐνεφύτευσαν, πρῶτον μὲν μαλακὴν καὶ ἄναιμον, εἶτα σήραγγας ἐντὸς ἔχουσαν οἶον σπινόγγου κατατετρημένας, ἵνα τὸ τε πνεῦμα καὶ τὸ πῶμα δεχομένη, ψύχουσα, ἀναπνοὴν καὶ ῥαιστώνην ἐν τῷ καύματι παρέχοι· διὸ δὴ τῆς ἀρτηρίας ὀχετοὺς ἐπὶ τὸν πλεύμονα ἔτεμον, καὶ περὶ τὴν καρδίαν αὐτὸν περιέστησαν οἶον μάλαγμα, ἵν' ὁ θυμὸς ἠνίκα ἐν αὐτῇ ἀκμάζοι, πηδῶσα εἰς ὑπέικον καὶ ἀναψυχομένη, πονοῦσα ἦττον, μᾶλλον τῷ λόγῳ μετὰ τοῦ θυμοῦ δύναίτο ὑπηρετεῖν).*

Die schwammartige Natur der Lunge und ihre Perforation mit Röhren beschreibt mit ähnlichen Worten auch Aristoteles (*Resp.* 478a13: *ὁ πνεύμων σομφὸς ὢν καὶ συρίγγων πλήρης*) und sie findet sich auch im CH (*Int.*, VII 166, 2 L: *τῶν συρίγγων τῶν διὰ τοῦ πλεύμονος τεταμένων*). Aristoteles betont zudem die enge Beziehung der Lunge zum Herzen (*PA* 665a16: *ὁ δὲ πλεύμων κεῖται οὐ ἢ ἡ καρδία καὶ περὶ ταύτην*), erkennt aber richtig, dass sie keine Schutzfunktion besitzt (*PA* 669a18: *τὸ δὲ πρὸς τὴν ἄλλισιν εἶναι τὸν πλεύμονα τῆς καρδίας οὐκ εἴρεται καλῶς*) und ein blutreiches Organ ist (*Resp.* 478a13: *καὶ ἐναιμώτατον δὴ*

μάλιστα τοῦτο τὸ μόριον τῶν καλουμένων σπλάγχνων), Bemerkungen, die als direkte Replik auf Platons Beschreibung der Lunge gesehen werden können.

4.2.1.2. Die oberen Atemwegen

Platons Beschreibung der Anatomie der oberen Atemwege findet sich in einem sehr schwer verständlichen Abschnitt des Dialoges. Die Unklarheiten ergeben sich aus dem Umstand, dass Platon zur Illustration das Bild einer Fischreuse (78b4: *ὁ κύρτος*) verwendet und anatomische und physiologische Aspekte seiner Theorie der Atmung und Ernährung verbindet.

Das von ihm verwendete Modell hat allerdings mehr zur Verwirrung als zur Klärung der anatomischen Verhältnisse beigetragen: so hat schon Galen um das Verständnis mancher Aussagen Platons zum Aufbau der Atmungsorgane gerungen und bezeichnet insbesondere die Passagen zur Fischreuse als *δυσνόητά τε καὶ δύσρητα*.⁶³

4.2.1.3. Die Fischreuse (*ὁ κύρτος*) als Bild der Atemwege (78b2f.)

Um Platons Vorstellungen verstehen zu können, muss man naturgemäß mit dem Aufbau einer Fischreuse vertraut sein. Schon Galen gibt deshalb seinen Lesern den Rat, eine solche zu studieren (*GT*⁶⁴ 16,20: *πειραθήτω πρότερον ἰδεῖν τοὺς κύρτους τῶν ἀλιέων*).

Was zeichnet nun eine Fischreuse aus, um sie als Modell der Anatomie der Atemwege geeignet erscheinen zu lassen? Im Prinzip besteht sie aus einem an einem Ende verschlossenen korbformigen Geflecht, das aber von Wasser ungehindert durchströmt werden kann. In dieses Gebilde ist ein kleineres, sich verengendes Geflecht eingebaut, welches seine Öffnung mit der des großen Geflechtes gemeinsam hat (Abb. 9). Es ist offensichtlich, dass das große Geflecht der Reuse den Torso des menschlichen Körpers, das nach innen führende sich verengende Geflecht, die oberen Atemwege bzw. auch die Speiseröhre bezeichnen können.

Platon vergleicht nun den Rumpf des menschlichen Körpers mit seinen luft- und bluthältigen Anteilen mit dem Geflecht (*τὸ πλέγμα*) einer Fischreuse (*ὁ κύρτος*), das aus Feuer und Luft

⁶³ *Galenus in Platonis Timaeum commentarii fragmenta*, hrsg. v. H.O. Schröder (CMG I), Leipzig 1934, 16,6.

⁶⁴ In der Folge wird die Abkürzung *GT* für *Galenus in Platonis Timaeum Commentarium Fragmenta* verwendet. Zitiert wird nach der Ausgabe von H. O. Schröder, Leipzig 1934 unter Angabe der Seiten und Zeilen.

aufgebaut ist (79d2: *ὁ δὴ καὶ προσηκάζομεν τῷ τοῦ κύρτου πλέγματι, κατὰ μέσον διατεταμένον ἐκ πυρὸς πεπλέχθαι πᾶν, τὰ δὲ ἄλλα ὅσα ἔξωθεν, ἀέρος*). Dieses Gebilde wird von Galen (GT 16,21) auch mit einem Korb (*ὁ τάλαρος*⁶⁵) verglichen, der an seiner Basis verschlossen, oben aber offen ist. In diesen Korb sind zwei *ἐγκύρτια* (da dieser Terminus nur im platonischen Timaeus und Galens Kommentar zu diesem Werk vorkommt, wird in dieser Arbeit keine Übersetzung angeboten)⁶⁶ eingepasst (78b4: *διπλᾶ κατὰ τὴν εἴσοδον ἐγκύρτια ἔχον*), wobei eines gabelförmig auseinandergeflochten ist (78b5: *ὦν θάτερον αὖ πάλιν διέπλεξεν δίκρουν*). Mit der gabelförmigen Aufflechtung eines der *ἐγκύρτια* könnte die Aufzweigung der Luftröhre in die zwei Hauptbronchien angesprochen sein. Platon könnte allerdings auch die Aufzweigung des Oropharynx in die Luft- und Speiseröhre bzw. in die beiden Nasenhöhlen gemeint haben, wobei aus dem Text die Entscheidung nicht sicher zu treffen ist. (siehe unten und Abb. 11, 12).

In Anlehnung an den Aufbau einer Fischreuse, wie sie auch in unseren Zeiten in verschiedenen Regionen der Erde zu finden ist und an Galens Interpretation des Bildes, verstehe ich unter *ὁ κύρτος* die nicht lufthältigen Anteile des Rumpfes bis zu seiner äußeren Begrenzung, d.h. der Haut (GT 17,18: *βούλεται γὰρ ἡμᾶς νοῆσαι τῇ μὲν ἐκτὸς περιγραφῇ τοῦ μεγάλου κύρτου τὸ ἔξωθεν ἅπαντι τῷ σώματι περικείμενον εἰσκέμεναι δέρμα*).

Dass unter *τὰ ἐγκύρτια* die lufthältigen Anteile innerhalb des Körpers, d.h. die oberen und unteren Atemwege bis zu den Hauptbronchien und die Speiseröhre, zu verstehen sind, wird aus Platons Text direkt verständlich: 78c1: *συνεστήσατο (...) τὰ δὲ ἐγκύρτια καὶ τὸ κύτος ἀεροειδῆ*, und wird auch durch Galens Kommentar bestätigt (GT 17,20: *βούλεται γὰρ ἡμᾶς νοῆσαι (...) περιεχομένας δὲ ἐν αὐτῷ καθάπερ ἐγκύρτια κενὰ δηλονότι τὰς ἔνδον αὐτοῦ ἔχομένας χώρας, τὴν τε κατὰ τὴν γαστέρα καὶ τὴν κατὰ τὸν θώρακα· δύο γὰρ ἐκ τούτων ἀνήκουσιν οἷον αὐλοὶ πρὸς τὴν τοῦ στόματος εὐρυχωρίαν (...) ἔσσονται γὰρ οὕτως οἱ εἰς τὴν ἐντὸς εὐρυχωρίαν τοῦ στόματος ἦγοντες αὐλοί, στόμαχος μὲν ἐκ τῆς κοιλίας, ἀρτηρία δὲ ἡ τραχεῖα καλουμένη διήκουσα πρὸς τὸν πνεύμονα κείμενον ἐν τῇ κοιλότητι κατ' ἴσον τῷ ἐτέρω τῶν ἐγκύρτιων. κατὰ μὲν οὖν τοῦτο τὸ στόμιον ἢ ἀναπνοὴ γίνεται εἰσιόντος τε καὶ ἐξιόντος τοῦ πνεύματος, κατὰ δὲ θάτερον ἢ τῶν ἐσθιομένων καὶ πινομένων εἰς τὴν γαστέρα φορά*).

⁶⁵ GT 16,19: *εἰ μὲν οὖν τις ἐπιθαλάττιον οἰκῆσιν ἔχοι, πειραθῆτω πρότερον ἰδεῖν τοὺς κύρτους τῶν ἀλιέων, εἰ δὲ χερσαίος τις καὶ ὄρειος εἴη, ἀλλὰ **ταλάρους** γε πάντως ἐθεάσατο*.

⁶⁶ Vergleiche die Ausführungen F. M. Cornfords zu dieser Problematik: Cornford, F. M., *Plato's Cosmology*, New York 1973 (Nachdruck New York 1975), 310: "Plato uses *ἐγκύρτιον* as a current name, not as one which he had invented for an imaginary addition to the structure of the actual wheel. The gloss describing *ἐγκύρτια* as „a plaited structures inside a wheel“ is vague”.

Direkt aus der Rede des Timaeus wird auch verständlich, dass unter *κύτος τοῦ κύρτου* (78c2, d1) die den Rumpf unmittelbar umgebende Luft gemeint sein muss, welcher in der platonischen Atemphysiologie eine große Bedeutung zukommt (siehe unten: *περίωσις*).

Eine Schwierigkeit in Platons Beschreibung der *ἐγκύρτια* muss zum vollständigen Verständnis der anatomischen Verhältnisse noch beseitigt werden. Anlässlich der erstmaligen Nennung der *ἐγκύρτια* (78b5), weist er darauf hin, dass eines derselben am Eingang gabelförmig auseinander geflochten sei (78b4: *διπλᾶ κατὰ τὴν εἴσοδον ἐγκύρτια ἔχον, ὧν θάτερον αὖ πάλιν διέπλεξεν δίκρουν*). 78c3 beschreibt Platon die anatomischen Beziehungen der *ἐγκύρτια* zueinander genauer: eines der *ἐγκύρτια* werde einerseits in den Mund geführt (*εἰς τὸ στόμα μεθῆκεν*), andererseits, da es aus zwei Teilen besteht (*διπλοῦ δὲ ὄντος αὐτοῦ*), gelange es über die Luftröhre (*κατὰ μὲν τὰς ἀρτηρίας*) in die Lunge und neben der Luftröhre (*παρὰ τὰς ἀρτερίας*) in die Baucheingeweide (78c3: *τὸ μὲν τῶν ἐγκυρτίων εἰς τὸ στόμα μεθῆκεν· διπλοῦ δὲ ὄντος αὐτοῦ κατὰ μὲν τὰς ἀρτηρίας εἰς τὸν πλεύμονα καθῆκεν θάτερον, τὸ δ' εἰς τὴν κοιλίαν παρὰ τὰς ἀρτηρίας*). Es ist nun offensichtlich, dass mit den *ἐγκύρτια* die lufthältigen Anteile der Mundhöhle (i.e. Pharynx und Hypopharynx) und ihre Verlängerung über die Trachea in die Lunge bzw. über den Ösophagus in den Magen bezeichnet werden. Die 78b5 erwähnte gabelförmige Aufflechtung des zweiten *ἐγκύρτιον* scheint somit doch am ehesten schon den Nasopharynx und dessen Aufzweigung in die beiden Nasenhöhlen vorwegzunehmen, die 78c6 noch näher beschrieben wird (78c6: *τὸ δ' ἕτερον σχίσας τὸ μέρος ἐκάτερον κατὰ τοὺς ὀχετοὺς τῆς ῥινὸς ἀφῆκεν*) (Abb. 11, 12).

Mit dem Modell der *ἐγκύρτια* gibt Platon eine erste Beschreibung des Naso- Oro- und Hypopharynx und die Aufzweigung des letzteren in die Luft- und Speiseröhre. Anlässlich dieser Ausführungen bietet er auch eine funktionelle Erklärung der anatomischen Verhältnisse an: Wird der Luftstrom der Atmung über den Mund gehindert, stünde noch der Weg über die Nasen zur Verfügung (78c7: *ὥσθ' ὅτε μὴ κατὰ στόμα ἴοι θάτερον, ἐκ τούτου πάντα καὶ τὰ ἐκείνου ρεύματα ἀναπληροῦσθαι*). Mit klareren Worten beschreibt Galen in seinem Kommentar zu dieser Passage die anatomischen Beziehungen: *GT 20,17: τὸ γὰρ τῆς ἀναπνοῆς ἐγκύρτιον δίκρουν γενόμενον ὁδοὺς ἔσχε τοῦ πνεύματος δύο, μίαν διὰ μὲν κατὰ τὸ στόμα, τὴν δ' ἄλλην διὰ τῆς ῥινός, ἥτις, ὅταν ἢ τοῦ πνεύματος εἴσοδος ἢ κατὰ τὸ στόμα πεπαυμένη πῶς ἦι, καὶ τὴν δι' ἐκείνης χορηγουμένην οὐσίαν ἐκπληροῖ*.

4.2.1.4. Beziehung der Luftwege zum Gefäßsystem (78b5, 78d1f.)

Entscheidend für das Verständnis der platonischen Atemphysiologie ist die Beziehung von den Atmungsorganen zum Gefäßsystem.

Platon beschreibt 78b6 seilähnliche (*οἶον σχοίνους*) Strukturen, die von den *ἐγκύρτια* ringsum (*κύκλωι*) bis zu den äußersten Anteilen des Geflechtes gespannt sind (78b6: *καὶ ἀπὸ τῶν ἐγκυρτίων δὴ διετείνατο οἶον σχοίνους κύκλωι διὰ παντὸς πρὸς τὰ ἔσχατος τοῦ πλέγματος*) und meiner Einschätzung nach den intrathorakalen und auch intraabdominellen Blutgefäßen entsprechen dürften (Abb. 10). In diesem Sinne wird Platons Modell jedenfalls auch von Galen verstanden (*GT* 18,19: *ἐν ἡμῖν δὲ διήκουσιν ἕκ τε τῆς κοιλίας καὶ τοῦ πνεύμονος εἰς ἅπαν τὸ σῶμα μέχρι τῶν ἐσχάτων αὐτοῦ περὰ ττων ἐκτὸς ἀρτηρία καὶ φλέβες, ἃς εἰκάζει σχοίνοις ἀπὸ τῶν ἐκυρτίων ἐπὶ τὸν κύρτον ἐκτεινομέναις*).

Zur Bewässerung, Kühlung und Ernährung des Körpers und somit zur Ermöglichung des Lebens schlechthin, strömt die den Rumpf unmittelbar umgebende Luft (*τὸ ἄλλο κύτος τοῦ κύρτου*) in die Atemwege (*εἰς τὰ ἐγκύρτια συρρεῖν*) ein und wieder aus (*ἀναρρεῖν*). Zudem fließt das lufthältige Geflecht auch durch die Haut ein und aus (*δύεσθαι εἴσω δι' αὐτοῦ* (*sc. τοῦ σώματος*) *καὶ πάλιν ἔξω*) und die Strahlen des inneren Feuers folgen diesem Luftstrom.

Platon greift hier und auch 79d6 (*δυοῖν δὲ τοῖν διεξόδοιν οὔσαι, τῆς μὲν κατὰ τὸ σῶμα ἔξω, τῆς δὲ αὖ κατὰ τὸ στόμα καὶ τὰς ῥίνας*) offensichtlich das alte, erstmals bei Empedokles bezeugte Konzept der Atmung einerseits durch die Atemwege *sensu stricto* und andererseits durch die Haut auf. Dies wurde von Wellman⁶⁷ als ein Hinweis eines direkten Einflusses der sikelischen Ärzteschule auf Platons Physiologie gesehen. Diese Vorstellung wird unterstützt durch die im *Anonymus Londinensis* übermittelte und dem Aristotelesschüler Menon zugeschriebene Doxographie antiker Ärzte und ihrer Lehren, in der dem in Syrakus wirkenden Philistion von Lokroi, mit dem, nach dem allerdings fraglichen Zeugnis des zweiten Briefes, Platon Kontakt gehabt haben soll, die Lehre der Atmung sowohl durch den

⁶⁷ Wellmann, M., Die Fragmente der sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, Berlin 1901, 82.

Mund und die Nase, als auch über die Haut zugeschrieben wird (AL XX 45⁶⁸: οὐ γὰρ μόνον κατὰ τὸ στόμα καὶ τοὺς μυκτῆρας ἢ ἀναπνοὴ γίνεται, ἀλλὰ καὶ καθ' ὅλον τὸ σῶμα).

Die Vorstellung einer Atmung auch über die in der Haut lokalisierten und mit dem Blutgefäßsystem in Verbindung stehenden Hautporen ist in den nächsten Jahrhunderten lebendig geblieben. Galen hat den Terminus *διαπνοή* für diesen Typ der Atmung verwendet, um ihn vom Luftstrom über den Pharynx und die Trachea – den er als *ἀναπνοή* bezeichnet – abzugrenzen (Galen, *de sympt. diff.*, VII 75,14-16 K: *ὀνομάζω δὲ τὴν μὲν διὰ λάρυγγος ὄλκην τε καὶ αὐθίς ἔκπεμψιν τοῦ περίξ ἀέρος, ἀναπνοήν, τὴν δὲ καθ' ὅλον τὸ σῶμα, διαπνοήν*).

Bevor die platonische Physiologie der Atmung und Ernährung dargestellt werden soll, möchte ich zum besseren Verständnis die oben dargestellte Anatomie der Atmungsorgane zusammenfassen, die noch fehlenden Aspekte der Lungenanatomie ergänzen und ihre moderne biologische Interpretation angeben:

4.2.1.5. Zusammenfassung der platonischen Anatomie der Atemorgane (Abb. 11 – 13)

Die Atemwege *sensu stricto*:

τὰ ἐγκύρτια: die lufthältigen Anteile des Pharynx (Naso-, Oro- und Hypopharynx) und ihre Verlängerung in die Trachea sowie in den Ösophagus.

ἡ ἀρτερία: die Trachea. Von ihr sind Röhren (*ὄχετοί*) in die Lunge eingeschnitten (70d1). Damit beschreibt Platon in anschaulicher Weise die Bronchien, die von der Luftröhre in die Lunge ziehen.

ὁ κύρτος: Rumpf des menschlichen Körpers mit seinen luft- (untere Atemwege, Magen und wohl auch der Darm) und bluthältigen (Blutgefäße) Anteilen.

τὸ κύτος τοῦ κύρτου: die den Rumpf unmittelbar umgebende Luft.

⁶⁸ AL bezeichnet *Anonymus Londinensis*. Zitiert wird nach der Ausgabe von H. Diels (*Anonymi Londinensis ex Aristotelis iatricis Menoniis et aliis medicis eclogae*, hrsg. H. Diels, Berlin 1893) unter Angabe der Kapitel und Zeilen.

Fasst man Platons anatomisches Konzept zusammen und vergleicht es mit modernen Vorstellungen, sieht man, dass die topographische Anatomie der oberen Atemwege und auch die anatomische Beziehung der Speiseröhre zur Luftröhre im Prinzip richtig gesehen wurden. Nicht beschrieben wurde allerdings der Kehlkopf mit der Epiglottis, dem eine entscheidende Bedeutung in der Trennung des Luftstromes in die Lunge vom Weg der Nahrungsmittel in die Speiseröhre und in der Stimmbildung zukommt. Diese Erkenntnis sollte Aristoteles vorbehalten bleiben (*PA 664a35: ἡ δὲ καλουμένη φάρυγξ καὶ ἀρτερία συνέστηκεν ἐκ χονδρώδους σώματος· οὐ γὰρ μόνον ἀναπνοῆς ἔνεκέν ἐστίν ἀλλὰ καὶ φωνῆς. PA 664b20: ἡ δ' ἀρτερία τῷ διακεῖσθαι, καθάπερ εἵπομεν, ἐν τῷ πρόσθεν ὑπὸ τῆς τροφῆς ἐνοχλεῖται· ἀλλ' ἡ φύσις πρὸς τοῦτο μεμηχάνηται τὴν ἐπιγλωττίδα).*

4.2.2. Physiologie

4.2.2.1. Schutz und Kühlfunktion

Platon nennt 70c1f zwei Funktionen der Lunge: Zum einen übe sie auf Grund ihrer Lage und Konsistenz (siehe oben) einen mechanischen Schutz (*ἐπικουρία*) für das Herz in seinen Kontraktionen (70c1: *τῇ δὲ δὴ πηδήσει τῆς καρδίας*) aus, andererseits bewirke sie einen solchen auch durch Kühlung (*ψύχουσα*) der auf das Herzen einwirkenden Wärme – Platon nennt sie Feuer (*πῦρ*). Beides, der Herzschlag und auch die Wärme würden durch psychische Faktoren verstärkt bzw. erst auftreten, die Kühlfunktion durch Aufnahme von Luft und auch Flüssigkeiten in die Lunge bewerkstelligt (70c1: *τῇ δὲ δὴ πηδήσει τῆς καρδίας ἐν τῇ τῶν δεινῶν προσδοκίαι καὶ τῇ τοῦ θυμοῦ ἐγέρσει, προγιγνώσκοντες ὅτι διὰ πυρὸς ἢ τοιαύτη πᾶσα ἔμελλεν οἴδησις γίγνεσθαι τῶν θυμουμένων, ἐπικουρίαν αὐτῇ μηχανώμενοι τὴν τοῦ πλεύμονος ἰδέαν ἐνφύτευσαν, πρῶτον μὲν μαλακὴν καὶ ἄναιμον, εἶτα σήραγγας ἐντὸς ἔχουσαν οἶον σπόγγου κατατετρημένας, ἵνα τό τε πνεῦμα καὶ τὸ πῶμα δεχόμενῃ, ψύχουσα, ἀναπνοὴν καὶ ῥαιστώνην ἐν τῷ καύματι παρέχοι).*

Das Konzept der durch die Atemluft bewirkten Kühlung der den Lebewesen eingepflanzten Wärme (*σύμφυτος θερμότης*) ist alt. Galen⁶⁹ schrieb sie schon den sikelischen Ärzten Philistion von Lokroi und Diokles von Karystos und auch dem Hippokrates zu. Die Kühlfunktion mittels der Atemluft ist für Aristoteles der entscheidende Aspekt, ja die einzige

⁶⁹ Galen, *de usu resp.*, IV 471,4 K: *τί ποτε οὖν τηλικούτων ἐστὶ τὸ παρὰ τῆς ἀναπνοῆς ἡμῖν χρηστόν; (...) ἢ τῆς ἐμφύτου θερμασίας ἀνάψυξις τις, ὡς Φιλιστίων τε καὶ Διοκλῆς ἔλεγον; ἢ καὶ θρέψις καὶ ἔμψυξις, ὡς Ἴπποκράτης.*

Aufgabe der Lunge (*Resp.* 476a7: *ὁ μὲν πλεύμων τῆς ὑπὸ τοῦ πνεύματος καταψύξεως ἐνεκὲν ἐστίν*). Er wendet sich *part. animal.* explizit gegen Platons Ansicht einer Schutzfunktion der Lunge für das Herz, mit Worten, die direkt auf die Aussagen im *Timaeus* gerichtet sind (*PA* 669a13: *τοῦ δ' ἀναπνεῖν ὁ πλεύμων ὄργανόν ἐστιν* und 669a18: *τὸ δὲ πρὸς τὴν ἄλσιν εἶναι τὸν πλεύμονα τῆς καρδίας οὐκ εἴρεται καλῶς· ἐν ἀνθρώπῳ τε γὰρ συμβαίνει μόνον ὡς εἰπεῖν τὸ τῆς πηδήσεως διὰ τὸ μόνον ἐν ἐλπίδι γίνεσθαι καὶ προσδοκίαι τοῦ μέλλοντος, ἀπέχει τ' ἐν τοῖς πλείστοις πολὺν τόπον καὶ κείται (sc. ἡ καρδία) τὴν θέσιν ἀνωτέρω τοῦ πλεύμονος, ὥστε μηδὲν συμβάλλεσθαι τὸν πλεύμονα πρὸς τὴν ἄλσιν τῆς καρδίας*).

Die Vorstellung, Flüssigkeiten gelangten physiologischer Weise in die Lungen, ist ebenfalls sehr alt und hat sich – allerdings nicht unwidersprochen - bis in die Spätantike gehalten. Plutarch⁷⁰ widmet sogar ein ganzes Kapitel des siebten Buches seiner Tischgespräche diesem Thema und ist somit eine wertvolle Quelle zu den antiken Vorstellungen zu dieser Problematik.

Eine Kühlfunktion oral zugeführter, in der Lunge aufgenommener und dort wohl auch resorbierter Flüssigkeiten klingt schon in einem Weinlied des Alkaios an, wenn er auffordert, die Lungen mit Wein zu netzen: Alc. 162,1-2: *τέγγε πλεύμονας οἴνωι, τὸ γὰρ ἄστρον περιτέλλεται, / ἂ δ' ὥρα χαλέπα, πάντα δὲ δίψαισ' ὑπὰ καύματος*. Ähnlich auch ein bei Plutarch überliefertes Fragment des Euripides, in welchem sogar die Bronchien der Lunge beschrieben werden: Frag. 983 Nauck: *οἴνος περάσας πλευμόνων διαρροάς*.⁷¹

Nach dem Zeugnis Plutarchs, sind es der Sikeler Philistion von Lokroi, Hippokrates und der Hippokratiker Dexippos (cod. Dioxiippos) die diese Lehre vertreten (*Quaestionum convivalium, liber VII, Quaestio I* 699 C: *ἔτι δὴ τῶν μαρτύρων τῷ Πλάτωνι προσκαλοῦμαι Φιλιστίωνά τε τὸν Λοκρόν, εὐ μάλα παλαιὸν ἄνδρα καὶ λαμπρὸν ἀπὸ τῆς τέχνης ὑμῶν γενόμενον, καὶ Ἱπποκράτη καὶ Διώξιππον τὸν Ἱπποκράτειον*).

Im CH wird diese Auffassung in den, der knidischen Schule zugeschriebenen, Werken vertreten (*Oss.*, IX 184,20 L: *διὸ δὴ καὶ τι ἐς ταύτας κατηνέχθη τὰς διόδους τοῦ πλεύμονος τῶν ἀήθων, ἧ ἐν τῷ ποτῷ ἢ ἐν τῇ τοῦ πνεύματος τε καὶ αἵματος διόδῳ*). Eine ähnliche Vorstellung begegnet zudem in der, möglicher Weise in der ersten Hälfte der 4. Jahrhunderts

⁷⁰ Plutarch, *Quaestionum convivalium liber VII, Quaestio I*, 697F - 700B.

⁷¹ *Tragicorum Graecorum Fragmenta*, ed. A. Nauck, Leipzig 1889, 677.

verfassten,⁷² pseudohippokratischen Schrift über das Herz, in welcher es bei der Erörterung der Kühlung des Herzens heißt, geringe Mengen Flüssigkeit werden über den Larynx in die Lunge aufgenommen und vom Herz zum Zwecke der Kühlung aufgesaugt (*Cord.*, IX 80,6 L: *τοῦτο τὸ ὑγρὸν* (sc. die im Pericardsack sich befindende geringe Flüssigkeitsansammlung) *διορροί ἢ καρδιά πίνουσα, ἀναλαμβανομένη καὶ ἀναλίσκουσα, λάπτουσα τοῦ πνεύμονος τὸ ποτόν;* und *Cord.*, IX 80,10 L: *πίνει* (sc. *ὁ ἄνθρωπος*) *δὲ καὶ ἐς φάρυγγα*. Zum Beweis der vorgebrachten Meinung, wird sogar ein Tierversuch beschrieben, bei welchem einem Schwein der Larynx während des Trinkvorganges durchschnitten wird und sich dabei mit Kupferblau oder Zinnoberrot gefärbtes Wasser aus dem Larynx bzw. dem proximalen Anteil der Trachea entleert (*Cord.*, IX 80,13f L: *σημήιον τοῦτο· ἦν γὰρ τις κυάνωι ἢ μίλτωι φορούξας ὕδωρ δοίη δεδιψηκότι πάνυ πειν, μάλιστα δὲ σὺν, τὸ γὰρ κτήνος οὐκ ἔστιν ἐπιμελὲς οὐδὲ φιλόκαλον, ἔπειτα δὲ εἰ ἔτι πίνοντος ἀνατέμνοις τὸν λαιμόν, εὐροῖς ἂν τοῦτον κεχρωσμένον τῶι ποτῶι).*

Schon im CH finden wir aber im Autor des vierten Krankheitsbuches einen entschiedenen Gegner dieser Auffassung. Er gibt zwei einleuchtende Argumente für die Ablehnung dieser Lehre an: Einerseits würde die Atmung behindert, gelange die getrunkene Flüssigkeit in die Lunge, andererseits würden feste Nahrungsmittel wegen der dann im Magen und den Verdauungsorganen fehlenden Flüssigkeit nicht leicht verdaut (*Morb. IV*, VII 604,18 L: *λέγουσι δὲ τινες ὅτι τὸ πινόμενον ἐς τὸν πλεύμονα ἔρχεται, ἐκ δὲ τούτου ἐς τὸ σῶμα*. VII 606,5 L: *ἔχει δὲ οὕτως· χωρῆει τὸ ποτόν ἐς τὴν κοιλίην, ἀπὸ δὲ τῆς κοιλίης τὸ ἄλλο σῶμα ἀπαυρίσκεται*. VII 606,8 L *εἰ γὰρ τὸ ποτόν χωρῆει ἐς τὸν πνεύμονα, ὁκόταν ὁ πλεύμων πλησθῆι, οὐκ ἂν ῥηιδίως τὸν ἄνθρωπον ἀναπνέειν οὐδὲ φθέγγεσθαι δύνασθαι*. VII 606,12 L: *ἔπειτα εἰ ἐχωρῆε τὸ ποτόν ἐς τὸν πλεύμονα, τὰ σιτία ἐν ἡμῖν ξηρὰ εἶντα οὐκ ἂν ὁμοίως ἐπέσσετο).*

Auch Aristoteles wendet sich verschiedentlich entschieden gegen Platons Vorstellungen. *De hist. animal.* betont er, dass die Luftröhre Luft und sonst nichts aufnehme (*HA* 495b17: *καὶ δέχεται (ἢ ἀρτηρία) μόνον τὸ πνεῦμα καὶ ἀφήσιν, ἄλλο δ' οὐδὲν οὔτε ξηρὸν οὔθ' ὑγρὸν*) und er ist, wie gesagt, der erste Naturforscher, der die Bedeutung der Epiglottis für der Trennung des Luftstromes vom Weg der Nahrungsmittel in die Speiseröhre erkannt hat (*PA* 664a20: *ἡ δ' ἀρτηρία τῶι διακεῖσθαι, καθάπερ εἶπομεν, ἐν τῶι πρόσθεν ὑπὸ τῆς τροφῆς ἐνχολεῖται· ἀλλ' ἡ φύσις πρὸς τοῦτο μεμηχάνηται τὴν ἐπιγλωττίδα*). Ähnlich argumentiert er auch in der Schrift über die Atmung: Damit die Nahrungsaufnahme den Kühlvorgang nicht hindere, besitze die

⁷² Dönt, E., Die pseudohippokratische Schrift über das Herz, Wiener Humanistische Blätter 28 (1986), 31 – 38.

Trachea von bluthaltigen Vierfüßern die als Deckel fungierende Epiglottis (*Resp.* 476a34: *τοῖς μὲν οὖν τετράποσι καὶ ἐνάμοις ἔχει ἡ ἀρτηρία οἶον πῶμα τὴν ἐπιγλωττίδα*).

Galen setzt sich in seinen Schriften mehrfach mit dieser Problematik auseinander. In seinem Timaeuskommentar bestätigt er bei der Besprechung der *ἐγκύρτια* und deren Aufteilung in den Ösophagus und die Trachea Platons Vorstellung, dass ein Teil der flüssigen Nahrung in die Lunge, aber auch ein Teil der Atemluft in den Magen gelange (*GT* 17,29: *κατὰ μὲν οὖν τοῦτο τὸ στόμιον ἢ ἀναπνοὴ γίνεται εἰσιόντος τε καὶ ἐξιόντος τοῦ πνεύματος, κατὰ δὲ θάτερον ἢ τῶν ἐσθιονμένων καὶ πινομένων εἰς τὴν γαστέρα φορά. τὸ μὲν οὖν πλείστον ἐκάτερας τῶν εἰρωμένων ὑλῶν οὕτως εἰς τὸ σῶμα διὰ τοῦ στόματος ἔρχεται, ὀλίγον δὲ τι βούλεται (sc. Πλάτων) καθ' ἑκάτερον τῶν στομιῶν συνεισέρχεσθαι πρὸς μὲν τὴν γαστέρα τοῦ πνεύματος, εἰς δὲ τὴν τραχεῖαν ἀρτηρίαν καὶ τὸν πνεύμονα τοῦ πόταμος*).

In seiner Besprechung der Lehren des Platon und Hippokrates, die allerdings von dem Bemühen bestimmt sind, eine möglichst große Übereinstimmung aufzuzeigen, sieht Galen Platon in seiner Lehre, die Aufgabe der Atmung bestehe in der Kühlung der eingepflanzten Wärme als Nachfolger des Hippokrates (*de plac. Hipp. et Plat.*, V 713,8 K: *φαίνεται γὰρ ἐν τῷ περὶ χρείας ἀναπνοῆς λογῶι συνακολουθῶν ὁ Πλάτων τῷ Ἱπποκράτει, βουλομένῳ τὴν μὲν εἰσπνοὴν ἐμψύξεως ἔνεκα γίνεσθαι τῆς ἐμφύτου θερμασίας*) und setzt sich in der Folge intensiv mit dem Problem des Flüssigkeitstransportes über Mund und Trachea in die Lunge auseinander. Galen weist in einer Invektive gegen Autoren (namentlich Erasistratos), die Platons Ansicht belächelt haben, darauf hin, dass Platon nicht den gesamten Anteil der oral zugeführten Flüssigkeiten gemeint haben kann (V 718,6 K: *ὥστε τῆς μὲν ἡλιθίου δόξης ἀπήλλακται, καὶ χρηὶ τοὺς οἰηθέντας αὐτὸν οὕτως ἀνόητον ὑπάρχειν, ὡς ὑπολαβεῖν, εἰς πνεύμονα φέρεσθαι τὸ ποτὸν ἅπαν, αὐτοὺς ἐγκαλεῖσθαι μᾶλλον ἐφ' οἷς καταψεύδονται*). In den folgenden Sätzen bemüht sich Galen zu zeigen, dass geringen Flüssigkeitsmengen an der Schleimhaut des Larynx und der Trachea (V 718, 12: *περὶ τὸν ἔνδοθεν χιτῶνα τοῦ τε λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας ἀρτηρίας*) in die Lunge gelangen können, ohne einen Husten auszulösen (V 719,9: *οὔτε ἐρεθίζον, οὔθ' ὅλως αἰσθησιν ἐργαζόμενον ἑαυτοῦ καταφερομένου διὰ τῆς ἀρτηρίας*). Als Beweis beschreibt er schließlich einen Tierversuch, der stark an den in der pseudohippokratischen Schrift über das Herz beschriebenen erinnert (V 719,10: *ἀλλ' εἰ καὶ ζῶον, ὃ τι ἂν ἐθελήσῃς, διψήσαι ποιήσεις, ὡς κεχρωσμένον ὕδωρ ὑπομεῖναι ποιεῖν, εἰ δοίης, εἴτε κυανῶι χρώματι χρώσας, εἴτε μίλτωι, εἴθ' εὐθέως σφάξας ἀνατέμνοις, εὐρήσεις κεχρωσμένον τὸν πνεύμονα. δῆλον οὖν ἐστίν, ὅτι φέρεται τι τοῦ πόματος εἰς αὐτόν*).

Zum Verständnis der Bedeutung des Konzeptes der eingepflanzten Wärme in den physiologischen Theorien der antiken Biologie und Medizin, soll nun der auch in der platonischen Atem- und Ernährungsphysiologie zentrale Begriff eingehender besprochen werden.

4.2.2.2. Exkurs: Eingepflanzte Wärme, Lebenswärme (*σύμφυτος θερμότης, ἔμφυτον θερμόν*)

Τὸ γὰρ ζῆν θερμόν (Aristoteles *Pr.* 861a23)

Dass Körperwärme, Atmung und Leben eng miteinander verbunden sind, ist eine weit in die Vorgeschichte der Menschheit zurückreichende Einsicht. In der abendländischen Tradition ist es wie so häufig Homer, der diese Vorstellung erstmals zum Ausdruck bringt, wenn er vom verletzten Agamemnon sagt, er könne noch kämpfen solange ihm das Blut **warm** aus der Wunde fließe (Λ 264: *αὐτὰρ ὁ τῶν ἄλλων ἐπεπωλεῖτο στίχας ἀνδρῶν / ἔγχει τ' ἄορί τε μεγάλοισι τε χερμαδίοισιν / ὄφρα οἱ αἷμ' ἔτι θερμόν ἀνήνοθεν ἐξ ὠτειλῆς*).

Von den Naturphilosophen ist es Parmenides, der als erster einen Zusammenhang von Wärme und Leben beschreibt: er setzte das Warme als Ursache des Seienden, das Kalte hingegen ordnete er dem Nichtseienden zu (28 A 24: *δύο τὰς αἰτίας καὶ δύο τὰς ἀρχὰς πάλιν τίθησι, θερμόν καὶ ψυχρόν, οἷον πῦρ καὶ γῆν λέγων· τούτων δὲ κατὰ μὲν τὸ ὄν τὸ θερμόν τάττει, θάτερον δὲ κατὰ τὸ μὴ ὄν*). Der Alterungsprozess erfolge durch einen Verlust an Wärme (28 A 46a DK: *γῆρας γίνεσθαι παρὰ τὴν τοῦ θερμοῦ ὑπόλειψιν*) und auch der Schlaf sei durch Abkühlung bedingt (28 A 46b DK: *somnum (...) Parmenides refrigerationem*).

Ähnlich auch Empedokles, der als Ursache des Schlafes eine maßvolle Abkühlung des Blutes, in einer zu starken hingegen den Grund des Todes sieht (31 A 85 DK: *Ἐμπεδοκλῆς τὸν ὕπνον καταψύξει τοῦ ἐν τῷ αἵματι θερμοῦ συμμετρου γίνεσθαι, τῆι δὲ παντελεῖ θάνατον. Ἐμπεδοκλῆς τὸν θάνατον γίνεσθαι διαχωρισμῶι τοῦ πυρώδους <καὶ ἀερώδους καὶ ὕδατώδους καὶ γεώδους>, ἐξ ὧν ἡ σύγκρισις τῷ ἀνθρώπῳ συνεστάθη· ὥστε κατὰ τοῦτο κοινὸν εἶναι τὸν θάνατον σώματος καὶ ψυχῆς· ὕπνον δὲ γίνεσθαι διαχωρισμῶι τοῦ πυρώδους*).

Diese Vorstellungen nimmt später auch Aristoteles in seinen Beschreibungen zur Ursache des Schlafes auf, den er ebenfalls als temporale Abkühlung der eingepflanzten Wärme durch

unterschiedliche Faktoren versteht (*Somn. Vig.* 457b1: *ὥστε φανερόν ἐκ τῶν εἰρημένων ὅτι ὁ ὕπνος ἐστὶ σύνοδος τις τοῦ θερμοῦ καὶ ἀντιπερίστασις φυσικὴ διὰ τὴν εἰρημένην αἰτίαν*).

Empedokles lässt zudem das Menschengeschlecht durch Wirkung des Feuers entstehen (31 B 62 DK: *νῦν δ' ἄγ', ὅπως ἀνδρῶν τε πολυκλαύτων τε γυναικῶν / ἐννεχίους ὄρηκας ἀνήγαγε κρινόμενον πῦρ*) und schreibt der eingepflanzten Wärme eine Bedeutung beim ersten Atemzug des ersten Lebewesen zu (31 A 74 DK: *Ἐμπεδοκλῆς τὴν πρώτην ἀναπνοὴν τοῦ πρώτου ζώου γενέσθαι τῆς ἐν τοῖς βρέφεσιν ὑγρασίας ἀποχώρησιν λαμβανούσης, πρὸς δὲ τὸ παρακενωθὲν ἐπεισόδου τοῦ ἐκτὸς ἀερώδους γινομένης εἰς τὰ παρανοιχθέντα τῶν ἀγγείων· τὸ δὲ μετὰ τοῦτο ἤδη τοῦ ἐμφύτου θερμοῦ τῆι πρὸς τὸ ἐκτὸς ὀρμηὶ τὸ ἀερώδες ὑπαναθλίβοντος τὴν ἐκπνοήν, τῆι δ' εἰς τὸ ἐντὸς ἀνθυποχωρήσει τῶι ἀερώδει τὴν ἀντεπίσοδον παρεχομένου τὴν εἰσπνοήν*). In diesen anschaulichen Worten erkennen wir leicht die Beschreibung der ersten Atemzüge eines Neugeborenen wieder.

Es folgt eine Beschreibung der kontinuierlichen Abfolge von Ein- und Ausatmung, die stark an das platonische Konzept der *περίωσις* (siehe unten) erinnert, indem er eine Abhängigkeit zwischen der Bewegung des Blutes und der Atmung postuliert (31 A 74 DK: *τὴν δὲ νῦν κατέχουσιν φερομένου τοῦ αἵματος ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὸ ἀερώδες διὰ τῶν ῥινῶν ταῖς ἑαυτοῦ ἐπιρροίας ἀναθλίβοντος κατὰ τὴν ἐκχώρησιν αὐτοῦ γίνεσθαι τὴν ἐκπνοήν, παλινδρομοῦντος δὲ καὶ τοῦ ἀέρος ἀντεπεισιόντος εἰς τὰ διὰ τοῦ αἵματος ἀραιώματα τὴν εἰσπνοήν. ὑπομιμνήσκει δὲ τὸ ἐπὶ τῆς κλεψύδρας*).

Für den Autor der hippokratischen Schrift *de victu* ist Feuer und damit Wärme die Potenz, die alles zu bewegen vermag (*Vict.*, VI 472,17 L: *τὸ μὲν γὰρ πῦρ δύναται πάντα διὰ πάντος κινήσαι*). Ähnlich äußert sich auch Aristoteles, wenn er der Wärme bewegende und wachstumsfördernde Qualitäten zuweist (*GA* 732a20: *τὸ δὲ θερμόν κινητικόν; 789a8: ἀύξητικόν γὰρ τὸ θερμόν*).

Besonders prägnant formuliert Demokrit in den bei Aristoteles *Resp.* 472a4 (= 68 A 106,5 DK) überlieferten Worten *ἡ ψυχὴ καὶ τὸ θερμόν ταῦτόν* die Erfahrung, dass Wärme und Leben in einer engen Beziehung zueinander stehen und Aristoteles selbst drückt dies mit ähnlichen Worten aus (*Resp.* 474a25: *τὸ ζῆν καὶ ἡ τῆς ψυχῆς ἕξις μετὰ θερμότητός τινός ἐστι*, bzw. noch klarer *Pr* 861a24 *τὸ γὰρ ζῆν θερμόν*).

Aus den angeführten Zitaten ist erkennbar, dass früh schon in der griechischen Naturphilosophie Wärme mit Entstehung des Lebens und dessen Äußerungen in enger Beziehung gesehen wurde.

Dass die dem menschlichen Körper innewohnende Wärme durch die Atmung gekühlt werden müsse, um sie zu bewahren, ist, wie oben erwähnt, nach dem Zeugnis Galens eine Vorstellung, die erstmals durch Vertreter der westgriechischen Medizin – namentlich Diokles von Karystos und Philistion – ausgesprochen wurde (*de usu resp.*, IV 471,1 K: *τί ποτε οὖν τηλικούτον ἔστι τὸ παρὰ τῆς ἀναπνοῆς ἡμῖν χρηστόν (...)* ἢ τῆς ἐμφύτου θερμασίας ἀνάψυξις τις, ὡς Φιλιστίων τε καὶ Διοκλῆς ἔλεγον; (...) *ὅτι φυλάττουσι τὴν ἐμφυτον θερμότητα, διὰ τοῦτο εἶναι φασὶ χρήσιμους*). Mit diesem durch Galen und dem oben, durch Aetios vermittelten, Zitat des Empedokles, erscheint erstmals der Begriff *eingeborene Wärme* (*ἐμφυτος θερμότης*) in der griechischen Naturwissenschaft und nicht überraschend – sind doch Leben und Atmung so augenscheinlich miteinander verbunden - sogleich im Kontext der Atmung.

Auch für Platon spielt die Wärme für seine Konzeption der Atmungsfunktion eine entscheidende Rolle. Sie ist für ihn eng mit der Bereitstellung und der Verteilung von Nährstoffen im Körper verbunden (siehe unten). Platon verwendet allerdings den Begriff *eingeborene Wärme* nicht; er zeigt aber, dass die Regionen um das Blut und die Gefäße am wärmsten im Körper sind und vergleicht dies mit einer inneren Wärmequelle, die wir wohl mit der eingeborenen Wärme gleichsetzen dürfen (79d1: *πάν ζῶιον αὐτοῦ τάντος περὶ τὸ αἷμα καὶ τὰς φλέβας θερμότατα ἔχει, οἷον ἐν ἑαυτῷ πηγὴν τινα ἐνοῦσαν πυρός*). Indem er diese Wärme zu seinem ihm verwandten Ort außerhalb des Körper streben lässt (79b5: *τὸ θερμὸν δὴ κατὰ φύσιν εἰς τὴν αὐτοῦ χώραν ἔξω πρὸς τὸ συγγενές ὁμολογητέον ἰέναι*) – diese Bewegung stellt zudem den primären Atemtrieb dar – und dieser Ort in den supraterristischen Sphären zu finden ist⁷³ (63b2: *ἐν τῷ τοῦ παντός τόπῳ καθ' ὃν ἡ τοῦ πυρός εἰληχε μάλιστα φύσις, οὗ καὶ πλείστον ἂν ἠθροισμένον εἴη πρὸς ὃ φέρεται*), sehen wir uns an Empedokles erinnert, der bei der Beschreibung der Schöpfung der ersten Menschen ebenfalls dem Streben des Feuers zu seines Gleichen in der Höhe (dem Himmelsfeuer) eine wesentliche Bedeutung beimaß (31 B 62 DK: *τούς (sc. οὐλοφυεῖς τύπους χθονός) μὲν πῦρ ἀνέπεμπε θέλον πρὸς ὁμοῖον ἰκέσθαι*).

Auch der Autor der hippokratischen Schrift über das Fleisch betont die besondere Natur der Wärme, indem er ihr Attribute der Seele wie Unsterblichkeit und die Fähigkeit der Wahrnehmung beimisst und ebenfalls ihr Streben nach den höchsten Sphären betont (*Carn.*, VIII 584,9 L: *δοκεῖ δέ μοι ὁ καλούμεν θερμὸν, ἀθάνατόν τε εἶναι καὶ νοεῖν πάντα καὶ ὀρῆν*

⁷³ auch R. A. Fritzsche interpretiert diese Stelle in diesem Sinne in: Fritzsche R. A., *Der Magnet und die Athmung in antiken Theorien*, RhM. 57 (1902), 377.

καὶ ἀκούειν καὶ ἐδέσθαι πάντα ἔοντα τε καὶ ἐσόμενα· τοῦτο οὖν τὸ πλείστον, ὅτε ἐταράχθη πάντα, ἐξεχώρησεν εἰς τὴν ἀνωτάτω περιφορὴν· καὶ ὀνομήναί μοι αὐτὸ δοκέουσιν οἱ παλαιοὶ αἰθέρα).

Für uns ist es aber Aristoteles, der als erster den Begriff der *eingeborenen Wärme* klar fasst und ihn in seiner Physiologie in einem komplex ausgearbeiteten System, welches Ernährung, Atmung und Leben verbindet, an zentrale Stelle stellt. Es soll in der Folge nur ein kurzer Abriss der aristotelischen Lehre, insoferne sie für die Betrachtung des platonischen Systems von Bedeutung ist, gegeben werden.⁷⁴

Leben und Seele sind an ein gewisses Quantum an Wärme gebunden (*Resp.* 474a25: τὸ ζῆν καὶ ἡ τῆς ψυχῆς ἕξις μετὰ θερμότητός τινός ἐστιν), alle Teile und der ganze Körper der Tiere besitzen sie (*Juv.* 469b7 πάντα δὲ τὰ μέρη καὶ πᾶν τὸ σῶμα τῶν ζῶων ἔχει τινὰ σύμφυτον θερμότητα φυσικὴν· διὸ ζῶντα μὲν φαίνεται θερμά, τελευτῶντα δὲ καὶ στερισκόμενα τοῦ ζῆν τοῦναντίον). Leben ist solange gegeben, als Wärme erhalten wird, anderenfalls tritt der Tod ein (*Juv.* 469b18: ἀνάγκη τοίνυν ἅμα τὸ τε ζῆν ὑπάρχειν καὶ τὴν τοῦ θερμοῦ τούτου σωτηρίαν, καὶ τὸν καλούμενον θάνατον εἶναι τὴν τούτου φθοράν). Die Lebenswärme ist begrenzt, sie erschöpft sich kontinuierlich im Laufe des Lebens (*Resp.* 479a16: διὰ γὰρ τὸ ὀλίγον εἶναι τὸ θερμόν (sc. ἐν τῷ γήραι), ἅτε τοῦ πλείστον διαπεπνευκότητος ἐν τῷ πλήθει τῆς ζωῆς).

Durch Feuer wird alle Nahrung aufbereitet (*Resp.* 474a28: πυρὶ γὰρ ἐργάζεται πάντα). Das Prinzip der Ernährung und die natürliche Wärme haben ihren Sitz im Herzen d. h. auch das natürliche Feuer hat im Herzen seinen Sitz (*Resp.* 474b4: τοῖς δ' ἐναίμοις ἡ καρδία τοῦτο τὸ μέρη ἐστιν).

Wie vor ihm schon Empedokles, Philistion, Diokles und Platon sieht Aristoteles die Aufgabe der Atmung in der Kühlung der eingeborenen Wärme, um deren Erlöschen zu verhindern. Nach seiner Konzeption würde das Feuer erlöschen, wenn ein Übermaß an Wärme vorhanden ist (*μάρανσις*) bzw. das Feuer keine Nahrung (Brennstoff) bekommt (*Resp.* 474b20: ἡ δὲ μάρανσις διὰ πλήθος θερμότητος· καὶ γὰρ ἂν ὑπερβάλλῃ τὸ περίξ θερμόν, καὶ τροφήν ἂν μὴ λαμβάνῃ, φθείρεται τὸ πυρούμενον, οὐ ψυχόμενον ἀλλὰ μαραινόμενον). Auch die Nahrungsaufnahme dient nach Aristoteles unter anderem zur Kühlung der eingeborenen Wärme (*Juv.* 470a22: καὶ γὰρ ἡ τροφή ποιεῖ κατάψυξιν εἰσιούσα, καθάπερ καὶ τοῖς ἀνθρώποις

⁷⁴ siehe auch: Smolsen F., The vital heat, the inborn pneuma and the aether, *JHJ* 77 (1957), 119 – 123. Althof J., Das Konzept der generativen Wärme bei Aristoteles, *Hermes* 120 (1992), 181 – 193.

τὸ πρῶτον προσενεγκαμένοις). Wie schon oben hingewiesen dient nach Aristoteles die Atmung lediglich der Kühlung der eingeborenen Wärme. Aber auch durch seinen Gegensatz, ein Übermaß an Kälte, erlischt das Feuer, ein Vorgang, den Aristoteles mit Auslöschung (*σβέσις*) bezeichnet (*Resp.* 474b19: *καὶ πηγνυμένου διὰ ψύχους ὑπερβολήν, ἀποθνήσκουσιν* (sc. τὰ ζῶια)).

In einer berühmten Stelle in *de generatione animalium* misst Aristoteles der eingeborenen Wärme zudem eine bedeutende Rolle in der Wirkentfaltung des Samens bei, wobei er sie aber klar vom Feuer und seinen Eigenschaften abgrenzt (eine Reaktion auf das platonische Feuer im *Timaeus*?), mit dem „Pneuma“ gleichsetzt und eine „analoge Beziehung“ zum Element der Sterne zuspricht (*GA* 763b30: *πάσης μὲν οὖν ψυχῆς δύνάμιν ἑτέρου σώματος ἔοικε κεκοινωνηκέναι καὶ θειοτέρου τῶν καλουμένων στοιχείων· ὡς δὲ διαφέρουσι τιμιότητι αἱ ψυχαὶ καὶ ἀτιμία ἀλλήλων, οὕτω καὶ ἡ τοιαύτη διαφέρει φύσις. πάντων μὲν ἐν τῷ σπέρματι ἐνυπάρχει, ὅπερ ποιεῖ γόνιμα εἶναι τὰ σπέρματα, τὸ καλούμενον θερμόν. τοῦτο δ' οὐ πῦρ οὐδὲ τοιαύτη δυνάμις ἐστίν, ἀλλὰ τὸ ἐμπεριλαμβανόμενον ἐν τῷ σπέρματι καὶ ἐν τῷ ἀφρώδει πνεῦμα καὶ ἡ ἐν τῷ πνεύματι φύσις, ἀνάλογον οὖσα τῷ τῶν ἄστρον στοιχείῳ*).

Wir können somit zusammenfassend sagen, dass Wärme in den physikalischen und physiologischen Vorstellungen seit den Vorsokratikern eine bedeutende Rolle spielt und auch von Platon sowie Aristoteles in zentralen Punkten ihrer Naturphilosophie übernommen wurde. Über den, mit ihm eng verwandten Begriff des Pneumas, hat das Konzept der eingeborenen Wärme auch die nacharistotelische Biologie und Medizin lange Zeit entscheidend beeinflusst.⁷⁵ Der überragenden Bedeutung der eingeborenen Wärme für die physiologischen Vorstellungen der antiken Ärzte Rechnung tragend, hat Galen diese und deren Eigenschaften treffend mit *τῆς ζωτικῆς δυνάμεως οὐσίαν εἶναι τὸ ἔμφυτον θερμόν* bezeichnet.⁷⁶

4.2.2.3. Zusammenfassung der Grundlagen der platonischen Physiologie der Atmung und des Stoffwechsels

Die platonische Atemphysiologie beruht auf folgenden, zumeist nicht näher begründeten, Voraussetzungen, Vorstellungen, die zumeist schon von den vorsokratischen Naturphilosophen formuliert wurden (siehe auch oben) und zumeist auf einfachen

⁷⁵ vgl. F. Solmsen, F., a. a. O.

⁷⁶ Galen, *Hipp. Epid. VI comm. III*, XVII/2, 55,8 K.

Beobachtungen an belebten Organismen und zu physikalischen Phänomenen der Wärme beruhen:

1. In jedem Lebewesen ist der Bereich um das Blut und die Blutgefäße am wärmsten, als befände sich im Körper eine Feuerquelle (79d1: *πάν ζῶιον αὐτοῦ τάντος περι τὸ αἷμα καὶ τὰς φλέβας θερμότατα ἔχει, οἷον ἐν ἑαυτῷ πηγὴν τινα ἐνοῦσαν πυρός*). Ähnliches finden wir auch im CH, wenn der Autor der Schrift über das Fleisch schreibt: *καὶ τὸ θερμὸν πλεῖστον ἔνι τῆσι φλεψὶ καὶ τῆι καρδίῃ* (*Carn.*, VIII 592, 1 L).
2. Die Strahlen des inneren Feuers folgen dem Luftstrom d.h. der Ein- und Ausatmung (78d6: *τὰς δὲ ἐντός τοῦ πυρός ἀκτίνας διαδεδεμένας ἀκολουθεῖν ἐφ' ἑκάτερα ἰόντος τοῦ ἀέρος*. 78e2 *τούτωι δὲ δὴ τῷ γένει τὸν τὰς ἐπωνυμίας θέμενον ἀναπνοὴν καὶ ἐκπνοὴν λέγομεν θέσθαι τοῦνομα*). Wie oben gezeigt wurde, ist dies eine Ansicht, die erstmals von Empedokles vertreten wurde und lässt sich leicht aus der Beobachtung des gegenüber der Umgebungstemperatur wärmeren Atemstroms ableiten.
3. Der Strom der Luft und somit auch des Feuers erfolgt über die Atemwege *sensu stricto* und über die Haut (79d6: *δυοῖν δὲ τοῖν διεξόδοιν οὔσαιν, τῆς μὲν κατὰ τὸ σῶμα ἔξω, τῆς δὲ αὐ κατὰ τὸ στόμα καὶ ῥίνας*). Auch diese Ansicht geht auf Empedokles zurück und wurde von Vertretern der sikelischen Ärzte, namentlich Philistion gelehrt.
4. Die (innere) Wärme strebt von Natur aus zu dem ihr angestammten verwandten Ort außerhalb des Körpers (79d5: *τὸ θερμὸν δὴ κατὰ φύσιν εἰς τὴν αὐτοῦ χώραν ἔξω πρὸς τὸ συγγενές ὁμολογητέον ἰέναι*). Empedokles kann auch hier als primäre Quelle angesehen werden: in seiner Zoogonie zeigt er, dass für die Entstehung der Geschlechter die Neigung des Feuers zu Gleichem zu gelangen entscheidend ist, dieses Gleiche findet sich aber in der Höhe im Bereich des Himmelsfeuers (31 B 62,6 DK: *τοὺς μὲν πῦρ ἀνέπιπτε θέλον πρὸς ὁμοῖον ἰκέσθαι*). Ein Streben des Warmen zu den supraterristischen Sphären finden wir auch im CH in der Schrift über das Fleisch (*Carn.*, VIII 584,9f L: *δοκέει δὲ μοι ὁ καλούμεν θερμὸν, ἀθάνατον τε εἶναι καὶ νοέειν πάντα καὶ ὀρῆν καὶ ἀκούειν καὶ ἐδέναι πάντα ἐόντα τε καὶ ἐσόμενα· τοῦτο οὖν τὸ πλεῖστον, ὅτε ἐταράχθη πάντα, ἐξεχώρησεν εἰς τὴν ἀνωτάτω περιφορῆν· καὶ ὀνομήναί μοι αὐτὸ δοκεῖσιν οἱ παλαιοὶ αἰθέρα*). Diese Vorstellung ist Ausdruck einer allgemeineren Tendenz zur Vereinigung gleichartiger Eigenschaften, wie dies treffend

Demokrit mit den Worten *τὰ ὅμοια πρὸς τὰ ὅμοια καθάπερ ἐν τῷ παντί* (68 A 99a DK) beschreibt.

5. Es gibt keinen leeren Raum (79b1: *ἐπειδὴ κενὸν οὐδὲν ἔστιν εἰς ὃ τῶν φερομένων δύναται ἂν εἰσελθεῖν τι*); eine Vorstellung die wohl auf Parmenides zurück geht (z. B. 28 B6 DK: *χρὴ τὸ λέγειν τε νοεῖν τ' ἐὸν ἔμμεναι· ἔστι γὰρ εἶναι, ἢ μηδὲν δ' οὐκ ἔστιν· τὰ σ' ἐγὼ φράζεσθαι ἄνωγα*) und von seinem Schüler Melissos mit Worten zum Ausdruck gebracht wurde, die stark an Platon erinnern (30 B7 DK: *οὐδὲ κενεὸν ἔστιν οὐδέν*). Ähnlich äußert sich auch Empedokles (31 B 14 DK: *τοῦ πάντος δ' οὐδὲν κενεὸν· πόθεν οὖν τί κ' ἐπέλθοι*).

Wir sehen also, dass für Platon einerseits die dem lebenden Körper innewohnende Wärme an zentraler Stelle seiner Atemphysiologie zu finden ist. Andererseits vertritt er das Konzept der Hautatmung und steht so in der Tradition der westgriechischen Naturphilosophen, namentlich des Empedokles, Philistion von Lokroi und wahrscheinlich auch des Diokles von Karystos.

Vor der Darstellung der platonischen Konzeption, sollen noch kurz die Ansichten der vorsokratischen Naturphilosophen zur Physiologie der Atmung dargestellt werden.

4.2.2.4. Ansichten der Naturphilosophen vor Platon zur Physiologie der Atmung⁷⁷

Schriften vorplatonischer Forscher zur Funktion und Bedeutung der Atmung liegen nur bruchstückhaft vor. Wie so häufig ist es auch hier Aristoteles, der sich in seiner Schrift *de respiratione* intensiv mit der Vorstellung der alten Physiologen auseinandersetzt. Er zitiert ein längeres Fragment aus **Empedokles'** Werk über *die Natur*, in der der Haut eine zentrale Bedeutung in der Atmung zugeschrieben wird (*Resp.* 473b9-474a6, DK 31 B 100): Luft folge über Poren, die an der Haut (*ῥινόσ*) verteilt sind, dem sich von der Haut wegbewegenden Blut. Strömt das Blut wieder in die entgegengesetzte Richtung, werde die Luft wieder aus dem Körper hinausgedrückt. Verglichen wird der Vorgang mit dem Wirkmechanismus einer Klesph Hydra (DK 31 B 100: *ὡδε δ' ἀναπνεῖ πάντα καὶ ἐκπνεῖ· πᾶσι λίφαιμοι ἢ σαρκῶν σύριγγες πύματον κατὰ σῶμα τέτανται, ἢ καὶ σφιν ἐπὶ στομίοις πυκιναῖς τέτρηνται ἄλοξιν ἢ ῥινῶν ἔσχατα τέρθρα διαμπερές, ὥστε φόνον μὲν ἢ κεύθειν, αἰθέρι δ' εὐπορίην διόδοισι τετμησθαι. ἢ ἐνθεν ἔπειθ' ὅποταν μὲν ἀπαίξῃ τέρην αἷμα, ἢ αἰθῆρ παφλάζων καταίσσειται οἰδματι μάργωι, ἢ εὐτε*

⁷⁷ siehe auch: Fritzsche, R. A., *Der Magnet und die Atmung in antiken Theorien*, RhM 57 (1902).

δ' ἀναθρόωσκη, πάλιν ἐκπνέει, ὡσπερ ὅταν παῖς / κλεψύδρηι παίζουσα διειπετέος χαλκοῖο).

Den Zweck der Atmung und ob alle Tiere atmen gibt Empedokles allerdings nicht an.

Auch der im 4. Jahrhundert wirkende **Philistion** von Lokroi, der neben Empedokles, Pausanias, Gorgias, Akron und Euryodes den sikelischen Naturphilosophen bzw. Ärzten zugerechnet wird hat das Konzept der Hautatmung beibehalten (*AL XX 45: οὐ γὰρ μόνον κατὰ τὸ στόμα καὶ τοὺς μυκτῆρας ἢ ἀναπνοὴ γίνεται, ἀλλὰ καὶ καθ' ὅλον τὸ σῶμα*). Nach Ansicht Wellmanns habe Platon anlässlich seiner ersten sikelischen Reise (388) Philistion gemeinsam mit dem Pythagoreer Timaios in Syrakus kennengelernt und sei so mit den Lehren dieser Männer in Kontakt gekommen.⁷⁸ Auf Grund dieser, zumindest potentiellen, Kontaktmöglichkeit und der inhaltlichen Nähe zu Platon vertritt Wellmann wie auch Fredrich⁷⁹ die Ansicht, Philistion sei von Platon im medizinischen Teil des Timaeus benützt wurden.

Nach **Demokrit** atmen alle Tiere (*Resp.* 470b28f), um zu verhindern, dass die Seele, die mit Wärme identifiziert wird, aus dem Körper ausgepresst werde (*Resp.* 471b30f). Wärme und Seele, die primären Formen des Kugelgestaltigen, träten bei der Einatmung in den Körper ein, höben den Druck auf und verhinderten derart das Entweichen der Seele. Ohne Atmung würde die Seele/Wärme entweichen und der Tod eintreten (*Resp.* 472a11: *καὶ διὰ τοῦτο ἐν τῷ ἀναπνεῖν καὶ ἐκπνεῖν εἶναι τὸ ζῆν καὶ ἀποθνήσκειν*).

Wenn wir die unter dem Namen Pseudo-Soranus vermittelten *Quaestiones medicinales* als einigermaßen verlässliche Quelle heranziehen dürfen, hat schon **Hippokrates** der eingepflanzten Wärme eine Funktion in der Verdauung fester und flüssiger Nahrung beigemessen (*Quaest. Med.* 61 (= p. 255,28 Rose): *Hippocrates ab innato in nobis calore fieri digestionem dixit*).

⁷⁸ Wellmann, M., Die Fragmente der sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, Berlin 1901, 68.

⁷⁹ Fredrich, C., Hippokratische Untersuchungen, in: Philologische Untersuchungen. Heft XV (hrsg. v. Kiessling A. & U. v. Wilamowitz-Moellendorff), Berlin 1899, 47.

4.2.2.5. Darstellung der Theorie der Atmung und des Stoffwechsels bei Platon

4.2.2.5.1. Ursache der Atmung

Aristoteles wirft Platon anlässlich seiner Behandlung der platonischen Atemphysiologie vor, er habe nicht gesagt, warum Atmung notwendig sei (*Resp.* 472b24: *ἔτι δὲ τὸ τίνοσ ἐνεκα ταῦθ' ὑπάρχει τοῖς ζώοις (λέγω δὲ τὸ ἀναπνεῖν καὶ τὸ ἐκπνεῖν) οὐθὲν εἰρήκασιν οἱ τοῦτον τὸν τρόπον λέγοντες, ἀλλ' ὡς περὶ συμπτώματός τινος ἀποφαίνονται μόνον*). Im *Timaeus* finden wir allerdings zwei Gründe für die Atmung angeführt:

1. Sie wird einerseits zur Kühlung des Herzens benötigt (72d1: *ἵνα τὸ τε πνεῦμα καὶ τὸ πῶμα δεχομένη* (sc. *ἡ ἰδέα τοῦ πλεύμονος*), *ψύχουσα, ἀναπνωὴν καὶ ῥαιστώνην ἐν τῷ καύματι παρέχοι*). Dieser Aspekt der Atmung wurde bereits oben besprochen.

2. Andererseits diene sie der Ernährung der Lebewesen: In Platons *Timaeus* finden wir die Physiologie der Atmung in komplexer und faszinierender Weise mit Aspekten der Ernährung und somit dem Energiestoffwechsel verbunden (78e3: *πάν δὲ δὴ τὸ τ' ἔργον καὶ τὸ πάθος τοῦθ' ἡμῶν τῷ σώματι γέγονεν ἀρδομένῳ καὶ ἀναψυχομένῳ τρέφεσθαι καὶ ζῆν*). Obwohl sich Aristoteles explizit gegen diese Vorstellungen ausspricht, werden wir sehen, dass grundsätzliche Aussagen dieser Physiologie auch heute noch Gültigkeit beanspruchen können (*Resp.* 473a3: *ἀλλὰ μὴν οὐδὲ τροφῆς γε χάριν ὑπολεπτέον γίνεσθαι τὴν ἀναπνοήν, ὡς τρεφομένου τῷ πνεύματι τοῦ ἐντὸς πυρός, καὶ ἀναπνέοντος μὲν ὥσπερ ἐπὶ πῦρ ὑπέκκαυμα ὑποβάλλεσθαι, τραφέντος δὲ τοῦ πυρός γίνεσθαι τὴν ἐκπνοήν*).

4.2.2.5.2. Platon und der Erste Hauptsatz der Wärmelehre – Überlegungen zu Prinzipien des Energiestoffwechsels

Ausgehend von der Tatsache, dass Leben zwangsweise unter Bedingungen stattfindet, die durch Feuer – nach moderner physiologischer Diktion würde man „Verbrennung“ sagen – und Luft gekennzeichnet sind (77a1: *τὴν δὲ ζωὴν ἐν πυρὶ καὶ πνεύματι συνέβαινε ἐξ ἀνάγκης*) und die zu einem Schwund von Körpersubstanz führen (77a2: *διὰ ταῦτα ὑπὸ τούτων τηκόμενον κενούμενόν τ' ἔφθινεν* (sc. *τὸ σῶμα*)), wird auf die Notwendigkeit der Ernährung für den menschlichen Körper hingewiesen. Zum Zwecke der Ernährung werden von den als Helfer des Demiurgen fungierenden und nach seinem Vorbild wirkenden Göttern die Pflanzen geschaffen (77a3: *βοήθειαν αὐτῷ* (sc. *τῷ θνητῷ ζώῳ*) *θεοὶ μηχανῶνται. τῆς γὰρ ἀνθρωπίνης συγγενῆ φύσεως φύσιν ἄλλαις ιδέαις καὶ αἰσθήσεσιν κεραννύντες, ὥσθ' ἕτερον ζῶιον εἶναι,*

φυτεύουσιν· ἃ δὴ νῦν ἡμερα δένδρα καὶ φυτὰ καὶ σπέρματα πειδευθέντα ὑπὸ γεωργίας τιθασῶς πρὸς ἡμᾶς ἔσχεν).

Noch prägnanter formuliert Platon die Notwendigkeit der Ernährung 81a4 - b5, wo er darauf hinweist, dass die Umwelt einen Abbauprozess biologischer Strukturen bewirke - diese „schmelze“ (*τήκει*) - und es zum Schwund an Körpermasse (*φθίσις*) käme, falls weniger Nahrung zugeführt, als verbraucht werde; im gegensätzlichen Fall käme es zum Aufbau von Körpermasse (81a4: *τὰ περιεστῶτα ἐκτὸς ἡμᾶς τήκει* und 81b4: *ὅταν μὲν δὴ πλεόν τοῦ ἐπιρρέοντος ἀπίη, φθίνει πᾶν, ὅταν δὲ ἔλαττον, ἀυξάνεται*).

In diesen Sätzen kann eine frühe Formulierung des Ersten Hauptsatzes der Wärmelehre (Energieerhaltungssatz) gesehen werden. Viele Jahrhunderte später wird Robert Mayer, angeregt ebenfalls durch physiologische Beobachtungen am Menschen, diesem fundamentalen Grundgesetz der Physik und der Biologie Worte leihen, die an die Ausführungen des platonischen Timaeus erinnern: „Jedes Individuum ist während seines Lebens oftmals äußeren Veränderungen unterworfen, und der chemische Prozess im Körper muss, wenn Existenz und Gesundheit bewahrt werden sollen, sich gleichzeitig bald erhöhen, bald vermindern“.⁸⁰

Als Nahrungsmittel dienen wie gesagt die Pflanzen, die Plato im Gegensatz zu Aristoteles (*PA 681a13: ἡ γὰρ φύσις μεταβαίνει συνεχῶς ἀπὸ τῶν ἀψύχων εἰς τὰ ζῶια διὰ τῶν ζώντων μὲν οὐκ ὄντων δὲ ζώων* (i.e. *τὰ φυτὰ*)) auch den Lebewesen (*77a5: ἕτερον ζῶιον*) zuordnet, da alles, was Anteil am Leben hat, mit Recht ein Lebewesen genannt werden könne (*77b1: πᾶν γὰρ οὖν ὅτιπερ ἂν μετάσχη τοῦ ζῆν, ζῶιον μὲν δίκῃ λέγοιτο ὀρθότατα*).

Da von tierischen Nahrungsmitteln explizit nicht gesprochen wird, können wir wenig überraschend einen Einfluss pythagoreischer Gedankenguts erkennen;⁸¹ nicht zuletzt ist es ja auch ein Pythagoreer, der Platos Biologie des Menschen vorträgt. Bemerkenswert ist mit Blick auf Aristoteles auch eine von Platon den Pflanzen zugesprochene und durch die neuzeitliche Physiologie auch bestätigte ästhetische Potenz (*77a5: καὶ αἰσθησεσιν κεραννύντες* (sc. *οἱ θεοί*)).

⁸⁰ Mayer, R., Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde. Heilbronn 1845 (Nachdruck in: Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 37, Frankfurt 2003, 59).

⁸¹ Haussleitner, J., Der Vegetarismus in der Antike, in: Religionsgeschichtliche Versuche und Vorarbeiten, Band 24 (hrsg. Malten L. & O. Weinreich), Berlin 1935, 79 – 163.

4.2.2.6. Aufnahme der Nährstoffe aus dem Darm in das Gefäßsystem

Um den Körper in allen seinen Teilen mit Nährstoffen zu versorgen, ist dieser, nach den physiologischen Vorstellungen Platons, in ähnlicher Weise wie ein Garten durch ein Bewässerungssystem mit Blutgefäßen drainiert (77c7: *τὸ σῶμα αὐτὸ ἡμῶν δεωχέτευσαν τέμνοντες οἶον ἐν κήποις ὀχετούς, ἵνα ὥσπερ ἐκ νόματος ἐπιόντος ἄρδοιτο*). Diese treffende Beschreibung (Abb. 14) des Blutgefäßsystems hat später auch Aristoteles für seine Beschreibung der Blutgefäße von Platon übernommen (PA 668a14: *ἔοικε δ' ὥσπερ ἐν τε τοῖς κήποις αἱ ὑδραγωγίαι κατασκευάζονται*).

Wird bei Aristoteles Blut als Nahrung zur Bildung der Teile der Lebewesen in den Gefäßen transportiert, wobei beide – Gefäße und Blut - zwangsläufig (*ἀναγκαῖον*) ihren Ursprung im Herzen haben (*Resp.* 474b4-7), sind bei Platon Atmung, Blutkreislauf und Ernährung in komplexer Weise miteinander verbunden:

In der Beantwortung der Frage, wie die Nahrung aus dem Darm in die Blutgefäße gelange, weist Platon darauf hin, dass kleine Elemente Strukturen, die aus größeren Elementen aufgebaut sind, zu durchdringen vermögen, aber nicht umgekehrt (78a2: *ὅτι πάντα ὅσα ἐξ ἐλαττόνων συνίσταται στέγει τὰ μείζω, τὰ δὲ ἐκ μειζόνων τὰ μικρότερα οὐ δύναται*). Dieses Prinzip wird nun für den transmuralen Stofftransport – d.h. der Strom der Nährstoffe aus den Eingeweiden in das Blut – angewandt (78b2: *τούτοις οὖν κατεχρήσατο ὁ θεὸς εἰς τὴν ἐκ τῆς κοιλίας ἐπὶ τὰς φλέβας ὑδρεῖαν*).

Das innere Feuer, in komplexer Weise mit der Atmung verbunden (siehe unten), nimmt die Nährstoffe auf, baut sie ab - „schmilzt“ (*τήκει*) sie - und führt die so zerkleinerten Teile durch die Ausgänge, durch die es selbst durchtritt, wie aus einer Quelle (=Darm) über Kanäle in die Gefäße und bewirkt so den Nährstofffluss aus dem Darm in die Gefäße (79a1 *τὰ σιτία καὶ ποτὰ λάβη, τήκει δὴ, καὶ κατὰ μικρὰ διαιροῦν, διὰ τῶν ἐξόδων ἥπερ πορεύεται διάγον, οἶον ἐκ κρήνης ἐπ' ὀχετούς ἐπὶ τὰς φλέβας ἀντλοῦν αὐτά, ρεῖν ὥσπερ ἀυλῶνος διὰ τοῦ σώματος τὰ τῶν φλεβῶν ποιεῖ ρεύματα*).

Es überrascht, wie sich hier Platons Vorstellungen mit modernen physiologischen Konzepten zur Verdauung decken: Die oral aufgenommene Nahrung wird im Gastrointestinaltrakt durch Enzyme aufgespalten. Die derart entstandenen kleineren Moleküle werden durch aktive,

energieverbrauchende Prozesse in das intestinale Blutgefäßsystem transportiert. Es liegt nahe, diesen energetischen Prozess mit dem Wirken des inneren Feuers gleichzusetzen.

Die Bausteine der Nahrung ergänzen also mittels der Transportfunktion des Blutes (80e6: *αἷμα, νομὴν σαρκῶν καὶ σύμπαντος τοῦ σώματος*) die Gewebe des Körpers (81a2: *ὅθεν ὑδρευόμενα ἕκαστα πληροῖ τὴν τοῦ κενουμένου βάσιν*). Die elementaren Nahrungsbestandteile gelangen zu den Geweben, die aus ähnlichen (chemischen) Strukturen aufgebaut sind (81a4: *τὸ συγγενὲς πᾶν φέρεται πρὸς ἑαυτό*) und halten so den endogenen Zerfallsprozess auf (81b2: *πρὸς τὸ συγγενὲς οὖν φερόμενον ἕκαστον τῶν ἐντὸς μερισθέντων τὸ κενωθὲν τότε πάλιν ἀνεπλήρωσεν*). Wir können hier den Einfluss des Anaxagoras erkennen, für den bekanntlich in jeder anorganischen aber auch organischen Struktur von jedem ein Teil enthalten ist (59 B 11 DK: *λέγει δὲ σαφῶς, ὅτι ἐν παντὶ παντὸς μοῖρα ἔνεστι (...)*), denn, wie sollte aus Nicht-Haar Haar entstehen und aus Nicht-Fleisch Fleisch (59 B 10 DK: *καὶ γὰρ ἐν τῇ αὐτῇ γονῇ καὶ τρίχας εἶναι καὶ ὄνυχας καὶ φλέβας καὶ ἀρτηρίας καὶ νεῦρα καὶ ὀστᾶ καὶ τυγχάνειν μὲν ἀφανῆ διὰ μικρομέρειαν, ἀξανάμενα δὲ κατὰ μικρὸν διακρίνεσθαι. πῶς γὰρ ἄν, φησὶν, ἐκ μὴ τριχὸς γένοιτο θρίξ καὶ σὰρξ ἐκ μὴ σαρκός*). Platon überträgt diese Vorstellung allerdings auf die molekulare Ebene und kommt somit mit seinen Spekulationen modernen Vorstellungen zum Intermediärstoffwechsel sehr nahe.

Ähnlich wie Platon argumentiert auch Aristoteles: Auch bei ihm ist es die innere Wärme, die die Nährstoffe für den Körper aufbereitet und so in enger Beziehung zum Stoffwechsel steht (PA 650a3: *ἐπεὶ δ' ἀνάγκη πᾶν τὸ ἀξανάμενον λαμβάνειν τροφήν, ἢ δὲ τροφή πᾶσιν ἐξ ὑγροῦ καὶ ξηροῦ, καὶ τούτων ἢ πέψις γίνεται καὶ ἡ μεταβολὴ διὰ τῆς τοῦ θερμοῦ δυνάμεως, καὶ τὰ ζῶια πάντα καὶ τὰ φυτὰ, κἂν εἰ μὴ δι' ἄλλην αἰτίαν, ἀλλὰ διὰ ταύτην ἀναγκαῖον ἔχειν ἀρχὴν θερμοῦ φυσικῆν*).

Die Nährstoffe üben bei Platon potentiell auch einen schädigenden Einfluss auf den Organismus aus. In der Jugend ist die Struktur des Körpers durch den Aufbau aus neuen Dreiecken – die Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde lassen sich, wie bei der Besprechung der Gewebe gezeigt wurde, auf Dreiecke zurückführen - noch fest und vermag einer, durch die Nährstoffe ausgeübten, schädigenden Einwirkung zu widerstehen (81b5: *νέα μὲν οὖν σύστασις τοῦ παντὸς ζώιου, καινὰ τὰ τρίγωνα οἷον ἐκ δρυόχων ἔτι ἔχουσα τῶν γενῶν, ἰσχυράν μὲν τὴν σύγκλεισιν αὐτῶν πρὸς ἄλληλα κέκτῃται*). Bedingt durch Umwelteinflüsse, wird im Alter hingegen der negative Einfluss der Ernährung wirksam: die Nährstoffe können nicht mehr ausreichend abgebaut werden, der Abbau der Gewebe wird nicht mehr ergänzt, das

Lebewesen altert und stirbt schließlich (81c6: *ὅταν δὲ ἡ ρίζα τῶν τριγώνων χαλαίᾳ διὰ τὸ πολλοὺς ἀγῶνας ἐν πολλῷ χρόνῳ πρὸς πολλὰ ἡγωνίσθαι, τὰ μὲν τῆς τροφῆς εἰσιόντα οὐκέτι δύναται τέμνειν εἰς ὁμοιότητα ἑαυτοῖς, αὐτὰ δὲ ὑπὸ τῶν ἔξωθεν ἐπεισιόντων εὐπετῶς διαιρεῖται· φθίνει δὴ πᾶν ζῶιον ἐν τούτῳ κρατούμενον, γῆράς τε ὀνομάζεται τὸ πάθος. τέλος δέ, ἐπειδὴ τῶν περὶ τὸν μυελὸν τριγώνων οἱ συναρμοσθέντες μηκέτι ἀντέχουσιν δεσμοῖσι τῷ πόνῳ διιστάμενοι).*

Auch in diesen Aussagen Platons zur Ernährungsphysiologie erkennen wir Parallelen zu Ansichten der modernen Biologie: so werden die Baustoffe der Nahrung in die entsprechenden Gewebe transportiert - Glukose in das Gehirn und in den Muskel, Fette und Proteine in die Leber und den Muskel - und in diesen Geweben in speziellen Abschnitten gespeichert.

Die potentiell negativen Aspekte der Nahrungszufuhr sind in der modernen Medizin umfassend beschrieben und Ursache so wichtiger Erkrankungen wie z. B. der Atherosklerose.

Natürlicher Tod – d.h. Tod abgesehen von Krankheiten und Verletzungen - wird also bei Platon als Folge von Umwelteinflüssen und negativer Auswirkungen der Ernährung aufgefasst. Die physikalische Umgebung des Menschen wird von ihm somit in die Beschreibung des – wenn eine moderne Nomenklatur der beschriebenen physiologischen Prozesse verwendet werden darf – Energiestoffwechsels biologischer Strukturen miteinbezogen. Auch dies ist eine Betrachtungsweise, die erst im 20. Jahrhundert in der Beschreibung physiologisch-energetischer Vorgänge konsequent Eingang gefunden hat und diese so erst exakt zu beschreiben ermöglichte.

Für Aristoteles ist der natürliche Tod ebenfalls durch ein energetisches Versagen – das Erlöschen der Wärme - bedingt und stimmt somit ebenfalls mit modernen Vorstellungen überein; im Gegensatz zu Platon, wird von ihm die Umgebung des Lebewesen aber nicht in die Betrachtung mit einbezogen (*Juv.* 469b18: *ἀνάγκη τοίνυν ἅμα τὸ τε ζῆν ὑπάρχειν καὶ τὴν τοῦ θερμοῦ τούτου σωτηρίαν, καὶ τὸν καλούμενον θάνατον εἶναι τὴν τούτου φθοράν).*

4.2.2.6.1. Die Atmung und ihre Verbindung zum Stofftransport aus dem Darm in das Gefäßsystem

Dreimal (78a1f., 79b1f., 80d1f.) setzt Platon an, um die komplizierten physiologischen Zusammenhänge zu erklären. Demzufolge ist auch der Darstellung im Text teilweise schwer zu folgen.

Der Atemzyklus (*ἡ περίωσις*)

Zweck des nun zu beschreibenden Atemzyklus ist, die Bewässerung (Versorgung mit Nährstoffen) und Kühlung des Körpers (78e4, siehe oben).

Der Atemantrieb

Wie oben gezeigt wurde, ist der Bereich um die Gefäße insbesondere des Thorax (*κύρτος*), der auch mit einem Geflecht verglichen wurde (79d1: *ὁ δὴ καὶ προσηκιάζομεν τῷ τοῦ κύρτου πλέγματι*), am wärmsten. Diese Wärme strebt ihrer Natur gemäß zu einem Ort außerhalb des Körpers, der eine ihr verwandte Potenz aufweist (79d5: *τὸ θερμὸν δὴ κατὰ φύσιν εἰς τὴν αὐτοῦ χώραν ἔξω πρὸς τὸ συγγενές ὁμολογητέον ἰέναι*). Dieser Ort findet sich in den supraterristischen Sphären.

Die Ausatmung (*ἡ ἐκπνοή*) durch Mund und Nase und Einstrom der Luft durch die Haut

Da es keinen leeren Raum gibt, verdrängt die ausgeatmete Luft die den Körper umgebende (79b2: *τὸ δὲ πνεῦμα φέρεται παρ' ἡμῖν ἔξω, τὸ μετὰ τοῦτο ἤδη παντὶ δήλον ὡς οὐκ εἰς κενόν, ἀλλὰ τὸ πλησίον ἐκ τῆς ἔδρας ὠθεῖ· τὸ δ' ὠθούμενον ἐξελαύνει τὸ πλησίον αἰεῖ*). Da wiederum die Körperoberfläche durchgängig für Luft ist (79c3: *διὰ μανῶν τῶν σαρκῶν*) – auch hier sind wir an eine wesentliche Grundvoraussetzung der platonischen Physiologie erinnert: kleinere Moleküle können Strukturen, die aus größeren aufgebaut sind durchdringen (siehe oben 78a2 und 58b1: *διὸ δὴ πῦρ μὲν εἰς ἅπαντα διελήλυθε, ἀήρ δὲ δεύτερον*) – gelangt die den Körper umgebende Luft (sie wurde 78d1 mit *τὸ κύτος τοῦ κύρτου* bezeichnet) über die Poren der Haut in den Körper zurück, nimmt den von der warmen Luft verlassenen Platz ein und verhindert so die Entstehung eines leeren Raumes (79b5: *πᾶν περιελαυνόμενον εἰς τὴν ἔδραν ὅθεν ἐξῆλθεν τὸ πνεῦμα*).

Der Ausstrom der Luft durch die Haut und die Einatmung (ή ἀναπνοή) durch Mund und Nase

Da nun diese Luft ihrerseits erwärmt wird, gelangt sie durch die Haut wieder nach außen und drängt die umgebende Luft – sie stammt von der ursprünglichen Ausatmung und ist zwischenzeitlich abgekühlt - über Nase und Mund zurück in den Körper.

Platon vergleicht diese Zyklen der Atmung mit dem Bild eines umlaufenden Rades (79c1: *οἶον τροχοῦ περιαγομένου γίνεταί*) und Aristoteles verwendet anlässlich der Besprechung der platonischen Atemphysiologie in *Resp.* 472b6 die Bezeichnung *ή περίωσις* für dieses Modell Platons. Aus der Beschreibung im *Timaeus* geht allerdings klar hervor, dass es sich nicht um einen zirkulären Luftstrom, sondern um eine, aus vier Schritten bestehende, Schaukelbewegung der Atemluft handelt:

1. Ausstrom der Luft durch Mund und Nase (von Platon als *έκπνοή* bezeichnet)
2. Einstrom der Luft durch die Haut
3. Ausstrom der Luft durch die Haut
4. Einstrom der Luft durch Mund und Nase (von Platon als *ἀναπνοή* bezeichnet)

(79c2f: *διὸ δὴ τὸ τῶν στήθων καὶ τὸ τοῦ πλεύματος ἔξω μεθιέν τὸ πνεῦμα πάλιν ὑπὸ τοῦ περι τὸ σῶμα ἀέρος, εἴσω διὰ μανῶν τῶν σαρκῶν δυομένου καὶ περιελαυνονένου, γίνεταί πλήρες· αὐθις δὲ ἀποτρεπόμενος ὁ ἀήρ καὶ διὰ τοῦ σώματος ἔξω ἰὼν εἴσω τὴν ἀναπνοὴν περιωθεῖ κατὰ τοῦ στόματος καὶ τὴν μυκτῆρων δίοδον).*

Wie schon gezeigt, ist dieses Konzept der platonischen Atemphysiologie im Wesentlichen schon von den sikelischen Naturphilosophen, namentlich Empedokles, Philistion und möglicher Weise (abhängig von seiner Datierung) auch Diokles von Karystos vorgezeichnet worden. Die Abhängigkeit Platons von diesen Denkern zeigt sich auch in der großen Ähnlichkeit seiner Konzeption zum Atemzyklus mit der empedokleischen Vorstellung zum ersten Atemzug des ersten Lebewesens, die uns durch Aetius überliefert ist (31A 74 DK: *Ἐμπεδοκλῆς τὴν πρώτην ἀναπνοὴν τοῦ πρώτου ζώου γενέσθαι τῆς μὲν ἐν τοῖς βρέφεσιν ὑγρίας ἀποχώρησιν λαμβανούσης, πρὸς δὲ τὸ παρακενωθὲν ἐπεισόδου τοῦ ἐκτὸς ἀερώδους γινομένης εἰς τὰ παρανοιχθέντα τῶν ἀγγείων· τὸ δὲ μετὰ τοῦτο ἤδη τοῦ ἐμφύτου θερμοῦ τῆι πρὸς τὸ ἐκτὸς ὄρμηι τὸ ἀερώδες ὑπαναθλίβοντος τὴν ἐκπνοήν, τῆι δὲ εἰς τὸ ἐντὸς ἀνθυποχωρήσει τῶι ἀερώδει τὴν ἀντεπίσοδον παρεχομένου τὴν εἰσπνοήν. τὴν δὲ νῦν κατέχουσαν φερομένου τοῦ αἵματος ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὸ ἀερώδες διὰ τῶν ρινῶν ταῖς ἑαυτοῦ ἐπιρροαῖς ἀναθλίβοντος κατὰ τὴν ἐκχώρησιν αὐτοῦ γίνεσθαι τὴν ἐκπνοήν, παλινδρομοῦντος δὲ καὶ ἀέρος*

ἀντεπεισιόντος εἰς τὰ διὰ τοῦ αἵματος ἀραιώματα τὴν εἰσπνοήν). Wir sehen also, dass die empedokleische Atemphysiologie neben der Hautatmung (siehe auch oben das bei Aristoteles überlieferte Empedoklesfragment (31 B 100) mit dem etwas dunklen Bild der Klepshydra) auch dem Konzept des *horror vacui* verpflichtet ist und auch der inneren Wärme eine wichtige Bedeutung beimisst.

Verbindung der Atmung mit dem Substratstoffwechsel

Die im Körper gebundene Wärme folgt dem Luftstrom und nimmt bei ihrem Weg durch die Eingeweide die Nährstoffe auf und zerteilt sie, sodass sie in das Blut gelangen können. Auf diese Weise wirkt der Atemstrom in Verbindung mit der inneren Wärme auch als Ursache des Blutflusses in den Gefäßen (78e6: *τὸ πῦρ ἐντὸς συνημμένον ἔπεται, διαιωρούμενον δὲ ἀεὶ διὰ τῆς κοιλίας εἰσελθὼν τὰ σιτία καὶ ποτὰ λάβη, τήκει δὴ, καὶ κατὰ σμικρὰ διαιροῦν, διὰ τῶν ἐξόδων ἥπερ πορεύεται διάγον, οἷον ἐκ κρήνης ἐπ' ὀχετοῦς ἐπὶ τὰς φλέβας ἀντλοῦν αὐτὰ, ρεῖν ὥσπερ ἀυλῶνος διὰ τοῦ σώματος τὰ τῶν φλεβῶν ποιεῖ ρεύματα*).

4.2.2.7. Kritik des Aristoteles an der platonischen Atemphysiologie

Auf die nicht gerechtfertigte Kritik, Platon nenne keinen Zweck der Atmung, wurde bereits oben hingewiesen.

Anlässlich seiner Kritik an der platonischen Atemphysiologie spricht sich Aristoteles gegen einen Zusammenhang zwischen Atmung und Ernährung aus, da seiner Ansicht nach das innere Feuer nicht durch die Atmung, sondern durch die Nahrung aufrecht erhalten (ernährt) werde (*Resp.* 473a3: *ἀλλὰ μὴν οὐδὲ τροφῆς γε χάριν ὑπολεπτέον γίνεσθαι τὴν ἀναπνοήν, ὡς τρεφομένου τῷ πνεύματι τοῦ ἐντὸς πυρός, καὶ ἀναπνέοντος μὲν ὥσπερ ἐπὶ πῦρ ὑπέκκαυμα ὑποβάλλεσθαι, τραφέντος δὲ τοῦ πυρός γίνεσθαι τὴν ἐκπνοήν.* 473a11: *ἔπειτα καὶ τὸ γίνεσθαι θερμὸν ἐκ τοῦ πνεύματος τίνα χρὴ τρόπον λέγειν, πλασματώδες ὄν; μάλλον γὰρ ἐκ τῆς τροφῆς τοῦτο γινόμενον ὀρώμεν*). Aus moderner Sicht ist beides richtig: das innere Feuer, d.h. der Energiestoffwechsel, wird durch die den Sauerstoff liefernde Atmung und durch Nahrung aufrecht erhalten.

Ein weiteres Argument des Aristoteles gegen eine Funktion der Atmung bei der Ernährung ist, dass in einem solchen Falle die Atmung auch bei anderen (nicht am Land lebenden) Tieren vorhanden sein (*Resp.* 473a8: *καὶ γὰρ ἐπὶ τῶν ἄλλων ζώων ἐχρῆν τοῦτο συμβαίνεισθαι ἢ τὸ ἀνάλογον τούτῳ*) und zudem am selben Ort des Lebewesens die Aufnahme der

Nahrungsmittel und Ausscheidung der Verdauungsendprodukte erfolgen müsste (*Resp.* 473a13: *συμβάινει τε κατὰ ταῦτὸ δέχεσθαι τὴν τροφήν καὶ τὸ περίττωμα ἀφιέναι*). Diese Argumentationslinie ist schlüssig und von Aristoteles noch nicht erkannt, in der Natur auch verwirklicht: Alle Lebewesen atmen – auch diejenigen ohne Lunge, insbesondere auch die Fische vermittelt der Kiemen, die ja exakt die Funktion der Lunge ausüben- und ein Endprodukt des Stoffwechsels (CO₂) wird bei den Tieren, die über eine Lunge oder auch Kiemen verfügen über die Atemwege *sensu stricto* bzw. den Mund/ Kiemenspalten, ausgeschieden.

Es ist nach modernen Vorstellungen beides, was die innere Wärme aufrecht erhält, die Atmung und die Nährstoffzufuhr, wobei ersterer vom quantitativen Gesichtspunkt aus die bedeutendere Rolle zukommt: Durch fehlende Sauerstoffzufuhr tritt das energetische Versagen - die durch den oxidativen Stoffwechsel ermöglichte Produktion energiereicher Phosphate (ATP) ist nicht mehr möglich - i.e. das Erlöschen der inneren Wärme innerhalb weniger Minuten, bei fehlender Nährstoffzufuhr hingegen erst nach Wochen, ein.

Das Prinzip der platonischen *περίωσις* glaubte Aristoteles auch durch den Hinweis, der letzte Atemzug eines Lebewesens sei eine Ausatmung, weshalb der erste eine Einatmung sein müsse, *ad absurdum* führen zu können. Zieht man allerdings wie schon Empedokles (31 A 74 DK, siehe oben) auch die vor der ersten Luftaufnahme in die Lunge notwendige Entleerung von, beim Neugeborenen in den Atemwegen vorhandenem, Fruchtwasser in die Betrachtung mit ein, ist auch bei Platon als erster Anteil seiner *περίωσις* eine Einatmung zu setzen.

4.2.2.8. Zusammenfassende Betrachtung der platonischen Vorstellungen zur Anatomie und Physiologie der Atmung aus moderner Sicht.

Es ist faszinierend, wie Platon durch auf Beobachtung aufbauende Spekulation viele moderne Ansichten zur Anatomie und Physiologie der Atmung vorweggenommen hat. Die Vorstellungen stehen in der Tradition besonders der sikelischen Naturphilosophen, manche, wie die Erkenntnis der engen Beziehung von Atmung, Ernährung, Substrat- und Energiestoffwechsel, können der Urheberschaft Platons zugeschrieben werden. Besonders hervorgehoben sollen werden:

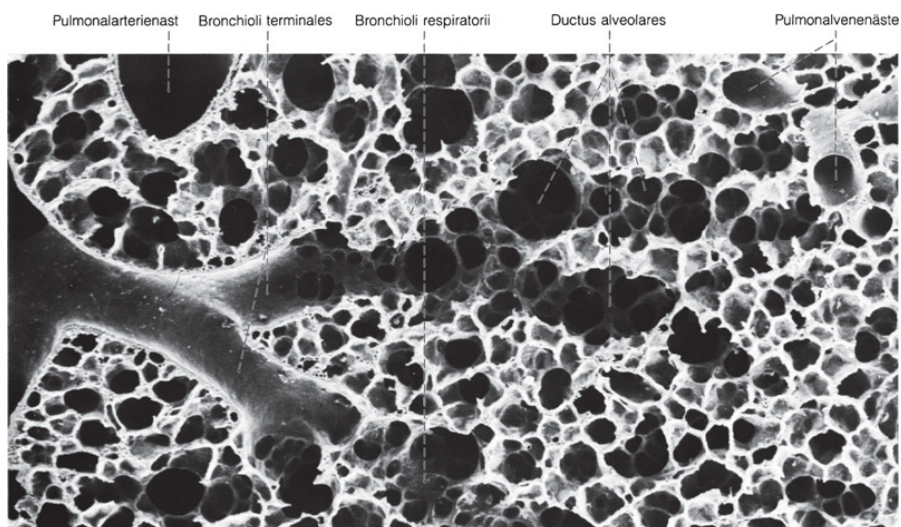
- erste Beschreibung des Naso- Oro- und Hypopharynx durch Platon

- Beschreibung der Trachea, ihre Aufteilung in die beiden Hauptbronchien und weiter in die Bronchien der Lunge
- Beschreibung der Struktur der Lunge (schwammförmig)
- topographische Beziehung der Lunge zum Herzen
- Erkenntnis der Bedeutung des Gefäßsystem für die Ernährung des Körpers (Bild des Bewässerungssystems)
- Erkenntnis der engen Beziehung zwischen Atmung, Ernährung, Substrat- und Energiestoffwechsel
- erste Beschreibung des I. Hauptsatzes der Wärmelehre
- Beschreibung des Alterungsprozesses als Folge von Ernährung und Umwelteinflüssen
- Beschreibung der Aufbereitung der Nahrung im Darm und des Transportes der dabei entstehenden Spaltprodukte durch energetische Prozesse in das Gefäßsystem und damit in die Organe und Gewebe

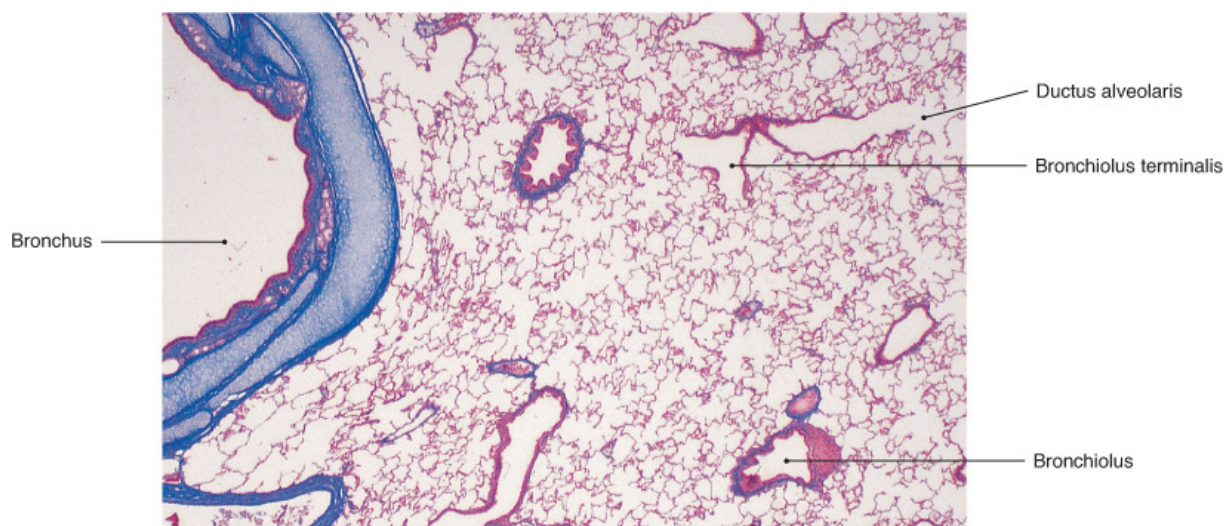
Natürlich finden sich auch entscheidende Mängel in diesen Vorstellungen:

- der Hautatmung kommt keinerlei Bedeutung zu
- die Beschreibung des Larynx fehlt
- die Kühlung der inneren Wärme durch die Atmung spielt keine bzw. eine untergeordnete Rolle
- unter physiologischen Bedingungen werden keine Flüssigkeiten in die Atemwege aufgenommen
- eingeschränkte Bedeutung des Herzens für den Blutfluss (siehe unten)

4.2.3. Abbildungen



Benninghoff / Drenckhahn: Anatomie 1, 17.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 6: Die schwammartige Struktur der Lunge (70c6: *σήραγγας ἐντὸς ἔχουσιν οἶον σπόγγου κατατετρημένας*).

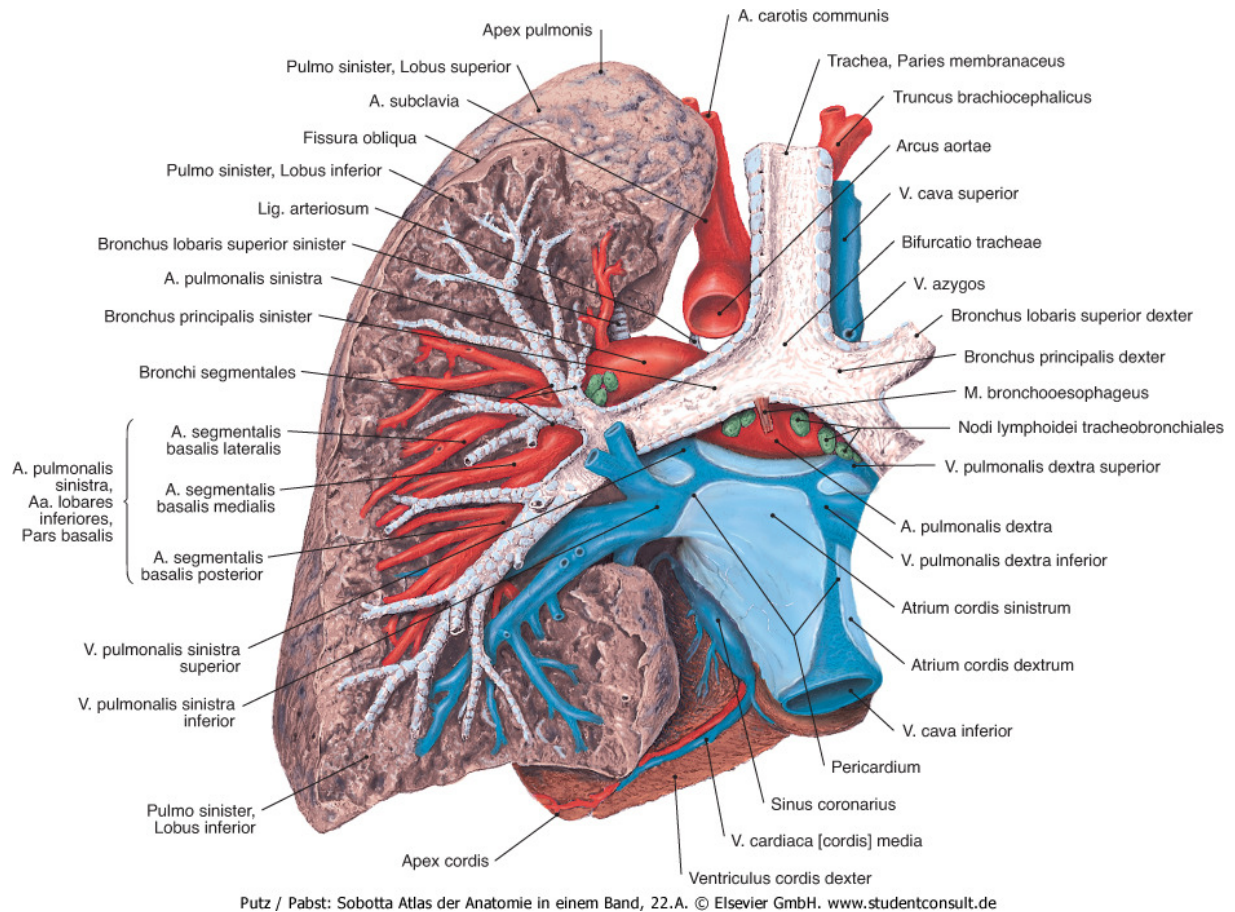


Abb. 7: Die Bronchien (grau) in ihrer Beziehung zum Lungenparenchym (70d2: *διὸ δὴ ἀρτηρίας ὀχετοὺς ἐπὶ τὸν πλεύμονα ἔτεμον*), den Lungenarterien (rot) und Lungenvenen (blau).

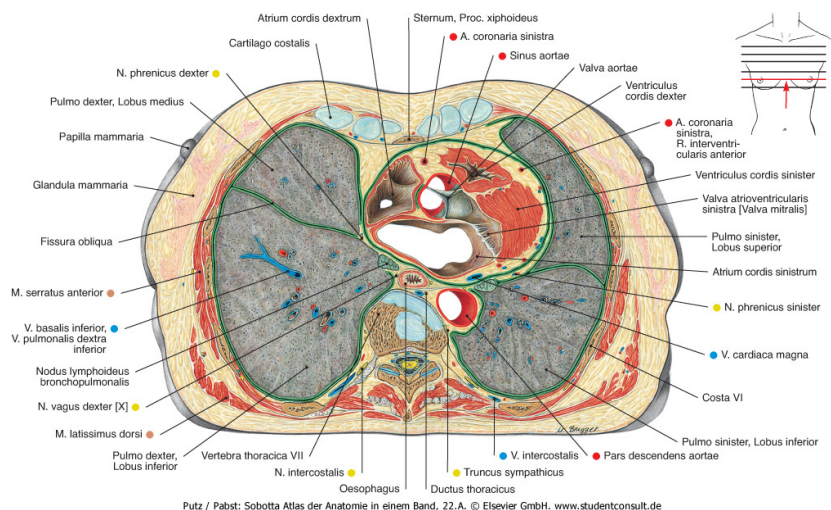
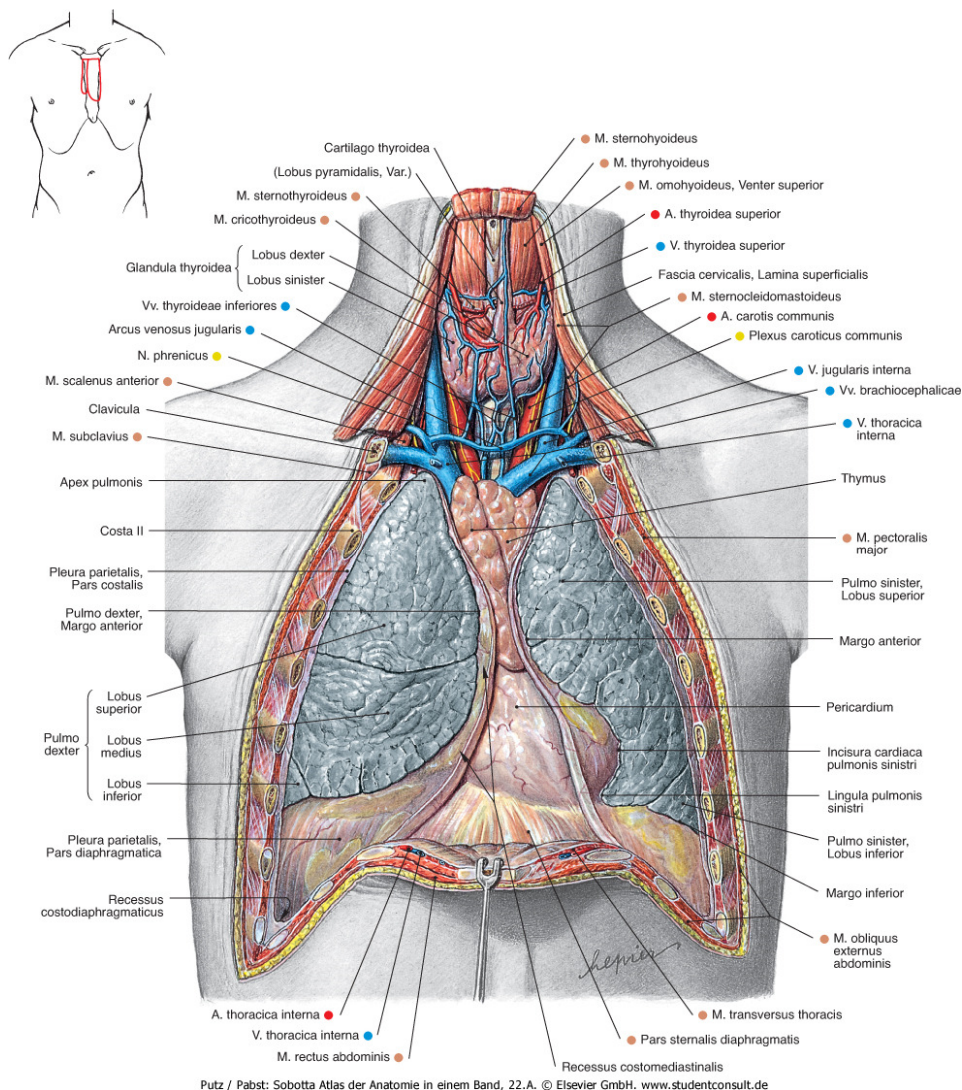


Abb. 8: Die topographische Beziehung zwischen Herz und Lunge. Die Lunge legt sich schalenförmig um das Herz (70d3: *περί την καρδίαν αὐτὸν (sc. τὸν πλεύμονα) περιέστησαν οἶον μάλαγμα*)

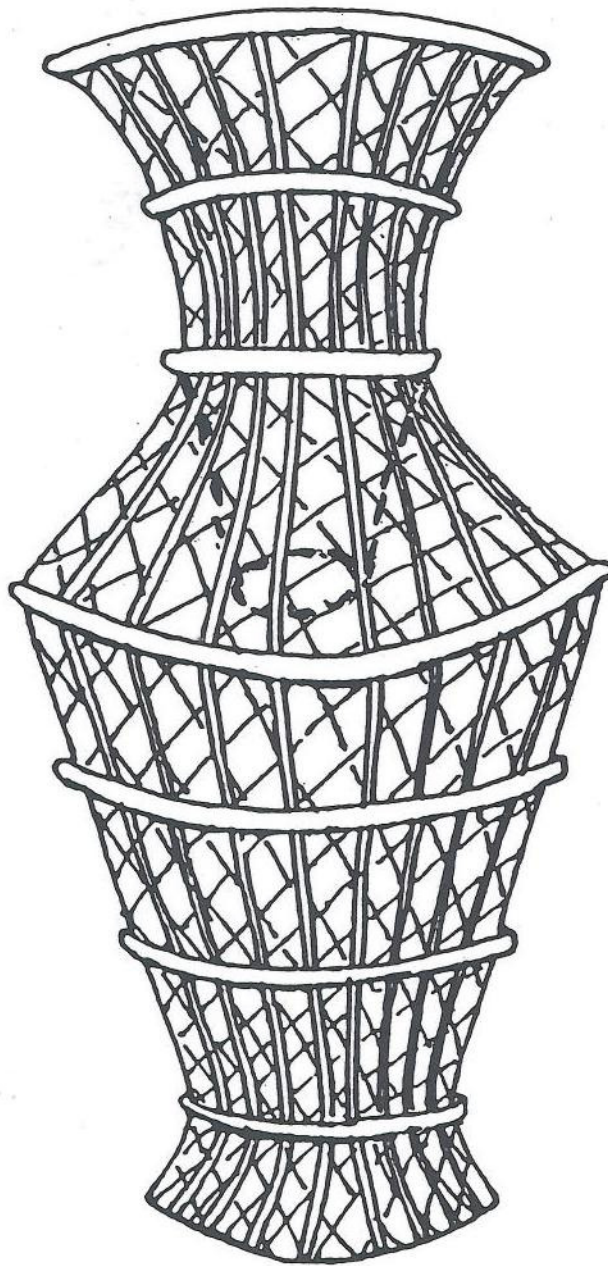
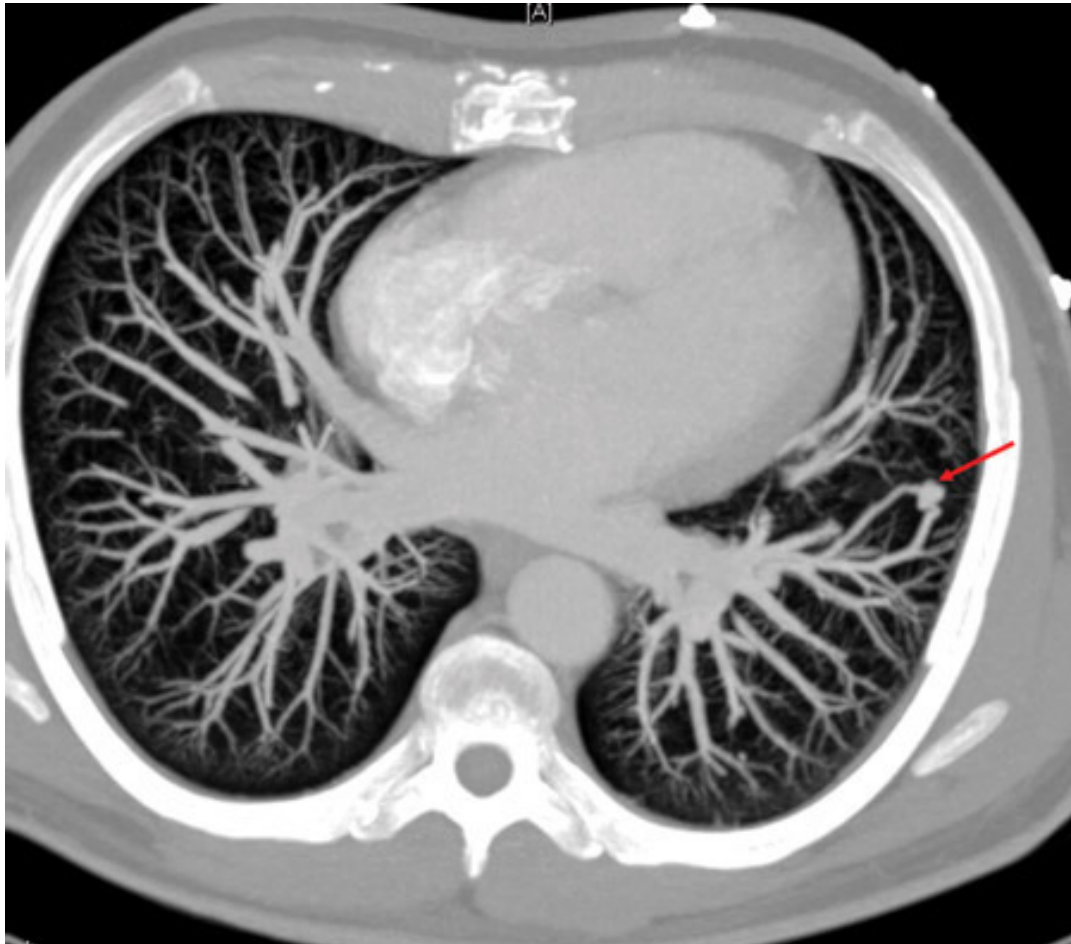


Abb. 9: Die Fischreuse (*ó κύρτος*) als Modell des Rumpfes mit seinen lufthältigen inneren Anteilen (*τὰ ἐγκύρτια*). Die den Rumpf unmittelbar umgebende Luft wird von Platon *τὸ κύτος τοῦ κύρτου* bezeichnet (Zeichnung von Elizabeth Lazenby nach Cornford 1937).



Source: Fauci AS, Kasper DL, Braunwald E, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, Loscalzo J: *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 17th Edition: <http://www.accessmedicine.com>

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Abb. 10: Im computertomographischen Bild erkennt man die Gefäße, die von der Mitte des Thorax zur Peripherie hin streben (78b6: *καὶ ἀπὸ τῶν ἐγκυρτίων δὴ διετείνατο οἶον σχοίνους κύκλωι διὰ πάντος πρὸς τὰ ἔσχατα τοῦ πλέγματος*).

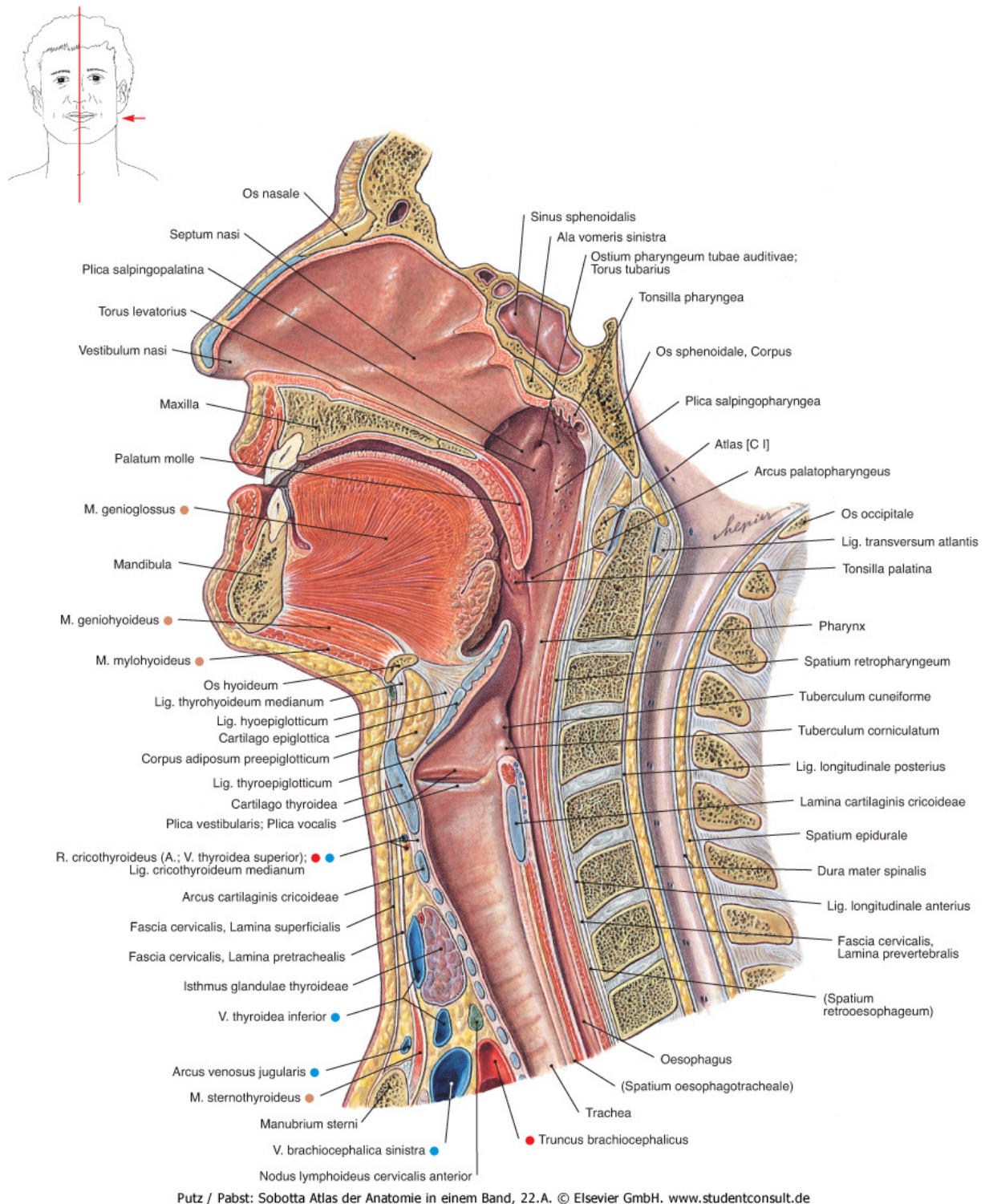


Abb. 11: Sagittalschnitt durch den Naso- Oro- und Hypopharynx mit Darstellung der Luftwege (Nase, Mund und Trachea) und der Speiseröhre (78c3: τὸ μὲν τῶν ἐγκυρτίων εἰς τὸ στόμα μεθῆκεν· διπλοῦ δὲ ὄντος αὐτοῦ κατὰ μὲν τὰς ἀρτηρίας εἰς τὸν πλεύμονα καθῆκεν θάτερον, τὸ δ' εἰς τὴν κοιλίαν παρὰ τὰς ἀρτηρίας. τὸ δ' ἕτερον σχίσας τὸ μέρος ἑκάτερον κατὰ τοὺς ὀχετοὺς τῆς ρίνος ἀφῆκεν κοινόν ὥσθ' ὅτε μὴ κατὰ στόμα ἴοι θάτερον, ἐκ τούτου πάντα καὶ τὰ ἐκείνου ρεύματα ἀναπληροῦσθαι).

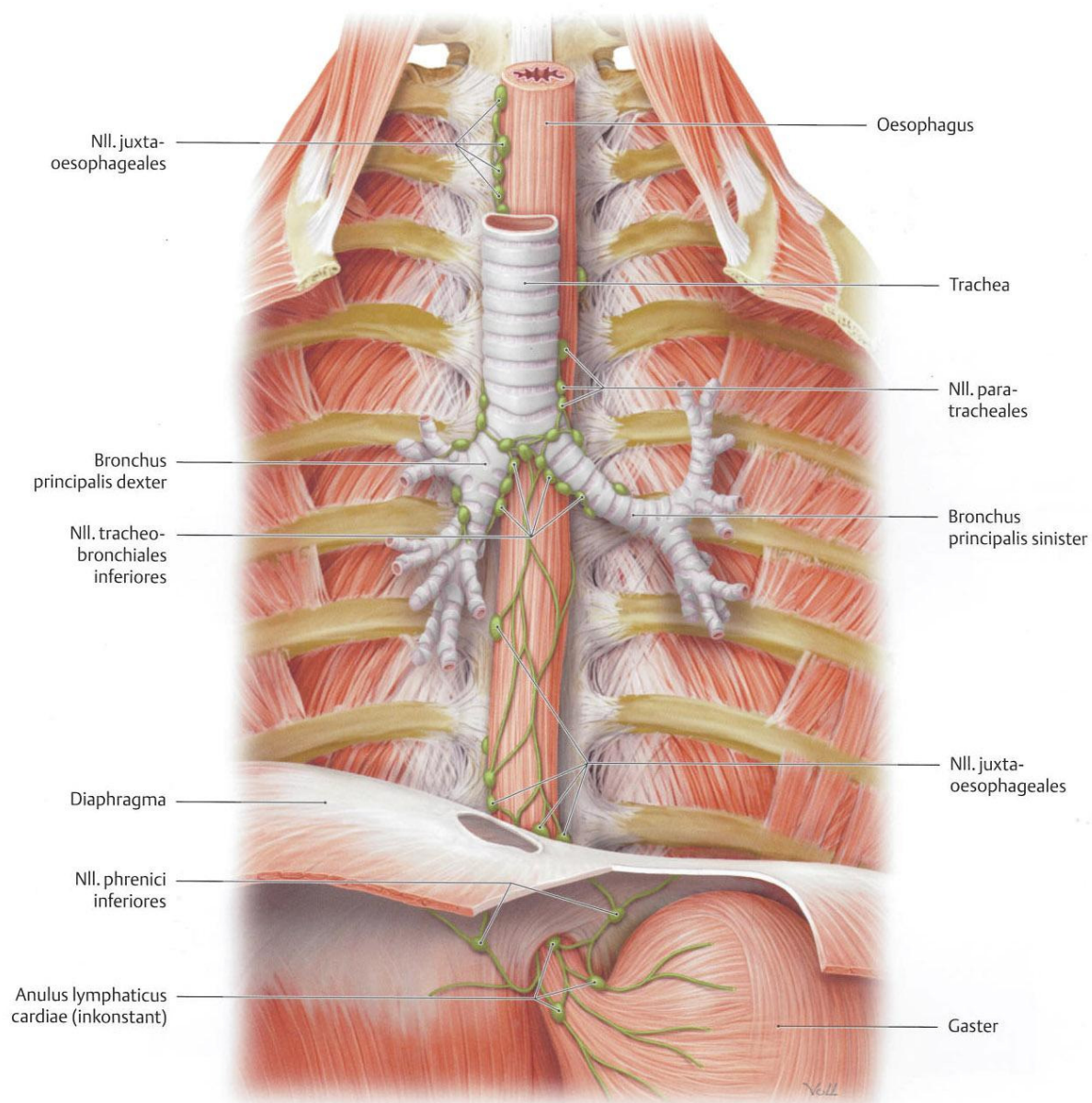


Abb. 12: Die gabelförmig Aufteilung der Luftröhre in die beiden Hauptbronchien (78b4: *διπλᾶ κατὰ τὴν εἴσοδον ἐγκύρτια ἔχον* (i.e. Naso- und Oropharynx), *ᾧν θάτερον αὖ πάλιν διέπλεξεν δίκρουν*).

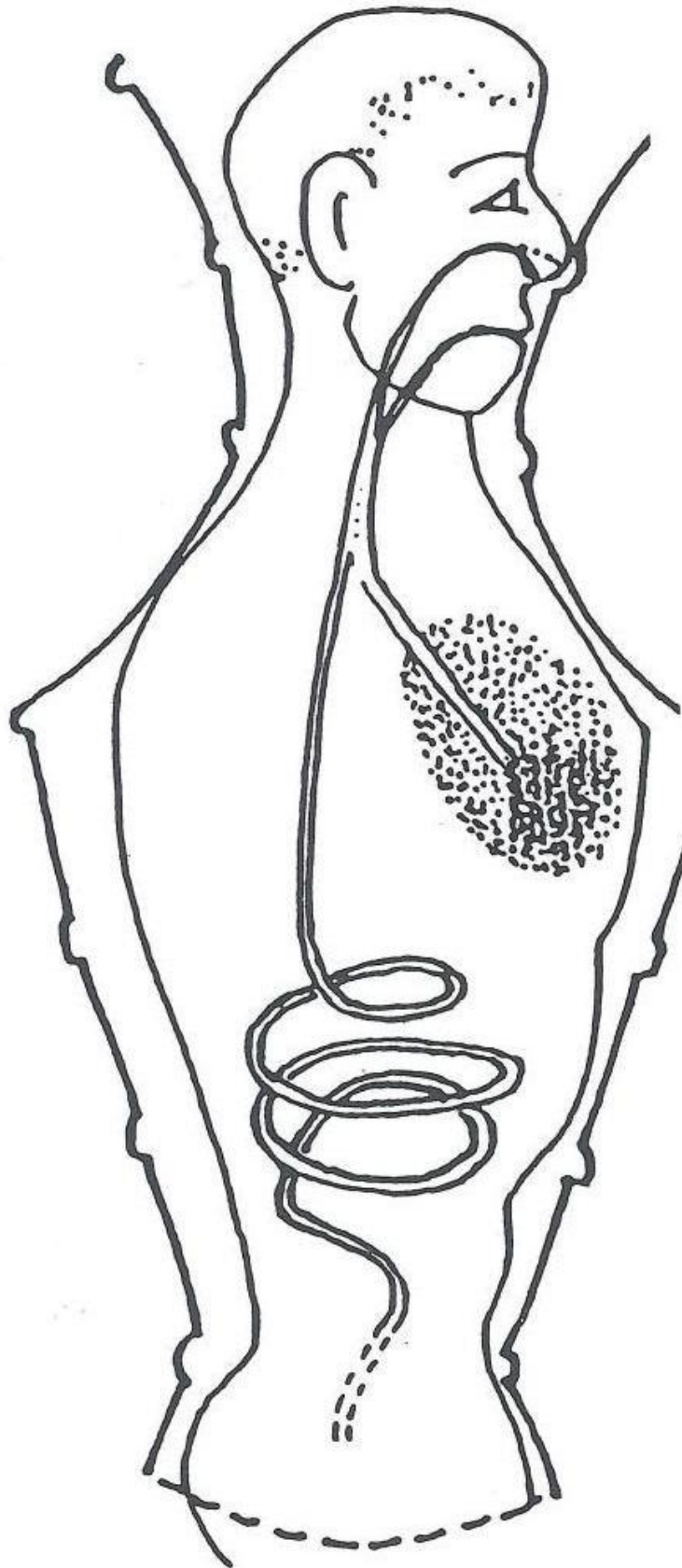
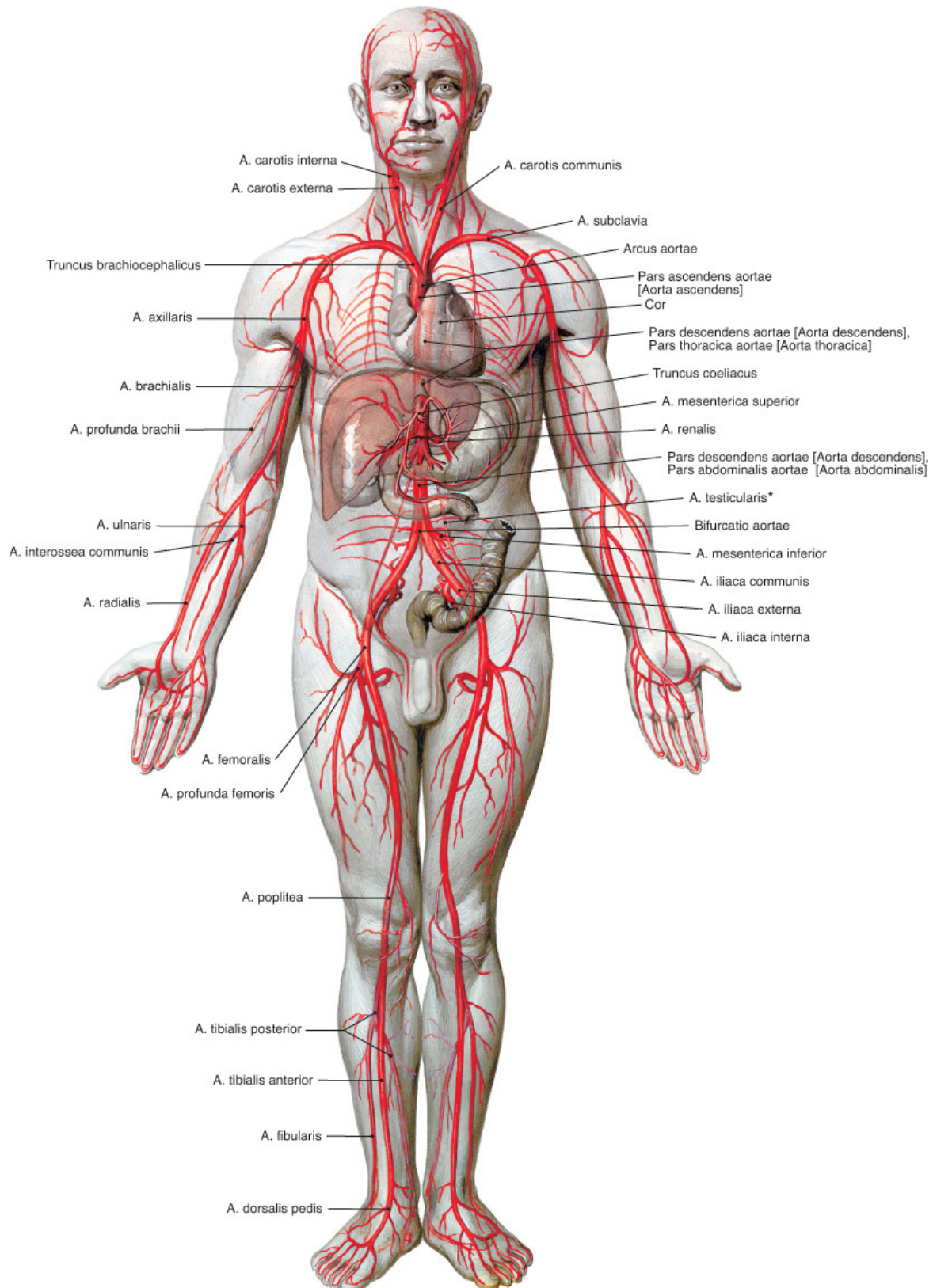


Abb. 13: Schematische Darstellung der *éγκύρτια* (Zeichnung von Elizabeth Lazenby nach Cornford 1937).



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 14: Die Blutgefäße drainieren den Körper wie ein Bewässerungssystem einen Garten (ἡμετέρας τῆς αὐτῆς τοῦ σώματος ἡμῶν διωχέτευσαν τέμνοντες οἶον ἐν κήποις ὀχετούς).

4.3. Das Zentralnervensystem

Obwohl Platon dem Gehirn eine zentrale Rolle in der Sinnesphysiologie und auch in Hinsicht auf höhere intellektuelle Leistungen im modernen Sinne, wie der Vernunft, beimisst, finden wir im Timaeus überraschend wenige anatomische und physiologische Bemerkungen über das Zentralnervensystem.

4.3.1. Anatomie

4.3.1.1. Das Gehirn

Das Gehirn wird von Platon als ein besonderer Anteil des (Rücken)markes gesehen, welches mit diesem eine Einheit bildet (73c8: *ἔπωνόμασεν* (sc. *ὁ θεός*) *τοῦ μυελοῦ ταύτην τὴν μοῖραν ἐγκέφαλον*). Es ist im Schädel lokalisiert, welcher nur eine enge Öffnung (das *Foramen magnum*) für den Durchtritt des Hirnstammes, welcher in Verbindung mit dem Rückenmark steht, freilässt (73e6: *περὶ μὲν τὸν ἐγκέφαλον αὐτοῦ* (sc. *τοῦ ὀστοῦ*) *σφαῖραν περιετόρνευσεν ὀστείνην, ταύτηι δὲ στενήν διέξοδον κατελείπετο*) (Abb. 15).

Aus der Beschreibung der Entstehung der Kopfhaut durch Einfluss der **um** (*περὶ*) das Gehirn lokalisierten Feuchtigkeit, kann zudem vermutet werden, dass Platon auch die Existenz des *Liquor cerebrospinalis* bekannt war (76a2: *τοῦτο* (sc. *τὸ δέρμα*) *δὲ διὰ τὴν περὶ τὸν ἐγκέφαλον νοτίδα συνιὸν αὐτὸ πρὸς αὐτὸ καὶ βλαστάνον κύκλωι περιημφιέννυνεν τὴν κεφαλὴν*).

Die aus moderner Sicht richtige Vorstellung Platons einer anatomischen wie auch physiologischen Einheit von Gehirn und Rückenmark, ist insoferne bemerkenswert, als sich Aristoteles entschieden dagegen ausspricht (PA 652a25: *πολλοῖς γὰρ ὁ ἐγκέφαλος δοκεῖ μυελός εἶναι καὶ ἀρχὴ τοῦ μυελοῦ διὰ τὸ συνεχῆ τὸν ῥαχίτην αὐτῶι ὄραν μυελόν. ἔστι δὲ πᾶν τοῦναντίον αὐτῶι τὴν φύσιν ὡς εἰπεῖν*). Beide spielen im zentralen physiologischen Konzept der Wärmeregulation des Stagiriten eine große Rolle: Das Gehirn als das kälteste Organ des Organismus bedarf als Regulatur des heißen Rückenmarks (652a31 *ἀεὶ γὰρ ἡ φύσις μηχανᾶται πρὸς τὴν ἐκάστου ὑπερβολὴν βοήθειαν τὴν τοῦ ἐνατίου παρεδρίαν, ἵνα ἀνισάζη τὴν θατέρου ὑπερβολὴν θάτερον*), Konzepte, die einer modernen Betrachtung nicht standhalten.

Gegen eine Einheit von Gehirn und Rückenmark spricht sich auch der Autor der hippokratischen Schrift *de carne*, allerdings mit dem Argument eines unterschiedlichen Fettgehaltes beider Organe, aus (*Carn.*, VIII 588,20 L *καὶ ὁ μυελὸς ὁ καλεόμενος νωτιαῖος καθήκει ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου· καὶ οὐκ ἐστὶν ἐν αὐτῷ τοῦ λιπαροῦ ἢ τοῦ κολλώδους πουλὺ, ὥσπερ καὶ τῷ ἐγκεφάλῳ· διὰ τοῦτο οὐκ ἂν δικαίως καὶ αὐτῷ εἶη μυελὸς ὄνομα*), auch dies eine falsche Ansicht.

4.3.1.2. Das Rückenmark

Wie schon oben erwähnt, werden das Rückenmark und das Gehirn als ein einheitliches Organ angesehen. Platon beschreibt vorerst die Form des Rückenmarkes als länglich und rund, um dann „Fesseln der Seele“ zu erwähnen, die wie aus Ankern aus dem Mark hervorgehen und um die der ganze Körper aufgebaut sei (73d2: *ὁ δ' αὖ τὸ λοιπὸν καὶ θνητὸν τῆς ψυχῆς ἔμελλε καθέξειν, ἅμα στρογγύλα καὶ προμήκη διηρεῖτο σχήματα, μυελὸν δὲ πάντα ἐπεφήμισεν, καὶ καθάπερ ἐξ ἀγκυρῶν βαλλόμενος ἐκ τούτων πάσης ψυχῆς δεσμοὺς περὶ τοῦτο σύμπαν τὸ σῶμα ἡμῶν ἀπηργάζετο*). Die Vorstellung der „Fesselung“ der Seele an das Mark ist nicht neu, wir finden sie bereits bei Demokrit und ist auch bei ihm eine notwendige Voraussetzung für Leben (68 B 1 DK: *τῆς ψυχῆς οἱ περὶ τὸν μυελὸν ἔμενον ἔτι δεσμοὶ κατερριζωμένοι*). Stallbaum⁸² und Archer-Hind⁸³ ordnen Platons Aussage keine anatomische Struktur zu, A. E. Taylor und F. M. Cornford gehen in ihren Kommentaren auf die Interpretation dieser Stelle erst gar nicht ein.

Meines Erachtens beschreibt Platon mit dem Bild der Anker anschaulich die aus dem Rückenmark hervorgehenden Nervenbahnen, insbesondere die Interkostalnerven, um die tatsächlich die entsprechenden zugeordneten Muskeln (Myotome) und Hautabschnitte (Dermatome) angeordnet sind (Abb. 16 – 18).

4.3.1.3. Die Wirbelsäule und die Bandscheibe (*ἡ θατέρου δύναμις*)

Die Wirbelsäule wird, wie auch der knöcherne Schädel, als Hülle (73d7: *στέγασμα*) und somit knöcherner Schutz für das Zentralnervensystem eingeführt. Es besteht aus Wirbelkörpern, die

⁸² Stallbaum, G., *Platonis Timaeus et Critias*, Gotha 1838, 301: Anm.: *Dicitur enim ἄγκυρα metaphorice pro praesidio, quo quid fulcimus ac stabilimus.*

⁸³ Archer-Hind R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973), 273: Anm. 12: The word *δεσμοὺς* does not refer to any ligament or the like, nor has it any physical significance: it is purely metaphorical.

wie Tüangeln um das Hals- und Rückenmark angeordnet sind (74a1: *καὶ περὶ τὸν διαυχένιον ἅμα καὶ νωτιαῖον μυελὸν ἐξ αὐτοῦ* (sc. *τοῦ ὀστοῦ*) *σφονδύλους πλάσας ὑπέτεινεν οἶον στρόφιγγας, ἀρξάμενος ἀπὸ τῆς κεφαλῆς, διὰ παντὸς τοῦ κύτους*).

Platon schreibt in der Folge von Gelenken (74a5: *ἄρθρα*) die in die, aus den Wirbelkörpern bestehende, Wirbelsäule „eingesetzt“ (*ἐμποιῶν*) sind, um Bewegung und Krümmung der Wirbelsäule zu ermöglichen. Dazu wird die in der Mitte (zwischen den Wirbelkörpern) eingesetzte „Potenz“ (*δύναμις*) des „Anderes“ (als des Knochen) verwendet: (74a5 *ἐμποιῶν ἄρθρα τῇ θατέρου προσχρώμενος ἐν αὐτοῖς ὡς μέση ἐνισταμένη δυνάμει, κινήσεως καὶ κάψεως ἔνεκα*).

Der Ausdruck *θατέρου προσχρώμενος ἐν αὐτοῖς ὡς μέση ἐνισταμένη δυνάμει* ist in der Vergangenheit viel diskutiert und missverstanden worden. Archer-Hind schreibt “this expression is very obscure; and no two interpreters agree as to its meaning”⁸⁴ und Taylor bemerkt “a difficult phrase which has given the editors a good deal of trouble”.⁸⁵ Diskutiert wurden unter anderem eine *materia corporum infinita necdum in certas quasdam formas ad species digesta*,⁸⁶ die Synovialflüssigkeit,⁸⁷ die Vielzahl der Wirbel⁸⁸ und die beiden korrespondierenden Flächen eines Gelenkes.⁸⁹ Alle diese Vorschläge scheinen aber den entscheidenden Punkt nicht zu sehen: Stallbaums Vorschlag scheint abstrus bzw. völlig unbrauchbar (so auch Taylor: „Stallbaum ist entirely at sea“ (sic!)) und auch die Interpretationen von Martin und Taylor lösen die Schwierigkeiten nicht: Es gibt wohl Gelenke an den Wirbelkörpern, diese sind aber klein und die dort vorkommende Synovialflüssigkeit wird wohl kaum gesehen worden sein. Da die Wirbelkörper sich an ihren Grund- bzw. Deckflächen nicht direkt berühren und somit auch keine korrespondierenden Gelenksflächen ausbilden, muss zudem auch der Vorschlag Taylors verworfen werden.

⁸⁴ Archer-Hind R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973), 274: Anm. 1.

⁸⁵ Taylor, A. E., *A commentary on Plato's Timaeus*, Oxford 1928, 527.

⁸⁶ Stallbaum, G., *Platonis Timaeus et Critias*, Gotha 1838, 302.

⁸⁷ Martin, J. C., *On the interpretation of Plato's Timaeus*, London 1889.

⁸⁸ Archer-Hind R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973), 274: Anm. 1.

⁸⁹ Taylor, A. E., *A commentary on Plato's Timaeus*, Oxford 1928, 527.

Betrachtet man Platons anatomische Beschreibungen von Organen und Organsystemen, so sind diese weitgehend klar und einfach formuliert, sodass sie auch vom anatomisch nicht geschulten Laien leicht nachvollzogen werden können. Es ist also davon auszugehen, dass keine philosophischen Aspekte zur Interpretation dieser Passage bemüht werden müssen⁹⁰ und auch Beschreibungen detaillierter anatomischer Einzelheiten kaum zu erwarten sind.

Betrachtet man eine Wirbelsäule (Abb.19), so fällt auch einem anatomisch nicht geschulten Auge sofort die, jeweils „in der Mitte“ zwischen zwei Wirbelkörpern gelegenen, elastischen *Disci intervertebrales* - die Bandscheiben - auf, die wesentlich zu deren Beweglichkeit beitragen, dafür entscheidend verantwortlich sind. Meiner Meinung nach kann mit dem Ausdruck *θατέρου προσχρώμενος ἐν αὐτοῖς ὡς μέση ἐνισταμένη δυνάμει* nur der *Discus intervertebralis* gemeint sein: Er ist auffällig zwischen den Wirbeln lokalisiert und auch seine Funktion ist leicht zu erkennen. Mit diesem Vorschlag können zudem mühelos alle interpretatorischen Schwierigkeiten beseitigt werden.

Eine Erwähnung der Bandscheiben findet sich auch in der Schrift *de articulis* aus dem CH. Die dort gegebene Beschreibung zeichnet sich durch hohe fachliche Kompetenz aus, wie sie nur von einem Fachmann, der aus eigener Anschauung diese Erkenntnisse erworben hat, geboten werden kann (*Art.*, IV 190,2 L: *τοῦτο μὲν γάρ, τὸ πρὸς τὴν κοιλίην ῥέπον, οἱ σπόνδυλοι ἐντὸς ἄρτιοί εἰσιν ἀλλήλοισι, καὶ δέδενται πρὸς ἀλλήλους δεσμῶι μυξῶδει καὶ νευρώδει, ἀπὸ χόνδρων ἀποπεφυκῶτι ἄχρι πρὸς τὸν νωτιαῖον*). Wir sehen mit dem *δεσμός μυξῶδης καὶ νευρώδης* das *Ligamentum longitudinale anterius* bezeichnet. Die *χόνδροι* aus denen das Band hervorgeht bzw. besser fixiert ist, entsprechen am ehesten den mit dem *Ligamentum* verbundenen Bandscheiben (Abb. 20). Sie besitzen für die Beweglichkeit der Wirbelsäule eine große Bedeutung, wie schon Galen in seinem Kommentar zu dieser Stelle betont.⁹¹ Die Nennung der schleimigen und sehnigen Natur der Verbindung (*δεσμός*), scheint sich nicht auf das *Ligamentum longitudinale anterius*, sondern eher auf den galertartigen

⁹⁰ so allerdings: Paulsen, Th. & R. Rehn, *Timaeus*, Stuttgart 2003, 230, Anm. 77: „Das Selbe (sc. *τὸ ταῦτό*) steht im *Timaeus* für den Bereich der Ideen, das heißt der Formen, die mit sich selbst immer identisch sind, während das Andere (sc. *τὸ ἕτερον*) den Bereich des Werdens kennzeichnet, in dem sich nichts immer gleich verhält“; und Cornford, F. M., *Plato's cosmology*, New York 1937, 295: Anm. 4: „This curious phrase indicates that Plato saw something symbolic in this contrast with the single and solid sphere of the skull (analogous to the spherical body of the world), adapted only to the constant revolutions of the rational soul. The lower parts of the soul, connected with the spinal marrow, exhibit the characteristics of the wandering cause“.

⁹¹ Galenus, *Hippocratis de articulis liber et Galeni in eum commentarii quattuor*, XVIII A 527,3: *νυνὶ δέ, οὐ γὰρ συμπεφύκασιν* (sc. *οἱ σπόνδυλοι*), *ἀλλ' ὡς ἔχει δεσμῶι δέδενται μυξῶδει καὶ νευρώδει, διὰ τοῦτο κινήσιν τινα βραχείαν ἔχουσι καὶ κατὰ τοῦτο τὸ μέρος, οὐκ ἂν ἔχοντες, εἰ συναποπεφύκασαν*.

Nucleus pulposus einerseits und auf die fasrige Struktur der Hülle der Bandscheibe, den *Anulus fibrosus*, andererseits, zu beziehen.⁹²

Eine erste grobe Beschreibung des Aufbaues der Wirbelsäule aus einzelnen Wirbelkörpern finden wir bei Empedokles. Seine Vorstellungen sind uns im Methodenkapitel zu *de partibus animalium* (PA 640a18 = 31 B 97 DK) von Aristoteles überliefert, der sich massiv gegen die Spekulationen des Naturphilosophen wendet, die in Wirbel gegliederte Wirbelsäule sei zufällig durch eine Drehung entstanden (31 B 97 DK: *διόπερ Ἐμπεδοκλῆς οὐκ ὀρθῶς εἶρηκε λέγων ὑπάρχειν πολλὰ τοῖς ζώοις διὰ τὸ συμβῆναι οὕτως ἐν τῇ γενέσει οἶον καὶ τὴν ῥάχιν τοιαύτην ἔχειν ὅτι στραφέντος καταχθῆναι συνέβη*). Die Argumentation des Aristoteles ist ontogenetisch ausgerichtet: der Entstehungsprozess (*γένεσις*) sei für die konkreten Manifestationsformen der Natur (*οὐσία*) verantwortlich und nicht umgekehrt (PA 640a18: *ἡ γὰρ γένεσις ἔνεκα τῆς οὐσίας ἐστίν, ἀλλ' οὐχ ἡ οὐσία ἔνεκα τῆς γενέσεως*). Die in der Neuzeit entwickelte Evolutionstheorie mit ihrer phylogenetischen Betrachtungsweise sollte allerdings eher Empedokles recht geben: zufällige „Brüche“ wohl nicht in der Wirbelsäule, aber in der das Erbmaterial konstituierenden DNA, sind für die Ausbildung der verschiedenen Manifestationen der belebten Natur und so auch der in Wirbel gegliederten Wirbelsäule verantwortlich.

Aristoteles begründet den in Wirbel gegliederten Aufbau der Wirbelsäule mit der Notwendigkeit, neben Stabilität für den Körper (PA 654b13: *ἡ γὰρ τὸ μῆκος καὶ τὴν ὀρθότητα συνέχουσα τῶν ζώων ἡ ῥάχις ἐστίν*), auch Beweglichkeit zu ermöglichen (PA 654b14: *ἐπεὶ δ' ἀνάγκη κινουμένου τοῦ ζώου κάμπτεσθαι τὸ σῶμα, μία μὲν διὰ συνέχειάν ἐστίν, πολυμερῆς δὲ τῇ διαιρέσει τῶν σπονδύλων*). Eine Beschreibung der Zwischenwirbelscheiben gibt Aristoteles nicht.

4.3.2. Physiologie des Zentralnervensystems

4.3.2.1. Das Gehirn als Zentralorgan der platonischen Sinnesphysiologie

Anlässlich der Begründung seiner Abwendung von der Naturphilosophie, gibt Sokrates im *Phaedo* einen knappen Abriss der sinnesphysiologischen Konzeptionen des späten fünften Jahrhunderts. Als „Denkorgan“ werden neben dem Blute, die Luft, das Feuer und das Gehirn

⁹² so auch Withington, E. T., Hippocrates III, London 1968, 289, Anm. 1: “Intervertebral cartilage: reference to its mucous centre and cartilaginous anterior layer”.

angegeben. Letzteres wird auch als das, die akustische, optische und olfaktorische Wahrnehmung hervorbringende (*παρέχων*), Organ bezeichnet. Aus diesen Wahrnehmungen könne über Entstehung des Gedächtnisses und der Vorstellung (*δόξα*) vernunftmäßige Erkenntnis (*ἐπιστήμη*) hervorgehen (*Phd.* 96b4: *καὶ πότερον τὸ αἷμά ἐστιν ὡὶ φρονοῦμεν, ἢ ἀήρ ἢ τὸ πῦρ; ἢ τούτων μὲν μηδέν, ὁ δὲ ἐγκέφαλος ἐστὶν ὁ τὰς αἰσθήσεις παρέχων τοῦ ἀκούειν καὶ ὁρᾶν καὶ ὀσφραίνεσθαι, ἐκ τούτων δὲ γίγνεται μνήμη καὶ δόξα, ἐκ δὲ μνήμης καὶ δόξης λαβούσης τὸ ἡρεμεῖν, κατὰ ταῦτα γίνεσθαι ἐπιστήμην*).

Wir sehen hier mit der Nennung der Blutes Konzepte des Empedokles (31 B 105 DK: *αἷμα γὰρ ἀνθρώποις περικάρδιόν ἐστι νόημα*), mit der der Luft des Anaximenes (13 B 2 DK: *οἶον ἢ ψυχὴ, φησὶν, ἢ ἡμετέρα ἀήρ οὐσα συγκρατεῖ ἡμᾶς*) sowie seines Schülers Diogenes von Apollonia (64 A 19 DK: *Δ. δὲ ὡς περὶ τὸ ζῆν καὶ τὸ φρονεῖν τῷ ἀέρι καὶ τὰς αἰσθήσεις ἀνάπτει*) und mit der des Feuers wahrscheinlich die des Heraklit (22 B 64 DK: *λέγει δὲ καὶ φρόνιμον τοῦτο εἶναι τὸ πῦρ καὶ τῆς διοικήσεως τῶν ὄλων αἴτιον*) vorgestellt.

Auf die Bedeutung des Gehirns für die Wahrnehmung hat allerdings als Erster Alkmaion von Kroton hingewiesen (24 A 5 DK: *ἀπάσας δὲ τὰς αἰσθήσεις συνηρητῆσθαι πῶς πρὸς τὸν ἐγκέφαλον*). Noch klarer betont der Autor der hippokratischen Schrift über die Heilige Krankheit die führende Rolle des Gehirns in der Sinneswahrnehmung und den höheren Hirnleistungen (*Morb. Sacr.*, VI 388,10 L: *ὀκόσον δὲ ἀτρεμήσῃ ὁ ἐγκέφαλος χρόνον, τοσοῦτον καὶ φρονεῖ ὁ ἄνθρωπος*; und noch prägnanter VI 392,4 L: *διὸ φημὶ τὸν ἐγκέφαλον εἶναι τὸν ἐρμηνεύοντα τὴν ζύνεσιν*). Von den Naturphilosophen haben noch der schon oben erwähnte Diogenes von Apollonia (64 A 19 DK: *τὴν μὲν ὀσφρησιν τῷ περὶ τὸν ἐγκέφαλον ἀέρι. (...) τὴν δὲ ἀκοήν, ὅταν ὁ ἐν τοῖς ὠσὶν ἀήρ κινηθεῖς ὑπὸ τοῦ ἔξω διαδῶι πρὸς τὸν ἐγκέφαλον*) und Anaxagoras (59 A 108 DK: *Anaxagoras cerebrum unde omnes sunt sensus*) dem Gehirn in ihren sinnesphysiologischen Theorien eine zentrale Stellung beigemessen.

Aus der, allerdings in dieser Dissertation nicht näher zu besprechenden, platonischen Sinnesphysiologie geht hervor, dass Platon weitgehend die von Alkmaion und dem Autor der Schrift über die Heilige Krankheit ausgesprochene Bedeutung des Gehirns für die Perzeption der Sinnesreize und die höheren Hirnfunktionen und somit die von Sokrates im *Phaedo* vorgetragene zentrale Stellung dieses Organes vertreten hat. Davon zeugt auch Aetios, der in

seiner Doxographie für Platon das Gehirn als leitendes Organ bezeugt (*περὶ τοῦ ἡγεμονικοῦ. Πλάτων καὶ Δημόκριτος ἐν ὅλῃ τῇ κεφαλῇ*).⁹³

In der Beschreibung des **Hörsinnes** zeigt Platon die Wirkung des Schalls als Druck(welle) auf das Ohr und in weiterer Folge auf das Gehirn auf und folgt damit weitgehend der Beschreibung des Diogenes von Apollonia. Allerdings endet für ihn die „Reizleitung“ nicht im Gehirn, sondern gelangt über das Blut - wir fühlen uns nun an Empedokles erinnert, dem ja Platon auch sonst in vielen Punkten seiner Biologie folgt - in den Bereich der Leber, der als Sitz des unvernünftigsten Seelenteils (77b5: *ὡὶ δόξης μὲν λογισμοῦ τε καὶ νοῦ μέτεστιν τὸ μηδέν*) nur schwer durch die im Gehirn angesiedelte unsterbliche, göttliche und somit auch vernünftige Seele beeinflussbar ist (67b2: *ὄλωσ μὲν οὖν φωνὴν θῶμεν τὴν δι' ὄτων ὑπ' ἀέρος ἐγκεφάλου τε καὶ αἵματος μέχρι ψυχῆς πληγὴν διαδιδόμενην, τὴν δὲ ὑπ' αὐτῆς κίνησιν, ἀπὸ τῆς κεφαλῆς μὲν ἀρχομένην, τελευτῶσαν δὲ περὶ τὴν τοῦ ἥπατος ἔδραν, ἀκοήν*).

Beim **Geschmacksinn** erfolgt die Reizleitung über in der Zunge gelegene und als Teströhrchen (*οἰόνπερ δοκίμια*) fungierende Kanälchen zum Herzen, gewisse Geschmacksreize werden aber wegen ihrer Leichtigkeit (*κουφότης*) zu den Sinnesorganen des Kopfes getragen (65e6: *φερόμενά τε ὑπὸ κουφότητος ἄνω πρὸς τὰς τῆς κεφαλῆς αἰσθήσεις*); d.h. zum Gehirn geleitet.

Die Reizleitung der den ganzen Körper betreffenden Empfindungen des **Schmerzes** und des Angenehmen erfolgt nach einem der *περίωσις* der Atmung analogen Prozess ebenfalls bis zum vernünftigen Teil (*τὸ φρόνιμον*) der Seele, d.h. zum Gehirn (64b3: *τὸ μὲν γὰρ κατὰ φύσιν εὐκίνητον* (sc. *τὸ τῶν ἡδέων καὶ τῶν ἀλγυνῶν αἴτιον*), *ὅταν καὶ βραχὺ πάθος εἰς αὐτὸ ἐμπίπτῃ, διαδίδωσιν κύκλῳ μόρια ἕτερα ἑτέροις ταῦτόν ἀπεργαζόμενα, μέχριπερ ἂν ἐπὶ τὸ φρόνιμον ἐλθόντα ἐξαγγείλῃ τοῦ ποιήσαντος τὴν δύναμιν*). Diese Art der Reizleitung gelte insbesondere auch für den Gesichts- und Gehörsinn (64c5: *τὰ δὲ ἔμπροσθεν περὶ τὰ τῆς ὄψεως καὶ ἀκοῆς μάλιστα*).

Im Timaeus finden wir eine Beschreibung der in den menschlichen Schädel, anlässlich seiner Schöpfung eingepflanzten „göttlichen Umläufe“, die wir mit dem vernünftigen Denken gleichsetzen können (44d2: *τὰς μὲν δὴ θείας περιόδους δύο οὕσας, τὸ τοῦ παντός σχῆμα ἀπομιμησάμενοι περιφερὲς ὄν, εἰς σφαιροειδὲς σῶμα ἐνέδησαν, τοῦτο δ' νῦν κεφαλὴν ὀνομάζομεν, ὃ θειότατόν τε ἐστὶν καὶ τῶν ἐν ἡμῖν πάντων δεσποτοῦν*).

⁹³ Diels, H., *Doxographi Graeci*, Berlin 1879, 391.

Diese göttliche Seele kann in einer frühen Entwicklungsphase (denkt Platon hier an die Entwicklung des frühkindlichen Gehirns?) noch durch Wahrnehmungen verwirrt werden (43b5: *πολλοῦ γὰρ ὄντος τοῦ κατακλύζοντος καὶ ἀπορρέοντος κύματος ὃ τὴν τροφήν παρείχεν, ἔτι μείζω θόρυβον ἀπηργάζετο τὰ τῶν προσπιπτόντων παθήματα ἐκάστοις, ὅτε πυρὶ προσκρούσει τὸ σῶμά τινος ἔξωθεν ἀλλοτρίῳ περιτυχόν ἢ καὶ στερεῶι γῆς πάγῳι ὑγροῖς τε ὀλισθήμασιν ὑδάτων, εἴτε ζάληι πνευμάτων ὑπὸ ἀέρος φερομένων καταληφθεῖη, καὶ ὑπὸ πάντων τούτων διὰ τοῦ σώματος αἰ κινήσεις ἐπὶ τὴν ψυχὴν φερόμεναι προσπίπτοιεν; αἰ δὴ καὶ ἔπειτα διὰ ταῦτα ἐκλήθησάν τε καὶ **νῦν ἔτι αἰσθήσεις συνάπασαι κέλληται**) – ein weiterer Hinweis dafür, dass für Platon die Sinnesreize auf das Gehirn einwirken und dort eine Empfindung hervorrufen.*

Als weiterer Hinweis für die Bedeutung des Gehirns ist zu werten, dass als Vehikel um diesen Sitz des göttlichen Seelenanteiles der Körper geformt ist; d.h. dieser nur eine sekundäre Rolle in der menschlichen Existenz spiele (69c5: *οἱ δὲ μιμούμενοι, παραλαβόντες ἀρχὴν ψυχῆς ἀθάνατον, τὸ μετὰ τοῦτο θνητὸν σῶμα αὐτῇ περιτόρνευσαν ὄχημά τε πᾶν τὸ σῶμα ἔδοσαν*).

Aristoteles misst in seiner Sinnesphysiologie dem Gehirn keine Bedeutung bei.⁹⁴

Insbesondere das an sich richtig erkannte Phänomen, es löse bei Berührung selbst keine Empfindung aus, wird als Argument gegen eine Verbindung des Gehirns mit den Sinnesorganen herangezogen. Auch könne man bei der (anatomischen) Inspektion keine Verbindung zu den Sinnesorganen erkennen (PA 652b3: *ὅτι μὲν οὖν οὐκ ἔχει συνέχειαν οὐδεμίαν πρὸς τὰ αἰσθητικὰ μόρια, δῆλον μὲν καὶ διὰ τῆς ὄψεως, ἔτι δὲ μᾶλλον τῶι μηδεμίαν ποιεῖν αἰσθεσιν θιγγανόμενος*).

Dass Aristoteles auch die Verbindung der Sehnerven mit dem Gehirn nicht gesehen hat, überrascht, hat doch schon Alkmaion nach dem Zeugnis des Chalcidius eine solche durch Sektion nachweisen können (24 A 9 DK: *demonstranda igitur oculi natura est, de qua cum plerique alii tum Alcmaeo Crotoniensis in physicis exercitatus quique primus exsectionem agredi est ausus (...) multa et praeclara in lucem protulerunt: duas esse angustas semitas, quae a cerebri sede, in qua est sita potestas animae summa ac principalis, ad oculorum cavernas meent naturalem spiritum continentes*). Das Zentralorgan der Wahrnehmung ist für Aristoteles das Herz (PA 666a11: *ἔτι δ' αἰ κινήσεις τῶν ἡδέων καὶ τῶν λυπηρῶν καὶ ὄλως πάσης αἰσθήσεως ἐντεῦθεν ἀρχόμεναι φαίνονται καὶ πρὸς ταύτην περαίνουσαι*), da dieses – so seine Argumentation – auch der Sitz des Lebens ist (Juv. 469a17: *εἰ τὸ ζῆν ἐν τούτῳ τῶι μορίῳ*

⁹⁴ siehe auch: Kullmann, W., Über die Teile der Lebewesen, Darmstadt 2007, 416.

(sc. τῆι καρδίᾳ) πᾶσιν ἐστίν, δηλον ὅτι καὶ τὴν αἰσθητικὴν ἀρχὴν ἀναγκαῖον). Er folgt damit empedokleischem Gedankengut, lokalisierte doch der Akragantiner die Denkkraft des Menschen im, das Herz umwallenden, Blut (31 B 105 DK: αἵματος ἐν πελάγεσσι τεθραμμένη ἀντιθορόντος, / τῆι τε νόημα μάλιστα κικλήσεται ἀνθρώποισιν· αἷμα γὰρ ἀνθρώποις περικάρδιον ἐστὶ νόημα).

Interessant ist, dass Aristoteles anlässlich der Beschreibung der Entstehung von Gedächtnis, Erfahrung, Kunstfertigkeit und wissenschaftlicher Erkenntnis aus der Sinneswahrnehmung Worte findet, die stark an Sokrates' Rede im *Phaedo* (siehe oben) mit der Betonung der Bedeutung des Gehirns erinnern (*APo.* 100a3: ἐκ μὲν οὖν αἰσθήσεως γίνεται μνήμη, (...), ἐκ δὲ μνήμης πολλάκις τοῦ αὐτοῦ γινομένης ἐμπειρία (...). ἐκ δ' ἐμπειρίας (...) τέχνης ἀρχὴ καὶ ἐπιστήμης).

Wie schon oben erwähnt spielt das Gehirn als kältestes Organ in der aristotelischen Theorie der Wärmeregulation eine entscheidende Rolle.

Die angeführten Zeugnisse sprechen somit für eine zentrale Rolle des Gehirns in Platons Sinnesphysiologie. Allerdings spielt für den Hörsinn auch das Blut und die Leber und für den Geschmacksinn das Herz eine wichtige Rolle. Dass Platon offensichtlich dem Blute und auch anderen Organen eine wesentliche Aufgabe in der Reizperzeption beigemessen hat, scheint auch seine Bemerkung zur Aufgabe des Herzens anzudeuten: Das Herz als Quelle des Blutes hilft emotionelle Erregungen zu bändigen, indem „**alles, was im Körper die Fähigkeit der Wahrnehmung besitzt**, heftig durch alle engen Kanäle die Ermunterungen und Drohungen (des Herzens) wahrnimmt und so gehorsam wird“ (70b3: ἵνα (...) ὀξέως διὰ πάντων τῶν στενωπῶν πᾶν ὅσον αἰσθητικὸν ἐν τῷ σώματι, τῶν τε παρακελεύσεων καὶ ἀπειλῶν αἰσθανόμενον, γίνγοιτο ἐπήκοον). Diese Funktion wird vermittels des Herzens durch das Blut ermöglicht. Auch hier erkennen wir die Nähe zu Empedokles und auch zu Platons Schüler Aristoteles.

4.3.2.2. Das vegetative Nervensystem

Es ist schon bemerkenswert, wie nahe die spekulative Naturwissenschaft Platons modernen physiologischen Vorstellungen kommen kann. So kann meines Erachtens in der Dreiteilung der Seele und ihrer Zuordnung zu bestimmten Körperregionen und neurophysiologischen Phänomenen eine erste Ahnung der Differenzierung des Nervensystems gesehen werden:

Die im Schädel lokalisierte und die höheren Hirnleistungen repräsentierende göttliche Seele, kann einen regulativen Effekt auf die im Thorax und in geringerem Ausmaß auch auf die im Abdomen lokalisierten vegetativen Seelenteile ausüben. In diesen sterblichen Anteilen der Seele und ihrer beschränkten Beeinflussbarkeit durch rationales, im Gehirn lokalisiertes Denken, sehe ich eine erste Beschreibung des vegetativen Nervensystems. Der im Thorax lokalisierte, für „typische männliche“ psychische Aspekte wie Mut (70a2: *τὸ μετέχον οὖν τῆς ψυχῆς ἀνδρείας καὶ θυμοῦ, φιλόνοικον ὄν*) verantwortliche Anteil, kann aus heutiger Sicht dem **sympathischen Nervensystem**, der im Abdomen lokalisierte, für den Nahrungs- und Fortpflanzungstrieb (70d6: *τὸ δὲ δὴ σίτων τε καὶ ποτῶν ἐπιθυμητικὸν τῆς ψυχῆς καὶ ὄσων ἔνδειαν διὰ τὴν τοῦ σώματος ἴσχει φύσιν*) maßgebliche „weibliche“ Teil dem **parasympathischen Nervensystem** zugeschrieben werden.

Die neuzeitliche Neuroanatomie konnte den Ursprung der sympathischen Nerven im thorakalen Rückenmark, den der parasympathischen Nerven neben Zentren im Hirnstamm im sakralen Rückenmark und in Nervengeflechten des Abdomens lokalisieren.

4.3.2.3. Das Zentralnervensystem als Quelle des Samens⁹⁵

Neben seiner Funktion als zentrales Organ der Sinnesphysiologie und der höheren Hirnleistungen, spielt das Gehirn auch in der platonischen Theorie der Samenproduktion die entscheidende Rolle (73c6: *καὶ τὴν μὲν τὸ θεῖον σπέρμα οἶον ἄρουραν μέλλουσαν ἔξειν ἐν αὐτῇ περιφερῇ πανταχῆι πλάσας ἐπωνόμασεν τοῦ μυελοῦ ταύτην τὴν μοῖραν ἐγκέφαλον*). Der aus dem Mark entstehende Samen gelange über einen in seinem Verlauf nicht näher angegebenen Samenleiter in die ableitenden Harnwege und wird im Geschlechtsakt freigesetzt (siehe unten Nieren/Geschlechtsorgane).

Die enkephalo-myelogene Samenlehre lässt sich nach Lesky⁹⁶ auf altiranisch-persische Spekulationen über die Dreiheit *medulla*, *cerebrum* und *semen* zurückführen und ist in der griechischen Naturphilosophie zuerst für Alkmaion von Kroton verbürgt (24 A 13 DK: *ἐγκεφάλου μέρος* (sc. *εἶναι τὸ σπέρμα*)). Sie wird auch von Hippon (38 A 12 DK: *Hipponi* (...) *ex medullis profluere semen*) vertreten und bei Diogenes Laertios hören wir zudem durch

⁹⁵ siehe auch E. Lesky, E., Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken, Wiesbaden, 1950.

⁹⁶ Lesky, E., a. a. O., 1234.

die Vermittlung von Alexander Polyhistor von der Lehre eines älteren, ins frühe 4. Jahrhundert datierten Pythagoreers,⁹⁷ der ebenfalls den Ursprung des Samens im Gehirn zu finden glaubte (58 A1a DK = Diog. VIII 24: *φησὶ δὲ ὁ Ἀλέξανδρος ἐν ταῖς τῶν Φιλοσόφων διαδοχαῖς (...) τὸ δὲ σπέρμα εἶναι σταγμόνα ἐγκεφάλου περιέχουσαν ἐν ἑαυτῇ θερμὸν ἀτμόν*).

Im CH sehen wir in den knidischen Schriften *de genitura, de natura puerum und de morbis IV* die Vorstellungen des späten 5. und frühen 4. Jahrhunderts zu dieser Thematik vorgestellt: Es wird dabei wohl eine enkephalo-myelogene Samenlehre vertreten, die allerdings weitgehend von Vorstellungen einer Pangeneselehre überfärbt erscheint⁹⁸ (*Genit.*, VII 470,1 L: **ἡ δὲ γονὴ τοῦ ἀνδρὸς ἔρχεται ἀπὸ παντὸς τοῦ ὑγροῦ τοῦ ἐν τῷ σώματι ἐόντος τὸ ἰσχυρότατον ἀποκριδέν**. VII 470,12 L: *οὕτω δὲ κὰν τῷ ἀνθρώπῳ ἀποκρίνεται ἀπὸ τοῦ ὑγροῦ ἀφρέοντος τὸ ἰσχυρότατον καὶ πίοτατον, καὶ ἔρχεται εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν· τείνουσι γὰρ ἐς τοῦτον ἐκ παντὸς τοῦ σώματος, καὶ διαχέει ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου εἰς τὴν ὀσφύν καὶ ἐς πᾶν τὸ σῶμα καὶ ἐς τὸν μυελόν, καὶ ἐξ αὐτοῦ τείνουσι ὁδοί, ὥστε καὶ ἐπιέναι τοῦ ὑγροῦ ἐς αὐτὸν καὶ ἀποχωρέειν. ἐπὶν δὲ ἔλθῃ ἐς τοῦτον τὸν μυελὸν ἡ γονή, χωρέει παρὰ τοὺς νεφρούς*). Mit Erwähnung von Samenwegen, die ihren Ursprung im Mark (*ἐξ αὐτοῦ τείνουσι ὁδοί*) nehmen und zu den Nieren (*παρὰ τοὺς νεφρούς*) ziehen, sehen wir uns durch diese Schrift stark an die anatomischen Beschreibungen im platonischen Timaeus (91a4f.) erinnert (siehe unten).

In den koischen Schriften *de aere* (II 60,1 L: *ὁ γὰρ γόνος πανταχόθεν ἔρχεται τοῦ σώματος, ἀπὸ τε τῶν ὑγιερῶν ὑγιερὸς, ἀπὸ τε τῶν νοσερῶν νοσερός*) und *de morbo sacro* (VI 364,19 L: *ὡς ὁ γόνος ἔρχεται πάντοθεν τοῦ σώματος, ἀπὸ τε τῶν ὑγιερῶν ὑγιερὸς, ἀπὸ τε τῶν νοσερῶν νοσερός*) tritt uns hingegen – allerdings nur beiläufig erwähnt - eine reine Panspermielehre entgegen, deren Ursprung bei den Atomisten des 5. Jahrhunderts (68 A 141 DK: *Δημόκριτος ἀφ' ὅλων τῶν σωμάτων καὶ τῶν κυριωτάτων μερῶν οἷον ὀστέων σαρκῶν καὶ ἰνῶν* (nämlich *τὸ σπέρμα εἶναι*)) zu suchen ist.⁹⁹

Aristoteles hat sich insbesondere in seiner Schrift *de generatione animalium* (besonders GA 721a26 – 727b30) intensiv mit der Spermatogenese auseinander gesetzt. Als Vertreter einer hämatogenen Samenlehre, spricht er sich mit Worten, die allem Anschein nach gegen die im Timaeus formulierte Ansichten gerichtet sind, entschieden gegen eine enkephalo-myelogene

⁹⁷ Wellmann, M., Eine pythagoreische Urkunde des IV Jahrhunderts v. Chr., *Hermes* 54 (1919), 225-248.
Wiersma, W., Das Referat des Alexandros Polyhistor über die pythagoreische Philosophie, *Mnemosyne* 10 (1942), 97-112.

⁹⁸ Lesky, E., a. a. O., 1240.

⁹⁹ Lesky, E., a. a. O., 1235.

Samenlehre aus (PA 651b20: *ἔστι δὲ καὶ ὁ μυελὸς αἵματός τις φύσις, καὶ οὐχ ὡσπερ οἶονταί τινες, τῆς γονῆς σπερματικῆ δύναμις*). Wie im 5. Jahrhundert die Panspermielehre die enkephalo-myelogene Hypothese der Samenentstehung ablöst, wird jene ihrerseits im 4. Jahrhundert von der hämatogenen Samenlehre verdrängt:¹⁰⁰ Durch den Einfluss der natürlichen Wärme (siehe oben) werde die zugeführte Nahrung vorzüglich im Herzen zu Blut verkocht (*πέσσειν, πέψις*). Da mehr Blut produziert wird, als für die Ernährung des Körpers notwendig ist, wird ein Teil desselben zu nützlichen Abbauprodukten (*τὸ περίττωμα*) weiter verkocht: Milch, Menstruationsblut und als Produkt der weitestgehenden Verkochung der männliche Samen (GA 726b5: *ἐπεὶ δ' ἐκ τοῦ αἵματος πεπτομένου καὶ μεριζομένου πως γίνεται τῶν μορίων ἕκαστον, τὸ δὲ σπέρμα πεφθὲν μὲν ἀλλοιότερον ἀποκρίνεται τοῦ αἵματος, ἀπεπτον δ' ὄν, καὶ ὅταν τις προσβιάζεται πλεονάκις χρώμενος τῷ ἀφροδισιάζειν, ἐνίοις αἱματῶδες ἤδη προελήλυθεν, φανερόν ὅτι τῆς αἱματικῆς ἂν εἴη περίττωμα τροφῆς τὸ σπέρμα, τῆς εἰς τὰ μέρη διαδιδομένης τελευταίας*).

Obwohl diese Lehre auf das Engste mit dem Namen des Aristoteles verbunden ist, sind Spuren schon bei den alten Naturphilosophen zu finden: So scheint schon Parmenides den Ursprung des Samens im Blute gesehen haben (28 B 18 DK: *femina virque simul Veneris cum germina miscent, / venis informans diverso ex sanguine virtus / temperiem servans bene condita corpora fingit*). Klarer noch wurde die hämatogene Samenlehre von Diogenes von Apollonia formuliert: das dickflüssigere Blut werde von den Muskeln aufgesogen; gelangt es aber darüber hinaus in die „Samenadern“ (*αἱ σπερματίτιδες*), so werde es dünn, warm und schaumig, also zu Samen (64 B 6 DK: *τὸ δ' αἷμα τὸ μὲν παχύτατον ὑπὸ τῶν σαρκωδῶν ἐκπίνεται· ὑπερβάλλον δὲ εἰς τοὺς τόπους τούτους (sc. τὰς σπερματίτιδες) λεπτὸν καὶ θερμὸν καὶ ἀφρῶδες γίνεται*).

Aus moderner biologischer Sicht überrascht, dass weder die Naturphilosophen, noch Platon, aber auch nicht Aristoteles die Bedeutung der Hoden in der Spermatogenese erkannt haben. Letzterer spricht sich in *de generatione animalium* sogar konkret gegen diese Vorstellung aus (GA 717a17: *ὅτι μὲν τοίνυν οὐκ ἀναγκαῖον πρὸς τὴν γένεσιν (sc. ὁ ὄρχις), φανερόν*). Und auch die zu Recht gerühmten Ärzte des Hellenismus sind Vertreter einer hämatogenen Samenlehre.¹⁰¹

¹⁰⁰ Lesky, E., a. a. O., 1344.

¹⁰¹ diese Information können wir aus den Ausführungen eines nicht näher datierbaren Autors, die im *Fragmentum Vindiciani* überliefert sind, entnehmen: *Alexander amator veri appellatus, discipulus Asclepiades, libro primo de semine spumam sanguinis eius essentiam dixit Diogenis placitis consentiens. Item Erasistratus et Herofilus essentiam seminis dicunt sanguinem* (Wellmann, M., Die Fragmente der sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, Berlin 1901, 208).

4.3.3. Zusammenfassung

Fasst man die im Timaeus berichteten anatomischen und physiologischen Aspekte zum Zentralnervensystem zusammen, fällt die Diskrepanz zwischen einer offensichtlich oberflächlichen anatomischen Beschreibung und detaillierten Angaben zu einzelnen Aspekten dieses Organsystems auf. Für einzelne Beobachtungen darf Platon sogar die Erstbeschreibung beanspruchen:

- eine der ersten Beschreibungen des *Discus intervertebralis* und seiner Bedeutung für die Beweglichkeit der Wirbelsäule
- Beschreibung der aus dem Rückenmark hervorgehenden Interkostalnerven
- der *Liquor cerebrospinalis* scheint von Platon erstmals beschrieben worden zu sein
- Erkenntnis, dass Gehirn und Rückenmark ein einheitliches Organsystem darstellen

Bedeutsam ist zudem die Übernahme der Erkenntnis der zentralen Rolle des Gehirns für die Sinnesphysiologie und höheren intellektuellen Leistungen von den westgriechischen Naturphilosophen.

Aus heutiger Sicht schwer verständlich sind die im Timaeus vertretenen und ebenfalls auf die sikelisch-krotonischen Schulen zurückzuführenden Vorstellungen der enkephalo-myelogenen Samenlehre. Es darf aber darauf hingewiesen werden, dass auch die übrigen antiken Lehrmeinungen des 5. bis 3. vorchristlichen Jahrhunderts zur Spermatogenese einer modernen biologischen Prüfung nicht standhalten.

Ungeachtet der schon in der Antike, namentlich von den alexandrinischen Ärzten, erreichten großen Fortschritte in der Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane, ist die Vorstellung einer enkephalo-myelogenen Spermatogenese nie ganz verloren gegangen. Noch Giordano Bruno schreibt im an Filippo Sidneo gerichteten Vorwort zu seinem letzten Werk, den *De gl' Heroici Furori*, von Liebhabern des weiblichen Körpers, die ihre beste Zeit und

besten Früchte ihres Lebens damit verschwenden, tröpfchenweise Gehirnflüssigkeit von sich zu geben.¹⁰²

¹⁰² Bruno, G., *De gl` Heroici Furori*, ed. P. H. Michel, Paris 1984, 91: “*un che spende il meglor intervallo di tempo, et gli piu scelti frutti di sua vita corrente, destillando l` elixir del cervello*”.

4.3.4. Abbildungen

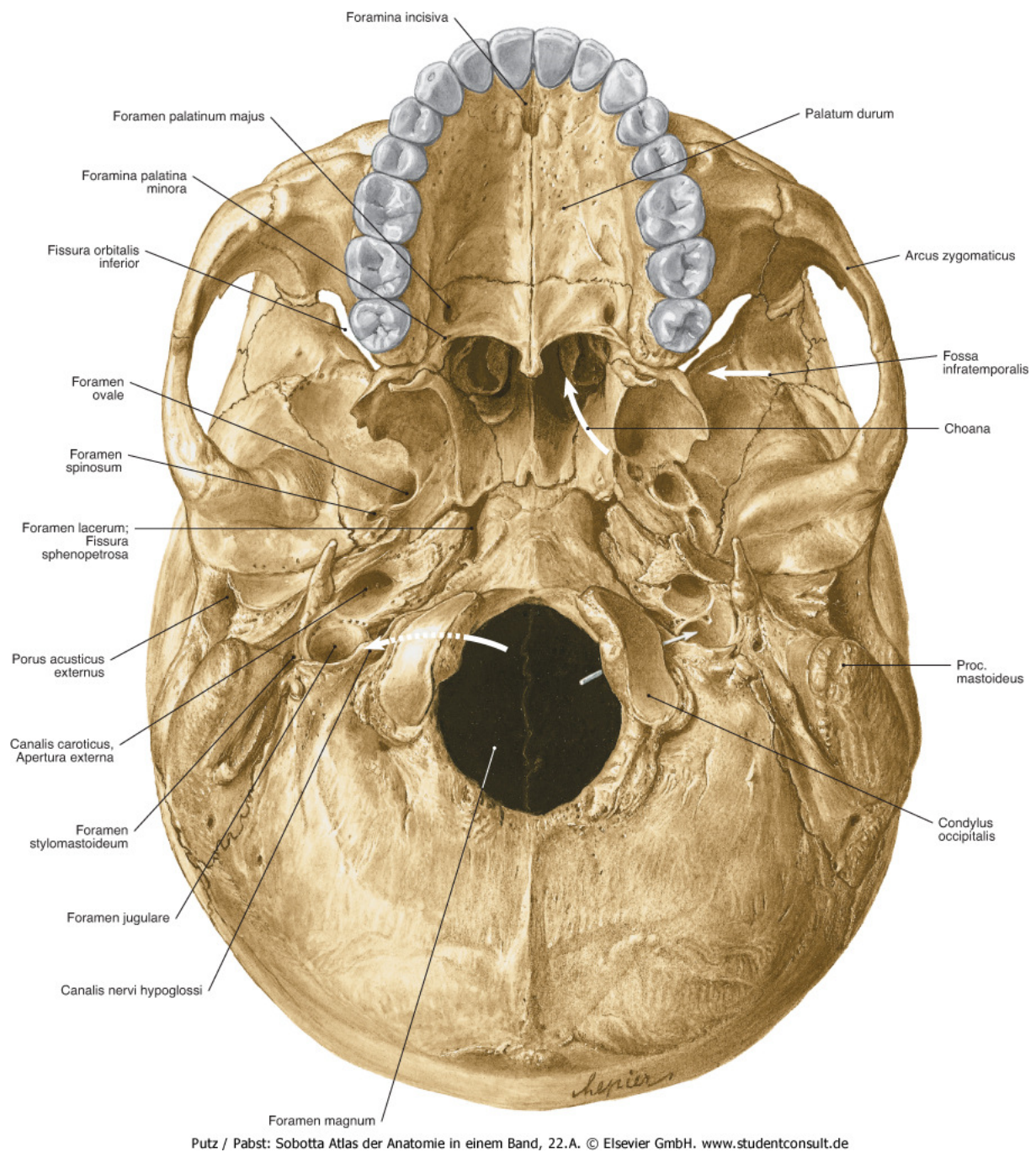
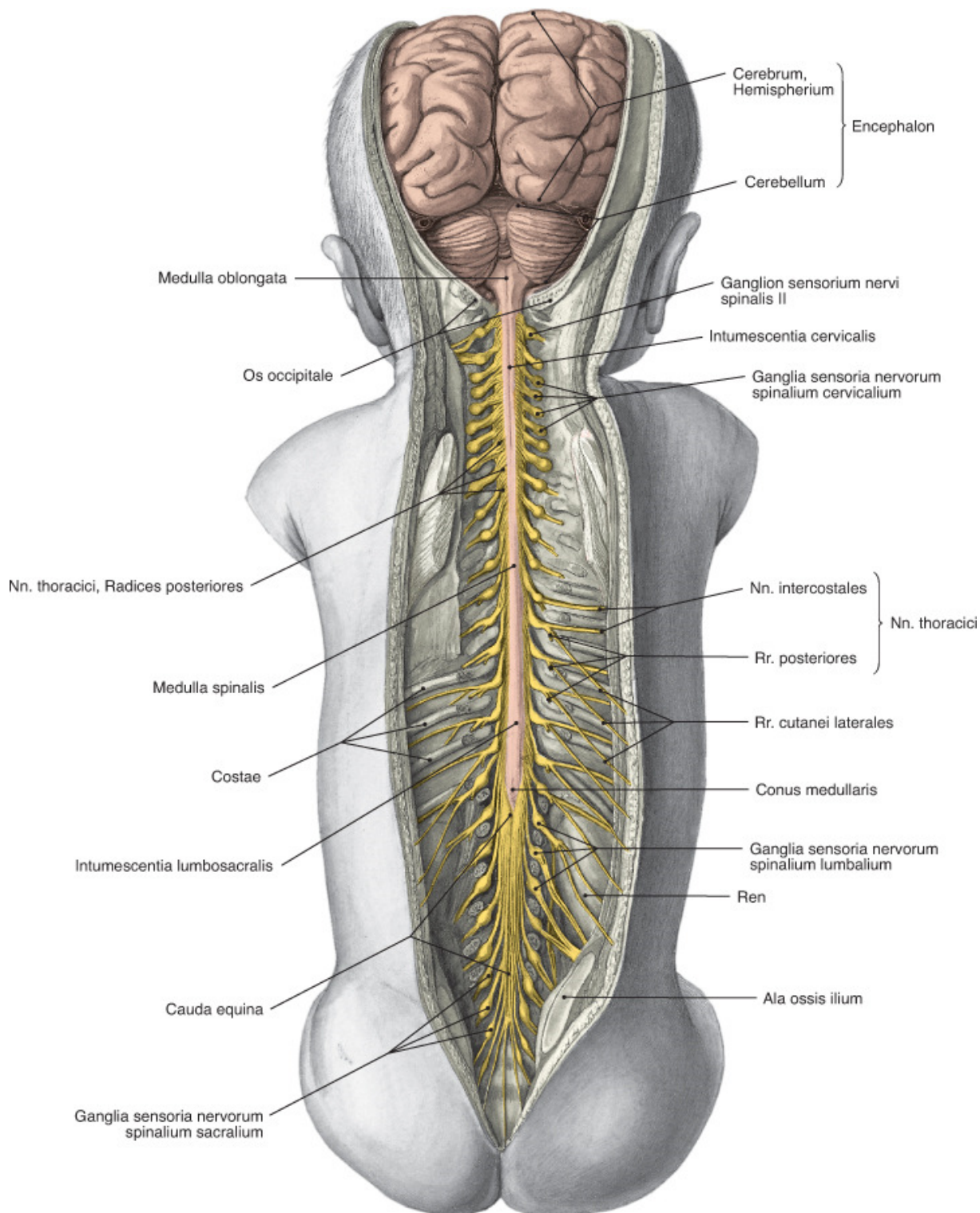


Abb. 15: Das Foramen magnum ermöglicht den Durchtritt des Hirnstammes durch den knöchernen Schädel (73e6: *περὶ μὲν τὸν ἐγκέφαλον αὐτοῦ σφαῖραν περιετόρνευσαν ὀστείνην, ταύτην δὲ στενὴν διέξοδον κατελείπετο*).



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 16: Austritt der segmentalen Nervensysteme aus dem Rückenmark.

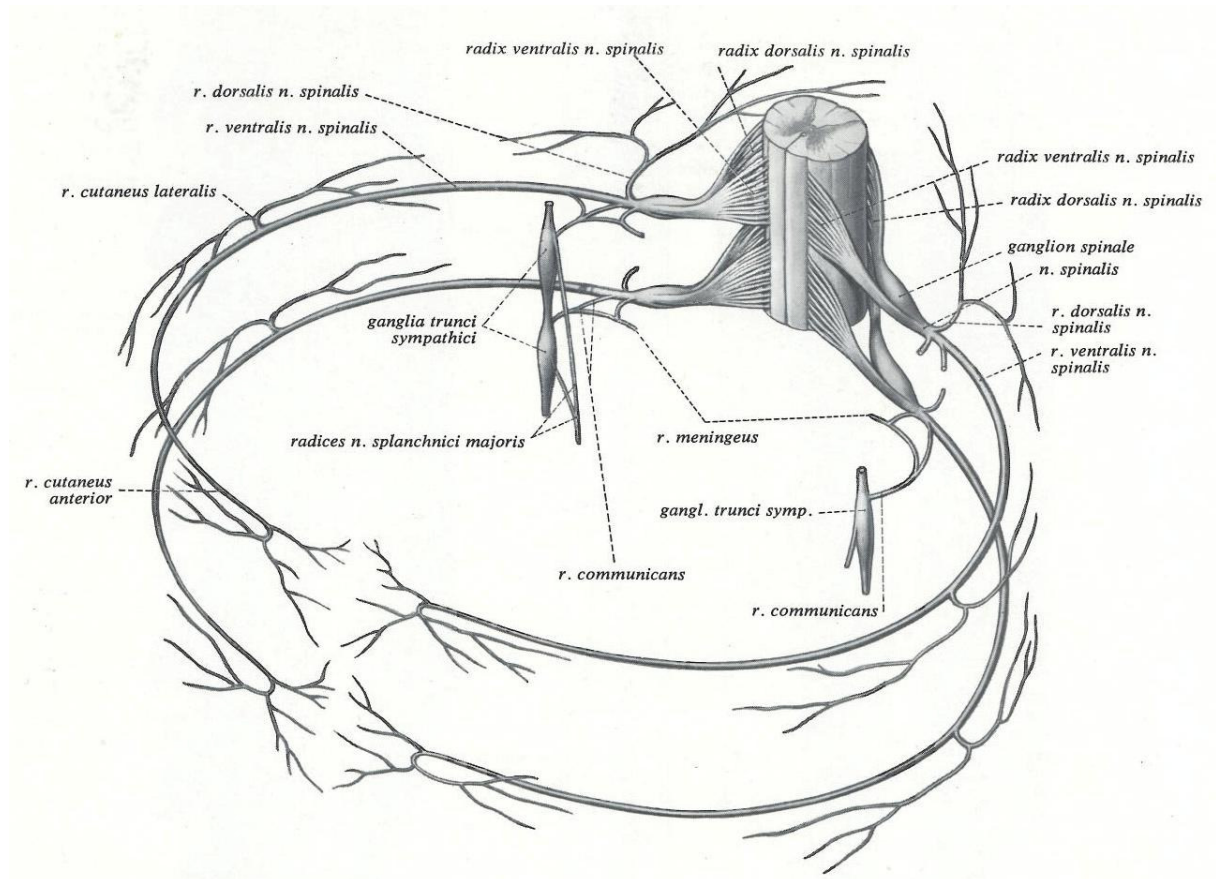


Abb. 17: Wie von Ankern werden die Nerven aus dem Rückenmark „ausgeworfen“ (73d4: *μυελὸν δὲ πάντα ἐπεφήμισεν, καὶ καθάπερ ἐξ ἀγκυρῶν βαλλόμενος ἐκ τούτων πάσης ψυχῆς δεσμούς*).

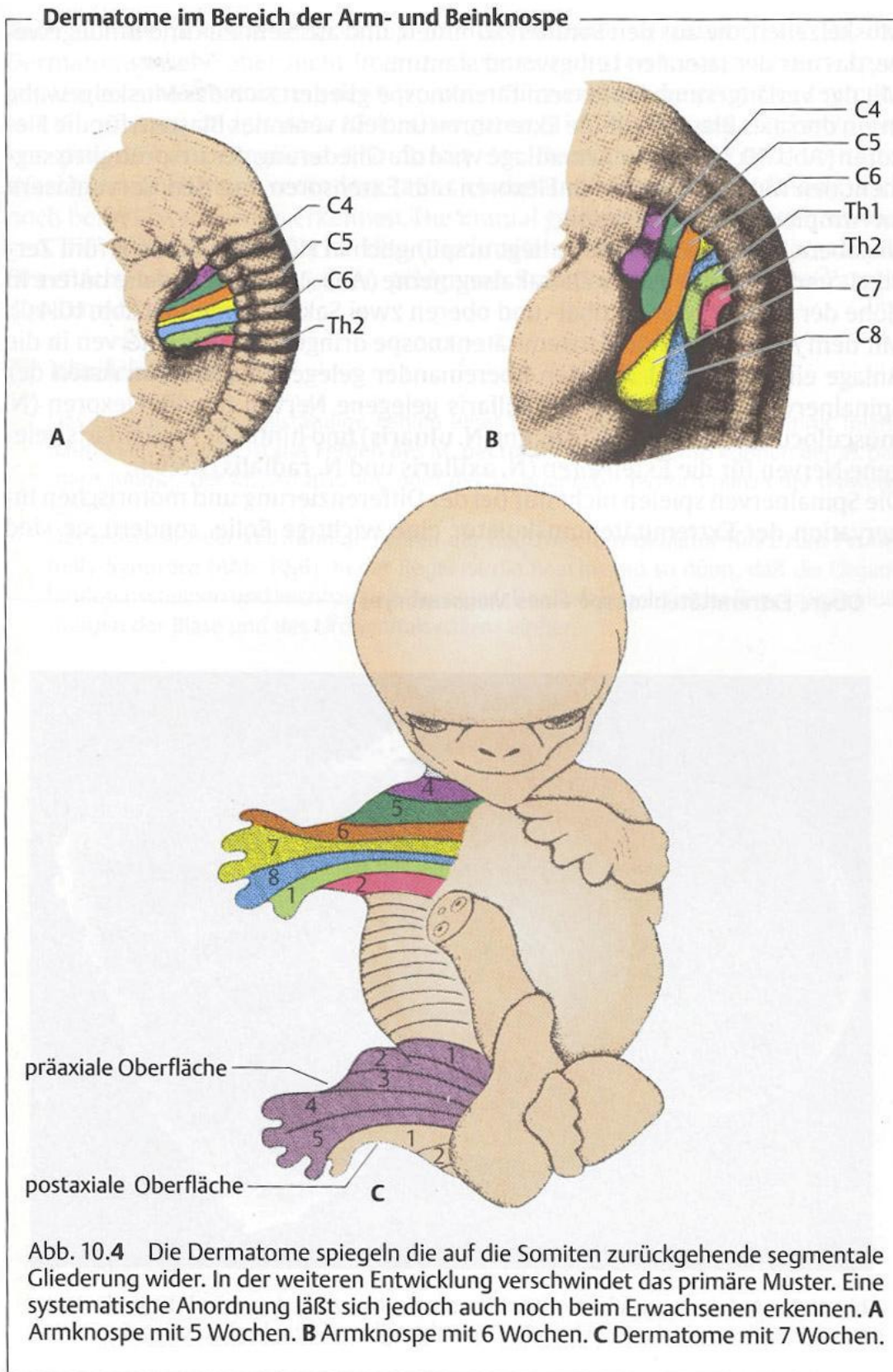
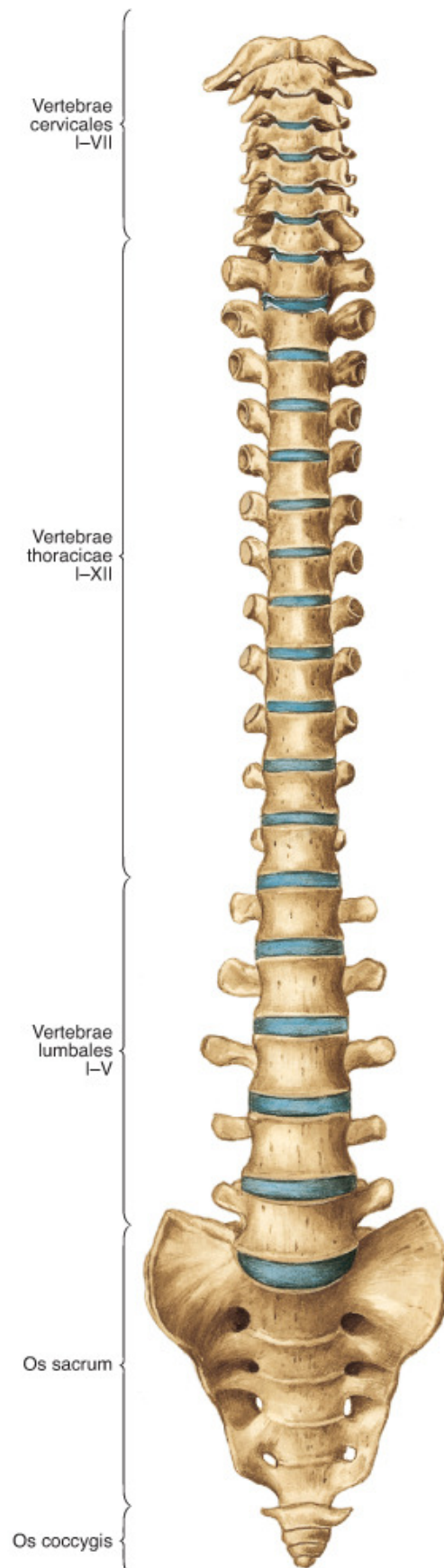


Abb. 18: Segmentaler Aufbau des Körpers (73d6: *περί τούτο σύμπαν ἤδη τὸ σῶμα ἡμῶν ἀπηργάζετο*). Die Abbildung ist der Medizinischen Embryologie von T. W. Sadler, Stuttgart 2003 entnommen.



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 19: Die Wirbelsäule.

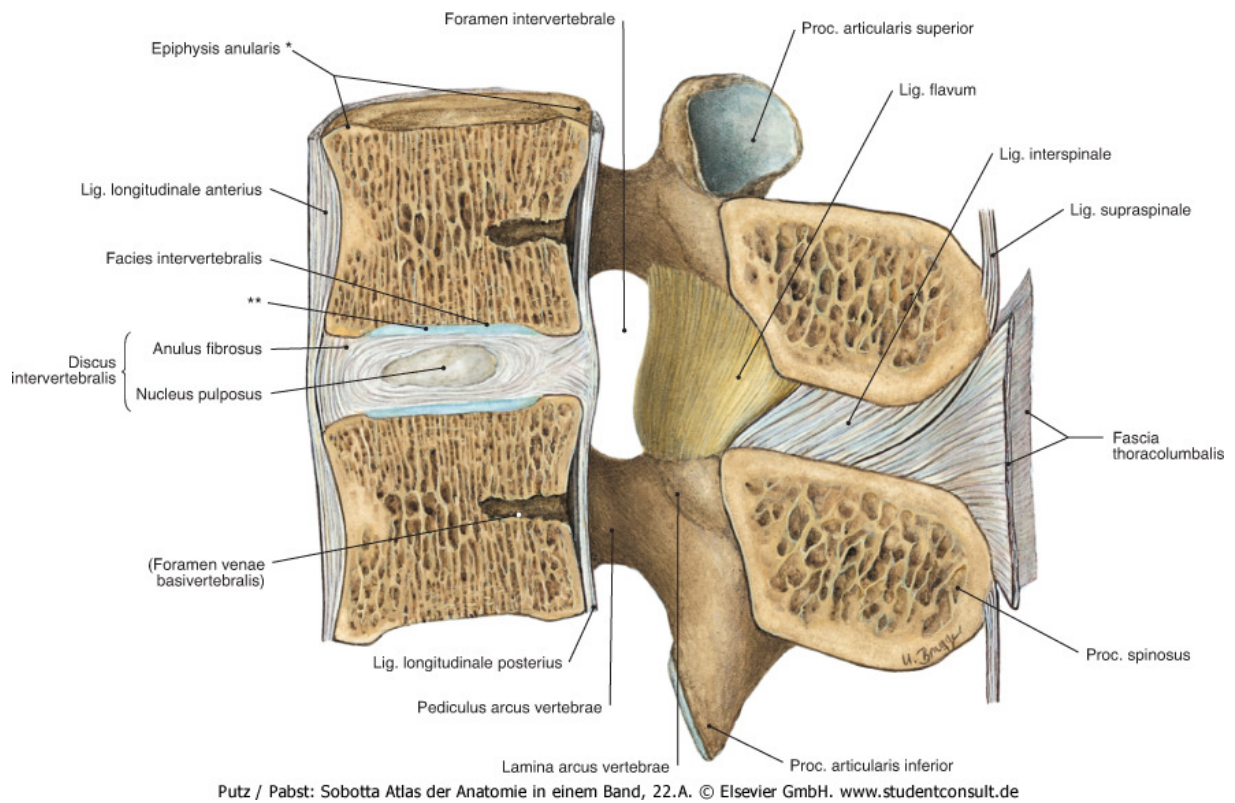


Abb. 20: Die Bandscheibe und ihre topographische Beziehung zum *Ligamentum longitudinale anterius*.

4.4. Das Herz-Kreislaufsystem, Blut

Aussagen zum Verlauf der Blutgefäße und deren Aufgabe finden wir in der Einleitung zur platonischen Atemphysiologie (77c6f.). Dies überrascht nicht, stehen doch Atmung und Ernährung über die Blutbahn in enger Beziehung miteinander. Platon gibt im Timaeus auch kurze Hinweise auf anatomische und physiologische Aspekte des Herzens, die bislang nur wenig Beachtung gefunden haben.

4.4.1. Anatomie der Kreislauforgane

4.4.1.1. Blutgefäße¹⁰³

Der auch von Aristoteles herangezogene Vergleich des Blutgefäßsystems mit einem, den Körper zum Zwecke der Versorgung mit Blut und somit Nährstoffen, drainierenden System von Röhren, entspricht auch modernen anatomischen Vorstellungen (77c7: *τὸ σῶμα αὐτὸ ἡμῶν διωχέτευσαν τέμνοντες οἶον ἐν κήποις ὀχετούς, ἵνα ὡσπερ ἐκ νάματος ἐπιόντος ἄρδοιτο*) (Abb. 14).

Platon beschreibt sodann zwei Hauptgefäße (*ὀχετοὶ κρυφαῖοι, δύο φλέβες*), die als Paar (da ja auch der Körper aus einem linken und rechten Anteil besteht) neben der Wirbelsäule in die unteren Teile (*ἐπὶ κάτωματα*) des Körpers verlaufen (77c9: *καὶ πρῶτον μὲν ὀχετούς κρυφαίους ὑπὸ τὴν σύμφυσιν τοῦ θερμάτος καὶ τῆς σαρκὸς δύο φλέβας ἔτεμον νωτιαίας, δίδυμον ὡς τὸ σῶμα ἐτύγγανεν δεξιούσ τε καὶ ἀριστερούσ ὄν· ταύτας δὲ καθήκαν παρὰ τὴν ράχιν, καὶ τὸν γόνιμον μεταξὺ λαβόντες μυελόν, ἵνα οὗτός τε ὅτι μάλιστα θάλλοι, καὶ ἐπὶ τὰλλα εὔρους ἐντεῦθεν ἄτε ἐπὶ κάτωματα ἢ ἐπίχυσις γιγνομένη παρέχοι τὴν ὑδρεῖαν ὁμαλήν*). Es ist leicht zu erkennen, dass mit diesen Gefäßen die im *Cavum abdominis* lokalisierte *Aorta abdominalis* und die *Vena cava inferior* bezeichnet sind (Abb. 23), die neben bzw. vor der Wirbelsäule ins Becken ziehen. Auch der Hinweis, das Rückenmark werde von diesen Gefäßen ernährt (*τὸν γόνιμον μεταξὺ λαβόντες μυελόν, ἵνα οὗτός τε ὅτι μάλιστα θάλλοι*), ist richtig erkannt: die aus der Aorta abgehenden Interkostalarterien speisen die das Mark versorgende *Arteria spinalis anterior* (Abb. 22).

¹⁰³ siehe auch: Fredrich, C., Hippokratische Untersuchungen, in: Philologische Untersuchungen. Heft XV (hrsg. v. Kiessling A. & U. v. Wilamowitz-Moellendorff), Berlin 1899, 57 – 80.

Große, zentral im Körper verlaufende Gefäße wurden schon vor Platon beschrieben. Erstmals finden wir bei Homer, anlässlich der Beschreibung einer akut tödlichen Verletzung, die Erwähnung eines Gefäßes (*φλέψ*), welches den ganzen Rücken entlang bis zum Halse sich erstreckt. Dieses Gefäß wird in der geschilderten Kampfszene durch das Eindringen des Schwertes in die obere Thoraxapertur durchtrennt, was den unmittelbaren Tod des Kämpfers nach sich zieht (N 545: Ἀντίλοχος δὲ Θόωνα μεταστρεφθέντα δοκεύσας / οὔτασ' ἐπαίξας, ἀπὸ δὲ φλέβα πάσαν ἔκερσεν, / ἦ τ' ἀνὰ νῶτα θέουσα διαμπερὲς αὐχέν' ἰκάνει / τὴν ἀπὸ πάσαν ἔκερσεν· ὁ δ' ὕπτιος ἐν κονίησι / κάππεσεν, ἄμφω χεῖρε φίλοις ἐτάροισι πετάσας). Diese Stelle ist viel disutiert worden, eine allgemein akzeptierte anatomische Deutung ist bislang allerdings nicht gelungen.¹⁰⁴ Die Stelle gilt sogar als ein Muster eines „Scheinrealismus“, der gewisse Verwundungsszenen in der Ilias auszeichne.¹⁰⁵ Meines Erachtens handelt es sich bei dieser Schilderung aber um eine durchaus realistische Beschreibung der Durchtrennung der in ihrem Verlauf prinzipiell richtig bezeichneten *Aorta thoracalis* und der damit verbundenen katastrophalen Auswirkungen für den Verletzten, eine Ansicht, die schon von Aristoteles, der diese Iliaspassage zitiert, vertreten wurde.¹⁰⁶

Der von Aristoteles in der *historia animalium III 2* (=64 B 6 DK) zitierte **Diogenes von Apollonia** (floruit 440 – 430) gibt wie Platon zwei Gefäße an, die in der Bauchhöhle links und rechts des Rückenmarkes einerseits in die Beine, andererseits an den Schlüsselbeinen vorbei durch den Schlund in den Kopf führen (64 B 6 DK: αἱ δὲ φλέβες ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ὧδ' ἔχουσιν· εἰσὶ δύο μέγιστα· αὐταί τείνουσι διὰ τῆς κοιλίας παρὰ τὴν νωτιαίαν ἄκανθαν, ἡ μὲν ἐπὶ δεξιᾷ, ἡ δ' ἐπ' ἀριστερᾷ, εἰς τὰ σκέλη ἑκάτερα τὰ παρ' ἑαυτῆ καὶ ἄνω εἰς τὴν κεφαλὴν παρὰ τὰς κλεῖδας διὰ τῶν σφαγῶν). Es werden mit diesen Worten offensichtlich ebenfalls die beiden großen Gefäße des Rumpfes - *Aorta thoracalis et abdominalis* und die *Vena cava superior et inferior* – beschrieben (Abb. 21, 23). Nennt Diogenes die vom rechten Gefäß in die rechte Hand laufende Ader ἡ ἥπατις (Leberader) und die vom linken Gefäß in die linke Hand führende Ader ἡ σπληνίτις (Milzader) – die nach moderner Nomenklatur den *Arteriae subclaviae* entsprechen – wird diese Bezeichnung später auf die beiden Hauptgefäßstränge des Rumpfes übertragen (*de morbis I, VI 194,7 L*: ἡ φλέψ ἡ σπληνίτις καλεομένη τείνει ἀπὸ τοῦ σπληνός ἐς τὸ πλευρόν, ἐκ δὲ τοῦ πλευροῦ ἐς τὸν ὦμον καὶ ἐς τὴν χεῖρα τὴν ἀριστερὴν· ἡ δὲ

¹⁰⁴ Laser, S., Medizin und Körperpflege, in: *Archaeologia homerica* (hrsg. v. H. G. Buchholz), Göttingen 1983, 40.

¹⁰⁵ Friedrich, W. H., Verwundung und Tod in der Ilias. Homerische Darstellungsweisen, Göttingen 1956, 43.

¹⁰⁶ HA 513b24: ἡ δ' ἐπὶ τὸν σφόνδυλον τοῦ τραχηλοῦ τείνουσα φλέψ καὶ τὴν ράχιν πάλιν παρὰ τὴν ράχιν τείνει· ἦν καὶ Ὀμηρος ἐν τοῖς ἔπεσιν εἶρηκε ποιήσας· ἀπὸ δὲ φλέβα πάσαν ἔκερσεν, ἦ τ' ἀνὰ νῶτα θέουσα διαμπερὲς αὐχέν' ἰκάνει.

ἡπατίτις ἐς τὰ δεξιὰ ὠσαύτως). Unter *σπληνίτις* haben wir somit die Aorta, unter *ἡπατίτις* die *Vena cava superior et inferior* zu verstehen. Über die – auch von Platon angegebene - Kreuzung der Gefäße in der oberen Thoraxapertur, wird weiter unten noch näher zu sprechen sein.

Der ebenfalls von Aristoteles in der *historia animalium III 2* erwähnte, zeitlich nicht fassbare **Syennesis von Zypern** lässt in seiner schwer nachvollziehbaren Gefäßanatomie wohl zwei große Gefäße erkennen, die auch eine topographische Beziehung zur hinteren Begrenzung des Rumpfes haben, deren weiterer Verlauf indes unklar bleibt (*HA 511b24: αἱ φλέβες αἱ παχεῖαι ὧδε πεφύκασιν· ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ παρά τὴν ὀσφῦν διὰ τοῦ νώτου παρά τὸν πνεύμονα ὑπὸ τοῦς μαστοῦς, ἡ μὲν ἐκ τοῦ δεξιοῦ εἰς τὰ ἀριστερά, ἡ δ' ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ εἰς τὸ δεξιόν. ἡ μὲν οὖν ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ διὰ τοῦ ἥπατος εἰς τὸν νεφρὸν καὶ εἰς τὸν ὄρχιν, ἡ ἐκ τοῦ δεξιοῦ εἰς τὸν σπλήνα καὶ νεφρὸν καὶ ὄρχιν, ἐνθεῦθεν δ' εἰς τὸ αἰδοῖον*).

Die im Anschluss daran (*HA III 3*) überlieferte Gefäßanatomie des Schwiegersohns des Hippokrates **Polyb(i)os** findet sich in einer etwas ausführlicheren Version auch in den dem CH zugerechneten Schriften *de natura ossium* (IX 174 – 176 L) und *de natura hominis* (VI 58 – 60 L): Von den vier am Kopf ihren Ursprung nehmenden Gefäßpaaren verläuft das erste durch den Hals neben und außerhalb der Wirbelsäule in den Bereich der Hüftgelenke (Abb. 24). In der Bezeichnung *ἔξωθεν παρά τὴν ῥάχιν* bin ich geneigt, ebenfalls eine Beschreibung des Verlaufes dieser Gefäße innerhalb des Cavum thoracis et abdominalis, eben neben der Wirbelsäule zu erkennen (*HA 512b12 τῶν φλεβῶν τέτταρα ζεύγη ἐστίν, ἐν μὲν ἀπὸ τοῦ ἐξόπισθεν τῆς κεφαλῆς διὰ τοῦ ἀυχένος ἔξωθεν παρά τὴν ῥάχιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν μέχρι τῶν ἰσχιῶν εἰς τὰ σκέλη, ἔπειτα διὰ τῶν κνημῶν ἐπὶ τῶν σφυρῶν τὰ ἔξω καὶ εἰς τοὺς πόδας*). Bemerkenswert ist, dass diese Gefäße ihren Ursprung am Kopf nehmen, was eine mangelhafte Vorstellung zur topographischen Anatomie der Blutgefäße, des Herzens und ihrer physiologischen Funktionen nahelegt.

Vom Gefäßverlauf im Thoraxraum vernehmen wir im Timaeus nichts. Platon gibt aber eine anschauliche Beschreibung der Gefäßanatomie im Bereich der oberen Thoraxapertur und des Halses, die allerdings erst verständlich wird, wenn wir in Betracht ziehen, dass eine Unterscheidung des arteriellen vom venösen Gefäßsystem noch nicht erfolgte. Die beiden von Platon zuvor genannten großen Gefäße werden im Halsbereich aufgespalten und ziehen auf die jeweils andere Seite (*77d7: μετὰ δὲ ταῦτα σχίσαντες περὶ τὴν κεφαλὴν τὰς φλέβας καὶ δι' ἀλλήλων ἐναντίας πλέξαντες διεΐσαν, τὰς μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν ἐπὶ τὰριστερὰ τοῦ σώματος, τὰς δ'*

ἐκ τῶν ἀριστερῶν ἐπὶ τὰ δεξιὰ κλίναντες). Ich sehe in diesen Worten eine richtige, allerdings vereinfachende, Beschreibung des Verlaufes der von der *Vena cava superior* abzweigenden *Vena brachiocephalica* und ihrer Äste sowie der aufsteigenden *Aorta thoracalis* und des Aortenbogens mit seinen Abzweigungen (Abb. 25, 26).

Ein Kreuzen der Gefäße der oberen Thoraxapertur wurde auch schon von **Diogenes von Apollonia** (64 B 6 DK: *αἱ δ' εἰς τὴν κεφαλὴν τείνουσαι διὰ τῶν σφαγῶν φαίνονται ἐν τῷ αὐχένι μεγάλαι· ἀφ' ἑκατέρας δ' αὐτῶν, ἣι τελευτᾷ, σχίζονται εἰς τὴν κεφαλὴν πολλαί, αἱ μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν εἰς τὰ ἀριστερά, αἱ δ' ἐκ τῶν ἀριστερῶν εἰς τὰ δεξιὰ*), Polybos (HA 512b26: *τὸ δὲ τρίτον ζεύγος (sc. τῶν φλεβῶν) ἐκ τῶν κροτάφων διὰ τοῦ αὐχένος ὑπὸ τὰς ὠμοπλάτας εἰς τὸν πνεύμονα ἀφικοῦνται, ἡ μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν εἰς τὰ ἀριστερά (...) ἡ δ' ἀπὸ τῶν ἀριστερῶν εἰς τὰ δεξιὰ*) und **Syennesis** (HA 511b25: *ἐκ τοῦ ὀφθαλμοῦ παρὰ τὴν ὀσφὺν διὰ τοῦ νώτου παρὰ τὸν πνεύμονα ὑπὸ τοὺς μαστούς, ἡ μὲν ἐκ τοῦ δεξιοῦ εἰς τὰ ἀριστερά, ἡ δ' ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ εἰς τὸ δεξιόν*) und, wie oben gezeigt, auch vom Autor der Schrift aus dem CH *de morbis I* gesehen und spiegelt anschaulich das anatomische Erscheinungsbild wider, wenn eine Differenzierung von Arterien und Venen noch nicht erfolgt ist.

Die Vorstellung Platons, die Kreuzung der Gefäße im Bereiche des Halses diene der Stabilisierung des Kopfes, da die üblicher Weise dazu vorhandenen Sehnen fehlten (77e4: *ἐπειδὴ νεύροις οὐκ ἦν κύκλωι κατὰ κορυφὴν περιειλημμένη*), kann allerdings nicht aufrecht erhalten werden: der Kopf wird neben der Halswirbelsäule durch die kräftige Halsmuskulatur und nicht durch die Gefäße in seiner Lage stabilisiert.

Nachdem **Aristoteles** einen Überblick über die Vorstellungen seiner Vorgänger zum Gefäßverlauf gegeben hat, weist er darauf hin, dass auch noch andere, allerdings oberflächlich zu diesem Thema geschrieben haben. Auch sehen sie alle den Ursprung der Gefäße im Bereich des Kopfes (HA 513a9: *εἰσὶ δὲ καὶ τῶν περὶ φύσιν οἱ τοιαύτην μὲν οὐκ ἐπραγματεύθησαν ἀκριβολογίαν περὶ τὰς φλέβας, πάντες δ' ὁμοίως τὴν ἀρχὴν αὐτῶν ἐκ τῆς κεφαλῆς καὶ τοῦ ἐγκεφάλου ποιοῦσι, λέγοντες οὐ καλῶς*). Diese Aussage überrascht: scheint sie doch neben anderen Naturphilosophen wieder gegen Platon gerichtet zu sein, da dieser nur kurz zur Anatomie des Gefäßsystems Stellung nimmt. Eine Festlegung des Ursprungs der Gefäße im Kopf oder auch Gehirn finden wir wohl bei Polybos, Syennesis, den Autoren der hippokratischen Schriften *Περὶ τόπων τῶν κατ' ἄνθρωπον* (VI 282,2 L) und *Περὶ τῶν ἐντὸς παθῶν* (VII 210,7 L) und möglicher Weise auch bei Diogenes, allerdings an keiner Stelle der platonischen Schriften.

4.4.1.2. Das Herz

Platon gibt Timaeus 70a7 nur eine kurze Beschreibung der Oberflächenstruktur des Herzens, indem er es anschaulich mit einem von den Gefäßen gebildeten Knoten vergleicht (Abb. 27). Dass er das Herz auch als Ausgangspunkt des Gefäßsystems gesehen hat, kann aus seiner Definition des Organs als Quelle des Blutes vermutet werden (70a7: *τὴν δὲ δὴ καρδίαν ἄμμα τῶν φλεβῶν καὶ πηγὴν τοῦ περιφερομένου κατὰ πάντα τὰ μέλη σφοδρῶς αἵματος εἰς τὴν δορυφορικὴν οἴκησιν κατέστησαν* (sc. οἱ θεοί)).

Das Herz als Quelle des Blutes findet sich auch in der Schrift *morb. IV* (VII 244,8 L: *τῶι μὲν δὴ αἵματι ἢ καρδίῃ πηγὴ ἐστὶ*), d.h. schon vor Aristoteles ist diese anatomisch, wie auch physiologisch bedeutsame Erkenntnis von Platon und vielleicht auch einem Autor der hippokratischen Schule – mit der Einschränkung der Schwierigkeit der zeitlichen Einordnung der Schriften des CH - ausgesprochen worden. Eine nähere Beschreibung, insbesondere auch der inneren Struktur des Herzens, gibt Platon nicht.

Wesentlich exakter und detailreicher beschreibt **Aristoteles** in seinen biologischen Schriften das Gefäßsystem und das Herz. Er erkennt das Herz als Ursprung (*ἀρχή*) der beiden großen Gefäße (*PA 668a1: ἡ μεγάλη φλέψ, ἡ ἀορτή*), beschreibt topographisch-anatomisch anschaulich ihren Verlauf im Thorax und erkennt, dass sie ihre Eigenschaften (Wandstruktur) bei ihrem Lauf durch die Organe nicht ändern (*HA 513a15: ἔχει τοῦτον τὸν τρόπον ἢ τῶν φλεβῶν φύσις. δύο φλέβες εἰσὶν ἐν τῶι θώρακι κατὰ τὴν ῥάχιν ἐντός, ἔστιν δὲ κειμένη αὐτῶν ἢ μὲν μείζων ἐν τοῖς ἔμπροσθεν, ἢ δὲ ἐλάττων ὀπισθεν ταύτης, καὶ ἢ μὲν μείζων ἐν τοῖς δεξιοῖς μάλλον, ἢ δὲ ἐλάττων ἐν τοῖς ἀριστεροῖς, ἦν καλοῦσί τινες ἀορτὴν ἐκ τοῦ τεθεᾶσθαι καὶ ἐν τοῖς τεθνεῶσιν τὸ νευρῶδες αὐτῆς μόριον. αὐταὶ δὲ ἔχουσι τὰς ἀρχὰς ἀπὸ τῆς καρδίας· διὰ μὲν γὰρ τῶν ἄλλων σπλάγχων, ἦι τυγχάνουσι τείνουσαι, ὅλαι διὰ αὐτῶν διέρχονται σωζόμεναι καὶ οὔσαι φλέβες, ἢ καρδία ὡσπερ μόριον αὐτῶν ἐστὶ*).

Das Herz ist für ihn ein „Behälter (*ὑποδοχή*) des Blutes“ und aufgrund seiner dichten Gewebsstruktur geeignet, die Quelle der Körperwärme zu bewahren (*PA 666a1: κοῖλον μὲν πρὸς τὴν ὑποδοχὴν τοῦ αἵματος, πυκνὸν δὲ πρὸς τὸ φυλάσσειν τὴν ἀρχὴν τῆς θερμότητος*). Aristoteles hat seine Erkenntnisse zur Anatomie des Herz- Kreislaufsystems durch Tierobduktion gewonnen (*HA 513a12: χαλεπῆς δὲ οὔσης (...) τῆς θεωρίας ἐν μόνοις τοῖς ἀποπεπνιγμένοις τῶν ζώων προλεπτυνθεῖσιν ἔστιν ἰκανῶς καταμαθεῖν*) und dabei überwiegend auch heute noch gültige Erkenntnisse, wie etwa die exakte Beschreibung der

Lungenschlagader (HA 513b16: *ἡ μὲν οὖν ἐπὶ τὸν πνεύμονα τείνουσα φλέψ εἰς διμερῆ ὄντ' αὐτὸν διχῆσι σχίεται πρῶτον, εἶτα παρ' ἑκάστην σύριγγα καὶ ἕκαστον τρῆμα τείνει, μείζων μὲν παρὰ τὰ μείζω, ἐλάττων παρὰ τὰ ἐλάττω, οὕτως ὥστε μηδὲν εἶναι μόριον λαβεῖν ἐν ᾧ οὐ τρῆμά τ' ἔνεστι καὶ φλέβιον*) gewinnen können (Abb. 7). Umso mehr verwundert, dass er im Herzen größerer Tiere drei Kammern zu erkennen glaubte und diesen auch spezielle Aufgaben zugeordnet hat (PA 666b: *κοιλίας δ' ἔχουσιν αἱ μὲν τῶν μεγάλων ζώων τρεῖς*) (Abb. 28). Auf die fehlende Beschreibung der Lungenvenen ist in der Literatur wiederholt hingewiesen worden.¹⁰⁷

In der aristotelischen Beschreibung des Herzens als *ἀρχή* der Gefäße ist zweifelsohne ein wesentlicher Fortschritt im Verständnis der Gefäßanatomie und Gefäßfunktion im Vergleich zum platonischen Ausdruck *ἄμμοα τῶν φλεβῶν* zu sehen. Es darf aber darauf hingewiesen werden, dass sich nach moderner Ansicht das Herz aus einem gefäßähnlichen Herzschauch zur komplex verschlungenen Struktur des voll ausgebildeten Organs – man ist versucht zu sagen – knotet (Abb. 29), ein Auswachsen der Gefäße aus dem Herzen also nicht vorliegt, sodass aus embryologischen Gesichtspunkten eher der Vorstellung Platons (*ἄμμοα τῶν φλεβῶν*), als die des Aristoteles (*ἀρχή τῶν φλεβῶν*) der Vorzug zu geben ist.

Aristoteles bezeichnet die aus dem Herzen hervorgehenden Gefäße *ἡ μεγάλη* bzw. *ἡ ἀορτή*, womit einerseits die *Vena cava superior et inferior*, andererseits die Aorta bezeichnet sind. Es ist interessant, dass Aristoteles für die Begründung der Zweizahl der großen Gefäße wie Platon (77d2: *δίδυμον ὡς τὸ σῶμα ἐτύγγανεν δεξιούσ τε καὶ ἀριστερούσ ὄν*) die Symmetrie des Körpers heranzieht (PA 667b33: *δύο δ' εἰσὶ διὰ τὸ τὰ σώματα εἶναι διμερῆ τῶν ἐναίμων καὶ πορευτικῶν*). Aufgrund der unterschiedlichen Bezeichnung und der oben beschriebenen sehnenartigen (*νευρῶδες*) Struktur der Aorta im Vergleich zur Hohlvene, ist gelegentlich behauptet worden, der Stagirite habe bereits zwischen Venen und Arterien unterschieden.¹⁰⁸ Für diese Interpretation spricht ferner, dass Aristoteles auch funktionelle Unterschiede des rechten und linken Gefäßsystems angibt: das Blut der rechten Herzkammer und somit auch der aus ihr entspringenden *Vena cava* sei wärmer als das der linken und der Aorta (PA 666b35: *τούτων δὲ πλείστον μὲν αἷμα καὶ θερμότατον ἔχουσιν αἱ δεξιάι (sc. αἱ κοιλίαι) (διὸ καὶ τῶν μερῶν θερμότερα τὰ δεξιά), ἐλάχιστον δὲ καὶ ψυχρότερον αἱ ἀριστεραί*). Auch spricht er konkret von Unterschieden der beiden Gefäßsysteme, wobei wahrscheinlich die oben

¹⁰⁷ Kullmann, W., *Über die Teile der Lebewesen*, Berlin, 2007, 537.

¹⁰⁸ So: Kullmann, W., *Über die Teile der Lebewesen*, Berlin 2007, 544.

beschriebene sehnige Struktur der Aorta (und der Arterien?) gemeint ist (PA 666b25: *διὰ δὲ τὰς ἀρχηγούς φλέβας δύο εἶναι, τὴν τε μεγάλην καλουμένην καὶ τὴν ἀορτὴν, ἑκατέρας δ' οὐσίας ἀρχῆς τῶν φλεβῶν, καὶ διαφορὰς ἔχουσῶν, περὶ ὧν ὕστερον ἐροῦμεν, βέλτιον καὶ τὰς ἀρχὰς αὐτῶν κεχωρίσθαι*). Dagegen muss allerdings eingewendet werden, dass er in seinen Schriften für beide Gefäßsysteme unterschiedslos den Begriff *φλέψ* anwendet.¹⁰⁹

Der erste, der explizit Arterien und Venen anatomisch und auch funktionell differenziert zu haben scheint, ist **Praxagoras von Kos**, ein etwas jüngerer Zeitgenosse des Aristoteles: er unterschied ein arterielles Gefäßsystem, welches (überwiegend) Pneuma enthalte, von einem bluthältigen venösen System. Die Annahme eines luftgefüllten arteriellen Gefäßsystems wurde sicher wesentlich durch die Beobachtung beeinflusst, dass bei Verstorbenen in den Arterien kaum Blut zu finden ist. Die großen Arterien stellen in diesen physiologischen Modellen *de facto* „Luftröhren“ dar, die sich in der Peripherie des Körpers immer mehr verzweigen und deren Durchmesser immer kleiner werden. Schließlich würden sie ihr Lumen verlieren und so zu Nerven werden.¹¹⁰ Aus dieser Vorstellung zum Gefäßaufbau und -verlauf wird auch verständlich, warum Praxagoras die Nerven vom Herzen ausgehen ließ (Galen, *de plac.*, V 188 11 K: *καὶ πάντως ἐβούλετο τὸν ἐγκέφαλον ἀφελέσθαι τῆς τῶν νεύρων ἀρχῆς, οὐ μικρὸν ἀπετόλμησε ψεύδασθαι τὰς ἀρτηρίας φάμενος ἐν τῷ προϊέναι καὶ κατασχίζεσθαι στενὰς γιγνομένας εἰς νεῦρα μεταβάλλειν*). Die Theorie des Pneumas hat die weitere Entwicklung der antiken Medizin entscheidend beeinflusst und hat möglicherweise die Entdeckung des Blutkreislaufes in der Antike verhindert.¹¹¹

4.4.2. Physiologie der Kreislauforgane (siehe auch Kapitel: Physiologie der Atmung)

Wie schon anlässlich der Besprechung der Atmung aufgezeigt, vertritt Platon die aus heutiger Sicht richtige Ansicht, die Aufgabe des Gefäßsystems bestehe darin, Blut und Nährstoffe im Körper zu verteilen. Zu diesem Zweck ist der Körper mit Gefäßen wie ein Garten drainiert. Der Blutfluss ist im Wesentlichen durch das Herz bedingt (70b1: *πηγὴ τοῦ περιφερομένου κατὰ πάντα τὰ μέλη σφοδρῶς αἵματος*), für den Strom der Nährstoffe aus dem Darm zu den Geweben vermittelt des Blutes aber auch – wir haben oben darauf schon hingewiesen – die Atmung über die Poren der Haut unter Mitwirkung des inneren Feuers (80d3: *τέμνοντος μὲν*

¹⁰⁹ v. Staden, H., Herophilus. The art of medicine in early Alexandria, Cambridge 1989, 172.

¹¹⁰ Steckerl, F., The fragments of Praxagoras of Cos and his school, Leiden 1958, 17.

¹¹¹ so: v. Staden, H., Herophilus. The art of medicine in early Alexandria, Cambridge 1989, 173.

τὰ σιτία τοῦ πυρός, αἰωρουμένου δὲ ἐντὸς τῷ πνεύματι συνεπομένου, τὰς φλέβας τε ἐκ τῆς κοιλίας τῆι συναιωρήσει πληροῦντος τῷ τὰ τετμημένα αὐτόθεν ἐπαντλεῖν).

Platon hat auch den Zusammenhang zwischen - wie wir es modern ausdrücken würden – Affekten und einer (Steigerung?) des Herzschlages (*ἡ πήδησις*) erkannt (70c1: *τῆι δὲ δὴ πηδήσει τῆς καρδίας ἐν τῆι τῶν δεινῶν προσδοκίαι καὶ τῆι τοῦ θυμοῦ ἐγέρσει*). So auch Aristoteles, der das Herzklopfen als Krankheit *sui generis*, als eine Folge anderer Erkrankungen und von Angst kennt (*Resp.* 479b: *πήδησις (...) ἐν τῆι νόσῳ τῆι καλουμένῃ παλμῳί, καὶ ἐν ἄλλαις δὲ νόσοις, καὶ ἐν τοῖς φόβοις*). Für beide Philosophen ist eine Veränderung der inneren Wärme für diese Bewegung des Herzens ursächlich verantwortlich: für Platon eine direkte Wirkung des Feuers, welches eine Schwellung der erregten Teile des Herzens bewirke, für Aristoteles eine Verdichtung der Wärme durch einen, vermittels Sekretion oder Verflüssigung bewirkten, Abkühlungsprozesses (*Resp.* 479b19: *πήδησις μὲν οὖν ἐστὶ σύνωσις τοῦ θερμοῦ τοῦ ἐν αὐτῇ (sc. τῆι καρδίῃ) διὰ κατάψυξιν περιττωματικὴν ἢ συντηκτικὴν*). Ohne näher darauf einzugehen, soll darauf hingewiesen werden, dass Aristoteles *Resp.* 479b17f. noch zwei andere Bewegungen des Herzens – Puls (*σφυγμός*) und Atmung (*ἀναπνοή*) – beschreibt, die in seiner Konzeption der Funktion der Atmung eine bedeutende Rolle spielen.¹¹²

Obwohl für Platon das Gehirn für die Sinnesphysiologie die weitaus wichtigere Rolle spielt, darf erinnert werden, dass für die Geschmackswahrnehmung das Herz zumindest mitverantwortlich ist: Durch Einwirkung verschiedener Substanzen auf Teströhrchen, die sich von der Zunge bis zum Herzen erstrecken und durch deren strukturelle Modifikation komme die Perzeption des Sinnesreizes zustande (65c6: *ὅσα μὲν γὰρ εἰσιόντα περὶ φλέβια, οἷον περ δοκίμια τῆς γλώττης τεταμένα ἐπὶ τὴν καρδίαν, εἰς τὰ νοτερὰ τῆς σαρκὸς καὶ ἀπαλὰ ἐμπίπτοντα γήινα μέρη κατατηκόμενα συνάγει τὰ φλέβια καὶ ἀποξηραίνει, τραχύτερα μὲν ὄντα στρυφνά, ἡττον δὲ τραχύνοντα αὐστηρὰ φαίνονται*). Es verblüfft abermals, wie nahe der Philosoph in seinen naturwissenschaftlichen Spekulationen modernen sinnesphysiologischen Vorstellungen kommt, die ebenfalls im Kontakt der Geschmackstoffe mit spezifischen an der Oberfläche der Zunge gelegenen Rezeptoren, die die Reizeinwirkung über Nerven weiterleiten - aber im Unterschied zu Platon nicht zum Herzen sondern zum Gehirn - den Mechanismus der Geschmacksempfindung sehen.

¹¹² Ross, D., Aristotle. *Parva naturalia*, Oxford 1955, 336. Dönt, E., Aristoteles. *Kleine naturwissenschaftliche Schriften*, Stuttgart 1997, 201.

Wie schon im Kapitel über das Zentralnervensystem erwähnt, ist für Aristoteles das Herz das zentrale Organ der Sinneswahrnehmung. Hier berühren sich Platon und Aristoteles und die Vorstellungen beider können bis auf Empedokles zurückgeführt werden (31 B 105 DK: *αἷμα γὰρ ἀνθρώποις περικάρδιον ἐστὶ νόημα*).

4.4.3. Das Blut (siehe auch die Kapitel Ernährung und Krankheitslehre)

περὶ αἵματος τί χρῆ λέγειν; αὐτὸ γὰρ καὶ τρέφεται ἀπὸ σιτίων καὶ τᾶλλα τρέφει πάντα, τὰ ἐν τῷ σώματι ὄντα (Galen (?) *de alimento*, XV 262,1 K)

Über die Bedeutung des Blutes für die Ernährung des Körpers (80e6: *αἷμα, νομὴν σαρκῶν καὶ σύμπαντος τοῦ σώματος*), die durch das Zusammenwirken von Atmung, innerem Feuer und Herzen ermöglicht wird (80d1: *καὶ διὰ ταῦτα δὴ καθ' ὅλον τὸ σῶμα πᾶσιν τοῖς ζῴοις τὰ τῆς τροφῆς νάματα οὕτως ἐπίρρυτα γέγονεν*), ist mehrfach hingewiesen worden; auch seine Rolle in der Sinnesphysiologie wurde schon besprochen.

Im Einklang mit der platonischen Vorstellung des Aufbaus des menschlichen Körpers aus den vier Elementen Feuer, Luft, Wasser und Erde (82a1: *τεττάρτων γὰρ ὄντων γενῶν ἐξ ὧν συμπέπηγεν τὸ σῶμα, γῆς πυρὸς ὕδατος τε καὶ ἀέρος*), lässt Platon Gewebe wie das Mark, den Knochen, das Fleisch und die Nerven/Sehnen (die in der aristotelischen Nomenklatur den *ὁμοιομερῆ*, in der modernen Auffassung in etwa den Geweben entsprechen),¹¹³ aus diesen zusammengesetzt sein. Auch das Blut wird in diesem Zusammenhang genannt, die Art des Aufbaues aus den Elementen ist allerdings eine andere als für die übrigen von Platon genannten Gewebe, wobei der Autor aber nicht näher auf den Unterschied eingeht (82c2: *μυελοῦ γὰρ ἐξ ἐκείνων ὀστοῦ τε καὶ σαρκὸς καὶ νεύρου συμπαγέντος, ἔτι τε αἵματος ἄλλον μὲν τρόπον, ἐκ δὲ τῶν αὐτῶν (sc. γενῶν) γεγονότος*). Der Umstand, dass Platon keine nähere Begründung der anders gearteten Zusammensetzung des Blutes gibt, wurde schon von Galen gesehen und als Bestätigung seiner eigenen Vorstellungen zur Genese der *ὁμοιομερῆ* - Blut sei kein sekundärer, sondern ein primärer Baustein in Aufbau des menschlichen Körpers, wie auch die übrigen Säfte gelbe Galle, schwarze Galle und Phlegma – gebraucht (*de placitis*, V 680,9 K: *τούτοις πάλιν ὁ Πλάτων ὀρθῶς μὲν ἔφη δευτέραν ἀπάντων στοιχείων εἶναι σύστασιν μυελοῦ καὶ ὀστοῦ καὶ σαρκὸς καὶ νεύρου· ταῦτα γὰρ ἐκ τῶν χυμῶν γίνεταί τὴν πρώτην ἐχόντων γένεσιν· οὐκ ὀρθῶς δὲ αὐτοῖς συγκατέλεξε τὸ αἷμα πρώτην ἔχον οὐ δευτέραν*

¹¹³ siehe Kapitel: Gewebe

σύστασιν. (...) ὁμολογεῖ γὰρ ἐν τούτοις οὐ κατὰ τὴν αὐτὴν σύστασιν ἐκ τῶν τεττάρων στοιχείων ὁστῶι καὶ μυελῶι καὶ σαρκί καὶ νεύρωι γεγονέναι τὸ αἷμα).

Die rote Farbe des Blutes wird von Platon durch die in der (pflanzlichen) Nahrung am häufigsten vorkommenden Farbe Rot erklärt (80e2: *ἡ δὲ ἐρυθρὰ πλείστη περὶ αὐτὰ χροῶα διαθεῖ (...) ὅθεν τοῦ κατὰ τὸ σῶμα ῥέντος τὸ χρώμα ἔσχεν οἶαν ὄψιν διεληλύθαμεν ὃ καλοῦμεν αἷμα*). Die Vorstellung, dass die zugeführte Nahrung Eigenschaften des Blutes, wie eben auch dessen Farbe bedinge, finden wird schon bei Homer, wenn zwischen dem Blut der Götter (*ὁ ἰχώρ*) und dem der Menschen (*τὸ αἷμα*) differenziert und dies mit unterschiedlicher Nahrung erklärt wird (E 339: *ῥέει δὲ ἄμβροτον αἷμα θεοῖο / ἰχώρ, οἶός περ τε ῥέει μακάρεσσι θεοῖσιν / οὐ γὰρ σίτον ἔδουσ', οὐ πίνουσ' αἶθοπα οἶνον, / τοῦνεκ' ἀναίμονές εἰσι καὶ ἀθάνατοι καλέονται*).

Die Vorstellung, dass Blut aus der Nahrung entsteht, können wir nach Homer erstmals bei Anaxagoras finden (59 A 36 DK: *καὶ ἐν ἐκείνῃ ἐστὶ τῆι τροφῆι μύρια αἵματος γενητικά*) und die Lehre der elementaren Zusammensetzung des Blutes aus Feuer, Luft, Wasser und Erde wurde erstmals von Empedokles vertreten (31 B 98 DK: *ἡ δὲ χθῶν τούτοισιν ἴση συνέκυρσε μάλιστα / Ἥφαιστῶι τ' ὄμβρωι τε καὶ αἰθέρι παμφανόωντι / Κύπριδος ὀρμισθειῖσα τελείοις ἐν λιμένεσσιν / εἶτ' ὀλίγον μείζων εἶτε πλεόνεσσιν ἐλάσσων· / ἐκ τῶν αἱμά τε γέντο καὶ ἄλλης εἶδεα σαρκός*).

Platon gibt den Ort der Hämatogenese nicht explizit an. Auf Grund der Schilderung des Prozesses der Aufbereitung der Nahrung in Zusammenhang mit der Atmung und der Lokalisation der dazu notwendigen Wärme im Bereiche der Gefäße des Abdomens (?), muss am ehesten diese Region dafür angenommen werden. Die Kennzeichnung des Herzens als Quelle des Blutes (70b1: *πηγὴ τοῦ αἵματος*) scheint meines Erachtens eher die mechanische (Pump-)Funktion dieses Organes zu bezeichnen.

Auch in der aristotelischen Biologie steht die Ernährungsfunktion des Blutes an zentraler Stelle. Blut ist der eigentliche Nährstoff für den Körper (PA 651a14: *ὑλὴ γὰρ ἐστὶν παντὸς τοῦ σώματος· ἡ τροφή ὑλὴ, τὸ δὲ αἷμα ἐσχάτη τροφή*), aus ihm entstehen die Gewebe und Körperteile (PA 668a10: *συνισταμένων δὲ τῶν μορίων ἐκ τοῦ αἵματος*. 668a26 *τὸ αἷμα καὶ τὸ ἀνάλογον τούτῳ δυνάμει σῶμα καὶ σὰρξ ἢ τὸ ἀνάλογόν ἐστιν*). Er zählt es zu den Geweben im weiteren Sinn des Wortes (*ὁμοιομερῆ*) – teilt man Blut, entsteht immer wieder Blut und

kein anderes Gewebe – und folgt hier ebenfalls Platon. Da die Gewebe im Sinne des Aristoteles ebenfalls aus den 4 Elementen aufgebaut sind (GA 715a9: *ἕλη τοῖς ζώοις τὰ μέρη, παντὶ τῷ ὄλῳ τὰ ἀνομοιομερῆ, τοῖς δ' ἀνομοιομερέσι τὰ ὁμοιομερῆ, τούτοις δὲ τὰ καλούμενα στοιχεῖα τῶν σωμάτων*. *Met.* 389b27: *ἐκ μὲν γὰρ τῶν στοιχείων τὰ ὁμοιομερῆ*), sehen wir den Stagiriten hier ebenfalls in der Nachfolge seines großen Lehrers und über dessen Vermittlung auch des Empedokles.

Aristoteles lässt das Blut durch Verkochung mittels der inneren Wärme aus der zugeführten Nahrung entstehen (PA 650a3: *ἡ δὲ τροφή πᾶσιν ἐξ ὑγροῦ καὶ ξηροῦ, καὶ τούτων ἡ πέψις γίνεται καὶ ἡ μεταβολή διὰ τῆς τοῦ θερμοῦ δυνάμεως*). Die Hauptquelle der inneren Wärme sei das Herz (siehe oben Exkurs über die innere Wärme) und über das Blut hätten alle übrigen Körper Anteil an ihr, sodass sie am Verkochungsprozess teilhaben (PA 670a20: *καὶ τὸ μὲν ἦπαρ καὶ ὁ σπλὴν βοηθεῖ πρὸς τὴν πέψιν τῆς τροφῆς (ἔναιμα γὰρ ὄντα θερμὴν ἔχει τὴν φύσιν), οἱ δὲ νεφροὶ πρὸς τὸ περίττωμα τὸ εἰς τὴν κύστιν ἀποκρινόμενον. Καρδία μὲν οὖν καὶ ἦπαρ πᾶσιν ἀναγκαῖα τοῖς ζώοις, ἡ μὲν διὰ τὴν τῆς θερμότητος ἀρχὴν (δεῖ γὰρ εἶναι τινα ἐστίαν, ἐν ἧί κείσεται τῆς φύσεως ζυπυροῦν, καὶ τοῦτο εὐφύλακτον, ὥσπερ ἀκρόπολις οὖσα τοῦ σώματος), τὸ δ' ἦπαρ τῆς πέψεως χάριν*). Der entscheidende Akt der Verkochung finde allerdings im Herzen statt, wobei ein Vorstadium des Blutes (*ὁ ἰχώρ*: PA 651a17: *ἰχώρ δ' ἐστὶ τὸ ὑδατῶδες τοῦ αἵματος διὰ τὸ μήπω πεπέφθαι*) zu Blut veredelt wird, welches als letzte Nahrung für den Körper diene (PA 650a34: *τὸ αἶμα ἡ τελευταία τροφή τοῖς ζώοις τοῖς ἐνάιμοις ἐστὶ*).

Auch im Timaeus begegnet uns der Begriff *ὁ ἰχώρ* (83c5: *ἰχώρ δέ, ὁ μὲν αἵματος ὀρός πρᾶιος*). Er wird im Zusammenhang mit den verschiedenen Formen von Galle genannt, die beim Zerfall des Fleisches entstehen (siehe Krankheitslehre) und scheint am ehesten Lymphflüssigkeit oder das Plasma, d.h. die klare bzw. bernsteinfarbige Flüssigkeit zu bezeichnen, die übrig bleibt, wenn man die Erythrocyten vom Blut abtrennt (Abb. 30). Neben der Bezeichnung für unreifes Blut verwendet Aristoteles den Begriff analog zu Platon auch für Blut, das im einem Krankheitsprozess zu dünnflüssig geworden ist (HA 521a13: *ἐξυγραινόμενον δὲ λίαν νοσοῦσιν· γίνεται γὰρ ἰχωροειδές*).

Da nach Aristoteles mehr Blut aus der Nahrung produziert wird, als für Wachstum und die Erhaltung des Lebens notwendig ist, wird ein Teil desselben zu nützlichen Abbauprodukten (*περίττωμα*; GA 724b26: *λέγω δὲ περίττωμα μὲν τὸ τῆς τροφῆς ὑπόλειμμα*) wie Milch (GA 777a8: *τὸ γὰρ γάλα πεπεμμένον αἶμά ἐστι*), Menstrualblut (GA 739bb25: *ἡ γὰρ αὐτὴ φύσις*

ἔστι γάλακτος καὶ καταμηνίων) und Samen (GA 726b10: *φανερὸν ὅτι τῆς αἱματικῆς ἂν εἴη περίττωμα τροφῆς τὸ σπέρμα, 776b1:1 ἔστι δὲ τὸ τε τῶν ἀρρέων περίττωμα καὶ τὰ καταμηνία τοῖς θήλεσιν αἱματικῆς φύσεως*) verkocht, wobei die beiden Letztgenannten eine zentrale Bedeutung in der aristotelischen Vererbungslehre einnehmen (siehe oben). Blut selbst - da aus Nahrung entstanden - wird in der aristotelischen Nomenklatur ebenfalls zu den *περιττώματα* gerechnet.

4.4.3.1. Blutgerinnung

Platon spricht von im Blut vorhandenen Fasern (*αἱ ἴνες*) die, in richtiger Menge im Blut vorhanden, den unbehinderten Blutfluss ermöglichen und den Austritt des Blutes aus dem Gefäßsystem verhindern (85c4: *αἱ (sc. ἴνες) διεσπάρησαν μὲν εἰς αἷμα, ἵνα συμμετρῶς λεπτότητος ἴσχοι καὶ πάχους καὶ μήτε διὰ θερμότητα ὡς ὑγρὸν ἐκ μανοῦ τοῦ σώματος ἐκρέοι, μήτ' αὖ πυκνότερον δυσκίνητον ὃν μόλις ἀναστρέφοιτο ἐν ταῖς φλεψίν*). Mit den Fasern wird hier offensichtlich das Blutfibrin/-fibrinogen beschrieben (Abb. 31), welches für die Blutgerinnung aber auch für die Fließeigenschaften des Blutes - für seine Viskosität - verantwortlich ist. Eine zu geringe Konzentration an Fibrinogen führt zu einer Blutungsneigung (hämorrhagische Diathese), Blut tritt spontan aus dem Gefäßsystem aus; eine zu hohe bewirkt ein sogenanntes Hyperviskositätssyndrom, welches eine zu geringe Fließgeschwindigkeit bedingt (siehe Krankheitslehre).

Um die Bedeutung der *ἴνες* für die Blutgerinnung zu illustrieren, beschreibt Platon - meines Wissens als erster in der abendländischen Literatur - einen *in-vitro* Versuch (insoferne *in-vitro* die Durchführung und Beobachtung von biologischen Versuchen außerhalb des Körpers bezeichnet): Trennt man durch Zusammenführung der Fasern diese vom restlichen Blut, verflüssigt sich dieses; anderenfalls gerinnt es unter dem Einfluss der umgebenden Kälte (85d2: *ἄς (sc. ἴνες) ὅταν τις καὶ τεθνεῶτος αἵματος ἐν ψύξει τε ὄντος πρὸς ἀλλήλας συναγάγηι, διαχεῖται πᾶν τὸ λοιπὸν αἷμα, ἐαθεῖσαι δὲ ταχὺ μετὰ τοῦ περιεστῶτος αὐτὸ ψύχους συμπηγνύασιν*). Offensichtlich denkt sich Platon den Gerinnungsprozess durch auf das Blut einwirkende Kälte in Gang gesetzt: Die den Körper umgebende Luft wird im Vergleich zur inneren Wärme als kalt empfunden.

Taylor¹¹⁴ und nach ihm auch Kullmann¹¹⁵ glaubten in dieser einfachen aber prinzipiell richtigen Vorstellung zur Zusammensetzung des Blutes und zu den Prinzipien der Blutgerinnung einen Widerspruch zu *Tim.* 82c7f. zu sehen, wo Platon die Entstehung der Sehnen aus Faser (*ἐξ ἰνῶν*) – also Fibrin – und des Fleisches aus dem nach Abtrennung der Fasern geronnenen Blutes (*ἀπὸ τοῦ παγέντος*) beschreibt (82c7: *κατὰ φύσιν γὰρ σάρκες μὲν καὶ νεῦρα ἐξ αἵματος γίνεταί, νεῦρον μὲν ἐξ ἰνῶν διὰ τὴν συγγένειαν, σάρκες δὲ ἀπὸ τοῦ παγέντος ὃ πῆγνυται χωριζόμενον ἰνῶν*). Taylor hat diese Diskrepanz durch die Verwendung unterschiedlicher Primärquellen durch Platon zu erklären versucht und Kullmann, ihm folgend, spricht Platon sogar jegliche persönliche Erfahrung bzw. Kenntnis dieser biologischen Phänomene ab. Aus moderner naturwissenschaftlicher Sicht muss man beiden Autoren entgegenhalten, dass Blut im intakten Gefäßsystem anders reagiert als in einer unnatürlichen Umgebung, wie es der beschriebene Versuch voraussetzt: Es handelt sich somit bei der hämatogenen Entstehung des Fleisches um keinen Gerinnungsvorgang im engeren Sinne. Ein Widerspruch kann somit nur in Unkenntnis biologischer Phänomene durch Taylor und Kullmann vordergründig angenommen werden. Dass Platon jedenfalls einen wissenschaftlichen Versuch beschreibt, scheint mir auch durch die verwendete grammatikalische Form des Iterativus der Gegenwart (*ὅταν* + Konjunktiv Präsens) angedeutet zu sein.

Aristoteles beschreibt zwei Arten von Fasern (*ἴνες*): solche die zwischen Sehnen/Nerven und den Gefäßen liegen (*HA* 515b27: *αἱ δ' ἴνες εἰσὶ μεταξὺ νεύρου καὶ φλεβός*) und am ehesten dem Bindegewebe entsprechen dürften¹¹⁶ und solchen, die im Blut mancher, aber nicht aller Lebewesen entstehen (*HA* 515b30: *ἔστι καὶ ἄλλο γένος ἰνῶν, ὃ γίνεταί μὲν ἐν αἵματι, οὐκ ἐν ἅπαντος δὲ ζώου αἵματι*). Diese sind wie die von Platon beschriebenen für die Gerinnung verantwortlich und entsprechen somit in moderner Nomenklatur dem Fibrinogen. Wie für Platon besteht auch für Aristoteles das Blut aus zwei Konstituenten, einem wässrigen ungerinnbaren (*ὕδατῶδες*) und einem erdigen (*γεῶδες*) Anteil, der den Fasern entspricht und gerinnt (*PA* 650b16: *τοῦ γὰρ αἵματος τὸ μὲν ὕδατῶδες μᾶλλον ἐστί, διὸ καὶ οὐ πῆγνυται, τὸ δὲ γεῶδες πῆγνυται συνεχρατίζοντος τοῦ ὑγροῦ· αἱ δ' ἴνες γῆς εἰσιν*). Entfernt man die Fasern – ein Vorgang den wir heute als Defibrinierung bezeichnen – wird das Blut ungerinnbar (*HA*

¹¹⁴ Taylor, A. E., A commentary on Plato's Timaeus, Oxford 1928, 605.

¹¹⁵ Kullmann, W., Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 406.

¹¹⁶ Kullmann, W., Über die Teile der Lebewesen, Berlin 2007, 402.

515b31: *ὡν ἐξαιρουμένων ἐκ τοῦ αἵματος οὐ πήγνυται τὸ αἷμα, ἐὰν δὲ μὴ ἐξαιρεθῶσι, πήγνυται*). Dass auch für Aristoteles Kälte in der Hämostase eine entscheidende Rolle spielt, erkennen wir aus der Annahme, seine flüssige Konsistenz sei durch die vom Herzen kommende Körperwärme gewährleistet (*PA 654b9: ἡ γὰρ ἀπ' ἐκείνης (sc. τῆς καρδίας) θερμότης κωλύει πήγνυσθαι*). Die Vorstellungen Aristoteles' zur Blutgerinnung zeigen somit eine deutliche Übereinstimmung mit den Konzepten Platons, sodass meines Erachtens eine direkte Abhängigkeit wahrscheinlich ist.

In der Schrift *de carnibus* aus dem CH finden ebenfalls Fasern Erwähnung, die für den Gerinnungsvorgang von Bedeutung sind. Es wird allerdings noch mehr die Bedeutung der Temperatur für die Hämostase betont: Solange Blut warm ist, sei es flüssig, in der Kälte gerinne es. Die Koagulation könne aber durch Schütteln des Blutes verhindert werden (*Carn.*, VIII 594,14 L: *ὁκόταν σφάξῃ τις ἱερεῖον, τέως μὲν ἂν θερμὸν ᾗ, ὑγρὸν ἐστὶ τὸ αἷμα· ἐπειδὴν δὲ ψυχθῆι, ἐπάγῃ· ἦν δὲ τις αὐτὸ τινάσσει, οὐ πήγνυται· αἱ γὰρ ἰνὲς εἰσι ψυχραὶ καὶ κολλώδεις*). Wir sehen hier also wie bei Platon die Kälte als wesentlichen Faktor für die Gerinnung erwähnt. Eine Trennung der Fasern vom übrigen Blut als Ursache einer Hemmung der Gerinnung sehe ich im Gegensatz zu Kullmann¹¹⁷ allerdings nicht beschrieben, da durch Schütteln des Blutes eine Abtrennung der Fasern keineswegs erfolgt, diese vielmehr gleichmäßig im Blut verteilt werden.

Die von allen drei zitierten Autoren beschriebene Bedeutung der Kälte für den Gerinnungsvorgang erklärt sich wohl am ehesten durch die Beobachtung, dass Blut in unnatürlicher Umgebung, d.h. außerhalb des Körpers, in einer im Vergleich kälteren Umgebung, gerinnt.

Die platonische Vorstellung, Fleisch - es ist wohl an Muskelfleisch zu denken – entstehe aus Blut, kann schon bei Empedokles gefunden werden. Dieser lässt aus einer aus gleichen Teilen bestehenden Mischung von Erde, Feuer, Wasser und Äther Blut und die Arten des Fleisches entstehen (31 B 98 DK: *ἐκ τῶν αἱμάτων τε γέντο καὶ ἄλλης εἶδεα σαρκός*). Diese Vorstellung ist auch nach Platon lebendig geblieben: Wir können sie bei Aristoteles (*PA 668a26: τὸ αἷμα καὶ τὸ ἀνάλογον τούτῳ δυνάμει σῶμα καὶ σὰρξ ἢ τὸ ἀνάλογόν ἐστίν*) und Jahrhunderte später noch bei Galen (*de semine*, IV 551,16 K: *ἅπαντα γὰρ, ὅσα σαρκώδη τὴν ιδέαν ἐστίν, ἐξ αἵματος ἐγένετο*) wiederfinden. Bei letzterem sind zudem noch Anklänge an den

¹¹⁷ Kullmann, W., *Über die Teile der Lebewesen*, Berlin 2007, 403.

Gerinnungsprozess als Ursache der Myogenese erkennbar (*de naturalibus facultatibus*, II 21,12 K: *σάρκα μὲν γὰρ ἐξ αἵματος γενέσθαι ῥαϊστον· εἰ γὰρ εἰς τοσοῦτον αὐτὸ παχύνειν ἡ φύσις, ὡς σύστασιν τινα σχεῖν καὶ μηκέτ' εἶναι ῥυτόν, ἢ πρώτη καὶ νεοπυγῆς οὕτως ἂν εἴη σάρξ*).

Die Vorstellungen zur - ich möchte es hämatogene - Myogenese nennen, werden wohl ihren Grund in der ähnlichen Farbe beider Gewebe finden. Die rote Farbe des Blutes und des Muskels erklärt sich durch die Farbe des komplexen Häm-Moleküls, der prosthetischen Gruppe des in den Erythrocyten vorkommenden Hämoglobins und des Muskel-Myoglobins. Die Beziehung beider „Gewebe“ zueinander geht noch weiter: leiten sich beide doch embryonal vom Mesoderm ab.¹¹⁸ An diesem Beispiel können wir wiederum sehen, wie weit die durch Anschauung stimulierte naturwissenschaftliche Spekulation den griechischen Geist erst spät in der Neuzeit endgültig erkannte Fakten früh erahnen ließ.

4.4.4. Zusammenfassung

Auch Platons anatomische Beschreibung des Herzens und der Gefäße ist, wie zuvor die der Atemwege und des Zentralnervensystems, weitgehend richtig, allerdings oberflächlich:

- Beschreibung der großen Abdominalgefäße (*Aorta abdominalis* und *Cava inferior*)
- Erkenntnis der Bedeutung dieser Gefäße für die Durchblutung des Rückenmarkes
- Beschreibung des Gefäßsitues im Bereich der oberen Thoraxapertur und des Halses

Platon steht damit in der Tradition vorsokratischer Naturphilosophen, insbesondere des Diogenes von Apollonia.

Das Herz wird nur an seiner Oberfläche, dies aber sehr anschaulich, beschrieben. Keine Information finden wir von den intrathoracalen Gefäßen, was möglicherweise als Hinweis dafür gedeutet werden kann, dass Platon selbst keine Sektionen- auch nicht an Tieren – vorgenommen hat.

Auf die richtige Erkenntnis der Bedeutung des Gefäßsystems für die Ernährung sämtlicher Körperregionen wurde bereits im Kapitel über die Atmung hingewiesen.

¹¹⁸ Sadler, T. W., Medizinische Embryologie, Stuttgart 2003, 77f.

Auch in seinen Aussagen zum Blut können wir noch heute gültige Vorstellungen finden:

- Die Hauptaufgabe des Blutes wird in der Ernährung des Körpers gesehen
- Erkenntnis der Bedeutung von Fasern (Fibrinogen/Fibrin) für die Blutgerinnung und damit einhergehend
- erstmalige Beschreibung eines *in-vitro* Versuches (Gerinnungsversuch) in der Biologie bzw. Medizin
- spekulative Erkenntnis eines chemischen und entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhanges zwischen Blut (Hämoglobin) und Muskel (Myoglobin)

Platons Ansichten zur Physiologie des Blutes haben einen wesentlichen Einfluss auf die Vorstellungen des Aristoteles ausgeübt, der viele Erkenntnisse Platons unverändert in seine Naturgeschichte übernommen hat.

4.5. Abbildungen

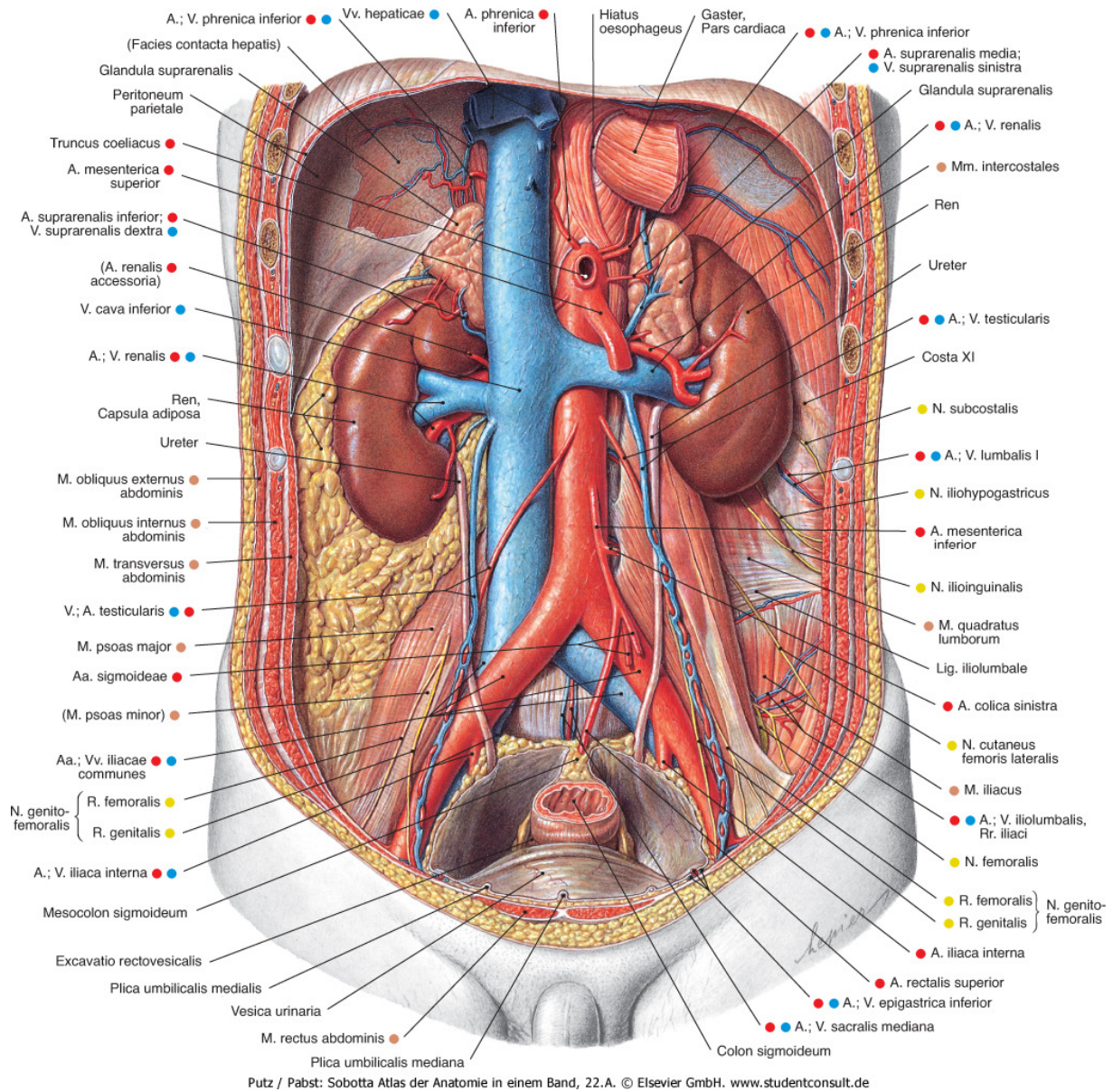
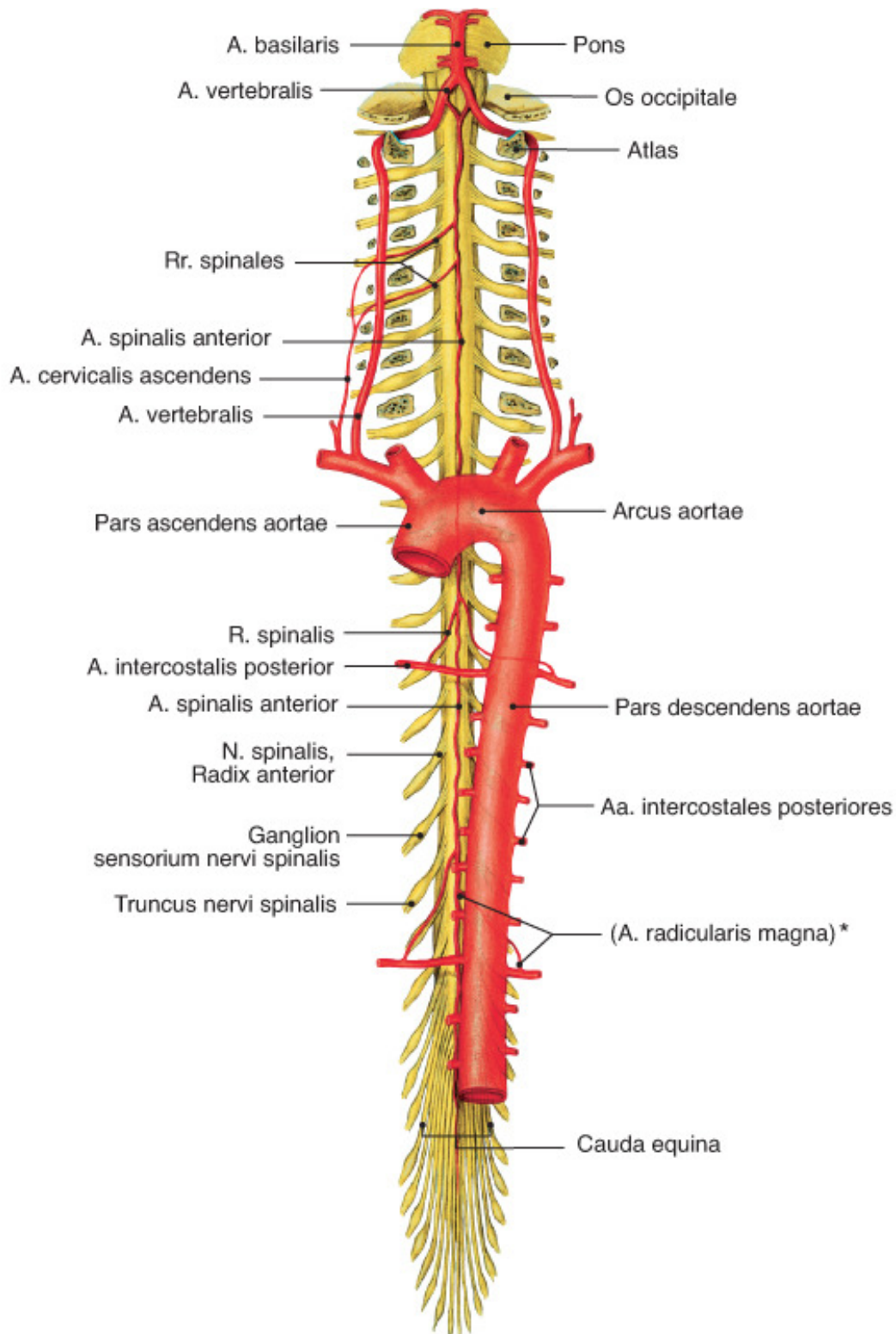


Abb. 21: Die beiden großen Gefäße des Rumpfes - Aorta und *Vena cava inferior* (77c9: *καὶ πρῶτον μὲν ὀχετοὺς κρυφαίους ὑπὸ τὴν σύμφυσιν τοῦ δέρματος καὶ τῆς σαρκὸς δύο φλέβας ἔτεμον νωτιαίας, δίδυμον ὡς τὸ σῶμα ἐτύγχανεν δεξιοῖς τε καὶ ἀριστεροῖς ὄν*).



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 22: Die aus der Aorta entspringenden Costalarterien versorgen über die *Arteria spinalis anterior* das Rückenmark (77d3: ταῦτας (sc. τὰς φλέβας) δὲ καθήκαν παρὰ τὴν ῥάχιν, καὶ τὸν γόνιμον μεταξύ λαβόντες μυελόν, ἵνα οὗτός τε ὅτι μάλιστα θάλλοι).

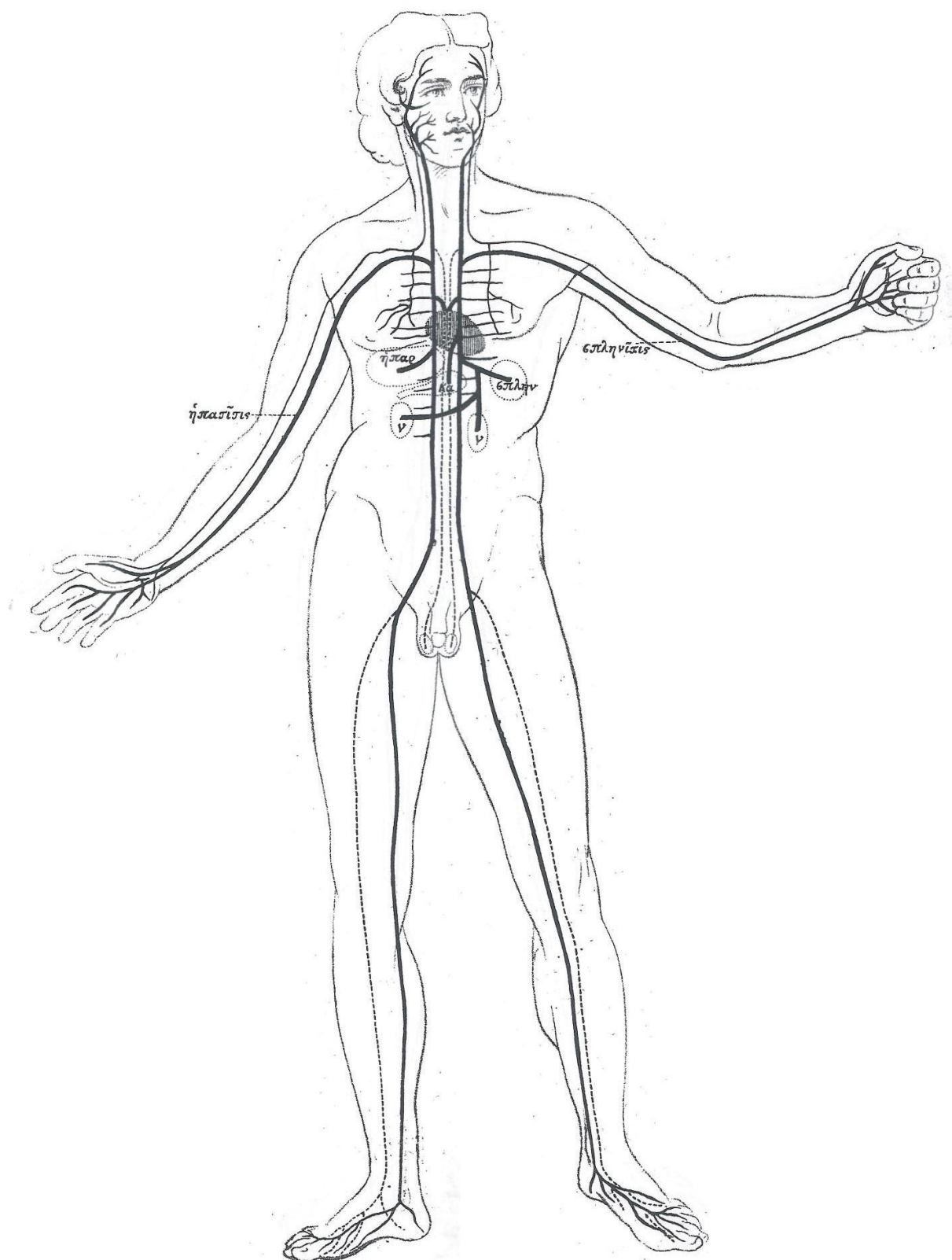


Abb. 23: Das Gefäßsystem nach der Beschreibung des Diogenes von Apollonia (die Zeichnung ist entnommen aus: Aristoteles Thierkunde II, ed. H. Aubert & Fr. Wimmer, Leipzig 1868).

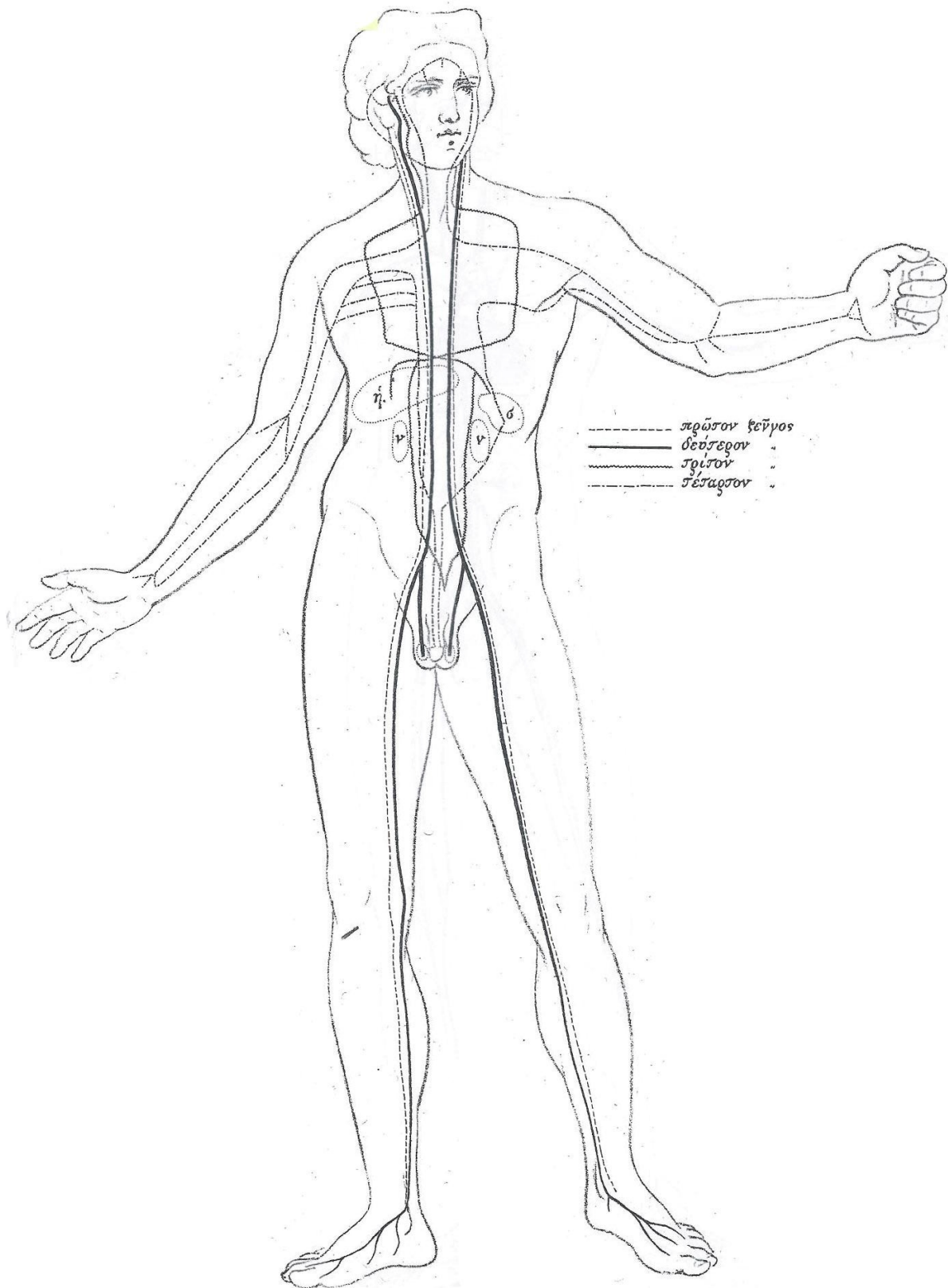
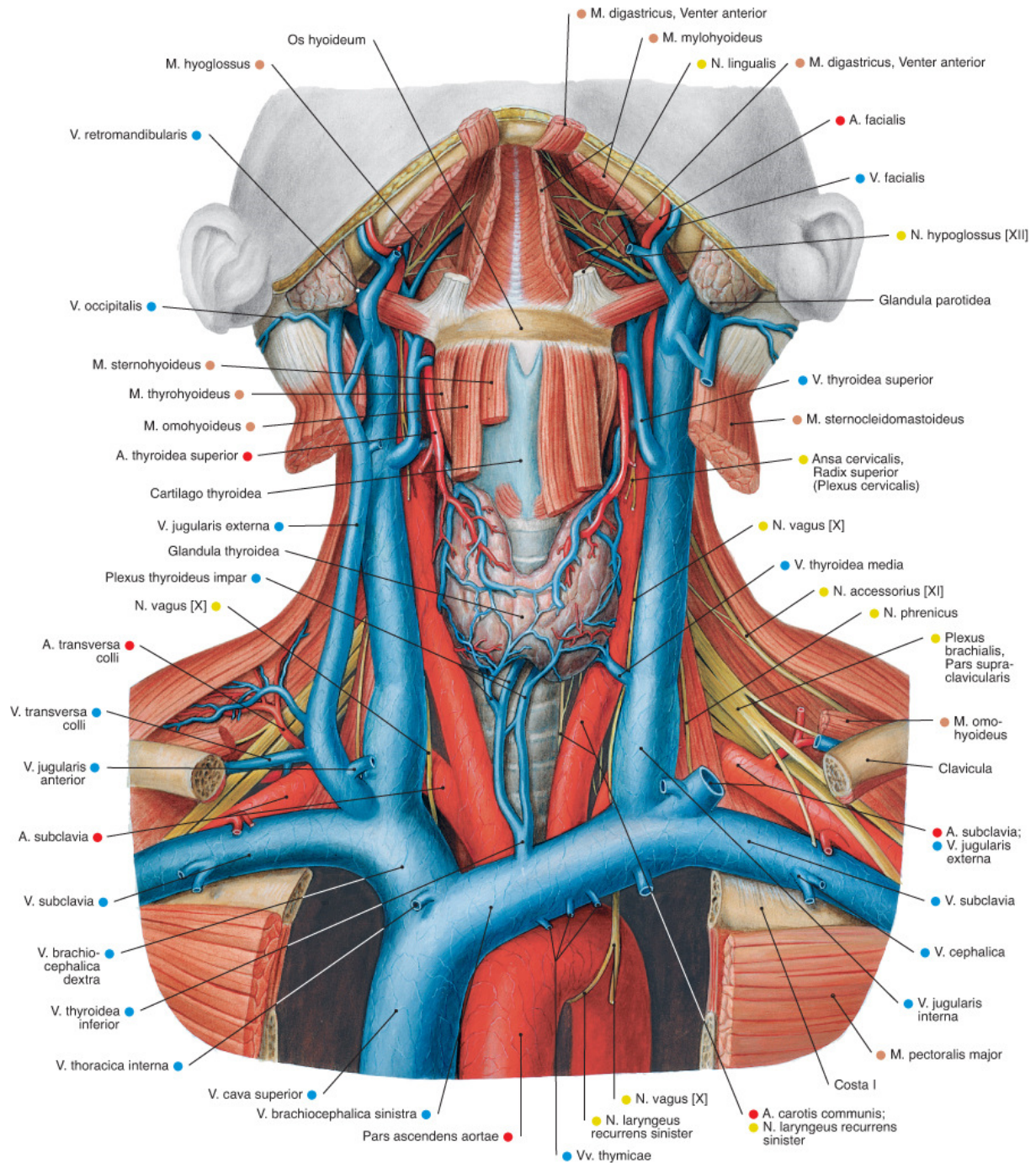


Abb. 24: Das Gefäßsystem nach der Beschreibung des Polyb(i)os (die Zeichnung ist entnommen aus: Aristoteles Thierkunde II, Leipzig 1868).



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 25: Kreuzung der Gefäße im Bereiche des Halses (77d7: *μετὰ δὲ ταῦτα σχίσαντες περὶ τὴν κεφαλὴν τὰς φλέβας καὶ δι' ἀλλήλων ἐναντίας πλέξαντες διεΐσαν, τὰς μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν ἐπὶ τὰριστερὰ τοῦ σώματος, τὰς δ' ἐκ τῶν ἀριστερῶν ἐπὶ τὰ δεξιὰ κλίναντες, ὅπως δεσμός ἄμα τῇ κεφαλῇ πρὸς τὸ σῶμα εἶη*).

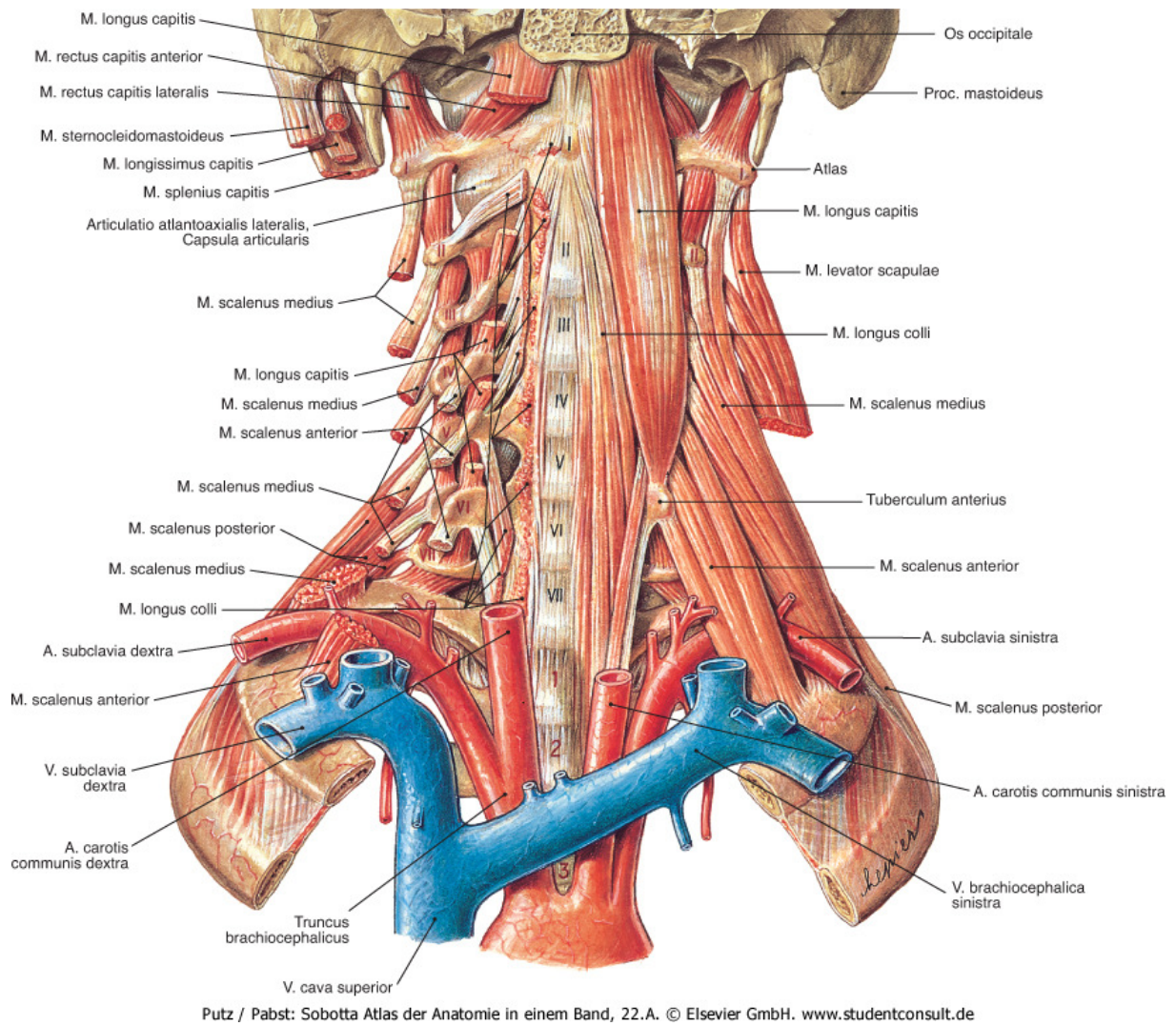


Abb. 26: Kreuzung der Gefäße im Bereiche des Halses (77d7: *μετὰ δὲ ταῦτα σχίσαντες περὶ τὴν κεφαλὴν τὰς φλέβας καὶ δι' ἀλλήλων ἐναντίας πλέξαντες διεΐσαν, τὰς μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν ἐπὶ τὰριστερὰ τοῦ σώματος, τὰς δ' ἐκ τῶν ἀριστερῶν ἐπὶ τὰ δεξιὰ κλίναντες, ὅπως δεσμὸς ἅμα τῆι κεφαλῆι πρὸς τὸ σῶμα εἶη*).

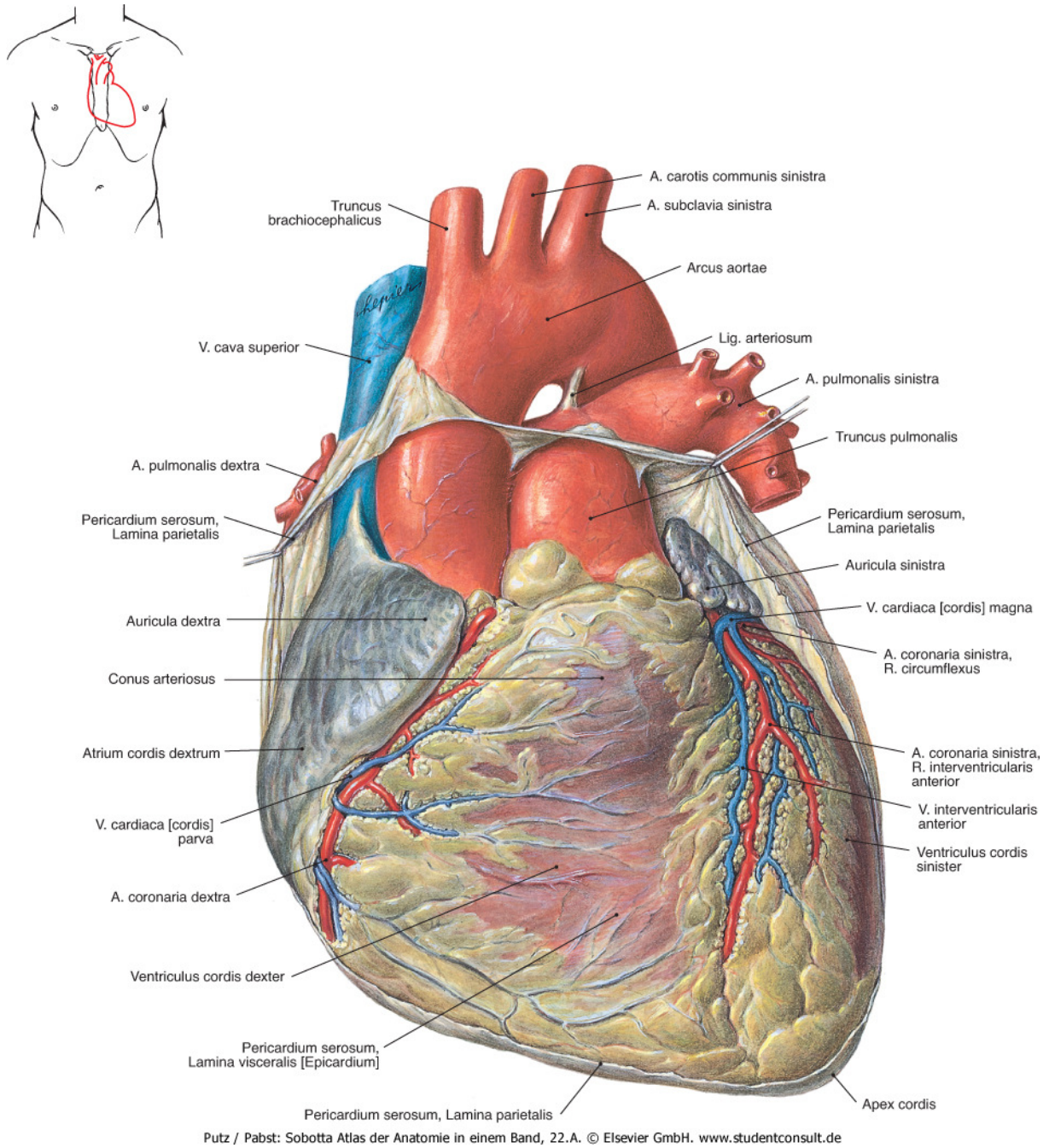


Abb. 27: Das Herz – Knoten der Blutgefäße und Quelle des Blutes (70a7: τὴν δὲ δὴ καρδίαν ἄμμα τῶν φλεβῶν καὶ πηγὴν τοῦ περιφερομένου κατὰ πάντα τὰ μέλη σφοδρῶς αἵματος εἰς τὴν δορυφορικὴν οἴκησιν κατέστησαν).

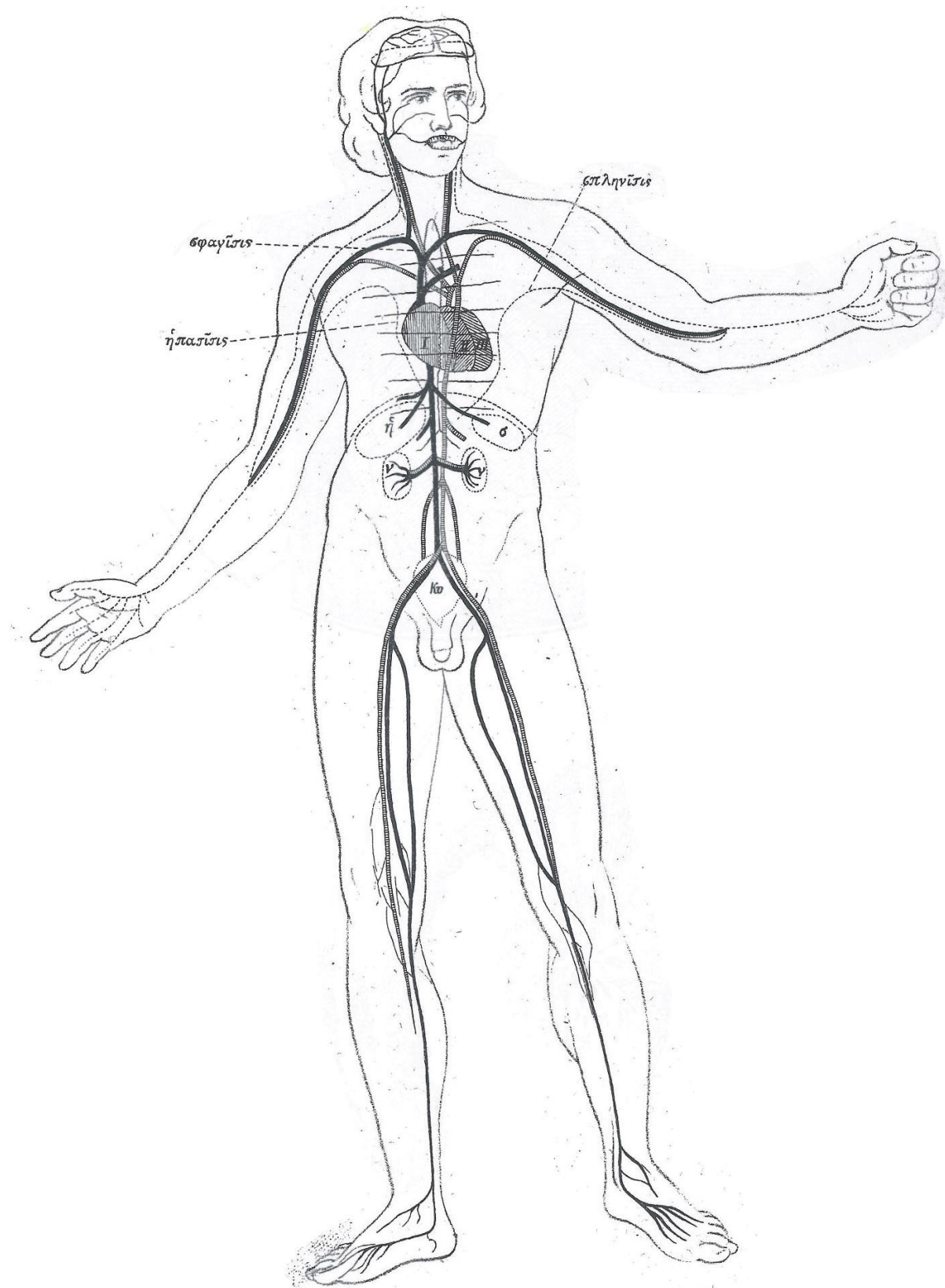


Abb. 28: Das Gefäßsystem nach der Beschreibung des Aristoteles (die Zeichnung ist entnommen aus: Aristoteles Thierkunde II, ed. H. Aubert & Fr. Wimmer, Leipzig 1868).

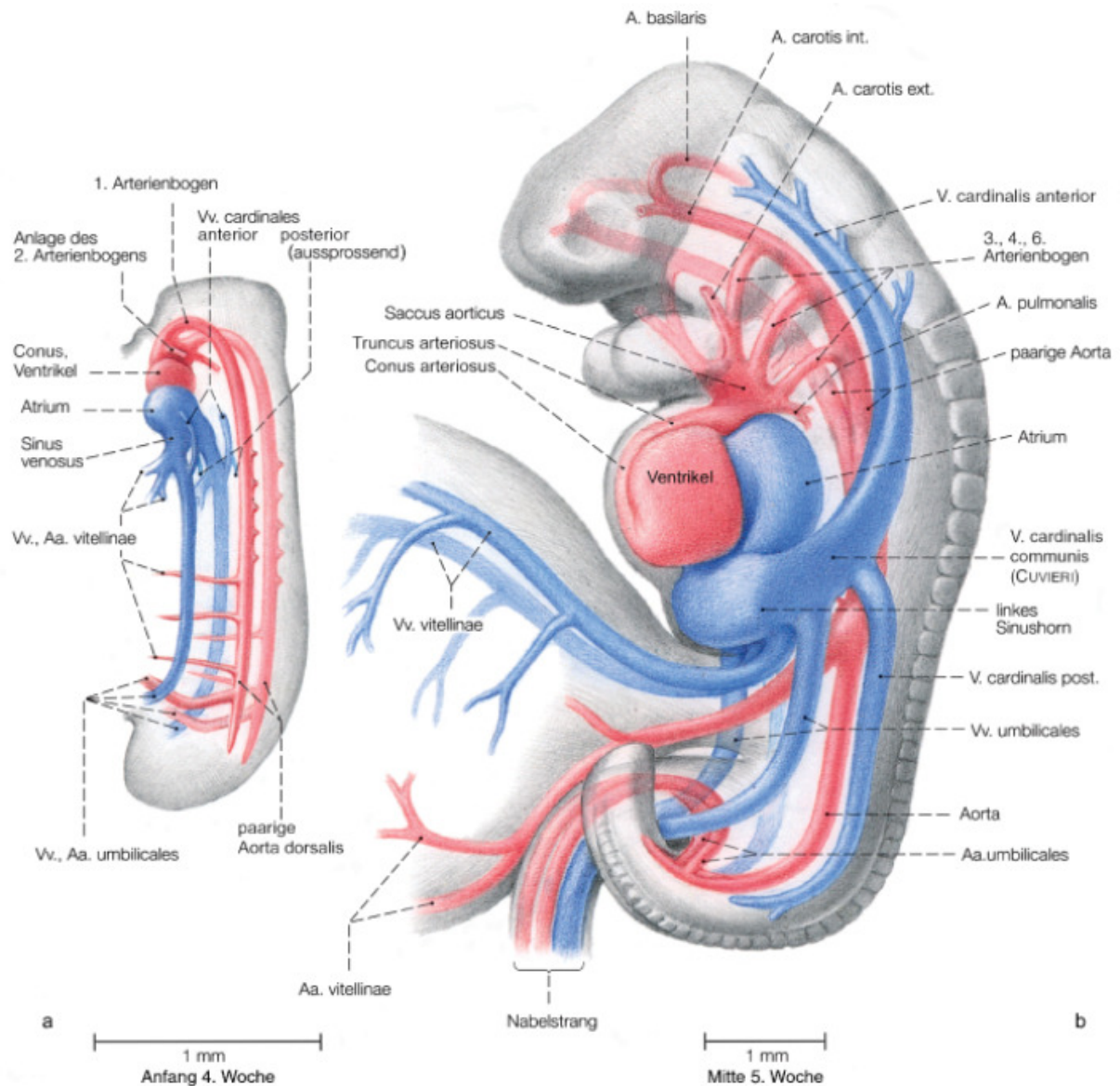


Abb. 29: Embryonale Entwicklung des Herzens aus dem Gefäßschlauch durch „Knotung“ desselben.



Abb. 30: Das Blut besteht aus Plasma und korpuskulären Bestandteilen (im Wesentlichen die roten Blutkörperchen). Lässt man Blut einige Zeit stehen, setzen sich die Erythrocyten ab und man kann das Plasma im Überstand erkennen (linke Epruvette).

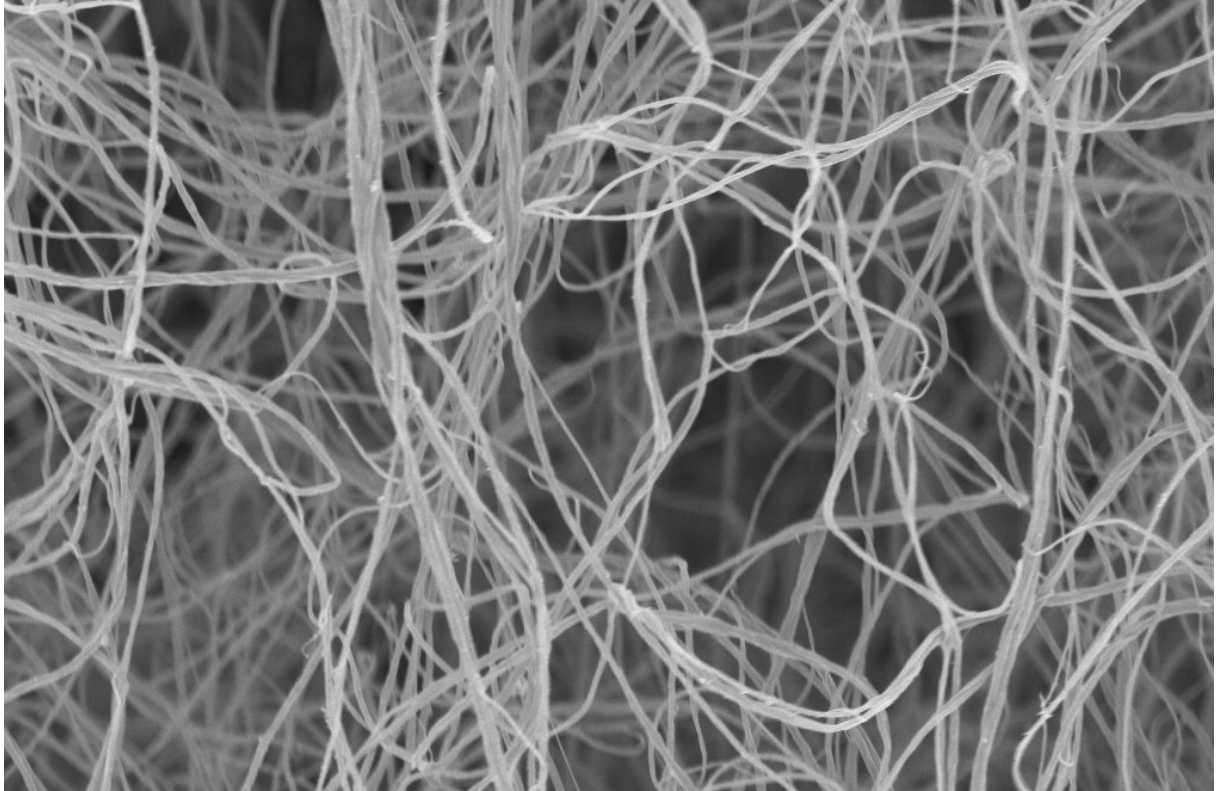


Abb. 31: Die „Fasern“ (Fibrin) des Blutes (elektronenmikroskopische Aufnahme).

4.5. Die Abdominalorgane

Anlässlich der Besprechung des zweiten, vegetativen, im *Cavum abdominis* zwischen Zwerchfell und Nabel lokalisierten, Seelenteils, beschreibt Platon die Abdominalorgane Leber, Milz, den Darm und das *Omentum majus* (das große Netz). Die Interpretation des Textes bereitet nicht unbeträchtliche Probleme, da neben sprachlichen Besonderheiten¹¹⁹ – die Anatomie, Physiologie und Pathologie der Leber in einem einzigen 22 Zeilen (71a3 – 71d4) umfassenden Satz dargestellt wird und eine Vermengung mythologischer und konkreter naturwissenschaftlicher Vorstellungen vorliegt. Versucht man letztere zu fassen, können für Platon folgende biologische Konzepte zu den Abdominalorganen gewonnen werden.

4.5.1. Anatomie und Physiologie

4.5.1.1. Die Leber

Der Sitz der Leber in der Zwerchfellkuppel des rechten Oberbauches wird von Platon nicht eigens erwähnt. Durch die topographische Lokalisation der übrigen von ihm genannten Eingeweide (Milz, Darm bzw. des nicht als solchen bezeichneten Magens) links der Leber (71c1: *ἡ δ' αὖ τοῦ γείτονος αὐτῶι σύστασις καὶ ἔδρα σπλάγχνου γέγονεν ἐξ ἀριστερᾶς χάριν ἐκείνου* (sc. *τοῦ ἥπατος*)), scheint dies allerdings klar (Abb. 32). Der Sitz der Leber im menschlichen Körper ist zudem wohl allgemein bekannt gewesen, gibt doch schon Homer in Verwundungsszenen ihre Lokalisation unterhalb des Zwerchfells durch das formelhafte *ἦπαρ ὑπὸ πραπίδων* (z. B. *Λ* 579, *N* 412, *P* 349) exakt wieder.

Die Struktur der Leber wird als dicht (*πυκνός*), ihre Oberfläche als glatt (*λείος*) und glänzend (*λαμπρός*) treffend beschrieben (Abb. 33). Auch ihren Geschmack, der durch die Süße (*γλυκύ*) des Parenchyms und die Bitterkeit (*πικρότης*) der Galle gekennzeichnet ist, bezeichnet Platon richtig (71a7: *τὴν ἥπατος ἰδέαν συνέστησε* (sc. *ὁ θεός*) *καὶ ἔθηκεν εἰς τὴν ἐκείνου κατοίκησιν, πυκνὸν καὶ λείον καὶ λαμπρὸν καὶ γλυκὺ πικρότητα ἔχον μηχανησάμενος*). Dass im Dialog nur von der Leber, aber von keinem anderen Organ Geschmackseigenschaften ausgesagt werden, ist auffällig. Bezieht sich die Bemerkung auf die tierische Leber, oder gibt sie einen Hinweis

¹¹⁹ Archer-Hind, R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973), 263, Anm. 11: “as this long sentence is very involved”. Taylor, A. E., *A commentary on Plato's Timaeus*, Oxford 1928, 511: “it seems possible to take two different views of the construction of the long *ἵνα* clause”.

auf Omophagie, wie sie möglicher Weise in den ältesten dionysischen Orgien praktiziert wurde?¹²⁰ Auch bei Homer finden wir mehrere Hinweise auf einen rituellen (?) Verzehr von Teilen, so auch der Leber, des Feindes:¹²¹ Hekabe wünscht in ihrem, alles Menschliche hinter sich lassenden, Hass die Leber Achills zu verzehren (*Ω* 212 *τοῦ ἐγὼ μέσον ἦπαρ ἔχοιμι / ἐσθέμεναι προσφῦσα*) und *Ω* 207 wird Achill mit *ὠμηστῆς* (rohes Menschen-(?) Fleisch fressend) angesprochen.

Platon beschreibt auch noch anatomische Einzelheiten des Organs, Einzelheiten, die uns nicht überraschen, da doch eine genaue Kenntnis des Organs durch die rituelle Leberschau – bezeichnender Weise verbindet auch Platon anatomische-biologische Vorstellungen zur Leber mit Aspekten der, mit dem in der Leber lokalisierten Seelenteil verbundenen, Seherkunst - vorhanden sein musste (*71d3: μαντεῖαι χρωμένην* (sc. *τὴν περὶ τοῦ ἦπαρ ψυχῆς μοῖραν*) *καθ' ἕπνον*). Er bezeichnet zum einen einen Leberlappen (*λοβός*), wobei allerdings damit wie schon bei Aischylos (*Pr.* 495¹²²) die gesamte Leber oder doch der dominante rechte Leberlappen gemeint sein wird (Abb. 33).¹²³

Die Zahl der Leberlappen ist in der Antike viel diskutiert worden¹²⁴ und es ist erst Herophilus (um 300 v. Chr.), der Begründer der systematischen Anatomie, der für den Menschen erstmals mehrere (zwei) Leberlappen erwähnt.¹²⁵

Aristoteles beschreibt die menschliche Leber rund wie die eines Ochsen (*HA* 496b23: *στρογγύλον δ' ἐστὶ τὸ τοῦ ἀνθρώπου ἦπαρ καὶ ὅμοιον τῷ βοείῳ*) und spricht bei verschiedenen Spezies von unterschiedlicher Anzahl von Leberlappen (*PA* 673b16: *τό τε γὰρ ἦπαρ τοῖς μὲν πολυσχιδές ἐστὶ τοῖς δὲ μονοφύεστερον*), gibt aber keine konkrete Zahl für den

¹²⁰ Nilsson, M. P., Geschichte der griechischen Religion I, in: Handbuch der Altertumswissenschaft V 2 I (hrsg. v. von Müller, I., Otto, W., Bengtson, H.), München 1992, 572.

¹²¹ Laser, S., Medizin und Körperpflege, in: *Archaeologia homerica* (hrsg. v. H. G. Buchholz), Göttingen 1983, 46f.

¹²² *Pr.* 493 - 495: *σπλάγχων τε λειότητα, καὶ χροῖαν τινα / ἔχουσ' ἂν εἴη δαίμοσιν πρὸς ἡδονὴν / χολή, λοβοῦ τε ποικίλην εὐμορφίαν.*

¹²³ so: Archer-Hind R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973), 264.

¹²⁴ v. Staden, H., *Herophilus. The art of medicine in early Alexandria*, Cambridge 1989, 227f.

¹²⁵ Oribasius, *Collectiones medicinae*, CMG VI.2.1, Vol. III, p. 36: *οὐ μὴν οὐδ' αὐτοῖς τοῖς ἀνθρώποις ὁμοίως ἅπασιν ἔχει κατὰ τε μέγεθος καὶ πλῆθος λοβῶν. (...)* οὐδ' (sc. *τοῦ ἥπατος*) *πλείστη μὲν ἐπὶ τοῖς δεξίοις ἐστὶ μοῖρα κατὰ πάντα τὰ ζῶια, προσεπιλαμβάνει δέ τι καὶ τῶν ἀστερῶν οὐκ ἴσον ἐν ἅπασιν, ἀλλ', ὥσπερ ὁ μὲν Ἡρόφιλος ἔγραψεν, ἐπὶ λαγωῦ πλείστον (...).*

Menschen an. Wohl aber beschreibt er exakt die topographische Anatomie der Oberbauchorgane mit der Lage der Leber in der rechten, die der Milz in der linken Zwerchfellkuppel (*HA 496b16: ὑπὸ δὲ τὸ διάζωμα ἐν μὲν τοῖς δεξιῶς κείται τὸ ἥπαρ, ἐν δὲ τοῖς ἀριστεροῖς ὁ σπλήν*).

Platon spricht 71c1 neben *λοβός* auch von *δοχαί* (Gefäße) und *πύλαι* (Pforten),¹²⁶ Begriffe, die auf den ersten Blick nicht klar einer anatomischen Struktur zugeordnet werden können. Wir finden alle drei Bezeichnungen auch bei Euripides in einer von Aigisthos veranstalteten Opferszene mit Leberschau (*El. 827 - 829: καὶ λοβός μὲν οὐ προσήν / σπλάγχνοις, πύλαι δὲ καὶ δοχαὶ χολῆς πέλας*), sodass diese Bezeichnungen nicht nur im medizinischen Sprachgebrauch, sondern wohl auch schon allgemein Verwendung gefunden haben dürften.

Mit Hilfe der überlieferten antiken naturwissenschaftlichen/medizinischen Literatur lassen sich die Begriffe allerdings klar definieren: Als Pforten der Leber beschreibt **Aristoteles** den Ort, an dem ein von der großen Ader (*Vena cava inferior*) abgehendes Gefäß in die Leber zieht (*HA 495b29: προσπέφυκε δὲ τῇ μεγάλῃ φλεβί τὸ ἥπαρ, τῇ δ' ἀορτῇ οὐ κοινωνεῖ· διὰ γὰρ τοῦ ἥπατος διέχει ἢ ἀπὸ τῆς μεγάλης φλεβὸς φλέψ, ἣ αἱ καλούμεναι πύλαι εἰσὶ τοῦ ἥπατος*). Mit diesem Gefäß kann nur die *Vena portae* gemeint sein. Allerdings nimmt dieses Gefäß ihren Ursprung nicht aus der *Vena cava inferior*, sondern speist sich aus den Venen der Baucheingeweide (Abb. 34).

Eine ähnliche Definition der Pforten der Leber finden wir auch bei dem im 1./2. Jahrhundert tätigen Arzt **Rufus von Ephesos** in seinem Werk über die Benennung der Körperteile. Für ihn ist es allerdings die Vene – die *Vena portae* - selbst, die er als Pforte bezeichnet, die in die Leber zieht und dem Organ die Nahrung zuführt (*Onom. 158, 4: πύλη δὲ ἥπατος ἢ φλέψ, διὰ ἧς ἢ τροφή εἰσέρχεται. ἃ δὲ ἐν ἱεροσκοπίαι, πύλας (...) καλοῦσιν, ἔστι καὶ ἐν ἀνθρώπῳ, ἀσαφῆ καὶ οὐκ εὐδηλα*). Für **Galen** bezeichnet der Begriff, wie für Aristoteles, den Ort an der Leber, an dem das, die Nahrung zur Leber transportierende, Gefäß in die Leber eintritt (*Galeni de constitutione artis medicae ad Patrophilum liber, I 285,8 K: ἀναφέρεται δ' ἐκ τῆς κοιλίας τροφή πᾶσα πρὸς ἓνα τόπον τοῦ ἥπατος, ὃν ἀπ' αὐτοῦ τοῦδε τοῦ νῦν εἰρημένου πύλας ὀνομάζουσιν*).

¹²⁶ Die Nennung der Lappen, Gefäße und der Pforte erfolgt im Zusammenhang der Beschreibung der Entstehung einer Lebercirrhose (siehe Krankheitslehre). 71c1: *λοβὸν δὲ καὶ δοχὰς πύλας τε τὸ μὲν ἐξ ὀρθροῦ κατακάμπτουσα καὶ συσπῶσα*.

Da, von Rufus abgesehen, alle Autoren den Begriff im Plural verwenden, scheint meines Erachtens damit nicht nur der Ort des Eintrittes der Pfortader in die Leber, sondern auch der der übrigen „Gefäße“ – der Gallengänge (*Ductus hepatici*) und auch der *Arteria hepatica* und ihrer Äste - bezeichnet zu sein: es ist ein begrenzter Bezirk an der Leberunterseite bzw. an ihrer Rückseite, an dem die genannten Strukturen in die Leber ziehen (Abb.35). Die Bezeichnung ist in den Begriffen Leberpforte und Pfortader lebendig geblieben.

Der Begriff *δοχαί* (Gefäße) hingegen, kann nicht klar einer anatomischen Struktur zugeordnet werden. Am ehesten scheinen mir damit die Gallenblase aber auch die Gallenwege und die anderen Gefäße der Leberpforte (*Arteria hepatica* mit ihren Ästen und *Vena portae* mit ihren Aufzweigungen) bezeichnet zu sein, wodurch allerdings die Abgrenzung vom Begriff *πύλαι* unscharf wird.

Auch im CH kann man wiederholt Aussagen zur Leber finden, die im Vergleich zu Platon weitere anatomische Details liefern, zum Teil aber widersprüchlich sind: *de natura ossium* hören wir von fünf Leberlappen, wobei am vierten die Gallenblase sich befindet (IX 168,10 L: *ἡπατος πέντε λοβοί· ἐπὶ δὲ τοῦ τετάρτου λοβοῦ ἐπίκειται ἡ χολή*), während in dem zeitlich schwer einzuordnenden *epidemiorum liber II* bei der Beschreibung der großen Gefäße des *Cavum thoracis et abdominis* mit Nennung der Leberpforte im Plural nur von einem Leberlappen gesprochen wird. Bei der Beschreibung des Verlaufes der *Hepatitis* genannten Vene – es kann sich meines Erachtens nur um die *Vena cava inferior* handeln – erwähnt der Autor noch Gefäße, die von ihr unmittelbar unterhalb des Zwerchfells in den anderen Teil (sc. der Leber) ziehen, Gefäße, die in der modernen anatomischen Nomenklatur den *Venae hepaticae* (Abb. 36) entsprechen (V 122,15 L: *ἡ (sc. ἡπατίτις τείνουσα) μὲν ἐπὶ πύλας καὶ λοβόν, ἡ δὲ ἐς τὸ ἄλλο ἐξῆς ἀφωρμῆκει σμικρὸν κάτωθεν φρενῶν*). Treffend wird in dieser Schrift auch die Verankerung der Leber am Zwerchfell angegeben (V 122,16 *φρένες δὲ προσπεφύκασι τῷ ἡπατι, ἅς οὐ ῥηίδιον χωρίσαι*).

4.5.1.2. Die Gallenblase und Gallenwege

Im CH können wir nur wenige anatomische Bemerkungen zur Galle bzw. Gallenblase finden. Die Hinweise erschöpfen sich weitgehend in der Feststellung, die Gallenblase befindet sich im Bereich der Leber (*de internis affectionibus*, VII 242,24 L: *τοῦ δὲ ἡπατος ἡ χολή*; *de morbis IV*, VII 544,9 L: *τῆι δὲ χολῆι τὸ χώριον τὸ ἐπὶ τῷ ἡπατι*).

Platon erwähnt die Gallenblase und Gallenwege nicht direkt. Einen indirekten Hinweis erhalten wir aber durch die Betonung der Beimischung von Bitterkeit zum süßen Geschmack der Leber. Auch in der Beschreibung der Pathologie der Leber wird die Bedeutung der Galle betont, wenn Bitterkeit (*πικρότης*) in der Leber gallige Farben hervorbringt. Als Quelle der Galle wird allerdings nicht die Leber, sondern altes Blut und Fleisch genannt. Platon hat hier im Prinzip recht, es ist tatsächlich das aus „alten“ Erythrocyten frei werdende Hämoglobin, das in der Leber zu Bilirubin, dem Gallenfarbstoff, abgebaut wird. Über die Quelle und Bedeutung der Galle für die Krankheitsentstehung wird im Kapitel über die platonische Krankheitslehre noch weiter eingegangen werden.

Es ist auch hier Aristoteles, der erstmals eine einigermaßen exakte, wenn auch nicht fehlerfreie, Beschreibung der Gallenblase und Gallenwege bietet. Seiner Meinung nach sei sie bei der Mehrzahl der Bluttiere an der Leber lokalisiert, bei einigen nehme sie aber auch ihren Ursprung vom Darm (*PA 676,16: ἔχει δὲ καὶ χολήν τὰ πολλὰ τῶν ἐναίμων ζώων, τὰ μὲν ἐπὶ τῷ ἥπατι, τὰ δὲ ἀπηρτημένην ἐπὶ τοῖς ἐντέροις*). Bestimmte Spezies, wie das Pferd, der Maulesel, der Esel, der Hirsch, das Damwild, der Seehund und der Delphin hätten keine Gallenblase, eine Aussage, die nur bedingt richtig ist.

Aristoteles schreibt der Gallenblase und der Galle keine physiologische und auch nicht pathophysiologische Bedeutung zu und führt als Begründung dafür das Fehlen der Gallenblase bei einigen Tieren auf. Er polemisiert dabei direkt gegen Passagen aus dem *Timaeus*, in denen auf die Bedeutung der Galle¹²⁷ bei der Beeinflussung der Wahrnehmung des in der Leber lokalisierten Seelenteiles durch aus dem Verstand entspringende Gedanken hingewiesen wird (*PA 676,22: διόπερ οἱ λέγοντες τὴν φύσιν τῆς χολῆς αἰσθήσεώς τινος εἶναι χάριν οὐ καλῶς λέγουσιν· φασὶ γὰρ εἶναι διὰ τοῦτο, ὅπως τῆς ψυχῆς τὸ περὶ τὸ ἥπαρ μόριον δάκνουσα μὲν συνιστῆι, λυομένη δὲ ἴλεων ποιῆι· τὰ μὲν γὰρ ὅλως οὐκ ἔχει χολήν (...)*).

Wie gesagt spricht sich Aristoteles überraschender Weise auch gegen eine Bedeutung der Galle in der Genese von Krankheiten aus und wendet sich dabei konkret gegen Aussagen der Schule des Anaxagoras: Die, nach der Meinung von Anaxagoras, durch Überfluss an Galle entstehenden Erkrankungen würden eher (bei Tieren, Menschen?) auftreten, wenn keine Galle vorhanden ist (*PA 677a5: οὐκ ὀρθῶς δὲ εἰκόασιν οἱ περὶ Ἀναξαγόραν ὑπολαμβάνειν ὡς αἰτίαν*

¹²⁷ 71b1: τὴν ἥπατος ἰδέαν συνέστησε (sc. ὁ θεός) (...) ἵνα ἐν αὐτῷ τῶν διανοημάτων ἢ ἐκ τοῦ νοῦ φερομένη δύναμις, οἷον ἐν κατόπτρῳ δεχομένῳ τύπους καὶ κατιδεῖν εἶδωλα παρέχοντι, φοβοῖ μὲν αὐτό (sc. τῆς ψυχῆς τὸ περὶ τὸ ἥπαρ μόριον), ὅποτε μέρει τῆς πικρότητος χρωμένη συγγενεῖ, χαλεπὴ προσενεχθεῖσα ἀπειλή, κατὰ πᾶν ὑπομειγνύσα ὀξεῶς τὸ ἥπαρ χολώδη χρώματα ἐμφαίνοι.

οὐσαν τῶν ὀξέων νοσημάτων· ὑπερβάλλουσαν γὰρ ἀπορραίνειν πρὸς τε τὸν πλεύμονα καὶ τὰς φλέβας καὶ τὰ πλευρά. σχεδὸν γὰρ οἷς ταῦτα συμβαίνει τὰ πάθη τῶν νόσων, οὐκ ἔχουσι χολήν, ἔν τε ταῖς ἀνατομαῖς ἃν ἐγίνετο τοῦτο φανερόν). Die Galle ist nach Aristoteles lediglich ein nutzloses Abbauprodukt (*περίττωμα*), wie andere Körpersäfte auch (*PA 677a11: ἀλλ' ἔοικεν ἡ χολή, καθάπερ καὶ ἡ κατὰ τὸ ἄλλο σῶμα γινομένη περίττωμά τί ἐστίν ἢ σύντηξις, οὕτω καὶ ἡ ἐπὶ τῷ ἥπατι χολὴ περίττωμα εἶναι καὶ οὐκ ἔνεκά τινος, ὡσπερ καὶ ἡ ἐν τῇ κοιλίᾳ καὶ ἐν τοῖς ἐντέροις ὑπόστασις*).

4.5.1.3. Zusammenfassung

Platons Ausführung zur Leber und den Gallenwegen beschränken sich wie die im CH übermittelten auf Erkenntnisse, wie sie aus der rituellen Leberschau bekannt waren und auch in der nicht-naturwissenschaftlichen Literatur wie z.B. in der Tragödie beschrieben wurden.

In diesem Bereich der Anatomie ist sein Schüler Aristoteles weit über die Erkenntnisse des Lehrers hinausgelangt, indem er einigermaßen korrekte, allerdings nicht fehlerfreie (z.B. die von ihm postulierte physiologische und pathophysiologische Bedeutungslosigkeit der Galle) vergleichend-anatomische Beschreibungen dieser Organsysteme durchgeführt hat.

4.5.1.4. Milz

Die platonischen Ausführungen zur Milz sind wie die zur Leber dürftig, wobei sich allerdings doch bemerkenswerte Erkenntnisse, besonders zur ihrer Bedeutung im Krankheitsgeschehen finden.

Die Milz wird von Platon richtig in den linken Oberbauch neben die Leber lokalisiert (Abb. 32, 34). Er erkennt ihre Bedeutung bei Lebererkrankungen (siehe Kapitel Krankheitslehre) und beschreibt auch die lockere Struktur ihres Parenchyms zutreffend. Falsch ist allerdings seine Vorstellung, die Milz sei blutarm (*71c1: ἡ δ' αὖ τοῦ γείτονος αὐτῷ (sc. τῷ ἥπατι) σύστασις καὶ ἔδρα σπλάγχνου γέγονεν ἐξ ἀριστερᾶς χάριν ἐκείνου (...). διὸ δὴ καὶ ὅταν τινὲς ἀκαθαρσίαι γίνωνται διὰ νόσους σώματος περὶ τὸ ἥπαρ, πάντα ἡ σπληνὸς καθαίρουσα αὐτὰ δέχεται μανότης, ἅτε κοίλου καὶ ἀναίμου ὑφανθέντος*).

Wie Platon, so erwähnt auch Aristoteles die Milz in Zusammenhang mit der Besprechung der Leber. Auch er lokalisiert sie, der Leber benachbart, im linken Oberbauch (*HA 496b15: ὑπὸ*

δὲ τὸ διάζωμα ἐν μὲν τοῖς δεξιοῖς κεῖται τὸ ἥπαρ, ἐν δὲ τοῖς ἀριστεροῖς ὁ σπλήν) und betont ihre längliche Form, die der Form der Milz des Schweines ähnelt (*HA 496b20: τὴν δ' ὄψιν ἐστὶν ὁ τοῦ ἀνθρώπου σπλήν στενὸς καὶ μακρὸς, ὅμοιος τῷ υἱέω*). Falsch hingegen ist seine Vorstellung, die Milz wäre durch das Gekröse (*τὸ ἐπίπλοον*) mit dem Gastrointestinaltrakt (*ἡ κοιλία*) verbunden (*HA 496b19: συνήρτηται δὲ τῇ κοιλίᾳ κατὰ τὸ ἐπίπλοον*). Bemerkenswert ist allerdings die erstmalige Erwähnung eines partiellen *Situs inversus* durch Aristoteles anlässlich der Beschreibung der Topographie der Organe des Oberbauches (*HA 496b18: ἥδη ὠπται μετηλλαχότα τὴν τάξιν ἐν πῶσι τῶν τετραπόδων*).

Die Struktur der Milz wird von ihm bei Tieren, die eine Harnblase besitzen und somit auch für den Menschen, als wässrig beschrieben, womit die lockere Textur des Parenchyms bezeichnet ist, eine Textur, die von Platon allerdings treffender mit *μανότης* wiedergegeben wurde (*PA 670b17: ἐν δὲ τοῖς κύστιν ἔχουσι καὶ τὸν πλεύμονα ἔναιμον ὑγρὸς ἐστὶ* (sc. *ὁ σπλήν*) *διὰ τε τὴν εἰρημένην αἰτίαν καὶ διὰ τὸ τὴν φύσιν τὴν τῶν ἀριστερῶν ὅλως ὑγροτέραν εἶναι καὶ ψυχροτέραν*). Als Begründung wird ihre Funktion, überschüssige Flüssigkeit vom Magen abzuziehen, angesehen (*PA 679b4: ὁ γὰρ σπλήν ἀντισπᾶ ἐκ τῆς κοιλίας τὰς ἰκμάδας τὰς περιττενούσας*).

Aristoteles gibt für die Tiere, die die Milz notwendiger Weise besitzen, noch weitere Funktionen an: Zum Einen bilde sie ein Gegengewicht zur im rechten Oberbauch lokalisierten Leber und sichere so die Symmetrie des Körpers (*PA 669b18: ἔστι δὲ πάντα διφυᾶ. τὸ δ' αἴτιον ἢ τοῦ σώματος διάστασις διφυῆς μὲν οὔσα. PA 669b36 διὰ δὲ τὸ τὴν θέσιν ἔχειν τὸ ἥπαρ ἐν τοῖς δεξιοῖς μᾶλλον ἢ τοῦ σπληνὸς φύσις, ὥστ' ἀναγκαῖον μὲν πως, μὴ λίαν δ' εἶναι πᾶσι τοῖς ζώοις*). Zum Anderen fixierten die Organe und so auch die Leber und Milz die Blutgefäße im Körper: die Gefäße seien wie Anker vom Hauptgefäß (*ἡ μεγάλη φλέψ*) im Körper ausgeworfen - wir erinnern uns an eine ähnliche Diktion Platons (73d5), der, wie ich oben gezeigt habe, die aus dem Rückenmark ausgehenden Nerven und ihre Verankerung in den Geweben mit ähnlichen Worten beschreibt - und die Organe befestigten diese wie Nägel am Körper (*PA 670a8: ἔστι δὲ σπλάγχα τὰ κάτω τοῦ ὑποζώματος κοινή μὲν πάντα τῶν φλεβῶν χάριν, ὅπως οὔσαι μετέωροι μένωσι τῷ τούτων συνδέσμῳ πρὸς τὸ σῶμα. καθάπερ ἄγκυραι γὰρ βέβληνται πρὸς τὸ σῶμα διὰ τῶν ἀποτεταμένων μορίων· ἀπὸ μὲν τῆς μεγάλης φλέβος πρὸς τὸ ἥπαρ καὶ τὸν σπλήνα, τούτων γὰρ τῶν σπλάγχων ἢ φύσις οἶον ἦλοι πρὸς τὸ σῶμα προσλαμβάνουσιν αὐτήν*).

Die Milz wird von Aristoteles aber prinzipiell nur als „zwangsläufiger Begleitumstand“ (so die Übersetzung von Kullmann¹²⁸) gesehen, so wie auch die Ausscheidungen des Magens und der Harnblase (*PA* 670a30: *ὁ δὲ σπλήν κατὰ συμβεβηκὸς ἐξ ἀνάγκης ὑπάρχει τοῖς ἔχουσιν, ὥσπερ καὶ τὰ περιττώματα, τὸ τ' ἐν τῇ κοιλίᾳ καὶ τὸ περὶ τὴν κύστιν*). Neben ihrer Funktion Flüssigkeit aus dem Magen aufzunehmen, helfe sie auch in der Verkochung der Nahrung. Falls dies nur in unzureichendem Ausmaß geschähe, würden Krankheiten des Magens auftreten. D.h. auch Aristoteles erkennt ihre Bedeutung für die Nosologie (*PA* 670b5: *καὶ δύναται* (sc. *ὁ σπλήν*) *συμπέττειν αἱματώδης ὄν. ἂν δὲ τὸ περίττωμα πλείον ἢ ἢ ὀλιγόθερμος ὁ σπλήν, νοσακερὰ πλήρης οὔσα τροφῆς*). Ihre Funktion in der Verkochung der Nahrung wird somit mit ihrem (hohen) Blutgehalt (*αἱματώδης*) verbunden; den Blutreichtum dieses Organs hat Aristoteles im Gegensatz zu Platon richtig erkannt.

Auch im CH finden sich mehrfach Bemerkungen zur Milz: sie wird natürlich auch im linken Oberbauch lokalisiert und nimmt wie bei Aristoteles ihren Ausgang vom Netz bzw. ist vermittels der von ihr ausgehenden Gefäße am Netz fixiert (*Loc. Hom.*, VI 282,18 L: *ὁ σπλήν ἀποπέφυκε διὰ τοῦ ἐπιπλόου. Oss.*, IX 194,18 L: *ὁ* (sc. *ὁ σπλήν*) *δὲ ὅλος ἐκ τοῦ ἐπιπλόου αἰωρεῖται τοῖσιν ἐξ ἑωυτέου φλεβίοισιν ἐναιματώσας αὐτό*). Auch ihre lockere Textur (*ἀραιά*) wird beschrieben und mit der eines Schwammes (*σπογγοειδέα*) verglichen (*VM*, I 628,9 L: *σπογγοειδέα τε καὶ ἀραιά, οἶον σπλήν*).

Im CH finden sich auch Bemerkungen zur Pathologie der Milz, die im Kapitel Krankheitslehre in ihrer Stellung zu Platon besprochen werden sollen.

4.5.1.5. Zusammenfassung Milz

Die Aussagen Platons zur Milz beschränken sich auf die richtige Beschreibung ihrer topographische Beziehungen zu den Organen des linken Oberbauchs (Leber, Netz und Magen) und der porösen Struktur ihres Parenchyms. Aussagen zur Physiologie fehlen. Die Beschreibungen des Aristoteles und der Autoren des CH unterscheiden sich lediglich darin von der Platons, dass auch die Gefäßversorgung des Organs erwähnt wird, die wir allerdings auch schon bei Diogenes von Apollonia finden (64 B 6: *ἕτεραι δὲ λεπτότεραι ἀπὸ τῶν πρώτων φλεβῶν τείνουσιν, ἀπὸ μὲν τῆς δεξιᾶς εἰς τὸ ἥπαρ, ἀπὸ δὲ τῆς ἀριστερᾶς εἰς τὸν σπλήνα καὶ τοὺς νεφρούς*). Aristoteles beschreibt die Milz richtig als blutreiches Organ. Die topographische Beziehung zum Netz wird von ihm und den Autoren des CH enger gesehen,

¹²⁸ Kullmann, W., *Über die Teile der Lebewesen*, Berlin 2007, 77.

insofern von diesen Naturforschern die – falsche – Ansicht, die Milz sei mit dem Netz verbunden bzw. nehme ihren Ursprung aus ihm, vertreten wird.

Aristoteles schreibt dem Organ eine nur geringe physiologische Bedeutung in der Regulation des Flüssigkeitshaushaltes des Magens und in seinem Konzept der „Verkochung“ der Nährstoffe zu, beides Vorstellungen, die einer modernen Betrachtung nicht standhalten.

4.5.1.6. Das *Omentum majus*

In der Beschreibung des Oberbauchsitus erwähnt Platon auch das große Netz (Abb. 37), indem er seine Bedeutung bei Erkrankungen der Leber erwähnt (siehe Krankheitslehre). Nähere Angaben zur Anatomie werden nicht gegeben. Platon verwendet auch nicht die schon im CH und somit im 4. Jahrhundert übliche naturwissenschaftliche Bezeichnung τὸ ἐπίπλοον für diese anatomische Struktur, vergleicht es aber treffend mit einem Wischtuch, τὸ ἐκμαγεῖον.

Eine ausführlichere und prinzipiell auch richtige Beschreibung des *Omentum majus* gibt Aristoteles. Es wird als fettreiche Membran beschrieben, nimmt seinen Ursprung vom Magen und bedeckt einen Teil desselben sowie den Großteil der übrigen Gedärme (PA 677b14: ἔστι δὲ τὸ ἐπίπλοον ὑμῆν τοῖς μὲν στέαρ ἔχουσι στεατώδης, τοῖς δὲ πιμελήν πιμελώδης· (...)) ἤρτηται δὲ τὸ ἐπίπλοον ὁμοίως τοῖς τε μονοκοιλίοις καὶ τοῖς πολυκοιλίοις ἀπὸ μέσης κοιλίας κατὰ τὴν ὑπογεγραμμένην οἶον ῥαφήν· ἔχει δὲ τό τε λοιπὸν τῆς κοιλίας καὶ τὸ τῶν ἐντέρων πλῆθος). Seine Funktion wird wie die der Milz in der Verkochung von Nährstoffen gesehen (PA 677b30: καταχρῆται δὲ ἡ φύσις αὐτῶι πρὸς τὴν εὐπεψίαν τῆς τροφῆς, ὅπως ῥαῖον πέττηι καὶ θάττον τὰ ζῶια τὴν τροφήν). Eine Bedeutung bei Krankheiten misst Aristoteles dem Netz nicht zu.

Anatomische Aussagen zum *Omentum majus* finden sich im CH nur im Zusammenhang mit der Milz (siehe oben).

Bezüglich der Bedeutung des Netzes bei Erkrankungen verweise ich auf das Kapitel über die Krankheitslehre.

4.5.1.7. Zusammenfassung *Omentum majus*

Das große Netz wird von Platon nur beiläufig im Zusammenhang mit der Beschreibung des Oberbauchsitus erwähnt. Eine genauere anatomische Beschreibung erfolgt wie auch im CH nicht. Erst Aristoteles bietet eine weitgehend richtige topographische Charakterisierung dieser anatomischen Struktur.

4.5.1.8. Darm

Platons Ausführungen zur Anatomie des Gastrointestinaltraktes sind, wie die zu den anderen Abdominalorganen, kurz und auf den ersten Blick oberflächlich. Es finden sich bei genauerer Betrachtung des Textes jedoch Hinweise auf Einzelheiten, die ein genaueres Studium des Situs des Darmtraktes, sei es am Tier oder am Menschen, als notwendig voraussetzen.

Um einen zu schnellen Durchlauf der Nährstoffe durch den Darm hintanzuhalten und so zu verhindern, dass eine zu häufige Nahrungsaufnahme notwendig wird, sei dieser „im Kreis herum“ angelegt (73a1: *τῆι τοῦ περιγενησομένου πώματος ἐδέσματος τε ἔξει τὴν ὀνομαζομένην κάτω κοιλίαν ὑποδοχὴν ἔθεσαν, εἰλιξάν (sc. οἱ θεοί) τε περίξ τὴν τῶν ἐντέρων γένεσιν, ὅμως μὴ ταχὺ διεκπερῶσα ἢ τροφή ταχὺ πάλιν τροφῆς ἐτέρας δεῖσθαι τὸ σῶμα ἀναγκάζοι*). Diese kreisförmige, bzw. besser ausgedrückt, gedrehte Anlage des Dünn- und Dickdarms im *Cavum peritonei* ist im Prinzip richtig erkannt: Während der Embryogenese führt das *Mesenterium* eine von ventral aus gesehen im Uhrzeigersinn gerichtete Drehung aus und ermöglicht derart unter anderem eine Verlängerung des Darmes (Abb. 38), die notwendig ist, um eine ausreichende Nährstoffresorption zu gewährleisten.¹²⁹

Im CH finden sich ebenfalls nur kurze Ausführungen zum Darm: Die von manchen Autoren¹³⁰ in das 4. Jahrhundert datierte kleine Schrift *de anatomia* beschreibt wohl den aus dem Magen (*ἡ κοιλίη*) abgehenden und in Windungen gelegten Dünndarm und nennt auch den Dick- sowie Enddarm, scheint aber nicht die Drehung des Darmes um die Mesenterialachse zu bezeichnen (VIII 540,4 L: *ἀπὸ δὲ κοιλίης πέφυκεν ἔντερον ὁμοιόρρυσμον, μικρόν, πηχέων οὐκ ἔλασσον δώδεκα, ἐλικηδὸν ἐν κόλποις ἐντειλούμενον, ὃ καλέουσιν ἔνιοι κόλον, δι' οὗ ἡ παραφορὰ τῆς τροφῆς γίνεται. ἀπὸ δὲ κόλου πέφυκεν ἀρχὸς λοισθίος, σάρκα περιπληθέα*

¹²⁹ Platons Vorstellungen zur Physiologie des Darmtraktes, insbesondere der Resorption der Nährstoffe, ist im Kapitel über die Atmung ausführlich dargestellt (siehe oben).

¹³⁰ Craik, E. M., *The hippocratic treatise on anatomy*, CQ 48i (1998), 135f.

ἔχων, ἐς ἄκρον δακτυλίου τελευτῶν). Durch den Darm erfolgt auch für diesen Autor der Transport der Nahrung (*Anat.*, VIII 540,7 L: *δι' οὗ ἡ παραφορὰ τῆς τροφῆς γένηται*), wobei durch die Gefäße der Eingeweide die Resorption des feinsten und feuchtesten Anteils der Nahrung im Magen und Dünndarm oberhalb des Jejunums erfolge, der Rest wird über die unteren Darmabschnitte als Stuhl ausgeschieden (*Carn.*, VIII 600,4 L: *καὶ γὰρ αἱ φλέβες αἱ ἐκ τῆς νηδύος καὶ τῶν ἐντέρων, εἰς ἃ συλλέγεται τὰ σιτία καὶ τὰ ποτά, ἐπειδὴν θερμανθῆι ταῦτα, ἔλκουσι τὸ λεπτότατον καὶ τὸ ὑγρότατον· τὸ δὲ παχύτατον αὐτέου καταλείπεται, καὶ γίνεται κόπρος ἐν τοῖσιν ἐντέροισι τοῖσι κάτω*).

Die erste systematische Untersuchung mit Bezeichnung verschiedener Darmabschnitte finden wir wieder bei Aristoteles. Er schreibt den einzelnen Abschnitten des Magendarmtraktes verschiedene Aufgaben in der Aufbereitung der Nahrung zu, wobei der Magen (*ἡ ἄνω κοιλία*), der Dünndarm (*τὸ μετὰ τὴν κοιλίαν ἔντερον τὸ λεπτόν*), das Jejunum (*ἡ καλουμένη νῆστις*), das zwischen Magen und den anderen Anteilen des Dünndarms liegt, der Blinddarm (*τὸ τυφλόν*), der Dickdarm (*ἡ κάτω κοιλία* und *τὸ καλούμενον κόλον*) und der Enddarm (*ὁ καλούμενος ἀρχός*) genannt werden. Der wesentliche Verdauungsprozess findet nach seiner, aber auch moderner Ansicht, im Dünndarm statt (*PA 675b28: ἐπεὶ δ' ἐν τῇ ἄνω μὲν κοιλίᾳ κατὰ τὴν πρώτην εἴσοδον τῆς τροφῆς νεαρὰν ἀναγκαῖον εἶναι τὴν τροφήν, κάτω δὲ προϊούσαν κοπρῶδη καὶ ἐξικμασμένη, ἀναγκαῖον εἶναι τι καὶ μεταξύ, ἐν ᾧ μεταβάλλει καὶ οὔτ' ἐπὶ πρόσφατος οὔτ' ἤδη κόπρος. διὰ τοῦτο πάντα τὰ τοιαῦτα ζῶια τὴν καλουμένην ἔχει νῆστιν καὶ ἐν τῷ μετὰ τὴν κοιλίαν ἐντέρωι τῷ λεπτῷ. τοῦτο γὰρ μεταξύ τῆς τ' ἄνω, ἐν ᾗ τὸ ἄπεπτον, καὶ τῆς κάτω, ἐν ᾗ τὸ ἄχρηστον ἤδη περιττώμα*). Nicht nachvollzogen können allerdings seine Bemerkungen zur geschlechtsspezifischen Lage des Jejunums werden. Bei Frauen könne dieser Darmabschnitt in allen Bereichen des oberen Dünndarms vorliegen, bei Männern nur unmittelbar vor dem *Caecum* (*PA 676a3: τοῖς μὲν οὖν θήλεσι γίνεται ὅπου ἂν τύχη τοῦ ἄνω ἐντέρου ἡ νῆστις· οἱ δ' ἄρρενες ἔχουσι πρὸ τοῦ τυφλοῦ καὶ τῆς κάτω κοιλίας*).

Aristoteles verweist auch als erster auf die unterschiedlichen Durchmesser der einzelnen Darmabschnitte, die Richtung Enddarm hin zunehmen. Er erkennt ebenfalls die Wichtigkeit einer durch den Dickdarm ermöglichten Verzögerung der Darmpassage, um die Flüssigkeitsresorption aus den Nährstoffen zu ermöglichen (*PA 675b5: πᾶσι δὲ τοῖς μὴ εὐθυεντέροις προῖον εὐρύτερον γίνεται τὸ μόριον τοῦτο, καὶ τὸ καλούμενον κόλον ἔχουσι, καὶ τοῦ ἐντέρου τυφλόν τι καὶ ὀγκῶδες, εἶτ' ἐκ τούτου πάλιν στενότερον καὶ εἰλιγμένον. τὸ μετὰ τοῦτο εὐθὺ πρὸς τὴν ἔξοδον διατείνει τοῦ περιττώματος, καὶ τοῖς μὲν τοῦτο τὸ μόριον, ὁ καλούμενος ἀρχός κνισώδης ἐστί, τοῖς δ' ἀπίμελος. πάντα δὲ ταῦτα μεμηχάνηται τῇ φύσει πρὸς τὰς ἀρμοττούσας ἐργασίας περὶ τροφήν καὶ τοῦ γινομένου περιττώματος. προῖοντι γὰρ*

καὶ καταβαίνοντι τῷ περιττώματι εὐρυχωρία γίνεται (...) εἶτ' ἐντεῦθεν πάλιν, ὡσπερ ἀπὸ τῆς ἄνω κοιλίας δέχεται στενότερον ἔντερον, οὕτως ἐκ τοῦ κώλου καὶ τῆς εὐρυχωρίας ἐν τῇ κάτω κοιλίᾳ πάλιν εἰς στενότερον ἔρχεται καὶ εἰς τὴν ἕλικά τὸ περιττώμα ἐξικμασμένον πάμπαν, ὅπως ταμιεύηται ἡ φύσις καὶ μὴ ἀθρόος ἦ ἡ ἔξοδος τοῦ περιττώματος). Mit den Begriffen *εἰλιγμένον* (675b8) und *εἰς τὴν εἕλικά* (675b20) ist bei Aristoteles offensichtlich der typische Verlauf des Dickdarms im Uhrzeigersinn gemeint und kommt der Diktion *εἰλιξάν τε πέριξ τὴν τῶν ἐντέρων γένεσιν* (79a3) doch sehr nahe. Nur ist es bei Aristoteles wie immer die Natur (675b12 *τῇ φύσει*), die agiert, während Platons mythisch gefärbte Naturwissenschaft Götter auftreten lässt, um eine teleologische Erklärung der beobachteten Phänomene zu bieten.

4.5.1.9. Zusammenfassung Darm

Platons anatomische Ausführungen zum Gastrointestinaltrakt sind kurz, aber insofern bemerkenswert, als er die embryonale Drehung des Darmes im *Cavum peritonei* erkannt hat und seine Funktion in der Nährstoffresorption sieht.

Im Vergleich dazu beschreibt Aristoteles die verschiedenen Darmabschnitte detailreicher und teilt ihnen Namen zu, die auch heute noch in der medizinischen Literatur Verwendung finden. Er beschreibt den rahmenartigen Verlauf des Dickdarms mit Worten, die denen Platons zur Bezeichnung des Situs der Gedärme sehr nahe kommen. Auch die physiologischen Vorstellungen beider Denker zur Aufgabe des Darmes für die Nährstoffaufbereitung und Resorption gleichen einander.

Auch in Schriften des CH¹³¹ finden sich Bezeichnungen unterschiedlicher Darmabschnitte, die zum Teil mit denen des Aristoteles übereinstimmen. Die Überlegungen zur Physiologie der Verdauung gleichen weitgehend den bei Plato und seinem Schüler formulierten.

4.5.1.10. Ableitende Harnwege und Geschlechtsorgane

Die Nieren werden im Timaeus nur am Rande - im Zusammenhang mit der Besprechung des Samenleiters - erwähnt. Es ist dabei von einem Durchgang/Ausgang (*διέξοδος*) die Rede, der die über die Lunge aufgenommenen Flüssigkeit (*διὰ τοῦ πλεύμονος*), die unter den Nieren in die Harnblase gelange (*ὑπὸ τούς νεφρούς εἰς τὴν κύστιν ἔλθὼν* (sc. *τὸ πῶμα*)) mit Hilfe von

¹³¹ Aussagen zum Gastrointestinaltrakt finden sich in den Schriften *Anat.* (VIII 540,3f. L), *Carn.* (VIII 600,4f. L), *Epid. VI* (V 308,11f. L) = *Oss.* (IX 168,14f.).

Luft auspresst. Mit diesem Durchgang kann meines Erachtens nur die Harnröhre gemeint sein, wie auch seine Verbindung über einen – falsch – beschriebenen Samenleiter mit dem Rückenmark nahe legt (91a4: *τὴν τοῦ ποτοῦ διέξοδον, ἥτις διὰ τοῦ πλεύμονος τὸ πῶμα ὑπὸ τούτων νεφρῶν εἰς τὴν κύστιν ἔλθον καὶ θλιφθὲν συνεκπέμπει δεχομένη, συνέτρησαν εἰς τὸν ἐκ τῆς κεφαλῆς κατὰ τὸν ἀρχένα διὰ τῆς ῥάχεως μυελὸν συμπεπηγότα, ὃν δὲ σπέρμα ἐν τοῖς πρόσθεν λόγοις εἴπομεν*). D.h. Platon misst der Niere offensichtlich keine Bedeutung in der Harnausscheidung bei. Die durch Trinken angenommene Flüssigkeit gelange also an der Niere vorbei in die Harnblase, wobei der Weg bzw. das dazu notwendige Gefäßsystem nicht angegeben wird. Ich interpretiere in dieser Passage *ὑπό* mit Akkusativ mit „unter“ bzw. „unter – hin“ d.h. „an der Niere vorbei“, wobei einige Kommentatoren wie Cornford offensichtlich der Niere eine aktive Rolle zumessend *ὑπό* mit „durch – hindurch“ wiedergeben.¹³² Mein Vorschlag wird auch durch die aristotelische Kritik an dieser Timaeusstelle gestützt, indem Aristoteles darauf hinweist, dass kein direkter Weg vom Ort der Flüssigkeitsaufnahme zur Harnblase führe (PA 664b14: *δῆλον δὲ καὶ ὅτι οὐκ εὐθέως εἰς τὴν κύστιν συλλέγεται τὸ ὑγρὸν*).

Wie schon in der Diskussion über die enkephalo-myelogene Samenlehre hingewiesen, finden wir auch in der Schrift *de genitura* Vorstellungen, die eine große Ähnlichkeit zu Platons Vorstellung zum Verlauf des Samenleites aufweisen. Auch in dieser Schrift ziehen die Samenwege vom Mark an den Nieren vorbei (*παρὰ τούτων νεφρῶν*) (*Genit.*, VII 470,15: *καὶ ἐξ αὐτοῦ (sc. τοῦ μυελοῦ) τείνουσι ὁδοί, ὥστε καὶ ἐπιέναι τοῦ ὑγροῦ ἐς αὐτὸν καὶ ἀποχωρέειν. ἐπὶ δὲ ἔλθῃ ἐς τοῦτον τὸν μυελὸν ἢ γονή, χωρῆει παρὰ τούτων νεφρῶν*).

Vielleicht können wir in den Vorstellungen des im 1. Jahrhundert vor Christi in Rom tätigen Arztes Asklepiades von Bithynien einen Nachhall dieser im Timaeus dargestellten physiologischen Spekulation finden; er spricht ebenfalls der Niere keine Bedeutung in der Harnproduktion zu. Seine Überlegungen sind uns durch Galen überliefert, der energisch gegen diese Meinung auftritt (*de naturalibus facultatibus*, II 31,14 K: *πῶς οὖν εἰς τὴν κύστιν τῷ λόγῳ παράγει τὸ οὖρον, ἄξιον ἀκοῦσαι καὶ θαυμάσαι τὰνδρὸς τὴν σοφίαν, ὃς καταλιπὼν οὕτως εὐρείας ὁδοὺς ἐναργῶς φαινομένας ἀφανεῖς καὶ στενάς καὶ παντάπασις ἀναισθήτους ὑπέθετο. βούλεται γὰρ εἰς ἀτμοὺς ἀναλυόμενον τὸ πινόμενον ὑγρὸν εἰς τὴν κύστιν διαδίδοσθαι κάπειτ' ἐξ ἐκείνων αὐθις ἀλλήλοις συνιόντων οὕτως ἀπολαμβάνειν αὐτὸ τὴν ἀρχαίαν ἰδέαν καὶ γίνεσθαι πάλιν ὑγρὸν ἐξ ἀτμῶν*). Die aufgenommene Flüssigkeit verdunste also im Körper, um über nicht erkennbare Wege in die Blase zu gelangen und dort wieder zu Wasser zu kondensieren. So weit ist Platon mit seinen Spekulationen allerdings nicht gegangen.

¹³² „by the kidneys“: Cornford, F. M., *Plato's Cosmology*, New York 1937 (Nachdruck New York 1957), 356.

In dem schon im Kapitel über die Lungenphysiologie zitierten siebten Buch der Plutarch'schen Tischgespräche werden die physiologischen Probleme der von Platon postulierten Flüssigkeitsaufnahme durch die Lunge und deren Ausscheidung über die Harnblase eingehend diskutiert. Ein Diskussions Teilnehmer nennt Philistion von Lokroi, Hippokrates und seinen Nachfolger Dioxippos (bzw. Dexippos) als Autoritäten, die Platons Vorstellungen bezüglich des Weges der Flüssigkeit im Körper teilten (*Quaestionum convivalium liber VII, Quaestio I, 699 C: ἔτι δὴ τῶν μαρτύρων τῷ Πλάτῳ προσκαλοῦμαι Φιλιστίωνα τε τὸν Λοκρόν, εὐ μάλα παλαιὸν ἄνδρα καὶ λαμπρὸν ἀπὸ τῆς τέχνης ὑμῶν γενόμενον, καὶ Ἱπποκράτη καὶ Διώξιππον τὸν Ἱπποκράτειον. οὗτοι γὰρ οὐχ ἑτέραν ὁδόν, ἀλλ' ἦν Πλάτων, ὑφηγοῦνται τοῦ πόματος*). Die Flüssigkeiten würden durch die Lunge aufgenommen, im Körper verteilt und der nicht benötigte Anteil über die Harnblase ausgeschieden; die Niere wird dabei nicht einmal erwähnt (*Quaestionum convivalium liber VII, Quaestio I, 700 B: ὁ δὲ πλεύμων ὡσπερὶ τὸ πνεῦμα καὶ τὸ ὑγρὸν ἐξ αὐτοῦ διανέμων τοῖς δεομένοις τὸ λοιπὸν ἐκκρίνειν εἰς τὴν κύστιν*). Aus dem Text ist allerdings nicht ersichtlich, ob diese Beschreibung die Lehre der genannten antiken Ärzte wiedergibt oder lediglich die persönliche Meinung des Diskutanten darstellt.

Am Beginn der Schrift *de ossibus* des CH finden wir eine Vorstellung zur Harnproduktion, die ebenfalls die Nieren unberücksichtigt lässt. Im brachylogischen, etwas dunklen Stil dieser Schrift werden die Aufnahme der flüssigen Nahrung durch Pharynx und Magen und eine Passage vom Larynx in die Lunge sowie weiter in eine Arterie (Aorta?) beschrieben. Von diesen (?) gelange die Flüssigkeit (?) direkt zur Spitze der Harnblase (*de ossibus IX, 168,10 L: ποτὸν διὰ τοῦ φάρυγγος καὶ διὰ στομάχου· λάρυγγε ἐς πλεύμονα καὶ ἀρτηρίην· ἀπὸ δὲ τούτων ἐς ἄκρην κύστιν*). Es ist bekannt, dass diese Schrift nicht aus der Feder eines Autors stammt,¹³³ sondern eine Kompilation verschiedener Exzerpte zeitlich unterschiedlicher Quellen darstellt. Unter diesem Gesichtspunkt wird verständlich, dass in gleicher Schrift nicht nur die Niere für die Harnproduktion erkannt, sondern auch das Nierenbecken und der Harnleiter in ihrer Funktion beschrieben wurden (*IX 170,13 L: καὶ εἶδος καρδίας οἱ νεφροὶ ἔχουσι· καὶ οὗτοι κοιλιώδεις· ὁ δὲ νεφρὸς τὰ κοῖλα ἐσωτοῦ πρὸς τὰς φλέβας ἔχων κεῖται τὰς μεγάλας· ὅθεν ἐπεφύκασιν ἐξ αὐτοῦ αἱ φλέβες αἱ ἐς κύστιν, ἣν εἴλκετο τὸ ποτὸν διὰ τῶν φλεβῶν ἐς τοὺς νεφρούς· ἔπειθ' ὡσπερ καὶ διὰ τῶν νεφρῶν διηθεῖται τὸ ὕδωρ καὶ δι' αὐτῶν τούτων τῶν ἐντέρων ὧν ξυνεπακολουθεῖ. σπογγοειδὲς γὰρ ἐστὶ τὸ ἀπ' αὐτῶν ἐς τὴν κύστιν, καὶ ἐνταῦθα διηθούμενον καὶ ἀποκρινόμενον ἀπὸ τοῦ αἵματος τὸ οὔρον, διὸ δὴ ἴσως ἐρυθρόν ἐστι*).

¹³³ Oser-Grote, C. M., Aristoteles und das Corpus Hippocraticum, Stuttgart 2004, 97f.

Im Timaeus finden sich also keine konkreten Fakten über die Niere. Diese hat erst Aristoteles geliefert. Er gibt eine genaue topographische Beschreibung, indem er sie in die Nähe der Wirbelsäule lokalisiert (HA 496b34: *μετὰ δὲ ταῦτα οἱ νεφροὶ πρὸς αὐτῇ τῇ ῥάχει κεῖται*). Seine Aussage (HA 496b35), die rechte Niere liege höher als die linke, entspricht allerdings nicht der Realität, gerade das Gegenteil ist der Fall. Er beschreibt die zur Niere ziehenden Gefäße – die *Venae et Arteriae renales* (HA 497a4: *φέρουσι δ' εἰς αὐτοὺς πόροι ἕκ τε τῆς μεγάλης φλεβὸς* (i.e. *Vena cava inferior*) *καὶ τῆς ἀορτῆς* (i.e. *Aorta*)) und auch das Nierenbecken, von welchem die Ureteren in die Harnblase ziehen (HA 497a11: *ἐκ δὲ τοῦ κοίλου τῶν νεφρῶν φέρουσιν εἰς τὴν κύστιν πόροι δύο νεανικοί*).

Eine zweite Funktion der Nieren besteht nach Aristoteles darin, die Blutgefäße des *Cavum abdominis* zu fixieren (PA 671b1: *καταχρῆται γὰρ ἡ φύσις ἅμα τῶν φλεβῶν χάριν καὶ πρὸς τὴν τοῦ ὑγροῦ περιττώματος ἔκκρισιν*). Die auf den ersten Blick nicht klare Formulierung *τῶν φλεβῶν χάριν* erklärt PA 670a8 (*ἔστι δὲ τὰ σπλάγχνα τὰ κάτω τοῦ ὑποζώματος κοινῇ μὲν πάντα τῶν φλεβῶν χάριν, ὅπως οὖσαι μετέωροι μένωσι τῷ τούτων συνδέσμῳ πρὸς τὸ σῶμα*): Alle Organe unterhalb des Zwerchfells dienen, wie schon bei der Beschreibung der Funktion der Milz hingewiesen, für Aristoteles zur Stabilisierung der Gefäße am Rumpf.

Für Aristoteles ist die Niere, wie auch die Milz, ein nicht notwendiges Organ, sie hilft lediglich der Harnblase in der Ausscheidung flüssiger Ausscheidungsprodukte (*ἢ περιττώσις*), falls sie im Überschuss vorhanden sind (PA 670b23: *οἱ δὲ νεφροὶ οὐκ ἐξ ἀνάγκης ἀλλὰ τοῦ εὐ καὶ καλῶς ἔνεκεν ὑπάρχουσιν· τῆς γὰρ περιττώσεως χάριν τῆς εἰς τὴν κύστιν ἀθροισμένης εἰσὶ κατὰ τὴν ἰδίαν φύσιν, ἐν ὅσοις πλείον ὑπόστημα γίνεται τὸ τοιοῦτον, ὅπως βέλτιον ἀποδίδωι ἢ κύστις τὸ αὐτῆς ἔργον*).

Aristoteles beschreibt den schlechten Geruch der Nieren, der durch die Harnausscheidung bedingt ist (PA 671b20: *ἐκ δὲ τῶν νεφρῶν ἢ γινομένη ὑπόστασις διηθουμένων τῶν ὑγρῶν διὰ τοῦ σώματος τῶν νεφρῶν εἰς τὸ μέσον συρρέη, οὗ τὸ κοῖλον οἱ πλείστοι ἔχουσιν αὐτῶν· διὸ καὶ **δυσωδέστατον τοῦτο τῶν σπλάγχων ἐστὶ***). Diese, jedem Koch bekannte Tatsache, greift Galen auf, um Naturforscher zu schelten, die der Niere keinen Platz in der Harnproduktion zuschreiben (*de naturalibus facultatibus*, II 72,16 K: *ἀλλ' ἀναγκαῖον ἢ τῶν μαγεύων ἀμαθεστέρους φαίνεσθαι μὴδ' ὅτι διηθείται δι' αὐτῶν τὸ οὖρον ὁμολογοῦντας ἢ τοῦτο συγχωρήσαντας μὴδὲν ἔτ' ἔχειν εἰπεῖν ἕτερον αἴτιον τῆς διακρίσεως πλὴν ὀλκῆς*).

Die topographischen Beziehungen der Harnblase, der Harnröhre (Urethra) und der Einmündung der Samenleiter (Ductus deferentes) in deren proximalen, der Blase anliegenden Enden (Abb. 39), sind von Platon aber überraschend exakt wiedergegeben (91a4: *τὴν τοῦ ποτοῦ διέξοδον, ἣν διὰ τοῦ πλεύμονος τὸ πῶμα ὑπὸ τοῦς νεφρούς εἰς τὴν κύστιν ἐλθὼν καὶ τῷ πνεύματι θλιφθὲν συνεκπέμπει δεχομένη, συνέτρησαν εἰς τὸν ἐκ τῆς κεφαλῆς κατὰ τὸν αὐχένα καὶ διὰ τῆς ῥάχεως μυελὸν συμπεπηγότα*). Der weitere Verlauf des Samenleiters wurde allerdings nicht erkannt. Er wird auch nicht eigens genannt, sondern lediglich durch die Formulierung *τὴν τοῦ ποτοῦ διέξοδον (...) συνέτρησαν εἰς τὸν (...) μυελόν* - sie (sc. die Götter) stellten mittels eines Kanals eine Verbindung der Harnröhre mit dem Rückenmark her - subintelligiert.

Der Verlauf des Samenleiters im kleinen Becken ist durchaus nicht leicht zu erkennen. Erst Aristoteles beschreibt ihn einigermaßen exakt (HA 510a17: *ἀπὸ δὲ τῆς κεφαλῆς πρὸς αὐτῷ τῷ ὄρχει πόρος ἐστὶ πυκνότερος ἐκείνων καὶ νευρωδέστερος, ὃς ἀνακάμπτει πάλιν ἐν ἐσχάτῳ τῷ ὄρχει πρὸς τὴν κεφαλὴν τοῦ ὄρχεως· ἀπὸ δὲ τῆς κεφαλῆς ἐκατέρως πάλιν εἰς ταῦτὸ συνάπτουσιν εἰς τὸ πρόσθεν ἐπὶ τὸ αἰδοῖον*), ohne freilich seine Funktion, den Samen von den Hoden zur Harnröhre zu transportieren, zu erkennen. Auch Platon hat die Funktion der Hoden offensichtlich nicht erkannt, sie werden im Timaeus nicht einmal erwähnt.

Für Aristoteles sind es die *Ductus deferentes* (Samenleiter), die den *πόροι σπερματικοί* der Fische und der Schlangen entsprechen, die den Samen bereiten. Die Hoden bewirkten lediglich den gewundenen Verlauf der Samenleiter im Bereich der Hoden aber auch im kleinen Becken, (Abb. 39) und somit ein im Vergleich zu Tieren mit gestrecktem Verlauf dieses Gefäßes vermindertes Sexualverlangen. (GA 717a15: *εἰ δὴ πᾶν ἢ φύσις ἢ διὰ τὸ ἀναγκαῖον ποιεῖ ἢ διὰ τὸ βέλτιον, κἂν τοῦτο τὸ μόριον* (sc. *ὁ ὄρχις*) *εἴη διὰ τούτων θάτερον. ὅτι μὲν τοίνυν οὐκ ἀναγκαῖον πρὸς τὴν γένεσιν, φανερόν· πᾶσι γὰρ ἂν ὑπῆρχε τοῖς γεννώσι, νῦν δ' οὐθ' οἱ ὄφεις ἔχουσιν ὄρχεις οὐθ' οἱ ἰχθύες· ὠμμένοι γὰρ εἰσι συνδυαζόμενοι καὶ πλήρεις ἔχοντες θοροῦ τοῦς πόρους. (...) ὥσπερ δ' ἐν τοῖς περὶ τὴν τροφήν τὰ εὐθυέντερα λαβρότερα πρὸς τὴν ἐπιθυμίαν τὴν τῆς τροφῆς, οὕτω καὶ τὰ μὴ ἔχοντα ὄρχεις πόρους δὲ μόνον, ἢ ἔχοντα μὲν ἐντὸς δ' ἔχοντα, πάντα ταχύτερα πρὸς τὴν ἐνέργειαν τῶν συνδυασμῶν. ἃ δὲ δεῖ σωφρονέστερα εἶναι, ὥσπερ ἐκεῖ οὐκ εὐθυέντερα, καὶ ἐνταῦθ' ἕλικας ἔχουσιν οἱ πόροι πρὸς τὸ μὴ λάβρον μηδὲ ταχεῖαν εἶναι τὴν ἐπιθυμίαν. οἱ δ' ὄρχεις εἰσὶ πρὸς τοῦτο μεμηχανημένοι· τοῦ γὰρ σπερματικοῦ περιττώματος στασιμωτέραν ποιούσι τὴν κίνησιν (...) οὐθὲν γὰρ εἰσι μόριον τῶν πορῶν οἱ ὄρχεις, ἀλλὰ πρόσκεινται, καθάπερ τὰς λαιὰς προσάπτουσιν αἱ ὑφαίνουσαι τοῖς ἰστοῖς*). Wie aus der Textpassage ersichtlich, zieht Aristoteles einen Analogieschluss aus seiner Darmphysiologie: Tiere, die einen gewundenen Darm haben, seien nicht so gefräßig

wie solche mit gestrecktem, da diese häufiger und schneller Nahrung aufnehmen müssten. Gleiches gilt offensichtlich auch für den Geschlechtstrieb: schnelle Entleerung der Samenwege bewirke ein gesteigertes Sexualverhalten.

Mit diesem physiologischen Konzept steht Aristoteles in der Nachfolge seines Lehrers, für den der gewundene Verlauf des Gastrointestinaltraktes von den Göttern angelegt wurde, um den Nahrungstrieb zu zügeln; eine Anwendung dieses Prinzipes auf den Sexualtrieb hat Platon allerdings vermieden (72e3: *τὴν ἐσομένην ἐν ἡμῖν ποτῶν καὶ ἐδεσῶν ἀκολασίαν ἤιδεσαν οἱ συντιθέντες ἡμῶν τὸ γένος (...) ταῦτα προορώμενοι τῆι τοῦ περιγενησομένου πώματος ἐδέσματος τε ἔξει τὴν ὀνομαζομένην κάτω κοιλίαν ὑποδοχὴ ἔθεσαν, εἰλιξάν τε περίξ τὴν τῶν ἐντέρων γένεσιν, ὅπως μὴ ταχὺ διεκπερώσῃ ἢ τροφὴ ταχὺ πάλιν τροφῆς ἐτέρας δεῖσθαι τὸ σῶμα ἀναγκάζοι, καὶ παρέχουσα ἀπληστίαν, διὰ γαστριμαργίαν ἀφιλόσοφον καὶ ἄμουσον πᾶν ἀποτελοῖ τὸ γένος, ἀνυπήκοον τοῦ θειοτάτου τῶν παρ' ἡμῖν).*

Der im Alexandria des 4. und 3. vorchristlichen Jahrhunderts tätige Arzt Herophilus war es, der wahrscheinlich als erster eine detaillierte Beschreibung des Hodens, der Nebenhoden, der Samenleiter mit Samenbläschen und auch der Prostata gegeben hat¹³⁴ und nach dem Zeugnis Galens neben den Samenwegen den Hoden eine, wenn auch nur geringe Rolle,¹³⁵ in der Spermatogenese zumaß (*de semine*, IV 582,16 K: *ἀμαρτάνων μὲν καὶ αὐτός (sc. Ἡρόφιλος), ὅτι τῶι σπερματικῶι (sc. ἀγγείωι) πλεόν ἢ τοῖς ὄρχεσιν ἀναφέρει τῆς τοῦ σπέρματος γενέσεως, οὐ μὴν ἴσα Ἀριστοτέλει σφαλλόμενος εἰκάζοντι λείας τοὺς ὄρχεις).*

Erst Rufus von Ephesos (1. nachchristliches Jahrhundert) scheint als erster die primäre Bedeutung der Hoden für die Samenproduktion erkannt zu haben: Das Zeugungsvermögen des Samens entstünde im Hoden und werde im Geschlechtsglied wirksam.¹³⁶

¹³⁴ v. Staden, H., Herophilus. The art of medicine in early Alexandria, Cambridge 1989, 166f.

¹³⁵ v. Staden, H., Herophilus. The art of medicine in early Alexandria, Cambridge 1989, 295.

¹³⁶ *ἀλλά μοι δοκεῖ ἢ μὲν ἀρχὴ τοῦ σπέρματος ἢ γεννητικὴ ἐν τοῖς ὄρχεσιν γίνεσθαι, καὶ ἐνεῖναι εἰς τὸ αἰδοῖον* (Rufus Ephesius, *Περὶ Σατυριάσμου καὶ Γονορροίας*, in: Rufus Ephesius, (hrsg. Daremberg, Ch. & Ch. E. Ruelle), Paris 1879, 69.

4.5.1.11. Zusammenfassung Harnwege, Geschlechtsorgane

- Platon gibt topographisch anatomische Angaben zur Harnblase, Urethra und zum Anschluss des Samenleiters an letztere, die grob den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen
- Die Niere wird nur beiläufig erwähnt und ihr keine Funktion zugewiesen, die Hoden werden nicht beschrieben
- Die im Timaeus beschriebene Verbindung des *Ductus deferens* mit dem Rückenmark erklärt sich aus der von Platon vertretenen enkephalo-myelogenen Samenlehre
- Exakte und detailreiche Beschreibungen der Nieren, harnableitenden Strukturen und auch der Geschlechtsorgane gibt erst Aristoteles, wobei auch er die Funktion der Nieren wie auch der Hoden nicht erkannt hat

4.5.2. Abbildungen

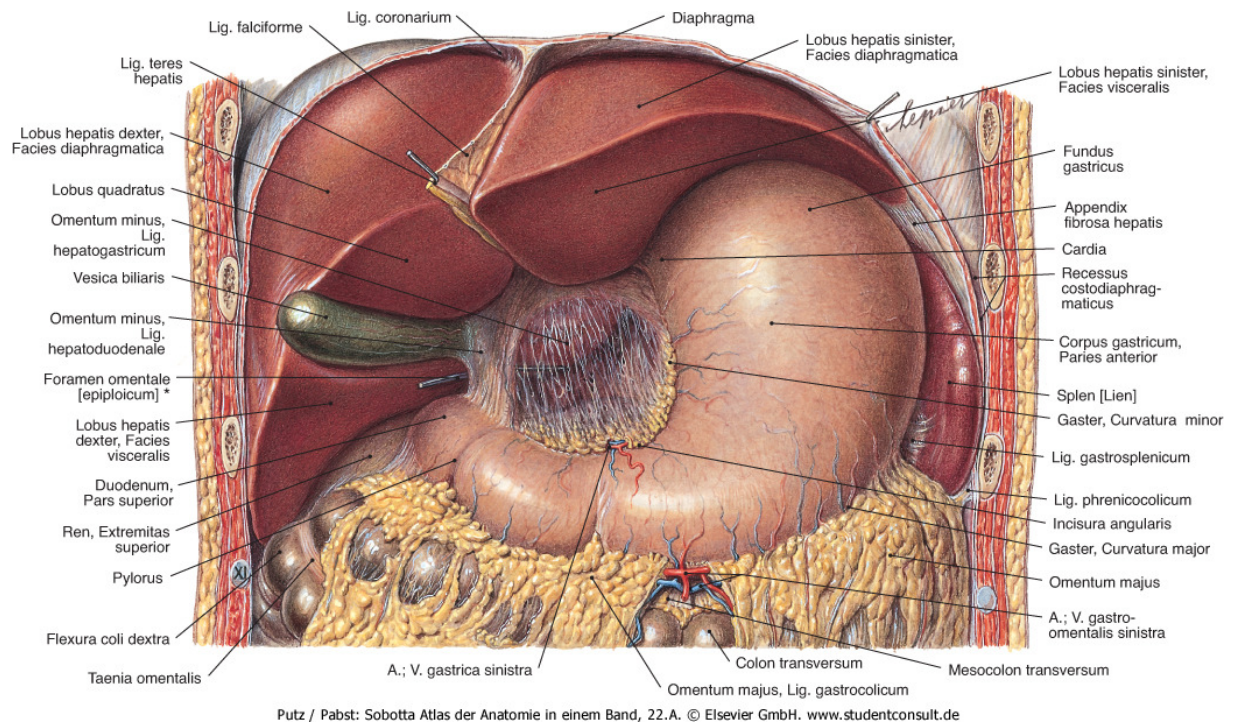


Abb. 32: Der Oberbauchsitius mit der Leber im rechten und der Milz im linken Subphrenium. In der Mitte erkennt man den Magen.

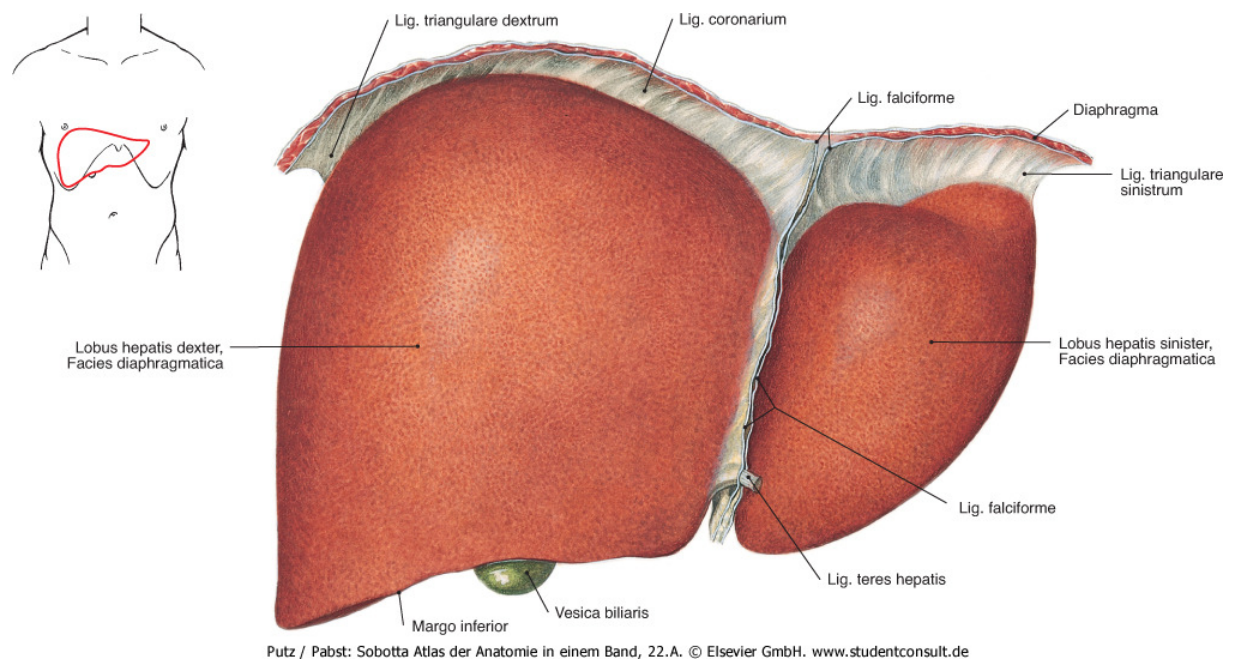
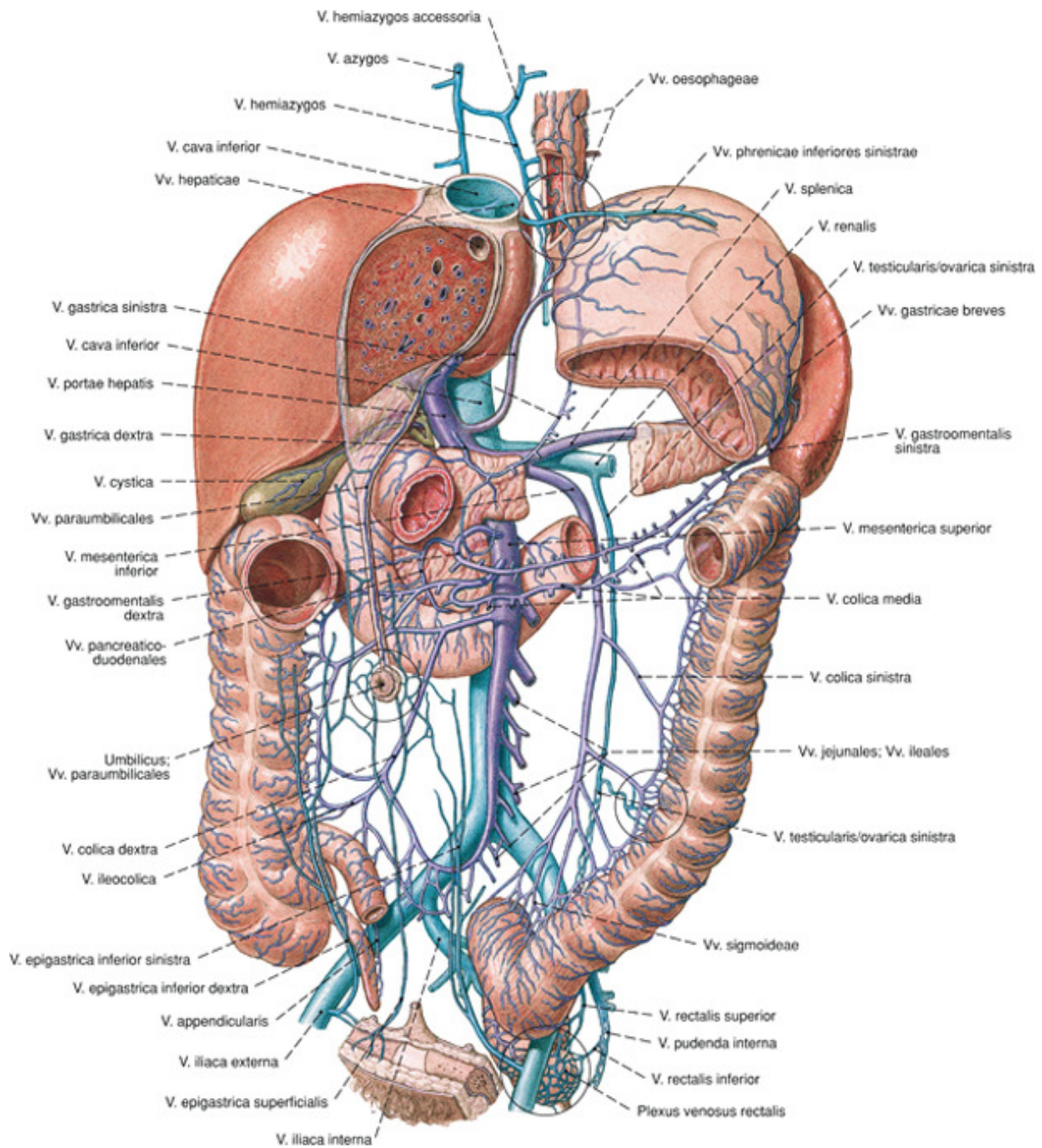


Abb. 33: Die ventrale Seite der Leber mit dem rechten und linken Leberlappen.



Benninghoff / Drenckhahn: Anatomie 1, 17.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 34: Das venöse System des Bauchraumes mit der in die Leber einmündenden und aus der *Vena splenica* und *Vena mesenterica* hervorgehenden *Vena portae*.

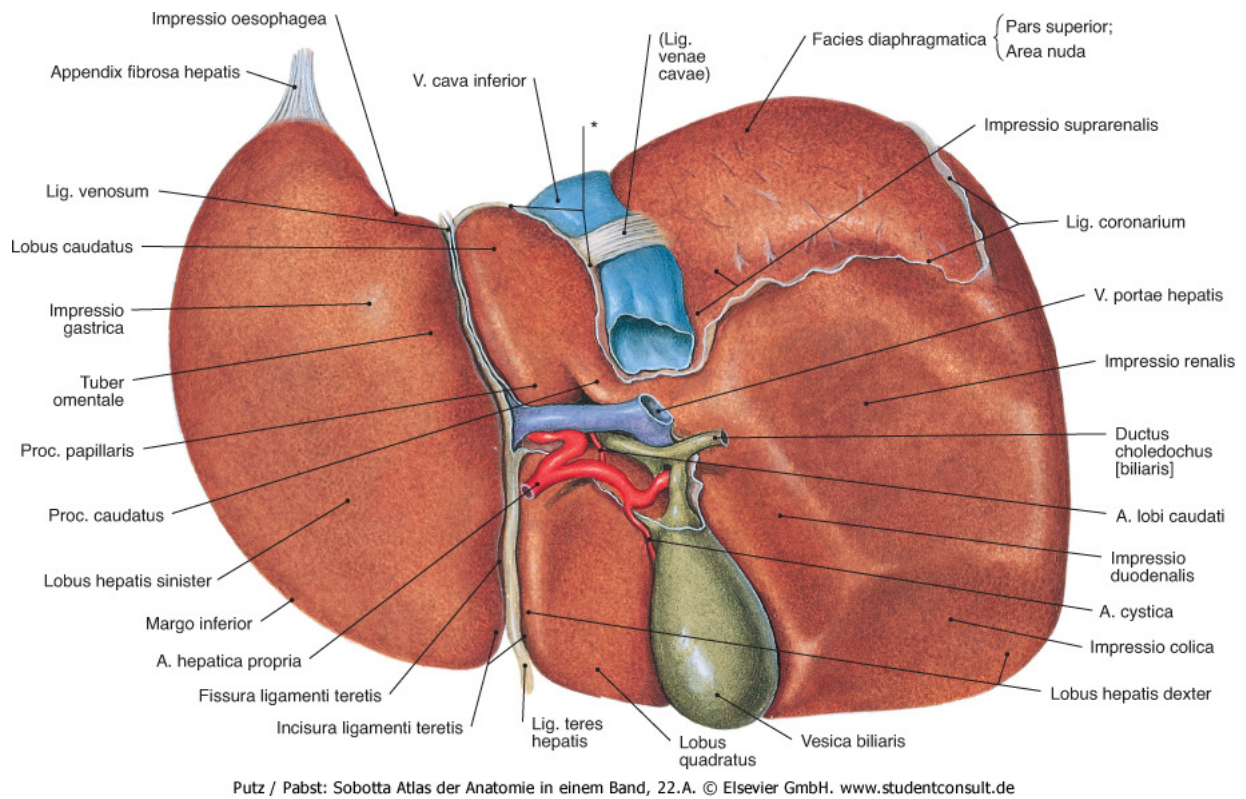


Abb. 35: Die Rückseite der Leber mit den zur Leberpforte gehörenden Strukturen (*Arteria hepatica*, *Vena portae*, Gallengängen und Gallenblase).

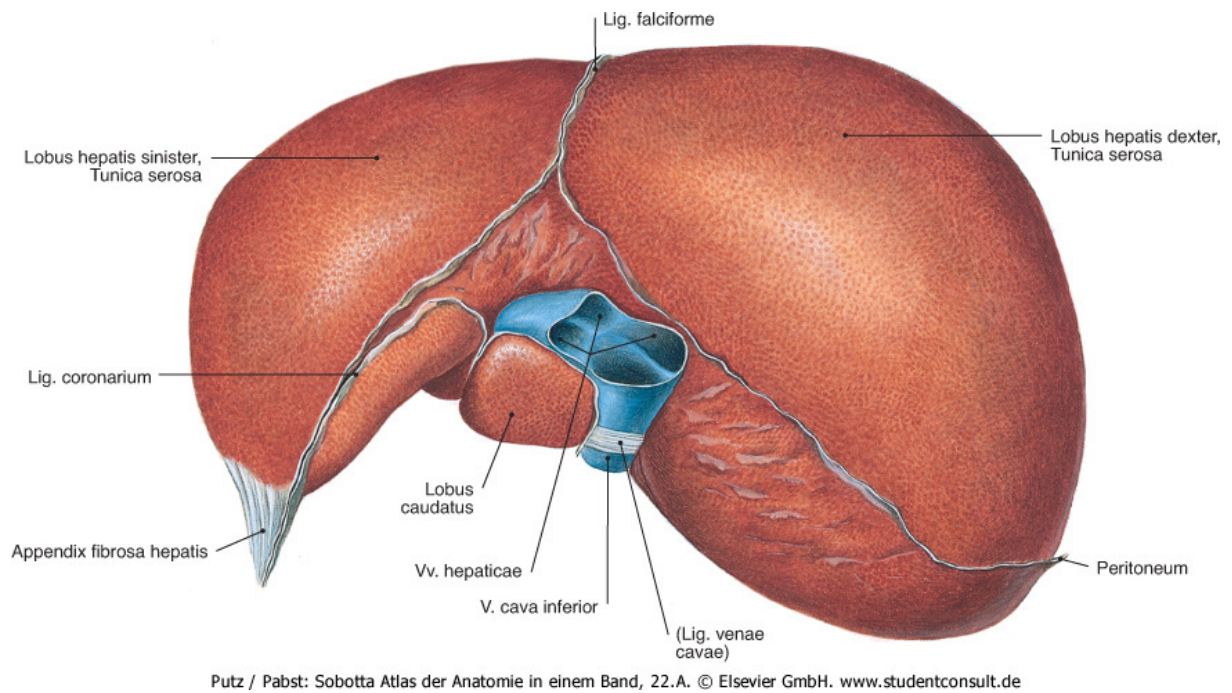
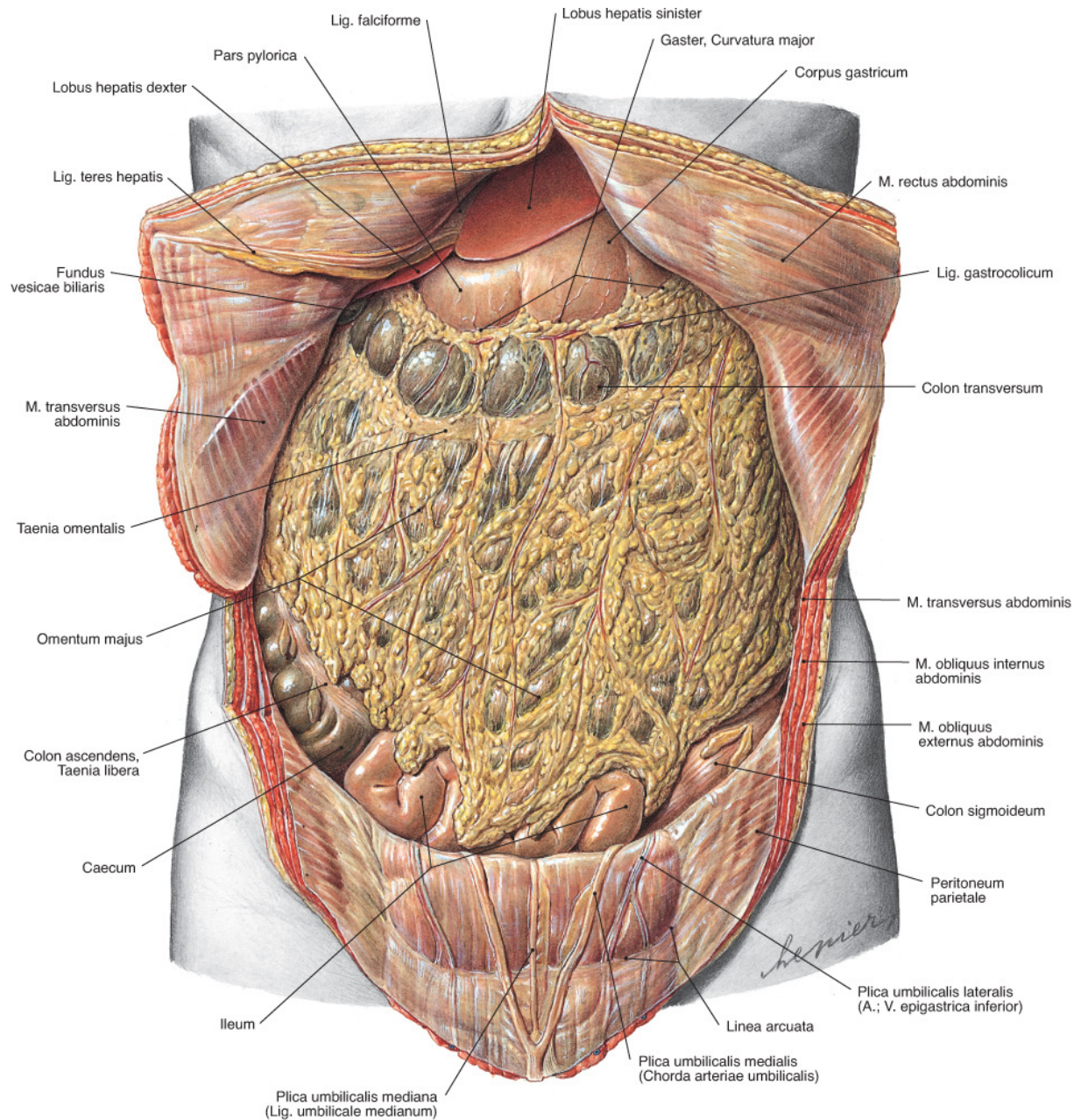
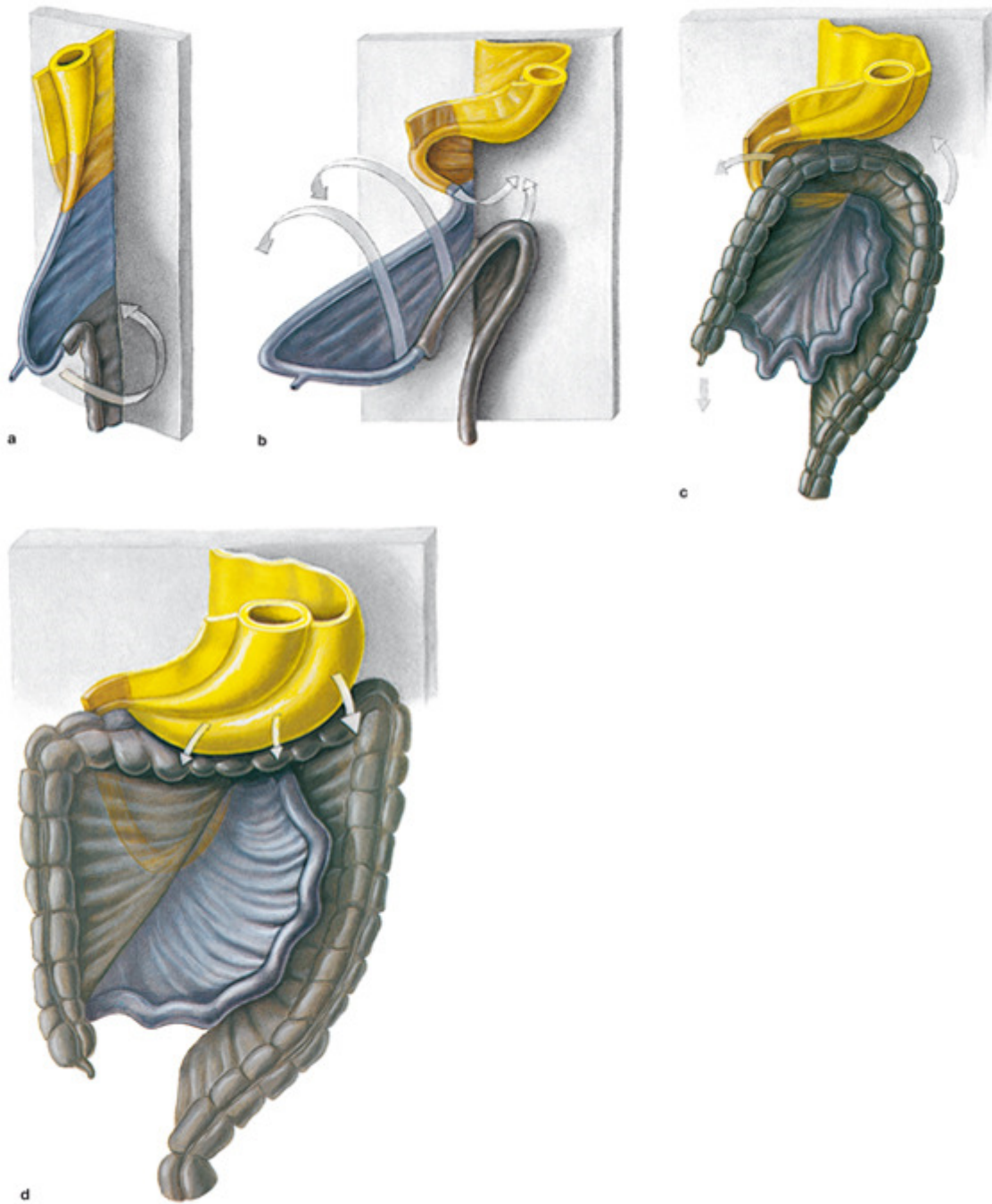


Abb. 36: Die Leber von cranial. Man erkennt die *Vena cava inferior* und die in sie einmündenden Lebervenen.



Putz / Pabst: Sobotta Atlas der Anatomie in einem Band, 22.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 37: Das *Omentum majus* liegt wie ein Wischtuch (*ἐκμαγεῖον*) auf den Baueingeweiden



Benninghoff / Drenckhahn: Anatomie 1, 17.A. © Elsevier GmbH. www.studentconsult.de

Abb. 38: Drehung der Mesenterialachse in der Embryogenese (73a3: *εἰλιξάν τε περίξ τήν τῶν ἐντέρων γένεσιν*).

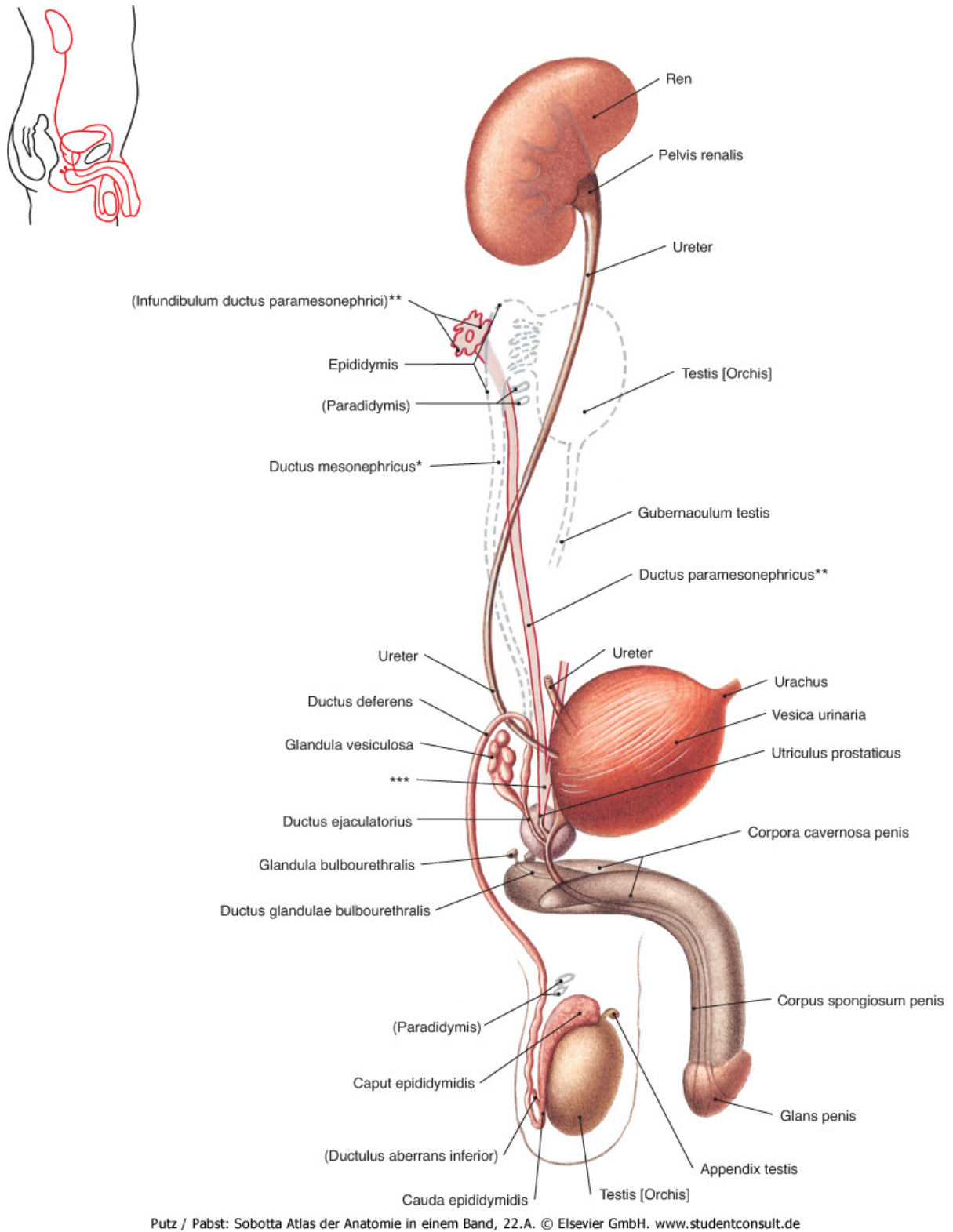


Abb. 39: Die topographische Beziehung der Samenwege zu den ableitenden Harnwegen
 (91a4: τὴν τοῦ ποτοῦ διέξοδον, ἣν διὰ τοῦ πλεύμονος τὸ πῶμα ὑπὸ τοὺς νεφροὺς εἰς τὴν κύστιν ἔλθον καὶ τῷ πνεύματι θλιφθὲν συνεκπέμπει δεχομένη, συνέτρησαν εἰς τὸν ἐκ τῆς κεφαλῆς κατὰ τὸν αὐχένα καὶ διὰ τῆς ῥάχεως μυελὸν συμπεπηγότα).

5. Krankheitslehre

5.1. Wissenschaftsgeschichtliche Voraussetzungen (medizinische Erkenntnis im Spannungsfeld naturwissenschaftlicher Spekulation und reiner Empirie)

ἐγὼ τοῦτο μὲν, ὅσα τινὶ εἴρηται ἢ σοφιστῆι ἢ ἱητρῶι ἢ γέγραπται περὶ φύσιος, ἧσσον νομίζω τῆι ἱητρῆι τέχνῃι προσήκειν ἢ τῆι γραφικῆι (VM, I 620,12 L)

Es ist eine nicht hoch genug einzuschätzende Leistung des griechischen Geistes, erstmals das rationale Element in die Betrachtung und Erklärung und damit auch Therapie von Erkrankungen eingebracht zu haben. Wurde anfänglich Krankheit durch göttliches Wirken verursacht – man denke nur an die Schilderung der durch Apollon verursachten Seuche im Lager der Griechen im ersten Buch der Ilias - verstanden (Celsus *de medicina, Prooemium 4: eodem vero auctore (sc. Homerus) disci potest morbos tum ad iram deorum immortalium relatos esse*), traten im 5. Jahrhundert Männer auf, die versuchten, natürliche Ursachen von Krankheiten zu finden und kausale Zusammenhänge zu erkennen. Wie uns Celsus mitteilt, waren es zuerst die Naturphilosophen, die sich mit Krankheiten beschäftigten und versuchten, eine Ordnung in die Vielzahl der Krankheitssymptome zu bringen (*de medicina, Prooemium 7: ideoque multos ex sapientiae professoribus peritos eius fuisse accipimus, clarissimos ex iis Pythagoran et Empedoclen et Democritum*). Doch in ihrem Versuch, die Welt zu ordnen, haben sie bisweilen, wie Daremberg es ausdrückt, „die Augen geschlossen“ und ihren Vorstellungen widersprechende Phänomene ausgeklammert.¹³⁷ Es war schließlich einem Manne wie Hippokrates vorbehalten, die Medizin weitgehend auch von dieser „Last“ zu befreien (Celsus, *de medicina, Prooemium 8: huius (sc. Democritos) autem, ut quidam crediderunt, discipulus Hippocrates Cous, primus ex omnibus memoria dignus, a studio sapientiae disciplinam hanc separavit*).

Einen entschiedenen Kritiker der philosophischen Spekulationen in der Medizin sehen wir im Autor der um 430 – 420 v. Chr. datierten Schrift über die Alte Medizin aus dem CH, der die Meinung vertritt, dass die medizinische Wissenschaft auf Beobachtung und darauf gründende Schlussfolgerungen und nicht auf Spekulation basieren sollte (VM, I 620,7 L: *λέγουσι δέ τινες ἱητρικοὶ καὶ σοφισταί, ὡς οὐκ εἶη δυνατόν εἰδέναι ὅστις μὴ οἶδεν ὃ τί ἐστὶν ἄνθρωπος. ἀλλὰ τοῦτο δεῖ καταμαθεῖν τὸν μέλλοντα ὀρθῶς θεραπεύσειν τοὺς ἀνθρώπους.*

¹³⁷ zitiert nach: Hippocrates I, ed. W. H. S. Jones, London 1923, XI f.

τείνει αὐτοῖς ὁ λόγος ἐς φιλοσοφίην, καθάπερ Ἐμπεδοκλῆς ἢ ἄλλοι οἱ περὶ φύσιος γεγράφασιν ἐξ ἀρχῆς ὅ τί ἐστὶν ἄνθρωπος, καὶ ὅπως ἐγένετο πρῶτον καὶ ὁπόθεν συνεπάγη. **ἐγὼ δὲ τοῦτο μὲν, ὅσα τινὶ εἴρηται ἢ σοφιστῆι ἢ ἰητρῶι ἢ γέγραπται περὶ φύσιος, ἤσσον νομίζω τῆι ἰητρικῆι τέχνῃ προσήκειν ἢ τῆι γραφικῆι**). Diese mit sarkastischem Unterton verfassten Passagen weisen den von den Naturforschern aufgestellten „bedeutungslosen *ὑποθέσεις*“ lediglich den Bereich des Himmels oder auch den unter die Erde zu (VM, I 572,2 L: *διὸ οὐκ ἠξίουσαν αὐτῆν ἔγωγε κενῆς ὑποθέσιος δεῖσθαι ὡσπερ τὰ ἀφανέα τε καὶ ἀπορεόμενα, περὶ ὧν ἀνάγκη, ἦν τις ἐπιχερῆι τι λέγειν, ὑποθέσει χρῆσθαι, οἷον περὶ τῶν μετεώρων ἢ τῶν ὑπὸ γῆν*). Konkret spricht sich der Autor gegen die Bedeutung der Elementarqualitäten des Anaximanders Kalt – Warm und Trocken - Feucht in der Nosogenese aus, da diese Qualitäten ohne Substanz auch gar nicht existierten (VM, I 598,3 L: *εἰ γὰρ τί ἐστὶν θερμὸν ἢ ψυχρὸν ἢ ξηρὸν ἢ ὑγρὸν τὸ λυμαινόμενον τὸν ἄνθρωπον, καὶ δεῖ τὸν ὀρθῶς ἰητρεύοντα βοηθεῖν τῶι μὲν θερμῶι ἐπὶ τὸ ψυχρὸν, τῶι δὲ ψυχρῶι ἐπὶ τὸ θερμὸν, τῶι δὲ ξηρῶι ἐπὶ τὸ ὑγρὸν, τῶι δὲ ὑγρῶι ἐπὶ τὸ ξηρὸν*. I 604,12 *ἀπορέω δ' ἔγωγε, οἱ τὸν λόγον ἐκεῖνον λέγοντες καὶ ἄγοντες ἐκ ταύτης τῆς ὁδοῦ ἐπὶ ὑπόθεσιν τὴν τέχνην τίνα ποτὲ τρόπον θεραπεύουσιν τοὺς ἀνθρώπους, ὡσπερ ὑποτίθενται. οὐ γὰρ ἐστὶν αὐτοῖς, οἶμαι, ἐξευρημένον αὐτό τι ἐφ' ἑωυτοῦ θερμὸν ἢ ψυχρὸν ἢ ξηρὸν ἢ ὑγρὸν μηδενὶ ἄλλωι εἶδει κοινωθέν*). Trotz dieser vehementen Ablehnung einer Hypothese führt der Autor meines Erachtens nun selbst eine solche ein, indem er die Säfte für Gesundheit und Krankheit verantwortlich macht und verschiedene Elementarqualitäten mit Körpersäften, aber auch zur Therapie verwandten Diäten im engeren Sinn verbindet; Gesundheit sei ein Zustand der vollständigen Verkochung (*πέψις*) dieser Säfte und der damit verbundenen Qualitäten (VM, I 620,4 L: *πάντων δὲ ἄριστα διάκειται ὁ ἄνθρωπος, ὅταν πᾶν πέσσηται καὶ ἐν ἡσυχίῃ ἦι, μηδεμίαν δύναμιν ἰδίην ἀποδεικνύμενον*).

Wir sehen also auch bei diesem energischen Kritiker wissenschaftlicher Spekulation in der Form des Generierens von Hypothesen selbst die Anwendung der von ihm abgelehnten Methode. Die Erforschung der Krankheitsursachen bedurfte und bedarf auch heute noch neben der exakten Beobachtung der Spekulation d.h. Hypothesenbildung, um die Fortschritte zum Verständnis der Pathologie des Menschen und der Therapie der Krankheitsbilder zu ermöglichen.

Im nächsten Kapitel sollen die antiken Vorstellungen und Hypothesen zur Nosogenese dargestellt und gezeigt werden, dass die komplexen, im Timaeus dargestellten Theorien zur Krankheit bereits durch die Naturforscher/Ärzte vor Platon vorgezeichnet sind.

5.2. Antike Nosologie

5.2.1. Der *Anonymus Londinensis*

Einen Überblick über die antike Krankheitslehre können wir im 1893 von Hermann Diels erstmals edierten sogenannten Papyrus *Anonymus Londinensis* finden, dessen mittlerer Abschnitt (Kapitel IV 26 – XXI 9) eine Doxographie zu antiken Krankheitslehren enthält. Dieser Teil des Papyrus wird dem Aristoteles-Schüler Menon zugeschrieben und deshalb auch als *Menoneia* im engeren Sinn des Wortes bezeichnet. Der Papyrus wurde wahrscheinlich im 2. nachchristlichen Jahrhundert von einem Kompilator geschrieben,¹³⁸ wobei die von ihm getroffene Auswahl nicht unproblematisch ist: Diokles von Karystos und Praxagoras werden nicht einmal erwähnt, zu Hippokrates werden lediglich Vorstellungen aus den Büchern *de natura hominis*, *de morbis I* und *de flatibus* exzerpiert. Zudem waren vor der Entdeckung des Papyrus sieben der zwanzig in der Schrift genannten Ärzte unbekannt und lassen sich auch zeitlich nicht einordnen.¹³⁹ Da die *Menoneia* sehr wahrscheinlich von einem Schüler des Aristoteles verfasst wurde, kann man, allerdings mit Einschränkungen, davon ausgehen, dass der Großteil, wenn nicht alle, genannten Autoren vor oder zur Zeit Platons gewirkt haben.

5.2.2. Einfache Krankheitsursachen

Fasst man die in der antiken Literatur beschriebenen Krankheitstheorien zusammen, können vier einfache Krankheitsursachen identifiziert werden, die allerdings kaum isoliert diskutiert, sondern zumeist in Kombination mit anderen Faktoren als Krankheitsauslöser gesehen wurden. In folgender Tabelle werden als exemplarische Vertreter, überwiegend in der *Menoneia* genannte, zumeist leider nicht datierbare Ärzte aufgeführt, daneben aber auch Bücher aus dem CH genannt. Ich habe versucht, soweit dies auf Grund der schlechten Überlieferung möglich ist, die zeitlich ersten Vertreter der entsprechenden Theorien zu nennen.

¹³⁸ Jones, W. H. S., *The medical writings of the Anonymus Londinensis*, Cambridge 1947, 1f.

¹³⁹ so sind Namen der antiken Ärzte A(.)as, Alkamenes von Abydos, Herakleodoros, Niny[.] von Ägypten, Phaselas von Tenedos, Thrasymachos von Sardis und Timotheos von Metapont erst durch den *Anonymus Londinensis* auf uns gekommen.

Krankheitsursache	exemplarischer Vertreter
Elemente (<i>δυνάμεις</i>)	Alkmaion v. Kroton, Philistion v. Lokroi
Säfte (<i>χυμοί</i>)	Herodikos v. Knidos, CH: <i>de prisca medicina, de natura hominis</i>
Schlacken (<i>περισσώματα</i>)	Euryphron v. Knidos Philistion v. Lokroi (?) CH: <i>de prisca medicina</i>
Umwelt (<i>τόπος</i>)	Alkmaion v. Kroton CH: <i>de aere, aquis, locis</i> Philistion v. Lokroi

5.2.2.1. Die Elemente in der Nosogenese

Alkmaion von Kroton (6./5.Jh. v. Chr.) war es, der der Überlieferung nach als Erster eine Theorie zur Nosogenese aufgestellt hat. Er definierte Gesundheit als geordnetes Verhältnis (*ισονομία*) der Elementarqualitäten, deren Zahl er nicht begrenzte; Krankheit hingegen sei die Konsequenz der Dominanz (*μοναρχία*) eines Faktors (24 B 4 DK: *Ἀλκμαίων τῆς μὲν ὑγιείας εἶναι συνεκτικὴν τὴν ἰσονομίαν τῶν δυνάμεων, ὑγροῦ, ξηροῦ, ψυχροῦ, θεροῦ, πικροῦ, γλυκέος καὶ τῶν λοιπῶν, τὴν δ' ἐν αὐτοῖς μοναρχίαν νόσου ποιητικὴν. φθοροποιὸν γὰρ ἑκατέρου μοναρχίαν*). Diese Hypothese sollte die medizinische Forschung bis auf den heutigen Tag enorm beeinflussen. Alle antiken Konzepte und eine Vielzahl moderner Vorstellungen zur Ätiologie von Erkrankungen lassen sich darauf zurückführen – man denke z. B. nur an den Diabetes mellitus, der primär auch heute noch als eine „Monarchie“ des „Süßen“, d. h. der Glukose im Blut, gesehen wird und dessen Behandlung vielfach und vereinfacht in einer reinen Korrektur der Blutzuckerkonzentration gesehen wurde und wird.

Alkmaion steht mit seiner Liste nicht beschränkter Gegensätze noch in deutlicher Abhängigkeit von Anaximander. Mit einer unbeschränkten Anzahl von Parametern Ordnung in die Vielzahl der Erkrankungen zu bringen und diese kausal auch zu behandeln ist schwer. Es überrascht deshalb nicht, dass diese bald auf vier (warm – kalt, trocken – feucht) reduziert wurden, die Grundqualitäten der vier empedokleischen Elemente Feuer, Luft, Erde und Wasser. Alkmaion stammte aus Süditalien, die Vorstellung von den vier Elementen aus Sizilien. Dort wirkte in der ersten Hälfte des 4. Jh. auch **Philistion von Lokroi**, der als einen

Faktor seiner komplexen Krankheitslehre (siehe unten) das Prinzip des Alkmaion beibehalten und das Überwiegen einzelner Elementarqualitäten für Krankheiten verantwortlich gemacht hat (*AL XX 25: Φιλιστίων δ' οἶεται ἐκ δ' ἰδεῶν συνεστάναι ἡμᾶς, τοῦτ' ἔστιν ἐκ δ' στοιχείων πυρός, ἀέρος, ὕδατος, γῆς. τὰς δὲ νόσους γίνεσθαι (...) παρὰ τὰ στοιχεῖα*). Er ist somit auch ein Vertreter jener Naturphilosophen, gegen die die harsche Kritik des Autors von *de prisca medicina* gerichtet ist. Und dieser Arzt hat auch recht: was fängt eine Praktiker mit *δυνάμεις* an, oder auch mit den empedokleischen Elementen. Was man am kranken Menschen sieht, sind Säfte: Schleim, Blut und Galle, letztere, wenn sie frisch ist, gelb erscheinend, ansonst dunkelgrün bis schwarz.

5.2.2.2. Die Lehre von den vier Säften

Der Autor der Schrift *de prisca medicina* spricht sich, wie oben gezeigt wurde, massiv gegen naturphilosophische Spekulationen aus, die die anaximandrischen Elementarqualitäten oder auch die empedokleischen Elemente für die Krankheitsentstehung verantwortlich machen. Er nennt andere Qualitäten, das Süße, Bittere, Saure, Salzige und viele andere, Qualitäten also, die Körpersäften (*οἱ ἐνέοντες*) zugeordnet werden können.

Krankheitsrelevant werden sie, wenn sie auf Grund ihrer Stärke die menschliche Natur überwältigten (*VM, I 602,4 L: τὸ ἰσχυρὸν ἐκάστου καὶ τὸ κρέσσον τῆς φύσιος τῆς ἀνθρωπείης, οὐ μὴ ἠδύνατο κρατεῖν, τοῦτο βλάπτειν ἠγήσαντο καὶ τοῦτο ἐξήτησαν (sc. οἱ πρῶτοι εὐρόντες) ἀφαιρεῖν. ἰσχυρότατον δ' ἐστὶ τοῦ μὲν γλυκέος τὸ γλυκύτετον, τοῦ δὲ πικροῦ τὸ πικρώτατον, τοῦ δὲ ὀξεῖος τὸ ὀξύτατον, ἐκάστου δὲ πάντων τῶν ἐνεόντων ἡ ἀκμή*).

Im Zustand der Gesundheit werden sie, da sie gleichmäßig vermischt sind – wir sehen hier wiederum den Einfluss des Alkmaion – nicht wirksam (*VM, I 602,9 L: ἐνὶ γὰρ ἐν ἀνθρώπῳ καὶ ἀλμυρὸν καὶ πικρὸν καὶ γλυκὺ καὶ ὀξύ καὶ στρυφνὸν καὶ πλαδαρὸν καὶ ἄλλα μυρία μαντοίας δυνάμιας ἔχοντα πλῆθος τε καὶ ἰσχύν. ταῦτα μὲν μεμιγμένα καὶ κεκρημένα ἀλλήλοισιν οὔτε φανερά ἐστὶν οὔτε λυπεῖ τὸν ἀνθρώπον. ὅταν δὲ τι τούτων ἀποκριθῆι καὶ αὐτὸ ἐφ' ἑωυτοῦ γένηται, τότε καὶ φανερόν ἐστι καὶ λυπεῖ τὸν ἀνθρώπον*).

Der Autor, abhängig also von den von ihm harsch bekämpften Denkern, geht aber, wie oben gezeigt, einen Schritt weiter, indem er augenscheinlich mit dem Menschen und seinen Erkrankungen verbundene Eigenschaften von Säften nennt. Er bezeichnet auch die Säfte, indem er:

- scharfe Flüsse im Bereiche der Atemwege (VM, I 614, 2 L: *ῥεῦμα κινηθῆι διὰ τῶν ῥινῶν*, I 616,4 L: *ὅσα τε αὐτὸ ἐπὶ τοὺς ὀφθαλμοὺς τρέπεται τῶν ῥευμάτων*, I 614,11 L: *ὅσα ἐς τὴν φάρυγγα*),
- einen bitteren Saft, gelbe Galle genannt, der überall im Körper auftreten kann (VM, I 618,6 L: *τοῦτο μὲν γὰρ, ὅταν πικρότης τις ἀποχυθῆι, ἦν δὴ χολὴν ξανθὴν καλούμεν*) und
- scharfe Säfte, die eine grüne Farbe zeigen und Schmerzen im Brust- und Bauchraum verursachen (VM, I 618,12 L: *οἷσι δὲ ὀξύτητες προσίστανται δριμεῖαι τε καὶ ἰώδεες*)

angibt.

Damit sind drei der vier „klassischen“ Säfte genannt: die scharfen Flüsse im Bereich der Atemwegen werden von den Späteren *φλέγμα* genannt werden, die *χολή ξανθή* nennt er selbst schon und der dritte, grüne Saft wird wohl auch eine Form der Galle sein.

Unser Autor nennt noch zwei weitere Krankheitsfaktoren, **Flüssigkeit** (*ὕγρότης*), die unter anderem zur Ursache einer Splenomegalie werden kann (VM, I 628,9 L: *τὰ δὲ σπογγοειδέα τε καὶ ἀραιά, οἷον σπλῆν τε καὶ πνεύμων καὶ μαζοί, προσκαθεζόμενα μάλιστα ἀναπίνοι καὶ σκληρυνθείη ἂν καὶ αὐξηθείη ὑγρότητος προσγενομένης ταῦτα μάλιστα*) und **Gase** (*φύσα*) (zur Interpretation des Begriffes siehe weiter unten), die, durch Behinderung ihres Flusses im Körper, besonders in der Leber Schmerzen verursachen (VM, I 632,11 L: *φύσα δ' ἐπισχομένη αὐξεται τε καὶ ἰσχυροτέρη γίνεται καὶ ὀρμῆι μάλιστα πρὸς τὸ ἀντιπαῖον. διὰ δὲ τὴν ἀπαλότητα καὶ τὴν ἐναιμότητα οὐ δύναται ἄνευ πόνων εἶναι, καὶ διὰ ταύτας τὰς προσφάσις ὁσύναι τε ὀξύταται καὶ πυκνόταται πρὸς τοῦτο τὸ χωρίον (sc. τὸ ἥπαρ) γίνονται ἐμπυήματά τε καὶ φύματα πλείστα*).

Einen bestimmten Zustand der Luft hat nach dem Zeugnis Galens auch **Diokles von Karystos** (floruit 400 – 350?) neben der Dyskrasie der Säfte für das Auftreten von Erkrankungen verantwortlich gemacht (*de historia philosophica*, XIX 344,2 K: *Διοκλῆς δὲ πλείστας τῶν νόσων δι' ἀνωμαλίαν γίνεσθαι τῶν ἐν τοῖς σώμασι στοιχείων καὶ τοῦ καταστήματος ἀέρος*).

In ihrer reinen Form tritt uns die Vier-Säfte-Lehre in der Schrift *de natura hominis* aus dem CH entgegen. Die Schrift dürfte zwischen 440 und 400 entstanden sein,¹⁴⁰ wobei Aristoteles die darin vorkommenden Abschnitte über die Gefäßanatomie dem Schwiegersohn des Hippokrates Polybos zuschreibt. Auch die *Menoneia* nennt als Autor des ersten Abschnittes Polybos, während andere Teile Hippokrates selbst zugeschrieben werden.

Der Autor nennt Blut, Phlegma, gelbe und schwarze Galle als konstituierende Bestandteile des Körpers. Eine gleichmäßige Mischung aller vier Säfte sichere Gesundheit, Dominanz eines von ihnen hingegen verursache Krankheit (*Nat. Hom.*, VI 38,19 L: *τὸ δὲ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου ἔχει ἐν ἑωυτῶι αἷμα καὶ φλέγμα καὶ χολὴν ξανθὴν καὶ μέλαιναν, καὶ ταῦτ' ἐστὶν αὐτῶι ἢ φύσις τοῦ σώματος, καὶ διὰ ταῦτα ἀλγεί καὶ ὑγιαίνει. ὑγιαίνει μὲν οὖν μάλιστα, ὅταν μετρίως ἔχη ταῦτα τῆς πρὸς ἄλληλα κρήσιος καὶ δυνάμιος καὶ τοῦ πλήθεος, καὶ μάλιστα μεμιγμένα ἦι*). Auch in dieser Schrift sehen wir also den Einfluss der Hypothesen des Alkmaion und es ist auch wieder von *δυνάμεις* die Rede, allerdings nur im Konnex mit den Körpersäften.

Der Autor beschreibt auch die Ursachen der Störung der ausgeglichenen Mischung der Säfte: es sind die Jahreszeiten; d.h., es liegt hier schon eine komplexere Nosologie vor, die verschiedene ätiologische Faktoren miteinander verbindet. Er gibt dabei auch eine Charakterisierung der Eigenschaften der Säfte, die auf ihre Verwandtschaft mit den Elementarqualitäten eines Anaximander oder Alkmaion hinweisen:

Saft	Zunahme	Dominanz	Eigenschaft
Phlegma	Winter	Frühjahr	feucht + kalt + klebrig
Blut	Frühjahr	Sommer	feucht + warm
gelbe Galle	Sommer	Frühherbst	trocken + heiß
schwarze Galle	Sommer	Herbst, Spätherbst	trocken + heiß

(*Nat. Hom.*, VI 46,9 L: *αὐξεται δὲ ἐν τῶι ἀνθρώπῳι τὸ φλέγμα τοῦ χειμῶνος (...) ψυχρότατον γὰρ ἐστὶν (...) καίτοι γλισχροτάτον ἐστὶ (...) τοῦ δὲ ἦρος τὸ φλέγμα ἔτι μένει ἰσχυρόν ἐν τῶι σώματι, καὶ τὸ αἷμα αὐξεται (...) κατὰ φύσιν γὰρ αὐτῶι ταῦτά ἐστι μάλιστα τοῦ ἐνιαυτοῦ· ὑγρὸν τε γὰρ ἐστὶ καὶ θερμόν (...)*). VI 48,6 L: *τοῦ δὲ θέρεος τό τε αἷμα ἰσχύει ἔτι, καὶ ἡ χολή*

¹⁴⁰ Hippocrates IV, ed. W. H. S Jones, London 1931, xxvii.

αἴρεται ἐν τῷ σώματι καὶ παρατείνει ἐς τὸ φθινόπωρον (...) ἢ δὲ χολὴ τὴν θερείην κατέχει τὸ σῶμα καὶ τὸ φθινόπωρον (...) ἢ δὲ μέλαινα χολὴ τοῦ φθινοπώρου πλείστη τε καὶ ἰσχυροτάτη ἐστίν).

Die Lehre von den Säften wurde vielfach variiert,¹⁴¹ sodass im CH, aber auch in der *Menoneia* verschiedene Fassungen vorliegen.

Für die Beurteilung der platonischen Krankheitslehre, ist noch die Ansicht des **Philolaos von Kroton** (5./4. Jh.), also wiederum eines Arztes aus der westgriechischen medizinischen Tradition, von Bedeutung, der darauf hinweist, dass die Galle aus dem Muskel entstünde – sie sei gleichsam die Lymphe des Fleisches (*AL XVIII 30: λέγει δὲ γίνεσθαι τὰς νόσους διὰ τε χολὴν καὶ αἷμα καὶ φλέγμα. 37 λέγει τὴν χολὴν ἰχώρα εἶναι τῆς σαρκός*). Wir werden sehen, dass auch Platon die Galle aus dem Muskelfleisch entstehen lässt.

Die Vorstellungen des Philolaos sind auch insoferne noch für unsere Betrachtungen bemerkenswert, als er die Meinung vertrat, der Körper des Menschen bestehe nur aus einer Elementarqualität, nämlich der Wärme (*AL XVIII 9: συνεστάναι φησὶν τὰ ἡμέτερα σώματα ἐκ θερμοῦ*) und im Gegensatz zu den meisten Naturphilosophen und Ärzten hat er das Phlegma als warmen Saft betrachtet (*AL XVIII 41: τὸ τ' αὖ φλέγμα τῶν πλείστων ψυχρὸν εἶναι λεγόντων αὐτος θερμὸν τῆι φύσει ὑποτίθεται*). Mit der Priorisierung der Qualität Wärme, sehen wir eine Bezugnahme auf das Konzept der eingepflanzten Wärme, auf deren große Bedeutung, besonders in der Physiologie der Atmung und des Stoffwechsels, schon hingewiesen wurde.¹⁴²

Eine wichtige Variante der Säftelehre, von der wir Spuren auch bei Platon finden, hat **Thrasymachos von Sardis** (Lebenszeit nicht bekannt) vertreten. Verursacht durch übermäßige Wärme oder Kälte entstünden aus Blut unterschiedliche Arten von Phlegma, Galle und Eiter, die verschiedene Krankheiten auslösten (*AL XI 43: αἰτίαν ἀπολείπει τῶν νόσων τὸ αἷμα· κατὰ δὲ τὴν τούτου μεταβολὴν ἀποτελεῖσθαι τὰς νόσους. μεταβάλλειν δὲ ἢ δι' ὑπερβολὴν καταψύξεως ἢ ὑπερβολὴν θερμότητος. τὴν δὲ μεταβολὴν τοῦ αἵματος γίνεσθαι ἢ εἰς φλέγμα ἢ χολὴν ἢ σεσηπός. καὶ τὸ αἷμα ἀπλοῦν, τὴν δὲ χολὴν καὶ τὸ φλέγμα καὶ τὸ σεσηπός*

¹⁴¹ siehe auch: Fredrich, C., Die Lehre von den vier Temperamenten, in: Hippokratische Untersuchungen, Berlin 1899, 33f. Galen, *de naturalibus facultatibus* II 9 (II 125ff. K).

¹⁴² Vergleiche auch: Diels, H., Über die Excerpte von Menons Iatrika in dem Londoner Papyrus 137. *Hermes* 28 (1893), 418.

ποικίλα ὄντα ποικίλας καὶ διαφόρους ἐπιφέρειν νόσους). Platon lässt unter anderem Galle auch aus Blut entstehen (siehe unten).

Die Schule des **Anaxagoras** hat wahrscheinlich nur die Galle für akute Erkrankungen verantwortlich gemacht; Wenn zu viel von diesem Saft vorhanden ist, gelange er zur Lunge, in die Gefäße und die Weichen und übe dort seine schädliche Wirkung aus. Wir werden sehen, dass auch in der platonischen Krankheitslehre die Galle eine zentrale Bedeutung einnimmt. Aristoteles hat sich hingegen vehement mit dem Argument, die meisten, die an diesen Erkrankungen leiden, hätten keine Galle, wie man in der Obduktion erkennen könne, gegen diese Vorstellung ausgesprochen (*PA 677a 5: οὐκ ὀρθῶς δ' εἰκόασιν οἱ περὶ Ἀναξαγόραν ὑπολαμβάνειν ὡς αἰτίαν οὖσαν τῶν ὀξέων νοσημάτων· ὑπερβάλλουσαν γὰρ ἀπορραίνεν πρὸς τε τὸν πλεύμονα καὶ τὰς φλέβας καὶ τὰ πλευρά. Σχεδὸν γὰρ οἷς ταῦτα συμβαίνει τὰ πάθη τῶν νόσων, οὐκ ἔχουσι χολήν, ἔν τε ταῖς ἀνατομαῖς ἂν ἐγίνετο τοῦτο φανερόν*). Die Worte des Stagiriten sind insoferne auch bemerkenswert, als wir hier einen Hinweis darauf sehen können, dass wahrscheinlich schon im 4. Jh. Obduktionen am Menschen – die Aussagen zur Pathophysiologie akuter Erkrankungen werden sich schwerlich ausschließlich auf Tiere beziehen – durchgeführt wurden.

Zeitgleich mit den anderen Krankheitstheorien, trat auch die Vorstellung auf, die auf unvollständige Verkochung (*πέψις*) zurückzuführenden Schlackenstoffe seien für das Auftreten von Erkrankungen von Bedeutung. Diese Lehre finden wir in Kombination mit den anderen ätiologischen Faktoren zumeist als Teil einer komplexeren Nosologie.

5.2.2.3. Die Schlackenstoffe

Petron von Aigina, er ist zeitlich nicht genau zu fassen, hat aber nach dem Zeugnis des Celsus nach Hippokrates und vor Herophilos gelebt,¹⁴³ ist ein Vertreter der Vorstellung, der menschliche Körper sei aus den anaximandrischen Elementarqualitäten kalt und warm aufgebaut und diese seien mit der Eigenschaft trocken, respektive feucht verbunden (*AL XX 2: συνεστάναι φησὶν τὰ ἡμέτερα σώματα ἐκ δισσῶν στοιχείων, ψυχροῦ τε καὶ θερμοῦ, ἐφ' ἑτέρωι δὲ τούτων ἀπολείπει τι ἀντίστοιχον, τῶι μὲν θερμῶι τὸ ξηρόν, τῶι δὲ ψυχρῶι τὸ ὑγρόν*).

¹⁴³ Celsus, *de medicina* III 9,2: *siquidem apud antiquos quoque ante Herophilum et Erasistratum maximeque post Hippocratem fuit (...) Petro quidam.*

Krankheiten aber entstünden im Allgemeinen bzw. schlechthin (*ἀπλῶς*) aus den Rückständen der Nahrung, falls diese in einer Menge aufgenommen wird, sodass der Magen sie nicht verarbeiten kann (*AL XX 8: φησὶν δὲ γίνεσθαι τὰς νόσους ἀπλῶς μὲν διὰ τὰς περιττώσεις τῆς τροφῆς· ὅταν, ἃ σύμμετρα, ἡ κοιλία μὴ λαβοῦσα, πλείω δὲ, μὴ κατεργάσῃται αὐτά*).

Krankheiten können seiner Meinung nach aber auch noch durch eine Anomalie der Elemente auftreten (*AL XX 12: ἢ ἀπὸ τῶν στοιχείων τῶν προειρημένων, ὅταν ἀνώμαλα ᾖ, νόσους ἀπεργάζεται*).

Bemerkenswert ist auch die Meinung Petrons, Galle entstehe durch Erkrankungen und sei nicht die Folge derselben (*AL XX 16: περὶ δὲ τῆς χολῆς ἰδιώτερον παθολογεῖ. φησὶν γὰρ αὐτὴν ὑπὸ τῶν νόσων κατασκευάζεσθαι*), eine Vorstellung, die wir auch in Platons Krankheitslehre finden können und die auch in der modernen Krankheitslehre für die meisten ikterischen Erkrankungen Gültigkeit hat.

Eine ähnliche Vorstellung bezüglich der Bedeutung der Schlacken für die Auslösung von Erkrankungen, vertritt auch der Gründer der knidischen medizinischen Schule **Euryphron von Knidos**.¹⁴⁴ Nach dem Zeugnis Galens soll er auch der Autor der Schrift *de salubri victus ratione* und eventuell auch anderer Schriften des CH gewesen sein. Neu ist, dass er ein Zusammenwirken von Gehirn und Schlacken in der Nosogenese sieht: Wird die im Magen-Darmtrakt aufgenommene Nahrung nicht wieder ausgeschieden, würden Schlackenstoffe entstehen, die in den Bereich des Gehirns gelangten und so Krankheiten verursachten (*AL IV 33: ὅταν ἡ κοιλία, φησὶν, τὴν ληφθεῖσαν τροφήν μὴ ἐκπέμπῃ, ἀπογεννᾶται περισσώματα, ἃ δὴ ἀνενεχθέντα ὡς τοὺς κατὰ κεφαλὴν τόπους ἀποτελεῖ τὰς νόσους*).

Im Wesentlichen die gleiche Vorstellung hat der zeitlich nicht datierbare **Alkamenes von Abydos** vertreten, für den die aus der Nahrung entstandenen Schlackenstoffe allerdings durch Kopf/Gehirn verstärkt und dann im ganzen Körper verteilt werden (*AL VIII 5: ἀπλῶς δὲ ὁ Ἀλκαμένης εἶπεν· ἀνατρέχοντα μὲν ὡς τὴν κεφαλὴν τὰ περισσώματα γίνεται ἐπιχορηγούμενα πρὸς τῆς κεφαλῆς καὶ ἐπιπεμπόμενα τῷ ὅλῳ σώματι τὰς νόσους ἐμποιεῖ*).

Die Beteiligung des Kopfes/Gehirns in der Nosogenese durch Schlackenstoffe, leitet über zu komplexeren Nosologien, die die vier genannten einfachen krankheitsauslösenden Faktoren kombinieren, um den Manifestationsformen der unterschiedlichen Erkrankungen gerecht zu

¹⁴⁴Jones, W. H. S., The medical writings of Anonymus Londinensis, Cambridge 1947, 15.

werden. Zudem wird häufig auch das Gehirn in die Beschreibung der Krankheitsentwicklung miteinbezogen.

5.2.2.4. Umweltfaktoren

Krankheitsauslösende Umweltfaktoren werden kaum als alleinige nosologisch bedeutsame Faktoren angesehen, sondern zumeist in kausaler oder auch nicht kausaler Kombination mit anderen Krankheitsfaktoren beschrieben.

So hat schon **Alkmaion von Kroton** neben Störungen des Gleichgewichtes der Elementarqualitäten auch Umweltfaktoren für Krankheiten verantwortlich gemacht (24 B4 DK: *ἐγγίνεσθαι δὲ τούτοις ποτὲ καὶ τῶν ἔξωθεν αἰτιῶν, ὑδάτων ποιῶν (?) ἢ χώρας ἢ κόπων ἢ ἀνάγκης ἢ τῶν τούτοις παραπλησίων*).

Für den **Autor der Schrift *de aere, aquis, locis*** aus dem CH stehen Umwelteinflüsse für die Entstehung von Krankheiten an zentraler Stelle. Die topographische Lage der Ortschaften, die Jahreszeiten, die Qualität des Wassers werden als bedeutsame Faktoren angeführt. Aber auch er sieht sie als Auslöser anderer Faktoren, konkret der Säfte, die unmittelbar krankheitsrelevant werden: So verursachten warme Winde über eine besondere Qualität des Wassers in diesen Orten bei Menschen einen hohen Feuchtigkeits- und Schleimgehalt im Kopf, der seinerseits Diarrhoe auslöse (*Aer.*, II 14,20 L: *ἦτις μὲν πόλις πρὸς τὰ πνεύματα κεῖται τὰ θερμά - ταῦτα δ' ἐστὶ μεταξὺ τῆς τε χειμερινῆς ἀνατολῆς τοῦ ἡλίου καὶ τῶν δυσμέων τῶν χειμερινῶν - καὶ αὐτῇ ταῦτα τὰ πνεύματά ἐστι σύννομα, τῶν δὲ ἀπὸ τῶν ἄρκτων πνευμάτων σκέπη, ἐν ταύτῃ τῇ πόλει ἐστὶ τὰ τε ὕδατα πολλὰ καὶ ὕφαλα, καὶ ἀνάγκη εἶναι μετέωρα, τοῦ μὲν θέρους θερμά, τοῦ δὲ χειμῶνος ψυχρά· τούς τε ἀνθρώπους τὰς κεφαλὰς ὑγρὰς ἔχειν φλεγματούδεας, τὰς τε κοιλίας αὐτῶν πυκνὰ ἐκταράσσεθαι ἀπὸ τῆς κεφαλῆς τοῦ φλέγματος ἐπικαταρρέοντος*).

Der für Platon einflussreiche **Philistion von Lokroi** hat in seiner komplexen Nosologie als krankheitsauslösende exogene Faktoren wie Verletzungen, Kälte und Hitze, sowie eine Veränderung der Temperatur und unpassende bzw. verdorbene Nahrung genannt (siehe unten).

5.2.3. Komplexe Krankheitstheorien

5.2.3.1. Nosologien unter Verwendung unterschiedlicher, kausal von einander abhängiger krankheitsauslösender Faktoren

5.2.3.1.1. Schlackenstoffe und Säftelehre

Um eine Erklärung für die Wirkung der Schlackenstoffe zu geben, findet sich diese Vorstellung häufig verbunden mit der Säftelehre, indem die Schlacken als Quelle der Dyskrasie der Säfte angesehen werden.

Der möglicherweise von Platon im Gorgias (448b5) genannte **Herodikos von Knidos**¹⁴⁵ stimmt insofern mit Euryphon überein, als auch er die im Darm entstehenden Schlacken als krankheitsauslösend ansieht (*AL V 2: καὶ αὐτὸς τὰ περισσώματα αἴτια λέγει τῆς νόσου εἶναι*). Seiner Meinung nach trete eine richtige Verdauung erst nach einer der Nahrungsaufnahme vorangehenden körperlichen Belastung auf. Ist das nicht der Fall, würde die Nahrung nicht verarbeitet bzw. resorbiert (*διοικεῖσθαι*), sondern in Schlackenstoffen aufgelöst (*AL V 6: ὅταν γὰρ ἀκείνητήσαντες οἱ ἄνθρωποι προσενέγκωνται τροφήν, συμβαίνει ταύτην μὴ διοικεῖσθαι, ἀλλὰ λιτὴν καὶ ἀκατέργαστον παρακειμένην εἰς περισσώματα ἀναλύεσθαι*). Aus diesen würden zwei Säfte (*ὕγρότητες*), ein scharfer (*ὀξεῖα*) und ein bitterer (*πικρά*), entstehen, die die Ursache unterschiedlicher Erkrankungen darstellen (*AL V 10: ἐγ (sic!) μέντοι γε τῶν περισσωμάτων ἀποτελεῖσθαι δισσὰς ὑγρότητας, μίαν μὲν ὀξεῖαν, τὴν δὲ ἑτέραν πικράν, καὶ παρὰ τὴν ἑκατέρας ἐπικράτειαν διάφορα γίνεσθαι τὰ πάθη*).

Scharfe Säfte wurden vom Autor von *de prisca medicina* aber für Krankheiten im Bereich der Atemwege verantwortlich gemacht; der dafür verantwortliche Saft wurde von den Späteren als Phlegma bezeichnet – auch für Platon gilt saurer und salziger Schleim als Auslöser katarrhalischer Erkrankungen¹⁴⁶ - und „bitter“ wurde von ihm selbst mit gelber Galle identifiziert.

Die Spekulationen des **Timotheos von Metapont** (um 400 v. Chr.) führen eine Synthese der Vorstellungen des Herodikos und Alkamenes herbei: Schon bei gesunden Menschen würde

¹⁴⁵ Galen, *Hippocratis epidem. VI. et Galeni in illum commentarius III*, XVII B 99,9 K: καὶ Πλάτων μὲν μέμνηται τοῦ Προδίκου ὡς πολλοῖς περιπάτοις χρωμένον.

¹⁴⁶ Ti. 85b2: φλέγμα δ' ὄξύ καὶ ἀλμυρὸν πηγὴ πάντων νοσημάτων ὅσα γίνονται καταρροϊκά.

die Nahrung vom Kopf aus im ganzen Körper verteilt. Ist der Kopf/Gehirn aber erkrankt, können die in ihn gelangenden Schlacken wegen einer Verstopfung der Ausgänge nicht im Körper verteilt werden, sie modifizieren in salzige (*άλμυρόν*) und scharf-bittere (*δριμύ*) Säfte (*ύγρόν*), die nach einer Zeit gewaltsam die Verstopfung sprengen und in den Körper gelangen. Abhängig vom Wirkort, werden dann unterschiedliche Erkrankungen ausgelöst (*AL VIII 19: ὅταν γάρ, φησίν, αὐται (sc. αἱ διέξοδοι) ἀποφραγῶσιν, ἀνατρέχον τὸ περίσσωμα ὡς τοὺς κατὰ τὴν κεφαλὴν τόπους τέως τῶι μὴ ἔχειν διέξοδον ἐνμένει, ἐνμείναν δὲ μεταβάλλει εἰς ἄλμυρόν καὶ δριμύ ὑγρόν, καὶ εἶτα πλείονα ἐνμείναν χρόνον καὶ ῥῆξιν ἐργασάμενον φέρεται εἰς ὀτιοῦν μέρος καὶ παρὰ τὰς ὑπὸ τὰς τούτου διαφορὰς διαφόρους τὰς νόσους ἐπιφέρει*).

Ein einigermaßen aufwendiges, in seiner Komplexität schon stark an die platonischen Theorien erinnerndes nosologisches, Konzept hat der im frühen 4. Jh. wirkende **Dexippos von Kos** entwickelt. Er hat die Entstehung von Galle und Phlegma aus Schlacken, die durch unpassende Ernährung entstehen, zurückgeführt bzw. diese mit jenen gleichgesetzt. Galle und Phlegma können im ganzen oder auch nur in einem Teil des Körpers wirksam (*δυνάμεων γινομένων*) werden (*AL XII 9: οἶεται συνίστασθαι τὰς νόσους ἀπὸ τῶν τῆς τροφῆς περιττωμάτων, τοῦτ' ἔστιν ἀπὸ τε χολῆς καὶ φλέγματος δυνάμεων γινομένων περὶ μέρος καὶ περὶ ὅλον, κεινουμένων τούτων μὴ ἐξ ἑαυτῶν, ἀλλὰ παρὰ τὰς πολλὰς καὶ ἀκαίρους τῆς τροφῆς δόσεις*). Diese Säfte lösten in dreifacher Hinsicht Erkrankung aus bzw. beeinflussten ihre Erscheinungsformen: bezüglich ihrer Menge, des Wirkortes und ihrer Form. Auch jedes Übermaß, wie z. B. an Hitze und Kälte, könne die Krankheit modifizieren (*AL XII 14: νοσοποιεῖν δὲ ταῦτα καὶ παρὰ τὸ πλῆθος καὶ παρὰ τὸν τόπον καὶ εἶδος, μεταβάλλει δὲ οἶεται καὶ δι' ὑπερβολὴν πάντων· καὶ γὰρ θερμότητος καὶ ψύξεως ἢ τοιούτων*).

Bemerkenswert und für die Beurteilung der platonischen Krankheitslehre von Bedeutung ist seine Behauptung, durch Veränderung von Galle und Phlegma entstünde durch Verflüssigung Lymphe (*ιχώρ*) und Schweiß, durch Vereiterung und Eindickung würden Tinnitus, Schleim und Eiter im Auge entstehen, durch völlige Austrocknung Fett und Fleisch (*AL XII 22: λέγει γὰρ τηκομένης τῆς χολῆς καὶ τοῦ φλέγματος καὶ ὑγροτέρων γινομένων ἀποτελεῖσθαι ἰχώρας καὶ ἰδρώτας· σηπομένων δὲ αὐτῶν καὶ παχνομένων ἐπιφέρειν ἦχον, μύξας, λήμας· ἀναξηράνει δὲ στερεῶν ἀποτελεσθέντων πιμελὴν καὶ σάρκας γίνεσθαι ἐξ αὐτῶν*). Wir sehen also hier erstmals eine weitere Modifikation der Säfte im Krankheitsgeschehen.

Fasst man die Vorstellung der drei zuletzt genannten Ärzte zur Säftelehre zusammen, fallen Gemeinsamkeiten auf:

- die Säfte entstehen aus Schlacken, die ihren Ursprung in der aufgenommenen Nahrung haben
- diese Säfte sind scharf (*ὀξέα*) und bitter (*πικρά*) bzw. (*άλμυρόν*) und (*δριμύ*), haben also Eigenschaften, die mit dem von Dexippos genannten Phlegma und der Galle identifiziert werden können

Wir werden sehen, dass auch Platon diesen Säften eine zentrale Rolle im Krankheitsgeschehen beimisst.

In der *Menoneia* sind leider die folgenden Passagen zu Dexippos verderbt. Soweit erkennbar ist, spricht er nun von einer Mischung der genannten Säfte mit Blut. Es entstünde entweder weißes Phlegma, oder schwarze Galle (*AL XII 29: λέγει (...) καὶ αἷμα π (...) λεγόμενα χολήν (...) φλέγματος ἐπιμειχθέντος τῶι αἵματι (...) μα (...) ὁ φλέγμα (...) νθέντος δὲ αὐτοῦ λευκὸν φλέγμα γίνεται, μελανθέντος δὲ καὶ μεταβληθέντος μέλαινα χολή*). Eine ähnliche Mischung der Säfte beschreibt auch Platon.

5.2.3.1.2. Schlackenstoffe und Pneuma

Im AL wird dem **Hippokrates** eine Krankheitslehre zugeschrieben, die den aus Schlackenstoffen entstehenden Gasen (*φῦσαι*) eine entscheidende Bedeutung beimisst (*AL V 35: Ἱπποκράτης δὲ φησιν αἰτίας εἶναι τῆς νόσου τὰς φύσας, καθὼς διείληφεν περὶ αὐτοῦ Ἀριστοτέλης*). Obwohl in den *Menoneia* zweimal Aristoteles als Quelle genannt wird, ist die Zurechnung der Lehre an Hippokrates nicht unwidersprochen geblieben. Die ganze Passage im AL erweist sich nämlich als „deutliches Excerpt aus der Schrift *de flatibus*“, die um die Wende des 5. und 4. Jh. geschrieben und von neuzeitlichen Philologen als das „abschreckende Werk“ eines Iatrosophisten angesehen wurde.¹⁴⁷

Die Schrift *de flatibus* verwendet drei Begriffe, um das Wort „Luft“ auszudrücken: *φῦσα*, *πνεῦμα* und *ἀήρ*, wodurch sich gewisse Schwierigkeiten in der Übersetzung ergeben. W. H. S. Jones gibt bis auf eine Stelle *φῦσα* mit „Atem“, *πνεῦμα* mit „Wind“ und *ἀήρ* mit „Luft“ wieder.¹⁴⁸ Dieser Übersetzungsvorschlag scheint mir allerdings die Intention des Autors nicht

¹⁴⁷ Diels, H., Über die Excerpte von Menons Iatrika in dem Londoner Papyrus 137, *Hermes* 28 (1893), 424.

¹⁴⁸ Hippocrates II, ed. W. H. S. Jones, London 1923, 224.

richtig getroffen zu haben, gibt er doch selbst eine Definition der Begriffe *πνεῦμα* und *ἀήρ*: *Flat.*, VI 94,1 L: *πνεῦμα δὲ τὸ μὲν ἐν τοῖσι σώμασι φύσα καλεῖται, τὸ δὲ ἔξω τῶν σωμάτων ὁ ἀήρ*. Es handelt sich also um die Atemluft, die wie auch die feste und flüssige Nahrung, für den Menschen als „Nährstoff“ notwendig ist (*Flat.*, VI 92,21 L: *τὰ σώματα καὶ τὰ τῶν ἄλλων ζώων καὶ τὰ τῶν ἀνθρώπων ὑπὸ τρισσῶν τροφῶν τρέφεται· τῆσι δὲ τροφήσι τάδε ὀνόματά ἐστιν, σιτία, ποτά, πνεῦμα*).

Betrachtet man die Passagen im AL näher, in denen das Wort *φύσα* zur Anwendung kommt, scheint mir kein Zweifel daran zu bestehen, dass damit gasförmige, im Körper aus Schlacken entstandene schädliche Abbauprodukte gemeint sind:

- *AL VI 11: ἐγ δὲ τῶν περισσωμάτων ἀναφέρονται φύσαι· αἱ δὲ ἀνενεχθεῖσαι ἐπιφέρουσι τὰς νόσους*
- *AL VI 31: τούτων ἐκκειμένων, ὅταν γένηται περισσώματα, ἀπὸ τούτων γίνονται φύσαι, αἱ δὲ ἀναθυμιαθεῖσαι τὰς νόσους ἀποτελοῦσι*
- *AL VI 33: παρά τε τὴν διαφορὰν τῶν φυσῶν ἀποτελοῦνται αἱ νόσοι*

Fasst man die im AL getroffenen Definitionen zur Krankheitslehre von den „Gasen“ zusammen, müssen demnach die dabei verwandten Fachbezeichnungen meines Erachtens als

φύσαι = im Körper entstandene Gase
πνεῦμα = Atem(luft)
ἀήρ = Umgebungsluft

wiedergegeben werden.

Nach der vom AL dem Hippokrates zugeschriebenen Lehre entstehen die krankheitsrelevanten Gase dann im Körper, wenn durch

- eine übermäßige Nahrungszufuhr (*παρὰ τὸ πλῆθος τῶν προσφερομένων*),
- durch die unterschiedliche Zusammensetzung derselben (*παρὰ τὴν ποικιλίαν*) oder

- eine bestimmte Qualität der Nahrung (*παρὰ τὸ ἰσχυρὰ καὶ δυσκατέργαστα*)

die Verdauung der Nahrung gestört wird und deshalb Schlackenstoffe entstehen (*AL V 35: ὁ γὰρ Ἱπποκράτης λέγει τὰς νόσους ἀποτελεῖσθαι κατὰ λόγον τοιοῦτον· ἢ παρὰ τὸ πλῆθος τῶν προσφερομένων ἢ παρὰ τὴν ποικιλίαν ἢ παρὰ τὸ ἰσχυρὰ καὶ δυσκατέργαστα εἶναι τὰ προσφερόμενα συμβαίνει περισσώματα ἀπογεννᾶσθαι, καὶ ὅταν μὲν πλείονα ἢ τὰ προσενεχθέντα, κατακρατουμένη ἢ ἐνεργοῦσα τὴν πέψιν θερμότης πρὸς πολλῶν ὄντων προσαρμάτων οὐκ ἐνεργεῖ τὴν πέψιν· ἀπὸ δὲ τοῦ ταύτην παραποδίζεσθαι περισσώματα γίνεται. ὅταν δὲ ποκίλα ἢ τὰ προσενεχθέντα, στασιάζει ἐν τῇ κοιλίᾳ πρὸς ἑαυτά, καὶ κατὰ τὸν στασιασμόν μεταβολὴ εἰς περισσώματα. ὅταν μέντοι γε ἐλάχιστα καὶ δυσκατέργαστα ἢ, οὕτως παραποδισμὸς γίνεται τῆς πέψεως διὰ τὴν δυσκατεργασίαν καὶ οὕτως μεταβολὴ εἰς περισσώματα· ἐγ δὲ τῶν περισσωμάτων ἀναφέρονται φύσαι· αἱ δὲ ἀνενεχθεῖσαι ἐπιφέρουσι τὰς νόσους).*

Die verschiedenen Krankheitsformen wiederum sind abhängig von der Art der entstandenen Gase (*AL VI 37: παρὰ τε τὴν μεταβολὴν τῶν φυσῶν γίνονται αἱ νόσοι*), wobei sich diese durch übermäßige Wärme oder Kälte auszeichneten (*AL VI 38: διχῶς δὲ μεταβάλλουσιν ἢ ἐπὶ τὸ ὑπέμετρον θερμὸν ἢ ἐπὶ ὑπέμετρον ψυχρόν*). D.h. die beschriebene kausale Abfolge einander induzierender krankheitsrelevanter Faktoren führen letztendlich wiederum zu einer Störung der Elementarqualitäten; das Konzept des Alkmaion von Kroton ist auch in dieser Nosologie noch lebendig geblieben.

Aber nicht nur die im Körper entstandenen Gase (*φύσαι*) sind krankheitsrelevant. Der Autor der Schrift *de flatibus* betont zudem, dass für die Gesundheit ein ungestörter Fluss der Atemluft im Körper notwendig sei, anderenfalls entstünden Krankheiten (*AL VI 14: τὸ γὰρ πνεῦμα ἀναγκαιότατον καὶ κυριώτατον ἀπολείπει τῶν ἐν ἡμῖν, ἐπειδὴ γε παρὰ τὴν τοῦτου εὐροῖαν ὑγίεια γίνεται, παρὰ δὲ τὴν δύσροῖαν νόσοι*). Der Gedankengang und auch die Diktion erinnert stark an Philistion von Lokroi (siehe oben; *ὅταν εὐπνοῇ ὅλον τὸ σῶμα -διεξίη ἀκωλύτως τὸ πνεῦμα - ὑγίεια γίνεται*), der dieses Konzept unter dem Einfluss der empedokleischen Theorie der Atmung entwickelt hat. Platon wird es aufgreifen und in sein komplexes nosologisches System einbauen.

In der Schrift *de morbo sacro* aus dem CH wird diese Grundidee mit der Säftelehre verbunden, indem ein durch Phlegma gestörter Fluss der Atemluft in das Gehirn für die Epilepsie verantwortlich gemacht wird (*V 372,22: ὥστε, ἐπειδὴν ἀποκλεισθῶσιν αἱ φλέβες*

τοῦ ἀέρος ὑπὸ τοῦ φλέγματος καὶ μὴ παραδέχονται, ἄφωνον καθιστᾶσι καὶ ἄφρονα τὸν ἄνθρωπον).

Bislang wurden komplexe Nosologien vorgestellt, die kausal zusammenhängende Krankheitsfaktoren in ihrem Konzept einführen. Philistion von Lokroi hat dagegen eine Lehre vertreten, die mehrere der bislang besprochenen, ursächlich nicht aufeinander abgestimmten Krankheitsfaktoren verwendet. Dieses Konzept zeigt bereits eine sehr große Ähnlichkeit zur platonischen Krankheitslehre.

5.2.3.2. Nosologien unter Verwendung unterschiedlicher, voneinander unabhängiger krankheitsauslösender Faktoren

Philistion von Lokroi vertritt die Meinung, der Mensch sei aus den vier Elementen aufgebaut und jedes dieser Elemente (*στοιχεῖα*) besitze eine bestimmte Qualität (*δύναμις*). Krankheiten entstünden aber auf dreierlei Art:

1. durch die Dominanz einer der Elementarqualitäten
2. die Konstitution des Körpers und
3. äußere Faktoren hätten eine Bedeutung

(AL XX 25: Φιλιστίων δ' οἶεται δ' ἰδεῶν συνεστάναι ἡμᾶς, τοῦτ' ἔστιν ἐκ δ' στοιχείων· πυρός, ἀέρος, ὕδατος, γῆς. εἶναι δὲ καὶ ἐκάστου δυνάμεις, τοῦ μὲν πυρός τὸ θερμόν, τοῦ δὲ ἀέρος τὸ ψυχρόν, τοῦ δὲ ὕδατος τὸ ὑγρόν, τῆς δὲ γῆς τὸ ξηρόν. τὰς δὲ νόσους γίνεσθαι πολυτρόπως κατ' αὐτόν, ὡς δὲ τύπῳ καὶ γενικώτερον εἰπεῖν τριχῶς· ἢ γὰρ παρὰ τὰ στοιχεῖα ἢ παρὰ τὴν τῶν σωμάτων διάθεσιν ἢ παρὰ τὰ ἐκτός).

Philistion hat, wie gesagt, mit seiner differenzierten Betrachtung des Krankheitsgeschehens Platon nicht unwesentlich beeinflusst, der, wie wir sehen werden, im Timaeus unter anderen auch diese drei Krankheitsursachen nennen wird.

Philistion expliziert die drei ätiologisch bedeutsamen Faktoren zudem auch noch genauer:

1. **Elemente** verursachen dann Krankheiten, wenn eine Elementarqualität überwiegt.

Philistion nennt - wenn wir der Quelle Glauben schenken dürfen - nur zwei, das Warme und das Feuchte. Wie dem auch sei, wir erkennen wieder das Konzept des Alkmaion (AL XX 34: *παρὰ μὲν οὖν τὰ στοιχεῖα, ἐπειδὴν πλεονάσῃ τὸ θερμὸν καὶ τὸ ὑγρὸν, ἢ ἐπειδὴν μείον γένηται καὶ ἀ[υ]μαυρὸν τὸ θερμὸν*).

2. **an äußeren Ursachen** werden drei genannt:

- Verletzungen
- übermäßige Umgebungstemperaturen oder Temperaturänderungen und
- unpassende bzw. verdorbene Nahrung

(AL XX 37: *παρὰ δὲ τὰ ἐκτὸς γ' ἢ γὰρ ὑπὸ τραυμάτων καὶ ἐλκῶν ἢ ὑπὸ ὑπερβολῆς θάλπου, ψύχους, τῶν ὁμοίων, ἢ ὑπὸ μεταβολῆς θερμοῦ εἰς ψυχρὸν ἢ ψυχροῦ εἰς θερμὸν ἢ τροφῆς εἰς τὸ ἀνοίκειον καὶ διεφθορός*). Obwohl der Terminus *περισσώματα* nicht verwendet wird, scheint mir mit dem Aspekt der verdorbenen Nahrung das Konzept der krankheitsauslösenden Schlacken verbunden zu sein.

3. **Die Konstitution des Körpers** meint den ungehinderten Atemstrom (*τὸ πνεῦμα*), der nicht nur über Nase und Mund, sondern überall im Körper erfolge. In dieser Vorstellung sehen wir Philistion in Abhängigkeit von Empedokles und seiner Wirkung auf die platonische Theorie der Atmung (siehe Kapitel Lunge).

(AL XX 42: *παρὰ δὲ τὴν τῶν σωμάτων διάθεσιν οὕτως· ὅταν γάρ, φησὶν, εὐπνοῇ ὅλον τὸ σῶμα καὶ διεξίηι ἀκωλύτως τὸ πνεῦμα, ὑγίεια γίνεται· οὐ γὰρ μόνον κατὰ τὸ στόμα καὶ τοὺς μυκτῆρας ἢ ἀναπνοῇ γίνεται, ἀλλὰ καὶ καθ' ὅλον τὸ σῶμα. ὅταν δὲ μὴ εὐπνοῇ τὸ σῶμα, νόσοι γίνονται, καὶ διαφόρως*).

Eine komplexe, Umwelteinflüsse (besonders Temperaturaspekte), Schlacken und Säfte, aber auch die Elementarqualitäten berücksichtigende Nosologie findet sich auch in den, dem **Peripatos** zugeschriebenen, pseudo-aristotelischen **Problemata**:

Auch in dieser Schule steht das Prinzip des Alkmaion an zentraler Stelle: ein Gleichmaß der **Elementarqualitäten** ist Voraussetzung für Gesundheit, eine Unausgeglichenheit verursache Krankheiten. Die Störung des Gleichgewichtes würde durch **Umwelteinflüsse** hervorgerufen

(Pr. 859,9: *διὰ τί αἱ τῶν ὤρων μεταβολαὶ καὶ πνεύματα ἐπιτείνουσιν ἢ παύσουσι καὶ κρίνουσι τὰς νόσους καὶ ποιούσιν; ἢ ὅτι θερμαὶ καὶ ψυχραὶ εἰσι καὶ ὑγραὶ καὶ ξηραὶ, αἱ δὲ νόσοι τούτων εἰσὶν ὑπερβολαί, ἢ ὑγεία ἰσότης*). Schon Aristoteles selbst hebt anlässlich einer allgemeinen Diskussion über die Bedeutung der Qualität des Warmen und Kalten und ihrer Zuordnung zu bestimmten Säften die Bedeutung der Elementarqualitäten für Gesundheit, Krankheit und Tod hervor (PA 648b2: *διὸ δεῖ μὴ λανθάνειν πῶς δεῖ τῶν φύσει συνεστώτων τὰ μὲν θερμὰ λέγειν τὰ δὲ ψυχρὰ καὶ τὰ μὲν ξηρὰ τὰ δὲ ὑγρά, ἐπεὶ ὅτι γ' αἴτια ταῦτα σχεδὸν καὶ θανάτου καὶ ζωῆς ἔοικεν εἶναι φανερόν, ἔτι δ' ὕπνου καὶ ἐγρηγόρσεως καὶ ἀκμῆς καὶ γήρωσ καὶ νόσου καὶ ὑγείας, ἀλλ' οὐ τραχύτητες καὶ λειότητες οὐδὲ βαρύτητες καὶ κουφότητες οὐδ' ἄλλο τῶν τοιούτων οὐδὲν ὡς ἐπεῖν. καὶ τοῦτ' εὐλόγως συμβέβηκεν· καθάπερ γὰρ ἐν ἑτέροις εἴρηται πρότερον, ἀρχαὶ τῶν φυσικῶν στοιχείων αὐταὶ εἰσι, θερμὸν καὶ ψυχρὸν καὶ ξηρὸν καὶ ὑγρὸν*).

Wir finden auch Hinweise, dass ein ungestörter **Fluss der Atemluft** im Körper für die Gesundheit notwendig ist und **Schlackenstoffe** durch Fäulnis Krankheiten induzieren (Pr. 865b19: *ὡσπερ καὶ πόλις ὑγιεινὴ καὶ τόπος εὐπνους (διὸ καὶ ἡ θάλασσα ὑγιεινὴ), οὕτω καὶ σῶμα τὸ εὐπνουν μᾶλλον ὑγιεινόν. δεῖ γὰρ ἢ μὴ ὑπάρχειν μηθὲν περίττωμα, ἢ τούτου ὡς τάχιστα ἀπαλλάττεσθαι, καὶ ἀεὶ οὕτως ἔχειν τὸ σῶμα ὥστε λαμβάνον εὐθὺς ἐκκρίνειν τὴν περίττωσιν, καὶ εἶναι ἐν κινήσει καὶ μὴ ἡρεμεῖν. τὸ μὲν γὰρ μένον σήπεται ὡσπερ ὕδωρ τὸ μὴ κινούμενον, σηπόμενον δὲ νοσοποιεῖ*).

An **krankheitsrelevanten Säften** werden in den *Problemata* die (gelbe) Galle und schwarze Galle, das Phlegma und Feuchtigkeit genannt, deren vermehrtes Auftreten von bestimmten Umwelteinflüssen abhängig sei (z.B. Pr. 859b5: *διὰ τί τῶν ἀπὸ χολῆς νοσημάτων ὄντων ἐν τῷ θέρει (πυρέττουσι γὰρ μάλιστα ἐν τῷ θέρει) τὰ ὀξεᾶ ἀπὸ χολῆς ὄντα ἐν τῷ χειμῶνι γίνεται μᾶλλον; Pr. 860a23: τοῖς δὲ ἄλλοις, ἅτε ἐν τῷ ἔαρι οὐκ ἀποκαθαρθέντος τοῦ φλέγματος διὰ τὴν ὑπερβολὴν. Pr. 860b3: ἐν μὲν ταῖς κεφαλαῖς, ὅταν ὑγρασία γένηται, βάρη ποιεῖ. Pr. 860b18 ξηρανομένων γὰρ τῶν σωμάτων, καὶ τοῦ γλυκυτάτου μὲν ἐξικμαζομένου ἐξ αὐτῶν, ὑπερθερμαινομένων δὲ λίαν, ἀνάγκη διὰ μὲν τὰς συμπήξεις ὀφθαλμίας ξηρὰς γίνεσθαι, διὰ δὲ τὸ χολώδεις τοὺς ὑπολειπομένους εἶναι χυμούς, ὑπερθερμαινομένων δὲ καὶ τούτων πυρετοὺς ὀξεῖς γίνεσθαι ἅτε ὑπ' ἀκράτου τῆς χολῆς, ἐνίοις δὲ μανίας, οἷς ἂν μέλαινα χολὴ φύσει ἐνήι*).

Im berühmten 30. Problem dieser Schriften wird zudem die schwarze Galle mit der Entstehung der Epilepsie in Verbindung gebracht (Pr. 953a12: *καὶ οἱ μὲν οὕτως ὥστε καὶ λαμβάνεσθαι τοῖς ἀπὸ μελαίνης χολῆς ἀρρωστήμασιν, οἷον λέγεται τῶν τε ἡρωικῶν τὰ περὶ τὸν Ἡρακλέα. καὶ γὰρ ἐκεῖνος ἔοικε γενέσθαι ταύτης τῆς φύσεως· διὸ καὶ τὰ ἀρρωστήματα τῶν ἐπιληπτικῶν ἀπ' ἐκείνου προσηγόρευον οἱ ἀρχαῖοι ἱερὰν νόσον*). Im Gegensatz zu den

Vorstellungen der Autoren des CH und auch Platons definiert Aristoteles die schwarze Galle als kalten Saft (*Somn. Vig. 457a31: ἡ δὲ μέλαινα χολή φύσει ψυχρὰ οὐσα καὶ τὸν θρεπτικὸν τόπον ψυχρὸν ποιεῖ καὶ τὰλλα μόρια*).

Mit den in den *Problemata* dargelegten Vorstellungen zur nosologischen Bedeutung der Galle steht allerdings die schon oben zitierte Ansicht des Aristoteles im Widerspruch, Galle sei nicht für akute Erkrankungen verantwortlich.

Eine genaue Analyse der nosologischen Theorien des Peripatos soll in dieser Arbeit nicht durchgeführt werden, da sie den Rahmen vorliegender Dissertation sprengen würde, zumal auch keine systematischen Vorarbeiten zu diesem Thema vorliegen. Bei der Besprechung der platonischen Vorstellungen sollen aber im Einzelfall Gemeinsamkeiten und Differenzen beider Konzepte aufgezeigt werden.

Zur Vervollständigung der Darstellung der medizinischen Theorien, die Platon zur Verfügung standen, sollen noch die Lehren zweier Ärzte genannt werden, die noch andere Aspekte in der Krankheitsentstehung betont haben und die in Platons Konzepten verwendet wurden.

5.2.4. Lebensstil

Herodikos von Selymbria, er wird in den platonischen Dialogen mehrfach erwähnt (*Prt. 316e1, R. III 406a7, Phdr. 227d4*), hat die richtige **Lebensweise** (*ἡ δίαίτα*) in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen gestellt: eine natürliche (*κατὰ φύσιν*) Lebensführung ginge mit Gesundheit, eine unnatürliche (*παρὰ φύσιν*) mit Krankheit einher (*AL IX 20: Ἡρόδικος δὲ ὁ Σηλυμβριανὸς οἶεται τὰς νόσους γίνεσθαι ἀπὸ τῆς διαίτης· ταύτην δὲ εἶναι κατὰ φύσιν, ὅταν πόνοι προσῶσιν καὶ ἄλγη δὲ ὅσα δεῖ, καὶ οὕτως πέψιν μὲν ἔχη ἢ τροφή, ἐπίδοσιν δὲ ἀεὶ λαμβάνη τὰ σώματα ἀναδιδομένης τῆς τροφῆς κατὰ φύσιν. οἶεται γὰρ τὴν μὲν ὑγίειαν γίνεσθαι κατὰ φύσιν ἐχόντων τῶν σωμάτων περὶ τὴν δίαιταν, τὴν δὲ νόσον παρὰ φύσιν ἐχόντων αὐτῶν*).

Eine gesunde Lebensführung ist also die Voraussetzung für eine physiologische Verdauung (*πέψις*) der Nahrung. Mit dieser Vorstellung sehen wir eine gewisse Übereinstimmung mit

Herodikos von Knidos, für den ebenfalls körperliche Anstrengung für eine richtige Verdauung entscheidend ist (siehe oben). Herodikos hat zudem wahrscheinlich auch Veränderungen in den Elementarqualitäten als krankheitsauslösend betrachtet (*AL IX 34: ἐκεῖνο δὲ ὅτι ἀπ' ἐναντίων τῆς τε θερμότητος καὶ ὑγρότητος τῶν σωμάτων συνίσταται νόσοι, διατεθρύληται*).

5.2.5. Angeborene Faktoren

Ninyas von Ägypten, von dem keine Lebensdaten bekannt sind, teilt die Erkrankungen in angeborene (*συνγενικά*) und erworbene (*ἀλλότρια*) ein, wobei für letztere eine gestörte Verdauung mit konsekutiver Produktion von Schlackenstoffen verantwortlich sei (*AL IX 37: ὁ δὲ Αἰγύπτιος Νινύας ἰδίως λέγει τὰ μὲν συνγενικὰ γίνεσθαι πάθη, τὰ δὲ ἀλλότρια καὶ τὰ μὲν συνγενικὰ ἔμφυτα τοῖς σώμασιν εἶναι. ὑπὸ δὲ ἄλλης αἰτίας συνίστασθαι τὰς νόσους τρόπῳ τοιούτῳ· ὅταν γὰρ ἡ τροφή ληφθεῖσα μὴ ἀναδοθῆι τῷ σώματι, ἀλλ' ἐνμείνηι, ἢ θερμότης ἢ ἐν ἡμῖν οὖσα περισσώματα ἐξ αὐτῆς ἀπογεννᾷ*).

In diesem kurzen Abriss der zur Zeit Platons bereits vorliegenden Konzepten zur Krankheitsentstehung, habe ich zu zeigen versucht, dass ausgehend von einfachen Grundideen, die Störungen der Elementarqualitäten sowie der körpereigenen Säfte, das Auftreten von Schlackenstoffen, genetische Faktoren und Umwelteinflüsse in den Mittelpunkt ihrer Nosologien stellten, komplexe Vorstellungen entwickelt wurden, die aus einer Kombination dieser Parameter bestanden. Ich werde nun zu zeigen versuchen, dass die im *Timaeus* dargestellte Nosologie eine Synthese nahezu aller besprochenen Faktoren darstellt.

5.3. Platons Krankheitslehre als Synthese antiker Nosologien¹⁴⁹

Πᾶσα γὰρ σύστασις νόσων τρόπον τινὰ τῆι τῶν ζώων φύσει προσέοικε (Tim. 89b4)

Im *Timaeus* stellt Platon drei verschiedene nosologische Modelle vor, die ihre Voraussetzungen in den im 4. Jh. bekannten Krankheitskonzepten finden, von ihm aber modifiziert werden und in ihrer Komplexität weit über die Vorlagen hinaus führen.

Entscheidend für einen krankhaften Prozess ist nach Platon eine Störung der Symmetrie der Konstituenten des Körpers: Gesundheit bedeutet Symmetrie – alles Gute ist schön und somit in seiner Symmetrie nicht gestört (84c4: *πᾶν δὴ τὸ ἀγαθὸν καλόν, τὸ δὲ καλὸν οὐκ ἄμετρον*). Diese Vorstellung steht in enger Beziehung zum Konzept des Alkmaion, wird aber in der

¹⁴⁹ Laura Grams hat in jüngster Zeit vorgeschlagen, die drei von Platon präsentierten Modelle zur Nosologie auf fundamentale Störung dreier „Bewegungen“ im Bereich des Körpers – dem Fluss der Elemente, der Nährstoffe und der Abbauprodukte - zurückzuführen (Grams, L., *Medical Theory in Plato's Timaeus*, *Rhizai VI 2* (2009), 161f.: “to classify ailments according to three basic kinds of bodily motions: (I) the constant flux of the body's constitutive elements, (II) the flow of nutrition into the body, and (III) the passage of wastes out of the body”). Dieser Vorschlag scheint mir allerdings eine nicht gerechtfertigte Vereinfachung der Konzepte Platons zur Krankheitslehre zu sein (siehe Darstellung der Krankheitslehre in vorliegender Präsentation).

platonischen Krankheitslehre nicht nur auf die Elementarqualitäten, sondern auch auf die Körpersäfte und auf das Verhältnis von Körper zu Seele angewandt.

5.3.1. Störungen der Elementarqualitäten

Auch Platon hat das fruchtbare Konzept des Alkmaion übernommen und es an prominenter Stelle seiner Nosologie platziert. Er begründet diese Lehre aus dem Aufbau des menschlichen Körpers: Da dieser aus Elementen aufgebaut ist, sei es klar, dass Erkrankungen durch eine Störung derselben bedingt sind (81e6: *τὸ δὲ τῶν νόσων ὅθεν συνίσταται, δῆλόν που παντί. τεττάρων γὰρ ὄντων γενῶν ἐξ ὧν συμπέπηγεν τὸ σῶμα, γῆς πυρός ὕδατός τε καὶ ἀέρος, τούτων ἢ παρὰ φύσιν πλεονεξία καὶ ἔνδεια καὶ τῆς χώρας μετάστασις ἐξ οἰκείας ἐπ' ἀλλοτρίαν γιγνομένη, πυρός τε αὖ καὶ τῶν ἐτέρων ἐπειδὴ γένη πλείονα ἐνός ὄντα τυγχάνει, τὸ μὴ προσήκον ἕκαστον ἑαυτῷ προσλαμβάνειν, καὶ πάνθ' ὅσα τοιαῦτα, στάσεις καὶ νόσους περέχει*). Diese Worte erinnern stark an Philistion, bzw. gleichen den Ausführungen dieses Autors, wie sie im AL wiedergegeben werden (siehe oben)!

Platon baut diese Nosologie weiter aus, indem er die verschiedenen Möglichkeiten der Störung der Elemente näher ausführt. Es werden vier Typen von Veränderungen aufgezeigt:

- ein Übermaß (*τούτων ἢ παρὰ φύσιν πλεονεξία*)
- ein Mangel (*ἔνδεια*) und
- eine Ortsverschiebung (*τῆς χώρας μετάστασις ἐξ οἰκείας ἐπ' ἀλλοτρίαν γιγνομένη*)
- eine unpassende Aufnahme von Elementen durch den Körper (*τὸ μὴ προσήκον ἕκαστον ἑαυτῷ προσλαμβάνειν*)

eines oder mehrerer Elemente. Als Begründung für die zuletzt angeführte Störung wird auf unterschiedliche Formen des Feuers und der anderen Elemente hingewiesen (*πυρός τε αὖ καὶ τῶν ἐτέρων ἐπειδὴ γένη πλείονα ἐνός ὄντα τυγχάνει*).

Ähnliche Veränderungen in quantitativer, qualitativer und topographischer Hinsicht - allerdings der Säfte und nicht der Elemente – geben, wie oben gezeigt, auch Dexippos von

Kos und Hippokrates nach den Ausführungen der *Menoneia* in ihren nosologischen Modellen an.

Die Folge dieser Störungen der Elemente ist für Platon ein Umschlag der Elementarqualitäten (*δυνάμεις*) in ihr Gegenteil:¹⁵⁰

kalt → warm

trocken → feucht

leicht → schwer

(82a8: *θερμαίνεται μὲν ὅσα ἂν πρότερον ψύχεται, ξηρὰ δὲ ὄντα εἰς ὕστερον γίγνεται νοτερά, καὶ κοῦφα δὴ καὶ βαρέα, καὶ πάσας πάντη μεταβολὰς δέχεται*)

Eine Eukrasie – dieses Wort verwendet Platon allerdings nicht, der Ausdruck *ἀνὰ λόγον προσγιγνώμενον καὶ ἀπογιγνώμενον* drückt meines Erachtens diese geordnete Zusammensetzung aber klar aus – der Elemente hingegen ist Voraussetzung für Gesundheit (82b2: *μόνως γὰρ δὴ, φασμέν, ταῦτὸν ταῦτῳ κατὰ ταῦτὸν καὶ ὡσαύτως καὶ ἀνὰ λόγον προσγιγνώμενον καὶ ἀπογιγνώμενον ἑάσει ταῦτὸν ὃν αὐτῷ σῶν καὶ ὑγιᾶς μένειν*).

Platon weist darauf hin, dass durch die Störung der Elemente eine Vielzahl verschiedener Krankheitsbilder entstände¹⁵¹, nennt im weiteren Verlauf aber nur die verschiedenen Fieberarten.

5.3.1.1. Die platonische Fieberlehre

Platon beschreibt im *Timaeus* vier Fieberformen, die auch in der neuzeitlichen Krankheitslehre bekannt sind und in der Differentialdiagnostik von Erkrankungen Verwendung fanden und in eingeschränktem Maß auch noch finden:¹⁵²

- kontinuierliches Fieber (*febris continua*) trete durch Übermaß an Wärme

¹⁵⁰ diese krankheitsbedingte wie auch krankheitsverursachende Dynamik der Elementarqualitäten finden wird wieder im CH. Die Schrift *de natura hominis* wendet dieses Konzept auf die Qualitäten der vier Säfte an: eine abnormale (*παρὰ φύσιν*) Veränderung derselben sei die Ursache von Erkrankungen (VA, VI 36,1 L: *πολλὰ γὰρ ἔστιν ἐν τῷ σώματι ἐνεόντα, ἃ, ὅταν ὑπ' ἀλλήλων παρὰ φύσιν θερμαίνηται τε καὶ ψύχεται, καὶ ξηραίνεται καὶ ὑγραίνεται, νούσους τίκτει*).

¹⁵¹ so schreibt Platon bei der näheren Charakterisierung der Effekte der Ortsverschiebung der Elemente 82b5: *ὁ δ' ἂν πλημμελήσῃ τι τούτων ἐκτὸς ἀπὸν ἢ προσίον, ἀλλοιότητος παμποικίλας καὶ νόσους φθοράς τε ἀπείρους παρέξεται*.

¹⁵² Woodward, T. E., The fever pattern as a clinical diagnostic guide, in: *Fever. Basic mechanisms and management* (hrsg. v. P. A. Mackowiak), New York 1991, 83 – 105.

- täglich intermittierendes Fieber (*febris intermittens*) durch Übermaß an Luft
- jeden dritten Tag auftretendes Fieber (*febris tertiana*) durch Übermaß an Wasser und
- jeden vierten Tag auftretendes Fieber (*febris quartana*) durch Übermaß an Erde auf.

(86a2: τὸ μὲν οὖν ἐκ πυρὸς ὑπερβολῆς μάλιστα νοσήσαν σῶμα συνεχῆ καύματα καὶ πυρετοὺς ἀπεργάζεται, τὸ δ' ἐξ ἀέρος ἀμφημερινούς, τριταίους δ' ὕδατος διὰ τὸ νωθέστερον ἀέρος καὶ πυρὸς αὐτὸ εἶναι· τὸ δὲ γῆς, τετάρτως ὃν νωθέστατον τούτων, ἐν τετραπλασίαις περιόδοις χρόνου καθαιρόμενον, τεταρταίους πυρετοὺς ποιήσαν ἀπαλλάττεται μόλις).

Platon begründet die verschiedenen Fieberarten nicht allein nur durch ein Übermaß bestimmter Elemente, sondern erklärt sie genauer mit ihren, durch die jeweilige geometrische Struktur bedingten, unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften. Diese Zurückführung biologischer Eigenschaften auf die geometrische Struktur zugrunde liegender Elemente bzw. Moleküle, ist modern und hat in den letzten Jahrzehnten die medizinische Grundlagenforschung entscheidend geprägt!

Versucht man moderne Krankheitsbilder den einzelnen Fieberformen zuzuordnen, so wird in den meisten Fällen von *febris tertiana et quartana* die Malaria vorgelegen haben, und bei der *continua* könnte es sich um den Typhus abdominalis gehandelt haben. Bei der *febris intermittens* ist eine Zuordnung schwer, da eine Vielzahl infektiöser Erkrankungen in Betracht gezogen werden muss.

Platons Fiebertheorie weicht entscheidend von der der koischen Schule, wie sie in den *epidemiae I* formuliert ist, ab. Diese Schule beschreibt neben den genannten Fiebertypen noch Fieberarten, die alle eineinhalb, fünf, sieben und neun Tage auftreten (II 670,16 L: *πυρετοὶ οἱ μὲν συνεχέες, οἱ δ' ἡμέρην ἔχουσι, νύκτα διαλείπουσι, νύκτα ἔχουσιν, ἡμέρην διαλείπουσιν· ἡμιτριταῖοι, τριταῖοι, τετραταῖοι, πεμπταῖοι, ἑβδομαῖοι, ἑναταῖοι*).

Nach dem Zeugnis Galens hat sich Diokles von Kaystos gegen die koische Lehre ausgesprochen und Platons vier Typen von Fieber übernommen¹⁵³ (*Hippocratis epidem. I. et Galeni in illum commentarius III, XVIIIA 223,10: πρὸς δ' οὖν τὸν Ἱπποκράτην τάχα καὶ λογικὴν ἂν τις ἀπόδειξιν εἴποι, καθάπερ ὁ Διοκλῆς. ἐπὶ τίσι γὰρ ἐρεῖς τοῖσι σημείοισιν ἢ χυμοῖσι τὴν πεμπταίαν ἢ ἑναταίαν γίνεσθαι περίοδον οὐκ ἔξεις*). Die daraus von Wellmann abgeleitete

¹⁵³ Wellmann, M., Die Fragmente der sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, Berlin 1901, 92.

Ansicht, Platon sei in seiner Fieberlehre von Philistion abhängig, kann meiner Ansicht nach aus den vorliegenden Fragmenten dieses Arztes, aber auch aus den Sekundärquellen nicht nachvollzogen werden.¹⁵⁴ Da sie von der koischen abweicht und die Elemente stark betont, scheint ein westgriechischer Ursprung dieser Lehre aber nicht unwahrscheinlich.

Die ebenfalls der koischen Schule zugeordnete Schrift *de natura hominis* beschreibt eine Fieberlehre, die bezüglich der Fiebertypen weitgehend der platonischen entspricht. Ein wesentlicher Unterschied besteht allerdings darin, dass für diesen Autor (Polybios?) Fieber zumeist durch Galle ausgelöst wird und nicht ein Effekt der vier empedokleischen Elemente ist (VI 66,10 L: *οἱ πλείστοι τῶν πυρετῶν γίνονται ἀπὸ χολῆς· εἶδεα δὲ σφέων ἐστὶ τέσσαρα, χωρὶς τῶν ἐν τῆσιν ὀδύνησι γινομένων τῆσιν ἀποκεκρήμενῆσιν· ὀνόματα δ' αὐτοῖσιν ἐστὶ σύννοχος καὶ ἀμφημερινὸς καὶ τριταῖος καὶ τεταρταῖος*). Die Differenzierung der entsprechenden Fiebertypen erfolgt durch unterschiedliche Intensität der Gallewirkung: für das kontinuierliche Fieber ist die größte Menge an Galle, für die *tertiana* die geringste notwendig (VI 66,13 L: *ὁ μὲν οὖν σύννοχος καλεόμενος γίνεται ἀπὸ πλείστης χολῆς*; VI 66,16 L: *ὁ δὲ ἀμφημερινὸς μετὰ τὸν σύννοχον ἀπὸ πλείστης χολῆς γίνεται* VI 66,20 L: *ὁ δὲ τριταῖος μακρότερός ἐστι τοῦ ἀμφημερινοῦ, καὶ ἀπὸ χολῆς ἐλάσσονος γένηται* VI 68,2 L: *οἱ δὲ τεταρταῖοι τὰ μὲν ἄλλα κατὰ τὸν αὐτὸν λόγον, χρονώτεροι δὲ εἰσι τῶν τριταίων, ὅσῳ ἔλασσον μετέχουσι μέρος τῆς χολῆς τῆς τὴν θερμασίην παρεχούσης*).

Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass die ebenfalls der koischen Schule zugeordnete Schrift *de affectionibus* davon abweichend für die *tertiana* und *quartana* ein Übermaß an Galle und Phlegma verantwortlich macht (VI 226, 22 L: *καὶ γίνεται ὁ τριταῖος καὶ ὁ τεταρταῖος ὑπὸ χολῆς καὶ φλέγματος*).

5.3.2. Zerfall der Gewebe. Platons Lehre von den Säften I

Ausgehend von der Zusammensetzung der Gewebe aus den Elementen (siehe oben) entwickelt Platon ein zweites nosologisches Konzept, das den Zerfall der Gewebe, namentlich des Muskelfleisches in das Zentrum der Betrachtung stellt. Durch den Zerfallsprozess werden krankheitsrelevante Säfte produziert. Dieses Modell zeigt somit Berührungspunkte mit dem Konzept der Schlackenstoffe und der klassischen Säftelehre.

¹⁵⁴ so auch: van der Eijk, P. J., Diokles of Carystus II. Leiden 2001, 125f.

Platon entwickelt daraus zwei mögliche krankheitsrelevante Kausalzusammenhänge:

- a) **Störung der konstituierenden Elemente:** Da die Gewebe - Mark, Knochen, Fleisch, Sehnen und auch das Blut - aus den vier Elementen aufgebaut sind, werden sich die meisten Erkrankungen nach dem oben geschilderten nosologischen Modell entwickeln (82c1: *μυελοῦ γὰρ ἐξ ἐκείνων ὀστοῦ τε καὶ σαρκὸς καὶ νεύρου συμπαγέντος, ἔτι τε αἵματος ἄλλον μὲν τρόπον, ἐκ δὲ τῶν αὐτῶν γεγονότος, τῶν μὲν ἄλλων τὰ πλείστα ἤπιερ τὰ πρόσθεν* (sc. *τῶν νοσημάτων συμπέπτωκεν*)).
- b) Die schwersten Erkrankungen entstehen aber, wenn ein durch Umkehrung des Syntheseprozesses initiiertes **Zerfallsprozess** eintritt (82c5: *τὰ δὲ μέγιστα τῶν νοσημάτων τῆϊδε χαλεπὰ συμπέπτωκεν ὅταν ἀνάπαλιν ἢ γένεσις τούτων πορεύεται, τότε ταῦτα διαφθείρεται*).

Als Ursache des Muskelzerfalls werden Erkrankungen angesehen, die diesem Prozess zeitlich vorangehen (83e5: *διακρινομένης μὲν οὖν ὑπὸ νόσων τῆς σαρκὸς ἐκάστης*):

- So führt **Luftmangel im Bereich der Knochen** zu einer **Nekrose/Brand** (*ὁ εὐρώς*), die ihrerseits den Zerfall des Muskels einleitet. Die negative Auswirkung auf den Muskel erfolgt dabei durch Störung der normalen Nährstoffaufnahme durch die Zerfallsprodukte des Knochens (84b5: *χαλεπῶν δὲ τούτων περὶ τὰ σώματα παθημάτων γιγνομένων μείζω ἔτι γίγνεται τὰ πρὸ τούτων, ὅταν ὀστοῦν διὰ πυκνότητα σαρκὸς ἀναπνοὴν μὴ λαμβάνον ἱκανήν, ὑπὲρ εὐρώτος θερμαινόμενον, σφακελίσαν μῆτε τὴν τροφήν καταδέχεται πάλιν τε αὐτὸ εἰς ἐκείνην ἐναντίως ἢ ψηχόμενον, ἢ δ' εἰς σάρκα, σὰρξ δὲ εἰς αἶμα ἐμπίπτουσα τραχύτερα πάντα τῶν πρόσθεν τὰ νοσήματα ἀπεργάζεται*). Platon beschreibt hier prinzipiell richtig die **systemische Wirkung nekrotischen Gewebes** auf den Gesamtorganismus: Auch die moderne Medizin führt systemische Krankheitsmanifestationen bei lokalen nekrotisierenden Prozessen auf die Freisetzung unterschiedlicher Mediatoren zurück. Bemerkenswert ist auch die Beschreibung einer Verstärkung der auslösenden Erkrankung durch den pathologischen Prozess. Ich sehe in Worten *τραχύτερα πάντα τῶν πρόσθεν τὰ νοσήματα ἀπεργάζεται* erste Beschreibung eines **circulus vitiosus** in der medizinischen Literatur!

- Als auslösende Ursachen für den Zerfall werden auch noch eine **schlechte Lebensweise** (84a5: *ὑπὸ κακῆς διαίτης*) sowie
- **Mangel oder Übermaß** im Bereich des Markes genannt (84c3: *τὸ δ' ἔσχατον πάντων, ὅταν ἢ τοῦ μυελοῦ φύσις ἀπ' ἐνδείας ἢ τινος ὑπερβολῆς νοσήσῃ, τὰ μέγιστα καὶ κυριώτατα πρὸς θάνατον τῶν νοσημάτων ἀποτελεῖ, πάσης ἀνάπαλιν τῆς τοῦ σώματος φύσεως ἐξ ἀνάγκης ρύσεως*). Leider bezeichnet Platon den Mangel und das Übermaß nicht näher, am ehesten ist wieder an eine Sörung der Elemente zu denken, wie das auf Veränderung der Elementarqualitäten basierende nosologische Modell nahe legen würde. Andererseits muss auch eine unphysiologische Ernährung in Betracht gezogen werden, da der pathologische Prozess der Umkehr der Synthese der Gewebe durch eine Störung derselben ausgelöst werden kann (83e2: *καὶ ταῦτα μὲν δὴ πάντα* (sc. die Säfte) *νόσων ὄργανα γέγονεν, ὅταν αἷμα μὴ ἐκ τῶν σιτίων καὶ ποτῶν πληθύσῃ κατὰ φύσιν*).

Die Zerfallsprodukte – also Schlackenstoffe (Platon verwendet aufgrund des geschilderten pathophysiologischen Ablaufes den Begriff *ἡ τηκεδών* und nicht *τὸ περίττωμα*) – des Muskels gelangen in die Gefäße und bilden mit Atemluft viel Blut pathologischer Zusammensetzung, d.h. die normale Zusammensetzung des Blutes wird zerstört. Es treten Säfte unterschiedlicher Qualität mit Bezug auf Farbe und Geschmack (bitter - scharf - salzig) auf und Platon nennt auch sogleich die dazugehörigen Säfte: Galle (*χολή*) – Lymphe (*ιχώρ*) – Schleim (*φλέγμα*): 82e2: *ὅταν γὰρ τηκομένη σὰρξ ἀνάπαλιν εἰς τὰς φλέβας τὴν τηκεδὸνα ἐξίῃ, τότε μετὰ πνεύματος αἷμα πολὺ τε καὶ παντοδαπὸν ἐν ταῖς φλεψὶ χρώμασι καὶ πικρότησι ποικιλλόμενον, ἔτι δὲ ὀξείαις καὶ ἀλμυραῖς δυνάμεσι, χολὰς καὶ ιχώρας καὶ φλέγματα παντοῖα ἴσχει*.

Wichtig ist festzustellen, dass von unterschiedlichen Arten der einzelnen Säfte gesprochen und im Gegensatz zu seinen Vorgängern auch die Lymphe (*ὁ ιχώρ*) als pathologischer Saft genannt wird. Die Vorstellung, Galle entstünde aus Muskel, weist auf einen Einfluss der westgriechischen medizinischen Schule hin, hat doch schon vor Platon Philolaos von Kroton diese Lehre vertreten und bemerkenswerter Weise die Galle als Lymphe (*ιχώρ*) des Fleisches bezeichnet (siehe oben).

Durch Verteilung dieser Säfte über das Gefäßsystem werden die schädlichen Auswirkungen schließlich im gesamten Körper wirksam (83a1: *φέρεται πάντῃ διὰ τῶν φλεβῶν* (...) *τῶι*

συνεστῶτι δὲ τοῦ σώματος καὶ μένοντι κατὰ χώραν πολέμια, διολλύντα καὶ τήκοντα). Die Säfte führen also über den Blutweg zu einer generalisierten Störung des Körpers, zu seiner Auflösung. Ein ähnliches Modell liegt der modernen Vorstellung zum Abbau körpereigenen Eiweißes in der Sepsis zugrunde. Dieses Phänomen wird auch **Autokannibalismus** des Körpers bezeichnet und durch im Blut zirkulierende, durch verschiedene Erkrankungen, wie die **Sepsis** und Malignome, ausgelöste Mediatoren – also „Säften“ nach den Vorstellungen der antiken Nosologen – verursacht.

5.3.2.1. Die verschiedenen Formen der Galle

Galle entsteht also aus zerfallendem Muskel. Da der Muskel selbst aus Blut entstanden ist (siehe Kapitel über die Gewebe und das Blut), wird sie folgerichtig auch als altes Blut bezeichnet (85d6: *χολή φύσει παλαιὸν αἷμα γεγονυῖα καὶ πάλιν ἐκ τῶν σαρκῶν εἰς τοῦτο τετηκνῖα*). Abhängig vom Alter des zerfallenden Muskels und der Art der beigemischten Elementarqualitäten entstehen zudem unterschiedliche Formen von Galle; so wird die schwarze und gelbe Galle auch namentlich genannt. Die Beschreibung im Text ist nicht ganz klar, meines Erachtens nennt Platon auch **Varianten der schwarzen Galle**, die eine eher rötliche (*χρῶμα ἐρυθρότερον*) bzw. grünliche (*χρῶμα χλοῶδες*) Farbe aufweisen. Folgende Tabelle versucht die Qualitäten der im Timaios genannten Galletypen zusammenzufassen:

Bezeichnung	Quelle	Farbe	Eigenschaften	Bemerkungen
schwarze Galle (<i>μέλαινα χολή</i>)	altes Fleisch	schwarz	bitter (<i>πικρόν</i>) heiß, feucht	
—,,—	—,,—	—,,—	scharf (<i>ὄξύ</i>) heiß, feucht	Beimengung scharfer Bestandteile
—,,—	—,,—	rötlicher (<i>ἐρυθρότερον</i>)	bitter heiß, feucht	mit Blut vermischt
—,,—	—,,—	grünlich (<i>χλοῶδες</i>)	bitter heiß, feucht	schwarze Farbe der rötlichen Galle beigemischt
gelbe Galle (<i>ξανθή χολή</i>)	junges Fleisch	gelb	bitter heiß, feucht	

(83a5: *ὅσον μὲν οὖν ἂν παλαιότατον ὄν τῆς σαρκὸς τακῆι, δύσπεπτον γιγνόμενον μελαίνει μὲν ὑπὸ παλαιᾶς συγκαύσεως, διὰ δὲ τὸ πάντη διαβεβρωῖσθαι πικρόν ὄν παντὶ χαλεπὸν προσπίπτει*

τοῦ σώματος ὅσον ἂν μήπω διεφθαρμένον ἦι, καὶ τοτὲ μὲν ἀντὶ τῆς πικρότητος ὀξύτητα ἔσχεν τὸ μέλαν χρώμα, ἀπολεπτυνθέντος μᾶλλον τοῦ πικροῦ, τοτὲ ἡ πικρότης αὐτὴ βαφεῖσα αἷματι χρώμα ἔσχεν ἐρυθρότερον, τοῦ δὲ μέλανος τούτῳ συγκεραυνμένου χλοῶδες· ἔτι δὲ συμμειγνύται ξανθὸν χρώμα μετὰ τῆς πικρότητος, ὅταν νέα συντακῆι σὰρξ ὑπὸ τοῦ περι τὴν φλόγα πυρός)

Platon thematisiert das Problem, Säfte unterschiedlicher Eigenschaften eine einheitliche Bezeichnung zu geben, einen Überbegriff zu abstrahieren. Die Begründung liegt offensichtlich im Muskelfleisch als gemeinsamem Ursprungsort. Zur Erkenntnis der Gemeinsamkeiten der Galle genannten Säfte scheinen aber schon seine Vorgängern gelangt zu sein (83b8: καὶ τὸ μὲν κοινὸν ὄνομα πᾶσιν τούτοις ἢ τινες ἰατρῶν που χολὴν ἐπωνόμασαν, ἢ καὶ τις ὢν δυνατὸς εἰς πολλὰ μὲν καὶ ἀνόμοια βλέπειν, ὁρᾶν δὲ ἐν αὐτοῖς ἓν γένος ἐνὸν ἄξιον ἐπωνυμίας πᾶσιν).

So finden wir auch in der thukydeischen Beschreibung der Seuche in Athen einen Hinweis, dass von den Ärzten verschiedene Formen von Galle unterschieden wurden (*Hist. II 49,3: καὶ ὁπότε ἐς τὴν καρδίαν στηρίζειεν (sc. ἡ νόσος), ἀνέστρεφέ τε αὐτὴν καὶ ἀποκαθάρσεις χολῆς πᾶσαι ὅσαι ὑπὸ ἰατρῶν ὠνομασμένοι εἰσὶν ἐπήισαν*) und in den dem CH zugeordneten Schriften *prognosticon* und *epidemiae I und III* werden ebenfalls unterschiedliche Gallearten genannt (z.B. *ὑπέρυθρα, ἰώδεα, ὑπόξανθα*).¹⁵⁵

5.3.2.2. Formen der Lymphe und die Synthese verschiedener Schleimtypen

Lymphflüssigkeit (ἰχώρ) kann aus Blut aber auch aus schwarzer Galle entstehen, die einen scharfen Geschmack aufweist (zweiter Typ der in oben angegebener Tabelle aufgeführten Galleformen). Erstere ist mild (*πρᾶιος*), zweitere aggressiv (*ἄγριος*). Lymphflüssigkeit ihrerseits ist der Ausgangsstoff für die Synthese **unterschiedlicher Schleimarten (φλέγμα)**:

scharfer Schleim (ὀξύ φλέγμα): Wenn die aus schwarzer Galle entstandene aggressive Lymphe eine Mischung mit einer salzigen Elementarqualität (*ἀλμυρᾷ δυνάμει*) eingeht, entsteht scharfes Phlegma (83c5: *ἰχώρ δέ, ὁ μὲν αἵματος ὀρός πρᾶιος, ὁ δὲ μελαίνης χολῆς ὀξείας τε ἄγριος, ὅταν συμμειγνύηται διὰ θερμότητα ἀλμυρᾷ δυνάμει· καλεῖται δὲ ὀξύ φλέγμα τὸ τοιοῦτον*).

¹⁵⁵ siehe auch Fredrich, C., Hippokratische Untersuchungen, Berlin 1899, 43f.

weißer Schleim (λευκὸν φλέγμα): Aus dem Zersetzungsprodukt des jungen Fleisches, der gelben Galle also, entsteht unter Mitwirkung von Luft hingegen weißes Phlegma, wobei sich die Farbe aus der, durch Einschluss von Luft bedingten, Bildung kleinster Blasen erklärt (83c7: τὸ δ' αὖ μετ' αἰέρος τηκόμενον ἐκ νέας καὶ ἀπαλῆς σαρκός, τούτου δὲ ἀνεμωθέντος καὶ συμπεριληφθέντος ὑπὸ ὑγρότητος, καὶ πομφολύγων συστασῶν ἐκ τοῦ πάθους τούτου καθ' ἑκάστην μὲν ἀοράτων διὰ σμικρότητα, συναπασῶν δὲ τὸν ὄγκον παρεχομένων ὁρατὸν, χρῶμα ἔχουσῶν διὰ τὴν τοῦ ἀφροῦ γένεσιν ἰδεῖν λευκόν, ταύτην πᾶσαν τηκεδὸνα ἀπαλῆς σαρκός μετὰ πνεύματος συμπλακείσαν λευκὸν φλέγμα φαμέν).

Aus frischem Schleim entstehen die Ausscheidungsprodukte des Körpers, wie auch Schweiß und Tränen (83d7: φλέγματος δὲ αὖ νέου συνισταμένου ὁρὸς ἰδρῶς καὶ δάκρυον, ὅσα τε ἄλλα τοιαῦτα σώματα τὰ καθ' ἡμέραν χεῖται καθαιρόμενα).

An Krankheiten, die durch diesen zweiten pathophysiologischen Mechanismus bewirkt werden, beschreibt Platon sehr anschaulich eine **Gangrän** an den Extremitäten. Das Hauptgewicht der nosologischen Betrachtung liegt dabei auf der gestörten Verbindung zwischen Muskel und Knochen durch das zerstörte Periost. Die Vorstellung, damit sei die Ernährung des Knochens nicht mehr möglich, entspricht auch heutigen Vorstellungen. In der Folge löst sich der Muskel vom Knochen, eine (trockene) Gangrän entsteht, die die Sehnen frei sichtbar macht: 84a1: τὸ δὲ δὴ σάρκας ὀστοῖς συνδοῦν ὅπῃ ἂν νοσήσῃ, καὶ μηκέτι αὐτὸ ἐξ ἐκείνων ἅμα καὶ νεύρων ἀποχωριζόμενον ὀστῶι μὲν τροφή, σαρκὶ δὲ πρὸς ὀστοῦν γίνεται δεσμός, ἀλλ' ἐκ λιπαροῦ καὶ λείου καὶ γλίσχρου τραχὺ καὶ ἀλμυρὸν ἀνχμῆσαν (...), τότε ταῦτα πάσχον πᾶν τὸ τοιοῦτον καταψήχεται μὲν αὐτὸ πάλιν ὑπὸ τὰς σάρκας καὶ τὰ νεῦρα, ἀφιστάμενον ἀπὸ τῶν ὀστέων, αἱ δ' ἐκ τῶν ριζῶν συνεκπίπτουσαι τὰ τε νεῦρα γυμνὰ καταλείπουσι καὶ μετὰ ἄλμης .

5.3.3. Das Pneuma und die Platonische Lehre von den Säften II

Platon entwickelt noch ein drittes nosologisches Konzept, welches die Säftelehre weiter ausbaut und das Pneuma in das pathophysiologische Modell mit einbezieht.

Als krankheitsauslösende Faktoren werden neben dem Pneuma auch Schleim und Galle genannt (84c8 τρίτον δ' αὖ νοσημάτων εἶδος τριχῆι δεῖ διανοεῖσθαι γινόμενον, τὸ μὲν ὑπὸ πνεύματος, τὸ δὲ φλέγματος, τὸ δὲ χολῆς).

5.3.3.1. Pneuma

Mit **Pneuma** (*τὸ πνεῦμα*) bezeichnet Platon einerseits die im Körper befindliche Atemluft, die für die Kühlung verwendet wird (siehe Kapitel Physiologie der Lunge), andererseits Gase, die im Körper selbst durch Zersetzung von Fleisch entstehen (84e2: *πολλάκις δ' ἐν τῷ σώματι διακριθείσης σαρκὸς πνεῦμα ἐγγενόμενον*). Für die Produktion von weißem Schleim hingegen wurde Umgebungsluft (*ὁ ἀήρ*) verwendet, sodass Platon offensichtlich ähnlich wie der Autor von *de flatibus* die verschiedenen gasförmigen Substanzen in seinen nosologischen Konzepten differenziert einsetzt.

Pneuma wird krankheitsrelevant, wenn die Atemwege der Lunge durch Flüsse (von Schleim?) verstopft sind. Die Luft wird deshalb ungleichmäßig im Körper verteilt, die Kühlfunktion wird nicht im gesamten Organismus erfüllt. Dadurch treten an nicht gekühlten Partien Fäulnisprozesse auf, in den Arealen mit zu viel Luft kommt es über Zerfallsprozesse zu unterschiedlichen, schmerzhaften schweißtreibenden Erkrankungen (84d2: *ὅταν μὲν γὰρ ὁ τῶν πνευμάτων τῷ σώματι ταμίας πλεύμων μὴ καθαρὰς παρέχηι τὰς διεξόδους ὑπὸ ῥευμάτων φραχθείς, ἔνθα μὲν οὐκ ἰόν, ἔνθα δὲ πλεῖον ἢ τὸ προσήκον πνεῦμα εἰσιὸν τὰ μὲν οὐ τυγχάνοντα ἀναψυχῆς σήπει, τὰ δὲ τῶν φλεβῶν διαβιαζόμενον καὶ συνεπιστρέφον αὐτὰ τήκόν τε τὸ σῶμα εἰς τὸ μέσον αὐτοῦ διάφραγμα τ' ἴσχον ἐναπολαμβάνεται, καὶ μυρία δὴ νοσήματα ἐκ τούτων ἀλγεινὰ μετὰ πλήθους ἰδρώτος πολλάκις ἀπείργασται*).

Durch die Behinderung des Flusses der durch Zerfall des Fleisches entstandenen Gase entstehen Schmerzen, besonders im Bereich der Sehnen. Diese können durch Schwellung der großen Körpersehnen im Bereich der Schultern (*οἱ ἐπίτονοι*) und der mit ihnen in Verbindung stehenden Sehnen **tetanische Verkrampfungen** und **Opisthotonus** hervorrufen (84e2: *πολλάκις δ' ἐν τῷ σώματι διακριθείσης σαρκὸς πνεῦμα ἐγγενόμενον καὶ ἀδυνατοῦν ἔξω πορευθῆναι τὰς αὐτὰς τοῖς ἐπεισεληλυθόσιν ὠδῖνας παρέσχει, μεγίστας δὲ, ὅταν περὶ τὰ νεῦρα καὶ τὰ ταύτηι φλέβια περιστὰν καὶ ἀνοιδήσαν τοὺς τε ἐπιτόνους καὶ τὰ συνεχῆ νεῦρα οὕτως εἰς τὸ ἐξόπισθεν κατατείνηι τούτοις· ἅ δὴ καὶ ἀπ' αὐτοῦ τῆς συντονίας τοῦ παθήματος τὰ νοσήματα **τέτανοί τε καὶ ὀπισθότονοι** προσερρήθησαν*). Diese Erkrankungen würden durch Heilmittel nur verschlechtert, Besserung bringe nur hohes Fieber (84e9: *ὦν καὶ τὸ φάρμακον χαλεπὸν· πυρετοὶ γὰρ οὖν δὴ τὰ τοιαῦτα ἐπιγιγνόμενοι μάλιστα λύουσιν*). Eine Feststellung die wir mit ähnlichen Worten auch im CH finden können (*Aph. 4, IV 522,12 L: ὑπὸ σπασμοῦ ἢ τετάνου ἐχομένῳ πυρετὸς ἐπιγενόμενος λύει τὸ νόσημα*), wie auch die Beschreibung des Krankheitsbildes in der Schrift *de internis affectionibus* an die Worte im Timaeus erinnern (VII. 300,6 L: *ὁ δὲ ὀπισθότονος τὰ μὲν ἄλλα πάσχει πλήθος τὰ αὐτὰ· γίνεται δὲ ὅταν τοὺς ἐν*

τῶι ἀυχένι τένοντας τοὺς ὀπισθεν νοσήσει (...) οὗτος ἔλκεται ἐς τοῦπισθεν, καὶ ὑπὸ τῆς ὀδύνης τὸ μετάφερον καὶ τὰ στήθεα οἰμώζει).

Dass es sich bei den in diesen Passagen beschriebenen Erkrankungen um den auch heute so genannten **Tetanus** handelt, geht aus der Beschreibung in der Schrift *de internis affectionibus* aus dem CH klar hervor, gehen doch dem Opisthotonus Infektionen im Bereich der Halses, fieberhafte Erkrankungen des Kopfes oder Verletzungen voraus (VII 300,8 L: *νοσέει δὲ ὑπὸ κυάγχης ἢ σταφυλῆς ἢ τῶν ἀμφιβραγχίων ἐμπύων γενομένων· ἐνίοισι δὲ καὶ ἀπὸ τῆς κεφαλῆς πυρετῶν ἐπιγενομένων σπασμὸς ἐπιγίνεται· ἤδη δὲ καὶ ὑπὸ τρωμάτων*), die als Eintrittsquelle von Krankheitserregern gelten. Bei den im CH beschriebenen Tetanus und Opisthotonus handelt es sich um das gleiche Krankheitsbild, allerdings unterschiedlicher Mortalität: Der Tetanus weise eine geringere Sterblichkeit auf (VII 300,18 L: *ὅδε δὲ ὁ τέτανος ἦσσον θανατώδης ἢ ὁ προσθεν* (sc. ὁ ὀπισθότονος), *γίνεται δὲ ἀπὸ τῶν αὐτῶν*).

Die Erkrankung zeichnet sich durch die typische namengebende Krampfneigung aus, durch die auch der typische Opisthotonus auftreten kann. Durch Fieber kann diese Erkrankung allerdings nicht geheilt werden. Interessanter Weise wurde eine Fiebertherapie für andere Infektionskrankheiten, wie die durch den Syphiliserreger ausgelöste progressive Paralyse, beschrieben (Wagner Jauregg; Nobelpreis für Medizin 1927) und auch erfolgreich angewandt.

5.3.3.2. Phlegma

Die Entstehung von **weißem Schleim** (*φλεγμα λευκόν*) aus dem Zerfall jungen Fleisches wurde bereits im zweiten nosologischen Modell beschrieben. Außerhalb des Körpers verursacht er unterschiedliche **Hauterkrankungen**, die auf Grund der ungenauen Beschreibung nicht näher einer modernen pathologischen Entität zugeordnet werden können (85a1: *τὸ δὲ λευκὸν φλέγμα (...) ἔξω δὲ τοῦ σώματος ἀναπνοᾶς ἴσχον (...) καταποικίλλει δὲ τὸ σῶμα λεύκας ἀλφούς τε καὶ τὰ τούτων συγγενῆ νοσήματα ἀποτίκτον*), wobei wegen der weißlichen Verfärbung der Haut aber auch an die Lepra (Aussatz) gedacht werden muss.

Scharfer und salziger Schleim (*φλέγμα ὄξυ καὶ ἀλμυρόν*) ist die Ursache aller **katarrhalischer Erkrankungen** (85b2: *φλέγμα δ' ὄξυ καὶ ἀλμυρόν πηγὴ πάντων νοσημάτων ὅσα γίνονται καταρροϊκά*). Die Bezeichnungen der einzelnen Krankheitsbilder ist durch den

Wirkort des Schleimes gegeben (85b4: *διὰ δὲ τοὺς τόπους εἰς οὓς ρεῖ παντοδαπούς ὄντας παντοῖα ὀνόματα εἴληφεν*), sie werden aber im Timaeus nicht genannt.

5.3.4. Galle

Alle Entzündungsprozesse sind durch die Wirkung der unterschiedlichen **Galleformen** bedingt (85b5: *ὅσα δὲ φλεγμαίνειν λέγεται τοῦ σώματος, ἀπὸ τοῦ κάεσθαι τε καὶ φλέγεσθαι, διὰ χολὴν γέγονε πάντα*). Mit dieser Vorstellung zur Ursache von Entzündungen steht Platon im Gegensatz zur koischen Lehre und auch der der Naturphilosophen. So nennt der Autor der Schrift *de affectionibus* als Ursache von Halsentzündungen und der Pneumonie das Phlegma, der Phrenitis, der Pleuritis und der Peripneumonie das Phlegma und die Galle (VI 212,4 L: *ἦν δὲ τὰ παρὰ τὴν φάρυγγα φλεγμαίνη, ἀναγαργαρίστοις χρῆσθαι· γίνεται δὲ καὶ ταῦτα ὑπὸ φλέγματος*; VI 216,14 L: *ἡ δὲ νοῦσος αὕτη (sc. ἡ περιπλευμονίη) γίνεται, ὅταν ἐκ τῆς κεφαλῆς φλέγμα ἀθροῦν ῥύηι ἐς τὸν πλεύμονα*. VI 220,8 L: *τῶν δύο κεκινημένων τοῦ φλέγματός τε καὶ τῆς χολῆς (...) τό τε φλέγμα καὶ ἡ χολὴ προσπίπτει τοῦ σώματος ἢ ἂν τύχη, καὶ γίνεται ἡ πλευρίτις, ἡ φρενίτις, ἡ περιπλευμονίη*) und für Philolaos von Kroton, der wie Platon die Galle aus dem Fleisch entstehen ließ, ist es wieder das Phlegma, das Entzündungen auslöst (AL XVIII 44: *ἀπὸ τοῦ φλέγειν φλέγμα εἰρήσθαι· ταύτηι δὲ καὶ τὰ φλεγμαίνοντα μετοχήι τοῦ φλέγματος φλεγμαίνει*). Diese Meinung wurde nach dem Zeugnis des Soranus auch von Demokrit vertreten (68 A 159 DK: *ἡ φλεγμονὴ κέκληται μὲν ἀπὸ τοῦ φλέγειν καὶ οὐχ, ὡς Δημόκριτος εἴρηκεν, ἀπὸ τοῦ αἵτιον εἶναι τὸ φλέγμα*).

Geschwüre (φύματα) an der Körperoberfläche entstehen nach dem platonischen Modell dann, wenn die Galle mit Luft in Kontakt treten kann, anderenfalls treten unterschiedliche **fiebrhafte Erkrankungen (πυρίκαυτα νοσήματα)** auf (85b7: *λαμβάνουσα μὲν οὖν ἀναπνοὴν ἔξω παντοῖα ἀναπέμπει φύματα ζέουσα, καθειργνυμένη δ' ἐντὸς πυρίκαυτα νοσήματα πολλὰ ἐμποιεῖ*).

Spezifische Erkrankungen entstehen auch, wenn Galle mit anderen Säften in Kontakt tritt und nicht an die Oberfläche des Körpers gelangen kann:

5.3.4.1. Galle und reines Blut

Wie im Kapitel über das Blut gezeigt wurde, sind in diesem „Saft“ Fasern – wir haben sie als Fibrinogen nach moderner physiologischer Vorstellung identifiziert - enthalten, die für die Gerinnung verantwortlich sind. Gelangt nun Galle in das Blut, gerinnt sie – Galle ist ja nach Platons Vorstellung altes Blut – durch die Wirkung der Fasern und wird dadurch abgekühlt. Als Folge tritt **Kältegefühl und Schüttelfrost** (*ὁ χειμών, ὁ τρόμος*) auf (85d5: *ταύτην δὴ τὴν δύναμιν ἔχουσῶν ἰνῶν ἐν αἵματι χολὴ φύσει παλαιὸν αἷμα γεγονυῖα καὶ πάλιν ἐκ τῶν σαρκῶν εἰς τοῦτο τετηκυῖα, θερμὴ καὶ ὑγρὰ κατ' ὀλίγον τὸ πρῶτον ἐμπίπτουσα πήγνυται διὰ τὴν τῶν ἰνῶν δύναμιν, πηγνυμένη δὲ καὶ βίαια κατασβεννυμένη χειμῶνα καὶ τρόμον ἐντὸς παρέχει*).

Tritt aber zu viel Galle in das Blut über, können die Fasern die thermischen Auswirkungen der heißen Galle nicht eindämmen, sie werden selbst in ihrer physiologischen Zusammensetzung gestört (85e2: *πλείων δ' ἐπιρρέουσα, τῆι παρ' αὐτῆς* (sc. *τῆς χολῆς*) *θερμότητι κρατήσασα τὰς ἴνας εἰς ἀταξίαν ζέσασα διέσεισεν*). Die Folge ist eine **Störung der Blutgerinnung** im Sinne einer **Hämophilie und Thrombophilie**. Zudem können, wenn zu viel Fasern auftreten, Symptome eines **Hyperviskositätssyndromes** auftreten (85c2: *μέγιστον* (sc. *νόσημα ποιεῖ*) *δέ, ὅταν αἵματι καθαρῶι συγκερασθεῖσα τὸ τῶν ἰνῶν γένος ἐκ τῆς ἑαυτῶν διαφορῆι τάξεως, αἱ διεσπάρησαν μὲν εἰς αἷμα, ἵνα συμμέτρως λεπτότητος ἴσχοι καὶ πάχους καὶ μήτε διὰ θερμότητα ὡς ὑγρὸν ἐκ μανοῦ τοῦ σώματος ἐκρέοι, μήτ' αὖ πυκνότερον δυσκίνητον ὃν μόλις ἀναστρέφοιτο ἐν ταῖς φλεψίν*). Es ist also die Wärme (*διὰ θερμότητα*) der Galle, die zur Ungerinnbarkeit des Blutes (*ὡς ὑγρὸν*) führt und so das Blut spontan aus dem Körper, als ob er porös wäre, austreten lässt (wir haben oben gezeigt, dass Wärme für den flüssigen Zustand des Blutes verantwortlich ist, zu große Wärme führt somit folgerichtig zu seiner Ungerinnbarkeit). Der gegenteilige Effekt, die Störung der Fließeigenschaft des Blutes im Sinne einer Hyperviskosität und Thrombophilie wird von Platon genannt, aber in seinen pathophysiologischen Zusammenhängen nicht detailliert dargestellt. Die Beschreibung der beiden Krankheitsbilder kommt modernen Vorstellungen zur Pathophysiologie dieser Bluterkrankungen überraschend nahe: Eine Hypofibrinogenämie, wie sie bei verschiedensten Erkrankungen, so auch bei schwersten Entzündungen (Sepsis) im Rahmen einer Verbrauchskoagulopathie auftritt, kann zu Haut- und Schleimhautblutungen führen (Abb. 40). Andererseits führt eine Hyperfibrinogenämie zu einer Störung des Blutflusses.

Falls die Auswirkungen der Galle auf das Blut überwiegen, tritt über eine Störung des Markes der Tod ein, anderenfalls wird sie durch die Kräfte der Fasern bezwungen und über den ganzen

Körper oder über den Darm ausgeschieden, wobei **Durchfallserkrankungen** die Folge sind (85e4: *καὶ εἰάν μὲν ἰκανὴ διὰ τέλους κρατῆσαι γένηται, πρὸς τὸ τοῦ μυελοῦ διαπεράσασα* (sc. ἡ χολή) *γένος κάουσα ἔλυσεν τὰ τῆς ψυχῆς (...) πείσματα, ὅταν δ' ἐλάττων ἦι τό τε σῶμα ἀντίσχηι τηκόμενον, αὐτὴ κρατηθεῖσα ἢ κατὰ πᾶν τὸ σῶμα ἐξέπεσεν, ἢ διὰ τῶν φλεβῶν εἰς τὴν κάτω συνωσθεῖσα ἢ τὴν ἄνω κοιλίαν (...), διαρροίας καὶ δυσεντερίας καὶ τὰ τοιαῦτα νοσήματα πάντα παρέσχετο).*

5.3.4.2. Schwarze Galle und weißer Schleim: Die Epilepsie und Platons Auseinandersetzung mit dem Autor der Schrift *de morbo sacro*

Eine Mischung von schwarzer Galle mit weißem Schleim führt nach Platon zu einer Störung der Hirnfunktion, die im Schlaf weniger stark ausgeprägt ist, bei wachen Patienten aber die „heilige“ Krankheit, die Epilepsie, auslöst. Platon betont die Angemessenheit (*ἐνδικιώτατα ἱερὸν λέγεται*) der Bezeichnung heilig für diese Erkrankung mit der Begründung, dass die heilige Substanz – das Gehirn – betroffen sei (85a5: *μετὰ χολῆς δὲ μελαίνης κερασθὲν* (sc. τὸ λευκὸν φλέγμα) *ἐπὶ τὰς περιόδους τε τὰς ἐν τῇ κεφαλῇ θειοτάτας οὔσας ἐπισκεδαννύμενον καὶ συνταράττον αὐτάς, καθ' ὕπνον μὲν ἰὸν πραιύτερον, ἐγρηγορόσιν δὲ ἐπιτιθέμενον δυσπαλλακτότερον· νόσημα δὲ ἱερᾶς ὃν φύσει ἐνδικιώτατα ἱερὸν λέγεται*). D.h. die Bezeichnung heilig impliziert für Platon keine „übernatürliche“ Krankheitsursache, das Leiden sei vielmehr durch die Wirkung der beiden Säfte schwarze Galle und weißer Schleim bedingt.

Man hat den Eindruck, diese Äußerungen sind eine bewusste Replik auf Bemerkungen aus der Schrift *de morbo sacro*, in der die Bezeichnung heilig für dieses Leiden strikt abgelehnt wird (VI 364,9 L: *τὸ δὲ νόσημα τοῦτο οὐδὲν τί μοι δοκεῖ θεϊότερον εἶναι τῶν λοιπῶν, ἀλλὰ φύσιν ἔχει ἣν καὶ τὰ ἄλλα νοσήματα, καὶ πρόφασιν ὅθεν ἕκαστα γίνεται*). Auffällig ist auch die Argumentation des Autors: die Krankheit befallt nur Phlegmatiker, wäre sie heilig, wären auch Choleriker betroffen (VI 364,20 L: *ἕτερον δὲ μέγα τεκμήριον ὅτι οὐδὲν θεϊότερόν ἐστι τῶν λοιπῶν νοσημάτων· τοῖσι γὰρ φλεγματώδεσι φύσει γίνεται· τοῖσι δὲ χολώδεσιν οὐ προσπίπτει· καίτοι εἰ θεϊότερόν ἐστι τῶν ἄλλων, τοῖσιν ἅπασιν ὁμοίως ἔδει γίνεσθαι τὴν νοῦσον ταύτην, καὶ μὴ διακρίνειν μήτε χολώδεα μήτε φλεγματώδεα*). Diese Worte klingen wie eine Antwort auf Platons Modell zur Epilepsiegenese durch Phlegma und Galle.

Bemerkenswert sind auch die Äußerungen des **Aristoteles** zur Epilepsie, da sie in gewisser Hinsicht ebenfalls als Reaktion auf die Vorstellungen Platons interpretiert werden können:

Die Epilepsie zeige Ähnlichkeiten zum Schlaf, deshalb trete sie bei vielen Menschen auch im Schlaf auf, im wachen Zustand nie! – d.h. Aristoteles vertritt hier genau die gegenteilige Ansicht seines Lehrers. (*Somn. Vig.* 457a8: ὁμοιον γὰρ ὁ ὕπνος ἐπιλήψει, καὶ ἔστι τρόπον τινὰ ὁ ὕπνος ἐπίληψις. διὸ καὶ συμβαίνει πολλοῖς ἢ ἀρχὴ τούτου τοῦ πάθους καθεύδουσιν, καὶ καθεύδοντες μὲν ἀλίσκονται, ἐγρηγορότες δ' οὐ).

Für Platon sind es also die Auswirkungen der beiden Säfte schwarze Galle und weißer Schleim im Gehirn, die die Epilepsie auslösen. Das Gehirn ist auch für den Autor der Schrift *de morbo sacro* betroffen (VI 366,5 L: ἀλλὰ γὰρ αἴτιος ὁ ἐγκέφαλος τούτου τοῦ πάθους), allerdings auf andere Weise: Es ist eine durch Schleim (φλέγμα) aus dem Kopf gestörte Verteilung von Atemluft, die diese Erkrankung auslöst. Ein ungestörter Fluss des Pneuma ist Voraussetzung für Gesundheit, ist dieser in einem Teil des Körpers gestört, tritt dort eine spezifische Erkrankung auf (VI 368,1 L: καὶ κατὰ ταύτας δὲ τὰς φλέβας καὶ ἐπαγόμεθα τὸ πολὺ τοῦ πνεύματος· αὗται γὰρ ἡμῖν εἰσὶν ἀναπνοαὶ τοῦ σώματος τὸν ἥερα ἐς σφᾶς ἔλκουσαι, καὶ ἐς τὸ σῶμα τὸ λοιπὸν ὀχετεύουσι κατὰ τὰ φλέβια, καὶ ἀναψύχουσι καὶ πάλιν ἀφιάσιν. οὐ γὰρ οἶόν τὸ πνεῦμα στήναι, ἀλλὰ χωρεῖ ἄνω τε καὶ κάτω· ἦν γὰρ στήι που καὶ ἀποληφθῆι, ἀκρατὲς γίνεται ἐκεῖνο τὸ μέρος ὅπου ἂν στήι). Die Epilepsie tritt auf, falls der Schleim nicht nach unten ins Herz gelangen kann, sondern in die Venen übertritt (VI 372,4: ἦν δὲ τούτων μὲν τῶν ὁδῶν ἀποκλεισθῆι, ἐς δὲ τὰς φλέβας, ἃς προείρηκα, τὸν κατάρροον ποιήσεται, ἄφωνος γίνεται καὶ πνίγεται, καὶ ἀφρὸς ἐκ τοῦ στόματος ἐκρεῖ, καὶ οἱ ὀδόντες συνηρείκασιν, καὶ αἱ χεῖρες συσπῶνται, καὶ τὰ ὄμματα διαστρέφονται, καὶ οὐδὲν φρονέουσιν, ἐνίοισι δὲ καὶ ὑποχωρεῖ ἢ κόπρος κάτω). Im Gegensatz zu Platon gibt dieser Arzt eine eindrucksvolle und exakte Schilderung des Anfalls mit Bewusstseinsverlust, Atemstillstand, Krämpfen an Mund und Händen, sowie eine Störung der Augenmotorik, *Secessus alvi* und Auftreten von Schaum vor dem Mund. Der Autor ist auch der Meinung, diese Krankheit habe ihre Ursache bereits in der Embryonalentwicklung (VI 368,11 L: ἄρχεται δὲ φύεσθαι ἐπὶ τοῦ ἐμβρύου ἔτι ἐν τῇ μήτρῃ ἐόντος).

Im CH finden wir noch eine weitere Ursache dieser Erkrankung genannt, die gewisse Ähnlichkeiten zur Vorstellung des Aristoteles, aber auch des Autors der Schrift *de sacro morbo* aufweist: An Aristoteles erinnert die Bezugnahme auf den Schlaf als Erklärungsmodell für die Erkrankung (*Flat.*, VI 110,20 L: ὅτι δὲ ταῦτα οὕτως ἔχει, πολλὰ τὰ μαρτυρόντα· πρῶτον μὲν, ὅπερ ἅπασιν ζώοις κοινόν ἐστι, ὁ ὕπνος, οὗτος μαρτυρεῖ τοῖς εἰρημένοισιν), an *de sacro morbo* die Behinderung des Flusses in den Gefäßen, dort des Pneumas, hier des Blutes.

Es ist die Schrift *de flatibus*, in der, wie für die Schlaganfälle, so auch für die Epilepsie die Krankheitsursache in den im Körper vorhandenen gasförmigen Strukturen (*φύσαι, πνεῦμα*) gesehen wird (VI 110,6 L: *αἱ δὲ ἀποπληξίαι γίνονται διὰ τὰς φύσας*; VI 110,14 L: *δοκεῖ δέ μοι καὶ τὴν ἱερὴν καλεομένην νοῦσον τοῦτο εἶναι τὸ παρεχόμενον*). Für diesen Autor ist es aber nicht das Gehirn, das gestört wird, sondern das Blut, das er in Anlehnung an Empedokles (31 B 105 DK: *αἷμα γὰρ ἀνθρώποις περικάρδιόν ἐστι νόημα*) für die höheren Leistungen des Geistes verantwortlich macht (VI 110,16 L: *ἡγεῦμαι δὲ οὐδὲν ἔμπροσθεν οὐδενὶ εἶναι μᾶλλον τῶν ἐν τῷ σώματι συμβαλλόμενον ἐς φρόνησιν ἢ τὸ αἷμα*). Störungen der blutgebundenen kognitiven Funktionen treten somit folgerichtig bei Störung der Struktur des Blutes ein (VI 110,19 L: *ἑτεροιομένου δὲ τοῦ αἵματος μεταπίπτει καὶ ἡ φρόνησις*). Die Störung des Blutes erfolgt in diesem Modell durch das Pneuma, das durch Druck auf die großen Gefäße Unregelmäßigkeiten des Blutflusses bis hin zum Stillstand bewirkt und so die Epilepsie auslöst (VI 112,13 L: *φημί δὲ τὴν ἱερὴν νοῦσον ὧδε γίνεσθαι· ὅταν πνεῦμα πολὺ κατὰ πᾶν τὸ σῶμα παντὶ τῷ αἵματι μιχθῆι, πολλὰ ἐμφράγματα γίνεται πολλαχῆ κατὰ τὰς φλέβας· ἐπειδὴν οὖν ἐς τὰς παχείας καὶ πολυαίμους φλέβας πολὺς ἀῆρ βρίσηι, βρίσας δὲ μείνηι, κωλύεται τὸ αἷμα διεξιέναι*). Abhängig von der Art der Flussänderung treten unterschiedliche Beschwerden, die den Symptomen der Epilepsie entsprechen, auf (VI 112,18 L: *ἀνομοίης δὲ τῆς πορείης τῷ αἵματι διὰ τοῦ σώματος γενομένης, παντοῖα αἱ ἀνομοιότητες· πᾶν γὰρ τὸ σῶμα πανταχόθεν ἔλκεται καὶ τετίνακται τὰ μέρη τοῦ σώματος (...) διαστροφαί τε παντοῖαι παντοίως γίνονται (...) ἀναίσθητοι πάντων εἰσίν, κωφοί τε τῶν λεγομένων τυφλοί τε τῶν γινομένων, ἀνάληγοί τε πρὸς τοὺς πόνους*). Es werden also die Folgen der Bewusstseinsstörung, wie fehlende Reaktion auf akustische, optische und taktile Reize, als auch die Krämpfe und Spasmen beschrieben.

Für **Aristoteles** wird die Epilepsie durch ein Übermaß an Pneuma, welches die Atmung stört, ausgelöst: übermäßiges Pneuma blockiere durch eine Schwellung der Gefäße den Atemweg (*Somn. Vig. 457a11: ὅταν γὰρ πολὺ φέρεται τὸ πνεῦμα ἄνω, καταβαίνον πάλιν τὰς φλέβας ὄγκοι, καὶ συνθλίβει τὸν πόρον δι' οὗ ἡ ἀναπνοὴ γίνεται*). Eine genaue Beschreibung der Krankheitssymptome gibt Aristoteles wie auch Platon nicht. Da er aber die Pathophysiologie der Erkrankung im Zusammenhang mit verschiedenen Formen von Bewusstseinsstörungen bespricht, scheint er eine Störung der Vigilanz als zentrales Symptom dieses Krankheitsbildes angesehen zu haben.

Auch in den dem Peripatos zugeschriebenen pseudo-aristotelischen *Problemata* finden sich Bemerkungen zur Epilepsie, die allerdings eine Nähe zur platonischen Auffassung insofern

zeigen, als die Ursache der Erkrankung in der schwarzen Galle gesehen wird. Diese bewirke die Melancholie, zu deren Manifestationen auch die Epilepsie gehöre (*Pr.* 953,11 *μελαγχολικοί (...) ὥστε καὶ λαμβάνεσθαι τοῖς ἀπὸ μελαίνης χολῆς ἀρρωστήμασιν (sc. τῶν ἐπιληπτικῶν)*)).

Die pathophysiologischen Konzepte im CH und die Vorstellungen des Aristoteles über diese Erkrankung unterscheiden sich also wesentlich von den Gedanken Platons zur Genese der Epilepsie. In welcher Abhängigkeit kann sein Konzept gesehen werden? Aus den vorliegenden Quellen kann diese Frage nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Die Betonung von Phlegma und Galle als Krankheitsursache und die Feststellung Platons, Galle entstehe aus altem Blut, lassen aber eine Nähe zu Philolaos von Kroton erkennen. Es scheint also wieder die westgriechische medizinische Tradition zu sein, auf die Platon in seinem pathophysiologischen Konzept zurückgegriffen hat. Erhärtet wird diese Annahme durch die offensichtliche Nähe der gesamten platonischen Nosologie zu der des Philistion von Lokroi mit seinen drei Gruppen von Krankheitsursachen.¹⁵⁶

5.4. Spezielle Pathologie

Platon beschreibt im *Timaeus* auch Krankheitsbilder, die nicht einem der drei genannten nosologischen Konzepten zugeordnet werden können. Es sind hierbei insbesondere die Lebercirrhose und die Splenomegalie zu nennen.

5.4.1. Die Leberzirrhose

Anlässlich der Beschreibung des Sitzes des Seelenteiles, der für den Nahrungstrieb verantwortlich ist, kommt Platon auch auf die Leber zu sprechen, der er eine regulierende Wirkung auf diesen Seelenteil zuspricht (71a3: *εἰδότες δὲ αὐτὸ ὡς λόγου μὲν οὔτε συνήσειν ἔμελλεν, εἴ τέ πη καὶ μεταλαμβάνοι τινὸς αὐτῶν αἰσθήσεως, οὐκ ἔμφυτον αὐτῷ τὸ μέλειν τινῶν ἔσοιτο λόγων, ὑπὸ δὲ εἰδώλων καὶ φαντασμάτων νυκτός τε καὶ μεθ' ἡμέραν μάλιστα ψυχαγωγῆσοιτο, τούτῳ δὲ θεὸς ἐπιβουλεύσας αὐτῷ τὴν ἥπατος ἰδέαν συνέστησε*). Er gibt vorerst die normale Beschaffenheit dieses Organs an (siehe oben), um dann in einem sehr langen, komplex aufgebauten Satz die Beeinflussung des dritten Seelenteiles durch das Gehirn über die Leber zu beschreiben. Es ist von einer Beimischung galliger Farben in die

¹⁵⁶ so auch: Longrigg, J., *Greek rational medicine*. London 1993, 144f.

Leber und einer Verziehung der Leberlappen, wodurch es zu einer Verstopfung der Leberpforte komme, die Rede. Zudem würde die Leber rau und runzelig werden. Hervorgerufen würden diese Veränderungen durch die der Leber innewohnende „Bitterkeit“, womit nur der bittere Gallensaft gemeint sein kann (71b2: *πυκνὸν καὶ λεῖον καὶ λαμπρὸν καὶ γλυκὺ καὶ πικρότητα ἔχον μηχανησάμενος, ἵνα ἐν αὐτῷ τῶν διανοημάτων ἢ ἐκ τοῦ νοῦ φερομένη δύναμις, οἷον ἐν κατόπτρῳ δεχομένῳ τύπους καὶ κατιδεῖν εἶδωλα παρέχοντι, φοβοὶ μὲν αὐτό (sc. τὸ ἐπιθυμητικὸν τῆς ψυχῆς), ὁπότε μέρει τῆς πικρότητος χρωμένη συγγενεῖ, χαλεπὴ προσενεχθεῖσα ἀπειλή, κατὰ πᾶν ὑπομειγνύσα ὀξέως τὸ ἥπαρ, χολώδη χρώματα ἐμφαίνοι, συνάγουσά τε πᾶν ῥυσὸν καὶ τραχὺ ποιοῖ, λοβὸν δὲ καὶ δοχὰς πύλας τε τὸ μὲν ἐξ ὀρθροῦ κατακάμπτουσα συγκείουσά τε, λύπας καὶ ἄσας παρέχοι).*

Meines Erachtens beschreibt Platon mit diesen Worten die typischen pathologisch-anatomischen Veränderungen einer Leberzirrhose, die sich durch eine Verziehung des Organs, eine ikterische Verfärbung und die höckrige Struktur der Leberoberfläche auszeichnen (Abb. 41). Die Leberzirrhose kann auch mit einer Thrombosierung der *Vena portae* einhergehen, die sich durch einen Verschluss dieses Gefäßes auswirken kann.

Im CH finden sich wohl Beschreibungen akuter Lebererkrankungen (Hepatitis), die mit einem Ikterus einhergehen und sich durch eine mit Schmerzen manifestierende Leberschwellung auszeichnen, eine Darstellung der charakteristischen Veränderungen der Leberzirrhose findet sich aber nicht (z. B. *Int.*, VII 240,8 L: *αἱ μὲν ὀδύνας πιέζουσι κατὰ τὰ αὐτὰ κατὰ τὸ ἥπαρ*; VII 240,22 L: *τὸ ἥπαρ παραχρήμα γίνεται αὐτοῦ σκληρὸν, καὶ οἰδέει καὶ σφύζει ὑπὸ τῆς ὀδύνης*).

5.4.2. Entzündungen im Oberbauch - die Funktion des *Omentum majus*

Bemerkenswert ist die Beobachtung Platons zur Funktion des *Omentum majus*. Er vergleicht es treffend mit einem Wischtuch (*ἐκμαγεῖον*), das die Aufgabe hat, die Leberoberfläche rein zu halten (72c1: *ἢ δ' αὖ τοῦ γείτονος αὐτῷ σύστασις καὶ ἔδρα σπλάγχου γέγονεν ἐξ ἀριστερᾶς χάριν ἐκείνου, τοῦ παρέχειν αὐτὸ λαμπρὸν αἰεὶ καὶ καθαρὸν, οἷον κατόπτρῳ, παρασκευασμένον καὶ ἔτοιμον αἰεὶ παρακείμενον ἐκμαγεῖον*). Tatsächlich ist es so, dass bei entzündlichen Oberbauchprozessen das *Omentum majus* in den Entzündungsherd miteinbezogen wird, mit der Aufgabe, diesen abzudecken, zu lokalisieren und eine weitere Ausbreitung des Krankheitsprozesses in der Bauchhöhle zu verhindern.

5.4.3. Die Splenomegalie

Platons Hinweis, dass Erkrankungen der Leber zu einer Vergrößerung der Milz führen können (72c5: *διὸ δὴ καὶ ὅταν τινὲς ἀκαθαρσίαι γίνωνται διὰ σώματος περὶ τὸ ἥπαρ, πάντα ἡ σπληνὸς καθαίρουσα αὐτὰ δέχεται μανότης (...) ὅθεν πληρούμενος τῶν ἀποκαθαιρομένων μέγας καὶ ὑπουλός ἀυξάνεται*), ist auch nach moderner pathologischen Erkenntnissen vollkommen richtig. Die Reversibilität einer Splenomegalie nach Beseitigung der zugrunde liegenden Ursache entspricht ebenfalls moderner Erkenntnis (72d2: *καὶ πάλιν, ὅταν καθαρῆι τὸ σῶμα, ταπεινούμενος εἰς ταῦτόν συνίζει*).

Im CH finden sich Schilderungen verschiedener Erkrankungen der Milz, wobei das Hauptaugenmerk auf die klinische Charakterisierung gelegt wird. Die Milzschwellung als typisches Erscheinungsbild der Erkrankung wird dabei ebenfalls erwähnt. Die einzelnen Erkrankungen treten zu bestimmten Jahreszeiten auf und die Milzschwellung wird zumeist im Zusammenhang mit der Akkumulation eines der vier Säfte gesehen (z. B. *Int.*; VII 248,14: *ἄλλη σπληνός· γίνεται μὲν τοῦ ἔτεος θέρος ὥρηι μάλιστα· ἡ νοῦσος γίνεται ἀπὸ αἵματος, ὅταν ὁ σπλην ἐμπλησθῆι αἵματος; VII 250,15: ἄλλη σπληνός· προσπίπτει ἡ νοῦσος μάλιστα ἤρος ὅταν φλέγμα ἀναλάβηι ὁ σπλην ἐς ἑωυτόν, μέγας παραχρήμα γίνεται καὶ σκληρός*). Ein Zusammenhang mit einer Lebererkrankung wurde aber nicht gesehen.

5.4.4. Alter und natürlicher Tod

Platon interpretiert den Alterungsprozess als Veränderung der Körperzusammensetzung auf subelementarer – nach heutiger Diktion submolekularer – Ebene der Elementardreiecke. Ein junger Körper sei aus Tetradern aufgebaut, die aus noch neuen Dreiecken bestehen. Diese können der Wirkung der in den Nährstoffen enthaltenen Dreiecke standhalten und diese durch vorhergehenden Abbau für das Wachstum des Körpers verwenden. In Laufe der Zeit überwiegen aber die Kräfte der exogenen Dreiecke, die nun ihrerseits die körpereigenen ersetzen bzw. zerlegen, wodurch der Alterungsprozess und schließlich der Tod eintreten (81b5: *νέα μὲν οὖν σύστασις τοῦ παντός ζώιου, καινὰ τὰ τρίγωνα οἷον ἐκ δρυόχων ἔτι ἔχουσα τῶν γενῶν, ἰσχυρὰν μὲν τὴν σύγκλεισιν αὐτῶν πρὸς ἀλλήλα κέκτῃται (...) τὰ δὲ περιλαμβανόμενα ἐν αὐτῇι τρίγωνα ἔξωθεν ἐπισηλθόντα, ἐξ ὧν ἂν ἦι τὰ τε σιτία καὶ ποτά, τῶν ἑαυτῆς τριγώνων παλαιότερα ὄντα καὶ ἀσθενέστερα καινοῖς ἐπικρατεῖ τέμνουσα, καὶ μέγα ἀπεργάζεται τὸ ζῶιον τρέφουσα ἐκ πολλῶν ὁμοίων. ὅταν δ' ἡ ρίζα τῶν τριγώνων χαλαῖ (...) τὰ μὲν τῆς τροφῆς εἰσιόντα οὐκέτι δύναται τέμνειν εἰς ὁμοιότητα ἑαυτοῖς, αὐτὰ δὲ ὑπὸ τῶν ἔξωθεν*

ἐπεισιόντων εὐπετῶς διαιρεῖται· φθίνει δὴ πᾶν ζῶιον ἐν τούτῳ κρατούμενον, γῆράς τε ὀνομάζεται τό πάθος). Bemerkenswert in dieser Beschreibung des Alterungsvorganges ist die Auffassung das Alter sei eine Krankheit. Platons Vorstellungen gleichen in vielen Punkten modernen Erklärungsmodellen zum Prozess des Alterns. Auch in diesen wird es als Erkrankung angesehen, bei der Veränderungen auf molekularer Ebene durch die Einwirkung der Umwelt und besonders auch der Nahrung eine Rolle spielen.

Der Tod tritt im platonischen Modell dann ein, wenn das Mark, in welchem der göttliche Seelenteil lokalisiert ist, betroffen ist (81d4: *τέλος δέ, ἐπειδὴ τῶν περὶ τὸν μυελὸν τριγῶνων οἱ συναρμοσθέντες μηκέτι ἀντέχουσιν δεσμοὶ τῷ πόνῳ διιστάμενοι, μεθιᾶσιν τοὺς τῆς ψυχῆς αὐτῶν δεσμούς, ἢ δὲ λυθεῖσα κατὰ φύσιν μεθ' ἡδονῆς ἐξέπτατο*).

Sieht man von gewaltsamen Todesursachen ab, ist die Lebenszeit eines Lebewesens durch Struktur seiner Zusammensetzung vorgegeben (89b6: *καὶ γὰρ ἡ τούτων (sc. τῶν ζῴων) σύνοδος ἔχουσα τεταγμένους τοῦ βίου γίνεταί χρόνους τοῦ τε γένους σύμπαντος, καὶ καθ' αὐτὸ τὸ ζῶιον εἰμαρμένον ἕκαστον ἔχον τὸν βίον φύεται, χωρὶς τῶν ἐξ ἀνάγκης παθημάτων*). Auch diese Vorstellung entspricht modernen Konzepten zum Alterungsprozess.

Für Aristoteles hingegen sind das Alter und der natürliche Tod eng mit dem Konzept der eingeborenen Wärme verbunden (*Juv.* 469b18: *ἀνάγκη τοίνυν ἅμα τό τε ζῆν ὑπάρχειν καὶ τοῦ θερμοῦ τούτου σωτηρίαν, καὶ τὸν καλούμενον θάνατον εἶναι τὴν τούτου φθοράν*). Die Bewahrung der Wärme erfolgt, wie im Kapitel über die Lungenphysiologie ausgeführt, durch die kühlende Funktion der Atmung. Aristoteles sieht aber auch eine Beeinflussung des Aufbaues des Körpers durch den Alterungsprozess, insofern es mit dem fortschreitenden Alter zu einem zunehmenden Verlust von Körperwasser kommt (*Long.* 466b14: *τὸ δὲ γῆρας ξηρόν ἐστίν*), bleibt aber, was die Betrachtung „molekularer“ Strukturen im Alter betrifft, im Vergleich zu Platon oberflächlich.

Beide Beobachtungen, die Bedeutung der Wärme und der Verlust des Wassergehaltes der Gewebe, entsprechen tatsächlich den physiologischen Vorgängen im Alter: Es wird eine zunehmende Verminderung des oxidativen Stoffwechsels und somit der Wärmeproduktion, als auch ein Verlust an Körperwasser beobachtet. Beides sind aber Phänomene, denen molekulare Prozesse zugrunde liegen, die nur von Platon betont werden. Insofern kann sein Modell zu Alter und Tod als das modernere angesehen werden.

5.4.5. Psychische Erkrankungen

Es überrascht, dass Platon für die Mehrzahl der psychischen Erkrankungen eine organische Ursache annimmt. Es sind der saure und salzige Schleim und die bittere Galle, die an den drei Lokalisationen der Seele (Kopf, Brust, Abdomen) unterschiedliche Affektionen der Psyche verursachen können (86e5: *ὅτου γὰρ ἂν ἢ τῶν ὀξέων καὶ τῶν ἀλυκῶν φλεγμάτων καὶ ὅσοι πικροὶ καὶ χολώδεις χυμοὶ κατὰ τὸ σῶμα πλανηθέντες ἔξω μὴ λάβωσιν ἀναπνοήν, ἐντὸς δὲ εἰλλόμενοι τὴν ἀφ' αὐτῶν ἀτμίδα τῆι τῆς ψυχῆς φορᾶι συμμείξαντες ἀνακερασθῶσι, παντοδαπὰ νοσήματα ψυχῆς ἐμποιοῦσι μᾶλλον καὶ ἦττον καὶ ἐλάττω καὶ πλείω, πρὸς τε τοὺς τρεῖς τόπους ἐνεχθέντα τῆς ψυχῆς).*

Auf diese Weise entstehen durch Störungen des Gehirns **Missmut** und **Mutlosigkeit**, des in der Brust lokalisierten Seelenteiles **Verwegenheit** und **Feigheit** und der in den Baucheingeweiden sitzenden Seele **Vergesslichkeit** und **Lernschwäche** (87a5: *ποικίλλει μὲν εἶδη δυσκολίας καὶ δυσθυμίας παντοδαπά, ποικίλλει δὲ θρασύτητός τε καὶ δειλίας, ἔτι δὲ λήθης ἅμα καὶ δυσμαθίας).*

Und auch der konsequente Schluss aus dieser Vorstellung zur Genese der psychischen Alterationen wird von Platon gezogen: Niemand sei freiwillig schlecht, schlechtes Verhalten sei durch eine schlechte Beschaffenheit des Körpers oder durch falsche Erziehung bedingt; es sind eher die Erzieher, als die Zöglinge dafür verantwortlich zu machen (86d7: *κακὸς μὲν γὰρ ἐκὼν οὐδεὶς, διὰ δὲ πονηρὰν ἔξιν τινὰ τοῦ σώματος καὶ ἀπαίδευτον τροφήν ὁ κακὸς γίγνεται κακός;* 87b4: *ὧν αἰτιατέον μὲν τοὺς φυτεύοντας ἀεὶ τῶν φυτευομένων μᾶλλον καὶ τοὺς τρέφοντας τῶν τρεφομένων).*

An psychischen Erkrankungen werden neben den schon erwähnten noch genannt:

- Unvernunft (Wahnsinn, Unwissenheit)
- Manie und Depression (zählen zu den schwersten Erkrankungen der Seele)
- Satyriasis bzw. Gonorrhoe
- Unbeherrschtheit

Platon gibt auch eine kurze, aber sehr treffende, Beschreibung der, wie man sie heute bezeichnen würde, Zykllothymien **Manie** und **Depression**, indem er auf die für diese

Krankheitsbilder typische Einengung der Gedanken hinweist,¹⁵⁷ die den Betroffenen hindert, die Geschehnisse der Umwelt richtig einzuschätzen (86b5: *ἡδονὰς δὲ καὶ λύπας ὑπερβαλλούσας τῶν νοσῶν μεγίστας θετέον τῆι ψυχῆι· περιχαρῆς γὰρ ἄνθρωπος ὢν ἢ καὶ τάναντία ὑπὸ λύπης πάσχων, σπεύδων τὸ μὲν ελεῖν ἀκαίρως, τὸ δὲ φυγεῖν, οὔθ' ὄραν οὔτε ἀκούειν ὀρθὸν οὐδὲν δύναται, λυττᾶι δὲ καὶ λογισμοῦ μετασχεῖν ἤκιστα τότε δὴ δυνατός).*

Im Timaeus erscheint erstmals im antiken medizinischen Schrifttum auch die Beschreibung von Symptomen eines Krankheitsbildes, welches später als **Satyriasis** und **Gonorrhoe** bezeichnet wurde.¹⁵⁸ Dieses Krankheitsbild zeichnet sich durch übermäßige Samenproduktion, unmäßigen Liebesgenuss sowie Störung der zerebralen Funktionen (Wahn) aus. Platon führt die Erkrankung auf eine vermehrte Samenproduktion im Rückenmark zurück (86c3: *τὸ δὲ σπέρμα ὅτι πολὺ καὶ ῥυῶδες περὶ τὸν μυελὸν γίγνεται (...) ἐμμανῆς τὸ πλείστον γιγνώμενος τοῦ βίου διὰ τὰς μεγίστας ἡδονὰς καὶ λύπας, νοσοῦσαν καὶ ἄφρονα ἰσχῶν ὑπὸ τοῦ σώματος τὴν ψυχὴν*). Die Beeinträchtigung der Seele erklärt er mechanistisch durch die lockere Struktur der Knochen, die durch einen flüssigen und feuchten Zustand eines Teiles des Körpers bedingt sei (86d3: *τὸ δὲ ἀληθὲς ἢ περὶ τὰ ἀφροδίσια ἀκολασία κατὰ τὸ πολὺ μέρος διὰ τὴν ἐνὸς γένους ἔξιν ὑπὸ μανότητος ὀστῶν ἐν σώματι ῥυῶδη καὶ ὑγραίνουσαν νόσος ψυχῆς γέγονεν*).

5.5. Therapie der somatischen und psychischen Erkrankungen

Es wurde schon erwähnt, dass als Voraussetzung für das Gute, d.h. das Treffliche im weitesten Sinn und so auch für die richtige Beschaffenheit und Funktion des Körpers und der Seele, das richtige Maß, die Symmetrie der Teile des Ganzen von entscheidender Bedeutung ist (87c4: *πᾶν δὴ τὸ ἀγαθὸν καλόν, τὸ δὲ καλὸν οὐκ ἄμετρον· καὶ ζῶιον οὖν τὸ τοιοῦτον ἐσόμενον σύμμετρον θετέον*). Folglich ist für Platon auch Gesundheit durch ein Gleichmaß der körperlichen und geistigen Fähigkeiten bedingt (87d1: *πρὸς γὰρ ὑγιείας καὶ νόσους ἀρετὰς τε καὶ κακίας οὐδεμία συμμετρία καὶ ἀμετρία μείζων ἢ ψυχῆς καὶ αὐτῆς πρὸς τὸ σῶμα αὐτό*). In der Gegenüberstellung der Begriffspaare „Gesundheit – Krankheit“ und „Trefflichkeit – Schlechtigkeit“ sehen wir hier noch einmal klar die Auffassung Platons von der organischen Ursache psychischer, ja, charakterlicher Schwächen formuliert. Bei einem Überwiegen der Kräfte der Seele über die des Körpers können **rheumatische Erkrankungen** auftreten,

¹⁵⁷ Berner P., Psychiatrische Systematik, Bern 1977, 166.

¹⁵⁸ Schneeweiß, B., Rufus von Ephesos. Über Satyriasis und Gonorrhoe, Dipolomarbeit, Universität Wien (2007).

anderenfalls **Ungebildetheit** (87e5: *ταὐτὸν δὴ διανοητέον καὶ περὶ τοῦ συναμφοτέρου, ζῶιον ὁ καλοῦμεν, ὡς ὅταν τε ἐν αὐτῷ ψυχὴ κρείττων οὖσα σώματος περιθύμως ἴσχηι, διασειούσα πᾶν αὐτὸ ἐνδοθεν νόσων ἐμπύμπλησι (...) καὶ ῥεύματα ἐπάγουσα, τῶν λεγομένων ἰατρῶν ἀπατῶσα τοὺς πλείστους, τὰναίτια αἰτιάσθαι ποιεῖ. σῶμά τε ὅταν αὐτὸ μέγα καὶ ὑπέρψυχον σμικρᾷ συμφυῆς ἀσθενεῖ τε διανοίαι γένηται (...) αἰ τοῦ κρείττονος κινήσεις κρατοῦσαι καὶ τὸ μὲν σφέτερον αὐξοῦσαι, τὸ δὲ τῆς ψυχῆς κωφὸν καὶ δυσμαθὲς ἀμνήμῳν τε ποιοῦσαι, τὴν μεγίστην νόσον ἀμαθίαν ἐναπεργάζονται*); wobei bei den „rheumatologischen“ Erkrankungen am ehesten an Krankheitserscheinungen, die mit übermäßiger Schleimproduktion im Bereich der oberen Atemwegen einhergehen, zu denken ist.¹⁵⁹

Auf dem Konzept der **Wiederherstellung der Symmetrie**, basiert auch das Prinzip der kausal ausgerichteten Therapie:

Durch Gewährleistung bzw. Herbeiführung **der Symmetrie von Körper und Geist** soll Gesundheit erwirkt werden. Dies kann durch Ertüchtigung des schwächeren Partners erreicht werden (88b5: *μία δὴ σωτηρία πρὸς ἄμφω, μήτε τὴν ψυχὴν ἄνευ σώματος κινεῖν μήτε σῶμα ἄνευ ψυχῆς, ἵνα ἀμυνομένω γίγνησθον ἰσορρόπῳ καὶ ὑγιῇ*).

Da die Störung der Symmetrie auch durch einen Mangel oder auch ein Übermaß bestimmter Elemente oder Säfte und durch eine schlechte Lebensweise verursacht werden kann (siehe oben), empfiehlt Platon auch **reinigende Maßnahmen**. Diese werden am besten durch:

körperliche Betätigungen, wie gymnastische Übungen und nicht belastende Reisen, z. B. zu Schiff, erreicht (89a5: *διὸ δὴ τῶν καθάρσεων καὶ συστάσεων τοῦ σώματος ἢ (sc. κινήσεις) μὲν διὰ τῶν γυμνασίων ἀρίστη, δευτέρα δὲ ἢ διὰ τῶν αἰωρήσεων κατὰ τε τοὺς πλοῦς καὶ ὀπηπερ ἂν ὀχῆσεις ἄκοποι γίνονται*). Körperliche Betätigungen als Therapie von Erkrankungen finden auch in anderen Dialogen Platons Erwähnung, wobei besonders auf die Anfangspartie des *Phaedrus* hingewiesen werden soll, in der diese Therapieform von zwei Ärzten, Akumenos und Herodikos, empfohlen wird. Die Methode des Herodikos wird zudem auch im *Anonymus Londinensis* erwähnt (siehe oben).

Auch **Medikamente** können zur Reinigung verwendet werden. Es ist allerdings Vorsicht geboten, da sie zum falschen Zeitpunkt eingesetzt, die Krankheit sogar noch anregen können. Sie sollen nur im Ausnahmefall und nur bei schweren Erkrankungen zur Anwendung

¹⁵⁹ vergleiche die Kapitel 18 und 19 der Schrift *de prisca medicina* aus dem CH (I 612ff. L).

kommen (89a8: *τρίτον δὲ εἶδος κινήσεως σφόδρα ποτὲ ἀναγκαζομένῳ χρήσιμον, ἄλλως δὲ οὐδαμῶς τῷ νοῦν ἔχοντι προσδεκτέον, τὸ τῆς φαρμακευτικῆς καθάρσεως γιγνόμενον ἰατρικόν. τὰ γὰρ νοσήματα, ὅσα μὴ μεγάλους ἔχει κινδύνους, οὐκ ἐρεθιστέον φαρμακείαις*). Platon erklärt die potentiell negative Wirkung der Medikamente durch deren Auswirkung auf die den Körper, aber auch die Krankheiten konstituierenden Verbindungen der Elementardreiecke (89c1: *τὰ γὰρ τρίγωνα εὐθύς κατ' ἀρχὰς ἐκάστου (sc. ζώου) δύναμιν ἔχοντα συνίσταται μέχρι τινὸς χρόνου δυνατὰ ἐξαρκεῖν, οὐ βίον οὐκ ἂν ποτέ τις εἰς τὸ πέραν ἔτι βιώη. τρόπος οὖν ὁ αὐτὸς καὶ τῆς περὶ τὰ νοσήματα συστάσεως· ἦν ὅταν τις παρὰ τὴν εἰμαρμένην τοῦ χρόνου φθειρή φαρμακείαις, ἅμα ἐκ σμικρῶν μεγάλα καὶ πολλὰ ἐξ ὀλίγων νοσήματα φιλεῖ γίνεσθαι*). Diese „molekulare“ Betrachtungsweise von Wirkung und Nebenwirkung von Pharmaka entspricht, wie auch die Betonung des richtigen Anwendungszeitpunktes, in beeindruckender Weise den Prinzipien einer modernen Pharmakotherapie.

Eine Beschränkung des Einsatzes von Medikamenten auf schwere Erkrankungen finden wir auch in der Schrift *de victus ratione III*: Der, der koischen Schule zugeordnete, Autor bevorzugt ebenfalls die Heilung von Erkrankungen und die Bewahrung von Gesundheit durch diätetische Maßnahmen und empfiehlt eine medikamentöse Therapie nur bei schweren Verstößen gegen diese Heilmethoden, die zu einer Aggravierung der Erkrankung geführt haben. Es gibt aber auch Erkrankungen, die nicht durch Medikamente geheilt werden können (VI 592,14 L: *προκαταλαμβάνειν τε ὑγείην, ὥστε τὰς νούσους μὴ προσπελάζειν, εἰ μὴ τις μεγάλα πάνυ ἐξαμαρτάνοι καὶ πολλάκις· ταῦτα δὲ φαρμάκων δεῖται ἤδη, ἔστι δ' ἄσσα οὐδ' ὑπὸ τῶν φαρμάκων δύναται ὑγιάζεσθαι*).

Der Einsatz von Medikamenten scheint somit in der Antike wie auch heute problematisiert worden zu sein; ihre Anwendung wurde deshalb von Platon auch nur besonderen Ärzten zugestanden (R. 459c3: *ἰατρὸν δὲ που μὴ δεομένοις μὲν σώμασι φαρμάκων, ἀλλὰ διαίτητι ἐθελόντων ὑπακούειν, καὶ φαυλότερον ἐξαρκεῖν ἡγούμεθα εἶναι· ὅταν δὲ δὴ καὶ φαρμακεύειν δέη, ἴσμεν ὅτι ἀνδρειότερου δεῖ τοῦ ἰατροῦ*).

5.6. Zusammenfassung Nosologie

- Platons Nosologie beschränkt sich weitgehend auf die Beschreibung der Pathophysiologie der Krankheitsbilder, Symptomatologie wird nur wenig geboten. Die pathophysiologischen Modelle zeichnen sich durch eine hohe Komplexität aus und sind streng kausal ausgerichtet

- bemerkenswert ist die „molekulare“ Betrachtungsweise, die 2 Jahrtausende später ungeahnte Fortschritte in den medizinischen Wissenschaften ermöglichen wird
- die Säftelehre hat Platon von seinen Vorgängern übernommen und weiter ausgebaut. Sie beeinflusst bis zum heutigen Tage die Vorstellungen zur Genese der Erkrankungen. Auch in der modernen Medizin sind manche Therapiekonzepte, wie z.B. die Hämodialyse in der Therapie schwerer Nierenerkrankungen oder die Behandlung des Diabetes mellitus mit Insulin, auf eine Beseitigung der Dyskrasie der Säfte ausgerichtet
- einige spezielle Krankheitsbilder, wie die Leberzirrhose, Störungen der Blutgerinnung und die Sepsis sind in Ansätzen richtig beschrieben
- die Behandlung der Erkrankungen mit Betonung eines kausalen Therapiekonzeptes und einer adäquaten Lebensweise ist, wie auch die Problematisierung der Pharmakotherapie, richtig erkannt
- Die molekulare Betrachtungsweise zur Wirkung von Medikamenten mutet geradezu modern an

5.7. Abbildungen



Abb. 40: Verbrauchskoagulopathie im Verlaufe einer schweren Infektion (Sepsis); es treten spontan Hautblutungen auf, da die Fibrinkonzentration des Blutes vermindert ist (85c1: *πυρίκαιντα νοσήματα πολλά ἐμποιεῖ, μέγιστον δέ, ὅταν αἷματι καθαρῶι συγκερασθεῖσα (sc. ἡ χολή) τὸ τῶν ἰνῶν γένος ἐκ τῆς ἑαυτῶν διαφορῆι τάξεως, αἱ διεσπάρησαν μὲν εἰς αἷμα, ἵνα συμμετρως λεπτότητος ἴσχοι καὶ πάχους καὶ μήτε διὰ θερμότητα ὡς ὑγρὸν ἐκ μανού τοῦ σώματος ἐκρέοι).*

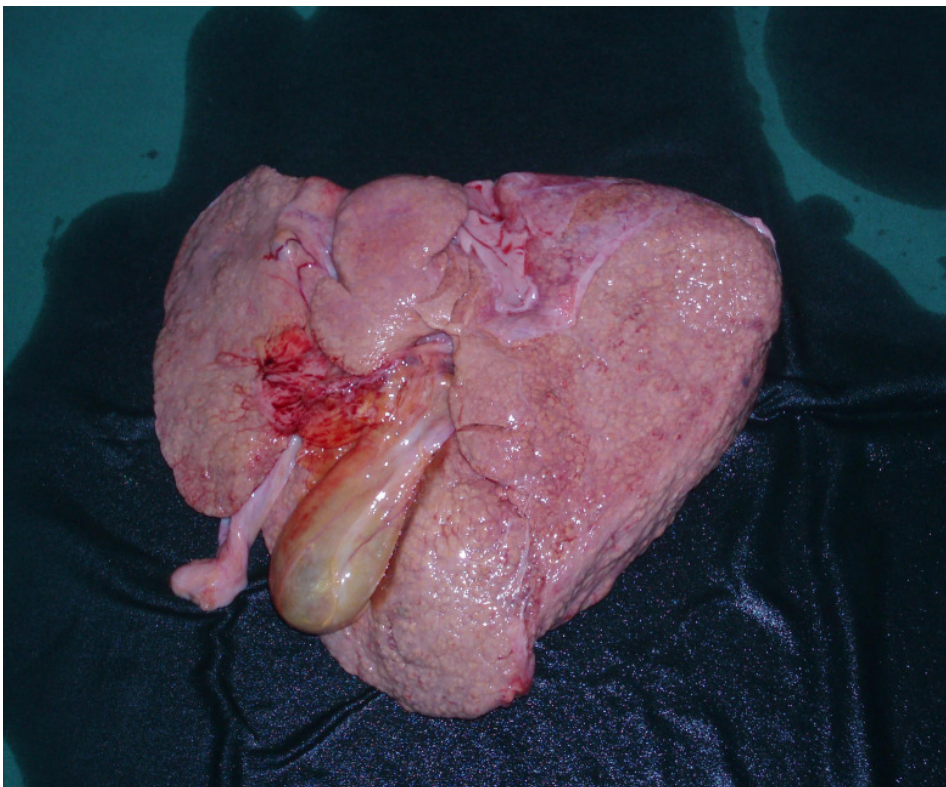


Abb. 41: Die Leberzirrhose (71b8: (71b3: ἴνα ἢ ἐκ τοῦ νοῦ φερομένη δύναμις) πᾶν ῥυσὸν καὶ τραχὺ ποιοῖ, λοβὸν δὲ καὶ δοχὰς πύλας τε τὸ μὲν ἐξ ὀρθροῦ κατακάμπτουσα καὶ συσπῶσα, τὰ δὲ ἐμφράττουσα συγκλείουσά τε, λύπας καὶ ἄσας παρέχοι).

6. Prinzipien der platonischen biologischen Wissenschaft

Betrachtet man die platonische Methodik im Bereich der biologischen und medizinischen Wissenschaften und vergleicht sie mit den Prinzipien einer modernen Naturwissenschaft, so kann man überraschend große Übereinstimmungen finden.

Platon führt die Grundlagen der biologischen Phänomene ganz nach Bacons Forderung auf die „Gesetzmäßigkeiten der Materie“ (*rerum particularium causas Materiae necessitati (sc. assignari)*)¹⁶⁰ zurück, indem er sie auf die Eigenschaften der vier Polyeder und der sie konstituierenden Elementardreiecke zurückführt. Bemerkenswerterweise ist der einfachste der platonischen Körper, der Tetraeder, auch das einfachste Molekül der Kohlenwasserstoffe, die die biologischen Gewebe aufbauen (Abb. 5). Die Welt und auch ihre biologischen Strukturen werden wohl von einem Demiurgen und seinen göttlichen Helfern nach dem teleologischen Prinzip des Schönen und Zweckmäßigen soweit wie möglich ausgerichtet (29e1: *ἀγαθὸς ἦν (sc. ὁ συνιστὰς τὸν κόσμον), ἀγαθῶι δὲ οὐδεὶς περὶ οὐδενὸς οὐδέποτε ἐγγίνεται φθόνος· τούτου δ' ἐκτὸς ὧν πάντα ὅτι μάλιστα ἐβουλήθη γενέσθαι παραπλήσια ἑαυτῶι*), dieser teleologische Gesichtspunkt bleibt aber im Gegensatz zur Biologie des Aristoteles im Hintergrund.

Platons Schrift steht in der Tradition der *περὶ φύσεως* Literatur der vorsokratischen Naturphilosophen.¹⁶¹ Seine Methode ist was die Anatomie betrifft deskriptiv, hinsichtlich der physiologischen Konzepte aber weitgehend spekulativ und deduktiv: Aus weitgehend unbegründeten Antizipationen, dem theoretischen Modell, werden logisch deduktiv Folgerungen abgeleitet.¹⁶² Da sie bis auf eine Ausnahme (Blutgerinnung) auf die Testung der aufgestellten Hypothesen mittels wissenschaftlicher Versuche verzichtet, erscheint sie besonders in den physiologischen und pathophysiologischen Abschnitten des Dialogs aber auch weitgehend spekulativ. Die anatomischen Beschreibungen beschränken sich zudem, von

¹⁶⁰ Bacon, F., *De augmentis scientiarum*, in: The works of Francis Bacon, Vol. I, London 1858 (Nachdruck Stuttgart 1963), 569.

¹⁶¹ Shory, P., Platon and the History of Science, *Proceedings of the American Philosophical Society* 66 (1927), 163. Naddaf, G., Plato and the *Περὶ Φύσεως* Tradition, in: *Interpreting the Timaeus – Critias*. *Proceedings of the IV Symposium Platonicum* (edd. Calvo, T. & L. Brisson), Berlin 1997, 27 – 36.

¹⁶² Auch in der modernen Naturwissenschaft kommt dieses Prinzip zur Anwendung. So schreibt auch Karl Popper in seiner Logik der Forschung: „Aus der vorläufigen unbegründeten Antizipation, dem Einfall, der Hypothese, dem theoretischen System, werden auf logisch-deduktiven Weg Folgerungen abgeleitet.“ (Popper, K. R., *Logik der Forschung*, 7. Aufl., Tübingen 1982, 7).

den Kapiteln über die Atemwege abgesehen, weitgehend auf die Schilderung topographischer Beziehungen.

Modern mutet Platons Begriff der wahrscheinlichen Aussage, des *εἰκῶς λόγος*, an, der an das Prinzip der Falsifizierbarkeit einer wissenschaftlichen Erkenntnis erinnert und als Prinzip eines empirisch-wissenschaftlichen Systems gelten kann. Die Welt des Werdens kann nur mit Wahrnehmung und Wahrscheinlichkeitsaussagen erfasst werden (28b7: *ὄρατος γὰρ ἀπτός τέ ἐστιν καὶ σῶμα ἔχων* (sc. ὁ κόσμος), *πάντα δὲ τὰ τοιαῦτα αἰσθητά, τὰ δ' αἰσθητά, δόξει περιληπτὰ μετ' αἰσθήσεως*. 29c4: *ἐὰν οὖν, ὦ Σώκρατες, πολλὰ πολλῶν περὶ, θεῶν καὶ τῆς τοῦ παντός γενέσεως, μὴ δυνατοὶ γινώμεθα πάντῃ πάντως αὐτοὺς ἑαυτοῖς ὁμολογουμένους λόγους καὶ ἀπῆκριβωμένους ἀποδοῦναι, μὴ θαυμάσης· ἀλλ' ἐὰν ἄρα μηδενὸς ἦττον παρεχώμεθα εἰκότας, ἀγαπᾶν χρή, μεμνημένους ὡς ὁ λέγων ἐγὼ ὑμεῖς τε οἱ κριταὶ φύσιν ἀθροπίνην ἔχομεν, ὥστε περὶ τούτων τὸν εἰκότα μῦθον ἀποδεχομένους πρέπει τούτου μηδὲν ἔτι πέρα ζητεῖν).*

Dass Aussagen über die physikalische Welt Unsicherheiten bezüglich ihres – sofern dieser Begriff im naturwissenschaftlichen Denken überhaupt angezeigt ist – Wahrheitsgehaltes aufweisen, ist schon vor Platon von anderen Denkern gesehen worden: Schon Xenophanes weist auf die Unmöglichkeit genauer Erkenntnis nicht nur im Bezug auf die Götter sondern aller Dinge hin; es ist nur ein Meinen von vernünftiger Glaubwürdigkeit (*δόκος*) möglich (21 B 34 DK: *καὶ τὸ μὲν οὖν σαφές οὕτις ἀνὴρ ἴδεν οὐδέ τις ἔσται / εἰδῶς ἀμφὶ θεῶν τε καὶ ἄσσα λέγω περὶ πάντων· / εἰ γὰρ καὶ τὰ μάλιστα τύχοι τετελεσμένον εἰπῶν, / αὐτὸς ὅμως οὐκ οἶδε· **δόκος δ' ἐπὶ πᾶσι τέτυκται***),¹⁶³ welches als Hypothese akzeptiert werden soll (21 B 35 DK: *ταῦτα δεδοξάσθω μὲν εἰκότα τοῖς ἐτύμοισι*).

Neu bei Platon ist aber die Einführung des Gedankens der potentiellen Falsifizierbarkeit einer wissenschaftlichen Hypothese. Dass sie für Platon im Bereich der Möglichkeit liegt, thematisiert er selbst anlässlich der Diskussion über den Aufbau der vier Körper aus den Elementardreiecken: Bei der Festlegung des schönsten Dreieckes, deren Begründung Plato übergeht, wird die prinzipielle Möglichkeit eines Irrtums eingeräumt (54b1: *ἀλλὰ τῷ τούτου ἐλέξαντι καὶ ἀνευρόντι δὴ μὴ οὕτως ἔχον κεῖται φίλια τὰ ἄλλα*).

¹⁶³ ich denke auch an die erkenntnistheoretischen Aussagen des Parmenides (28 B 1,28 DK: *χρεὼν δέ σε πάντα πυθέσθαι / ἡμὲν ἀληθείης εὐκυκλέος ἀτρεμέος ἦτορ / ἡδὲ βροτῶν δόξας, ταῖς οὐκ ἐν πίστις ἀληθείης*; 28 B 8,50 DK: *ἐν τῷ σοι παύω πιστὸν λόγον ἡδὲ νόημα / ἀμφὶς ἀληθείης· δόξας δ' ἀπὸ τούδε βροτείας / μάνθανε κόσμον ἐμῶν ἐπέων ἀπατηλὸν ἀκούων*).

In der Neuzeit hat Immanuel Kant in seiner Vorrede zur Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels ebenfalls den formal hypothetischen Zugang für die Erforschung der physikalischen Welt betont, wenn er von der Bedeutung „der Analogie und einer vernünftigen Glaubwürdigkeit“ als Erkenntnisprinzipien in den Naturwissenschaften spricht.¹⁶⁴ Es ist aber Karl Popper mit seinem wissenschaftstheoretischen Hauptwerk Logik der Forschung, der die potentielle Falsifizierbarkeit von Hypothesen als grundlegende Voraussetzung für wissenschaftliche Aussagen einführt, mit Worten, die stark an das platonische Konzept des *εἰκὼς λόγος* erinnern:¹⁶⁵ „Zwar geben wir zu: *Wir wissen nicht, sondern wir raten*. Und unser Raten ist geleitet von dem unwissenschaftlichen, metaphysischen (aber biologisch erklärbaren) Glauben, dass es Gesetzmäßigkeiten gibt, die wir entschleiern, entdecken können. Mit Bacon könnten wird die „... Auffassung, der sich jetzt die Naturwissenschaft bedient, ... Antizipationen ..., leichtsinnige und voreilige Annahmen“¹⁶⁶ nennen.“

Ein wesentlicher Aspekt moderner Naturwissenschaft fehlt aber der platonischen Methode: Es fehlt von einer Ausnahme abgesehen das konkrete Experiment, das im Sinne eines induktiven Verfahrens dazu geeignet ist, Hypothesen zu generieren.

Soll die von Karen Gloy¹⁶⁷ gestellte Frage nach der Darstellungsart des Timaeus, insbesondere des in dieser Arbeit betrachteten biologisch-medizinischen Abschnittes, beantwortet werden, so kann auf Grund der Art und Weise der behandelten Themen, nicht zuletzt aber auch durch die Einführung mathematischer Prinzipien in die wissenschaftliche Betrachtung der Natur, von einer streng naturwissenschaftlichen Abhandlung gesprochen werden, die, trotz nicht unwesentlicher Einschränkungen, Strukturen einer wissenschaftlichen Abhandlung im modernen Sinne erahnen lässt.¹⁶⁸

¹⁶⁴ Kant, I., Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, Königsberg/Leipzig 1755 (Nachdruck. Gesammelte Schriften Band 1, Berlin 1902, 235).

¹⁶⁵ Popper, K. R., Logik der Forschung, 7. Aufl., Tübingen 1982, 223.

¹⁶⁶ Bacon, F., Novum Organon I, London 1620 (Nachdruck Hamburg 1990). Aphorismus XXVI: Rationem humanam qua utimur ad naturam, *Anticipationes Naturae* (quia res temeraria est et praematura), at illam rationem quae debitis modis elicitor a rebus, *Interpretationem Naturae*, docendi gratia vocare consuevimus.

¹⁶⁷ Gloy K., Studien zur platonischen Naturphilosophie im Timaios, Würzburg 1986, 9.

¹⁶⁸ vergleiche auch Shory, P., Platon and the History of Science, Proceedings of the American Philosophical Society 66 (1927), 162: “it is not Plato who is unscientific, but the readers who are too uncritical or too impatient to apprehend his clear intentions”. Und 163: “Plato as a whole is far nearer the point of view of recent science than Aristotle”.

Ob die im Werk geschilderten anatomischen Fakten und physiologischen wie auch pathophysiologischen Konzepte von Platon selbst beobachtet bzw. selbst konzipiert wurden, ist unsicher, ja scheint auf Grund der Nähe zu Vorstellungen der westgriechischen Ärzteschule unwahrscheinlich zu sein. Die Nosologie zeigt in ihrer Synthese unterschiedlichster, verschiedenen Schulen zuordenbaren Vorstellungen allerdings Eigenschaften, die auf eine Bearbeitung durch Platon hinweisen.

Die naturwissenschaftlichen Aussagen des Dialoges werden dem aus dem italischen Lokroi stammenden Timaeus in den Mund gelegt und schon antike Autoren haben die Nähe seiner Aussagen zu Vorstellungen der westgriechischen Medizin gesehen. Gleichwohl ist der von Diogenes Laertios gegen Platon erhobene Vorwurf des Plagiats nicht gerechtfertigt. Auch wenn Platon ein Buch von Philolaos von Kroton gekauft und biologisch-medizinische Fakten daraus verwendet haben sollte, übertrifft er mit seinen geistreichen Spekulationen, die durch rationales, methodisches Denken gekennzeichnet sind, in seiner Wirkungskraft weit diese Quelle und auch die Konzepte seiner naturphilosophischen Vorgänger. Mit der Einführung der Mathematik in die Betrachtung und Analyse der Welt, insbesondere auch in die Biologie, kann er als Vordenker der modernen Naturwissenschaft gesehen werden, dessen Vorstellungen noch immer in den Prinzipien des modernen wissenschaftlichen Denkens wirksam sind.

7. Bibliographie

7.1. Primärliteratur

Aeschylus, *Tragoediae*, ed. M. L. West, Stuttgart 1998.

Anonymi Londinensis ex Aristotelis iatricis Menoniis et aliis medicis eclogae, ed. H. Diels, Berlin 1893.

Aristoteles, *Aristotelis Opera I - II*, ed. I. Bekker, Berlin 1831 (Nachdruck Darmstadt 1960).

Aristoteles, *Sophistici Elenchi, de Generation et Corruptione*, ed. E. S. Forster & E. J. Furley, London 1955.

Aristoteles, *de Anima, Parva Naturalia, de Respiratione*, ed. W. S. Hett, London 1936.

Aristoteles, *Problemata I – XXI*, ed. W. S. Hett, London 1936.

Aristoteles, *Problemata XXII – XXXVIII, Rhetorica ad Alexandrum*, ed. W. S. Hett & H. Rackham, London 1937.

Aristoteles, *de Caelo*, ed. W. K. C. Guthrie, London 1939.

Aristoteles, *Historia Animalium I – X*, ed. A. L. Peck, London 1965 – 1991.

Aristoteles, *de Partibus Animalium, de Motu Animalium, de Incessu Animalium*, ed. A. L. Peck & E. S. Forster, London 1983.

Aristoteles, *de Generatione Animalium*, ed. A. L. Peck, London 1979.

Aristoteles, *Thierkunde I, II*, ed. H. Aubert & Fr. Wimmer, Leipzig 1868.

Bacon, F., *De augmentis scientiarum*, in: *The works of Francis Bacon I*, edd. J. Spedding, R. L. Ellis, and D. D. Heath, London 1858 (Nachdruck Stuttgart 1963).

Bacon, F., *Novum Organon I*, ed. W. Krohn, Hamburg 1990.

Bruno, G., *De gl` Heroici Furori*, ed. Paul-Henri Michel, Paris 1984.

Celsus, *de medicina I - III*, ed. W. G. Spencer, London 1971 – 1989.

Chalcidius, *Platonis Timaeus interprete Chalcidio cum eiusdem commentario*, ed. J. Wrobel, Leipzig 1876.

Euripides, *Fabulae II*, ed. J. Diggle, Oxford 1981.

Ficino, M., *Opera omnia II*, in: *Monumenta politica et philosophica rariora ex optimis editionibus phototypice expressa* (hrsg. v. L. Firpo), Torino 1983.

Galenus, C., *Claudii Galeni Opera omnia I - XX*, ed. C. G. Kühn, Leipzig 1821 – 1833.

Galenus, C., in *Platonis Timaeum Commentarii Fragmenta*, ed. v. H.O. Schröder (= CMG I), Leipzig 1934.

Galenus, *de Placitis Hippocratis et Platonis*, ed. Ph. De Lacy (= CMG V 4, 1, 2), Berlin 1978 – 1984.

Hippocrates, *Oeuvres completes d` Hippocrate I – X*, ed. E. Littré, Paris 1839 – 1861.

Hippocrates I, II, IV, ed. W. H. S. Jones, London 1979 – 1984.

Hippocrates III, ed. E. T. Withington, London 1968.

Hippocrates V, VI, VIII, IX, ed. P. Potter, London 1988 – 2010.

Hippocrates VII, ed. W. D. Smith, London 1994.

Longinus, *Libellus de Sublimitate*, ed. D. A. Russell, Oxford 1968.

Oribasius, *Collectionum medicarum reliquiae III*, ed. I. Raeder (= CMG VI.2.1), Leipzig 1931.

Platon, *Opera I–V*, ed. I. Burnet, Oxford 1900 – 1907.

Plinius, *Naturalis Historiae libri XXXVII*, ed. L. Jan & C. Mayhoff, Leipzig 1892 – 1909 (Nachdruck Stuttgart 1967 – 2002).

Plutarchus, *Quaestionum convivalium libri IX – Amatorius – Amatoriae narrations*, ed. v. K. Hubert, Leipzig 1938 (Nachdruck Stuttgart 1971).

Proclus Diadochus, *in Platonis Timaeum Commentaria I – III*, ed. E. Diehl, Leipzig 1903 – 1906.

Pseudo Soranus. *Quaestiones medicinales*, in: *Anecdota Graeca at Graecolatina II*, ed. V. Rose, Berlin, 1870.

Rufus Ephesius, ed. Ch. Daremberg & Ch. E. Ruelle, Paris 1879 (Nachdruck Amsterdam 1963).

Theophrastus, *de Igne*, ed. V. Coutant, Assen 1971.

7.2. Fragmentsammlungen

Die Fragmente der Sikelischen Ärzte Akron, Philistion und des Diokles von Karystos, ed. W. Wellmann, Berlin 1901.

Die Fragmente der Vorsokratiker I -III, ed. H. Diels, hrsg. W. Kranz, Hildesheim 1972 – 1975.

The Fragments of Praxagoras of Cos and his School, ed. F. Steckerl, Leiden 1958.

Diokles of Carystus I – II, ed. van der Eijk, Leiden 2001.

Doxographi Graeci, ed. H. Diels, Berlin 1879.

Herophilus, *The Art of Medicine in Early Alexandria*, ed. H. v. Staden, Cambridge 1989.

The Pythagorean texts of the Hellenistic Period, ed. H. Thesleff, Abo 1965.

Tragicorum Graecorum Fragmenta, ed. A. Nauck, Leipzig 1889.

7.3. Kommentare und Übersetzungen zum platonischen Timaeus

Archer-Hind, R. D., *The Timaeus of Plato*, New York 1888 (Nachdruck New York 1973).

Cornford, F. M., *Plato's Cosmology*, New York 1937 (Nachdruck New York 1957).

Martin, J. C., *On the Interpretation of Plato's Timaeus*, London 1889.

Taylor, A. E., *A commentary on Plato's Timaeus*, Oxford 1928.

Stallbaum, G., *Platonis Timaeus et Critias*, Gotha 1838.

Paulsen, Th. & R. Rehn, *Timaeus*, Stuttgart 2003.

7.4. Kommentare und Übersetzungen zu anderen antiken Werken

Balme, D. M., *Aristotle's de Partibus Animalium I and de Generatione Animalium I*, Oxford 1972.

Dönt, E., *Aristoteles. Kleine naturwissenschaftliche Schriften*, Stuttgart 1997.

Furley, D. J. & J. S. Wilkie, *Galen. On Respiration and the Arteries*, Princeton 1984.

Jones, W. H. S., *The medical writings of Anonymus Londinensis*, Cambridge 1947.

Kullmann, W., *Aristoteles. Über die Teile der Lebewesen*, Berlin 2007.

Ross, D., Aristotle. *Parva Naturalia*, Oxford 1955.

Schneeweiß, B., Rufus von Ephesos. Über Satyriasis und Gonorrhoe, Diplomarbeit, Universität Wien (2007).

Stratton, G. M., Theophrastus and the Greek Physiology before Aristotle, Amsterdam 1964.

7.5. Lexika

Anastassiou, A. & D. Irmer, Testimonien zum Corpus Hippocraticum. Teil I: Nachleben der hippokratischen Schriften bis zum 3. Jahrhundert n. Chr., Göttingen 2006.

Bonitz, H., *Index Aristotelicus*, Berlin 1870 (Nachdruck Graz 1955).

Brandwood, L., A Word Index to Plato, Leeds 1976.

Durling, R. J., A Dictionary of Medical Terms in Galen, Leiden 1993.

Flashar, H., Die Philosophie der Antike, in: Grundriss der Geschichte der Philosophie (hrsg. v. H. Holzhey), Basel 2007.

Nilsson, M. P., Geschichte der griechischen Religion I, in: Handbuch der Altertumswissenschaft V 2 I (hrsg. v. von Müller, I., Otto, W., Bengtson, H.), München 1992.

Kühn, J.-H. & U. Fleischer, *Index Hippocraticus*, Göttingen 1989.

Liddell, H. G. & R. Scott, *A Greek-English Lexicon*, Oxford 1983.

7.6. Sekundärliteratur

Abel, K., Plato und die Medizin seiner Zeit, *Gesnerus* 14 (1957), 94 - 118.

Alt, K., Die Überredung der Ananke zur Erklärung der sichtbaren Welt in Platons Timaios, *Hermes* 106 (1978), 426 - 466.

Althof, J., Das Konzept der generativen Wärme bei Aristoteles, *Hermes* 120 (1992), 181 – 193.

Burkert, W., *Weisheit und Wissenschaft. Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon*, Nürnberg 1962.

Cornford, F.M., *Anaxagoras` Theory of Matter I*, *CQ* 24 (1930), 14 – 30.

Cornford, F.M., *Anaxagoras` Theory of Matter II*, *CQ* 24 (1930), 83 – 95.

Craik, E.M., *The Hippocrartic Treatise on Anatomy*, *CQ* 48 (1998), 135 - 167.

Craik, E. M., *Plato and Medical Texts. Symposium 185c-193d*, *CQ* 51 (2001), 109 - 114.

Diels, H., *Über die Excerpte von Menons Iatrika in dem Londoner Papyrus 137*. *Hermes* 28 (1893), 405 - 434.

Diller, H., *Hippokratischen Medizin und attische Philosophie*, *Hermes* 80 (1952), 385 - 409.

Dönt, E., *Die pseudohippokratische Schrift über das Herz*, *Wiener Humanistische Blätter* 28 (1986), 31 – 38.

Erler, M., *Platon*, in: *Die Philosophie der Antike. Band 2/2* (hrsg. v. H. Flasher), Basel 2007.

Fredrich, C., *Hippokratische Untersuchungen*, in: *Philologische Untersuchungen* (hrsg. v. A. Kiessling & U. v. Wilamowitz-Moellendorff), Berlin 1899.

Friedrich, W. H., *Verwundung und Tod in der Ilias. Homerische Darstellungsweisen*, Göttingen 1956 (*Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Philologisch-Historische Klasse, dritte Folge, Nr. 38*).

Fritzsche, R. A., *Der Magnet und die Athmung in antiken Theorien*, *RhM.* 57 (1902), 363 – 391.

Gloy, K., Studien zur platonischen Naturphilosophie im Timaios, Würzburg 1986.

Gloy, K. Platons Timaios und die Gegenwart, in: Platons Timaios. Beiträge zu seiner Rezeptionsgeschichte (hrsg. v. A. Neschke-Hentschke), Paris 2000, 317 - 332.

Grams, L., Medical Theory in Plato's Timaeus, Rhizai VI 2 (2009), 161 – 192.

Guthrie, W.K.C., A History of Greek Philosophy I – VI, Cambridge 1962 - 1981.

Hammer Jensen, I., Demokrit und Platon I, Archiv für Geschichte der Philosophie 23 (1919) Heft 1, pp. 93-105;

Hammer Jensen, I., Demokrit und Platon I, Archiv für Geschichte der Philosophie 23 (1919) Heft 2, 211-229.

Hausleitner, J., Der Vegetarismus in der Antike, in: Religionsgeschichtliche Versuche und Vorarbeiten, Band 24 (hrsg. Malten L. & O. Weinreich), Berlin 1935, 79 – 163.

Heisenberg, W., Gedanken der antiken Naturphilosophie in der modernen Physik, Die Antike 13 (1937).

Jäger, W., Diocles. A new pupil of Aristotle, Philosophical Review 49 (1940), 393 - 414.

Johansen, T. K., Plato's Natural Philosophy. A study of the Timaeus-Critias, Cambridge 2004.

Kant, I., Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels, Königsberg/Leipzig 1755 (Nachdruck. Gesammelte Schriften Band 1, Berlin 1910, 215 - 368).

Kullmann, W., Der platonische Timaios und die Methode der aristotelischen Biologie, in: Studia Platonica. Festschrift für H. Gundert zum 65. Geburtstag (hrsg. v. K. Döring und W. Kullmann), Amsterdam 1974, 139 - 163.

- Laser, S., Medizin und Körperpflege, in: *Archaeologia homerica* (hrsg. v. H. G. Buchholz), Göttingen 1983.
- Lesky, E., Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken, Wiesbaden, 1950.
- Lichtenstädt, J.F., Platons Lehren auf dem Gebiete der Naturforschung und der Heilkunde, Leipzig 1826.
- Lloyd, G. E. R., Plato as a natural scientist, *The Journal of Hellenic Studies* 88 (1968), 78 - 92.
- Lloyd, G. E. R., The Hippocratic Question, *ClQu* 25 (1975), 171-192.
- Longrigg, L., *Greek rational Medicine*, London 1993.
- Martens, R., A commentary on genesis: Plato's *Timaeus* and Kepler's Astronomy, in: *Plato's Timaeus as cultural icon* (hrsg. G. J. Reydam-Schils), Notre Dame 2003, 251 - 266.
- Mayer, R., Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Ein Beitrag zur Naturkunde. Heilbronn 1845 (Nachdruck in: *Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften*, Band 37, Frankfurt 2003).
- Miller, H. J., The aetiology of disease in Plato's *Timaeus*, *Transactions and Proceedings of the American Philological Association* 93 (1962), 175 - 187.
- Miller, M., The *Timaeus* and the "Longer Way": "God-given" method and the constitution of elements and animals, in: *Plato's Timaeus as cultural icon* (hrsg. G. J. Reydam-Schils), Notre Dame 2003, 17 - 59.
- Naddaf, G., Plato and the *Περὶ Φύσεως* Tradition, in: *Interpreting the Timaeus – Critias. Proceedings of the IV Symposium Platonicum* (edd. Calvo, T. & L. Brisson), Berlin 1997, 27 - 36.
- Oser-Grote, C. M., *Aristoteles und das Corpus Hippocraticum*, Stuttgart 2004.

Popper, K. R., Logik der Forschung, 7. Aufl., Tübingen 1982.

Popper, K. R., The Nature of Philosophical Problems and their Roots in science, British Journal for the Philosophy of Science 3 (1952), 124-156.

Poschenrieder, F., Die platonischen Dialoge in ihrem Verhältnisse zu den hippokratischen Schriften, Schulprogramm Metten 1881/82, Landshut 1882.

Prescher, J. A. & C. A. Bertozzi, Chemistry of living systems, Nature Chemical Biology 1 (2005), 13 - 21.

Russel, B., A History of Western Philosophy, London 1945.

Sachs, E., Die fünf platonischen Körper, Berlin 1917.

Sarton, G., History of Science, London 1953.

Schuhl, P. M., Platon et la médecine, Revue des Étude Grecques 73 (1960), 73 - 79.

Shorey, P., Platonism and the History of Science, Proceedings of the American Philosophical Society 66 (1927), 159 - 182.

Singer, Ch., A short History of Science, Oxford 1959.

Smolsen, F., The vital heat, the inborn pneuma and the aether, JHJ 77 (1957), 119 – 123.

Steinmetz, P., Ansatzpunkte der Elementenlehre Theophrasts im Werk des Aristoteles, in: Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast. Verhandlungen des 4. Symposium Aristotelicum veranstaltet in Göteborg, August 1966 (hrsg. V. I. Düring), Heidelberg 1969.

Stückelberger, A., Antike Atomphysik, München 1979.

Wellmann, M., Eine pythagoreische Urkunde des IV Jahrhunderts v. Chr., Hermes 54 (1919), 225-248.

Wiersma, W., Das Referat des Alexandros Polyhistor über die pythagoreische Philosophie, *Mnemosyne* 10 (1942), 97 - 112.

Wichmann, O., Platons Verhältnis zur Medizin seiner Zeit. Ein Beispiel für das Zusammenwirken der Wissenschaften in der Akademie, *Forschung und Fortschritte* 34 (1960), 14 - 18.

Whitehead, A. N., *Adventures of ideas*, Cambridge 1933.

Wilamowitz-Moellendorff, U. von Platon I, II, Berlin 1919.

Zhmud, L., *Wissenschaft, Philosophie und Religion im frühen Pythagorismus*, Berlin 1997.

7.7. Medizinische Literatur

Benninghoff, A. & K. Goerttler, *Lehrbuch der Anatomie des Menschen I – III* (hrsg. und Neubearbeitet v. H. Ferner & J. Staubesand), München 1975.

Berner, P., *Psychiatrische Systematik*, Bern 1977, 166.

Fauci, A. S., Kasper, D. L., Braunwald, E., Hauser, S. L., Longo, E. L., Jamson, J. L., Loscalzo, J., *Harrison's Principles of Internal Medicine*, New York 2008.

Sadler, T. W., *Medizinische Embryologie*, Stuttgart 2003.

Sobotta, J. & H. Becher, *Atlas der Anatomie des Menschen I – III*, (hrsg. und bearbeitet v. H. Ferner & J. Staubesand) München 1972 – 1973.

Woodward, T. E., The fever pattern as a clinical diagnostic guide, in: *Fever. Basic mechanisms and management* (hrsg. v. P. A. Mackowiak), New York 1991.

Zeeck, A., Gronds, S., Papastavrou, I., Zeeck, S. C., *Chemie für Mediziner*, München 2010.

Kurzfassung

Die Aussagen Platons zur Biologie und Medizin, wie sie im Timaeus dargelegt sind, haben in der Vergangenheit unterschiedliche Bewertungen erfahren. Die im Dialog präsentierten Vorstellungen zur Histologie, Anatomie und Nosologie wurden in der Vergangenheit teilweise vollständig abgelehnt, andererseits aber auch als naturwissenschaftlich im modernen Sinn interpretiert. Obwohl in den letzten Jahren ein erhöhtes Interesse an diesem Dialog zu beobachten ist, fehlen systematische Untersuchungen zu dieser Thematik. In vorliegender Dissertationsschrift wird der Versuch unternommen, die Aussagen Platons durch Vergleich mit zeitgenössischen Erkenntnissen zur Biologie und Medizin auf ihre wissenschaftliche Qualität hin zu prüfen und zudem ihre etwaigen Abhängigkeiten von der vorsokratischen Naturphilosophie und den medizinischen Erkenntnissen des 5. und 4. vorchristlichen Jahrhunderts aufzuzeigen.

Platons Schrift steht in Abhängigkeit der *περί φύσεως* Tradition der vorsokratischen Naturphilosophie. Die Methode ist, was die Anatomie betrifft, deskriptiv, hinsichtlich der physiologischen und nosologischen Konzepte aber weitgehend spekulativ und deduktiv; bis auf eine Ausnahme – die Blutgerinnung – werden keine wissenschaftlichen Versuche erwähnt, die geeignet wären, im Sinne eines induktiven Schlusses Hypothesen zu generieren. Modern ist sein Konzept des *εἰκῶς λόγος* (Aussage mit hohem Wahrscheinlichkeitsgehalt), das an das Prinzip der Falsifizierbarkeit als essentiellen Bestandteil einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis erinnert. Ein nicht hoch genug einzuschätzendes Verdienst Platons ist die Einführung der Mathematik in die biologischen Wissenschaften. Sein Konzept, Eigenschaften organischer Substanzen aus der geometrischen Struktur der zugrundeliegenden molekularen Körper abzuleiten, mutet geradezu modern an.

Obwohl erst Aristoteles den Begriff der Gewebe exakt erarbeitet hat, finden wird ihn schon bei Platon vorgezeichnet, der seinerseits in Abhängigkeit von Empedokles und Anaxagoras steht. Platon gibt eine überraschend detailgerechte Darstellung der Verteilung der Muskulatur am Skelettsystem und der topographisch-anatomischen Verhältnisse an den Akren.

In Timaeus werden anatomische und physiologische Fakten zu den Atemwegen, dem Zentralnervensystem, Gefäßsystem, Abdominal- und Geschlechtsorganen präsentiert, wobei die Aussagen zur topographischen Anatomie der Atemwege den größten Raum einnehmen. Mit dem Bild der Fischreuse (*ὁ κύρτος*) wird erstmals in der abendländischen naturwissenschaftlichen Tradition ein anschauliches Bild des Naso-, Oro- und Hypopharynx geliefert. Seine Verbindung der Physiologie der Atmung mit Aussagen zur

Ernährungsphysiologie und Stoffwechsel ist sehr stark von Konzepten der westgriechischen medizinischen Schulen beeinflusst, zeigt aber auch bereits eine Nähe zu modernen zeitgenössischen Konzepten: So können wir z.B. im *Timaeus* eine erste Formulierung des ersten Hauptsatzes der Wärmelehre finden.

Platons Aussagen zur Anatomie des Zentralnervensystems sind einerseits oberflächlich, andererseits finden wir erstmalig einen Hinweis auf die Bedeutung der Zwischenwirbelscheiben für die Beweglichkeit der Wirbelsäule und eine Erwähnung des *Liquor cerebrospinalis*.

Die topographisch-anatomischen Aussagen zum Herzkreislaufsystem zeichnen sich ebenfalls durch eine gewisse Einfachheit aus. Es werden im Wesentlichen nur die *Aorta abdominalis* und *Vena cava inferior* beschrieben. Platon gibt aber auch eine anschauliche Beschreibung der Kreuzung der Gefäße im Halsbereich, die allerdings vor ihm schon Diogenes von Apollonia, Synnensis und der Autor der Schrift *de morbis I* aus dem CH gesehen haben. Die physiologische Bedeutung des Herzkreislaufsystems für die Substratverteilung im Körper ist richtig erkannt worden und von Platon in einem komplexen Konzept, das die Atmung in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt, formuliert worden.

Auch Platons Vorstellungen zum Oberbauchsituation beschränken sich auf die Beschreibung der Lage der Leber, Milz und des *Omentum majus*, dessen Funktion bei pathologischen Prozessen im Abdomen er errahnt. Die Niere wird nicht erwähnt, seine weitgehend falschen Vorstellungen zum Verlauf des Samenleiters sind von der enkephalo-myelogenen Samenlehre geprägt.

Platons Nosologie steht in der Tradition der Krankheitslehren seiner Zeitgenossen, wie z.B. des Dexippos von Kos, besonders aber auch der westgriechischen Medizin und hier wiederum des Philistion von Lokroi. In ihrer Komplexität gehen seine Theorien allerdings weit über die seiner Vorgänger hinaus. Zudem findet sich meines Erachtens im Dialog eine Auseinandersetzung mit dem Autor *de morbo sacro* aus dem CH um die Bezeichnung der Epilepsie als heilige Erkrankung.

An speziellen Krankheitsbildern finden wir eine Beschreibung der Leberzirrhose, der Splenomegalie, Gangrän und von Gerinnungsstörungen, die teilweise auch heutigen Vorstellungen entsprechen. Modern ist seine Vorstellung der somatischen Grundlage psychischer Erkrankungen.

Platons therapeutische Vorstellungen zielen auf eine Wiederherstellung der Symmetrie von Körper und Geist durch Modifikation des Lebensstils; eine medikamentöse Therapie soll nur in Ausnahmefällen Verwendung finden.

Summary

Plato's statements concerning biology and medicine, as they are presented in the *Timaeus*, have been evaluated critically in the past. More than once the concepts on histology, anatomy and nosology he presented have been dismissed completely, yet also interpreted as "scientific" in the modern sense. Even though one could witness a growing interest in his dialogue in the last few years, the biological and medical aspects are still missing thorough systematic examination. Therefore, the purpose of this dissertation is to try to examine the scientific quality of Plato's statements regarding these issues through comparison with present-day knowledge of biology and medicine, and also to show any possible reliance on the pre-Socratic natural philosophy and the medical knowledge of the fifth and fourth century BC.

Plato's scientific statements on biology and medicine stand in the *περί φύσεως* tradition of the Presocratics. His method is with respect to anatomical issues descriptive, with regard to physiological and nosological aspects mostly speculative and deductive. If one ignores the experiment on blood coagulation, there are no scientific experiments mentioned on the whole, that could be used to generate hypotheses through inductive reasoning. His concept of the *εἰκῶς λόγος* (i.e. using scientific results as statements with high validity), which reminds one of the principles of falsification as an essential part of scientific methods, is quite modern. Furthermore, Plato's contribution on the scientific development by including mathematical principles in biological sciences cannot be overestimated. His concept of deducing from geometric shapes and structures characteristics of organic substances has influenced many aspects of modern biology.

Even though it was Aristotle who introduced the concept of tissues, traces of this idea can be found in also in Plato's work, which, in turn, was influenced by Empedocles and Anaxagoras. Plato's description of the muscle's arrangement at the skeleton and the topographical-anatomical conditions at the acra is very specific. The *Timaeus* presents anatomical and physiological facts concerning the respiratory system, the central nervous system, the vascular system, the abdominal organs and urogenital system. His description of the respiratory system's topographical anatomy fills the greater part of this section of the dialogue. He is the first in the occidental tradition of natural scientists to present a clear illustration of the naso-, oro- and hypopharynx using the model of a "fish trap" (*ὁ κύρτος*). The connection of the physiology of the respiration with digestion, absorption and metabolism is strongly influenced by the medical schools of Western Greece, yet they also show some correspondence to

modern-day concepts of physiology: e.g. already in *Timaeus* an early version of the first law of thermodynamics can be found.

His statements concerning the anatomy of the central nervous system are in general superficial, but also give a first reference about the role the intervertebral discs play for the flexibility of the spine as well as a first mention of the *liquor cerebrospinalis*.

The topographical anatomy of the cardiovascular system can be characterized by their simplicity, since they primarily describe the *aorta abdominalis* and the *vena cava inferior*. However, Plato provides his readers also with a more detailed description of the vascular junctions in the neck area, even though it has to be noted that Diogenes of Apollonian, Synopsises and the author of the *de morbid I* from the *HC* had already done that before him. He is right with his remark about the physiological importance the cardiovascular system plays for the distribution in the body of substrates, a concept he formulated in a complex theory that centres on respiration.

Plato's description of the topographical anatomy of the epigastria is limited to the location of the liver and the spleen in the abdominal cavity. He mentions the *ligamentum majus* and emphasizes its role in pathological processes of the abdomen; but fails to mention the kidneys and his erroneous ideas of the spermatic duct's course in the body have been heavily influenced by the enkephalo-myelogene theory of spermatogenesis.

His concepts on nosology stand within the tradition of the theories of his contemporary physicians and philosophers, especially Dexippos of Kos and the medical tradition of Western Greece represented by Philistion from Lokro, even though his accounts are much more complex as a whole. Furthermore, in my opinion, one can find a debate with the author of *de morbo sacro* from the *CH* concerning characterization of epilepsy as a sacred disease in the dialog.

Plato gives a description of certain clinical entities like cirrhosis of the liver, splenomegaly, gangrene and coagulation disorders; some of his concepts even match today's knowledge of these diseases. Especially modern is also his idea on mental illnesses as having a somatic cause.

When it comes to therapy, Plato aims to re-establish the symmetry of body and mind through modification of one's lifestyle; only in exceptional cases drug therapies should be used.

10. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Univ. Prof. Mag. phil. Dr. med. univ. Bruno Schneeweiß
Geburtsdatum: 5. Juni 1955
Geburtsort: Steyr
Staatsbürgerschaft: Österreich
Stand: verheiratet
Kinder: Elisabeth, Mathias
Religion: römisch-katholisch
Sprachen: Deutsch, Englisch

Derzeitige berufliche Position:

Leiter der Internen Abteilung am Landeskrankenhaus Kirchdorf/Krems

Schulbildung:

1961 – 1966 Volksschule Steyr
 1966 – 1970 Hauptschule Steyr
 1970 – 1975 Höhere Technische Lehranstalt Steyr
 17. Juni 1975 Reifeprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg

Universitäre Ausbildung:

1975 – 1980 Studium der Medizin an der Universität Wien
 29. Oktober 1980 Promotion sub auspiciis praesidentis

 1999 – 2007 Diplomstudium klassische Philologie (Griechisch) an der Univ. Wien
 23. November 2007 Diplomprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg bestanden
 2007 – laufend Doktoratsstudium klassische Philologie (Griechisch)

Beruflicher Werdegang:

1. August 1986	Facharztdekret für Innere Medizin
16. März 1992	Zusatzfacharztdekret für Kardiologie
1. September 1994	Zusatzfacharztdekret für Intensivmedizin
17. Mai 1995	Zusatzfacharztdekret für Gastroenterologie und Hepatologie
1. Oktober 2004	Zusatzfacharztdekret für Hämato-Onkologie

Universitärer Werdegang:

7. August 1990	Verleihung der Venia docendi für das Fach Innere Medizin
17. März 1997	Ernennung zum außerordentlichen Universitätsprofessor

Lehrtätigkeiten:

Medizinische Universität Wien
 Technische Universität Wien
 Fachhochschule Oberösterreich

Wissenschaftliche Preise:

Theodor-Billroth- Preis 1991
 Anerkennungspreis der Österreichischen Gesellschaft für Internistische und Allgemeine
 Intensivmedizin 1992
 Erwin-Deutsch-Preis der Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin 1994

Wissenschaftliche Tätigkeiten:

Publikation von ca. 100 Originalarbeiten in nationalen und internationalen Journalen
 Vortrags- und Vorsitztätigkeiten an nationalen und internationalen Kongressen
 Teilnahme an nationalen und internationalen multicenter Studien
 Reviewtätigkeiten in internationalen Journalen

Funktionen:

Vorsitzender der Sektion OÖ. der Öst. Gesellschaft für Innere Medizin

Beiratsmitglied der Öst. Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin

Mitgliedschaften:

European Society of Intensive Care Medicine

Österreichische Gesellschaft für Innere Medizin

Österreichische Gesellschaft für Hämato-Onkologie

Österreichische Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin

Österreichische Kardiologische Gesellschaft

Österreichische Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie