

KLAUS F. STEINSIEPE

**ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE
DER SEELE BEI
LEONARDO DA VINCI**



BRILL | FINK

Anatomie und Physiologie der Seele bei Leonardo da Vinci

Klaus F. Steinsiepe

Anatomie und Physiologie der Seele bei Leonardo da Vinci



BRILL | FINK

Publiziert mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.



Dies ist ein Open-Access-Titel, der unter den Bedingungen der CC BY-NC-ND 4.0-Lizenz veröffentlicht wird. Diese erlaubt die nicht-kommerzielle Nutzung, Verbreitung und Vervielfältigung in allen Medien, sofern keine Veränderungen vorgenommen werden und der/die ursprüngliche(n) Autor(en) und die Originalpublikation angegeben werden.

Weitere Informationen und den vollständigen Lizenztext finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Die Bedingungen der CC-Lizenz gelten nur für das Originalmaterial. Die Verwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet durch eine Quellenangabe) wie Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

DOI: <https://doi.org/10.30965/9783846768976>

Zugl. geringfügig überarbeitete Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich, angenommen im Frühjahrssemester 2023 auf Antrag der Promotionskommission (Prof. Dr. Bernd Roeck und Prof. Dr. David Ganz, Universität Zürich, Prof. Dr. Dr. Robert Jütte, Universität Stuttgart).

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2024 beim Autor. Verlegt durch Brill Fink, Wollmarktstraße 115, D-33098 Paderborn, ein Imprint der Brill-Gruppe (Koninklijke Brill BV, Leiden, Niederlande; Brill USA Inc., Boston MA, USA; Brill Asia Pte Ltd, Singapore; Brill Deutschland GmbH, Paderborn, Deutschland; Brill Österreich GmbH, Wien, Österreich)

Koninklijke Brill BV umfasst die Imprints Brill, Brill Nijhoff, Brill Schöningh, Brill Fink, Brill mentis, Brill Wageningen Academic, Vandenhoeck & Ruprecht, Böhlau und V&R unipress.

www.brill.com

Brill Fink behält sich das Recht vor, die Veröffentlichung vor unbefugter Nutzung zu schützen und die Verbreitung durch Sonderdrucke, anerkannte Fotokopien, Mikroformausgaben, Nachdrucke, Übersetzungen und sekundäre Informationsquellen, wie z.B. Abstraktions- und Indexierungsdienste einschließlich Datenbanken, zu genehmigen. Anträge auf kommerzielle Verwertung, Verwendung von Teilen der Veröffentlichung und/oder Übersetzungen sind an Brill Fink zu richten.

Umschlagabbildung: Leonardo da Vinci, Ausschnitt aus Weimar Blatt v KK 6287, um 1508,

© Klassik Stiftung Weimar (*Quando tu fai la figura del cervello congiungi tutti li nervi che discendono da esso cervello ...*, Pedretti 2006: *Il cervello esploso*).

Korrektur: Dr. Nadine Werner

Einbandgestaltung: Evelyn Ziegler, München; Anja Giger, Luzern

Herstellung: Brill Deutschland GmbH, Paderborn

ISBN 978-3-7705-6897-0 (hardback)

ISBN 978-3-8467-6897-6 (e-book)

Meiner Frau Jana

Inhalt

Danksagung	XI
Vorwort	XIII
Motivation und Zielsetzung	XIII
Hinweise für den Leser	XIV
Abkürzungen	XVI
1 Hintergrund	1
1.1 Leonardo, Dante und Ficino: ein Auftakt	1
1.2 Leonardo und Aristoteles	3
1.2.1 <i>Aristoteles als Quelle für Leonardo</i>	5
1.2.2 <i>„Über die Seele“ bei Aristoteles und bei Leonardo</i>	6
2 Leonardo über die Seele: Ansichten und Einblicke	9
2.1 Die Seele des Vogels	9
2.2 Die Seele von Mutter und Kind	18
2.3 Die wohnende Seele	28
2.4 Die klagende Seele	35
2.5 Die göttliche Seele	43
2.6 Erdseele und Erdwärme	48
2.7 Seelenskepsis	55
2.8 Weltseele und Quintessenz	59
2.9 Die Seele des Malers	70
3 Historische und anatomisch-physiologische Grundlagen	77
3.1 Der sensus communis	77
3.1.1 <i>Wahrnehmung und ‚Gemeinsinn‘ bei Aristoteles</i>	78
3.1.2 <i>Wahrnehmung und sensus communis im Gefolge des Aristoteles</i>	83
3.1.3 <i>Der sensus communis und die ‚inneren Sinne‘ im Mittelalter</i>	88
3.1.4 <i>Zeitgenossen</i>	98
3.1.5 <i>Überschneidungen</i>	101
3.1.6 <i>Zusammenfassung</i>	103
3.2 Hirnkammern und Ventrikellehre (Cell Doctrine)	105
3.3 Sitz der Seele	115

4	Strukturen der Sinne und der Seele bei Leonardo	127
4.1	Sinnesorgane und Wahrnehmung (Sinnesphysiologie)	127
4.1.1	<i>Grundzüge der Wahrnehmung</i>	128
4.1.2	<i>Übertragungsmechanismen der Wahrnehmung</i>	131
4.1.2.1	Stoßwellen, <i>percussione</i> , impact?	131
4.1.2.2	Impetus und <i>impressione</i>	139
4.1.3	<i>Fürst der Sinne</i>	144
4.2	Hirnventrikel	153
4.2.1	<i>Ventrikelanatomie bis zur Wachsfüllung</i>	153
4.2.2	<i>Ventrikellehre und Neupositionierung: <i>imprensiva</i> und <i>senso comune</i></i>	168
4.2.2.1	Der <i>senso comune</i>	170
4.2.2.2	Die <i>imprensiva</i>	178
4.2.2.3	Intellekt und <i>imprensiva</i>	193
4.2.3	<i>Der Wurm und seine Funktion</i>	196
4.2.3.1	Wurm, <i>vermis</i> , <i>verme</i> – die Geschichte	197
4.2.3.2	Anatomie und Physiologie des <i>verme</i>	200
4.2.3.3	Zeitgenössische ‚Würmer‘	205
4.3	Muskeln und Nerven, die Kommandostrukturen der Seele ..	207
4.3.1	<i>Muskeln</i>	207
4.3.2	<i>Nerven</i>	210
4.3.3	<i>Tradition gegen Physik: Pneuma, Spiritus, vento</i>	213
4.3.4	<i>sentimento – Erregungsleitung neu gedacht</i>	218
4.3.5	<i>Beamte und Diener der Seele</i>	223
5	Erörterungen	227
5.1	Avicenna, Bacon und Ghiberti als Quellen für Leonardos Seelenbegriff	227
5.2	Wahrnehmungstheorien	235
5.3	Zum Sitz der Seele	245
5.4	Beurteilungen und Urteile	256
5.5	Vereinheitlichung und Aufwertung des <i>senso comune</i>	264
5.6	Seelenkonzepte	272
6	Konklusion	277

Appendix 289

Bibliographie 295

Abbildungsnachweise 323

Personenregister 325

Sachregister 329

Danksagung

Mein Dank geht zuerst an Prof. Dr. Bernd Roeck. Er hat im Rahmen des von ihm initiierten MAS-Studiums an der Universität Zürich mein Interesse an Leonardo geweckt, Fragestellungen zu dessen Anatomie formuliert und mir den Übergang ins Doktoratsstudium geebnet. Die vorliegende Arbeit hat er eng und konstruktiv begleitet. Die persönliche Zusammenarbeit mit ihm war bereichernd. Nicht zuletzt war seine herausragende Leonardo-Biographie eine unerschöpfliche Fundgrube, gleichzeitig aber auch eine anhaltende Herausforderung, das Thema meiner Arbeit zu vertiefen und laufend zu verbessern.

Auch den beiden anderen Mitgliedern der Promotionskommission, Prof. Dr. David Ganz (Universität Zürich) und Prof. Dr. Dr. Robert Jütte (Universität Stuttgart), bin ich für inhaltliche Anregungen bzw. den Kontakt zum Verlag Brill | Fink dankbar. Dessen Lektor, Andreas Knop, war mir in der Publikationsphase ein zuverlässiger Begleiter. Dr. Nadine Werner hat mir mit ihrem kritischen Korrektorat die Illusion genommen, die Arbeit sei bereits perfekt. Beiden danke ich herzlich.

Für wertvolle Diskussionen und Anregungen bedanke ich mich bei Dr. Markus Hauser, Mitautor separater Publikationen über Leonardo und das Ventrikel-system, bei Antonella Tricinci und bei Dr. Kurt Theodor Oehler. Mit Prof. Joachim Melbert und Prof. Nicolas Thomas habe ich das Impetus-Thema erörtert und dabei viel gelernt (Achim Melbert konnte leider die Fertigstellung der Arbeit, auf die er so gespannt war, nicht mehr erleben). Prof. Justus Garweg hat mich vertieft in die Pupillenmotorik eingeführt. Ich bin allen für ihre Hilfe sehr verbunden.

Wie schon in den Publikationen, die parallel zur vorliegenden Abhandlung entstanden und teilweise in sie eingeflossen sind, ist auch dieses Mal die graphische Arbeit von Anja Giger hervorzuheben, sowohl bei künstlerischen Eigenproduktionen wie auch bei der Gestaltung des Abbildungsteils.

In der hervorragend ausgestatteten Bibliothek des Instituts für Medizingeschichte der Universität Bern habe ich große Teile (nicht nur) dieser Arbeit verfasst. Ich danke Prof. Dr. Hubert Steinke für Gastfreundschaft, Kritik und Anregungen und lic. rer. soc. Bruno Müller für seine kompetente und geduldige bibliothekarische Arbeit. In gleicher Weise hat mir das Team der Universitätsbibliothek vonRoll in Bern, nicht zuletzt die Fernleihe, meine Wünsche stets vollumfänglich und freundlich erfüllt.

Der größte Dank gebührt meiner Frau Jana für ihre unverbrüchliche Unterstützung und ihre Kritik. Ohne sie wäre die Arbeit nicht zustande gekommen. Sie ist ihr deshalb gewidmet, zusammen mit einem persönlichen Satz von Leonardo aus dem *Codice Atlantico* (945r):

Amor omni cosa vince.

Stettlen bei Bern, im Frühjahr 2024

Klaus F. Steinsiepe

Vorwort

Motivation und Zielsetzung

Die vorliegende Studie bezieht ihre *Motivation* aus Leonardos anatomischem Werk, im Besonderen aus Kenntnissen und Vorstellungen, die dieser geniale Künstler, der sich „als Ingenieur und Techniker, als Architekt, Anatom und Astronom, als Physiker, Mathematiker, Geograph und Geologe [und] als Essayist“¹ präsentiert, von Aufbau und Funktion des zentralen Nervensystems hatte. Leonardos ‚Neuroanatomie‘ führt direkt zum Thema ‚Seele‘, denn diese liegt buchstäblich im Zentrum der von ihm dargestellten Hirnstrukturen. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit Leonardos Seelenbegriff, die anatomische und physiologische Aspekte betont, fehlt aber bislang.

Bei der Beschäftigung mit Leonardos seelischer Anatomie und Physiologie trifft man auf unterschiedliche Hypothesen und auch Spekulationen. Hier aus naturwissenschaftlicher Sicht das eine oder andere klarzustellen, ist eine weitere Motivation dieser Arbeit. Die „Dekonstruktion eines Mythos“² bei Leonardo ist vor allem die Dekonstruktion zuweilen fast mythisch erscheinender Deutungen. Sie sollten stets auf ihren Kern zurückgeführt werden.³ Dabei sind sowohl die uns heute bekannten anatomischen und physiologischen Tatsachen zu berücksichtigen als auch diejenigen, welche Leonardo vorfand, kannte oder selbst entdeckte. Die langjährige Tätigkeit des Verfassers als Neurochirurg ermöglicht es ihm, einige Darstellungen zu korrigieren und bislang zu wenig gewürdigte Zusammenhänge zu erläutern, nicht zuletzt in neuroanatomischen Belangen.⁴ Selbstverständlich wird Leonardos Seelenbegriff nicht allein aus einem anatomisch-physiologischem Blickwinkel untersucht, sondern die jeweiligen kulturgeschichtlichen und medizinhistorischen Bezüge werden angemessen aufgeführt und erörtert.⁵

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist es zu zeigen, wie Leonardo die Seele aufgefasst hat; genauer: welche Rolle bei ihm der Seele im Körper des

1 Roeck 2021, 217.

2 Titel eines Seminars von Bernd Roeck an der UZH 2019.

3 Vgl. Roeck 2019a, 10 (Vorwort).

4 Handwerkliche Fehler wie falsche Zitate und inkorrekte Quellenangaben werden in den Anmerkungen berichtigt.

5 Damit wird der grundlegenden Kritik am fehlenden historisch-kulturellen Kontext anatomischer Leonardo-Studien, wie Nova und Laurenza sie 2011 geäußert haben, Rechnung getragen. Vgl. die Diskussion dieser Einwände in früheren eigenen Arbeiten (Steinsiepe 2021; Steinsiepe/Hauser 2022).

Menschen und des Malers zukam. Schon der Titel der vorliegenden Arbeit weist darauf hin, dass diese Rolle auf anatomischen Strukturen und physiologischen Abläufen gründet. Das wiederum ist Erbe der aristotelischen Naturphilosophie. Deshalb hat diese Arbeit auch zum Ziel, deren Grundlagen darzustellen, soweit sie für den Seelenbegriff bei Leonardo von Bedeutung sind. Sie erläutert vor allem den für Leonardo zentralen Begriff des *sensus communis* und beschreibt seine Entwicklung. Gleichzeitig wird die anatomisch-lokalisatorische Seite von Leonardos ‚Suche nach der Seele‘ aufgezeigt und ihre Verbindung zum mittelalterlichen Primat der Hirnkammern beleuchtet, zur sogenannten Cell Doctrine.

Für Leonardo war die Seele etwas Göttliches. Gleichzeitig war sie, in klarem Gegensatz zur kirchlichen Lehrmeinung, eine anatomisch lokalisierte Entität mit Strukturen und Werkzeugen, die aus heutiger Sicht in das Gebiet der Neuroanatomie und Neurophysiologie fallen, also Hirnkammern, Nerven und Übertragungsmechanismen. Diese ungewöhnliche Verbindung ergibt sich zum einen aus dem traditionellen anatomischen Wissen (Anatomie und Physiologie waren damals nicht getrennt), zum andern aus Leonardos Erkenntnissen, die immer wieder zum Bruch mit dieser Tradition führten, wenn er aristotelische Grundlagen überwand und eigenständige Positionen einnahm. Dennoch behielt das tradierte Wissen nicht selten die Oberhand. Leonardo war, wie Roeck es ausdrückt, „in vielem ‚mittelalterlicher‘, als populäre Vorstellungen von einem ‚Genie‘ wahrhaben wollen“.⁶

Hinweise für den Leser

Die in dieser Arbeit dargelegten Schlussfolgerungen und Hypothesen beruhen auf dem vorhandenen Material von Leonardos Schriften. Darauf beruht auch die gesamte Sekundärliteratur. Man geht heute davon aus, dass die rund 6.000 Seiten, die von Leonardo bekannt sind, nur einen Teil seines gesamten schriftlichen Werkes ausmachen. Martin Kemp nimmt an, davon könnten zwischen einem Viertel und vier Fünfteln verloren gegangen sein.⁷ Es ist also möglich, dass einige Hypothesen und Schlussfolgerungen haltlos würden, falls der verschollene Textkorpus anderslautende Ergebnisse oder Ansichten Leonardos enthielte. Ein solcher Vorbehalt gilt übrigens für alles, was je über Leonardo da Vinci geschrieben wurde.

⁶ Roeck 2021, 218.

⁷ S. Kemp 2008, 16. Katrina Dean, Kuratorin für Wissenschaftsgeschichte an der British Library, schätzt den Verlust auf die Hälfte von gut 7.000 Seiten, s. Dean 2023.

Dass so vieles offen bleiben muss, verführt zu Spekulationen, die schon angesprochen wurden. Man würde vielleicht im verschollenen Material Belege dafür finden, müsste aber gewärtig sein, Textmaterial zu entdecken, mit dem solche Spekulationen widerlegt würden. Die vorliegende Arbeit bemüht sich deshalb um entsprechende Zurückhaltung und weist auf nicht belegte Hypothesen hin.

Ein großes Problem bei der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Leonardos Schriften ist deren Chronologie. Leonardo hat nur an wenigen Stellen eine Datierung hinterlassen. Die neuere Forschung hat dieses Problem entschärfen, wenn nicht weitgehend lösen können. Dieser Fortschritt ist vor allem Carlo Pedretti (1928–2018) zu verdanken. Meilensteine sind seine Kommentare zu den Manuskripten von Jean Paul Richter⁸ und die chronologisch geordnete Ausgabe von Leonardos anatomischen Blättern in Windsor (zusammen mit Kenneth Keele 1979–1980).⁹ Zudem sind heute die über 1.000 Blätter des *Codex Atlanticus* digital mit den Jahreszahlen ihrer vermuteten Entstehung abrufbar.¹⁰ In der vorliegenden Arbeit werden zu möglichst allen Texten Leonardos die ungefähren Jahreszahlen ihrer Entstehung aus einer der genannten oder aus anderen seriösen Quellen übernommen. Damit die Arbeit lesbarer wird, werden die angegebenen Jahreszahlen nicht jedes Mal referenziert. Bei Widersprüchen, Unklarheiten oder wenn es sich anbietet, werden hingegen die Referenzen angegeben.

Ebenfalls mit dem Ziel, die Arbeit lesbarer zu machen, wurden Leonardos italienische Texte nicht in der buchstabengetreuen Transkription wiedergegeben, wie man sie bei Richter, bei Pedretti oder bei Keele/Pedretti findet, sondern in der Umschreibung, die von der Biblioteca Comunale Leonardiana in Vinci zum digitalen Gebrauch öffentlich gemacht bzw. freigeschaltet wurde (*Archivio digitale di storia della tecnica e della scienza, e-Leo*¹¹; auf diesem Weg sind die meisten Codices und Manuskripte zugänglich). Das vereinfacht die Lektüre von Leonardos Italienisch und bietet immer noch genügend Hinweise auf seine sprachlichen Eigenheiten. Damit entfallen weitgehend die üblichen Quellenangaben aus dem Standardwerk von Jean Paul Richter.¹²

8 Pedretti 1977.

9 Die vorliegende Arbeit bezieht sich auf die deutschsprachige Ausgabe: Keele/Pedretti 1978–1980. Sie wird im Folgenden, weil häufig vorkommend, als „KP“ zitiert, s. „Abkürzungen“. Die Übersetzung aus dem Englischen (M. Magal und W. Rhiel) ist durchwegs zutreffend; einige wenige Irrtümer vor allem im anatomischen Bereich wurden von mir korrigiert.

10 www.codex-atlanticus.it.

11 <https://www.leonardodigitale.com>. S. auch „Abkürzungen“.

12 Richter 1939.

In dieser Arbeit werden unterschiedliche Übersetzungen verglichen bzw. einander gegenübergestellt. Manche Passagen von Leonardo sind übersetzungstechnisch schwer zu erfassen, manche lassen verschiedene Interpretationen zu, und bei Vergleichen zwischen Übersetzungen ins Deutsche und ins Englische offenbaren sich teils erhebliche Unterschiede. Der Verfasser hat sich bemüht, bestehende Übersetzungen kritisch zu prüfen und, wo es notwendig erschien, zu korrigieren oder abzuändern. Dabei wurden die Übersetzungen bewusst wörtlich gehalten, was gelegentlich zu holprigen Texten führen mag, die dafür freier von Tendenzen sind. Alle Übersetzungen, die nicht namentlich gekennzeichnet sind, stammen deshalb vom Verfasser, teils als eigene, teils als verbesserte Texte von Vorgängern.

Abkürzungen

Die vielfach zitierten Werke des Aristoteles werden nach der „Liste der Abkürzungen antiker Autoren und Werktitel“ aufgeführt.¹³ Neben den üblichen Abkürzungen sind in der vorliegenden Arbeit folgende zu beachten:

- Ar. *Codex Arundel*, 1478–1518 (British Library).
- CA *Codex Atlanticus*, s. Marinoni 2000 sowie www.codex-atlanticus.it.
- DK Diels / Kranz, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 7. Aufl. 1954.
- DBI *Dizionario Biografico degli Italiani* (Treccani, evtl. aufzurufen unter <http://www.treccani.it/enciclopedia>). Soweit vorhanden und abrufbar, werden in der Bibliographie die DOI der verschiedenen Beiträge aufgeführt.
- DMLBS *Dictionary of Medieval Latin from British Sources*, aufzurufen unter <https://logeion.uchicago.edu>.
- HWPh *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Für diese Beiträge werden in der Regel DOI angegeben.
- KP Keele/Pedretti 1978–1980, gefolgt von der Nummer des entspr. Folios und der Nummerierung der Windsor Library; z. B. KP 136r/19001r. Der Einfachheit halber wird im Allgemeinen weder ein ‚W‘ für ‚Windsor‘ hinzugefügt (W19001r) noch die aktuell gültige Bezeichnung ‚RCIN‘ (Royal Collection Identification Number) verwendet. Damit die einzelnen Textpassagen in den Folios von Keele/Pedretti 1978–1980 leichter aufzufinden sind, werden ihre Ziffern

¹³ https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Abkürzungen_antiker_Autoren_und_Werktitel (auf der Grundlage des Neuen Pauly); Liste A (Zugriff 04.01.2024).

angegeben (z. B. [IV]). Die Nummerierung der Blätter in Keele/Pedretti dient zudem als Eingabe, um Zeichnungen und transkribierte Originaltexte digital aufzurufen: <http://www.leonardodigitale.com> (e-Leo; z. B. SFOGLIA -> DISEGNI ANATOMICI A WINDSOR -> (suchen) -> ,0045r' führt zu Folio KP 45r [= RCIN 919042r]). Hier sind die Texte in gleicher Weise mit römischen Ziffern unterteilt.- Siehe auch „Hinweise für den Leser“.

- Leic. *Codex Leicester*, Bill Gates Collection, 1508–1510 (vormals Codex Hammer).
- LexMa *Lexikon des Mittelalters*, München/Zürich 1977–1999.
- LThK *Lexikon für Theologie und Kirche*. Hg. von Walter Kasper u. a., 3. Aufl. 1993–2001.
- MS Manuskript, somit für alle Manuskripte A–M aus dem Institut de France.
- PHP Galen *De placitis Hippocratis et Platonis libri IX*, Kühn Bd. V, 1823, Nachdr. 1965, S. 211–805.
- Triv. *Codex Trivulzianus*, 1487–1490 (Mailand, Biblioteca del Castello Sforzesco).

Hintergrund

1.1 Leonardo, Dante und Ficino: ein Auftakt

Vermutlich war Leonardo kein regelmäßiger Kirchgänger. Dennoch dürften ihm die Riten der katholischen Kirche vertraut gewesen sein: die lateinische Messe, die Fürbitte, die Beichte, die Hostie. Mit diesen Elementen sind bestimmte kirchliche Dogmen verbunden wie die Pein der ewigen Hölle als Strafe für persönliche Sünden (1476 wurde Leonardo wegen homosexueller Handlungen angezeigt¹) oder das Dogma der Dreifaltigkeit. Das kirchliche Umfeld rund um Santa Maria del Fiore, den Dom von Florenz, war Leonardo in doppelter Hinsicht zweifellos vertraut; die Werkstatt Verrocchios (1453–1488), in der er seine Lehre absolvierte, lag ganz in der Nähe.

Zum Jahrtausendalten kirchlichen Hintergrund gehört auch das 553 auf dem Konzil von Konstantinopel verkündete Dogma, jede Geistseele sei unmittelbar von Gott geschaffen; es richtete sich gegen eine Präexistenz der Seele. Hingegen gab es auch im 15. Jahrhundert noch keinen kirchlichen Lehramtsbeschluss zur Unsterblichkeit der individuellen Seele. Sie wurde erst 1513 auf dem V. Laterankonzil verkündet.

Die Frage, ob die Seele (oder zumindest ihr rationaler Teil) unsterblich sei, war schon lange umstritten. Seit die meisten Schriften von Aristoteles auf Latein vorlagen, bemühten sich die christlichen Intellektuellen um eine Synthese von aristotelischem und christlichem Gedankengut.² Aristoteles Annahme, dass die Seele als Vollendung des lebendigen Körpers mit dessen Tod zugrunde gehe, war mit der Unsterblichkeit der Einzelseele schlecht zu vereinbaren.

Über das Schicksal der Seelen nach dem Tod konnte sich Leonardo, später ein grosser Dante-Kenner (Roeck), schon früh ein Bild machen, wenn ihn ein kurzer Abstecher aus Verrocchios Werkstatt in den Dom führte, um dort Domenico di Michelinos Ölgemälde *Dante und die Göttliche Komödie* zu studieren (Abb. 1). Die Unsterblichkeit der Seelen ist ja die Voraussetzung, dass Dante auf seiner Jenseitsreise überhaupt Seelen antreffen und mit ihnen reden kann. Wenn *il poeta*, der Dichter, im *Paragone* ankündigt, Hölle und Paradies beschreiben zu wollen (*lo ti descriverò l'inferno, o l'paradiso*, Tratt. 25), belehrt

1 S. Roeck 2019a, 64–70.

2 Eine gut lesbare Übersicht dazu geben Martin/Barresi 2006, 93–108.

Leonardo ihn (und Dante?), wie viel plastischer und eindringlicher der Maler das leisten könne. Paradies und Hölle waren also in Literatur und bildender Kunst geläufig; die Unsterblichkeit der Seele war auch ohne Konzilsbeschluss tief verankert.



Abb. 1 Domenico di Michelino (1417–1491), *Dante und die drei Reiche* (1465). Öl auf Leinwand. Cattedrale di Santa Maria del Fiore, Florenz. Leonardos Beziehung zu diesem Bild wird von Vecce erläutert (2017, 63f.; 2019, 138f.).

Besonders in der zeitgenössischen theologisch-philosophischen Strömung des Neuplatonismus, für die Florenz mit Marsilio Ficino (1433–1499) und seiner Platonischen Akademie ein Epizentrum darstellt, waren die Unsterblichkeit der Seele und ihre Verbindung zu Gott zentral. Ficino, Arzt, Priester und Kanonikus am Florentiner Dom, weist diese Unsterblichkeit in einer Verbindung von Theologie und Philosophie nach, während Pietro Pomponazzi (1462–1525) in Padua deren Trennung fordert, weil sich die Unsterblichkeit der Seele mit den Mitteln der Philosophie nicht beweisen lasse, sondern geglaubt werden müsse.

Die religiöse Seite von Leonardo manifestiert sich wohl mehr in seiner Lektüre als im Besuch von Gottesdiensten (worüber wir nichts wissen). Die Bücherliste von 1503–1504 (*Codex Madrid II* 2v–3r³) enthält, neben der Bibel

3 S. Reti 1968; Vecce 2017, *passim*, bes. Kap. VI.

und den Psalmen von David, mehrere geistliche Werke: den *Gottesstaat* von Augustinus; Bücher von und über Heilige; eine Christuspassion; eine Schrift über den Salomontempel – und ein Buch mit dem Titel *De la immortalità dell'anima*, „Über die Unsterblichkeit der Seele“, das schon in Leonardos Verzeichnis von 1495 erscheint (CA 559r). Martin Kemp hat angenommen, bei diesem Buch handele es sich um ein Exemplar der *Theologia Platonica* von Ficino.⁴ Tatsächlich ist es ein populärer christlicher Erbauungstraktat des um 1400 geborenen Genueser Dominikaners Giacomo Campora.⁵ Leonardo habe nur mit Mühe etwas Interessantes darin gefunden, falls er ihn gelesen habe, vermutet Roberto Zapperi.⁶ Vielleicht trifft das auch für die anderen religiösen Schriften zu, die kaum einen Zehntel von Leonardos Büchern ausmachen. Immerhin zeigen sie, dass ihm die religiöse Sphäre nicht fremd, wahrscheinlich sogar vertraut war.⁷ Zur zentralen Frage, ob die Seele unsterblich sei, hat Leonardo jedoch nie konkret Stellung bezogen.

Diese vorläufig allgemein gehaltenen Angaben zur Seele und zu Leonardos persönlicher Religiosität stellen den Auftakt zur vorliegenden Arbeit dar. Den Abschluss wird eine Zusammenfassung von Leonardos Seelenbegriff bilden. Damit wird ein Rahmen geschaffen, der die überwiegend aristotelischen Grundlagen von Leonardos Seelenforschung, ihre konkreten Bestandteile und schließlich deren Interpretation umgrenzt.

1.2 Leonardo und Aristoteles

Unbestritten war Leonardo Aristoteliker. Der überwältigende Einfluss des Aristoteles auf die Scholastik, gerade auch über die arabisch-persische Philosophie (allen voran Avicenna und Averroes), muss hier nicht betont werden. Aristoteles war schlicht ‚der Philosoph‘. Hellmut Flashar übertreibt nicht, wenn er seinem Buch über Aristoteles den Untertitel *Lehrer des Abendlandes*

4 S. Kemp 1976, 321, Anm. 16. Fehrenbach 1997, 133, Anm. 101 ist derselben Ansicht.

5 S. Zapperi 1974. Zu Jacopo Canfora (andere Schreibweise) s. Vecce 2017, 71 und 2019, 20, sowie v. a. Bambach 2019, Bd. 4, 16 („extremely popular text“). Dieser Kleriker hatte in Oxford studiert und wurde 1441 zum Bischof von Caffa auf der Krim ernannt, dem heutigen Feodosija, einer Stadt, die für den Genueser Schwarzmeerhandel von großer Bedeutung war. Seine früh in *volgare* geschriebene Abhandlung über die Seele fand als Manuskript weite Verbreitung und wurde in der zweiten Hälfte des Quattrocento mehrfach gedruckt (Erstausgabe Rom 1472, Nachdrucke in anderen italienischen Städten).

6 „*Ovvio che in essa, se mai lesse, difficilmente poteva trovare qualcosa interessante*“, Zapperi 1974.

7 S. Stowell 2015, 118–122.

gibt.⁸ Der Dante-Leser Leonardo konnte im Inferno für Aristoteles die ehrende Bezeichnung *maestro di color che sanno* finden, „Meister derer, die wissen“.⁹

Tatsächlich besteht zwischen Leonardo und dem Lehrgebäude des Aristoteles eine innere Beziehung, bei der dem ‚Wissen‘ eine fundamentale Rolle zukommt. „Alle Menschen streben von Natur nach Wissen“, beginnt Aristoteles das erste Buch der Metaphysik.¹⁰ Leonardo schreibt „Von Natur aus verlangen die guten Menschen nach Wissen“, *naturalmente li omni boni desiderano sapere*.¹¹ Gleichzeitig beruht bei beiden, Aristoteles und Leonardo, das Wissen grundsätzlich auf Erfahrung, *empeiria* bzw. *sperienza*. „Wissenschaft und Kunst gehen für die Menschen aus Erfahrung hervor“, schreibt Aristoteles¹² – ein Diktum, das bei Leonardo seine Entsprechung findet, der sich selbst als „Schüler der Erfahrung“¹³ bezeichnet.

Man kann das als Geistesverwandtschaft bezeichnen. Sie wird auch dadurch nicht beeinträchtigt, dass Florenz gegen Ende des 15. Jahrhunderts zum Zentrum des Neoplatonismus wurde¹⁴ und Cristoforo Landino in seinen *Comenta sopra la Comedia* von 1481 Dante widersprach und schrieb, der Fürst der Philosophie sei Platon.¹⁵ André Chastel und Martin Kemp¹⁶ haben zwar neoplatonisches Gedankengut bei Leonardo herausgearbeitet, aber das ist bei weitem nicht bestimmend.

Auch als „beinhardter Aristoteliker“, wie Bernd Roeck zu sagen pflegt, hält Leonardo kritische Distanz zu vielen Aussagen des Stagiriten, so wenn er dessen Theorie über die Ausbreitung der Winde in *Meteorologica* II ablehnt (*Ancora direno: il vento si move per retta linea e non circolare, come Aristotele vuole*, CA 758r). Andere Beispiele werden im vorliegenden Text zu besprechen sein.

8 Flashar 2013.

9 Dante: *Commedia*, Inferno, IV, 131.

10 Aristot. metaph. I, 980a 21. Zur Fortsetzung („Dies beweist die Liebe zu den Sinneswahrnehmungen“) s. auch den Anfang von Abschnitt 4.1.

11 CA 327v, um 1490. Vgl. den Titel der Leonardo-Biographie von B. Roeck (2019a): *Der Mann, der alles wissen wollte*.

12 Aristot. metaph. I, 981a 2f. (Übers. Bonitz 1978). Die aristotelischen Begriffe *epistêmê* und *technê* sind vielschichtiger als ihre lateinischen Entsprechungen *scientia* und *ars*. Oft werden sie mit „Wissen“ bzw. mit „Kunsthfertigkeit“ übersetzt, so Zekl 2003, 145. Vgl. Horn/Rapp 2002 (*epistêmê*: Rapp; *technê*: Horn); Höffe 2005 (Aristoteles-Lexikon, *epistêmê*: Detel; *technê*: Horn).

13 CA 520r, um 1490: *Corpo nato della prospettiva di Leonardo Vinci, discepolo della sperienza*.

14 Zum Florentiner Neuplatonismus s. Abschnitt 2.4. Aristotelismus und Platonismus standen allerdings nicht in harter Frontstellung gegeneinander.

15 *Et certo tutti gli antichi Latini, e quali non sepeorono la eloquentia dalla doctrina, vogliono che 'l principe de' philosophi sia Platone*. S. dazu Ricklin 2008, bes. 43.

16 S. Chastel 1959, bes. 408; Kemp 1976.

1.2.1 *Aristoteles als Quelle für Leonardo*

Edmondo Solmi hat schon Anfang des 20. Jahrhunderts die aristotelischen Quellen bei Leonardo ausführlich beschrieben und auf das Interesse Leonardos an praktisch allen naturphilosophischen Schriften von Aristoteles hingewiesen.¹⁷ Keinen anderen Autor hat Leonardo so oft zitiert wie Aristoteles.¹⁸ *Dice Aristotile* oder *vedi Aristotile* ist wiederholt zu lesen,¹⁹ ebenso wie direkte Verweise auf Schriften des Aristoteles (*Aristotile nel terzo dell'Etica* oder *della Fisica; vedi del celo e mondo*).²⁰ Einmal schreibt Leonardo sogar direkt einen lateinischen Absatz aus der aristotelischen Physik ab, bei dem es um Bewegung geht; das war um 1508, da konnte er schon besser Latein.²¹

Leonardos wie immer weit verstreute Hinweise auf Aristoteles betreffen einerseits die praktische Philosophie (jedoch nicht die Logik), andererseits Physik, Physiologie und Anatomie, also dessen naturphilosophische Schriften.²² Die *Meteorologica* des Aristoteles besaß Leonardo in einem volkssprachlichen Manuskript auf der Basis der Kommentare von Albertus Magnus und Thomas von Aquin, *Meteura* betitelt.²³ Auch sonst zeigen Leonardos zwei große Bücherlisten von 1495 (CA 559r, 40 Autoren oder Titel) und von 1503 (*Codex Madrid II* 2v–3v, 116 Werke) mehrere Schriften von Aristoteles selbst und von Autoren, die ihn kommentiert oder sich mit ihm auseinandergesetzt hatten.²⁴

Eine weitere Liste mit Büchern datiert von 1509 und ist auf der Innenseite des Einbandes von Manuskript F geschrieben.²⁵ Neben der schon erwähnten *Meteura* ist nochmals Aristoteles erwähnt: *filosofia d'Aristotile* soll sich auf die lateinische Übersetzung der naturwissenschaftlichen Schriften des Aristoteles durch Giorgio Valla beziehen.²⁶

17 S. Solmi 1908/1976, 71–77, bes. 73.

18 S. auch Marotzki 2020, 248–252, die aus kunsthistorischer Sicht die ‚Überlegenheit‘ aristotelischer Ideen im schriftlichen Werk Leonardos bestätigt (251).

19 Zum Beispiel CA 340r, MS M 62r; CA 266v.

20 CA 758v, MS I 130v; CA 266v.

21 CA 226v, s. Solmi 1908/1976, 75.

22 S. Solmi 1908/1976, 72; Keele in KP, 342.

23 S. Vecce 2017, 52 mit Anm. 25 auf 179. Vgl. CA 611r (um 1488) und Ar. 190v/191r, wo dieses Werk in den charakteristischen Listen von Leonardo erscheint. Schriften des Aristoteles in der Volkssprache waren in Italien erst ab Mitte des 16. Jh. verbreitet.

24 S. Reti 1968; Vecce 2017, bes. 69–73 und 80–85 (*Sempre forte la presenza di Aristotile*, 84f.); Vecce 2019, 13–23; Renn u. a. 2021, 35–45.

25 MS F I cop v. Der Codex F ist von Leonardo genau datiert: *Cominciato a Milano addì 12 di settembre 1508*. Dies ist die letzte seiner Aufzählungs- oder Erinnerungslisten.

26 S. Solmi 1908/1976, 73; Vecce 2017, 52. Vallas Übersetzung ist in der Bücherliste von 1503 noch nicht enthalten, dafür eines seiner anderen Werke (*libro di giorgio valla*), vermutlich seine Enzyklopädie *De expetendis et fugiendis rebus* von 1501 (s. Vecce 2019, 22; Renn u. a. 2021, 88).

1.2.2 „Über die Seele“ bei Aristoteles und bei Leonardo

Es besteht somit kein Zweifel an den aristotelischen Grundlagen von Leonardos Denken. Eine offenkundige Verbindung zum Thema ‚Seele‘ fehlt allerdings. In keiner der erwähnten Bücherlisten wird *De anima*, das zentrale Werk des Aristoteles zu diesem Thema, aufgeführt, und keiner der zahlreichen Verweise Leonardos auf aristotelische Schriften geht in diese Richtung.²⁷ Solmi hat *De anima*, „Über die Seele“, in die vielen aristotelischen Texte eingereiht, für die sich Leonardo interessiert haben dürfte.²⁸ Tatsächlich wurde *De anima* bereits in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts von Jakob von Venedig aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt.²⁹ Im Rahmen seiner Übersetzungen fast aller Schriften des Aristoteles hat Wilhelm von Moerbeke (ca. 1215–1286) den *De anima*-Text von Jakob revidiert. Diese Übersetzung war die Grundlage des Kommentars, den Thomas von Aquin (1225–1274) als ersten seiner Aristoteles-Kommentare 1267–1268 schrieb.³⁰

Einen Hinweis auf Leonardos mögliches Interesse an Aristoteles' *De anima* gibt eine der vielen Listen von Leonardo, die früheste, die wir kennen. Um 1478 stellte Leonardo eine Reihe von Personen zusammen, die er vermutlich kennenlernen oder deren Werke er lesen wollte. Darunter befindet sich ein *Messer Giovanni Argiropolo*.³¹ Dabei handelt es sich um Johannes Argyropulos (1415 Konstantinopel – 1487 Rom), einen byzantinischen Humanisten, der in Padua Philosophie studiert hatte und der nach dem Fall von Konstantinopel zwischen 1456 und 1471 in Florenz Vorlesungen hielt. Er hat mehrere Werke des Aristoteles aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt, darunter die *Physik*, *De caelo* und eben auch *De anima*.³² Argyropulos war auch ein bedeutender Impulsgeber des florentinischen Neuplatonismus. Er hat in seinen Vorlesungen Platon behandelt und eine Gesamtausgabe von Plotins Enneaden herausgegeben.³³ Seit 1471 lebte er in Rom, und der junge Leonardo hätte ihn kaum aufsuchen können. Aber vielleicht schrieb er dessen Namen auch nur, weil Argyropulos wenige Jahre zuvor *De anima* übersetzt hatte und

27 Es muss immer wieder daran erinnert werden, dass eine solche Aussage auf den erhalten gebliebenen Blättern Leonardos beruht, die nur einen Teil seiner Schriften ausmachen; s. oben „Hinweise für den Leser“.

28 S. Solmi 1908/1976, 73.

29 S. Tuninetti 2021, 497.

30 S. Pasnau 1999, xi–xxi. Zur Motivation von Thomas ebd. sowie Tuninetti 2021, 501f.

31 CA 42v, um 1480, s. Vecce 2006, 61; Roeck 2019a, 89; Vecce 2017, 63f. Auf dieser Liste steht auch Domenico di Michellino, s. Legende zu Abb. 1.

32 S. Bigi 1962; Ricklin 2011, 437.

33 S. Bigi 1962.

er versuchen wollte, ein Exemplar einzusehen.³⁴ Für Lorenzo Pericolo ist es „äusserst wahrscheinlich“, dass Manuskriptkopien dieser Übersetzung in Florenz zirkulierten und dass Leonardo an den Diskussionen darüber beteiligt war.³⁵ Solmi hingegen konnte keinerlei Spuren der Aristoteles-Kommentare von Argyropulos in Leonardos Schriften finden.³⁶

Ob und wie weit Leonardo schließlich *De anima* von Aristoteles gekannt und verarbeitet hat, bleibt offen. Man kann sich nicht auf Quellen stützen, die eine direkte Beziehung zu diesem Text nachweisen, wohl aber auf Leonardos allgemeines Wissen über Aristoteles. Seine zumindest indirekte Kenntnis von dessen grundlegendem Werk über die Seele durch literarische Vermittler wie Avicenna und andere wird im Abschnitt 5.1 erläutert.

34 Für Vecce 2017, 64 ist es „schwer vorstellbar, dass der 25jährige Leonardo das Latein der Übersetzung von Argiropulo lesen oder verstehen konnte“.

35 S. Pericolo 2021, 245.

36 S. Solmi 1908/1976, 71. Auf derselben Seite geht Solmi jedoch davon aus, dass Leonardo Vorlesungen von Argiropulo besucht habe und begründet das (phantasievoll, aber ohne Belege) mit Leonardos „Liebe zur Wissenschaft“, denn Argiropulo habe (gemäß Vespasiano da Bisticci) „kenntnisreich über Aristoteles Naturphilosophie gelesen“. Vermutlich hat er das auf Lateinisch getan, was Leonardo jedoch als Hörer ausschloss.

Leonardo über die Seele: Ansichten und Einblicke

Kapitel 2 versucht, ein Bild der Seele zu zeigen, wie es sich aus zahlreichen versprengten Äußerungen Leonardos zusammensetzt. Aus den neun dafür ausgewählten Seelenthemen, denen jeweils Texte von Leonardo zugrunde liegen, ergibt sich ein erstes, bereits facettenreiches Bild seines Seelenbegriffes. Diese Skizzen zeigen zudem Hintergründe auf, seien sie philosophisch, historisch, religiös, literarisch, psychologisch oder naturwissenschaftlich-medizinisch. Sie dienen somit als Einführung und als Vorbereitung auf das folgende Kapitel, in dem die Grundlagen zum Begriff der Seele bei Leonardo dargestellt werden.

Diese eher ungewöhnliche Reihenfolge ist Leonardo abgesehen, der vorschlägt, zuerst die Teilaspekte zu beschreiben, damit man hernach den Zusammenhang besser verstehen könne: *metti prima le notizie delle parti e poi sara meglio capace di tutto il congiunto*, „stelle zuerst die Nachrichten der Teile [zusammen] und danach wird es besser sein, das ganze Zusammenhängende zu verstehen“.¹ Die ‚Teile‘ sind die folgenden Vignetten, und das ‚Zusammenhängende‘ sind die Grundlagen zu Gemeinsinn, Hirnkammern und Seelensitz in Kapitel 3. Solche Skizzen der Seele, wie Leonardo sie zeichnet, fragen ebenso nach deren philosophischen Wurzeln wie nach Funktionen und Zusammenhängen.

2.1 Die Seele des Vogels

l'anima dello uccello, CA 434r

Die (philosophisch unverdächtigen) Vögel erlauben eine erste Annäherung an Leonardos Auffassung von der Seele. Vögel waren Teil seiner anatomischen Studien, von der Zunge des Spechtes bis zum Flügeldaumen (*alula*) des Vogelflügels.² Die Faszination des Fliegens zieht durch das ganze Werk Leonardos

1 KP 107r [II]/19104v, um 1506–1508. Leonardo will ausdrücklich die Darstellungsweise des Ptolemaios in dessen *Kosmographie* (150 n. Chr.), von der er eine gedruckte Ausgabe besaß (*cosmografia di tolemeo, Codex Madrid II* 3r, um 1504; Reti 1968; Vecce 2017, 49) für seine anatomischen Belange umkehren. Ptolemaios beschreibt im ersten Buch seiner ‚geographischen Anleitung‘ die Erde als Ganzes und in den beiden anderen Büchern die einzelnen Länder.

2 Der Flügeldaumen oder Daumenfittich, besonders breite Federn am ‚Daumen‘ des Vogelflügels, die dem dynamischen Auftrieb dienen. S. Laurenza 2007, 104f.; Roeck 2019a, 137.

wie einer dieser Vogelschwärme, deren Wellenbewegungen der Emergenz von Leonardos Theorien und Konzepten vergleichbar ist (Roeck nennt das „aufbrandende Ideenfluten“³). Um 1505, als Leonardos Beschäftigung mit dem Vogelflug und mit den Tücken eines Flugapparates in seinem Codex *Sul volo degli uccelli* kulminierten, schrieb er in ein anderes Heft:

Der Vogel ist ein Instrument, das gemäss mathematischen Gesetzen arbeitet. Es liegt in der Macht des Menschen, es mit allen seinen Bewegungen – aber nicht mit so grosser Kraft ausgestattet – nachzubauen. [...] So können wir sagen, dass einem solchen Instrument, vom Menschen verfertigt, nichts fehlt als *die Seele des Vogels*, und diese Seele müsste entsprechend der des Menschen gebildet sein.⁴

Der Vogel ist also ein Instrument, ein Gerät, das den Gesetzen der Mathematik gehorcht. Schon aufgrund unterschiedlicher Übersetzungen und Deutungen in der Literatur muss man zuerst fragen: Spricht Leonardo hier vom Vogel ganz allgemein, oder meint er mit ‚Vogel‘ die von ihm ersonnene Flugmaschine, also das Gerät, mit dem sich ein Mensch in die Luft erheben könnte? Im Codex „Der Vögel Flug“⁵ bezieht sich Leonardo, wenn er *l’uccello* schreibt, nämlich auf beide – ohne Unterschied der Schreibweise oder der Betonung meint er einmal den oder die echten Vögel und schon auf dem folgenden Blatt den Flugapparat.⁶ Kemp und Laurenza haben darauf verwiesen, dass Leonardo in der Identifikation mit seinem Fluggerät dieses stets als *uccello* bezeichnet hat.⁷ Leonardo adressiert in *Sul volo degli uccelli* die Flugmaschine aber nur an

3 Roeck 2019a, 361.

4 CA 434r, um 1505: *L’uccello è strumento operante per legge matematica, il quale strumento è in potestà dell’omo poterlo fare con tutti li sua moti, man non con tanta potenza; ma solo s’astende inella potenza del bilicarsi; adunque diren che tale strumento, composto per l’omo, non li manca se non l’anima dello uccello, la quale anima bisogna che sia contraffatta dall’anima dell’omo.* (Übers. Roeck 2019a, 137; meine Hervorh.) Wörtlicher: *contraffatta dall’anima dell’omo*, der Seele des Menschen *nachgemacht* (s. Jäger 1764) oder nachgeformt. Schneider 2000, 104 übersetzt hier anders: „[...] nichts fehlt als eine Vogelseele, die von der Seele des Menschen nachgemacht werden muss“, was weniger Sinn ergibt. Vecce 2006, 114 überwindet diese Diskrepanz mit einer sehr direkten Interpretation: Der Mensch hätte die Seele des Vogels mit seiner eigenen ersetzen müssen, *l’uomo avrebbe dovuto sostituire con la propria*. Englische Übersetzungen s. Richter 1939 Bd. II, 1126D, 228f.; Laurenza 2007, 84–86. Kemp 2006a, 104 zitiert nur den ersten Teil der Passage, kommentiert den zweiten (Seelen-)Teil aber nicht.

5 Schneider 2000. Vgl. dort die editorische Notiz auf 17f.

6 *Sul volo*, u. a. 6r/v; 7r/v; auf 8r gibt Leonardo Fluganweisungen für den Apparat und zeichnet dazu fliegende Vögel, Schneider 2000, 42–51.

7 S. Kemp 2006a, 104; Laurenza 2007, 80 spricht von einer „continual osmosis between observation of nature and technical reproduction“.

einigen Stellen als ‚seinen‘ Vogel, einmal sogar als den ‚berühmten Vogel‘⁸; sonst spricht er stets vom ‚Vogel‘ als Art.

Die Interpretation, nur der künstliche Vogel sei ein nach dem mathematischen Gesetz arbeitendes Werkzeug, ist somit unzutreffend.⁹ Es ist auch sprachlich einleuchtender, dass Leonardo den Vogel als Instrument bezeichnet, das der Mensch nachbauen kann und nicht den Apparat nochmals als Gerät benennt, das man nachbauen könne. Das wird besonders im Englischen deutlich.¹⁰ Trotz des erwähnten Hinweises, Leonardo habe seine Flugmaschine meist *uccello* (Vogel) genannt und sogar Zugstäbe oder Bänder in deren Flügel als *nervi* (Sehnen)¹¹ bezeichnet, spricht auch Domenico Laurenza in diesem Zusammenhang vom Vogel als Lebewesen und nicht vom mechanischen oder ‚künstlichen‘ Vogel.¹²

Leonardo war also tatsächlich der Ansicht, dass ein Vogelkörper mathematischen Gesetzen gehorcht, weil er nach mechanischen Prinzipien arbeitet. „Ohne mechanische Instrumente kann die Natur den Tieren keine Bewegungskraft mitgeben“¹³ (vgl. Abb. 2). Die Mechanik ist für ihn die wertvollste und nützlichste aller Wissenschaften, weil durch sie alle belebten Körper ihre Bewegungen ausführen. Er hält sie für „ein Paradies der mathematischen Wissenschaften, denn durch sie gelangt man zur mathematischen Frucht“.¹⁴ Mit den entsprechenden Kenntnissen in Mathematik und Mechanik, die Leonardo offensichtlich besitzt, kann man ein solches Gerät „mit allen seinen Bewegungen“ zwar bauen, aber „nicht mit so grosser Kraft ausgestattet“. Aber was heißt das, wo doch der Mensch viel kräftiger ist als ein Vogel?

8 *Il tuo uccello* 15r; *il famoso uccello* 18v, Schneider 2000, 78f., 92f.

9 S. Lücke 1952, 370. Die deutschen Übersetzer von Arasses Leonardo-Biographie übernehmen leider Lückes Version unverändert, obwohl Arasse in der französischen Originalausgabe schreibt „l'oiseau est un instrument opérant par loi mathématique“ (vgl. Arasse 1997 mit Arasse 2005, je 82).

10 Kemp 2006a, 104: „The bird is an instrument operating through mathematical laws, which instrument is in the capacity of man to reproduce [...]“. Die älteren englischen Texte schreiben sogar „A bird is an instrument [...]“ (Richter 1939, Bd. II, 1126D, 228; MacCurdy 1938/1977, 467; auch Laurenza 2007, 84).

11 Zum damaligen Problem, Nerven von Sehnen anatomisch abzugrenzen, s. Abschnitt 4.3.2, 210, Anm. 411.

12 S. Laurenza 2007, 80f. (zu 6v) und 86.

13 KP 153r [I]/W 19060r, 1509–1510: *Perche <la> natura non può dare moto alli animali senza strumenti macchinali, chome per me si dimostra in questo libro nell'opere motive da essa natura fatta nelli animali [...]*.

14 MS E 8v, um 1513–1514: *La meccanica è il paradiso delle scienze matematiche, perché con quella si viene al frutto matematico.*

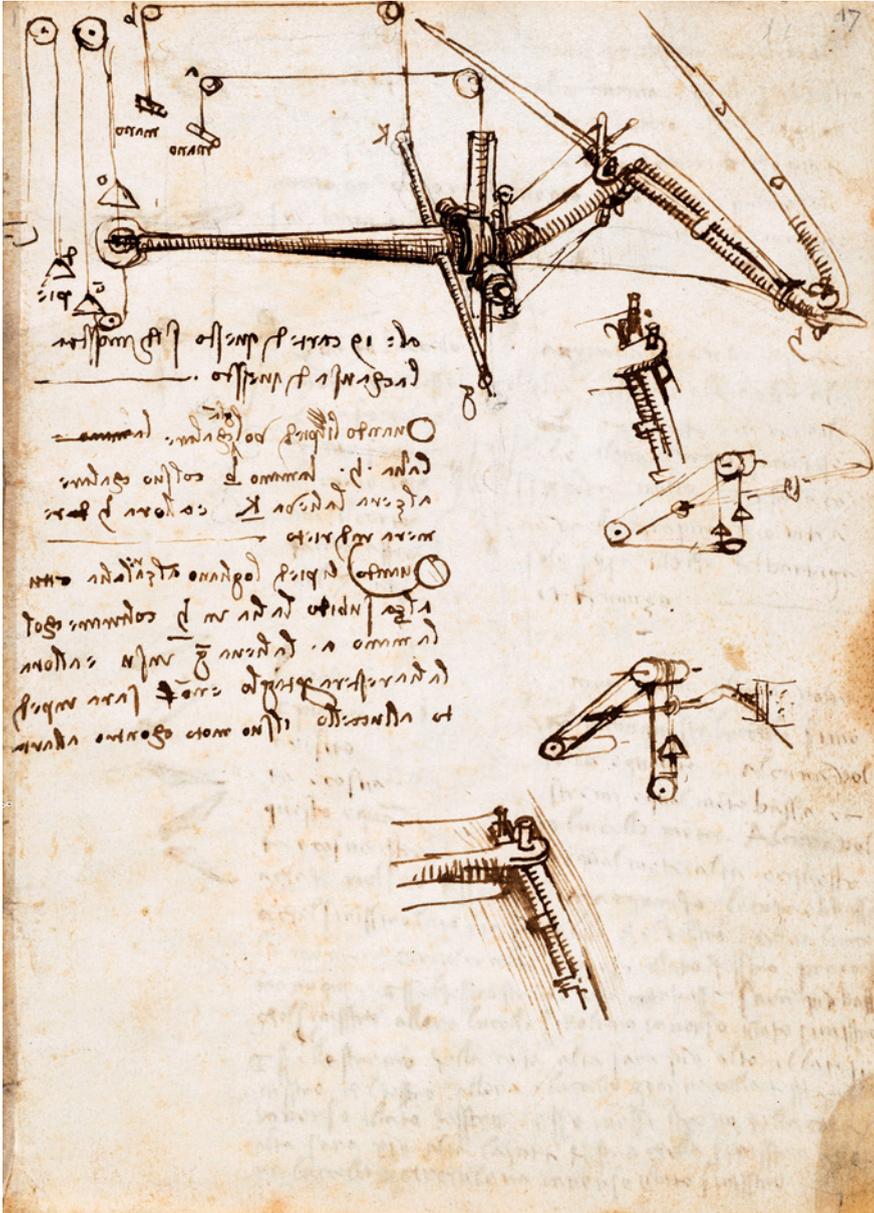


Abb. 2 Leonardo da Vinci, Konstruktionszeichnungen für einen Flugapparat. *Codice del volo degli uccelli* (1505), Turin, Musei Reali-Biblioteca Reale, Ms. Varia 95, 17r.

Die Antwort auf diese Frage lesen wir bei Leonardo selbst. Wohl auf der Basis seiner Tiersektionen beschreibt er profund, „dass die Sehnen und Muskeln des Vogels von ungleich grösserer Kraft sind als die des Menschen, weil die ganze Fleischmenge der vielen Muskeln und die Fleischpolster der Brust zugunsten und zur Verstärkung der Flügelbewegungen da sind“¹⁵, und er weist an anderer Stelle darauf hin, dass diese Brustmuskeln der Vögel mehr wiegen als der gesamte Rest des Vogelkörpers.¹⁶ Der Unterschied zwischen aktivem Fliegen mit Flügelschlägen und dem Gleitfliegen¹⁷ ist – zumindest in diesem Text – zugunsten des Gleitfluges entschieden. Der Mensch ist zu muskelschwach, um wirklich fliegen zu können. Damit beschränken sich die muskulären Möglichkeiten des Menschen in einem solchen Flugapparat auf das Halten des Gleichgewichtes, *ma solo s’astende inella potenzia del bilicarsi*.¹⁸

Obwohl der lebendige Vogel in fast cartesianischer Weise als Gerät, als Instrument bezeichnet wird,¹⁹ fehlt dem ‚künstlichen‘ Vogel, der eigentlichen Flugmaschine, zuerst einmal die Antriebskraft; ein Problem, das der Ingenieur Leonardo viele Jahre lang durch eine möglichst naturgetreue Konstruktion der Flügel lösen wollte.²⁰ Vor allem aber erkennt der Naturphilosoph Leonardo das wesentliche Defizit des dem Vogel nachgebauten Apparates: Seinem *uccello* fehlt die Vogelseele, *non li manca se non l’anima dello uccello*.

Eugenio Garin hat diese Stelle aus dem *Codex Atlanticus* so interpretiert, dass das Problem des menschlichen Fluges für Leonardo ausschließlich eine Frage der Triebkraft gewesen sei; dieser habe die Seele mit der reinen und einfachen Antriebskraft einer Maschine gleichgesetzt.²¹ Das weist zwar auf den funktionellen Charakter der Seele bei Leonardo hin, die den motorischen Antrieb steuert, ist aber zu kurz gedacht. Leonardo war um 1505 bewusst, dass ‚Fliegen‘ als essentielle Funktion des Vogels nicht nur aus Mathematik und Mechanik bestand. Im grundlegenden aristotelischen Sinn war für Leonardo

15 *Sul volo* 16r, Schneider 2000, 82f.

16 S. KP 145v [I]/19011v, 1509–1510.

17 „Flapping flight“, Laurenza 2007, 70–75 und 106f. „Gliding/soaring flight“, Laurenza 2007, 76–78; Keele 1983, 189.

18 CA 434r, s. Anm. 53. Schneider 2000, 102 übersetzt: „[...] doch diese geringere Kraft gilt nur für das Halten des Gleichgewichtes“; Laurenza 2007, 85f. prägnanter „being limited only to the balancing movements“. Hingegen übersetzt Reinhardt 2018, 176, diese geringere Kraft „fehlt allein zum Aufrechterhalten des Gleichgewichts“, was keinen Sinn ergibt.

19 Villata 2015, 307. Vgl. Roeck 2019a, 137 (Offray de la Mettrie; Duhem); Mack 2015, 179, Anm. 37.

20 S. Laurenza 2007, 79–82.

21 S. Garin 1986, 514. Dazu meint Laurenza 2007, 86, Leonardos Flug- und Pilotprojekte in Mailand (1483–1499) hätten sich nur um Kraft gedreht: um die Muskelkraft des menschlichen Piloten, die nötig ist, um den Flugapparat abheben zu lassen.

alles Leben beseelt. Im Umkehrschluss hieß das: Ohne Seele kein Leben. Ein Fluginstrument, wie er es konzipiert und gezeichnet hatte, brauchte deshalb eine ‚Seele‘, um es ‚lebendig‘ in die Luft zu bringen.²²

In Platons Kosmogonie werden Tiere von den nachgeordneten Göttern geschaffen und mit Seelen ausgestattet, die sich im ersten menschlichen Anlauf nicht ausreichend um Wissbegier und wahre Gedanken bemüht haben. Furchtsame Männerseelen wurden bei ihrer zweiten Geburt zu Weibern umgeschaffen. Das Vogelgeschlecht wurde umgebildet aus leichtfüßigen Männern, deren Seelen sich allzu sehr „mit luftigen Dingen“²³ beschäftigt hatten. Es ist kaum anzunehmen, dass Leonardo solche flatterhaften Vogelseelen meinte. Er hätte dafür die letzten Abschnitte des *Timaios* kennen müssen, die jedoch in den Übersetzungen von Cicero oder von Calcidius nicht enthalten waren und erst in der vollständigen Übersetzung aus dem Griechischen durch Ficino 1484 im Druck veröffentlicht wurden.²⁴ Es ist wenig wahrscheinlich, dass Leonardo über solch eine ‚Erzeugung lebendiger Wesen‘ Bescheid wusste, wie sie auf den letzten Seiten des *Timaios* beschrieben ist.

In der Lehre des Aristoteles dagegen war dem Vogel, wie allen anderen Tieren auch, eine Seele gegeben, die nicht von einem „luftigen“ Menschen stammte, sondern eine eigene Wirklichkeit darstellt. Allein die Seele (als die Substanz) macht aus der mathematisch und mechanisch aufgebauten Materie eines Vogelkörpers einen flugfähigen, einen eigentlichen Vogel. Durch ihre Fähigkeiten der Wahrnehmung und der Fortbewegung (neben denen der Ernährung und Fortpflanzung, die schon den Pflanzen zu eigen sind) formt die Seele den Vogelkörper zu einer intrinsischen Einheit, zu einem ganzen Körper, nicht zu einem Aggregat von mehr oder weniger mechanischen Teilen. Die Seele ist bei allen belebten Wesen somit die Quelle der körperlichen Einheit. Gleichzeitig ist dieser einheitliche Körper ihr Werkzeug. Die Seele ist deshalb Aristoteles zufolge auch nicht vom Körper abtrennbar und stirbt mit dem Vogel.

Was meint nun Leonardo, wenn er sagt, seinem Fluginstrument fehle die Seele eines solchen Vogels? Die unbeseelte Flugmaschine ist (sicher auch

22 Luporini 1953, 62 betont in diesem Zusammenhang, wie wichtig es für Leonardo war, mit dem Begriff der Seele die Unterscheidung zwischen einer vom Menschen konstruierten Maschine und einem von der Natur geschaffenen lebendigen Organismus zu wahren, weil er bewusst die Gesetze der Mechanik auch auf Lebewesen angewandt habe (z. B. für deren Muskelapparat).

23 Platon: *Timaios*, 91 (Übers. Zekl 1992).

24 Zu den unvollständigen Übersetzungen von Cicero und Calcidius s. Wikipedia ‚Timaios‘ (die Absätze mit den Anm. 108 u. 124; Zugriff 04.01.2024) sowie Wikipedia ‚Calcidius‘ (den Absatz mit Anm. 15; Zugriff 04.01.2024). Diese Beiträge sind als ‚exzellent‘ bzw. ‚lesenswert‘ eingestuft). Vgl. Kristeller 1986, 33–46.

für Aristoteles) kein lebendiges Wesen; das Beseelte unterscheidet sich vom Unbeseelten durch das Leben.²⁵ Der beseelte, also lebendige Vogel hat nach Aristoteles die Fähigkeit zur Wahrnehmung und vor allem die zur Bewegung, die aus dem Streben herrührt, das immer auf einen Zweck gerichtet ist.²⁶ Nur Lebewesen, die fähig sind zu streben, sind in der Lage, sich fortzubewegen.²⁷

Die Seele bei Aristoteles ist abgestuft, aber dennoch einheitlich. Die Nährseele der Pflanzen und die Wahrnehmungsseele der Tiere sind in der denkenden Vernunftseele der Menschen bereits angelegt. Auf allen Stufen macht die einheitliche Seele den Körper zu einer Einheit seiner Teile. Diese Fähigkeiten, mit denen der Vogel unter anderem wahrnimmt, was er zu seiner Ernährung benötigt, würden für seinen Flug durchaus genügen. Die Flugmaschine braucht auch nicht das Denkvermögen, um in Bewegung gesetzt zu werden; dafür würden die Fähigkeiten der Vogelseele ausreichen. Warum genügt Leonardo die Vogelseele nicht, warum müsste diese Seele bei der Inbetriebnahme des Fluginstrumentes durch eine gleichsam menschliche Seele ersetzt werden?

Die Flugmaschine ist etwas vom Menschen Ersonnenes, ist damit ‚menschlich‘ und wird nur durch die Belegung mit einer Menschenseele funktionsfähig. Die Annahme, dass ein dem Vogel nachgebauter Apparat durch eine menschliche Seele zu einem eigentlichen ‚Lebewesen‘ wird, entspricht der aristotelischen Auffassung, dass erst die Seele den Körper belebt, ja dessen Vollendung darstellt. Weil der Apparat von einem Menschen gemacht, also menschlich ist, benötigt er eine menschliche Seele, die mit dem ‚Körper‘ kongruent sein muss. Nur die Seele kann die Möglichkeiten eines Organismus verwirklichen.

Die meisten Übersetzer stimmen überein, dass „diesem Instrument nichts fehlt als die Seele des Vogels“. Man wird sich aber nicht einig, ob der Flugapparat vom (bzw. durch den) Menschen gebaut ist oder ‚für‘ den Menschen.²⁸ Dennoch bleibt das Grundproblem dasselbe und wird auch von den

25 S. Aristot. an. 413a 21–22 (Übers. Krapinger 2011).

26 S. Aristot. an. 433b 29–31, 434a 6–7 (Übers. Krapinger 2011).

27 Schröder hat 2010 die aristotelisch abgeleiteten Definitionen von ‚Leben‘ und ‚Seele‘ bei Thomas von Aquin auf künstliche Maschinen mit ‚sensoriell gesteuerter Fortbewegung‘ angewandt, ohne das Beispiel des künstlichen Vogels bei Leonardo zu erwähnen: „Insofern bleibt [...] ein solcher Apparat nur ein Instrument und wird im Wesentlichen erst durch einen äusseren Agenten zu dem, was es als Artefakt ist. Er ist daher nicht ‚in einer Natur, der es wesentlich zukommt, sich selbst zu bewegen‘, er *lebt* nicht als etwas, das ‚von sich aus geeignet [*natum est*, besser wäre: darauf angelegt ist], sich selbst zu bewegen‘, und er besitzt daher auch keine Seele als substanziellen ersten Akt eines organischen Körpers, der wesentlich dadurch definiert ist, dass er dem Vermögen nach Leben hat“ (384).

28 Schneider 2000, 102.

unterschiedlichen Übersetzungen nicht berührt: Wie verhält, wie bewährt sich die Seele eines Menschen in einem dem Vogel nachgebauten Fluggerät?

Leonardos Text gibt weitere Auskunft. Die Seele, die natürlicherweise in den Gliedern (also vor allem den Flügeln) der Vögel wirkt, ist für deren Bedürfnisse besser geeignet als eine menschliche Seele, die von diesen Gliedmaßen ‚getrennt‘ arbeiten würde – vor allem bei den fast unmerklichen Bewegungen, die zum Ausgleich (also dem Gleichgewicht) dienen.²⁹ Die Seele des Vogels ist also eher in der Lage, die instinktiven Bewegungen auszulösen, die ein Vogel machen muss, um im Flug das Gleichgewicht zu halten. Die Vogelseele (oder zumindest ein Teil davon) wäre also der Fluginstinkt, die angeborene Fähigkeit, sich auch mit feinen Bewegungen in der Luft zu halten und nicht abzustürzen.³⁰ Sicherlich ist dies im Rahmen des Bewegungsvermögens, das die (aristotelische) Tierseele auszeichnet, eine besondere Fähigkeit, vergleichbar der Fähigkeit von Katzen, auf schmalen Grat in der Höhe zu balancieren und dabei das Gleichgewicht nicht zu verlieren.

Aber ist das schon die ganze Tierseele? Nein, es ist eine besondere *Funktion* der Seele, die ja, nach Leonardo, die Bewegungen steuert und kontrolliert. Allerdings besitzen nur die Vögel diese ihnen eigene Funktion. Der Mensch kann sie immerhin lernen, wie der weitere Passus erläutert.³¹ Trotz der Tatsache, dass Menschen und Tiere das Vermögen der Eigenbewegung gemeinsam besitzen, sind diesbezüglich ihre ‚Seelen‘ nicht gleich, sie haben nicht dieselben funktionellen Fähigkeiten. Der Körper muss für seine Seele geeignet sein, lehrt uns Aristoteles. Er ist erst dann das Werkzeug dieser Seele, wenn er so strukturiert ist, dass er sich in den Aktivitäten betätigen kann, die charakteristisch für die Art von Seele ist, der er dient.³² Deshalb braucht *il uccello*, sei er echt oder eine Flugmaschine, die Seele eines Vogels. Seelen sind nicht beliebig austauschbar.

Leonardo vertraut indes darauf, dass die menschliche Seele lernfähig ist (was mit christlichen Vorstellungen schlecht vereinbar wäre): „But the many subtle movements we observe in birds, for the most part, can be learned by man and this will keep the machine, for which man is soul and driver, from

29 CA 434f, um 1505: *L'anima alle membra delli uccelli senza dubbio obbidirà meglio a' bisogni di quelle, che a quelle non farebbe l'anima dell'omo da esse separata, e massimamente ne' moti di quasi insensibili bilicazioni [...]*.

30 Vgl. Laurenza 2007, 84.

31 CA 434f: [...] *ma poi che alle molte sensibile varietà di moti noi vediamo l'uccello provvedere, noi possiamo per tale esperienza giudicare che le forze sensibili potranno essere note alla cognizione dell'omo, e che esso largamente potrà provvedere alla ruina di quello strumento, del quale lui s'è fatto anima e guid'.*

32 S. Shields 2021, 378.

crashing.“³³ Wenn sich also der Mensch in die Flugmaschine setzt, darf er das nicht nur als ihr Lenker, als Pilot; er muss sich auch ‚seelisch‘ integrieren, nämlich die Funktion der ausgleichenden Bewegungen übernehmen, die er vorher erlernt haben sollte. Dass dies unvollkommen bleiben muss, weil eine menschliche Seele nicht dieselbe innig-natürliche Verbindung zu den mechanischen Anteilen des Flugapparates hat wie die Vogelseele zu Flügeln und anderen Organen des Vogelkörpers, ist dem Aristoteliker Leonardo bewusst, obwohl er an die mechanischen Fähigkeiten seiner Flugmaschine glaubt. Aber auch hier, wie stets bei Leonardo, stellt die Erfahrung den Lehrmeister dar: Durch die gewonnene Erkenntnis solcher Bewegungen ist der Mensch *als Seele und Lenker* des Fluggerätes imstande, dessen zerstörerischen Absturz zu vermeiden.

Die Seele ist also der Lenker; sie steuert den Organismus. Das ist das eigentliche Fazit für Leonardo nach 1500. Wir erkennen Fähigkeiten der Seele, die für Leonardo wichtig waren. Es sind *funktionelle* Fähigkeiten.

Es gibt einen anderen gemeinsamen Nenner, bei dem die Seele mehr bedeutet als eine motorische Funktion, mehr als eine Fähigkeit zu besonderen Bewegungen. Die Flugmaschine stellt eine Kopie der biologischen Mechanik des Vogels dar; sie imitiert den Vogel und damit die Natur.³⁴ Auch die Kunst, und das heißt bei Leonardo: die Malerei, ahmt die Natur nach. Der gemeinsame Nenner besteht in beiden Fällen in der Seele. Der Flugmaschine (dem fingierten Vogel) fehlt die Seele des Vogels; dem Gemälde (der fingierten Natur) fehlt die Seele dessen, was es darstellt: *nella qual pittura non manca altro che l'anima delle cose finte*.³⁵

Echtes Leben braucht jedoch eine Seele. Erst durch die Seele wird die körperliche Materie lebendig. Das ist die vereinfachte Bedeutung der aristotelischen Definition, die Seele sei Form eines natürlichen Körpers, welcher der Möglichkeit nach Leben besitzt.³⁶ Diese Kongruenz, diese Einheit von Körper und Seele war Leonardo zutiefst bewusst.

Aus philosophischer Sicht konnte das Fluginstrument also gar nicht abheben. Eine Seele kann nicht in einem ungeeigneten Material verwirklicht werden, lehrt Aristoteles, und er schließt aus, „dass eine beliebige Seele in einen beliebigen Körper eingehe“.³⁷ Die Seele kann den Körper nur so gebrauchen wie die Kunst ihre spezifischen Werkzeuge. Jeder Körper scheint seine eigene

33 Diese prägnante, wenn auch nicht wortwörtliche Übersetzung stammt von Laurenza 2007, 88. Vgl. den ital. Text oben in Anm. 31.

34 Vgl. Laurenza 2007, 86.

35 *Trattato* 15, Urb. 6r–v, um 1500–1505. Zum *Trattato della pittura*, dem „Buch von der Malerei“, s. 70. Er wird im Folgenden mit ‚Tratt.‘ abgekürzt.

36 Aristot. an. 412a 19–21 (Übers. Krapinger 2011).

37 Aristot. an. 407b 23 (Übers. Krapinger 2011).

(funktionale) Struktur und Form zu haben.³⁸ Um zum Ausgangspunkt der Überlegungen zurückzukommen: Es würde deshalb nicht helfen, wenn der Flugapparat, *il famoso uccello*, eine ‚Vogelseele‘ erhalte, unabhängig davon, ob diese der menschlichen Seele entspräche oder von ihr nachgeahmt würde.³⁹

Aber die Philosophie und der Alltag des Ingenieurs fallen nicht immer zusammen. Nicht an der Philosophie ist der Apparat gescheitert, sondern am Material, am seelischen wie am handwerklichen. Beide waren ungeeignet,⁴⁰ auch wenn Leonardo sich ermahnt hat, nicht zu vergessen, „dass dein Vogel nicht anderes nachahmen darf als die Fledermaus“,⁴¹ deren membranöse Flügel ihm zum Nachbau geeigneter erschienen als Flügel aus Federn.

Dass auch die Fledermaus eine Seele hat, wird von Leonardo nicht kommentiert.⁴² Rund 500 Jahre später hat Thomas Nagel in seinem bekannten Essay zwar das Innenleben und die Flugeigenschaften der Fledermaus erörtert, ihre Seele aber ebenfalls nicht erwähnt.⁴³

2.2 Die Seele von Mutter und Kind

in tutela dell'anima della madre

im Schutz der Seele der Mutter, KP 114v

Die von Leonardo geliebten Vögel⁴⁴ erlauben einen ersten Einblick in seine Ansichten von der Seele und auch in die Seelenlehre des Aristoteles. Wie aber tritt die Seele in den Körper, ja in den passenden (und nicht in einen beliebigen) Körper ein?

Die Entstehung und die Entwicklung des Ungeborenen im Mutterleib⁴⁵ gehören zu den letzten großen Themen des alternden Anatomen Leonardo. Dabei hat ihn nicht nur das Rätsel der intrauterinen Atmung, der Ernährung

38 S. Aristot. an. 407b 23–27. Vgl. Busche 2001, 143.

39 S. oben Anm. 4 auf S. 10.

40 Zum handwerklichen Material, darunter in Alaun gegerbtes Leder (*maschereccio*), s. *Sul volo* 6v; 7r, Schneider 2000, 44–47 sowie Roeck 2019a, 137.

41 S. *Sul volo* 15r; Schneider 2000, 15f.

42 Zur Seele der Tiere in Mittelalter und früher Neuzeit s. Dohm 2011.

43 Nagel 1974.

44 Bei Vasari 2011a, 22 findet sich die bekannte Anekdote, Leonardo habe zum Verkauf angebotene Vögel aus ihrem Käfig genommen, den Preis bezahlt und sie fliegen lassen.

45 In den ersten acht Wochen der Schwangerschaft handelt es sich um einen Embryo. Danach wird das Ungeborene als Fötus bezeichnet. Ich verwende nur diesen Begriff, zumal Aristoteles keine solche Unterscheidung kennt (*kyêma* ist Embryo oder Fötus; s. Aristotle: *Generation of animals*, Übers. Peck 1942, lxiv f.).

und des Plazentakreislaufs beschäftigt, er hat in diesem Zusammenhang auch mehrfach Stellung zur Seele von Mutter und Kind bezogen. So schreibt er um 1515⁴⁶ auf dem Folio mit der anrührenden Zeichnung des in der Gebärmutter kauernenden Fötus:⁴⁷

Das Herz dieses Kindes schlägt nicht, und Atmen ist für das Kind nicht nötig, weil es belebt und ernährt wird vom Leben und von der Nahrung der Mutter. Diese Nahrung ernährt dieses Geschöpf nicht anders als andere Glieder der Mutter, also Hände, Füße und andere Glieder. Und dieselbe Seele beherrscht diese zwei Körper, und die Wünsche, Ängste und Schmerzen sind diesem Geschöpf gemeinsam wie allen anderen belebten Gliedern und daraus geht hervor, dass eine Sache, die sich die Mutter wünscht, oft jenen Teilen des Kindes eingepägt wird, die die gleichen Eigenschaften wie bei der Mutter zur Zeit ihres Wunsches hatten: und ein plötzlicher Schrecken tötet Mutter und Kind. Daraus schliesst man, dass ein und dieselbe Seele die [beiden Körper] beherrscht und ein und derselbe [Körper] beide ernährt.⁴⁸

Auf der Rückseite dieses Blattes bekräftigt Leonardo seine Ansicht:

So wie ein Gemüt zwei Körper beherrscht, das heißt, die Wünsche und Ängste und Schmerzen der Mutter den Schmerzen gemeinsam sind, nämlich den körperlichen Schmerzen und den Wünschen des Kindes, das im Körper der Mutter lebt, auf die gleiche Weise ist die Ernährung durch Nahrung dem Kind von Nutzen, und es wird durch die gleiche Ursache ernährt wie die anderen Organe der Mutter.⁴⁹

46 Zur Chronologie s. Pedretti in KP, 888–892 und Laurenza 2004, 8–14. Mindestens einige, wenn nicht alle Äußerungen Leonardos zur Seele des Kindes (*putto* oder *figliolo*) *in utero* wurden nicht mehr in Mailand, sondern in Rom geschrieben. Der hier vorgestellte Text ist nach übereinstimmender Ansicht von Pedretti und Laurenza erst in Rom (ca. 1515) auf dem Folio 198r (datiert ca. 1511) hinzugefügt worden.

47 In der für Leonardo typischen Art, anatomische Strukturen von Tieren und Menschen miteinander zu kombinieren, handelt es sich um die Gebärmutter einer Kuh, erkennbar an den Cotyledonen, den Plazentazotten der Wiederkäuer.

48 KP 198r [IX]/19102r, um 1510–1513 oder 1515 (Übers. Keele in KP, 774). Der vollständige italienische Text ist im Appendix abgedruckt. Im letzten Satz habe ich einen Fehler korrigiert: [...] *una medesima anima in [li cor]pi e un medesimo notrisce due [corpi]* heißt nicht „ein und dieselbe Seele beherrscht die [beiden] Körper und dieselbe ernährt beide“, weil sich *un medesimo* (maskulin) nicht auf diese Seele beziehen kann, obwohl es nahe läge, hier die aristotelische ‚Nährseele‘ anzunehmen. Es bezieht sich auf *il corpo*, denn (wie Leonardo schon vorher beschreibt und auf der Rückseite dieses Blattes, 198v, wiederholt) der Körper der Mutter ernährt beide (Körper), also Mutter und Kind; die Seele der Mutter beherrscht ebenfalls beide (Körper). Auf die Beziehung zwischen Text und Zeichnung auf diesem Folio wird in Kap. 6 „Konklusion“ eingegangen, s. 283.

49 KP 198v [I]/19102v, um 1510–1513 oder 1515: *Si come una mente governa due corpi, cioè li desiderii e le paure e li dolori della madre son comuni alli dolori, e cioè doglie corporali e*

Man könnte sagen, Leonardo spricht dem Fötus ein *eigenständiges* Leben (noch) ab. Dazu gehört, dass laut Leonardo das Herz des Fötus nicht schlägt;⁵⁰ eine erstaunliche Feststellung, da schon Aristoteles beobachtet hatte, dass sich im Embryo eines Kükens zuerst das schlagende Herz bilde.⁵¹ Auch eine Atmung ist nicht nötig (und sogar gefährlich: der Fötus würde ertrinken⁵²), weil Leben und Nahrung ebenso von der Mutter kommen wie die Seele, die für beide Körper, von Mutter und Kind, zuständig ist. Eigentlich ist das Ungeborene in jeder Hinsicht (nur) ein Teil der Mutter. Es übernimmt auch deren Empfindungen; Wünsche, Ängste und Schmerzen sind Mutter und Kind gemeinsam, ja sie sind dem Kind ‚eingemeißelt‘ (*scolpito*). So intensiv ist diese Übertragung, dass ein „plötzlicher Schrecken“ Mutter und Kind umbringen oder „ein anderer seelischer Schmerz“ einen Abort auslösen kann, wie die nächste Passage verdeutlicht.

Die Physiologie von Atmung und Kreislauf beim Fötus hat Leonardo nicht erfasst, aber die Psychologie der vorgeburtlichen Mutter-Kind-Beziehung ist bei ihm außerordentlich modern. Sie erklärt uns aber noch nicht, wie die Seele in den Fötus gelangt. Platon können wir hier kaum bemühen. Bei ihm enden die Seelen, denen die Beherrschung ihres gefiederten Wagens nicht gelingt und die vom Himmelsgewölbe herabstürzen, in ihren menschlichen Körpern⁵³ – es sind nicht die vollkommenen Seelen, die uns Menschen erreichen.

Leonardo erläutert uns genauer, was es mit der Seele von Mutter und Kind auf sich hat:

Obwohl der Einfallsreichtum des Menschen durch unterschiedliche Erfindungen mit verschiedenen Instrumenten das gleiche Ergebnis erzielt, wird er nie eine schönere, leichtere und kürzere Erfindung machen als die Natur es tut, weil deren Erfindungen nichts fehlt und nichts überflüssig ist, und sie braucht keine Gegengewichte, wenn sie Glieder macht, die zur Bewegung in den Körpern der

desideri del figliolo stante in corpo alla madre, similmente il nutrimento del cibo serve al putto ed è notrito da quella medesima causa della altri membri della madre. In diesem Fall glaubt Pedretti (KP, 890) zwar nicht, dass die Notiz später hinzugefügt wurde, aber die gegenteilige Ansicht von Laurenza 2004, 13f. ist überzeugender (vgl. auch dessen Abb. 13).

50 KP 197r [XIV]/19101v; KP 198r [IX]/19102r; KP 200r [I]/19128r, sämtlich um 1510–1513 oder 1515. Vgl. Laurenza 2004, 12f., div. Anm.

51 S. Aristot. hist. an. 561a 13. Wann das Herz des Kindes zu schlagen beginnt, erläutert Leonardo nicht; offenbar erst mit der Geburt (wenn auch die Atmung einsetzt), also mit der definitiven Trennung beider Körper resp. Organsysteme.

52 S. KP 197v [VI]/19101r und KP 198r [IX]/19102r.

53 Platon beschreibt in *Phaidros* 246c die Einkörperung durch den ‚Fall der Seele‘ (s. Müller 2017, 332). Die Seelen, die ‚vollkommen und beflügelt‘ sind, bleiben hoch oben im Himmelsgewölbe (Übers. Heitsch 1997, 31).

Lebewesen geeignet sind⁵⁴ [...] sondern sie gibt ihnen die Seele ein, den Schöpfer des Körpers, d. h. die Seele der Mutter, die zuerst im Schosse die Gestalt (*figura*) des Menschen schafft und zur rechten Zeit die Seele weckt, die sein Bewohner (*abitatore*) sein soll. Diese ruht zuerst schlafend und im Schutz der Seele der Mutter, die sie ernährt und belebt durch die Nabelvene mit all ihren geistigen Organen. [...] Und das ist die Ursache, dass ein Wunsch, ein äusserstes Verlangen, ein Schrecken, den die Mutter hat, oder ein anderer seelischer Schmerz, mehr Macht über das Kind als über die Mutter hat, denn es geschieht häufig, dass das Kind sein Leben verliert, usw.⁵⁵

Es ist also die Natur und nicht eine göttliche Instanz, die dem Lebewesen die Seele eingibt, und in jedem Lebewesen wirkt zuerst die Seele der Mutter. Die Seele des *putto*, des Kindes, ist inaktiv, sie schläft unter dem Schutz der mütterlichen Seele, die derweil an der Gestalt(ung) des werdenden Menschen arbeitet.⁵⁶ Die kindliche Seele ist zwar mit der Zeugung schon angelegt, wie gleich gezeigt wird, aber die mütterliche Seele beherrscht vorläufig die Entwicklung. Sie schützt die reifende Seele des Fötus und weckt sie erst später *al tempo debito*, zur rechten Zeit. Von der Seele des Vaters lesen wir in diesem Zusammenhang bei Leonardo nichts.

Anders Aristoteles. Bei ihm hat ein männliches Lebewesen die Kraft, „in einem anderen Lebewesen zu zeugen“.⁵⁷ Der männliche Samen enthält potentiell den Seelenteil, der „der Natur am nächsten“ ist, die Nährseele. Mit Hilfe des warmen Pneuma⁵⁸ überträgt er zudem auf die weibliche Materie (die Katamenien, das Menstruationsblut) Bewegungsimpulse, die epigenetisch die Organentwicklung steuern.⁵⁹ „Der Mann liefert die Form und den Ursprung

54 Das heißt, die Natur steht über der Mechanik. Keele 1984, 199 schreibt, nach Leonardos Ansicht modifiziere *die Seele* die Hebelgesetze („he now saw the soul modifying the laws of leverage“), aber es ist *die Natur*, die solche Fähigkeit besitzt.

55 KP 114v [IX]/19115r, um 1509–1510 (Übers. Keele in KP, 372, mit einigen Abänderungen). Der vollständige italienische Text ist im Appendix abgedruckt.

56 Man sollte *figura* hier nicht mit „Form“ übersetzen (wie in KP, 372), weil aus aristotelischer Sicht *Form* als Seele verstanden werden kann. Zur Fähigkeit der Seele, mittels ihrer Urteilsfähigkeit die Gestalt des Körpers, in der sie wohnt, nach eigenem Gutdünken zu formen, vgl. Tratt. 499, Urb. 157r: [...] *esso giudicio è una delle potenzie de l'anima nostra, con la quale essa compose la forma del corpo, dov'essa abita, secondo il suo volere* [...].

57 Aristot. gen an. 716a 21.

58 Dieses ‚angeborene Pneuma‘ (*pneuma symphyton*, s. unten 62; 214 mit Anm. 436) ist dem Äther analog, aber nicht identisch mit ihm, s. Aristot. gen. an. 736b 35–39. Vgl. Peck 1942, App. B § 13; Kullmann 2010, 130. Zum Äther siehe Abschnitt 2.8.

59 S. Aristot. gen. an. 734b 8–29, zu der bekannten Passage mit den automatischen Marionetten vgl. Kullmann 1998, 292f. Eine Präformation lehnt Aristoteles ab, s. gen. an. 737a 18–34. Vgl. wiederum Kullmann 1998, 284–287; Spruit 2014, 16.

der Bewegung, die Frau stellt den Körper und das Material bereit.⁶⁰ Der weibliche Beitrag bei der Zeugung beschränkt sich auf die Materie des Kindes.⁶¹

In diesem Sinne kann Flashar sagen: „Der Samen überträgt die Seele“⁶², auch wenn die Verhältnisse bei Aristoteles etwas komplexer sind. Entscheidend ist, dass bereits bei der Empfängnis die Seele im gezeugten Wesen angelegt wird und dass diese sich im Fötus zur sensitiven Seele weiterentwickelt.⁶³ Die embryonale Entwicklung läuft, wie Aristoteles visionär erkannt hat, in Stufen ab, die der Phylogenese entsprechen: Bei der Zeugung entsteht zuerst die nutritive Seele, später entwickeln sich Wahrnehmung und Empfindung, die sensitive Seele.⁶⁴ Die rationale Seele, der *nous*, tritt zu einem nicht näher bestimmten

60 Aristot. gen. an. 729b 10–12. Der männliche Samen kann als *Causa efficiens* verstanden werden, das weibliche Menstruationsblut als *Causa materialis*. „Das Weibliche aber ist das, was Materie hat“, gen. an. 732a 10.

61 Keele schreibt in KP, 768, Leonardo habe das Konzept, der Fötus bilde sich aus zurückbehaltenem Menstruationsblut, aus *Die Entstehung der Tiere* von Aristoteles übernommen (727b). Grundlage dafür bildet die Passage [IV] in KP 197r/19101v (1510–1513 oder 1515), in der Leonardo schreibt, der Kot in den Eingeweiden der Föten (das Mekonium) „stammt vom Menstruationsblut der Mutter“, *nasce dal sangue mestruo della madre*. Man muss hier genau unterscheiden zwischen der Zeugung (Fertilisation) und der Entwicklung des Fötus *in utero* (Gravidität). Bei der Zeugung, wie Aristoteles sie beschreibt, vereinigt sich der männliche Samen mit dem weiblichen Menstruationsblut („die Frau stellt die Materie bereit, der Mann liefert das Bewegungsprinzip“, gen. an. 740b 25f.; s. oben). Dazu hat Leonardo sich nicht im Einzelnen geäußert, aber gegen Aristoteles an der Gleichwertigkeit der männlichen und weiblichen Anteile festgehalten. Entwicklung und Wachstum des Fötus beruhen für Leonardo auf dem (zurückbehaltenen?) Menstruationsblut der Mutter, das zum Darminhalt (*feccia*) wird. Er beschreibt in KP 197r anatomisch, durch welche Gefäße dieses Blut zum Uterus findet (weshalb es hier nicht mehr um die Zeugung gehen kann). Auch Aristoteles schildert den Gefäßverlauf vom Herzen über den Nabel zum Uterus als Weg der fötalen Ernährung, erwähnt dabei aber kein Menstruationsblut (gen an. 740a 24–36). Leonardo kann dieses Konzept also nicht von Aristoteles übernommen haben. Im Koitusblatt KP 35r/19097v, um 1493, zeichnet er einen Kanal, der vom Uterus bis zur Mamille der weiblichen Brust führt. Clayton und Philo 2014, 34 schreiben dazu: „[...] to allow the menses retained during pregnancy to be converted into milk“. Demnach würde das Menstruationsblut während der Schwangerschaft gespeichert und danach zur Milchproduktion verwendet. Das wäre nicht nur eigenartig, es würde auch die Ernährung des Fötus durch dieses Blut in Frage stellen. Ein solches Konstrukt ist aber gar nicht nötig, denn während des Stillens bleibt für gewöhnlich die Periode aus, d. h. es erscheint kein Menstruationsblut, und es könnte somit in Milch umgewandelt werden. Vermutlich kannte Leonardo dieses Phänomen.

62 Flashar 2013, 338.

63 S. Aristot. gen. an. 736b 1–5.

64 Dies ist allerdings nicht der Kern dessen, was man als *Epigenesis* bei Aristoteles bezeichnet: Die Organe im Fötus entstehen sukzessive bis hin zur völligen Ausdifferenzierung. Die Ontogenese ist somit „eine Rekapitulation der Phylogenese“, K. E. v.

Zeitpunkt beim Menschen hinzu, ist also kein Produkt der geschlechtlichen Fortpflanzung.⁶⁵

Für Leonardo waren Zeugung und Empfängnis von Anfang an wichtige Themen. Schon um 1489, bei der Projektbeschreibung seines Buches *De figura umana*, hat er die *concezione dell'omo*, die Empfängnis des Menschen, an die Spitze seiner zu bearbeitenden Themen gestellt.⁶⁶ Einige Jahre später setzt er Vorstellungen von Platon und Hippokrates über die Herkunft des männlichen Samens zeichnerisch um.⁶⁷ Was den Anteil von Mann und Frau bei der Zeugung betrifft, stellt Leonardo sich erneut gegen Aristoteles: Nicht der männliche Same sei ausschlaggebend, sondern beide, Mann wie Frau, steuern ihren Samen bei.

Die Frau hat ihre zwei Samengefäße in Form der Hoden [Ovarien], und ihr Samen ist zuerst Blut wie der des Mannes, aber das eine wie das andere, wenn es die Hoden [Ovarien] erreicht, bekommt Zeugungskraft, aber nicht das eine ohne das andere.⁶⁸

Für einen solchen ‚gleichberechtigten‘ Samen führt Leonardo ein weiteres Beispiel an, das bei Aristoteles nicht vorkommt:

Die Schwarzen sind nicht wegen der Sonne in Äthiopien schwarz, denn wenn ein Schwarzer in Skythien⁶⁹ eine Schwarze schwängert, gebiert sie ein schwarzes Kind; und wenn ein schwarzer Mann eine weiße Frau schwängert, gebiert sie ein graues (*bigio*) Kind. Das zeigt, dass der Samen der Mutter die gleiche Macht im Embryo hat wie der Samen des Vaters.⁷⁰

Baer 1928, zit. n. Kullmann 1998, 284–287; zur sukzessiven Entstehung der verschiedenen Seelenvermögen 286).

65 S. Van der Eijk 2021, 241f. Vgl. Spruit 2014, 17. S. auch Abschn. 2.5.

66 S. KP 81v [I]/19037v. Der Titel *De figura umana* erscheint wörtlich auf Blatt 40r/19059r, einer der Schädelstudien, exakt datiert *a di 2 d'aprile 1489*. KP 40r und 81v gehören beide zum Anat. MS B und sind etwa im selben Jahr entstanden.

67 Im sog. Koitus-Blatt KP 35r/19097v, um 1493.

68 KP 54v [IV]/19095v, um 1506–1508: *La femmina ha li sua due vasi spermatici in forma di testicoli, e la sua sperma è prima sangue come quella dell'omo ma, l'una e l'altra, toccando le testicoli, piglia virtù generativa, man non l'una senza l'altra*. Diese Auffassung von zwei notwendigen Samen hatte schon Galen vertreten (s. Kullmann in Rapp/Corcilius 2021, 568 mit genauen Angaben zu Galens *De semine*).

69 Die Region nördlich des Schwarzen [sic!] Meeres.

70 KP 198v [III]/19102v, um 1510–1513 oder 1515. Den letzten Satz *E questo mostra che la semenza della madre ha potenza nell'embrione eguale alla semenza del padre* kommentiert Laurenza zu Recht mit *Leonardo almeno da questo punto di vista è anti-aristotelico*, Leonardo sei zumindest unter diesem Gesichtspunkt anti-aristotelisch (Laurenza 2001, 114).

Mit dieser klaren Stellungnahme vor Augen kann man eine ältere Aussage von Leonardo leichter deuten, als es bisher den Anschein hat: „Hier will Avicenna, dass die Seele die Seele zeugt und der Körper den Körper und jedes anteilmäßige (oder operierende) Glied.“⁷¹

Keinesfalls hat Avicenna hier die Position von Aristoteles übernommen (die Seele kommt vom männlichen Samen, der Körper stammt vom Menstruationsblut der Frau), denn die Zeugungsvorstellung des Koran ist eindeutig: Der Fötus entsteht gleichermaßen aus dem Samen von Mann und Frau.⁷² Avicenna kann also nur meinen, dass Seele und Körper eines Menschen aus den Seelen und Körpern der Eltern hervorgehen, die beide ihren Samen dazu beitragen. Diese Theorie ist bereits im *Corpus Hippocraticum* niedergelegt und wurde von Galen erneuert, der sich damit gegen Aristoteles aussprach.⁷³ Basim Musallam bringt eine längere Passage aus einem Buch des islamischen Denkers Ibn Qayyim (gest. 1350), in der dieser Zitate aus Hippokrates' *De natura pueri* mit solchen aus dem Koran und den Äußerungen des Propheten Mohammed (dem *Hadīth*) zusammenfügt, um deren Übereinstimmung zu zeigen.⁷⁴ In der Literatur hat einzig Kemp auf den Zusammenhang zwischen Leonardos Avicenna-Zitat und der hippokratischen Fortpflanzungstheorie hingewiesen, nicht ohne eine weitere Variante der Übersetzung und Interpretation dieses Leonardo-Satzes beizusteuern.⁷⁵

71 KP 35r [V]/19097v, um 1493: *Qui avicenna vole che l'anima partorisca l'anima e l'corpo il corpo e ogni membro <o>pererata*, während im Archivio digitale (leonardodigitale.com) steht [...] *ogni membro per errata*. S. dazu ausf. die folgende Anm. 75.

72 S. Musallam 1990, 37; Elsakaan/Longo 2016.

73 S. Hippokrates: *De natura pueri*; Galen: *De semine*, s. Musallam 1990, 32f., Anm. 1 und 2; Elsakaan/Longo 2016.

74 Musallam 1990, 41.

75 Kemp 1976, 315 übersetzt: „Here Avicenna supposes that the soul begets the soul and the body and every member, *per errata*.“ Ähnlich Keele 1983, 350: „Avicenna claims that the soul begets the soul and body; the body consists of every used part.“ In der deutschsprachigen Version KP, 78 heißt es entsprechend: „Hier behauptet Avicenna, dass die Seele Seele und Körper zeugt; der Körper besteht aus jedem notwendigen Glied.“ An zwei Stellen bietet Leonardos Text (s. Anm. 71) Schwierigkeiten: (1) Steht ein Komma hinter *e l'corpo*? Darauf fußt Kemps Übersetzung: „Avicenna meint, die Seele zeuge die Seele und den Körper ...“. Im Originaltext steht natürlich kein Komma. Die Herausgeber von leonardodigitale.com setzen gleich zwei Kommata zur Klärung: *Avicenna vole che l'anima partorisca l'anima, e l'corpo il corpo, ...*; ebenso Solmi 1908/1976, 80. Laurenza 2001, 113 setzt ebenfalls ein Komma hinter *e l'corpo*, während Pedretti ein Komma nur hinter *l'anima partorisca l'anima, e il corpo il corpo ...* setzt (2008, 24 und 649). McMurrich 1930, 28 liest hingegen Leonardos Text ohne Kommata und übersetzt: „Here Avicenna wishes that the soul generates the soul and the body the body and each member ...“. Das ist für mich die korrekte Übersetzung, auch weil das doppelte *il corpo* sonst nicht gewürdigt wird. (2) Für noch mehr Diskussionen sorgt der Schluss des Leonardo-Satzes *e ogni membro per errata* (s. Laurenza 2001, 113, Anm. 65). Richter 1939, 1482 (Bd. II, 371) liest *ogni membro*

Eine wesentliche Übereinstimmung mit Aristoteles besteht in der ‚sukzessiven Beseelung‘, also in der allmählichen Ausreifung der Seele.⁷⁶ Aristoteles bezieht sich dabei auf die drei (uns schon bekannten) Seelenvermögen. Bei ihm wie bei Leonardo ‚schläft‘ der befruchtete Keim, wobei Aristoteles anmerkt, dass dies ein besonderer Schlaf sein muss, ähnlich dem vegetativen Zustand einer Pflanze, die nicht aufwachen kann (der Fötus hingegen erwacht).⁷⁷ Bei Leonardo weckt die Mutter die Seele dieses ‚Kindes‘, das mittlerweile von ihr geformt und ausgestaltet wurde; bei Aristoteles erwacht der Fötus aus diesem schlafähnlichen Zustand, wenn er beginnt, sich zu bewegen⁷⁸ und die nächste Stufe der seelischen Ausdifferenzierung erlangt. ‚Geweckt‘ wird das Kind also erst, wenn es einen Seelengrad erreicht hat, der bei Aristoteles zur Wahrnehmung befähigt und bei Leonardo ein ‚Wohnen‘ der Seele im Körper erlaubt.⁷⁹ Ob Leonardo damit eine Abstufung von Seelenvermögen wie bei

per rata und übersetzt „Avicenna will have it that soul gives birth to soul as body to body, and each member in proportion.“ Keele 1983, 350 schreibt „[...] the body consists of every used part“ und übersetzt „der Körper besteht aus jedem notwendigen Glied“ (KP, 78). Pedretti 2008, 24 und 649 zitiert vorsorglich *e ogni altro membro*, aber das hat Leonardo nicht geschrieben. Er interpretiert *per rata* und meint damit ‚proportional‘ im Sinne von ‚der Körper zeugt den Körper und alle Gliedmassen anteilmässig“. Im selben Sinn Marani (ital. Version von KP 35r): *con proporzione ognun per sé* (Laurenza 2001, 113, Anm. 65). Eine andere Interpretation hat Pedretti früher gegeben: *perata* im Sinne von *operata* oder *che opera*, also „der Körper zeugt den Körper und jede Gliedmasse, die operiert (die etwas bewirkt, die eine Funktion ausübt)“. Diese Deutung erinnert an eine Passage aus dem *Liber Canonis* von Avicenna, die ich hier in der lateinischen Übersetzung von Gerhardus wiedergebe (Liber I, Fen. I, Doctr. VI, cap. II, unter dem Stichwort *Generativae vero virtutis*; vgl. Shah 1966, 128): *Virtus vero informativa imprimens, est illa ex qua praecepto sui creatoris procedit membrorum lineatio, ... et ad ultimum operationes, quae ex finibus dimensionum eorum pendent*. Das heißt die gestaltende Kraft (das formative Vermögen) bringt die Gestalt der Glieder hervor und zuletzt ‚Operationen, die von den Grenzen ihrer Ausmaße abhängen‘, die also Organe oder Glieder in ihrer Größe begrenzen. Eine operative Gliedmaße ist somit eine, die vom formativen Anteil der Zeugungskraft in allen Aspekten nach der Anweisung des Schöpfers gestaltet wurde. Es ist nicht ausgeschlossen, dass Leonardo hier aus dem *Canon* paraphrasiert und dass Pedrettis frühere Interpretation zutrifft. Der lateinische *Liber Canonis* erschien 1472 in Mailand erstmals im Druck. Zudem waren Manuskripte und insbesondere Kommentare im 14. und 15. Jh. in Norditalien verbreitet (s. Siraisi 1987 Kap. 3, bes. 56–65).

76 S. Föllinger 2010, 228.

77 S. Aristot. gen. an. 778b 20–779a 12.

78 Das ist bei männlichen Föten von 40 Tagen Ausreifung der Fall, bei weiblichen erst nach 90 Tagen (Aristot. hist. an. 583b 3–9). Die meisten Kommentatoren des Koran (und ebenso Avicenna) legen die Beseelung auf den 120. Tag (Musallam 1990, 38).

79 Zum Begriff des Wohnens, *abitare*, der Seele in ihrem Körper s. Abschnitt 2.3. Dazu Bötticher 1954, 232: „Die junge Seele verbleibt zunächst im Schlummer unter der Vormundschaft der Mutterseele, bis die Trennung – äusserlich erkennbar an der Durchschneidung der Nabelschnur – erfolgt“.

Aristoteles impliziert, ist fraglich; zu einer solchen Unterteilung hat er sich kaum je geäußert.⁸⁰

Aber nicht nur die Entwicklung der Organe benötigt beim weiblichen Fötus mehr Zeit,⁸¹ auch die der Seele. Wie Thomas von Aquin in seiner *Summa theologiae* und im *Compendium* mehrfach festhält, ist die Empfängnis (*conceptio*) grundsätzlich ein zeitliches Geschehen.⁸² Die Position von Thomas in dieser Frage ist insofern bemerkenswert, als er einen allmählichen Übergang von der vegetativen über die sensitive zur rationalen Seele ablehnt.⁸³ Bei Thomas werden mit der Geistbeseelung die vorherigen Seelenformen ausgelöscht; die intellektuelle Seele übernimmt ihre gesamten Funktionen.⁸⁴

Bei Dante hingegen, wie auch bei Albertus Magnus,⁸⁵ entwickeln sich die vegetative und sensitive Seele unter dem Einfluss der formativen Kraft des Samens (bzw. seiner *virtù attiva*) in einer organischen Weise, während die

80 In Leic. 34r erwähnt Leonardo die *vita sensitiva, vegetativa e rationale* und schließt eine Schilderung der wiederkehrenden Naturkräfte an (das jährliche Federkleid der Vögel, das Fell der Tiere, die Blätter an den Bäumen). Für Laurenza 2001, 61, Anm. 35 ist dies gleichbedeutend mit *anima sensitiva, vegetativa e rationale*. Allerdings bezieht sich Leonardo mit *anima vegetativa* nur auf die bekannte Analogie von Makro- und Mikrokosmos: „Die *anima vegetativa* liegt im Feuer der Erde und ist gleichbedeutend mit der Wärme der Weltseele“, *‘l caldo dell’anima del mondo è il foco, ch’è infuso per la terra, e la residenza dell’anima vegetativa sono li foci, che, per diversi lochi della terra, spirano in bagni e in miniere [...]*. Gegen die Ansicht von Laurenza 2001, 155 erlaubt m. E. diese Stelle im *Codex Leicester* 34r keine Gleichsetzung der terrestrischen *anima vegetativa* mit der des Menschen. S. ausführlich Abschnitt 2.6.

81 S. Aristot. hist. an. 583b 23–27.

82 S. dazu Pasnau 2002, 111 mit Anm. 13. R. Schulte 2006a schreibt zwar (in LThK, Lemma ‚Beseelung‘), Thomas habe „im Anschluss an Aristoteles die Geistbeseelung des menschl. Foetus erst im Verlauf der Embryonalentwicklung angesetzt (40. Tag für das männl., 90. Tag für das weibl. Kind)“. Von einer *Geistbeseelung* hat Thomas aber nichts geschrieben. Es kann sich ohnehin nur um die Wahrnehmungsseele handeln, denn bei Aristoteles *bewegt* sich der männliche Fötus erstmals um den 40., der weibliche um den 90. Tag herum (hist. an 583b 3–9; den Hinweis auf diesen ‚Beseelungsgrad‘ verdanke ich Michaela Boenke). Aristoteles sagt übrigens auch nicht, zu welchem Zeitpunkt der *nous* ‚von aussen herein komme‘, *thyrathen episienai* (gen. an 736b 28). Die von Van der Eijk geäußerte Vermutung, dies geschehe erst bei der Geburt, scheint plausibel (Van der Eijk 2021, 241).

83 *Compendium theologiae*, Kap. 92: „So lebt also bei der Zeugung des Menschen das Empfangene zuerst das Leben einer Pflanze, kraft der pflanzlichen Seele; dann, nach Entfernung dieser Form durch Zerstörung (*per corruptionem*) erwirbt es durch eine Art andere Erzeugung die sinnenhafte Seele und lebt das Leben eines Sinneswesens; dann, nachdem diese Seele durch Zerstörung entfernt ist, wird die letzte und vollendete Form – die Vernunftseele – eingeführt, die in sich enthält, was immer an Vollkommenheit in den vorhergehenden Formen war“ (Übers. H. L. Fähr 1963, 142).

84 Nach Thomas kann es keine graduelle Entwicklung zwischen unterschiedlichen ‚Formen‘ geben, s. Bemrose 1990, 131; Spruit 2014, 49f.

85 Zu Dante s. den klassischen Essay von Nardi 1960, in dem er neun unterschiedliche Positionen der Scholastik zum Problem der Beseelung bespricht (12–24). Zur *vis formativa* bei Albertus s. Spruit 2014, 48f.

intellektive Seele vom Ersten Bewegter, *lo motor primo*, voll Freude über soviel Können der Natur(!), dem Fötus eingehaucht wird und so eine einheitliche Seele entsteht.⁸⁶ Dabei wird kaum kommentiert, dass Dante diesen göttlichen Akt in Anlehnung an Avicenna erst ansetzt, wenn beim Fötus das Gehirn vollkommen ausgebildet ist, *come al feto l'articular del cerebro è perfetto*.⁸⁷ Dante stellt eine biologisch-strukturelle Vorbedingung für die Beseelung. Mehr noch (und davon ist auch bei Bruno Nardi nicht die Rede), für ihn ist es selbstverständlich, dass es eine menschliche Seele, „die lebt und fühlt und sich auf sich selbst zurückwendet“, die also reflektiert und denkt, nur mit einem vollkommen ausgebildeten Gehirn geben kann. Die Entwicklung, die Ausbildung, der Reifegrad von Seele und Gehirn laufen für Dante offensichtlich parallel, eine Einstellung, die dem christlichen Kreationismus widerspricht.⁸⁸ Von einer solchen Verbindung zwischen Gehirn und Seele lesen wir bei Leonardo nichts, auch wenn er möglicherweise Dantes Vorstellungen von Zeugung und embryonaler Entwicklung aus dem *Purgatorio* kannte.

Leonardo geht hier auf Distanz zu Aristoteles. Bei ihm ist das Männliche keineswegs das Bessere oder Stärkere.⁸⁹ Er empfindet die Bedeutung der Mutter anders als die griechischen Philosophen, in einer biologisch-natürlichen Weise. Nicht der Samen des Mannes ist entscheidend, sondern die Seele der Mutter. Sie formt die Gestalt des Fötus und weckt später dessen Seele, die sie bis zu diesem Zeitpunkt behütet hat. Diese enge, ja intime und doppelte Verbindung zwischen Mutter und Kind durch die ernährende Nabelschnur und durch die Protektion der reifenden kindlichen Seele ist für Leonardo eine offensichtliche Tatsache und gleichzeitig die Erklärung dafür, dass mentale Nöte der Mutter sich stärker auf das Ungeborene auswirken können als auf die Mutter selbst. Es wäre Aristoteles nicht in den Sinn gekommen, dem vom Manne gezeugten Wesen die Seele der Mutter einzugeben, die ja das machen soll, was Aristoteles (und mit ihm Leonardo) als wesentliche Aufgabe der Seele ansieht: den Körper gestalten.

Bei Leonardo gibt es also kein pejoratives Frauenbild; die Seele einer Mutter ist nicht minderwertig, sie ist sogar entscheidend für das Erwachen und das

86 Dieses und die folgenden Zitate s. Dante: *Commedia*, *Purgatorio*, XXV, 52–84 (Übers. Köhler 2015, 494–499); Bemrose 1990.

87 Martin/Barresi 2006, 108 stellen diesen embryologischen Umstand klar heraus. Da Dante die Hirnentwicklung als abgeschlossen, *perfetto*, für die intellektive Beseelung voraussetzt, könnte deren Zeitpunkt die Geburt sein, vgl. die Ansicht Van der Eijks, oben Anm. 82.

88 Eine moderne Untersuchung über einen Zusammenhang zwischen anatomischer Gehirnentwicklung und seelischer Entwicklung (phylogenetisch, ontogenetisch) ist mir nicht bekannt.

89 Zur aristotelischen Einstellung vgl. Flashar 2013, 337–339.

Wohlergehen der kindlichen Seele.⁹⁰ Leonardos Betonung der mütterlichen Rolle in der vorgeburtlichen Entwicklung ist ganz und gar nicht aristotelisch.

„Dieselbe Seele beherrscht und ernährt beide Körper.“ Hier tut sich eine Kluft auf zwischen Leonardos Auffassung von der Seele im Mutterleib und der kirchlichen Lehrmeinung darüber, wie die Seele bei der Zeugung entsteht. Sie wird nämlich nicht vom Vater mit seinem Samen an das Kind weitergegeben, sie ist kein ‚Spross‘ der väterlichen (und schon gar nicht der mütterlichen) Linie, wie Tertullian und in seinem Gefolge die Vertreter des Traduzianismus behauptet hatten. Dagegen hat sich im kirchlichen Lehramt der Kreatianismus durchgesetzt, also die (von Laktanz um 300 angeregte) Lehre, dass die Seele im Moment der Zeugung von Gott erschaffen und in den sich bildenden Menschen eingefügt wird.⁹¹

Leonardos Auffassung von der zu Anfang einheitlichen Seele bei Mutter und Kind verstößt klar gegen diese offizielle kirchliche Lehrmeinung. Das ist allerdings nicht einfach eine andere Ansicht, die man diskutieren könnte, sie hat praktische, aus kirchlicher Sicht schwerwiegende Konsequenzen, auf die schon Nicholl aufmerksam gemacht hat.⁹² Stirbt nämlich eine schwangere Frau, muss aus Sicht der Kirche auch die Seele des Kindes gerettet werden. Wäre es wie bei Leonardo, gäbe es keine eigenständige kindliche Seele – eine in den Augen der Kirche häretische Auffassung, die jedoch keine Folgen für Leonardo hatte. Vasari war denn auch der Überzeugung, Leonardo sei mehr ein Philosoph als ein Christ gewesen.⁹³ Abschnitt 2.7 wird dieses Thema vertieft behandeln.

2.3 Die wohnende Seele

Chi vole vedere come l'anima abita nel suo corpo

Wer sehen will, wie die Seele in ihrem Körper wohnt,

CA 207r

Wahrscheinlich hat sich Leonardo mit dem Problem der Beseelung nicht oder wenig beschäftigt. Auch zur Frage des überpersönlichen Intellekts, die

⁹⁰ Zum Frauenbild von Leonardo s. das Buch von Kia Vahland: *Leonardo da Vinci und die Frauen*, Berlin 2019, bes. Kap. I. Leonardos Ansichten zur vorgeburtlichen Entwicklung finden allerdings keine Erwähnung.

⁹¹ S. Schulte 2006b. Damit in Übereinstimmung: Rüschi 1993, 151; 273 (*creatio ex nihilo* bei Landino). Aus theologischer Sicht s. Lüke 2010, 285–308.

⁹² S. Nicholl 2006, 607.

⁹³ S. Vasari 2011a, 14; ausf. dort 64f., Anm. 29.

zu seiner Zeit aktuell war, kennen wir keine Äußerung von ihm. Hingegen scheint ihm wichtig zu betonen, dass die Seele im Körper *wohnt*. Man kann den Eindruck gewinnen, er habe den aristotelischen Grundgedanken der innigen Verbindung zwischen Seele und Körper sehr konkret als Wohngedanken, als Metapher des Wohnens interpretiert. Die Vorstellung des *abitare* finden wir regelmäßig bei ihm.⁹⁴ Schon bei Dante wohnt die Seele im Gebäude des Körpers.⁹⁵ Wenn Aristoteles feststellt, die Seele existiere nicht ohne Körper,⁹⁶ schreibt Leonardo:

Jeder Teil hat die Neigung, sich mit dem Ganzen wieder zu vereinigen, um seiner Unvollkommenheit zu entfliehen. Die Seele verlangt, in ihrem Körper zu bleiben, denn ohne die organischen Instrumente des Körpers kann sie weder handeln noch fühlen.⁹⁷

Klein interpretiert den ersten der beiden Sätze als axiomatische Aussage, das natürliche Schicksal der Seele sei die ewige Seligkeit, während Leonardo im zweiten Satz die Gegenposition vertrete, das Glück bestehe im Gebrauch der Sinne.⁹⁸ Man kann ergänzen: auch und gerade für die Seele. Wenn Aristoteles lehrt, erst die Seele mache den Körper zu dem, was er eigentlich ist,⁹⁹ übernimmt Leonardo diesen Gedanken, kleidet ihn aber in das Bild des Wohnens: Die Seele „wohnt in diesem Bauwerk“, dem Körper, er ist „ihr Werk“.¹⁰⁰ Oder anders gesagt:

Jeder Körper ist aus den Gliedern und Säften zusammengefügt, die für seine Erhaltung notwendig sind. Dieses Bedürfnis ist gut bekannt und wird von der

94 *abitare*, wohnen, bewohnen; *vivere stabilamente in un certo luogo* (Encicl. Dantesca 1970, Treccani), damit enger gefasst als im Deutschen, in dem es eine etymologische Verbindung zu ‚gewohnt sein, bleiben, zufrieden sein‘ gibt (Duden Etymologie).

95 S. Dante: *Convivio*, III, viii 9. Das Zitat ist unten in Anm. 125, 34 wiedergegeben.

96 Arist. an. 414a 19f.: „Und deswegen liegen diejenigen richtig, die meinen, die Seele existiere weder ohne Körper noch sei sie ein bestimmter Körper“ (Übers. Corcilius 2017).

97 CA 166r, um 1508: *Ogni parte ha inclinazion di ricongiungersi [al] [su]o tutto per fuggire dalla sua imperfezione. L'anima desidera stare col suo corpo, perché senza li strumenti organici di tal corpo nulla può operare né sentire. Stare* bedeutet auch ‚wohnen‘ (Jäger 1764), so dass man freier übersetzen könnte „Die Seele wünscht, in ihrem Körper zu wohnen [wohnen zu bleiben]“.

98 S. Klein 1970/1996, 66.

99 Nach Flashar 2013, 316.

100 KP 136r [IX]/19001r, um 1509–1510: [...] *anima che in tale architettura abita [...] lasciala abitare nella sua opera* [...]. Laurenza 2001, 96 bemerkt dazu, dass die Seele nicht nur in dem betreffenden Körper wohnt und dessen ‚psychoorganische‘ Funktionen überwacht, sondern dass sie auch der Baumeister (*l'artefice*) dieses Körpers ist – für Leonardo ein grundlegendes Prinzip, wie sich immer wieder, auch im Folgenden, bestätigen lässt.

Seele behoben (befriedigt), die solch eine Form des Körpers für eine (gewisse) Zeit zu ihrer Wohnung gewählt hat.

Leonardo hat hier ein Beispiel aus dem Tierreich zur Hand:

Siehe wie der Fisch, der wegen seiner dauernden Reibung, die er notwendigerweise mit dem Wasser hat, durch seine Seele, Tochter der Natur, damit versorgt wird, dass die Poren, die sich zwischen den Fugen der Schuppen finden, einen klebrigen Schweiß hervorbringen, der sich mühevoll von diesem Fisch trennt und der denselben Dienst mit dem Fisch macht wie Pech mit einem Schiff.¹⁰¹

Die Seele ist die *Tochter der Natur*, und sie sorgt für die Erhaltung des jeweiligen Körpers gemäß den äußeren Bedingungen.¹⁰²

Der Jungeselle Leonardo, der meist einem größeren Haushalt vorstand,¹⁰³ notiert einen weiteren praktischen Seelenbezug:

Wer sehen will, wie die Seele in ihrem Körper wohnt, der achte darauf, wie der Körper seine (all)tägliche Wohnung benutzt; wenn diese nämlich ohne Ordnung und durcheinander ist, dann wird der Körper durch seine Seele unordentlich und verworren gehalten.¹⁰⁴

Eine ordentliche Seele sorgt auf dem Umweg über den Körper, der ja ihr Werkzeug darstellt, für eine aufgeräumte Wohnung. Der Rückschluss von der unordentlichen oder sogar verwahrlosten Wohnung auf die seelische Verfasstheit ihres Bewohners dürfte, damals wie heute, vielen (nicht nur Künstlern) Unrecht tun. Für Leonardo scheint es hier keine Diskrepanz zu geben. Selbstbewusst hat er den Maler und seine Umgebung beschrieben: „... Er schmückt

101 *Codex Forster III 38r, um 1493–1494: Ogni corpo è composto di quelli membri e omori, i quali sono necessari al suo mantenimento. La quale necessità è bene conosciuta e a quella riparato dalla anima que tal forma di corpo a sua abitazione per uno tempo ha eletto. Vedi il pesce che per la continua confregazione che per necessità esso fa coll'acqua, dalla sua anima, figliola della natura, è provveduto partorire perla porosità che si trova in fra le commessure delle scaglie, certo visc[h]ioso sudor[e], il quale malagevolmente da esso pec[e] si divide e fa quello officio col pesce, che fa la pece con naviglio.*

102 *Zu figliola della natura* s. Luporini 1953, 66f. und die Diskussion unten in Kap. 6.

103 So teilten in der Corte Vecchia in Mailand bis zu sieben Gesellen, Lehrjungen und von Zeit zu Zeit andere Meister Werkstatt und Wohnung mit Leonardo (Roeck 2019a, 143). S. auch den Abschnitt „Die Mailänder Werkstatt“ in Nicholl 2006, 300–309 sowie Vecce 2006, 430f. In CA 886r schreibt Leonardo, dass er drei Jahre lang „sechs Münder unterhalten“ musste, *ho tenuto 6 bocche 36 mesi*.

104 CA 207r, um 1490: *Chi vole vedere come l'anima abita nel suo corpo, guardi come esso corpo usa la sua cotidiana abitazione; cioè se quella è senza ordine e confusa, disordinato e confuso fia il corpo tenuto dalla su' anima.*

sich mit den Kleidern, wie es ihm gefällt, und seine Wohnung ist mit anmutigen Bildern gefüllt und ist sauber ...“.¹⁰⁵ Bekanntlich war Leonardo gepflegt, stets gut (wenn nicht gar dandyhaft) gekleidet und parfümiert.¹⁰⁶ Rückschlüsse auf seine Seele sind erlaubt.

Wie aber stand es um Leonardos eigene Wohnungen? Über die wichtigsten (und größten) sind wir recht gut informiert, besonders über seine Mailänder Werkstatt in der Corte Vecchia 1490 bis Ende 1499, als Mailand an die Franzosen fiel und Leonardo das Weite suchte. Die Corte Vecchia war der frühere Palast der Visconti, dem das Castello Sforzesco den Rang abgelaufen hatte und in dem Leonardo Räume beziehen konnte, nachdem er den Auftrag erhalten hatte, ein Reiterstandbild von Ludovicos Vater Francesco anzufertigen. Der geräumige Palast war kurz zuvor renoviert worden, und Ludovico brachte ausgewählte Künstler und Hofleute dort unter, so auch den jungen Herzog Gian Galeazzo. Nach dessen (ungeklärtem) Tod 1494 blieb seine Witwe Isabella von Aragon mit ihrem Sohn dort, gleichsam als Leonardos Nachbarin, für die er ein Badehaus entwarf.¹⁰⁷ Leonardo bezog Wohnung und Werkstatt über zwei Stockwerke, darunter einen riesigen Saal von angeblich rund 120 mal 20 Metern, in dem er später das Modell des Pferdes entwarf und vielleicht auch sein Fluggerät baute.¹⁰⁸

Dagegen war die Sala del Papa in S. Maria Novella in Florenz in schlechtem Zustand, als Leonardo dort Anfang Januar 1504 den Karton für die Anghiari-Schlacht in Angriff nahm. Es regnete hinein, aber erst zum Monatswechsel Februar/März wurden Dach und Fenster saniert. Wenigstens hatte die Regierung einen Durchgang zu Leonardos Wohnung herstellen lassen.¹⁰⁹

Auch über Leonardos „angemessenen Wohnsitz“¹¹⁰ in Rom, das Belvedere, wo er Ende 1513 zusammen mit Melzi, Salai, Lorenzo und Fanfoia eintraf¹¹¹ und bis zum Sommer 1516 lebte, sind wir im Bilde. Die Villa, 30 Jahre zuvor von Innonzenz III. nach Plänen von Pollaiuolo erbaut (den Garten hatte

105 Tratt. 36, Urb. 20v, um 1492: [...] *il pittore siede [...] ornato di vestimenti come a lui piace; ed è l'abitazione sua piena di vaghe pitture, e pulita [...]*. Diese Passage ist im Rahmen des *Paragone* eine Spitze gegen die Bildhauer. Vgl. Kemp 2006a, 165.

106 S. Roeck 2019a, 148f.; ders. 2021, 222.

107 S. Nicholl 2006, 407, Anm. 144. Die Skizze dazu findet sich auf CA 289r (um 1499).

108 S. Nicholl 2006, 323; Isaacson 2018, 222.

109 S. Vecce 206, 239; Nicholl 2006, 470f.

110 Roeck 2019a, 300. Ganz anders Forcellino 2016 im Kapitel *Un appartamento modesto*, 264–271: Zu kleine Räume, beengt, wenig Geld für Renovation/Einrichtung, kein Privatzimmer, gelegen am Nordende eines großen Hofes, wo Handwerker lebten. Die Unterkunft im Belvedere ist für Forcellino paradigmatisch für Leonardos Marginalisierung in Rom.

111 S. MS E 1r, 1513–1514. Zu den Begleitern Leonardos s. auch Pedretti/Richter 1977, Bd. 2, 350 (1465).

Leon Battista Alberti entworfen¹¹²), war ein Teil der Vatikanischen Paläste und für die Unterkunft von Künstlern und Fachkräften vorgesehen.¹¹³ Der päpstliche Architekt Giuliano Leno hatte für die Räume von Leonardo, *nelle stanze di messer Lionardo da Vinci*, eine Liste von Einrichtungsgegenständen zusammengestellt.¹¹⁴

Ob nun Leonardos Haushalt ordentlich gehalten wurde oder gar chaotisch erschien, geht aus den Beschreibungen seiner gehobenen Wohnstätten (die zudem als Werkstätten dienten) nicht hervor, und darüber wird von den Zeitgenossen auch nicht berichtet. Für die zweifellos chaotischen Regungen seines Lieblings Salai kann er nicht verantwortlich gemacht werden; auch in Salai steckte die zu seinem Körper passende Seele.¹¹⁵ Was solchen unordentlichen (oder gar verwahrlosten?) Seelen nach platonischen Vorstellungen widerfahren kann, wurde schon geschildert. An anderer Stelle allerdings schreibt Leonardo:

Die Seele kann niemals verdorben werden durch die Verderbtheit des Körpers, sondern sie wirkt im Körper wie der Wind, der den Ton der Orgel verursacht, und wenn ein Rohr beschädigt ist, hat sich deshalb keine gute Wirkung des Windes ergeben.¹¹⁶

Das tönt – im wörtlichen wie im übertragenen Sinne – ganz anders: Die Seele bleibt von einem verderbten oder beschädigten Körper zwar unbeeinflusst, kann aber ihre Wirkung nicht voll entfalten. Da jeder Körper das Werkzeug seiner Seele ist, bliebe in diesem Fall zwar das Werkzeug unvollkommen, aber die Seele würde keinen Schaden nehmen. Für Salai können wir das nur hoffen.

Dass eine Seele niemals durch körperliche Verderbnis (Lüste, erfüllte Begierden) verdorben werden kann, steht in klarem Widerspruch zur Meinung von Platon (z. B. Phaidon 64d f.) und vor allem zur christlichen Auffassung, denn wo blieben sonst Fegefeuer, Hölle und alle Versuche, die Seelen davor zu bewahren oder daraus zu erlösen?

Der Grund, warum die Seele den Wunsch oder das Verlangen hat, in ihrem Körper zu wohnen und zu wirken, ist einleuchtend: Sie kann ohne die ‚Instrumente‘ dieses Körpers, also ohne ihre Werkzeuge, weder handeln noch

112 S. Nicholl 2006, 582f.; Isaacson 2018, 588.

113 S. Laurenza 2004, 7.

114 S. Vecce 2006, 304; Nicholl 2006, 582.

115 Zu Salai (Giacomo Caprotti) ausf. Nicholl 2006, 344–352.

116 Triv. 40v, 1487–1490: *L'anima mai si può corrompere nella curruzion del corpo; ma fa nel corpo a similitudine del vento ch'è causa del sono de l'organo, che guastandosi una canna, non risultava per quella del vento buono effetto.*

fühlen.¹¹⁷ Hier sind wir wieder dicht bei Aristoteles: Die Seele „kann nicht ohne Körper“¹¹⁸ sein, als Prinzip alles Lebendigen ist sie dessen vollendete Verwirklichung. Aristoteles selbst kleidet das in ein schönes Beispiel: „Aber wie Pupille und Sehkraft zusammen das Auge sind, so sind [...] Seele und Körper zusammen das Lebewesen.“¹¹⁹ Das Auge ist denn auch das wichtigste ‚organische Instrument‘ des Körpers, für Aristoteles und noch mehr für Leonardo.¹²⁰

Laut Leonardo wohnt die Seele in ihrem Bauwerk, ihrer *architettura*. Wir können seine Wohnmetapher fortführen: Würde ein Haus baufällig oder mutwillig zerstört, müsste der Bewohner (in diesem Fall die Hausherrin, *mistress of the body*, wie Kemp aus dem *Codex Urbinas* übersetzt) es verlassen.¹²¹ Eine solche Konsequenz ist im Sinne von Aristoteles falsch. Bei ihm gibt es keinen Dualismus Leib-Seele; die Seele ist die Form der körperlichen Materie, so wie die Statue die Form der Bronze ist, mit der sie gegossen wurde. Deshalb stirbt die Seele mit dem Körper, weil beide untrennbar verbunden sind.¹²² Wenn also Leonardo vom ‚Wohnen‘ der Seele schreibt, trifft er diesen aristotelischen Grundgedanken nicht genau. Aber vielleicht zeigt uns Leonardos wiederholte Verwendung des Wortes *abitare*, dass er von einer untrennbaren Verbindung von Seele und Leib gar nicht überzeugt war. Ein Bewohner ist schließlich nicht unabdingbar und schon gar nicht existentiell an seine Wohnung gebunden; er kann (oder muss) sie verlassen und eine neue Wohnung suchen.¹²³

Aber Leonardo hat auch vom Gefängnis des Körpers für die Seele geschrieben, im Zusammenhang mit dem Auge als Instrument, als Vermittler des Sehens:

Dieses [Auge] ist das Fenster des menschlichen Körpers, durch das er über seine Wege nachsinnt und die Schönheit der Welt genießt. Deshalb ist die Seele zufrieden im menschlichen Gefängnis, und ohne das ist das menschliche Gefängnis ihre Qual.¹²⁴

117 [...] *perchè senza li strumenti organici di tal corpo nulla può operare né sentire*, CA 166r, wie oben Anm. 97.

118 Busche 2001, 26, unter Bezug auf Aristot. an. 414a 19f.

119 Aristot. an. 413a 2–3 (Übers. Krapinger 2011). Dieser Vergleich nimmt bereits Bezug auf die Sinnesfunktionen, s. Abschn. 4.1.

120 S. unten Abschn. 4.1.3.

121 S. Kemp 2006a, 333. Auf dieses Beispiel wird im folgenden Abschn. 2.4 nochmals eingegangen.

122 Vgl. Busche 2001, 29 mit Literaturhinweisen. S. dazu genauer Abschn. 2.4, 36, Anm. 139.

123 Das wäre allerdings ein Hinweis auf eine unsterbliche Seele, die immer wieder neue Körper sucht – ein Gedanke, der Leonardo fremd war.

124 Tratt. 28, Urb. 16r, um 1500: *Questo [occhio] è finestra dell'human corpo, per la quale la sua via specula e fruisce la bellezza del mondo; per questo l'anima si contenta della umana carcere, e senza questo essa umana carcere è suo tormento.*

Bei Dante sind die ‚Fenster‘ der Seele für die Augen und den Mund gemacht. Da der Mund sich durch ein geschlossenes Fenster nicht artikulieren kann, werden die Fenster zu Balkonen (zumindest zu offenen Erkern). Die Balkone der Frau Seele, die auch bei Dante im Haus ihres Körpers wohnt, sind somit Augen *und* Mund, also Sehen und Sprechen – was man so bei Leonardo nirgends findet.¹²⁵

Dies ist zweifellos keine Bestätigung der auf Platon zurückgehenden Behauptung, der Körper sei für die Seele ein Grab, dem sie nur mit dem körperlichen Sterben und der Heilsaufahrt entkommen könne.¹²⁶ Hier ist es ein Argument aus dem *Paragone*, also der Streitfrage, ob die Malerei der Dichtkunst überlegen sei.¹²⁷ Solange die Seele das Auge als Fenster zur Außenwelt hat, ist sie im Körper zufrieden.¹²⁸ Und das kann sie nicht mehr sein, wenn der Körper tot und die Sehkraft erloschen ist.

125 Dante: *Convivio*, III, viii 8–9: *E però che ne la faccia massimamente in due luoghi opera lanima [...] cioè ne li occhi e ne la bocca [...]* *Li quali due luoghi, per bella similitudine, si possono appellare balconi de la donna, che nel dificio del corpo abita, cioè lanima*, „Aber die Seele wirkt im Gesicht hauptsächlich an zwei Stellen [...] nämlich in den Augen und im Mund [...] Diese zwei Stellen kann man aufgrund einer schönen Übereinstimmung die Balkone der Frau, die im Gebäude des Körpers wohnt, nämlich die Seele, nennen“ (Übers. Ricklin 1998, 57). Vgl. Kemp 2006a, 260, der die ganze Passage von Dante in seine Interpretation der Mona Lisa einbezieht.

126 S. dazu Abschn. 2.4 mit dem Platon-Text in Anm. 133.

127 Der *Paragone* ist der erste Teil des *Trattato della pittura*. S. Abschnitt 2.9.

128 Hierzu ein kurzer Vergleich mit Hildegard von Bingen (1098–1179). Sie wird immer wieder zitiert mit dem Satz „Die Augen sind das Fenster der Seele“, und für gewöhnlich geht man davon aus, dass die Augen das Fenster *zur* Seele sind, man also an den und durch die Augen die Seele des Menschen beurteilen könne, so wie auch Dante es in *Convivio*, III, viii 9 beschreibt: „[Die Seele] zeigt sich in den Augen so offen, dass, wer sie genau betrachtet, ihre gegenwärtige Leidenschaft erkennen kann“ (Übers. Ricklin 1998, 57). Das aphoristisch verkürzte Zitat der Hildegard lautet im Zusammenhang jedoch: „Mächtig ist der Blick der Seele in den Augen eines solchen Menschen, dessen Augen klar und durchsichtig sind, weil die Seele in seinem Körper kraftvoll wohnt, um noch viele gute Werke zu vollbringen, denn die Augen sind die Fenster der Seele“. Wem das noch nicht eindeutig genug ist, lese bei Hildegard weiter: „Die Seele durchdringt die Augen, denn sie sind ihre Fenster, durch die sie die Geschöpfe erkennt“, „Und so hält auch die Seele mit ihren Augen rundumher Ausschau [...]“ (*Liber divinatorum operum*, zit. n. Schipperges 1978, 120f.). Für Hildegard wie für Leonardo gilt *l'occhio è finestra dell'anima* (CA 327v) – die Seele schaut von dort *hinaus*, wo sie ‚kraftvoll wohnt‘[!].

2.4 Die klagende Seele

Poiche cosi mal volentieri si parte dal corpo

Da sie so ungern vom Körper scheidet, KP 136r

Leonardo nimmt an anderer Stelle die Metapher des Wohnens wieder auf („die Seele, die in diesem Gebäude wohnt“, *l'anima che in tale architettura abita*). Zugleich vertieft er seine Vorstellung von ‚Seele‘ am Beispiel des (körperlichen) Todes und führt zwei neue Aspekte ein.

Und du, o Mensch, der du in dieser meiner Arbeit¹²⁹ die wunderbaren Werke der Natur betrachtetest – wenn du es für schändlich hältst, sie zu zerstören, denkst du nicht, dass es äusserst abscheulich ist, einem Menschen das Leben zu nehmen? Und wenn sein Körperbau dir als wunderbares Kunstwerk erscheint, bedenke, dass es nichts ist im Vergleich zur Seele, die in diesem Gebäude wohnt. Denn was auch immer sie in Wahrheit sein mag, sie ist etwas Göttliches. Lass sie in ihrem Werk wohnen nach ihrem Wohlgefallen und gestatte nicht, dass dein Zorn oder deine Bosheit ein solches Leben vernichtet. Denn, in der Tat, wer sie nicht achtet, verdient sie nicht. Und da sie so ungern vom Körper scheidet, glaube ich wirklich, dass ihr Weinen und ihr Schmerz nicht ohne Grund sind.¹³⁰

Die Seele scheidet so ungern vom Körper, dass sie ihn im Tod nur weinend und unter Schmerzen verlässt. Der Text kann bedeuten, dass dies für Leonardo nicht nur im Fall eines gewaltsamen Todes so war, sondern beim Tod allgemein. Der Todeskampf war ihm sicherlich nicht unbekannt, er hat ihn wohl beobachtet, vielleicht mitgeföhlt. Eine solche (negative) Lebens- oder Todeserfahrung würde an sich schon erklären, dass die Seele den Körper unter Weinen und Schmerzen verlässt. Aber sind das körperliche Schmerzen, oder weint die Seele?

Über eine solche pragmatische und empathische Interpretation hinaus ist Leonardos Position inkonsequent, ja unlogisch, wenn man sie mit Platon und mit Aristoteles vergleicht. Bei Platon ist die Seele unsterblich.¹³¹ Offen bleibt, ob alle drei Seelenteile, die erst noch in verschiedenen Körperregionen liegen,

129 Gemeint ist Leonardos Anatomiewerk.

130 KP 136r [IX]/19001r, um 1509–1910 oder sogar erst in Rom 1514–1516, s. Laurenza 2004, 14 und 19 mit Abb. 15 (Übers. Roeck 2019a, 285; *fatica* könnte man mit ‚Anstrengung‘ übersetzen). Vgl. Abschn. 2.5, 43, Anm. 180. Der vollständige italienische Text ist im Anhang abgedruckt. Keele geht in seinem Kommentar zu 136r (KP, 486) auf dieses *Verhalten* der Seele nicht ein.

131 S. dazu die klaren Worte von Sokrates im *Phaidon*, 106e.

unsterblich sind oder nur die Vernunftseele, die *psychê logistikê*.¹³² Je nachdem, ob die Seele körperbezogen lebt oder sich der Philosophie und der göttlichen Ordnung widmet, wird sie, wie wir am Beispiel der Vögel schon gesehen haben, nach dem Tod des Menschen mit niederer Reinkarnation bestraft, oder sie kann sich Gott und den Ideen, also dem Wesen aller existierenden Dinge, annähern und darf sich auf dem ihr zugewiesenen Fixstern einrichten. Dies mag die Sehnsucht aller im ‚Gefängnis‘ des menschlichen Leibes eingeschlossenen Seelen erklären. Mit einem solchen kosmischen Ziel vor dem geistigen Auge würde eine platonische Seele aber kaum weinend und unter Schmerzen das „Grab“ des Körpers verlassen, aus dem der Tod sie ja befreit.¹³³

Bei Aristoteles ist bekanntlich die Seele die Vollendung des lebendigen Körpers. Seele und Körper zusammen sind das Lebewesen; das Beseelte unterscheidet sich vom Unbeseelten durch das Leben.¹³⁴ Daraus folgt, dass die Seele zugrunde geht, sobald biologische Grundfunktionen ausfallen und sich die körperlichen Teile auflösen.¹³⁵ Einfach gesagt: Die Seele stirbt mit dem Körper zusammen. Eine Unsterblichkeit der persönlichen Seele gibt es bei Aristoteles nicht.¹³⁶ Auch die Erinnerung hört bei ihm mit dem Tod auf,¹³⁷ eine Konsequenz, die Leonardo gut bekannt war: „Jeder Schaden lässt Kummer/Bedauern in der Erinnerung zurück, außer der größte Schaden, das heißt der Tod, der diese Erinnerung zusammen mit dem Leben vernichtet.“¹³⁸ Kann man an die Unsterblichkeit der Seele glauben, wenn man weiß, dass nach dem Tod nicht einmal die Erinnerung bleibt?

Dass die aristotelische Seele mit der Zerstörung des Leibes stirbt, ist ein breit akzeptiertes, wenn auch nicht ganz unbestrittenes Faktum.¹³⁹ Vielleicht

132 Müller führt im *Platon-Handbuch* die gegenteiligen Argumente samt Literatur an. Unter Hinweis auf „die Idee einer persönlichen Fortexistenz des Individuums“ neigt er dazu, die gesamte (trichotomische) Seele bei Platon für unsterblich zu halten (Müller 2017, 152–154).

133 τὸ μὲν σῶμά ἐστιν ἡμῖν σῆμα, wörtl. „Der Körper (sōma) ist für uns ein Grab (sēma)“, Platon: *Gorgias*, 493a 2–3.

134 S. Aristot. an. 412b 5–6; 413a 3–4; 413a 22.

135 S. Busche 2001, 91; Hahmann 2016, 82.

136 S. Busche 2001, 29.

137 S. Aristot. an. 430a 22–25; Der rezeptive, passive, ‚leidende‘ Geist, ohne den es kein Denken gibt, ist sterblich, weshalb wir uns nach dem Tod nicht erinnern. S. ausführlich Abschnitt 2.5 „Göttliche Seele“.

138 MS H 33v, um 1493–1494: *Ogni danno lascia dispiacere nella ricordanze, salvo che 'l sommo danno, cioè la morte, che uccide essa ricordanze insieme colla vita*. Vgl. Arist. an. 430a 25; „Doch wir erinnern uns nicht, weil [...] der leidende Geist sterblich ist“. Vgl. Abschnitt 2.5.

139 S. Busche 2001, 29, Anm. 52; Feld 2013, 128f. mit Literaturhinweisen. Bos 2005, 89 weist gegenteilig darauf hin, Aristoteles schreibe an keiner Stelle explizit, dass die Seele

könnte jedoch der Zeitpunkt, zu dem die Seele ihren sterbenden Körper verlässt, eine Erklärung bieten, warum sie dabei klagt und jammert. Aristoteles schreibt, dass die Seele den Körper zusammenhält, „jedenfalls zerfällt er und verwest, wenn die Seele ihn verlässt“.¹⁴⁰ Der körperliche Tod, wie ihn Aristoteles in *De respiratione* beschreibt (durch das langsame Erlöschen der inneren Wärme im Alter oder auch durch eine Lungenerkrankung, die das Atmen verunmöglich¹⁴¹), ist ein Prozess, und man kann fragen, zu welchem Zeitpunkt in diesem Prozess die Seele stirbt – resp. den Körper „verlässt“.¹⁴² Natürlich klagt die Seele, wenn ‚ihr‘ Körper stirbt; wenigstens solange sie noch Zeit zur Klage hat, bevor sie (asynchron mit dem Körper?) selbst stirbt.

Bei Homer verlässt die Seele „klagend über ihr Los“¹⁴³ den toten Leib und fliegt zum Hades, wo sie nur mehr als schattenhaftes Abbild des Verstorbenen existiert,¹⁴⁴ aber ihre Erinnerungen behält. Ein Rückbezug auf Homer ist aber ganz unwahrscheinlich. Auch wenn Dante im vierten Gesang des *Inferno* Homer *poeta sovrano* nennt,¹⁴⁵ gibt es keinen Hinweis darauf, dass Leonardo eine vertiefte Kenntnis der *Ilias* besaß oder Homer zitiert haben soll. Auch in der Wortwahl dieser Stellen besteht keine Ähnlichkeit zwischen Homer und Aristoteles.

Wie können wir somit erklären, dass die Seele ihre Wohnung, den Körper, den sie ja gestaltet hat (er ist „ihr Werk“, *sua opera*) so ungern, *malvolentieri*,

gleichzeitig mit dem Körper vergeht; das habe erst Alexander von Aphrodisias im 3. Jh. n. Chr. behauptet, und es sei eine falsche Schlussfolgerung moderner Autoren. Historisch wurde die Sterblichkeit der Seele bei Aristoteles schon in den 70er Jahren des 13. Jh. durch den Pariser Bischof Tempier (gest. 1279) bekämpft. 1277 verurteilte er feierlich 219 Thesen der Aristoteliker und Averroisten, darunter die schon 1270 verworfene Ansicht, dass die menschliche Seele mit dem Leib vergeht (ausf. Grabher 2005). Eine prägnante Darstellung des damaligen Konfliktes zwischen Philosophen und Theologen gibt Flasch 1989. S. auch Abschnitt 2.5.

140 Aristot. an. 411b 9.

141 S. Aristot. resp. 479a 21–28.

142 Es ist dies nicht ein aktives Verlassen, sondern ein Fortziehen (griech. *ekselkō*) bzw. ein neutrales Getrenntwerden. Man darf der Seele keine Tendenz zum willentlichen Verlassen unterstellen. Leonardo verwendet *partire*, was die Roecksche Übersetzung gut wiedergibt („vom Körper scheidet“).

143 Homer: *Ilias*, 16, 856–857 und 22, 362–363, beide identisch. *petomai* = entfliegen, also nicht verlassen.

144 S. Homer: *Ilias*, 23, 47; Schwabl 2005, 31f.

145 Dante: *Commedia*, *Inferno*, IV, 88 („der größte Dichter“). Dante konnte Homer aber nicht lesen. Das Mittelalter kannte nur die *Ilias latina*, eine stark verkürzte Fassung in Latein aus dem 1. nachchristlichen Jahrhundert. Eine Gesamtübersetzung ins Lateinische hat erst 1360 Leonzio Pilato, ein Kalabrese aus Konstantinopel, auf Betreiben von Boccaccio geleistet, der mit Unterstützung von Petrarca für Pilato in Florenz einen Lehrstuhl für Griechisch eingerichtet hatte, s. Coppini 1991.

verlässt? Sicherlich nicht mit Platon, und auch nur begrenzt mit Aristoteles. Bei Platon würde sich die Seele freuen, dem körperlichen Grab entfliehen zu können, und bei Aristoteles würde sie jedenfalls mit dem Körper zugrunde gehen. Aus neuplatonischer und christlicher Sicht würde sie dem Heil zustreben, es sei denn, sie jammert und klagt aus Angst vor dem *Inferno*, der Hölle; darauf gibt es aber keinen Hinweis.

Die einfache Deutung, dass sich Leonardo (wie schon bei der vorgeburtlichen Seele) vom aristotelischen Vorbild gelöst hat und als Mensch Mitgefühl mit der Seele eines Toten bekundet, übersieht einen möglichen philosophischen Hintergrund. Die Renaissance-Philosophie des ausgehenden 15. Jahrhunderts brachte insbesondere mit Marsilio Ficino (1433–1499) und seinem Freund und Schüler Pico della Mirandola (1463–1491) Protagonisten einer platonisch orientierten Seelenlehre hervor.¹⁴⁶ Zur gleichen Zeit hatte der Aristotelismus des 15. Jahrhunderts sein Epizentrum in Padua und mit Pietro Pomponazzi (1462–1525) seinen einflussreichsten Vertreter.¹⁴⁷

Ficino, der führende Vertreter des ‚Florentiner Neuplatonismus‘¹⁴⁸, hatte zwischen 1463 und 1468 die Dialoge Platons aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt und 1474 sein philosophisches Hauptwerk abgeschlossen, die „Platonische Theologie“, deren vollständiger Titel *Theologia Platonica de immortalitate animorum* lautet und die 1482 im Druck erschien.¹⁴⁹ Leonardo war in seiner frühen Florentiner Zeit (also bis zu seinem 30. Lebensjahr) mit einem Freund und Schüler Ficinos bekannt, Bernardo di Simone Canigiani.¹⁵⁰ Leonardo war auch mit der Familie Benci vertraut. Die Tochter von Amerigo Benci (1432–1468), Ginevra, hat er, vermutlich aus Anlass ihrer Hochzeit 1474, in den folgenden Jahren porträtiert (zwischen 1475 und 1480).¹⁵¹ Ginevras Vater war dem Kreis um Ficino verbunden; Amerigo hatte an Ficinos Akademie teilgenommen und ihm einen wertvollen Platon-Kodex geschenkt.¹⁵² Ihr Bruder Giovanni de’ Benci (Giovanni de Amerigo Benci, 1456–1523) war mit Leonardo befreundet und bewahrte für ihn Bücher und eine Weltkarte auf, zudem das

146 S. Kristeller 1986, 47–61; Albertini 1999; Toussaint 1999. Ficino hat seit 1463 die Platonische Akademie in Careggi bei Florenz geführt.

147 S. Kefler 2008, 139–183.

148 Vgl. Kefler 2008, 94–138.

149 S. Kristeller 1986, 33–46; Garin 1965/1993, 61.

150 S. auch Vecce 2006, 387, Anm. 76. Canigiani war bei der Rückkehr Leonardos aus Mailand bereits verstorben (1497). S. Giustiani 1975.

151 S. Alessandrini 1966; Vecce 2006, 50; Vasari 2011a, 78, Anm. 59; Roeck 2019a, 82–86 mit Angaben zu Bernardo Bembo. Das Porträt der Ginevra de’ Benci hängt in der National Gallery in Washington.

152 S. Renouard/Ragni 1966; Cecchi 2003, 131; Vahland 2019, 89f.

unfertige Bild *Anbetung der Könige*, das später im Besitz der Benci blieb.¹⁵³ Ein anderer Benci aus der Familie der Flachshändler, Tommaso (1427–1470)¹⁵⁴, war ein Nachbar von Ficino. Er hatte den von Ficino ins Lateinische übersetzten *Pimander*, Titel des ersten Teils des *Corpus Hermeticum* von Hermes Trismegistos, ins *volgare* übersetzt.¹⁵⁵

Florenz galt im ausgehenden 15. Jahrhundert als Hochburg des Platonismus.¹⁵⁶ Bedenkt man, dass der Kreis der kulturellen Elite in Florenz, zu dem Leonardo Anschluss suchte, klein gewesen sein muss,¹⁵⁷ und berücksichtigt man seine gerade geschilderten persönlichen Beziehungen, ist gut vorstellbar (wenn auch wieder einmal spekulativ), dass Leonardo die neuplatonische Philosophie des Ficino mindestens bekannt war, obwohl er mit dem Kreis der Platonischen Akademie offenbar keinen direkten Umgang hatte.

Aber auch wenn man davon ausgeht, dass Leonardo nichts von Ficino gelesen hatte (vor allem wegen seiner damals völlig ungenügenden Lateinkenntnisse, oder weil ihm andere Bücher wichtiger und wertvoller waren), darf man nicht übersehen, dass gerade in den Jahren, als Leonardo in Florenz ausgebildet wurde und Fuß fasste, Ficino „der größte Florentiner Philosoph und Metaphysiker im vollen Sinne des Wortes war. Er und sein Kreis drückten einer ganzen Periode florentinischer Kultur ihren Stempel auf [...]“.¹⁵⁸ Vecce hält allerdings dafür, dass der Einfluss dieser Akademie und damit der Philosophie Ficanos auf Leonardo gering gewesen sei und mit den Jahren unter dem Imperativ der *sperientia*, der Erfahrung, immer mehr abgenommen habe.¹⁵⁹ Leonardo dürfte jedoch in dieser Zeit (er war bis 1482 in Florenz) die florentinische Kultur wissbegierig in sich aufgenommen haben, und dazu gehörten in der Hochburg des Renaissance-Platonismus zweifellos Ficino und dessen Platonische Akademie.¹⁶⁰ Auch wenn Ficanos Werke erst seit den 1480er Jahren im Druck erschienen und lateinisch geschrieben sind: Einflüsse wirken nicht nur durch gedruckte Bücher. Leonardo hatte in Florenz genügend Gelegenheiten, von neoplatonischen Themen und Positionen zu hören, wie Garin anschaulich

153 S. Renouard 1966; Vecce 2006, 51; Vecce 2017, 72f.; Cecchi 2003, 131.

154 S. Vecce 2017, 72. Zu Tommaso Benci s. Ragni 1996.

155 1463, noch im selben Jahr, in dem Ficino die Übersetzung ins Lateinische abschloss, s. Frosini 2003, 5.

156 S. Kefler 2008, 116. Zubov 1968, 9 spricht von einem „cult of Plato“.

157 Florenz hatte Mitte der 1460er Jahre 50.000 Einwohner (s. Nicholl 2006, 92); Anfang der 1490er Jahre zählte es 70.000 Einwohner (s. Reinhardt 2013, 88).

158 Kristeller 1986, 44. Die Platonische Akademie war weniger eine institutionelle Akademie nach Platons Vorbild als ein „locker organisierter Kreis von Freunden“ (36f.).

159 S. Vecce 2006, 52. Vgl. Kemp 1972, 212. Dagegen verweist Pedretti mit Chastel darauf, wie Leonardo dem Neoplatonismus verpflichtet sei, s. Pedretti 1964, 35, Anm. 11.

160 S. Kristeller 1986, 36f.; Kefler 2008, 102 und 116.

dargelegt hat.¹⁶¹ Zudem war die platonische Philosophie durch das Fürstenhaus der Medici gleichsam geädelt: Den Auftrag zur Übersetzung des ganzen Platon hatte Ficino von Cosimo erhalten (und die Villa Careggi gleich dazu), und Lorenzo der Prachtige war ebenso wie sein Großvater ein Platoniker und nahm Anteil an den Aktivitäten der Akademie.¹⁶² Ficino stand mit ihm auf gutem Fuß.¹⁶³

Im 8. Kapitel von Buch XVI seiner *Theologia Platonica* stellt Ficino genau die Frage, die uns hier beschäftigt: „Wenn Seelen himmlische Wesen sind, warum scheiden sie so unwillig von der Erde?“. Ficino gibt zwei Gründe dafür an, als ersten, dass „nicht alle Sterbenden klagen, aber alle Neugeborenen schreien, und man kann an ihren Tränen sehen, dass sie auf ihre irdische Reise gehen wie ins Exil“¹⁶⁴ – zwar ein platonisch gefärbtes Argument, aber in mehrfacher Hinsicht ungenügend: Die Frage war ja nicht, ob die sterbenden Körper klagen, sondern warum ihre Seelen so unwillig und jammernd scheiden. Und wenn schon Neugeborene schreien, weil ihre Seelen vom Erdenleben abgeschreckt werden, dann würden diese doch bereitwillig ihre Reise beenden wollen.

Das zweite Argument ist differenzierter und beruft sich auf die Dreiteilung der Seele, die bei Platon in verschiedenen Körperregionen lokalisiert ist. Ficino schreibt, der Teil der Seele, der zur Ernährung und zum Schutz des Körpers bestimmt ist, scheide unwillig, weil er seine natürliche Aufgabe nicht mehr erfüllen könne. Zudem liebe bei den Meisten sogar der Verstand, der oberste Seelenteil, diesen unteren Seelenteil zu heftig (wohl mehr das, womit sich dieser Seelenteil beschäftigt), ja mit einer gewissen Leidenschaft, und trauere

161 S. Garin 1961, hier bes. 395f.

162 Allerdings hinterfragt Roeck, wie weit der Florentiner Platonismus über den engeren Medici-Kreis hinaus verbreitet gewesen sei (Roecks persönliche Mitteilung a. d. Verf., 11/2011).

163 Von einer Beziehung zwischen Leonardo und Ficino ist nichts bekannt. Umso erstaunlicher ist, dass die *Internet Encyclopedia of Philosophy* einen längeren Beitrag von J. G. Snyder über Marsilio Ficino mit dessen angeblichem Bild versieht – dem *Portrait eines Musikers* (1487, Leonardo zumindest teilweise zugeschrieben). Es ist unklar, was verschiedene Autoren (und auch die Bildsammlung von Wikimedia Commons) bewogen hat, den abgebildeten Musiker Franchino Garuffio, der zur gleichen Zeit wie Leonardo am Mailänder Hof tätig war, mit Ficino zu identifizieren, zumal Garuffio als junger Mann dargestellt ist (er war bei der Entstehung des Bildes 36-jährig), Ficino aber schon 54 Jahre alt gewesen wäre (was man dem Fresko von Ghirlandaio aus Santa Maria Novella gut ansieht). Vgl. Kemp 2006a, 189f.; Vecce 2006, 92; Roeck 2019a, 149f. Zu diesem Porträt s. unten 188, Anm. 302 u. 303.

164 [...] *quare, si caelestes anima sunt, a terris tam inviti discedunt? [...] non omnes morientes lugent, lugent autem nascendes omnes, et quasi inviti a lacrimis terrenum hoc iter auspicantur tamquam exilium*, Ficino: *Theologia Platonica*, Buch XVI, Kap. 8, 1, Allen/Hankins 2005, Bd. 5, 312.

deshalb über den Verlust.¹⁶⁵ Anders gesagt, ist Ficino (und mit ihm der Neuplatonismus) von der Zuverlässigkeit der menschlichen Seele nicht überzeugt. Sie gibt sich nämlich, wie er an anderer Stelle schreibt, „mit Inbrunst der Form des Körpers hin“ und hat sich „der unendlichen Vielfalt der körperlichen Dinge“ zugewandt.¹⁶⁶ Ihre niederen Teile haben deshalb die Oberhand gewonnen. Eine wirklich rationale Seele, die auf das Wesentliche schaut, wird das alles nicht anfechten: „Der Teil von uns, der Besseres vor sich hat, verlässt uns nicht einmal und unwillig, sondern täglich und aus eigenem Antrieb.“¹⁶⁷

Ficino ist die Seele also nicht zuverlässig genug, sie gibt sich zu sehr der Form des Körpers hin und vergisst dabei ihre eigene Schönheit – *hinc hominum miseranda calamitas*, daher das beklagenswerte Unglück der Menschen.¹⁶⁸ Sogar das Denkvermögen der Seele ist ungenügend: zu beweglich (das erinnert an die flatterhaften Seelen bei Platon), ohne Zusammenhang und ungewiss. Die Zweifel an den Fähigkeiten der Seele und an ihrer Verlässlichkeit sind bei Ficino sogar stärker als bei Plotin, weshalb Ficino auch eine neue, zusätzliche Kontrollinstanz einführt: das vollkommene, stetige und untrügliche Denkvermögen des Engels. „Über dem Körper steht die Seele, über der Seele der Engel, über dem Engel steht Gott.“¹⁶⁹

Ficinos Antwort auf seine rhetorische Frage, warum Seelen so unwillig von der Erde scheiden, ist im Licht dieser Ausführungen zwar einigermaßen plausibel. Sie ist aber nicht konsequent, denn an anderer Stelle schreibt Ficino den Seelen zu, dass sie nach der himmlischen Glückseligkeit verlangen, *caelestium beatitudinem cupiunt* – sie beschäftigen sich also nicht vorzugsweise mit körperlichen Dingen. Die Körper hingegen „verbinden sich begierig mit ihren Seelen und trennen sich nur ungern von ihnen“, *corpora animis suis et iunguntur avidissime et ab eis molestissime seiunguntur*.¹⁷⁰ Aus diesem Satz hat schon Chastel gefolgert, dass für Ficino der Körper an der Seele hängt und sich

165 *Quinetiam ratio in plerisque amat nimium inferiorem hanc animae partem, quo fit ut quodammodo eius doleat detriment*, Ficino: *Theologia Platonica*, Buch XVI, Kap. 8, 3, Allen/Hankins 2005, Bd. 5, 314.

166 Ficino: *Convivium Platonis*, Oratio sexta, XVII; septima, XIV, Blum/Hasse 2004, 287 und 355.

167 *Siquidem ea pars nostri, quae discedendo pergit in melius, non modo semel non discedit invita, sed etiam quotidie sponte discedit*, Ficino: *Theologia Platonica*, Buch XVI, Kap. 8, 2, Allen/Hankins 2005, Bd. 5, 312. Zubov 1968, 127 hat Ficinos Argumentation als weit entfernt von Leonardos Sichtweise kritisiert.

168 S. Ficino: *Convivium Platonis*, Oratio sexta, Caput XVII, Blum/Hasse 2004, 287.

169 Ficino: *Convivium Platonis*, Oratio sexta, Caput XV, Blum/Hasse 2004, 272–280.

170 Ficino: *Convivium Platonis*, Oratio tertia, Caput I, Blum/Hasse 2004, 78–80.

nicht von ihr trennen will, während für Leonardo die Seele ungern vom Körper scheidet.¹⁷¹

Der Widerwille der Seele, von ihrem Körper zu scheiden, liegt nach Leonardos Auffassung in ihrem Verlangen, die „organischen Instrumente dieses Körpers zu benutzen, weil sie nur damit handeln und fühlen kann“.¹⁷² Die vom Leib getrennte Seele leidet darunter, ihn nicht zu haben, wie Klein formuliert.¹⁷³ Schon Zubov hat darauf hingewiesen, dass bei Platon der Körper deshalb ein Gefängnis für die Seele bedeutet, weil sie vom ‚himmlischen Heim‘ getrennt ist. Für Leonardo ist er ein Gefängnis, wenn die Seele durch die Augen des Körpers nicht mehr mit der Außenwelt in Verbindung treten kann.¹⁷⁴

Anders ausgedrückt: Eine Seele ohne Körper ist blind, taub, gefühllos und handlungsunfähig – wahrlich ein Grund zu Klage und Jammer. Auch wenn für Ficino das alles ‚Reize der Körperlichkeit‘ sein mögen, für Leonardos Seelenvorstellung ist das der Tod. Aus aristotelischer Sicht müsste man genauer sagen: Es ist der Tod des wahrnehmenden Seelenteils, gleichzeitig auch des nährenden Teils, der ja nichts mehr zu tun hat, weil er „seinen Freund“ den Körper verliert, wie Ficino richtig schreibt. Für die Tiere wäre damit das Leben beendet, daran wird niemand zweifeln. Auch die ganzheitliche menschliche Seele bei Aristoteles würde, wie oben dargelegt, zugrunde gehen.

Leonardo hat sich zu einer solchen Einteilung oder Abstufung der Seele kaum geäußert. Aus dem Umstand, dass er in anderem Zusammenhang von der vegetativen Seele der Erde spricht¹⁷⁵ und dass er in der oben besprochenen Passage KP 136r/19001r die (klagende) menschliche Seele als *etwas Göttliches* bezeichnet, könnte man schließen, dass ihm eine solche Abstufung nicht unbekannt war. Sie wäre jedenfalls aristotelisch und nicht platonisch, weil die platonische Seele bei ihrem Aufstieg zum Göttlichen, zu den Ideen und zum Einen, keinen Grund zu klagen hätte. Ob die Unsterblichkeit eines ‚abgetrennten‘ Seelenteils bei Aristoteles und bei Leonardo ein Pendant findet, wird als nächstes zu besprechen sein.

171 S. Chastel 1953, 258. In Anm. 2 auf dieser Seite weist Chastel zu Recht die Fehlinterpretation dieser Passage bei Ivanoff 1948 zurück. Vgl. Zubov 1968, 127, und besonders Klein 1970/1996, 65f.

172 CA 166r, um 1508. S. oben Abschnitt 2.3, 29 mit dem ital. Text in Anm. 97.

173 Klein 1970/1996, 66 verweist auf Dante, der im *Inferno* die Strafe der Selbstmörder schildert, deren Seelen sich nie mehr mit ihren Körpern vereinigen werden, „denn es ist nicht rechtens, dass einer wiederbekommt, was er sich selbst genommen hat“, *chè non è giusto aver ciò ch'om si toglie* (*Inferno*, XIII, 105; Übers. Köhler).

174 Zubov 1968, 126f. Leonardos ital. Text (Tratt. 28, Urb. 16r, um 1500) steht in Abschnitt 2.3 auf S. 33, Anm. 124.

175 S. Leic. 34r, um 1506–1508. S. dazu Abschnitt 2.6 „Erdseele und Erdwärme“.

Auch spitzfindige Deutungen können keine wirklich einleuchtende Erklärung für das Verhalten der Seele geben, wie Leonardo es schildert. Am ehesten ist der Grund der, dass die Seele ihr Produkt, ihren Körper, verlassen muss und dessen Möglichkeiten, vor allem seine Augen, nicht mehr benutzen kann. Vielleicht muss man auch akzeptieren, dass die im Tod klagende Seele Volksmeinung sein dürfte¹⁷⁶ und nicht nur bei Leonardo zu finden ist. Bei ihm gibt es aber keinen Hinweis darauf, dass er wie Ficino die Qualität der Seele angezweifelt hat und wie dieser eine übergeordnete Kontrollinstanz, die Engel mit ihrem untrüglichen Denk- und Urteilsvermögen, einführen musste.¹⁷⁷ Die Seele bei Ficino empfängt erst von dem Geist (*mente*) des Engels das Vermögen des beständigen Vernunftdenkens. „Wäre nämlich die Seele an sich im Besitze der Vernunft, so würde das Denkvermögen allen Seelen, auch denen der Tiere, innewohnen“¹⁷⁸, schreibt Ficino in *De amore*. Das widerspricht Aristoteles fundamental. Für Leonardo war die aristotelische Rolle der Seele bedeutsam: die bildnerische, die kreative, die Seele, die direkt mit dem Gesichtssinn, also dem Visuellen verbunden war. Für Leonardo bewohnt die Seele nicht nur ihren Körper und überwacht seine Funktionen, sie ist auch dessen Handwerker (oder Künstler, *artefice*¹⁷⁹). Alles das muss sie im Tod aufgeben – schmerzhafter Grund genug, zu weinen und zu klagen.

2.5 Die göttliche Seele

Veramente, quale esse si sia, ella è cosa divina

Wirklich, was sie auch sei, sie ist eine göttliche Sache,

KP 136r

In der Passage, die vorher ausführlich besprochen wurde, hat Leonardo die Seele als „etwas Göttliches“ bezeichnet, *una cosa divina*. Das war um 1489, und um 1510 hat er diese Einschätzung wiederholt (s. obiges Zitat¹⁸⁰). Eine

176 Vgl. die Abb. aus einem Frühdruck der Lutherbibel von 1520 *Die Seele entweicht dem Mund eines Sterbenden*, Holzschnitt von Jörg Nadler, in Hinterhuber 2001, 105, Abb. 26.

177 Zu Engeln, die in Ficanos Stufenordnung über den Seelen stehen, hatte Leonardo jedenfalls keine theologische Beziehung; man denke an seinen *Angelus incarnatus*, „Der fleischgewordene Engel“ mit dem erigierten Glied (s. Roeck 2019a, 68f. mit Abb. 9).

178 Ficino: *Convivium Platonis*, Oratio sexta, XV, Blum/Hasse 2004, 277.

179 Laurenza 2001, 96.

180 Wie im vorigen Abschnitt 2.4 auf 35, Anm. 130 erwähnt, ist es möglich, dass diese Passage aus KP 136r/19001r erst um 1515 in Rom geschrieben wurde. Sie wäre damit Leonardos letzte Äußerung zur Seele (vollst. Text im Appendix).

vertiefte Betrachtung des dritten Seelenteils bei Aristoteles, der ‚Denkseele‘, wird Anhaltspunkte für eine solche Qualifikation liefern.

Über der vegetativen Pflanzen- oder Nährseele und der sensitiven Wahrnehmungsseele siedelt Aristoteles die Denkseele an: „Als Letztes und auch in geringster Zahl [haben Lebewesen] Überlegung und Denken. Denn denjenigen sterblichen [Lebewesen], denen Überlegung zukommt, kommen auch alle übrigen [Vermögen] zu [...]“¹⁸¹ Diese Seelenvermögen sind nicht getrennte Teile wie bei Platon; die Denkseele ist nicht der Wagenlenker. Sie sind (wohlgemerkt bei *sterblichen* Lebewesen) integrale Bestandteile in dem Sinne, als sie einander bedingen und das jeweils Höhere auf dem Tieferen aufbaut. Aristoteles bringt dazu ein einfaches geometrisches Beispiel: „Bei der Seele verhält es sich ganz ähnlich wie bei den Figuren: In der nachfolgenden ist nämlich dem Vermögen (*dynamis*) nach immer die vorhergehende erhalten [...] wie im Viereck das Dreieck und im Wahrnehmungsvermögen das Ernährungsvermögen.“¹⁸² Daraus folgt, dass die höheren Funktionen der Seele ohne die niederen nicht bestehen können. Die Konsequenz, mit der Auflösung des Leibes müsse auch die Seele zugrunde gehen, wurde im vorigen Abschnitt 2.4 schon besprochen.

Eine ‚Denkseele‘ kommt bei Leonardo explizit nicht vor. Es gibt nur einen Satz bei ihm, den man mit einer Denkseele verbinden könnte: „Die Sinne sind irdisch, der Verstand steht außerhalb von ihnen, sobald er sich in etwas versenkt“, *i sensi sono terrestri, la ragione sta for di quelli quando contempla*.¹⁸³ Bei Aristoteles ist diese Denkseele komplex aufgebaut. Vernunft (oder Intellekt, *nous*¹⁸⁴) ist das, „womit die Seele diskursiv denkt und Annahmen macht“.¹⁸⁵ Vernunft (*nous*) ist also ein Instrument der Seele.¹⁸⁶

181 Aristot. an. 415a 8–12 (Übers. Corcilius 2017). Zu beachten ist: Überlegung und Denken sind *logismos* und *dianoia*, nicht *nous*.

182 Aristot. an. 414b 29–32 (Übers. Corcilius 2017). Das Dreieck ist potentiell im Viereck vorhanden, nicht aber umgekehrt. S. dazu die vertiefte Erläuterung bei Hahmann 2016, 93–95.

183 Triv. 33r, um 1487–1490. Einmal mehr sind wir mit der Unsicherheit konfrontiert, ob es nicht weitere/spätere Bemerkungen oder Betrachtungen in dieser Hinsicht gab.

184 *Nous* kommt von *νοεῖν, noein*, denken (aber auch erkennen), ist also das (absolute) Denken ebenso wie dessen Ergebnis, der Gedanke. Als Denkkraft ist es gleichbedeutend mit Vernunft, Intellekt und Verstand, auch mit kluger Einsicht, mit Erkenntnis; als intentionaler Gedanke ist es gleichbedeutend mit Willen, Absicht und Plan. Ausführlich die Lemmata *nous* in Horn/Rapp 2002 (Buddensiek/Horn) und in Höffe 2005 (Kubota).

185 Aristot. an. 429a 24 (Übers. Corcilius 2017).

186 Ich schließe mich der Argumentation von Busche an, dass der *nous* nicht identisch mit der Geist- oder Denkseele ist, sondern deren Instrument oder auch Vehikel (s. Busche 2001, 69). Die „Vernunft der Seele“ ist „der Teil der Seele, mit dem die Seele erkennt und einsieht“, Aristot. an. 429a 10 (Übers. Corcilius 2017; meine Hervorh.). Allerdings bedeutet diese philologische Differenzierung keinen Gewinn an Erkenntnis, denn die Funktion der Denkseele beruht auf dem *nous*.

Gleichzeitig ist dieser *nous* (die bewirkende Vernunft) für Aristoteles „wohl *etwas Göttlicheres*“.¹⁸⁷ Wir denken an Leonardos *cosa divina*. Aristoteles unterscheidet zwei Arten von Denkvermögen, einen ‚passiven‘ oder ‚rezeptiven‘ und einen ‚aktiven‘ Intellekt, „der alles wirkt“.¹⁸⁸ In Analogie zur Wahrnehmung trennt das rezeptive Denken die Materialität der Dinge von deren ‚denkbaren‘ Formen und wird durch diese affiziert.¹⁸⁹ Die Vernunft, die „alles bewirkt“, also der ‚aktive‘ Intellekt, macht diese aufgenommenen Denkinhalte bewusst, verwirklicht sie ähnlich dem Licht, das die möglichen Farben zu wirklichen macht.¹⁹⁰ Während der ‚passive‘ Intellekt nicht immer denkt (wie im Schlaf), ist die bewirkende Vernunft immer aktiv. Sie ist zudem vom Körper „abgetrennt, unaffiziert [also leidensunfähig] und unvermischt“, da sie ihrem Wesen und ihrer Substanz nach Aktualisierung, mithin Wirklichkeit ist. „Wenn sie abgetrennt ist, ist sie nur das, was sie eigentlich ist, und *nur dieses ist unsterblich und ewig*“.¹⁹¹ Die affizierbare Vernunft hingegen ist vergänglich. Während dieses individuelle Denkvermögen ebenso sterblich ist wie die Seele überhaupt, sobald leibliche Elementarfunktionen oder das Herz zerstört werden¹⁹², haben überindividuelle, abstrakte Gedanken, Vorstellungen, Wahrheiten (z. B. mathematische Gesetze) nichts mehr mit dem ‚Leib‘ zu tun.¹⁹³ Die bewirkende Vernunft ist hingegen davon abgetrennt, und sie ist unvergänglich. Ob Leonardo mit *la ragione sta fuori* eine solche ‚abgetrennte‘ Vernunft gemeint hat, muss offenbleiben. Was unvergänglich, ja ‚ewig‘ ist, kann eigentlich nur ‚göttlich‘ sein.

Natürlich gibt es genügend andere Bezugspunkte und Verbindungen als Aristoteles, aufgrund derer Leonardo die Seele als etwas Göttliches auffassen konnte. Die theologischen und philosophischen Diskussionen im auslaufenden 15. Jahrhundert über die Unsterblichkeit der individuellen Seele kulminierten in der Bulle Leos X. *Apostolici regiminis*, die vom V. Laterankonzil am 19. Dezember 1513 verabschiedet wurde¹⁹⁴ – im selben Monat, in dem

187 Aristot. an. 408b 30 (Übers. Corcilius 2017).

188 Aristot. an. 429b 22–430a 25 (Übers. Corcilius 2017).

189 S. Frede 2003, 101; Flashar 2013, 307.

190 S. Aristot. an. 430a 17f. Vgl. unten Abschnitt 4.1.3, 145.

191 Aristot. an. 430a 23–25 (Übers. Corcilius 2017).

192 S. Busche 2001, 91. Vgl. Abschnitt 2.4.

193 Michaela Boenke, Vorlesungen 2002 über „Philosophie des Mittelalters und der Renaissance: Der Streit um die Seele“ (für die Zusendung des Vorlesungstextes danke ich der Autorin herzlich).

194 Die Unsterblichkeit der individuellen Seele wird zum verbindlichen Glaubenssatz erhoben; den Philosophen an den Universitäten wird verboten, über die Sterblichkeit der Seele zu lesen, ja sie müssen solche Argumente widerlegen, s. Jedin 1978, 78; Feld 2013, 405f. mit Literaturangaben. S. auch Laurenza 2004, 16–20, bes. 17.

Leonardo mit seinem Haushalt in Rom eintraf und als Protegé von Giuliano de' Medici (1479–1516), dem jüngeren Bruder des Medici-Papstes, im Belvedere Wohnsitz nahm.¹⁹⁵ Hier kam es zum Streit mit dem Spiegelmacher Giovanni, der dazu führte, dass Leonardos Sektionstätigkeit am Spital S. Spirito unterbunden wurde.¹⁹⁶

Die Beziehung zwischen der Seele als ‚etwas Göttlichem‘ und ihrer Unsterblichkeit lässt sich auch in diesem Fall auf Aristoteles zurückführen. Aristoteles hatte die Lehre der vier Elemente von Empedokles übernommen: Feuer, Wasser, Luft und Erde. Für ihn kam aber nicht in Frage, dass die Seele aus solchen elementaren Bausteinen bestehe, sie war ja ‚Form‘ des materiellen Körpers.¹⁹⁷ Damit war es ihm nicht möglich, eine Verbindung zwischen der Seele und etwas Göttlichem herzustellen, also Psychologie (in der ursprünglichen Bedeutung von ‚Seelenlehre‘) und Kosmologie zu verknüpfen. Diese für ein einheitliches Weltbild notwendige Verbindung erreichte er mit der Einführung des fünften Elementes. Zu jedem der vier Elemente gehört eine Bewegungsrichtung: Erde und Wasser streben nach unten, Luft und Feuer nach oben. Diese gradlinigen Bewegungen haben einen Anfang und ein Ende. Die Kreisbewegung hingegen ist kontinuierlich und entspricht keiner der elementaren Grundbewegungen. Daraus folgert Aristoteles: „Wenn es irgendeine naturgemäße kreisförmige Ortsbewegung gibt, so muss es offenbar einen der einfachen und ursprünglichen Körper geben, der sich von Natur ebenso im Kreis bewegt, wie sich das Feuer nach oben und die Erde nach unten bewegt.“¹⁹⁸ Dieses zusätzliche körperhafte Element, das „ewige Zeit hindurch [im Kreise] läuft, *aei thei*“¹⁹⁹, ist der Äther. Für Aristoteles ist es der ‚erste Körper‘, *prôton sôma*, weder leicht noch schwer, unveränderlich und alterslos, „eine körperliche Wesenheit [...], die göttlicher und ursprünglicher als diese alle ist“.²⁰⁰ Sie bildet die *Materie* der Gestirne, also der ewig im Kreis sich drehenden, äußersten Himmelsphäre. Mit diesem ätherischen Kreiskörper vollendet sich der aristotelische Kosmos:

195 Zu diesem Wohnsitz s. oben 2.3. Vgl. Roeck 2019a, 298f.

196 Leonardo verfasste deshalb einen zornigen Beschwerdebrief an Giuliano de' Medici, s. Vecce 2006, 320–324. Folgt man Laurenza (2004, 14–20), drehte sich der Streit nur vordergründig um Konkurrenz und geistiges Eigentum bei Hohlspiegeln, sondern mehr um Leonardos Äußerungen zu Fragen der Seele von Mutter und Kind; er hat in Rom die Mailänder Blätter des Fötus in der Gebärmutter mit ‚ketzerischen‘ schriftlichen Zusätzen ergänzt, s. Abschn. 2.2, Anm. 46 u. 48.

197 In *De anima* 403b 20–405b 31 bespricht Aristoteles ausführlich die vorsokratischen Annahmen zur Beschaffenheit der Seele.

198 Aristot. cael. 269b 2–6 (Übers. Gigon 1983).

199 Aristot. cael. 270b 23 (Übers. Gigon 1983).

200 Aristot. cael. 269a 30–33 (Übers. Gigon 1983). Guthrie (1971) übersetzt „some physical substance [...] that is more divine than, and prior to, all these“.

er ist begrenzt und nicht unendlich; er ist ewig, ohne Anfang oder Ende; er bestätigt wissenschaftlich die überlieferten religiösen Vorstellungen von der Göttlichkeit des Himmels.²⁰¹

Es ist philosophiegeschichtlich wichtig zu betonen, dass das fünfte Element zuerst bei Aristoteles auftaucht, der es als Äther definiert. Der Umstand, dass der wirkende *nous* unvergänglich ist und als abgetrenntes Substrat nicht bei der Zeugung, sondern erst später von außen in den Körper gelangt,²⁰² erklärt sich daraus, dass er aus Äther besteht, dem göttlichen Element der Gestirne, das sich nicht, wie andere Elemente, ändert und sich auch nicht mit anderen vermischen kann,²⁰³ wie schon Anaxagoras festgestellt hatte („Alles andere hat an jedem Anteil, der *nous* aber ist ein Unbegrenzttes und Selbstherrliches und mit keinem Ding vermischt“²⁰⁴). Dies Element, der ‚erste Körper‘, ist unvergänglich und ewig.

Wie der schon mehrfach zitierte Hubertus Busche überzeugend dargelegt hat, sind Äther als Himmelsmaterie und ‚wirkender‘ *nous* als das Prinzip für die Tätigkeit des Denkens²⁰⁵ bei Aristoteles identisch; beide sind unsterblich.²⁰⁶ Da der Äther ein Körper ist (wenn auch ein besonderer), der die Materie der Gestirne bildet, ist auch der *nous* eine besondere Materie. „Der Geist (*nous*) scheint aber als eine bestimmte Substanz in uns hineinzugelangen und nicht zu vergehen“,²⁰⁷ und „die Vernunft (*nous*) [...] scheint aber eine andere Gattung von Seele zu sein, und diese allein scheint abgetrennt werden zu können, so wie das Ewige vom Vergänglichen“.²⁰⁸ Der von außen in den Menschen gelangte, ‚unvergängliche‘ *nous* kehrt nach dem körperlichen Tod in seine ätherische Himmelsphäre zurück, ist also kein individueller Geist.

201 S. Wildberg 2021, 290. Wildberg macht in diesem Eintrag kritische Anmerkungen zur konzeptionellen Abwertung des natürlichen Lebensraums durch Aristoteles, weil dieser die alleinige Göttlichkeit der Himmelssubstanz postuliert und damit den axiologischen Rang unserer Umwelt degradiert habe.

202 S. Aristot. an. 408b 18f.

203 Vgl. Busche 2001, 134.

204 S. Diels/Kranz 1954, 59 B 12 (Bd. 2, 37), s. Gemelli Marciano 2010, 50–51; Rapp 1997, 206.

205 S. Flashar 2013, 307.

206 Ich schließe mich auch hier der Interpretation von Busche 2001, 73f. an, obwohl ich sein „präexistentes Ätherstäubchen“ für eine unglückliche Formulierung halte. Die Gleichsetzung von *nous* und Äther erklärt jedoch viele Widersprüche. Dorothea Frede (2003, 100f., Anm. 32) verfehlt diese Gleichsetzung, wenn sie Busche unterstellt, „das Denkorgan bestehe aus einem Körnchen Äther“. Aristoteles hat ja klargemacht, es gebe kein *Organ* des Denkens (s. Aristot. an. 429b 25–28).

207 Aristot. an. 408b 19 (Übers. Krapinger 2011).

208 Aristot. an. 413b 25–28 (Übers. Corcilius 2017).

Könnte Leonardo in K/P 136r/19001r diesen abtrennbaren Teil der Denkseele gemeint haben, der „ungern vom Körper scheidet“? Wohl kaum, denn dieser spezifische *nous* löst sich zwar im Tod von der Seele des Menschen und bleibt unvergänglich, aber er ist, wie erwähnt, leidensunfähig (*apathês*), emotionslos und würde deshalb nie Tränen vergießen. Die Analyse des wirkenden *nous* erlaubt zwar eine Annäherung an die Seele als „etwas Göttliches“, erklärt aber nicht, warum diese Seele den Körper so widerwillig verlässt.

Mit der Einführung des Äthers kann Aristoteles sich von zahlreichen Vorläufern abgrenzen, bei denen die Seele aus einem oder mehreren der vier klassischen Elemente bestand. Durch den wirkenden *nous*, der aus dem gleichen Stoff besteht wie die göttlichen Gestirne, gliedert sich die Seele in die „Kosmologie“ des Stagiriten ein.²⁰⁹

Zu beachten ist, dass Leonardo für einmal Stellung bezieht, was denn die Seele eigentlich ist: Sie ist etwas Göttliches. Bislang ist das die einzige Antwort auf seine selbstgestellte Aufforderung zu schreiben, was die Seele ist, *che cosa è anima*.²¹⁰ Ob es weitere Antworten gibt, wird diese Untersuchung aufzeigen.

2.6 Erdseele und Erdwärme

Potren dire, la terra avere anima vegetativa

Wir können sagen, die Erde habe eine nährenden Seele,
Leic. 34r

Nach Platon ist der ganze Kosmos beseelt. Für Aristoteles, wie in Abschnitt 2.5 dargelegt, bestehen die Gestirne oberhalb des Mondes aus einem göttlichen Element, dem Äther, der wiederum eine Verbindung zum *nous* hat. Die kosmisch-irdische Beseeltheit veranschaulicht die Allmacht des Schöpfers und ist fester Bestandteil neoplatonischen und christlichen Glaubens. Sie setzt sich fort in der Analogie von Makro- und Mikrokosmos, die ebenfalls auf Platon und dessen *Timaios* zurückgeht. Von Philon von Alexandrien († um 40 n. Chr.) stammt der Satz „So ist der Mensch ein kleiner Kosmos, der Kosmos aber ein großer Mensch“.²¹¹ Im Mittelalter war die Analogie von Makrokosmos und

²⁰⁹ S. dazu Busche 2001, 147–164; der Ausdruck fällt auf 151 (und in der Überschrift zu Kap. VIII). Der Äther wird in Abschnitt 2.8 genauer behandelt.

²¹⁰ In KP, 264 wird *scrivi che cosa è anima* übersetzt mit „Schreibe, wo die Seele ist“. Dieser Lapsus verweist unbeabsichtigt auf den Umstand, dass es Leonardo mehr darum gegangen ist, den ‚Sitz der Seele‘ zu suchen als diese Seele zu beschreiben und in Worte zu fassen. S. auch Abschn. 5.3 „Zum Sitz der Seele“.

²¹¹ Von eben diesem Philon besaß Leonardo ein Buch über Wasser, (*un libro di Filone de acque* (s. Pedretti/Richter 1977, Bd. 2, 366, zu Nr. 106 in der Bücherliste von Reti 1968).

Mikrokosmos geläufig.²¹² Beide waren, da von Gott geschaffen, vollkommen. So schreibt Nikolaus von Kues (1401–1464) im *Dialogus de ludo globi*: „Der Mensch ist eine vollkommene Welt, wenn auch eine kleine“.²¹³

Für Leonardo war diese Analogie eine Selbstverständlichkeit, ja eine Voraussetzung.²¹⁴ Deshalb hat auch die Erde für ihn eine Seele, die einen speziellen Zweck erfüllt:

Nichts wächst dort, wo kein empfindsames, nährsames oder vernunftsaimes Leben ist [...]. Wir können also sagen, die Erde habe eine *nährende Seele*²¹⁵, und dass ihr Fleisch das Erdreich sei; ihre Knochen seien die zusammenhängenden Schichten der Gesteine, welche die Berge bilden; ihre Knorpel sind die Tuffsteine; ihr Blut sind die Adern des Wassers; der See von Blut, der um das Herz herum liegt, ist das Weltmeer [...] und die Wärme der Seele der Welt ist das Feuer, das in der Erde ausgebreitet ist, und der Sitz der nährenden Seele sind die Feuer, die an verschiedenen Stellen aus der Erde strömen.²¹⁶

Diese bis in anatomische Einzelheiten gehende Analogie von Erde und Mensch findet sich bei Leonardo immer wieder. Er hat sie ganz ähnlich schon zuvor im Manuskript A von 1492 formuliert: „Der Mensch wird von den Alten eine kleinere Welt genannt“, *l'omo è detto dalli antiqui mondo minore*.²¹⁷ Hier ist der Mensch aus Erde, Wasser, Luft und Feuer zusammengesetzt, *composto di terra, acqua, aria e foco*, also aus den Elementen, die schon bei Platon und bei

212 Vgl. Kemp 2006, bes. 95–101.

213 Die Zitate von Philon und Kues bei Mörschel 1993.

214 Zu dieser und anderen Analogien bei Leonardo s. Koenigsberger 1979, 56–60 und den schönen und gut gegliederten Beitrag von Nova 2016.

215 Die *anima vegetativa* ist für gewöhnlich die ‚Nährseele‘. *vegetativa* kommt nur in Leic. 34r vor, ebenso *anima del mondo*. Jäger 1764 führt *vegetativa* nicht auf und übersetzt *vegetabile* mit ‚was lebendige Saft und Kraft hat‘ (*vegetabilis*, mlat. pflanzlich).

216 Leic. 34r, um 1506–1508: *Nessuna cosa nasce in loco, dove non sia vita sensitiva, vegetativa e rationale [...] adunque, potren dire, la terra avere anima vegetativa, e che la sua carne sia la terra; li sua ossi sieno li ordini delle collegazione de' sassi, di che si compongano le montagne; il sono tenerume sono li tuffi; il suo sangue sono le vene delle aque; il lago del sangue, che sta di torno al core, è il mare oceano; [...] e 'l caldo dell'anima del mondo è il foco, ch'è infuso per la terra, e la residenza dell'anima vegetativa sono li fochi, che, per diversi lochi della terra, spirano [...].* Diese konkreten Vergleiche stammen aus *La composizione del mondo* von Ristoro d'Arezzo, einem Werk über Astronomie und Kosmologie von 1282. Zubov 1968, 122f. gibt den Text von Ristoro, dem Leonardo hier folgt, genau wieder. Dieser älteste erhaltene wissenschaftliche Text in italienischer Sprache beschreibt im ersten Teil Makro- und Mikrokosmos.

217 Diesen Anklang an Nikolaus von Kues übersetzt man treffender mit „eine Welt im Kleinen“. Leonardo bezeichnet sein geplantes Anatomiebuch namentlich als „Kosmographie der kleineren Welt“, *la cosmografia del minor mondo* (KP 154r [II]/19061r), will aber dessen Inhalt in umgekehrter Reihenfolge präsentieren wie in der Kosmographie des Ptolemaios, s. Einleitung zu Kap. 2, 9, Anm. 1.

Aristoteles die Grundbausteine darstellen. Der Vergleich von Knochen, Fleisch, Blut und Wasser zwischen Erde und Mensch wird ergänzt durch die Analogie, die Gezeiten entsprechen dem Atmen der Erde, *lo alitare del mondo*.²¹⁸ Solches „Atmen der Erdmaschine“, *l'alitare di questa terrestre macchina*, also Ebbe und Flut, hält Kemp für das Schlüsselement in der Analogie zwischen Erde und Mensch.²¹⁹ Aber auch das ist eine physiologische Funktion, notwendig für eine *anima vegetativa*. Dem Erdkörper fehlen nur die Sehnen, *nervi*, die für Bewegungen unerlässlich sind – aber die braucht er dank seiner Stabilität gar nicht.²²⁰

Gemäß *Codex Leicester* ist die Seele der Erde eine nutritive Seele. Wie eine Pflanze ernährt sie ihre Bestandteile: „Die Gräser wachsen auf den Wiesen, die Blätter wachsen auf den Bäumen, und zum großen Teil erneuern sie sich jährlich“.²²¹ Die Erdseele besitzt nur das Ernährungsvermögen, *to threptikon*, und die Fähigkeit zur Vermehrung. Offensichtlich sind Leonardo aber alle drei Seelenvermögen bei Aristoteles bekannt (nutritiv, sensitiv, rational). Es ist auffallend, dass sie sich nur an dieser Stelle im *Codex Leicester* finden. Abgesehen von der Möglichkeit, dass andere Stellen verschollen sein könnten: Trotz seiner häufigen Behandlung der *anima* erwähnt Leonardo diese aristotelische Einteilung nicht weiter.

Der Sitz dieser Nährseele sind die Feuer, wie sie aus Schwefelgruben oder Vulkanen wie „dem Mongibello auf Sizilien“ (dem Etna, Leic. 34r) strömen. Schon Demokrit hat behauptet, die Seele sei eine Art Feuer und warm. Aristoteles bespricht ihn und andere griechische Denker, die Seele und Feuer gleichsetzen.²²² Bei Leonardo sind die Feuer jedoch *der Sitz* der nährenden Erdseele, sie sind nicht diese Seele selbst. Das erinnert an eine andere Beschreibung der Seele bei ihm: Der *senso comune* ist *der Sitz* der Seele.²²³ Wörtlich aufgefasst, sind das (oder die) Feuer ebenso wenig identisch mit der Seele wie es der *senso comune* ist. Das in der Erde verbreitete Feuer verursacht die Wärme der Seele der Welt, aber auch diese Seele *ist* nicht Feuer, besteht nicht aus Feuer

218 MS A 55v, 1492.

219 Leic 17v, um 1506–1508: Kemp 1982, 33. In CA 697 (um 1508) hat Leonardo für die *polmone della terra* sogar quantitative Berechnungen angestellt.

220 Kemp 2006, 99 übersetzt hier *nervi* mit Nerven, aber um 1492 sind *nervi* bei Leonardo *Sehnen*. S. zu diesem Thema Abschnitt 4.3.2, 210.

221 Leic. 34r: *Nasce l'erbe sopra li prati, e le foglie sopra li alberi, e ogn'anno in gran parte si rinnovano.*

222 Aristot. an. 404a 1–2; 405a 6. Vernunft (*nous*) und Feuer bestehen nach Demokrit aus denselben kugelförmigen und unteilbaren Körpern, den Atomen (Aristot. an. 405 12f.). Zum kosmischen und seelischen Feuer bei Heraklit s. Rapp 1997, 87–90.

223 S. KP 39r [11]/19019r, um 1487–1490; ausf. in den Abschnitten 3.3 und 5.3 „Sitz der Seele“.

wie bei Demokrit und anderen.²²⁴ Es scheint, Leonardo zögere (oder sei nicht imstande), eine genaue Beschreibung von ‚Seele‘ zu geben; er definiert ihren Sitz, aber nicht ihr Wesen. Bei einem Menschen ist es ‚göttlich‘, aber Leonardo schreibt nirgends, ob sich diese Eigenschaft auf die gesamte Seele oder auf ihren rationalen Teil bezieht (s. Abschnitt 2.5). Die Nährseele der Erde scheint dieses Prädikat jedenfalls nicht zu erhalten. Weder bei Platon noch bei Aristoteles sind die vegetativen Seelenteile bzw. Seelenvermögen göttlich.²²⁵

Die ‚Seele der Welt‘, ein ebenfalls singularer Ausdruck, der bei Leonardo sonst nicht vorkommt und der an Platon und Ficino erinnert, enthält *Wärme*. Wärme ist vital, Kälte ist letztendlich gleichbedeutend mit Tod. Bei Aristoteles war das Herz der Sitz der Wärme (und auch der Seele). In der Physiologie Galens lag die innere, die eingepflanzte Wärme in der linken Herzkammer; dort wurde das Blut mit Pneuma vermischt, erhitzt und der *spiritus vitalis* gebildet.²²⁶ Diese allen Autoritäten gemeinsame Vorstellung vom Herzen als Produktionsort essentieller Wärme hat Leonardo bis zuletzt nicht in Frage gestellt. Nur den Mechanismus dieser Wärmebildung hat er modifiziert. Um 1506–1508 entsprach er einem Ofen mit Einlass für Frischluft aus der Lunge und einem Abzug in die Luftröhre.²²⁷ Nachdem er zur Überzeugung gelangt war, das Herz sei im Wesentlichen ein „Muskel der Kraft und mächtiger als andere Muskeln“²²⁸, hat er später die Erwärmung des Blutes mit dessen Wirbelbewegung, Reibung und Aufprall an den Herzwänden und mit dem raschen Wechsel der Herzaktion erklärt.²²⁹ Ohne die zugeführte Luft aus den Lungen würde das Blut so heiß, dass das Herz ersticken würde.²³⁰ Trotz erheblich erweiterter Kenntnis von Anatomie und Funktion blieb das Herz für Leonardo ein Organ, das mit der Wärme die *spiriti vitali* bereitstellte.²³¹

Obwohl Leonardo das Herz als Ursprung der Wärme ansah, ist er dem Grundgedanken des Stoffwechsels als eines ‚Umsatzes‘ [Veränderung, Wechsel] nahegekommen. Er sieht ihn konkret als Wechsel von Stoffen. Unter der

224 Darüber referiert Aristoteles in *De anima*: Demokrit behaupte, die Seele sei eine Art Feuer und warm (404a 1–2; ausführlicher 405a 6–13).

225 Zu Platon s. *Timaios*, 69b – 71d; zu Aristoteles s. *De anima*, II, 4–5.

226 Genauerer bei Roths Schuh 1953, 15.

227 S. Ar. 24r und KP 107r [VII]/19104v, vgl. Keele 1983, 304f.

228 MS G iv, um 1510–1515.

229 S. KP 155r [I]/19062r; 156v [I]/19063v, um 1509–1510.

230 S. KP 155r [I].

231 Ebenso wenig wie Leonardo in diesem Punkt Galen überwand, verharrete er auch bei dessen Vorstellung einer porösen Herzscheidewand als Voraussetzung dafür, dass Blut direkt von der rechten in die linke Herzkammer gelangen konnte. S. u. a. Zwijnenberg 2002.

Überschrift „Wie der Körper des Lebewesens fortlaufend stirbt und wiedergeboren wird“ schreibt er:

[W]enn du ebensoviel [Nahrung] zuführst wie täglich zerstört wird, dann wird ebensoviel Leben wiedergeboren wie verbraucht wird, ähnlich dem Licht, das von der Kerze gemacht wird mit der Nahrung, die ihr von dem Saft dieser Kerze [dem Talg] gegeben wird [...] Das Fleisch der Lebewesen wird aus dem Blut erneuert, das sich fortlaufend aus ihrer Nahrung bildet[...].²³²

Dass ein solcher stofflicher (und damit energetischer) Umsatz die Voraussetzung dafür ist, die Wärme im Körper aufrecht zu erhalten, konnte Leonardo nicht wissen.

Die *physikalische* Wirkung der Wärme steht im Zentrum eines Problems, das Leonardo lange beschäftigt hat: Warum gibt es auf hohen Bergen Quellen? Wie kann das Wasser so hoch über den Meeresspiegel hinaus aufsteigen? Nahelegend schien eine Erklärung wiederum auf Basis der Analogie von Mensch und Erde: Auch beim Menschen wird durch innere und äußere Wärme Blut zum Kopf transportiert; wärmt die Sonne den Kopf zu sehr, schwillt das Blut darin an.²³³ „Eine Bergquelle war so etwas wie das Nasenbluten der Erde“,²³⁴ bemerkt Kemp lakonisch. Und bei Pflanzen gibt es dasselbe Phänomen: Ihr Saft steigt bis in die obersten Zweige, wie man sieht, wenn man Reben schneidet.²³⁵ Für Leonardo behielten diese Erklärungen fast bis 1508 Gültigkeit.²³⁶ Sein ständiges Hinterfragen herkömmlicher Erklärungen wird ihn schließlich dazu zwingen, die Analogie zwischen Erde und Mensch aufzugeben.²³⁷ Bergquellen entstehen nicht, weil die Sonnenwärme das Wasser in der Erde nach oben treibt, so wie sie beim Menschen das Blut im Kopf anschwellen lässt, wenn es ihm zu heiß wird, denn im kühlen Winter entspringen mehr Quellen in den Bergen als im warmen Sommer. Ein Siphonmechanismus scheidet aus, weil das Wasser von den Bergen nicht unter dem Meeresspiegel münden kann. Die Erde als Schwamm aufzufassen, bietet ebenfalls keine Erklärung, weil

232 KP 50r [IV]/19045r, um 1508–1510: *Come il corpo dell'animale al continuo more e rinasce. [...] se tu ne rendi tanto quanto se ne destrugge alla giornata, allora tanto rinasce di vita quanto se ne consuma, a similitudine del lume fatto dalla candela col nutrimento datoli dall'omore d'essa candela [...] la carne delli animali è rifatta dal sangue che al continuo si genera del lor nutrimento [...].*

233 S. MS A 56r, 1492.

234 Kemp 2008, 182.

235 S. CA 468r, um 1490.

236 S. Kemp 2006a, 313.

237 Die meisten dieser Argumente stehen in Leic. 32v. Martin Kemp hat sie in „The Body of the Earth and the Limits of Analogy“, dem dritten Teil seines Essays über die Krise des überlieferten Wissens beim alternden Leonardo, zusammengefasst, s. Kemp 1982.

auch ein tropfnasser Schwamm an seiner Oberseite nur Wasser abfließen lässt, wenn man ihn zusammendrückt; von den Bergen läuft das Wasser aber einfach herab, ohne dass die Erde zusammengedrückt wird. Als weitere Erklärung bliebe die „Hitze des Feuers im Erdkörper“ (die geothermische Variante), die das Wasser zum Kochen bringt; der aufsteigende Dampf kühlt ab und tritt als Quellwasser aus den Berghöhen. Aber ein solches Destillat müsste tief unten abfließen, und zudem bleiben die Gewölbedecken in den unterirdischen Metallminen trocken.²³⁸

All diese von ihm selbst vorgebrachten Widerlegungen führen Leonardo zu einer fundamentalen Selbstkritik: „Du, der so einen großen Einfall hattest, kehre zurück, um wieder von der Natur zu lernen, damit du all die ähnlichen Ansichten ablegst, die du so hoch gehalten hast [...]“²³⁹

Diese Rückkehr zum Studium der Realität in der Natur²⁴⁰ führt zur Abkehr von der gewohnten Analogie zwischen dem Körper der Erde und dem des Menschen. Leonardo erkennt, dass die unterirdischen Wasseradern ihr Bett fortlaufend erweitern, die Adern des Menschen sich aber so sehr einengen können, dass kein Blut mehr durchkommt.²⁴¹ Und er korrigiert sich:

Der Ursprung des Meeres ist gegensätzlich zum Ursprung des Blutes, weil das Meer alle Flüsse in sich aufnimmt, welche allein durch die in die Luft steigenden Wasserdämpfe verursacht sind, aber das Meer des Blutes ist die Ursache aller Venen.²⁴²

Um 1508–1510 verwirft Leonardo die Vorstellung, der Kreislauf des Wassers in der Erde sei vergleichbar mit dem Blutkreislauf, wie Pedretti schreibt.²⁴³ Nicht nur diese Idee, sondern ein ganzes Analogiegebäude war zusammengebrochen. „Das Wasser der Flüsse hat seinen Ursprung nicht im Meer, sondern

238 Kemp 1982, 42 reproduziert Leonardos zeichnerische Erklärung für dieses Phänomen aus Leic. 3v. Das tut auch Keele 1983, 303 (Abb. 15.5.), erwähnt aber nicht, dass Leonardo die Destillationsanalogie selbst widerlegt hat.

239 MS F 72v, 1508–1510: *E tu, che tale invenzioni trovasti, ritorna a rimparare naturale, che tu mancherai di tali simili oppenioni, del quale tu ha' fatto grande ammunizione.*

240 Zu *rimparare naturale* s. die ausf. Anm. 1 in leonardodigitale.com, MS F 72v.

241 S. MS F 1r, 1508–1510. S. auch die anatomischen Blätter KP 69r+v/19027r+v, KP 70v/19028v, sämtlich um 1509–1510.

242 KP 137r [II]/19003r, um 1509–1510.

243 Pedretti/Richter 1977, Bd. 2, 149 (zu 949): „About 1508-10 Leonardo discards the idea that the circulation of the water in the earth is to be compared to the circulation of blood in the veins.“

in den Wolken“. ²⁴⁴ Nur der Regen erklärt also, warum in den Bergen Quellen entspringen. ²⁴⁵

Leonardos Korrekturen zeigen ihn als integren Wissenschaftler, der seine Resultate nicht zugunsten einer Theorie manipuliert. Er passte seine Einsichten nicht der Tradition an, sondern brach mit ihr und ermahnte sich, zur unvoreingenommenen Naturforschung zurückzukehren. Das hieß, auch hinter scheinbar analogen Phänomenen nach spezifischen Mechanismen zu suchen. ²⁴⁶

Gerade weil Leonardo bis etwa 1508 die Analogie von Erde und Mensch, von Makro- und Mikrokosmos überzeugt vertreten hat, fällt auf, dass er sie nicht auf die Wärme der Seele ausdehnt. Die Erde hat eine Seele, und die Wärme der Weltseele ist das Feuer in der Erde, *‘l caldo dell’anima del mondo è il foco*. ²⁴⁷ Der Mensch hat eine Seele, aber besitzt diese Seele auch Wärme? Tatsächlich treten Wärme und Seele bei Leonardo nur in der Weltseele gemeinsam auf (zweckgebunden und natürlich), aber nicht in der menschlichen Seele.

Man könnte das entkräften, denn „wo Leben ist, da ist Wärme“, *dov’è vita, lì è calore*, und ein Leben ohne eine Form von Seele gibt es nicht. Aber Leonardo sagt nirgends explizit, dass die *Seele* der Lebewesen gleichbedeutend mit Wärme sei oder Wärme enthalte. Die Feststellung „wo Leben ist, da ist Wärme, und wo lebendige Wärme ist, dort ist Bewegung der Körperflüssigkeiten, *omori*“ führt ihn nicht zur Biologie oder zur Humorallehre (und schon gar nicht zu einer psychologischen Folgerung), sondern in die Meteorologie, zu feuchten Wolken, aus denen es regnet oder hagelt. ²⁴⁸ Wegen des fehlenden Zusammenhangs mit menschlichen ‚Säften‘ kann man an der geläufigen Übersetzung von *movimento d’omori* zweifeln ²⁴⁹ und *omori* mit Nässe oder Feuchtigkeit übersetzen, denn „die Hitze des Feuerelementes zieht immer feuchte Dämpfe zu sich“, *il caldo dello elemento di foco sempre tira a sé li umidi vapori*.

²⁴⁴ CA 433r, um 1513: *L’acqua delli fiumi non dal mare ma dalli nuvoli ha origine*. Vgl. Kemp 1982, 36 u. Anm. 59.

²⁴⁵ Aus heutiger Sicht kommen geologische Faktoren hinzu, s. Reinfried/Aeschbacher 2013; Ahnert 2015, 156–158 (Schichtquellen).

²⁴⁶ S. Kemp 2008, 182. Zu Leonardos Selbstkritik und Einsicht bei diesem Komplex s. Kemp 1982 (bes. 35–37) und Kemp 2006a, 312f.

²⁴⁷ Leic. 34r, um 1508–1510. Zu dieser Zeit galt die Analogie noch (*il lago del sangue, che sta di torno al core, è il mare oceano*, „der See von Blut, der um das Herz herum liegt, ist das Weltmeer“).

²⁴⁸ MS A 55v, 1492: *Dov’è vita, lì è calore e dov’è calore vitale, qui v’è movimento d’omori. Questo si pruova, imperò che si vede per effetto che il caldo dello elemento del foco sempre tira a sé li umidi vapori e folte nebbie e spessi nuboli [...]*.

²⁴⁹ Auch Venerella 1999, 175 übersetzt „movement of humors“.

Leonardo behandelt Wärme, wie schon geschildert, teils physikalisch (Wasser auf Bergen), teils physiologisch (Herz als Kamin), spricht aber nirgends von seelischer Wärme. Bei Aristoteles, Galen und auch bei Leonardo selbst ist die Herzwärme physiologisch und hat nichts mit der Seele zu tun, sondern mit der Physiologie des Lebens. Auch wenn Wärme Leben bedeutet, eine Verbindung zur Seele des Menschen wird von Leonardo nicht gezogen. Die Feststellung von Laurenza, „die lebendige Seele *ist* Wärme, in der Erde wie im Menschen“²⁵⁰, ist nicht deshalb stichhaltig, weil zu Zeiten Leonardos vitalistische Ansichten dominiert hätten. Eine explizite begriffliche Gleichsetzung von *vita* und *anima* gibt es bei Leonardo überraschenderweise nicht. Zwar ist sie aus aristotelischer Sicht zwingend, aber einmal mehr fehlt dafür ein textlicher Beleg – und damit eine konkrete Qualifikation der Seele.

2.7 Seelenskepsis

anima e vita, cose improbabili

Seele und Leben, unglaubliche

Sachen, CA 327v

In der englischen Übersetzung der Leonardo-Biographie von Antonio Forcellino *Leonardo. A restless genius* findet man den überraschend deutlichen Hinweis, Leonardo habe eine ketzerische Auffassung von *der Seele* gehabt: „[...] because he held such a heretical view of the soul that he did not conform to any religion [...]“.²⁵¹ Erhalten wir hier einen unerwarteten Einblick in seine Auffassung von der Seele?

Nein, denn die Übersetzung ist falsch. Forcellino zitiert in seinem italienischen Originaltext *Leonardo, genio senza pace* (2016) völlig korrekt einen Satz von Vasari aus der Erstausgabe von dessen *Vite* 1550: „[...] *per il che fece ne l'animo un concetto sì eretico che e' non si accostava a qualsivoglia religione stimando per avventura assai più lo esser filosofo che christiano*“.²⁵² Damit wird klar, dass Vasari nicht von einer häretischen Auffassung von *der Seele* spricht, sondern davon, dass sich Leonardo

250 Laurenza 2001, 61, Anm. 35: *Nella terra, come nell'uomo, l'anima vitale è calore [...] la parola vita indichi [...] le tre parte dell'anima [...]*. Bei der Besprechung des ‚Rückenmarkfroschs‘ werde ich nochmals auf *vita* und *anima* zurückkommen (Abschn. 5.3).

251 Forcellino 2018, 267 (meine Hervorh.).

252 Zit. nach Vasari 1550 (Bettarini/Barocchi 1966–1997, Bd. IV, 19) bei Forcellino 2016, 277, mit einer lesenswerten Anmerkung 10 (326). Bei Marotzki 2020, 307 heißt es „*per il che fece nell'animo*“, aber das ist ein Lese- oder Druckfehler.

im Geist eine so ketzerische Vorstellung gemacht hatte, dass er sich nicht einer wie auch immer gearteten Religion annäherte und es im großen und ganzen für viel besser ansah, ein Philosoph zu sein als ein Christ.²⁵³

Carlo Vecce zitiert zusätzlich Giovanni Paolo Lomazzo: „[Leonardo] wurde so durch die Wissenschaften verhext (*tanto indiabolato nelle scienze*), dass er der Ketzerei anheim fiel und mehr die Philosophie schätzte als die christliche Religion.“²⁵⁴

Diese Ansichten über Leonardos christliche Gläubigkeit haben sicherlich einen Grund, vielleicht sogar eine Berechtigung. Sie können aus dem Unverständnis der Zeitgenossen heraus entstanden sein, denen Leonardos Forschungen nicht geheuer waren, zumal sie so offensichtlich seine Tätigkeit als Maler behinderten.²⁵⁵ Vielleicht hat Leonardo solche Ansichten durch sein persönliches Verhalten provoziert, von dem wir nichts wissen. Es gibt aber auch Äußerungen und sogar Positionen bei Leonardo, die wirklich nicht mit einer kirchlichen Rechtgläubigkeit übereinstimmen.

Im Rahmen einer ausführlichen Abhandlung über die Augen als Fenster der Seele schreibt Leonardo:

Schau, Leser, was wir unseren Alten glauben können, die erklären wollten, was Seele und Leben seien, *unglaubliche Dinge*, während diejenigen [Dinge], die man durch beständige Erfahrung eindeutig kennen und beweisen kann, über Jahrhunderte nicht erkannt und fälschlich geglaubt wurden.²⁵⁶

Die Seele ist für Leonardo unwahrscheinlich, unglaubwürdig, *improvabile*, auch das Leben, eher das Prinzip des Lebens. Vor dem religionsgeschichtlichen Hintergrund der Zeit erinnert dieser Satz an das V. Laterankonzil von 1513, auf

253 Im Vergleich mit anderen Übersetzungen (Nicholl 2006, 607; Lorini in Vasari 2011a, 64f.; Isaacson 2018, 660, identisch zu Lorini; Roeck 2019a, 350) ist diese die genaueste.

254 Vecce 2006, 303 (eigene Übersetzung). Giovanni Paolo Lomazzo (1538–1600) war zunächst Maler, nach früher Erblindung Kunsttheoretiker. Vermutlich zitiert Vecce Lomazzos Hauptwerk, den *Trattato dell'arte della Pittura* von 1584. Zu beachten ist, dass Lomazzos Ansichten mehr als 60 Jahre nach Leonardos Tod geschrieben wurden (bei Vasari waren es 30 Jahre).

255 Man lese Vasaris Schilderung von Leonardos „ausgefallenen Interessen“ und „unendlichen Narreteien“ (Vasari 2011a, 22 und 44). In ähnlichem Sinn Castiglione 1528: „Ein anderer unter den ersten Malern der Welt [Leonardo] verachtet die Kunst, in der er einzigartig ist, und beginnt Philosophie zu lernen, in der er solch seltsame Begriffe und neue Hirngespinnste hat, dass er sie mit seiner ganzen Malerei nicht darstellen könnte“ (Castiglione 1998/2017, 176).

256 CA 327v, um 1490: *Guarda, lettore, quello che noi potremo credere ai nostri antichi, I quali hanno voluto difinire che cosa sia anima e vita, cose improvabili, quando quelle che con isperienza ognora si possano chiaramente conoscere e provare, sono per tanti secoli ignorate e falsamente credute.* (meine Hervorh.)

dem die Unsterblichkeit der Seele zum verbindlichen Glaubenssatz erhoben wurde.²⁵⁷ 1516 hat Pietro Pomponazzi mit seinem Traktat *De immortalitate animae* die Unabhängigkeit des philosophischen Denkens verteidigt und argumentiert, die Unsterblichkeit der Seele sei nicht rational zu begründen, müsse jedoch geglaubt werden.²⁵⁸ Ähnlich skeptisch äußert Leonardo sich im *Trattato*:

Und wenn wir die Gewissheit jeglicher Sache bezweifeln, die durch die Sinne geht, um wieviel mehr müssten wir an Dingen zweifeln, gegen die sich die Sinne sträuben, wie das Wesen Gottes oder der Seele und ähnliches, worüber man immer diskutiert und streitet [...].²⁵⁹

Leonardo geht noch weiter. Er scheint für einmal die Existenz der Seele als unwahrscheinlich anzusehen und damit auch ihre Unsterblichkeit, denn wie könnte etwas unsterblich genannt werden, das unglaublich, ja nicht einmal wahrscheinlich ist? Aber seine vielleicht allzu saloppe Bemerkung ändert nichts daran, dass er selbst immer wieder den Sitz der Seele gesucht hat. Den Sitz der Seele zu definieren bedeutet zwar, ihre Existenz anzuerkennen, aber noch nicht, sie erklären zu können. Im Hinblick auf die Argumentation von Pomponazzi erscheint uns Leonardo an dieser Stelle wirklich mehr als Philosoph denn als Christ.

Eine größere Tragweite hat zweifellos Leonardos Position zur Seele des ungeborenen Kindes, die in Abschnitt 2.2 geschildert wurde. Sie ist für ihn nicht eigenständig, sondern für eine längere intrauterine Zeit gleichbedeutend mit der Seele der Mutter, die die fötale Seele umschließt und schützt. Hier zeigt sich Leonardo tatsächlich als Häretiker, weil auch zu seiner Zeit für die Kirche die göttliche Eingießung der Seele bei der Zeugung eines Kindes Lehrmeinung war.²⁶⁰ Vasari hatte also gute Gründe, den eingangs zitierten Satz über Leonardo in der zweiten, erweiterten Auflage seiner *Vite* von 1568 wegzulassen und so Leonardo posthum (und auch sich selbst) aus der Schusslinie der Trienter Gegenreformation (seit 1545) zu nehmen. Er hatte ohnehin schon für eine gewisse Absolution von Leonardo gesorgt, der dem französischen König

257 S. oben Abschnitt 2.5, bes. 45, Anm. 194.

258 Vgl. Kristeller 1986, 63–78, bes. 66–71.

259 *E se noi dubbitiamo della certezza di ciascuna cosa che passa per li sensi, quanto maggiormente dobbiamo noi dubbitare delle cose ribelle ad essi sensi, come della essenzia de Dio e dell'anima et simili, per le quali sempre si disputa e contende*, Tratt. 33, Urb. 19r, um 1500; Farago 1992, 250f. Farago macht in Anm. 141 auf den Umstand aufmerksam, dass sowohl im 16. Jh. als auch 1817 in der *editio princeps* des *Codex Urbinas* diese Stelle zensiert bzw. weggelassen wurde. Pericolo 2021, 235 interpretiert, *essenzia*, das Wesen der Dinge, *entgehe* den Sinnen. Das verfälscht jedoch Leonardos Aussage, die Sinne würden gegen das Wesen Gottes und der Seele *rebellieren*.

260 S. oben Abschnitt 2.2.

im Sterben gestanden haben soll, „wie sehr er sich gegen Gott und die Menschen versündigt hatte, indem er seine Kunst nicht so ausgeübt hatte, wie er es hätte tun sollen“.²⁶¹

Am Ende von Folio KP 114v, in dem er die Erfindungsgabe der Natur preist, dann ihre Rolle betont, dem Ungeborenen die Seele einzugeben, um schließlich auf das enge Verhältnis zwischen mütterlicher und kindlicher Seele einzugehen, stellt Leonardo fest, dass dieser Diskurs nicht an diesen Ort gehöre, sondern in die Zusammenstellung von den Körpern der Lebewesen. Und er schließt seine Ausführungen: „[...] und den Rest der Definition [der Erklärung] der Seele überlasse ich dem Verstand der Mönche, den Vätern der Völker, die durch Eingebung alle Geheimnisse wissen.“²⁶²

Ein ironischer Satz, wie Roeck und andere finden²⁶³, zumal aus anderen Stellen ersichtlich ist, wie schlecht Leonardo von Mönchen und Priestern dachte und was er im Allgemeinen von ‚Eingebungen‘ und ‚Geheimnissen‘ hielt.²⁶⁴ Vielleicht um sich daran zu erinnern, dass über dem verderbten und korrupten ‚geistlichen Stand‘, wie Boccaccio ihn drastisch geschildert hat,²⁶⁵ eine höhere Weisheit waltet, schreibt Leonardo, klar abgesetzt vom Vorigen: „Lass die gekrönten Schriften beiseite, denn sie sind höchste Weisheit.“

Das ist wohl keine Ironie mehr, allenfalls eine knappe Abfertigung der Offenbarung.²⁶⁶ Ähnlich lakonisch-pragmatisch äußert Leonardo sich zu Gott, wohl zum christlichen Gott: „Ich gehorche dir, Herr, erstens wegen der Liebe, die ich dir vernünftigerweise schulde, und zweitens, weil du es verstehst, das Leben der Menschen zu verkürzen oder zu verlängern.“²⁶⁷

Kemp hält dennoch dafür, dass Leonardo kein Atheist war, ja nicht einmal von zweifelhafter Rechtgläubigkeit.²⁶⁸ Er erkennt keinerlei Ironie in den Sätzen über den Verstand der Mönche und die heiligen Schriften. Sein stärkstes Argument ist Leonardos Testament, vom königlichen Notar aufgezeichnet (und von Roeck im Detail beschrieben²⁶⁹). Auch für Laurenza ist es übertrieben, Leonardo als Freigeist oder Atheisten zu bezeichnen. Er verweist explizit

261 Vasari 2011, 45 mit Anm. 131 auf 116. S. auch Isaacson 2018, 660, sowie Roeck 2019a, 329.

262 KP 114v [X]/19115r, um 1508–1510.

263 S. Roeck 2019a, 285.

264 S. dazu Triv. 34v, um 1487–1490: *Farisei, frati santi vol dire*; und CA 1033v, um 1497: *De frati che spendono parole ricevono di gran ricchezze e danno il paradiso*.

265 *Decamerone*, exemplarisch in der siebten Erzählung des dritten Tages.

266 So Roeck 2019a, 286.

267 *Codex Forster III*, 29r, 1487–1490: *Io t'ubbidisco, Signore, prima per l'amore che ragionevolmente portare ti debbo, secondaria che tu sai abbreviare o prolungare le vite a li omini* (Übers. Roeck 2019a, 284).

268 S. Kemp 2006a, 338f.

269 S. Roeck 2019a, 329f. S. auch Roecks kritische Anmerkung dazu auf 350.

auf dessen testamentarische, dem christlichen Ritus genau entsprechende Anweisungen für sein Begräbnis.²⁷⁰ Und auch Pedretti bescheinigt Leonardo die Ernsthaftigkeit seiner Bemerkungen über die Mönche und ihr Wissen.²⁷¹

Aber selbst Vasari räumt ein, dass Leonardo sich erst auf den christlichen Glauben besann, „als er sich dem Tode nahe sah“.²⁷² Das lässt Raum für Interpretationen.²⁷³ Schließlich war Leonardo bestens provisionierter Gast des katholischen Königs von Frankreich; wie hätte er ein christliches Begräbnis verweigern können? Wir kennen die damaligen Umstände nicht, wissen aber, dass zumindest Vasaris Schilderung vom Tod Leonardos in den Armen des Königs eine Erfindung ist.²⁷⁴

Auch wenn diese Quellen zu Leonardos Religiosität widersprüchlich sind, hatte die Wissenschaft für Lomazzo (und auch für Vasari) offensichtlich eine gefährliche Nähe zum Obskuren, ansonsten könnte sie nicht verhexen. Von Alchemie und Nekromantie hat sich Leonardo jedoch stets distanziert.²⁷⁵ Aber wer auf der Grundlage des Wissens philosophiert, gerät schnell in Konflikt mit der christlichen Religion.

2.8 Weltseele und Quintessenz

e l'uomo è modello dello mondo

Und der Mensch ist ein Modell der Welt, Ar. 156v

Bernd Roeck glaubt, Leonardo habe die „Seele“ als Teil der „Weltseele“ aufgefasst.²⁷⁶ Darunter versteht man, in Analogie zu der den Körper bewegenden

270 S. Laurenza 2004, 19f., Anm. 78.

271 S. Pedretti 2008, 43f.

272 Diese Formulierung verwendet Vasari in beiden Ausgaben seiner *Vite*, s. Vasari 2011a, 45 mit Anm. 130 auf 116.

273 Vgl. Roeck 2019a, 350.

274 Roeck 2019a, 329 mit Anm. 37 auf 399. Roeck übersetzt aus Vasari: „Er war im 65. Jahr seines Alters.“ Lorini (in Vasari 2011a, 45) übersetzt: „... verschied ... in seinem fünfundsiebzigsten Lebensjahr“. Tatsächlich hatte Leonardo bei seinem Tod am 1. Mai 1519 gerade das 67. Lebensjahr vollendet. Ebenfalls in Vasari 2011a, 93 steht „In Pavia traf der knapp Dreißigjährige [Marcantonio della Torre] überdies mit dem siebzigjährigen Leonardo zusammen“. Selbst bei ihrem spätesten Zusammentreffen 1510 war Leonardo erst 58 Jahre alt.

275 S. KP 49v [II]/19048v, um 1510.

276 Roeck 2019a, 286.

Einzelseele, ein besonderes Prinzip des ganzen Kosmos.²⁷⁷ Der Begriff wurde von Platon im Schöpfungsmythos des *Timaios* geprägt. Der Demiurg hat die Weltseele noch vor dem Weltkörper²⁷⁸ aus ideellen Bestandteilen, nicht aus Stofflichem zusammengefügt.²⁷⁹ In das Zentrum des Kosmos gestellt und mit Vernunft, *nous*, versehen, bringt sie den ungeordneten Zustand der Welt in einen Zustand ewiger geordneter Bewegung. Die Weltseele als „Naturprinzip“²⁸⁰ erklärt die physische und die psychische Welt, also Astronomie ebenso wie Erkenntnis; sie gibt den Himmelsphären Bewegung und dem All Leben und Intelligenz.²⁸¹ Die menschlichen Seelen hat der Demiurg später von den Göttern aus dem Grundmaterial der Weltseele und den Elementen formen lassen.²⁸²

Aristoteles kennt keine Weltseele. Wenn Leonardo die Seele als Teil der Weltseele sähe, wäre dies eine streng platonische Auffassung. Ganz unwahrscheinlich ist das nicht, wenn man an Florenz als Zentrum des Neoplatonismus im ausgehenden Quattrocento denkt.²⁸³ Marsilio Ficino hat in seiner „Platonischen Theologie“ der Weltseele eine genaue Gestalt gegeben. Als universale Seele im Kosmos, dem göttlichen Wesen, herrscht sie über die zwölf Seelen aller zwölf Sphären, ist aber keine allgemeine Seele, sondern alle Seelen unterscheiden sich voneinander.²⁸⁴ Die universale Beseelung der Welt wird zur Grundlage einer antiaristotelischen Naturphilosophie,²⁸⁵ in der auch die Quintessenz eine Rolle spielt.

Leonardo erwähnt die ‚Seele der Welt‘, *l'anima del mondo*, im Zusammenhang mit der vegetativen Seele der Erde (s. Abschnitt 2.6). Die Wärme dieser Weltseele wird durch das in der Erde ausgebreitete Feuer generiert.²⁸⁶ Das

277 S. Zachhuber 2004b. Zwei neuere Sammelbände beschäftigen sich ausführlich mit dem Thema: Helmig 2020 (*World Soul – Anima Mundi. On the Origins and Fortunes of a Fundamental Idea*); Wilberding 2021 (*World Soul. A History*). Beide erwähnen Leonardo nicht.

278 Platon: *Timaios*, 34c, 36d.

279 „[...] aus der Bestimmung des Selbigen, der des Verschiedenen und dem Sein [...]“, Platon: *Timaios*, 37a.

280 Révész 1917/1966, 29.

281 S. Nannini 2006, 42.

282 S. Platon: *Timaios*, 41b–d, 42d–43a.

283 Vgl. Abschn. 2.4, bes. 39. Im selben Jahr, als Leonardo Florenz verließ und an den Mailänder Hof ging, erschien Ficanos *Theologia Platonica de immortalitate animorum* im Druck, s. Garin 1965/1993, 61. Wie in Abschn. 1.1 erwähnt, handelt es sich nicht um ein Buch aus Leonardos Bibliothek (s. 3, Anm. 5).

284 S. Ficino: *Theologia Platonica*, Buch IV, Kap. 1, 16, Allen/Hankins 2001, Bd. 1, 270; Buch XV, Kap. 19, 9, Allen/Hankins 2005, Bd. 5, 222–224. S. auch Hirai 2021, bes. 152–157.

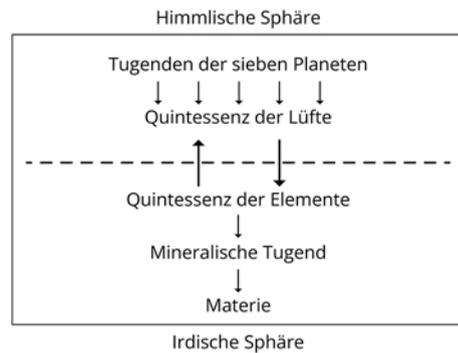
285 S. Zachhuber 2004b, 518.

286 S. Leic. 34r, um 1506–1508. Text in Abschn. 2.6, 49, Anm. 216. Es handelt sich um Erdwärme und nicht um die aristotelische Himmelswärme, die im 16. Jh. von Girolamo Cardano mit der Weltseele gleichgesetzt wurde (s. dazu Zachhuber 2004a, bes. 126–128).

Thema wird aber nicht weiter vertieft, und eine ‚Weltseele‘ kommt an keiner anderen Stelle vor.

Im Zusammenhang mit der vollkommen transparenten Kugel, die Christus in dem umstrittenen Tafelbild *Salvator mundi* in der linken Hand hält, greift Roeck in seiner Leonardo-Biographie das Thema der *Quintessenz* konkret auf.²⁸⁷ Sie verschließe sich einer Beschreibung, sei Materie und Nichtmaterie zugleich, dabei unvergänglich. Jahrhundertlang hätten Alchemisten versucht, diesen ‚Zauberstoff‘ herzustellen.²⁸⁸ Roeck vermutet, der Mathematiker Luca Pacioli (um 1445–1514/17) habe Leonardo mit den Eigenheiten der Quintessenz vertraut gemacht.²⁸⁹

Abb. 3
Die Verbindungen der Quintessenzen,
nach Raimundus Lullus (1232/1316),
De secretis naturae 1546 (Übers. aus
Taylor 1953, 257, Fig. 1).



287 S. Roeck 2019a, 178f. und 286. Andere Biographen haben dieses Thema vermieden.

288 S. dazu Taylor 1953, dessen Beitrag sich leider zum größten Teil mit der Destillation eines solchen ‚Zauberstoffes‘ beschäftigt (*aqua vitae*). Zudem geht er nicht auf die offenkundige Beziehung zwischen Äther und Quintessenz ein. Bemerkenswert ist jedoch seine Fig. 1 (257) mit einem Schema der himmlischen und irdischen Quintessenzen(!) nach der Schrift *De secretis naturae seu de quinta essentia* von Raimundus Lullus (Ramon Llull, 1232–1316), Erstdruck 1514. Das ins Deutsche übertragene Schema ist in Abb. 3 wiedergegeben. Vgl. unten Anm. 316.

289 S. Roeck 2019a, 177–179. Allerdings stammt Leonardos wichtigster Text zu Quintessenz und Seele von 1480 (s. unten), und Pacioli kam erst 1496 an den Mailänder Hof. Hier schrieb er seine *Divina proportione*, ein Buch über den Goldenen Schnitt, über Proportionen, Architektur und geometrische Körper, zu dem Leonardo rund 60 Zeichnungen beisteuerte. Folgt man der ausführlichen Inhaltsbeschreibung von Pérez-Gómez (2004), so erwähnt Pacioli an mehreren Stellen dieses Buches die Quintessenz, meist im Zusammenhang mit den (übrigen) Elementen und mit dem Universum. Die Seele bzw. ihr Verhältnis zur Quintessenz wird nicht behandelt. Die Zusammenarbeit mit Pacioli ging über die gemeinsamen Mailänder Jahre 1496–1499 hinaus; Pacioli begleitete Leonardo 1500 nach Venedig und später nach Florenz, wo er lange unterrichtete (s. Vecce 2006, *passim*).

Roeck schreibt weiter: „Die Substanz, aus der sie [*scil.* die Weltseele] bestand, sollte der Stoff des Himmlischen sein: die Quintessenz.“²⁹⁰ Wie kommt es, dass diese Weltseele mit einer stofflichen Substanz, der Quintessenz, in Verbindung gebracht wird? Eine Antwort auf diese Frage bedarf einer kurzen systematischen Darlegung von Voraussetzungen und Entwicklungen zur ‚Quintessenz‘, von der es keine allgemein gültige Definition gibt.

Voraussetzungen: (1) *Der Äther.* Bei Platon war der Äther die oberste, reinste, ‚durchsichtigste‘ Art der Luft, in diesem Sinne unterschieden von Nebel, Wolken und anderem.²⁹¹ Aristoteles hat dagegen den Äther als göttliche Materie der supralunaren Sphäre und damit als ein weiteres Element bestimmt, auch wenn dieser erste Körper, *prōton sōma*, völlig andere Eigenschaften aufwies als die anderen vier Elemente.²⁹²

(2) *Das Pneuma*, genauer: das natürliche, eigene Pneuma (*pneuma symphyton*). Für den Zeugungsvorgang ist dieses ‚heiße‘ Pneuma essentiell, weil es einen Stoff enthält, der *analog* zum Äther ist.²⁹³ Er ist aber nicht *identisch* mit dem Äther, aus dem die Gestirne bestehen.²⁹⁴

(3) *Die Latinisierung.* ‚Äther‘ ist deshalb *quinta essentia*, weil er das fünfte Element ist. Der Vergleich dieser *pempté ousia*, wie der Äther erst im Anschluss an Aristoteles genannt wurde,²⁹⁵ mit der *quinta natura* wird von Cicero bestätigt, der aus einer verschollenen Schrift des Aristoteles zitiert, dieser habe „eine gewisse fünfte Natur angenommen, durch die der Verstand ist“.²⁹⁶ Bei den lateinischen Schriftstellern findet man zudem *quinta substantia*, *quintum elementum*, *quintum genus*.²⁹⁷ ‚Pneuma‘ hingegen wird zu ‚Spiritus‘ latinisiert.

290 Roeck 2019a, 286. Vgl. Keele 1983, 83, der emphatisch, aber undokumentiert schreibt: „This quintessence [...] is the soul of the universe, the source of all the ‚powers‘, shaping the growth and movements in the world composed of the four elements [...]“. Implizit unterstellt Keele auch Leonardo diese Auffassung.

291 S. Platon: *Timaios*, 58d.

292 Die Eigenschaften des *prōton sōma* werden von Aristoteles detailliert besprochen in *cael.* I, iii. Vgl. Jori 2009, 217–219.

293 S. Aristot. *gen. an.* 736b 35–39. S. Abschnitte 2.2 und 4.3.3.

294 S. Jori 2009, 234. Ausführlich Peck 1942, App. B, 578–589; bes. (13) auf 582.

295 S. Vollmer 1989, 838.

296 So Cicero in *Tus.* I, 10, 22: „*Aristoteles* [...] *quintam quandam naturam censet esse, e qua sit mens*“, s. Vollmer 1989, 838. Ausführlich Busche 2001, 67f., Anm. 128. Über die Verbindung Äther – *nous* s. oben Abschnitt 2.5.

297 S. Moraux 1963, 1172.

(4) *Der Neuplatonismus*. Von Platon stammt der Grundsatz, wonach Geistiges nicht ohne Vermittlung mit Körperlichem verknüpft werden kann.²⁹⁸ Darauf fußt die im Neoplatonismus kardinale Auffassung, die immaterielle Seele könne nicht direkt auf den Körper einwirken, ja ohne ein ätherisches Gewand oder Gefährt nicht einmal in ihn eintreten.²⁹⁹

Entwicklungen: (1) Obwohl das ‚natürliche Pneuma‘ zum Äther nur analog ist, wird es im Verlauf mit dem himmlischen Element und auch mit der Seelensubstanz gleichgesetzt.³⁰⁰ Schon Herakleides Pontikos (390–322) lehrt die Wesensgleichheit von Gestirn- und Seelensubstanz.³⁰¹

(2) Der Äther wird im neoplatonischen Umfeld zunehmend zu einer feinstofflichen Hülle und zur körperlichen Substanz von Engeln und Dämonen an der Grenze des Immateriellen.³⁰² Origenes (185–254) spricht von einem „ätherpneumatischen Leib“³⁰³ (und versinnbildlicht mit dieser Formulierung einen zunehmenden begrifflichen Synkretismus). Im gleichen Sinn korrespondiert der ätherische Astralleib des Porphyrios (233– um 303), mit dem sich die Seele umhüllt, um in einen irdischen Körper zu gelangen, mit dem Seelenwagen des Proclus (412–485) und dem Pneuma des Aristoteles.³⁰⁴

(3) Pneuma/Spiritus erhalten spätestens mit Augustinus eine breite Bedeutung: Wind, Atem, Luft, Feuer, Licht der Götter, Äther, fünftes Element.³⁰⁵ „Das Pneuma hat einen quintessentiellen Status“³⁰⁶, und Ficino kann „den *spiritus mundi* sowohl als ‚Himmel‘ als auch als *quinta essentia* bezeichnen“.³⁰⁷

298 S. Halfwassen 1995, 111 unter Berufung auf Platon: *Timaios*, 30b.

299 S. Jori 2009, 259; Sonntag 2005, 168; Moraux 1963, 1173. Ausführliche „Bemerkungen zur neuplatonischen Seelenlehre“ bei Zintzen 2005.

300 S. Jori 2009, 234.

301 S. Halfwassen 1995, 112; Moraux 1963, 1172.

302 S. Kurdzialek 1971, 600; Jori 2009, 21f.

303 Rüsche 1933, § 4 „Origenes“, 40–48, hier 44.

304 S. Halfwassen 1995, 113; Sonntag 2005, 170; Moraux 1963, 1254.

305 S. Putscher 1973, 43.

306 Böhme/Böhme 1996, 153. Das Zitat entstammt dem Kapitel „Die Quintessenz und das Licht“, 143–163. Darin stellen die Autoren die Beziehung zwischen Äther und Licht, die auf Aristoteles zurückgeht (an. 418b 7–9), und die spätere neuplatonische Licht-Metaphysik auszeichnet dar. Weil das Thema keinen direkten Bezug zum Thema Weltseele und Quintessenz bei Leonardo hat, wird es hier nicht weiterverfolgt.

307 Ficino: *De libri vita tres*, zit. n. Steppich 2015, 89.

(4) Äther und Quintessenz werden in der späteren Überlieferung zu Synonymen.³⁰⁸ *Quinta essentia*, Pneuma und Spiritus sowie Astralleib werden gleichgesetzt.³⁰⁹

Was hingegen jeglicher Grundlage entbehrt, ist eine Verbindung zwischen *sensus communis* und *pneuma*, wie sie von Summers postuliert wird.³¹⁰ Die angebliche Beschreibung des *pneuma* durch Aristoteles in *De gen. an.* existiert nicht. Der „zentrale Sinn“ von Aristoteles ist eine Begriffsschöpfung von Summers; er verbindet ihn fälschlich mit dem *pneuma*.³¹¹

Die ‚feinstofflichen Vermittler‘ zwischen Körper und Seele werden somit unterschiedlich als Äther, Quintessenz oder Pneuma/Spiritus bezeichnet. Agrippa von Nettesheim (1486–1535), eine Generation jünger als Leonardo, erachtet ein solches Medium als Mittelding zwischen Körper und Seele, wie schon Ficino. Dieses Medium sei der *spiritus mundi*, die Quintessenz, das fünfte Element, das allen Stoffen zugrunde liege, die Körperwelt belebe und jede Veränderung verursachen könne.³¹² Auch für Paracelsus (1494–1541) liegt die Quintessenz allen Stoffen zugrunde.³¹³

Wie oben zitiert, geht Roeck davon aus, dass bei Leonardo die Substanz der Seele aus Quintessenz bestehe (also dem himmlischen Ätherstoff des

308 S. Kurdzialek 1971, 599. Konsequenterweise unterscheidet Kurdzialek in seinem Beitrag nicht mehr zwischen Äther und Quintessenz. In diesem Sinne schreiben Böhme/Böhme 1996, 147: „Daß beide, Äther und (menschliche) Seele, in Korrespondenz stehen, gehört zu den schon jahrhundertealten Spekulationen über die materielle oder immaterielle Substanz der Seele oder umgekehrt die Beseeltheit des Alls.“

309 S. Sonntag 2005, 177, Anm. 17.

310 Summers 1987, 112: „Aristotle associated the *sensus communis*, as the arche of sensation, closely with the *pneuma*, which he described (*De generatione animalium* 736b) as more divine than the four elements and as a mediator between soul and body.“

311 Summers 1987, 97: „[Aristotle’s] central sense was linked to the *pneuma* and to the *hegemonikon* [...]“.

312 „[...] ist ein Mittelding nötig, das gleichsam kein Körper, sondern sozusagen schon Seele, umgekehrt gleichsam keine Seele, sondern sozusagen schon Körper sein muss, und wodurch die Seele mit dem Körper verbunden wird. Ein solches Medium ist der Spiritus mundi, den wir als Quintessenz bezeichnen, denn er besteht nicht aus den 4 Elementen, sondern steht als ein fünftes über und außer ihnen [...] denn wie die Kräfte unserer Seele durch den Spiritus den Gliedern sich mitteilen, so wird alles vermittelt der Quintessenz von der Kraft der Weltseele durchströmt[...]“, aus Agrippa von Nettesheim: *De occulta philosophia* (1510), zit. n. Sonntag 2005, 169f. Zu diesem Werk und zur Biographie des Agrippa s. Müller-Jahnke 2005 sowie Wikipedia. https://de.wikipedia.org/wiki/Heinrich_Cornelius_Agrippa_von_Nettesheim (Zugriff 13.01.2024). Zur Verbindung zwischen Agrippa und Goethe s. Roeck 2019b, 797f.

313 S. Moraux 1963, 1173. Jordi 2009, 259f. hat in Anm. 419 die Ausführungen von Moraux wörtlich übernommen.

Aristoteles, der sich zur Seelensubstanz³¹⁴ entwickelt habe). Leonardo hat sich an mehreren Stellen zur Quintessenz geäußert. Fabio Frosini hat diese Passagen zusammengestellt und kommentiert.³¹⁵ Die drei zeitlich letzten (1495–1510) beziehen sich ausschließlich auf das Wesen der Elemente, ihre Schwere, ihre Leichtigkeit und den daraus resultierenden Widerstand, ein Thema, das Leonardo immer wieder beschäftigt hat. Die in die Luft eingegossene *quinta essentia* hat um 1495 noch eine ernährende Funktion für die Körper³¹⁶ und ist um 1508 ein Element unter anderen, allerdings das leichteste.³¹⁷ Leonardos Überlegungen verbleiben hier im üblichen mechanistisch-physikalischen Rahmen. Eine Beziehung zur Seele oder zur Seelensubstanz ist in diesen Passagen aus dem *Codex Atlanticus* nicht erkennbar.³¹⁸

Das ist in der zeitlich frühesten Textstelle aus dem *Codex Arundel* (um 1480) anders.³¹⁹ Hier wird die *quinta essentia* mit der Seele, der *anima*, in Beziehung gesetzt. Dieser Passus steht am Ende einer fiktiven Diskussion zwischen zwei Kontrahenten, wie sie bei Leonardo immer wieder vorkommt. Darin geht es um die Frage, warum die Natur nicht verhindere, dass sich Lebewesen vom Tod anderer Lebewesen ernähren. Der Befürworter der beiden Disputanten („Pro“) verweist in fast darwinistischer Weise auf die Produktivität der Natur, die ständig Neues zulasten des Alten hervorbringe, weshalb viele Tiere als Nahrung für andere dienen müssten. Den Menschen, von dem sich keine Tiere ernähren und der sich stark vermehre, reguliere die Natur durch giftige Dünste und ständige Seuchen. Dann versuche also die Erde, ihr Leben zu verlieren, indem sie die ständige Vermehrung verlange, entgegnet der „Contra“-Partner, womit er meint: Wenn der Tod der Tiere Ursache für das weitere Leben der Erde sei, könne umgekehrt das Leben der Tiere auch den Tod der Erde (also der

314 Moraux 1963 befasst sich ausführlich mit dem Thema „quinta essentia als Substanz der Seele“, Sp. 1245–1251. Wie in seinem gesamten Artikel begrenzt er allerdings seine Ausführungen auf die Antike. Die Gleichsetzung der *quinta essentia* mit der Seelensubstanz komme nach Philon (s. oben 48) nur noch selten vor, weil die Lehre vom ätherischen Vehikel sie verdrängt habe (Sp. 1251).

315 Frosini 2003, bes. 18–23. In chronologischer Reihenfolge handelt es sich um Ar. 156v, um 1480; CA 1090v, 1495–1497; CA 197v, um 1505; CA 214 Ar, 1508–1510.

316 S. CA 1090v, um 1495. Bei Agrippa und Paracelsus liegt die Quintessenz in den Körpern und lässt sich alchemistisch aus ihnen herausziehen. Vgl. das Schema von Raimundus Lullus in Abb. 3 (oben 61).

317 S. CA 197v, um 1508 (*la levità della quinta essentia*); CA 214 a–r, um 1503.

318 Auch bei Pacioli, mit dem Leonardo bis mindestens in seine späten Florentiner Jahre in Kontakt stand, ist die Quintessenz vor allem mit den Elementen verbunden, aber auch mit der Alchemie (vgl. oben Anm. 289).

319 Ar. 156v, um 1480; in der Ausgabe von Pedretti/Vecce 1998 an den Anfang gesetzt (iv).

Welt) verursachen³²⁰ – „oft gleichen die Wirkungen ihren Ursachen“, *spesso li effetti somigliano le loro cagioni* (Ar. 156v). Daraufhin nimmt die kurze Diskussion eine fast metaphysische Wendung, indem der ‚Darwinist‘ unversehens den inhärenten Trieb aller Lebewesen zur eigenen Auflösung anspricht, den Todestrieb:

Nun sieh, die Hoffnung und das Verlangen, heimzukehren und zurückzufinden in das erste Chaos [das Urchaos], hat Ähnlichkeit mit dem des Schmetterlings zum Licht, des Menschen, der mit andauerndem Verlangen freudig den neuen Frühling erwartet, stets den neuen Sommer, stets die neuen Monate und neuen Jahre, wobei ihm scheint, dass die verlangten Sachen, wenn sie kommen, zu spät seien. Und er merkt nicht, dass er seine eigene Auflösung begehrt.³²¹

Hier wird die Ungeduld, die Erwartung von etwas Neuem, der Mangel an Gegenwartsbezug, die konträre Haltung zum *carpe diem* mit dem inneren Drang nach Auflösung, nach Selbstdestruktion erklärt – und nach Rückkehr ins Nichts, in einen Zustand, aus dem wir kommen, wo in weiterem Sinn Sorglosigkeit herrscht, ein Schlaf, aus dem wir schon erwacht sind (der Fötus schläft, bis ihn die Mutter weckt).³²² Woher kommt diese unsere Haltung? Leonardo erklärt sie mit einer quintessentiellen Eigenschaft der Seele, vergleichbar mit der spirituellen Eigenschaft der Elemente:

Aber dieses Begehren ist die Quintessenz, der Geist der Elemente, die, sich eingeschlossen findend durch die Seele des menschlichen Körpers, stets zurückzukehren verlangt zu ihrem Sachwalter. Und ihr sollt wissen, dass dasselbe Verlangen die fünfte Essenz, die Begleiterin der Natur ist, und der Mensch ist ein Modell der Welt.³²³

320 S. Frosini 2003, 19f.

321 Ar. 156v, um 1480: *Or vedi, la speranza e 'l desiderio del ripatriarsi e ritornare nel primo chaos fa a similitudine de la farfalla a' lume, dell' uomo che con continui desideria sempre con festa aspetta la nuova primavera, senpre la nuova state, senpre e' nuovi mesi e nuovi anni, parendogli che le desiderate cose, venendo, sieno troppo tardo. E non s'avede che desidera la sua disfazione.*

322 450 Jahre später schreibt Freud dazu: „Wenn es wahr ist, daß [...] einmal aus unbelebter Materie das Leben hervorgegangen ist, so muss nach unserer Voraussetzung damals ein Trieb entstanden sein, der das Leben wieder aufheben, *den anorganischen Zustand wieder herstellen will*“ (meine Hervorh.). Diese „Selbstdestruktion“ ist für Freud „Ausdruck eines Todestriebes [...], der in keinem Lebensprozess vermisst werden kann“, Freud 1933/1969, 540.

323 Ar. 156v: *Ma questo desiderio è in quella quintessenza spirito degli elementi, che, trovandosi rinchiusa per anima dello umano corpo, desidera senpre ritornare al suo mandatorio. E vo' che sappi che questo medesimo desiderio è 'n quella quinta essenza compagnia della natura, e l'uomo è modello dello mondo.*

Diese Textstelle ist deshalb schwierig zu übersetzen und auch zu interpretieren, weil nicht von vornherein klar ist, ob *quintessenza* und *spirito degli elementi* zusammenfallen oder ob *quintessenza* bereits im modernen Sinn verstanden sein will.³²⁴ Für Italienischsprachige scheint hier kein Problem vorzuliegen, die *quintessenza* entspricht dem *spirito degli elementi*. Die meisten englischen Übersetzungen schließen sich dem an.³²⁵

Zu hinterfragen ist dabei, ob die Quintessenz ein Verlangen nach Auflösung in sich trägt; das würde mehr zu einer platonischen Auffassung passen. Als Wesenszug der Elemente dagegen wäre eine solche Auflösungstendenz einleuchtender, weil diese stofflichen Elemente irdisch sind und zerfallen können. Zudem heißt es später bei Leonardo, dass die Elemente zugrunde gehen, wenn die *quintessenza* sie nicht mehr ernährt.³²⁶

Abgesehen von diesen mehr semantischen Überlegungen steht außer Frage, dass die Quintessenz *mit* der Seele oder *in* der Seele des menschlichen Körpers eingeschlossen ist.³²⁷ Für Frosini ist die Einheit von Quintessenz und Seele sogar der absolute Grund des menschlichen Todes, weil diese Einheit der Antrieb ist, zum *mandatorio*, zum Sachwalter zurückzukehren.³²⁸ Das erinnert an die Roeck'sche Formulierung: „Sich mit der Weltseele und damit dem eigenen Ursprung zu vereinen, musste die Sehnsucht ihres im Gefängnis des menschlichen Leibes eingeschlossenen Teils sein“.³²⁹ Die Weltseele fehlt allerdings in Leonardos Text.

324 In diesem Fall könnte man *in quella quintaessenza* wörtlich nehmen: ‚in solcher Reinheit‘ (Jäger 1764: *quintessenza* = das Feinste, Beste, Kräftigste; Crusca, 4. Ed. 1729–1738: *L'estratto il più puro delle cose*). Auch Keele übersetzt an einer Stelle: „This longing is in its quintessence the spirit of the elements“ (1983, 84). Der Wandel in der Bedeutung von ‚Quintessenz‘ hin zu ‚dem Wesentlichen, dem Essentiellen einer Sache‘ dürfte zeitlich allerdings weit nach Leonardo eingesetzt haben.

325 Die Wortfolge *in quella quintessenza spirito degli elementi* wäre zu lesen *in quella quintessenza, cioè spirito degli elementi*. Die *quintessenza* ist nämlich ‚eingeschlossen‘, *rinchiusa*, nicht der *spirito*. Auch Richter und Zubov setzen *quintessenza* und *spirito* gleich: „But this desire is the very quintessence, the spirit of the elements“ (Richter 1939, Bd. II, 1162, 242); „This same longing is the quintessence, the spirit, of the elements“ (Zubov 1968, 203). Keele 1983 reicht auf S. 240 eine zweite Übersetzung nach, nämlich die von Richter. Im zweiten Satz fallen *desiderio* und *quinta esenza* wiederum zusammen und sind die *compagnia della natura*, die Begleitung der Natur. Bei Richter heißt es „this same longing is that quintessence“, und Zubov ist noch direkter: „this desire is quintessence, the companion of nature“.

326 CA 1090v, um 1495–1497: [...] *e se l'notrimento fia lor tolto, essi subito abbandonano tal corpo e tornano alla sua prima natura*.

327 *mit*: Richter 1939, Bd. II, 1162, 242; *in*: Zubov 1968, 203; Keele 1983, 240.

328 S. Frosini 2003, 87.

329 Roeck 2019a, 286.

Dass die Seele im Gefängnis des menschlichen Körpers eingekerkert sei, ist ein zutiefst platonischer (und auch christlicher) Gedanke, der schon erwähnt wurde. Im vorliegenden Fall (*Arundel* 156v) ist sie zwar im Körper eingeschlossen (und das ist für sie normal, sie macht ja keine Ausflüge), aber im Gefängnis eingesperrt ist sie nicht. Der platonische Grab- oder Gefängnisgedanke ist Leonardo aber nicht ganz fremd. So schreibt er im *Paragone*, dass:

[...] die Seele in ihrem menschlichen Kerker zufrieden ist wegen der Augen, durch welche diese Seele sich alle die verschiedenen Dinge der Natur darstellt, aber wer sie verliert, lässt diese Seele in einem dunklen Gefängnis, wo sie alle Hoffnung verliert, die Sonne wiederzusehen, Licht der ganzen Welt.³³⁰

Für Frosini stellt der Vertreter des ‚Pro‘ (also Leonardo), eine Mischung dar aus Neoplatonismus, stoischen und pythagoreischen Einflüssen; kulturellen Elementen, die auch in anderen Texten des jungen Leonardo vorkommen (er war noch nicht dreißig, als er das schrieb) und die er aus diversen Quellen kannte.³³¹

So stellt sich die Frage, ob Leonardo eine platonisch beeinflusste Einstellung in seine späteren Jahre mitgenommen hat. Schon anhand der Quintessenz kann man das verneinen. Sie ist ein Wesenszug der physischen Körper und wird, wie bereits aufgezeigt, bei Leonardo später zu einem eigenständigen, eben dem fünften Element. Eine Verbindung zur individuellen Seele oder gar zur Weltseele taucht dabei nicht mehr auf.

Was die ersehnte eigene Auflösung betrifft, die mit dem leiblichen Tod endet,³³² aber auch (wie Roeck annimmt) mit der Rückkehr der unsterblichen seelischen Quintessenz zur Weltseele, wird als ‚Kronzeuge‘ von Roeck der vorsokratische Philosoph Anaxagoras (499–428 v. Chr.) aufgerufen.³³³ Um 1513³³⁴ schreibt Leonardo einen Satz, der von ‚Anassagora‘ stammen soll: „Alles kommt

330 Tratt. 24, Urb 13r, um 1492 (Farago 1992, 228f.): [...] *per la veduta delle quali l'anima sta contenta nelle umane carcere, mediante li occhi, per li quali essa anima si rapresenta tutte le varie cose de natura. Ma chi li perde lascia essa anima in una oscura prigione, dove si perde ogni speranza di riverder il sole, luce di tutt'il mondo.*

331 S. Frosini 2003, 87.

332 Dazu Keele 1984, 200f.: „The human body [...] is destined to dissolve into chaos“, und „Leonardo seems to have come to terms with the transience of his own life and accepted his own dissolution“. Dem kann man zustimmen. Allerdings führt bei Keele diese Auflösung „in einen geometrischen Punkt spiritueller Energie“. S. dazu Abschnitt 5.6.

333 S. Roeck 2019a, 286.

334 S. Moffitt 1991, 29, der sich bei dieser Datierung auf Pedretti beruft. Folio CA 1067r wird in www.codex-atlanticus.it auf 1514 datiert.

von allem – und alles wird zu allem, und alles kehrt in alles zurück, weil alles, was in den Elementen besteht, aus diesen Elementen gemacht ist.“³³⁵

Dass dieser Satz, der mehr als dreißig Jahre nach der frühen Passage über die Quintessenz (*Arundel* 156v) geschrieben wurde, sich auf das fünfte Element als spirituelle Eigenschaft beziehen soll, ist angesichts der zunehmend physikalischen Auffassung der Elemente durch Leonardo wenig plausibel. Leonardo soll diese Sentenz dem berühmten Lehrgedicht *De rerum natura* von Lukrez (Titus Lucretius Carus, um 99–55 v. Chr.) entnommen haben. Auch wenn der Satz nahe an die Lehrsätze von Anaxagoras heranzukommen scheint, lässt er sich bei keinem der beiden finden. Lukrez schreibt in *De rerum natura* sogar eine Widerrede gegen die These von Anaxagoras, alle Dinge würden aus Allem bestehen (I 830–920). Anaxagoras selbst lehrt, in allem gebe es einen Anteil von allem;³³⁶ dass etwas „kommt“ und „zurückkehrt“ (in seinen Urzustand?), entspricht jedoch weder der Wortwahl noch dem Sinn bei Anaxagoras. Ob Leonardos ungenaue Paraphrase von Anaxagoras sein eigenes Verständnis der Seele erhellt, oder ob sie einfach seine Zustimmung zum komplizierten naturphilosophischen Ansatz des Anaxagoras bedeutet,³³⁷ bleibt offen.³³⁸

335 CA 1067r: *Ogni cosa vien da ogni cosa e d'ogni cosa si fa ogni cosa e ogni cosa torna in ogni cosa, perché ciò ch'è nelli elementi, è fatto da essi elementi* (Übers. Roeck 2019a, 286).

336 „Und wenn die Portionen des Grossen und des Kleinen ihrer Menge nach gleich sind, dürfte wohl auch deshalb alles in allem sein. So kann etwas unmöglich allein für sich bestehen, sondern alles hat an allem Anteil“, s. Gemelli Marciano 2010, 29f. Vgl. Rapp 1997, 194 („Prinzip 2“).

337 Zu diesem Ansatz fundiert Rapp 1997. Garin 1961, 391, spricht von einer *banalissima presentazione di Anassagora* und verweist darauf, dass die *Physik* des Aristoteles für Leonardo eine viel wichtigere Quelle der Gedanken von Anaxagoras gewesen sei. Das wird von Arasse 2005, 131 bestätigt.

338 Schon Moffitt hat 1991 darauf hingewiesen, dass Leonardo hier „schief“ zitiere („The particular reference is only obliquely phrased“, 29). Moffitt weist noch auf einen anderen Umstand hin. Leonardo hat schon um 1487 aus Lukrez zitiert: *Lucrezio nel terzo delle cose naturali: le mani unghie e denti furono le armi de li antichi*, „Lukrez im dritten Buch über die Natur der Dinge: die Hände, Nägel und Zähne waren die Waffen der Alten“ (MS B, 98v). Für gewöhnlich wird angenommen, Leonardo habe fälschlich aus Roberto Valturios *De re militari* von 1483 zitiert (Solmi 1908/1976, 289; Frosini 2003, 22, Anm. 53; Vecce 2006, 84). Moffitt dagegen glaubt, dass Leonardo den Satz *arma antiqua manus, unguis dentesque fuerunt* (Lukrez: *De rerum natura*, V 1283) in einem Manuskript gelesen und aus dem Gedächtnis wiedergegeben habe, s. Moffitt 1991, 27f. Moffitts Argumentation läuft darauf hinaus, dass Leonardo früher als allgemein angenommen in der Lage war, anspruchsvolle lateinische Texte wie *De rerum natura* zu verstehen und sie sogar aus dem Gedächtnis zu wiederholen. Darüber hinaus schreibt Moffitt Leonardo aufgrund von Textvergleichen eine breite inhaltliche Verwandtschaft mit Lukrez zu, insbesondere in der Meteorologie (32f.). „Harte“ Belege dafür gibt jedoch nicht, und es ist wenig wahrscheinlich, dass Leonardo schon um 1487 genügend Lateinkenntnisse besaß, um Lukrez zitieren zu können

Die Argumentation beruht freilich auf Äußerungen des etwa 28-jährigen Leonardo, die er nicht wiederholt hat, während sich die mehr ‚physiologischen‘ Aspekte seiner Seele immer wieder bestätigen werden. Auf die Grundlagen dieser Aspekte geht Kapitel 3 der vorliegenden Arbeit vertieft ein.

Dennoch zeigt Roeck einen Weg, wie Leonardo sich die Seele vorgestellt haben könnte: Wenn alle Elemente ihrem Ursprung zustreben, gälte dies auch für das fünfte Element. Und eine Seele, die aus diesem Element bestünde, wäre in ein elementares (und damit naturphilosophisches) Prinzip eingebunden – und nicht in ein metaphysisches.³³⁹

2.9 Die Seele des Malers

L'anima è quella che fe il tuo proprio giudizio

Die Seele ist diejenige, die dein eigentliches

Urteil macht, Urb. 45r

Von den zahlreichen Buchprojekten Leonardos ist *Das Buch von der Malerei* das einzige, das einen Abschluss gefunden hat. Allerdings hat nicht Leonardo diese Abhandlung vollendet, sondern sein Schüler und Erbe Francesco Melzi (um 1492–1570). Aus insgesamt 18 Notizbüchern Leonardos, von denen 10 verschollen sind, hat er im *Libro di pittura* dessen Texte zur Malerei zusammengestellt, die man als *Codex Vaticanus Urbinas 1270* kennt und die, nach Umwegen, Handänderungen und Kürzungen, schließlich 1651 im Druck erschienen: der *Trattato della pittura*.³⁴⁰

Der erste Teil ist dem *Paragone* gewidmet, also dem Wettbewerb zwischen den Künsten, in diesem Fall zwischen Malerei und Dichtkunst bzw. Bildhauerei, personalisiert durch den *pittore*, den *poeta* und den *scultore*. Der *Trattato* handelt somit nicht nur vom Malen (Licht und Schatten, Farben, Perspektive), sondern über weite Strecken vom Maler und dessen Positionen, die denen der anderen Künstler überlegen seien.

(vgl. Arasse 2005, 40f.). Eine andere mögliche Paraphrase von Lukrez erscheint denn auch deutlich später bei Leonardo, um 1508–1510: die bekannte Stelle vom Licht und seiner kontinuierlichen Neuschöpfung (MS F 49v, s. Roeck 2019a, 287), die aus dem 5. Buch von *De rerum natura* stammen soll (Verse 290–293, s. Fehrenbach 2015, 80 mit Anm. 77 auf 94). Aber kannte Leonardo *De rerum natura* so gut, dass er beliebige Passagen daraus paraphrasieren konnte, oder sind solche Textvergleiche nicht das Resultat moderner, akribischer philologischer Suche?

339 Roecks persönliche Mitteilung a. d. Verf., 11/2022.

340 S. Pedretti 1964, 3–11; Clark 1969, 71–73.

Die Seele des Malers wirkt auf Anhieb nicht außergewöhnlich. Sie wohnt in seinem Körper, den sie regiert und beherrscht wie andere Seelen ihre Körper.³⁴¹ Aber sie hat eine besondere, eine intensivere Beziehung zum Auge. Wie wichtig für Leonardo das Auge ist, betont er besonders im *Trattato* immer wieder. Sein Lob des Auges gipfelt in Kapitel 28, wo es unter anderem heißt: „O, allervortrefflichste vor allen anderen von Gott geschaffenen Sachen, welche Lobgesänge könnten deinen Adel ausdrücken?“³⁴²

Selbstverständlich ist der Sehsinn dem Hörsinn überlegen, er ist *il senso più nobile*, während der Hörsinn weniger wert ist, *men degno che quello de l'occhio*.³⁴³ Was das für die Seele des Malers heißt, verdeutlicht Leonardo mit der etwas drastischen Frage, welcher Schaden für die Menschheit größer sei, Auge oder Ohr zu verlieren.³⁴⁴ „Wer das Augenlicht verliert, lässt seine Seele in einem dunklen Gefängnis, wo man jede Hoffnung verliert, die Sonne, Licht der ganzen Welt, wiederzusehen.“³⁴⁵ Wer die Sehkraft verliert, verliert die Schönheit der Welt; der Taube verliert nur den Ton, den die bewegte Luft hervorruft, was die geringste Sache der Welt ist.³⁴⁶ Diese Auffassung wird zwar der Natur des Malers gerecht, nicht aber den kognitiven Tatsachen. Hier hätte Leonardo von Aristoteles lernen können, der naturwissenschaftlich genau zwischen Blinden und Taubstummen differenziert.³⁴⁷

Der physiologische Sehvorgang läuft beim Maler jedoch genauso ab wie bei allen anderen Menschen: „[D]as Auge empfängt die Formen oder Abbilder der Gegenstände und gibt sie an die impressiva [weiter], und die impressiva gibt sie dem *sensu comune*, und hier werden sie beurteilt“.³⁴⁸ Aber die Seele des

341 S. Tratt. 108, Urb. 44v, 1505–1510; Tratt. 109, Urb. 45r, 1508–1510: [...] *l'anima, maestra del tuo corpo [...] che regge e governa ciascun corpo.*

342 Tratt. 28, Urb. 16r, um 1500: *O, eccellentissimo sopra tutte l'altre cose create a Dio, quali laudi fien quelle ch'esprimere la tua nobilità?*

343 Tratt. 20, Urb. 9v; Tratt. 23, 11r, beide ca. 1492; Farago 1992, 214–217 und 220f.

344 S. Tratt. 16, Urb 7r, 1500–1505.

345 Tratt. 24, Urb. 13r, ca. 1492: *Ma chi le perde, lascia essa anima in una oscura prigione, dove si perde ogni speranza di riveder il sole, luce di tutt' il mondo.*

346 Tratt. 27, Urb. 15r, ca. 1492: *Perchè chi perde il vedere, perde la bellezza del mondo [...] il sordo sol perde il suono fatto dal moto dell'aria perchossa, che'è minima cosa nel mondo.*

347 Für die Notwendigkeiten des täglichen Lebens ist Sehen wichtiger als Hören, aber für den Verstand ist Hören das Wichtigere, weil man durch Sprache lernt (jedes Wort ist ein rationales Symbol). Deshalb sind Blinde intelligenter als Taubstumme, s. Aristot. *sens.* 437a 4–17. Auch an anderer Stelle verfehlt Leonardo diesen kognitiven Unterschied: Tratt. 20, Urb. 9v; Farago 1992, 214f.

348 Tratt. 15, Urb. 5v–6r, 1500–1505: [...] *l'occhio riceve le specie, ovvero similitudini de li obbietti, e dalli alla impressiva, e da essa impressiva al senso comune, e li è giudicata.* Melzi hat Leonardos *imprensiva* durchwegs in *impressiva* umgeschrieben, s. Pericolo 2021, 226f., Anm. 50. Die Physiologie des Sehens bei Leonardo wird in Abschnitt 4.1.3 genauer besprochen.

Malers hat einen gravierenden Defekt. Leonardo stellt fest, dass viele italienische Maler ihren Figuren die eigene Gestalt und den eigenen Ausdruck verleihen, so dass die Figuren/Personen häufig ihrem Meister ähneln.³⁴⁹ Es gehe so weit, dass ein Maler, der ungelenke Hände habe, solche Hände auch in seinen Bildern male.³⁵⁰ Leonardo warnt, der Maler dürfe in seinen Figuren nicht die Mängel darstellen, die er selbst hat und nicht die eigenen unstimmigen Proportionen in seine Figuren einbringen.³⁵¹

Aber Leonardo belässt es nicht bei diesen Vorwürfen, er gibt auch eine Erklärung für solche Selbstnachahmung (Automimesis).³⁵² Er macht die *urteilende Seele* des Malers für diesen verbreiteten Fehler (*vizio*) verantwortlich. Die Seele, die ja ihren eigenen Körper erschaffen hat, erfreut sich natürlich an ähnlichen Körpern. Da sie die Macht hat, Beurteilungen abzugeben resp. Urteile zu fällen, und da dieses Urteil auch die schöpferische Hand des Künstlers führt, wiederholt sie bereitwillig den von ihr zuerst geschaffenen Körper, weshalb die Figuren des Malers ihm selbst gleichen. Deshalb verliebt sich jeder in Dinge, die ihm ähnlich sind.³⁵³

349 S. Tratt. 186, Libro A, 37 (Pedretti 1964, 66), Urb. 61r, 1508–1510; Tratt. 137, MS A 107r, Urb. 51r, um 1492; sowie Tratt. 499, Libro A 15 (Pedretti 1964, 35), Urb. 157r, 1508–1510.

350 S. Tratt. 105, MS A 23r, Urb. 43v, um 1492.

351 S. Tratt. 109, Libro A 28 (Pedretti 1964, 53), Urb. 44v–45r, 1508–1510; Tratt. 282, Libro A 28 (Pedretti 1964, 54), Urb. 107r, 1508–1510.

352 Laurenza 2011, 111 definiert die Automimesis als die Tendenz eines Malers, die eigene körperliche Physiognomie in den von ihm gemalten Figuren zu reproduzieren. Zu ‚auto-mimesis‘ und zu dem in Florenz geläufigen Sprichwort *ogni dipintore dipinge se* s. Kemp 1976, bes. 312. Meine Darstellung lehnt sich stellenweise an diese Arbeit von Kemp an; sie greift aber dessen Hauptthese, Leonardo nehme keine neoplatonische Position ein (gegen Chastel 1959 ‚Léonard de Vinci et le néo-platonisme‘ und übrigens auch gegen Pedretti 1964, 35, Anm. 11), nicht auf, und sie führt zu einer eigenständigen Schlussfolgerung.

353 Tratt. 499, Libro A 15 (Pedretti 1964, 35), Urb. 157r; Tratt. 109, Libro A 28 (Pedretti 1964, 53), Urb. 45r, beide 1508–1510: *E perchè esso giudizio è una delle potenze dell'anima nostra, con la quale essa compose la forma del corpo dov'essa abita, secondo il suo volere, onde, avendo co' le mani a rifare un corpo umano, volentieri rifà quell corpo di che essa fu prima inventrice. E di qui nasce che chi s'innamora volentieri s'innamorano di cose a loro simiglianti [...]. L'anima, maestra del tuo corpo, è quella che fe' il tuo proprio giudizio, e volentieri si diletta nelle opera simili a quella ch'ella operò nel comporre del suo corpo.* „Und weil dieses Urteil eine der Kräfte unserer Seele ist, mit der sie, nach ihrem Wunsch, die Form des Körpers gebildet hat, den sie bewohnt; weswegen, wenn sie mit den Händen einen menschlichen Körper wiederzugeben hat, sie gern den Körper wiederholt, dessen erste Erfinderin sie war. Daher kommt es auch, dass, wer sich verliebt, sich willig in ihm ähnliche Sachen verlieben wird [...]. Die Seele, Herrin deines Körpers, ist diejenige, die dein eigentliches

Leonardo reflektiert *berufsbezogen* über die Seele des Malers und deren größten Fehler. Von sich selbst spricht er nicht, schon gar nicht von *seiner* Seele. Kemp hat Leonardos Argumentation prägnant zusammengefasst: (1) Die Seele gestaltet den Körper; (2) die Seele beurteilt resp. bildet ein Urteil; (3) das Urteil lenkt den schöpferischen Einfall („*invention*“).³⁵⁴ Aber das ist nicht alles. Leonardo gräbt tiefer:

Nachdem ich mehrfach über die Ursache dieses Defektes nachgedacht habe, scheint mir, es sei zu beurteilen, dass die Seele, die jeden Körper regiert und beherrscht, diejenige ist, die unser Urteil macht, bevor es unser eigenes Urteil sei.³⁵⁵

Die Seele bildet (oder fällt) unser Urteil *vor unserem eigenen Urteil*. Dieser Satz ist bislang nicht gewürdigt worden; Kemp und Summers geben ihn nicht wieder. Arasse zitiert ihn, aber in der deutschen Übersetzung wird der Sinn verfehlt.³⁵⁶ Die Seele, Herrscherin über unseren Körper und damit auch über den Kopf, „Behältnis des Herrn der Sinne“ (CA 327v), beurteilt etwas, *bevor* dieser ‚Herr der Sinne‘, der *senso comune*, sein Urteil abgeben kann. Das Unbewusste geht also dem Bewussten voraus.³⁵⁷ Dieses unbewusste Urteil ist so stark, dass es die Hände des Malers dazu bringt, sich selbst nachzubilden; seine Seele, die dieses Vor-Urteil abgegeben hat, ist sich sicher, dass dies die richtige Art sei, einen Menschen darzustellen, und wer es nicht so mache, begehe einen Fehler.³⁵⁸

Urteil macht, und sie ergötzt sich gern an Werken ähnlich denen, die sie beim Verfertigen ihres Körpers bewerkstelligt hat.“

354 S. Kemp 1976, 314f.

355 Tratt. 108, Urb. 44v, 1505–1510: *E avendo io più volte considerato la causa di tal difetto, mi pare che sia da giudicare che quell'anima che regge e governa ciascun corpo si è quella che fa il nostro giudizio inanti sia il proprio giudizio nostro.*

356 Arasse 2005, 481. Die deutsche Übersetzung bei Arasse von M. Herzfeld 1925 („[...] die Seele, die Meisterin deines Körpers, ist selbst mit deinem Urteil ein und dasselbe“) verfehlt das Vorher-Nachher, während Ludwig 1882, Bd. I, 159 zwar umständlich, sinngemäß jedoch richtig übersetzt („[...] dass die nämliche lebendige Seele, die jeden Körper lenkt und regiert, wohl dasjenige sei, was unser Urtheil (aus-) macht, ehe und bevor dieses zu unserem eigenen Urtheil wird“. Arasse weist auf Chastel 1959, 423 hin, der wiederum den Satz korrekt deutet („Cette inclination est la conséquence des mécanismes intimes de l'âme, cette puissance qui détermine le jugement avant qu'il soit notre jugement“).

357 Über Leonardos ambivalentes Verhältnis zum Unbewussten als Antriebskraft des Künstlers s. Arasse 2005, 481.

358 Tratt. 108, Urb. 44r–v, 1505–1510: *Del massimo difetto de' pittori [...] Et è di tanta potenza questo tal giudizio, ch'egli move le braccia al pittore e fagli replicare sé medesimo, parendo a essa anima che quello sia il vero modo di figurare l'omo, e chi non fa come lei faccia errore.*

„Wisse, dass du dieses Laster in höchstem Maße bekämpfen musst“, *sappi che questo vizio ti bisogna sommamente pugnare*, meint Leonardo weiter.³⁵⁹ Unbewusste Einflüsse muss man mit allen Mitteln ausschalten. Leonardo will offensichtlich hier von einem Einfluss der ‚göttlichen‘ (und deshalb undurchschaubaren) Seele nichts wissen. Eine solche Einstellung gegenüber irrationalen inneren Kräften entspräche wohl Leonardos ‚Distanziertheit‘.³⁶⁰ Das Urteil, der *giudizio*, sollte dem *sensu comune* vorbehalten bleiben, und das bleibt es auch, wenigstens außerhalb des *Libro della pittura*.

Davon abgesehen (und ohne auf das Unbewusste bei Freud einzugehen) erinnert die Aussage über das nachgeschaltete ‚eigentliche‘ Urteil an die moderne Neurophysiologie, die aufzeigt, dass es vorbewusst angebahnte Entscheidungen gibt; in radikaler Folgerung spricht sie deshalb dem Menschen einen ‚freien Willen‘ ab.³⁶¹ Von solchem Determinismus ist bei Leonardo keine Rede. Aber es ist verlockend, eine Parallele zu ziehen zwischen dem Gehirn, das elektrophysiologisch mit seinem Bereitschaftspotential eine bewusste Handlung vorwegnimmt, und der von Leonardo beschriebenen Seele, die bereits ein Urteil gefällt hat, bevor sich ihr Träger überlegen kann, wie seine bewusste Beurteilung ausfällt.

Daneben wird die Seele des Malers explizit (und nur im *Trattato?*) durch eine weitere Fähigkeit bereichert: die Vorstellungskraft, die *immaginazione*. Selbstverständlich braucht (und besitzt) ein Maler Vorstellungskraft bzw. Phantasie. So empfiehlt Leonardo ihm, eine Mauer mit unterschiedlich gefleckten oder farbigen Steinen anzuschauen; er könne darin Ähnlichkeiten zu Landschaften mit Bergen, Flüssen, Bäumen, Ebenen, Tälern und Hügeln in unterschiedlicher Ausführung erkennen, aber auch Schlachten, fremdartige Gesichter, Kleider und unendliche Dinge, „die du dir vorstellen wirst“, *che tu t’immaginerai*.³⁶² Von sich selbst gibt er (seltene Ausnahme!) preis, er habe es nützlich gefunden, nachts im Bett sich nochmals die Abrisse zuvor untersuchter Formen vorzustellen, *andare con la imaginativa*, was helfe, sie im Gedächtnis zu behalten.³⁶³

„Vom größten Mangel der Maler [...]. Und dieses ganze Urteil hat eine solche Macht, dass es dem Maler die Arme führt und ihn sich selbst wiederholen lässt, indem es dieser Seele scheint, es sei die wahre Art, einen Menschen zu gestalten, und wer es nicht so mache wie sie, begehe einen Irrtum.“

359 Tratt. 109, Libro A 28 (Pedretti 1964, 53), Urb. 45r, 1508–1510.

360 S. Wittkower /Wittkower 1989, 92. Mehr darüber in Kap. 6.

361 S. u. a. Libet 1985; Relativierung und neuere Literatur: Park u. a. 2020.

362 Tratt. 66, MS A 102v, Urb. 35v, um 1492.

363 Auf diesen Passus im Tratt. 67 wird im Abschnitt 5.2 genauer eingegangen (237f., mit dem ital. Text in Anm. 76).

Können solche inneren Vorstellungen das Sehen mit dem Auge ersetzen? Nein, sagt Leonardo, und er begründet es damit, dass die Vorstellungskraft nicht denselben physiologischen Weg durchläuft wie das Sehen. Die Vorstellungskraft sieht nicht mit derselben Vortrefflichkeit wie das Auge, *non vede la immaginazione cotal eccellenzia qual vede l'occhio*, weil, wie oben schon ausgeführt, die vom Auge aufgenommenen Abbilder erst zur *impressiva*, dann zum *senso comune* laufen und zuletzt im Gedächtnis gespeichert werden. Leonardo fährt fort: „Aber die Vorstellungskraft geht nicht aus diesem *senso comune* heraus, es sei denn, dass sie zum Gedächtnis geht, und dort endigt sie und stirbt, wenn die imaginierte Sache nicht von größter Vorzüglichkeit ist.“³⁶⁴

Das heißt, die Vorstellungskraft wirkt im *senso comune*, aber da ihre Bilder nicht vom Auge kommen und nicht die *impressiva*, den Rezeptor für Sinneseindrücke, durchlaufen haben, sind sie weniger vortrefflich – sie sind nur Vorstellungen, wie sie der Dichter entwickelt.³⁶⁵ Und eine solche Vorstellung ist wie ein Schatten, den ein Körper wirft.³⁶⁶ Der Maler hingegen sieht den Körper im Licht.³⁶⁷

In keinem Codex kommt die Seele so oft vor wie im *Codex Urbinas*. Dennoch haben Gemälde keine Seele, wie in Abschnitt 2.1 schon angemerkt wurde, obwohl sich in jedem gemalten Körper die Vollkommenheit seiner Teile schon in einem einzigen Anblick erweise.³⁶⁸ Ein Gemälde kann so naturgetreu sein wie möglich und die Szenerie auf einen Blick darstellen, es ist ohne eine Seele nicht wirklich lebendig. Auch hier gilt: Wenn Leonardo von der Seele spricht, meint er konkret etwas Lebendiges, einen biologischen Faktor und keinen metaphysischen Mechanismus, wie Luporini betont.³⁶⁹

364 Tratt. 15, Urb. 6r, 1500–1505: *Ma la immaginazione non esce fuori d'esso senso commune, se non in quanto essa va alla memoria, e lì si ferma e lì muore, se la cosa immaginata non è di molta eccellenzia.*

365 Faragos Behauptung, die *imaginatione* „sehe“ die vom Auge aufgenommenen Bilder bereits in der ‚spiegelartigen‘ (?) *impressiva* (Farago 1992, 301), steht im Widerspruch zu Leonardos Feststellung, die *immaginazione* verlasse den *senso comune* nicht oder allenfalls in die andere Richtung zum Gedächtnis, aus dem sie sich besondere Bilder holen kann.

366 S. Tratt. 2, Urb. 1v, 1500–1505.

367 Dies ist eines der wesentlichen Argumente Leonardos dafür, dass die Malerei der Dichtung überlegen sei. Es ist Teil des sog. *Paragone*, des Wettstreites zwischen Malerei, Bildhauerei und Dichtung, dem sich der *Trattato della pittura* über weite Strecken widmet, der aber hier nicht weiterverfolgt wird.

368 Tratt. 15, Urb. 6r–v, 1500–1505: *Nella qual pittura non manca altro che l'anima delle cose finte, ed in ciascun corpo è la integrità di quella parte che per un solo aspetto può dimostrarsi.* Die Übersetzungen unterscheiden sich deutlich, vgl. Farago 1996, 200f. und Kemp/Walker 1989, 28.

369 S. Luporini 1953, 62.

Historische und anatomisch-physiologische Grundlagen

In diesem dritten Kapitel werden der geistesgeschichtliche Hintergrund und die anatomisch-physiologischen Grundlagen von Leonardos *senso comune* und von seinem Seelensitz dargestellt. Nicht alles davon hat er gekannt oder in seinen Seelenbegriff einbezogen. Teile der folgenden Darlegung haben deshalb keinen direkten Bezug zu Leonardo, gehören aber zur Begriffsgeschichte des *sensus communis*. Wer sich mit Leonardos Vorstellung von der Seele beschäftigt, wird sich, wie schon erwähnt, mit diesem eminent wichtigen Begriff auseinandersetzen müssen.

3.1 Der *sensus communis*

Leonardos verschiedene Aspekte der Seele, die im zweiten Kapitel ausgebreitet wurden, verraten wenig über mögliche Strukturen oder funktionelle Zusammenhänge in seiner Seelenvorstellung. Bei der Besprechung der Malerseele (Kapitel 2.9) erschien wiederholt der Begriff des ‚*sensus communis*‘, von Leonardo meist als *senso comune* bezeichnet.¹ Was hat es damit auf sich?

Wir begegnen diesem Begriff bei Leonardo immer wieder, in den anatomischen Blättern (Windsor), im *Trattato della pittura*, im *Codex Atlanticus*. Er nimmt einen wichtigen (und im anatomischen Kontext buchstäblich zentralen) Platz in den Erforschungen Leonardos ein, die man ‚neurophysiologisch‘ nennen könnte (Wahrnehmung und Motorik).² Auch in den Argumenten, die Leonardo in seinem berühmten Beitrag zum *Paragone* für den Primat der Malerei anführt, spielt der *senso comune* eine wichtige Rolle. Zudem sind bei Leonardo die Seele und der *senso comune* eng benachbart und funktionell verbunden.

Es handelt sich somit um einen ganz zentralen Begriff, ohne den weder die Sinnesphysiologie noch die Seelenvorstellung bei Leonardo auskommen. Wie dieser *sensus communis* mit Aristoteles zusammenhängt, wie er im Mittelalter

1 So ist der mittlere Ventrikel in KP 104r/19127r mit *senso comune* beschriftet, im Weimar-Blatt mit *senso comune*. In den Texten überwiegt *comune*.

2 „[...] the idea of the *senso comune* occupies an extraordinarily important place in Leonardo's deliberations“ (Summers 1987, 71).

seine ursprüngliche Bedeutung verändert hat und wie er von Leonardo verwendet wurde, wird im Folgenden aufgezeigt.

3.1.1 *Wahrnehmung und ‚Gemeinsinn‘³ bei Aristoteles*

Wahrnehmung kann als „Gewahrwerden sinnlich vermittelter Gegebenheiten“⁴ bezeichnet werden. Diese sensorische Erfahrung der Welt ist gleichzeitig Aneignung von Wissen über die Welt. Es ist diese Art von Wahrnehmung, die Leonardo meint, wenn er schreibt: „Unsere ganze Erkenntnis fängt mit den Sinnen an“.⁵ Aristoteles hat dasselbe so ausgedrückt: „Und aus diesem Grund könnte man auch nicht, ohne irgendetwas wahrgenommen zu haben, irgendetwas lernen oder verstehen“.⁶ Diese Auffassung von Wahrnehmung steht in entschiedenem Gegensatz zu der von Platon.⁷ Leon Battista Alberti hat sie später für den Maler auf den Punkt gebracht: Was man nicht sehen könne, gehe den Maler nichts an, *Delle cose quali non possiamo vedere, neuno nega nulla apartenersene al pittore*.⁸

Einen ‚sensus communis‘, wie ihn das Mittelalter kennt, gibt es bei Aristoteles nicht. Seine Wahrnehmungslehre ist jedoch grundlegend um zu verstehen, welche Entwicklung dieser Begriff durchlaufen und welche Bedeutung er bei Leonardo gewonnen hat.⁹

3 Den lateinischen Begriff des *sensus communis* kann man mit „Gemeinsinn“ übersetzen (s. Hahmann 2016, 166 und 173–176). „Gemein“ stammt aus der indogermanischen Wurzel ‚mei-‘, die ‚tauschen, wechseln‘ bedeutet. „Gemein“ heisst also „mehreren abwechselnd zukommend“. Daraus entwickelten sich die Bedeutungen „allgemein; gemeinsam; gemeinschaftlich“ (*Der Große Duden*, Bd. 7 Etymologie, 1963, 209). Eine ausführliche Darstellung des *Sensus communis* in Antike und Mittelalter aus philosophiehistorischer Sicht findet sich bei Leinkauf 1995 und Dewender 1995b. Leider werden frühe Neuzeit/Renaissance nicht behandelt, in der Darstellung des ‚Sensus communis‘ klafft eine Lücke vom Ende des 14. bis zur Mitte des 16. Jh.

4 Busche 2004, Sp. 190 (‚Wahrnehmung‘, I. Antike).

5 *Ogni nostra cognizione precincia da sentimenti*, Trivulzio 20v. Lücke 1952, 23 übersetzt „Unser ganzes Wissen beruht auf Wahrnehmungen“; Kemp 2006, 111 schreibt „All our knowledge has its foundation in our sensations“. *Sentimento* meint in diesem Zitat ‚Sinn‘ (s. Jäger 1764), wird aber von Leonardo, neben der geläufigen Bedeutung von ‚Gefühl, Empfindung‘, auch im Sinne von Anregung, Impuls verwendet (siehe unten Abschnitt 4.3.2).

6 Aristot. an. 432a 7–9 (Übers. Corcilius 2017).

7 S. Busche 2004, Sp. 192f.

8 Alberti: *Della pittura* I, 2, Bätschmann/Gianfredda 2002, 66.

9 S. Herzberg 2021, (‚Wahrnehmung‘); Everson 1997; Busche 2004, Sp. 190–199 (‚Wahrnehmung‘, I. Antike).

Wahrnehmung (αἴσθησις, *aísthêsis*¹⁰, engl. perception) ist, neben der Fortbewegung, für Aristoteles das entscheidende Vermögen der Sinnesseele, die über der vegetativen Seele steht.¹¹ Die Fähigkeit zur Wahrnehmung unterscheidet Lebewesen (also Tiere und Menschen) von den Pflanzen. Wahrnehmung erfordert ein wahrgenommenes Objekt und ein wahrnehmendes Organ, das Sinnesorgan (also Auge, Ohr, etc.). Das Objekt wirkt auf das Sinnesorgan physikalisch und sinnesphysiologisch ein: Es sendet beispielsweise Farbe oder Schall durch ein Medium (Wasser, Luft) und „affiziert“ so Auge oder Ohr. Das Sinnesorgan „erleidet“ die Wahrnehmung; es realisiert („aktualisiert“) sein Vermögen zur Wahrnehmung. „Wahrnehmung ist das, was die wahrnehmbaren Formen ohne Materie aufzunehmen fähig ist [...] das Wahrnehmungsorgan aber ist primär das, in dem sich ein solches Vermögen befindet.“¹² Die Sinne nehmen die Form eines Objektes wahr, sie nehmen aber nicht das Objekt auf: „Der Stein ist ja nicht in der Seele, sondern dessen Form“.¹³ So ist Sehen ein ‚Erleiden‘, weil am Subjekt des Sehens (dem Sehenden) eine Veränderung stattfindet, nicht am gesehenen Objekt.¹⁴

Wie beim Sehen und beim Hören am deutlichsten erkennbar, beruht die aristotelische Wahrnehmung auf dem Immissionsprinzip: Die Objekte schicken Impulse (Strahlen, Wellen) über ein Medium (Luft, Wasser) zum spezifischen Wahrnehmungsorgan. Die meisten Vorsokratiker und auch Platon hatten noch die Emissionstheorie vertreten, nach der beim Sehen eine Art Sehstrahl zum Sehobjekt ausgesendet wird.¹⁵

-
- 10 Dieser griechische Begriff ist mehrdeutig: er umfasst die Aktivität der Wahrnehmung, den Wahrnehmungssinn mit seinen Anteilen und das Ergebnis (s. Hahmann 2016, 113, Anm. 13). Etwas anders Busche in Höffe 2005 (Aristoteles-Lexikon), 10.
- 11 Hier ist zu betonen, dass Nährseele, Sinneseele und Denkseele bei Aristoteles nicht getrennt sind wie die Seelenteile bei Platon, sondern aufeinander aufbauen und sich gegenseitig (hierarchisch) bedingen. Dass die ‚Sinneseele‘ weitere seelische Vermögen aufweist wie ‚Strebevermögen‘ (Begehren und Abneigung) und Regungen wie Furcht oder Hass (vgl. Höffe 2005, 508 [*psychê*: Busche]), ist für die weiteren Ausführungen (vorerst) nicht von Bedeutung.
- 12 Aristot. an. 424a 18–19; 25–26 (Übers. Corcilius 2017).
- 13 Aristot. an. 432a 1 (Übers. Corcilius 2017).
- 14 Vgl. πάσχειν, *paschein* – Erleiden (Jansen in Höffe 2005, 469). S. Aristot. an. 418a 5–6; 426b 34–35. Dass bei der Wahrnehmung das Sinnesorgan etwas ‚erleidet‘, schließt für die jüdische Theologie jegliche Sinnestätigkeit Gottes aus, s. Kaufmann 1884, 61f.
- 15 Eine Ausnahme bilden die Atomisten, s. Lindberg 1987, 18–21. Zur Send- und Empfangstheorie des Sehens (Extra-Intramission) s. Abschn. 4.1.2.1, insbes. die Anm. 46 auf 136f.

Jeder Einzelsinn kann nur das ihm Eigene erfassen, das „eigentlich“ Wahrnehmbare; wir können Farbe nur sehen, nicht hören und Töne nicht sehen.¹⁶ In dieser Hinsicht kann der einzelne Sinn nicht irren.¹⁷

Es gibt aber auch „gemeinsam Wahrnehmbares“, nämlich Wahrnehmungsgegenstände, die von mehreren Einzelsinnen / Sinnesorganen erfasst werden können: Bewegung, Stillstand, Gestalt, Ausdehnung, Anzahl und Einheit (*communia sensibilia*, englisch *common sensibles*).¹⁸ Sie sind „keiner einzigen Wahrnehmungsgattung eigentümlich, sondern allen gemeinsam. Denn sowohl für den Tastsinn gibt es eine wahrnehmbare Bewegung als auch für das Sehen.“¹⁹

Hier liegt die Keimzelle eines definatorischen und epistemologischen Problems, nämlich der Funktion und der Bedeutung des (erst später so bezeichneten) *sensus communis*. Am Anfang dieses Problems steht die Frage, ob es einen zusätzlichen Sinn (eine zusätzliche Wahrnehmungsgattung) für das „gemeinsam Wahrnehmbare“ gibt – „ein Problem, das das ganze Mittelalter hindurch umstritten bleibt“.²⁰

Aristoteles sagt eindeutig nein. Für ihn „kann es [auch] kein eigentümliches Wahrnehmungsorgan für die gemeinsamen Wahrnehmungsgegenstände geben“²¹, von diesen

16 „Unter ‚eigentlich‘ verstehe ich, was durch eine andere Wahrnehmungsgattung nicht wahrgenommen werden kann“ (Aristot. an. 418a 12). In der lateinischen Tradition wird dies später *propria sensibilia* genannt. Das Phänomen der Synästhesie war Aristoteles nicht bekannt. Die jüdische Bibelexegese im Mittelalter vertritt hingegen eine übergreifende Sinnestätigkeit (so kann ein Geruch gesehen werden, Gen. 27, 42), und zwar wegen der Verbindung der Sinne in den beiden Seitenkammern des Gehirns (Abraham Ibn Ezra, s. Kaufmann 1884, 67f.).

17 Im Wortsinn „Wahrnehmung“. Farbe oder Ton sind wahr, eine Täuschung ist für Aristoteles nicht möglich (s. Aristot. an. 418a 12–14).

18 Aristot. an. 425a 16. Zu Leonardos Deutung dieser Wahrnehmungsarten s. Abschnitt 5.4.

19 Aristot. an. 418a 17–20. Es gibt noch eine dritte Art der Wahrnehmung, bei der eine Eigenschaft ‚nebenbei‘ wahrgenommen wird – die blonde Haarfarbe wird ‚an sich‘ wahrgenommen, aber akzidentell (nebenbei) erkennen wir einen bestimmten blonden Menschen; oder wir sehen gelben Honig und erfassen dabei akzidentell (beiläufig neben dem Gesichtssinn) dessen Süße. Diese ‚akzidentelle‘ Wahrnehmungsweise ist für die Frage des ‚gemeinsamen Sinnes‘ jedoch nicht entscheidend.

20 Dewender 1995b, 634. Diese Frage sorgt auch heute noch für Verwirrung. So schreibt A. v. d. Lühe im Kapitel „Synästhesie“ (HWPh Bd. 10, 1998, Sp. 768–773), der Gemeinsinn bei Aristoteles „erfasst nicht nur die für mehrere Sinne wahrnehmbaren, gemeinsamen Eindrücke wie Bewegung, Ruhe, Zahl, Gestalt, Größe, Einheit, sondern nimmt auch die Wahrnehmungen der einzelnen Sinne auf [...]“. Sie unterstellt damit Aristoteles einen *sensus communis*, der sich erst Jahrhunderte später entwickelt hat.

21 Aristot. an. 425a 14f.

„haben wir jedoch bereits eine gemeinsame Wahrnehmung [...]. Die Wahrnehmungsgattungen nehmen die eigentümlichen Gegenstände der jeweils anderen auf akzidentelle Weise [nebenbei, beiläufig] wahr [...] insofern sie *eine* sind [eine Einheit bilden], wenn die Wahrnehmung zugleich stattfindet und denselben Gegenstand betrifft, z. B. dass die Galle bitter und gelb ist.“²²

Für diese gemeinsamen Eigenschaften des wahrgenommenen Gegenstandes gibt es also eine *einheitliche Wahrnehmung* (und nicht einen separaten sechsten Sinn), *aisthêsis koinê*²³. Sie bezeichnet die Fähigkeit der Einzelsinne, eine bestimmte Reihe von Merkmalen dieser Welt zu erfassen, die der gemeinsamen (und nicht der eigentümlichen, der speziellen) Eigenschaften. Die *aisthêsis koinê*, aus der später der *sensus communis* hervorgeht, ist also für Aristoteles nicht ein gemeinsamer (und auch kein zusätzlicher) *Sinn*, sondern eine *Fähigkeit* der Perzeption, die allen Sinnen gemeinsam ist.²⁴ Das ist nicht zu verwechseln mit dem Herzen als dem ‚obersten Organ der Wahrnehmung‘.²⁵ Wenn Aristoteles schreibt: „Deshalb haben die einzelnen Sinnesorgane ein gemeinsames Sinnesorgan, in dem die Sinne sich in ihrer Umsetzung treffen [...]“²⁶, heißt das nicht, dass die ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ im Herzen liegt. Aristoteles verwendet in den zitierten Passagen stets das Wort *aisthêtêrion*, wörtlich ‚Wahrnehmungswerkzeug‘, einfacher: *Sinnesorgan*. An keiner Stelle in *De anima* oder in den *Parva naturalia* legt er die ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ ins Herz, aber alle Sinneswahrnehmungen erreichen letztlich mit dem Blut das Herz als oberste *organische* Instanz der Sinne.²⁷

22 Aristot. an. 425a 27–425b 2.

23 Aristot. an. 425a 28: „Von den gemeinsamen Wahrnehmungsgegenständen haben wir jedoch bereits eine gemeinsame Wahrnehmung“ (Übers. Corcilius 2017), s. unten Anm. 68.

24 Zum Problem der Übersetzung von *aisthêsis* (‚Wahrnehmungsakt‘, Busche in Höffe 2005) mit ‚Sinn‘ siehe unten 79f. Gregoric behandelt in *Aristotle on the Common Sense* (2007) die Passage ‚De Anima III.1 425a 27‘ in einem eigenen Kapitel (69–82). Auf dem Schutzumschlag dieses Buches ist übrigens Leonardos halbschematische Zeichnung eines Schnittes durch den Schädel und durch drei runde Hirnkammern abgebildet (KP 32r/12603r), ohne dass im Text ein Bezug dazu hergestellt wird.

25 Aristot. somn. 455a 22, 456a 22. Vgl. Gregoric 2007, 47–49.

26 Aristot. iuv. 467b 28–30.

27 Das widerspricht Busche, der explizit das ‚gemeinsame Wahrnehmungsvermögen‘ als „Zentralsensorium“ interpretiert und dieses im Herzen lokalisiert (Busche 2001, 43; ders. 2003, 23; ders. in Höffe 2005, 11). Wenn Aristoteles schreibt: „Das oberste Organ der Sinnesvermögen liegt im Herz; denn hier muss das gemeinsame Sinnesorgan aller Sinnesorgane liegen“ (De iuv. 469a 10–12), meint er, das Herz sei das gemeinsame und oberste Organ auch der Sinne (das *hegemonikon*). Man mag einwenden, im ‚obersten Sinnesorgan‘ sei auch das gemeinsame Wahrnehmungsvermögen enthalten und somit im Herzen zu suchen, aber dafür findet sich keine Bestätigung bei Aristoteles; er hat diese übergreifende Fähigkeit nie als Organ und auch nicht als ‚Zentralsensorium‘ bezeichnet.

Eine solche übergreifende Fähigkeit der fünf Einzelsinne, deren Wahrnehmung auch zwei oder mehr Sinne umfassen kann oder die sich selbst wahrnehmen können (wozu die Aktivität eines einzelnen Sinnes nicht genügt), stellt für Gregoric eine Erweiterung der perzeptuellen Kapazität der Seele dar. Sie schließt die Imagination nicht ein; erst perzeptuelle und imaginative Kapazität zusammen bilden die gesamte sensorische Kapazität der Seele.²⁸ Dieser konzeptuellen Aufteilung nach erkennen die einzelnen Sinne die ihnen ‚eigentümlichen‘ Wahrnehmungen separat; in ihrem Zusammenwirken erfassen sie die ‚gemeinsamen‘ Wahrnehmungen und erweitern so die seelische Wahrnehmungskapazität aus sich heraus. Schaltet sich die imaginative Kapazität dazu, erreicht die sensorische Kapazität der Seele ihre volle Wirkung (und nicht-rationale Lebewesen erreichen den Gipfel ihrer ‚intelligenten‘ Fähigkeiten²⁹).

Hahmann fasst zusammen, es gebe bei Aristoteles einen Sinn, der zwischen den ‚eigentümlichen‘ *Wahrnehmunggehalten* der einzelnen Sinne unterscheiden könne (gelb für süßen Honig und bittere Galle), indem er die Leistungen der einzelnen Sinne zusammenführe.³⁰ Der scheinbare Widerspruch zwischen *unterscheiden* und *zusammenführen* erklärt sich dadurch, dass Wahrnehmungssinne (in diesem Beispiel Gesichts- und Geschmackssinn) auf der einen Seite gemeinsam operieren und auf der anderen Seite in einem gemeinschaftlichen Sinn zusammengeführt werden. Diese beiden Begriffe charakterisieren den *sensus communis* sehr gut. Nur dank ihm kann man das Süße vom Gelben unterscheiden.³¹

Was philosophiegeschichtlich verfrüht bei Aristoteles als *sensus communis* bezeichnet wird, seine *aisthêsis koinê*, bedeutet eine höhergradige Wahrnehmungskraft, die aus der Einheit der Wahrnehmungsfähigkeit aller Sinne entsteht. Sie ermöglicht die gleichzeitige Wahrnehmung von zwei oder mehr eigentümlichen Objekten, heterogenen wie ‚weiß‘ und ‚süß‘ ebenso wie

Eindeutig Everson 1997, 156, Anm. 29: „Aristotle does talk of the heart as a ‚common organ‘ [...] but this is because the organ is common to the other organs and not because it is the organ of the common sense“. Vgl. Gregoric 2007, 47f.

28 Gregoric 2007, 52–61. Nach Gregoric sind akzidentelle Wahrnehmungen der Einzelsinne erst aufgrund der vollen sensorischen Kapazität der Seele möglich, sie sind also nicht eine weitere Fähigkeit des *sensus communis* (200f.). Vgl. Busche 2003, 29–31; Herzberg 2021, 447f.

29 Gregoric 2007, 94f., Anm. 28 zählt eine Reihe von Beispielen auf.

30 S. Hahmann 2016, 166f.

31 Unterscheidung, Beurteilung und Urteil als Fähigkeiten des *sensus communis*, auch bei Leonardo, werden im Abschnitt 5.4 nochmals besprochen.

homogenen (zwei oder mehr verschiedene Farben).³² Zudem sorgt die *aisthêsis koinê*, der spätere *sensus communis*, für die simultane Wahrnehmung und ebenso für die Selbstwahrnehmung: Sie befähigt uns wahrzunehmen, dass wir sehen und hören oder eben nicht. Zudem integriert und überwacht sie die Einzelsinne, kontrolliert ihren Funktionszustand (Wachheit/Schlaf) und registriert ihre Aktivität (Unterfunktion eines Sinnes).³³

Gregoric glaubt, der *sensus communis* bei Aristoteles entspreche der oben erwähnten sensorischen Gesamtkapazität der Seele, nämlich der Kombination von Perzeption und Imagination. Die historisch entstandene Begrenzung dieses Sinnes auf die Perzeption nötigt ihn jedoch, den ‚common sense‘ bei Aristoteles auf die durch das Zusammenwirken der Einzelsinne erweiterte Wahrnehmungskapazität einzuschränken.³⁴

Für Gregoric, wie auch für Busche, ist der *sensus communis* im Sinne von Aristoteles *kein separater Sinn*, weil ihm das entsprechende Organ fehlt, und auch kein Teil der rationalen Seele, weil die erwähnten Funktionen den Tieren ebenso eignen wie den Menschen. Busche stellt aber bereits eine Verbindung zur späteren Entwicklung des *sensus communis* her, indem er ihn mit einem „inneren Sensorium“ gleichsetzt, das von Augustinus innerer Sinn (*sensus interior*) genannt wird.³⁵

3.1.2 *Wahrnehmung und sensus communis im Gefolge des Aristoteles*

Zu den wichtigsten Vorbildern und Quellen von Leonardos Anatomie zählt Galen. Die Sinnesphysiologie des Claudius Galenus (130–216/17) ist eine Mischung aus aristotelischen und platonischen Elementen. Galen übernimmt von Aristoteles die fünf äußeren Sinne und die Emissionstheorie des Sehens, folgt aber Platon in dessen Dreiteilung der Seele und sieht das Gehirn, von dem alle Nerven ausgehen bzw. in das alle Nerven münden, als Zentralorgan (*hegemonikon*) an, nicht das Herz.³⁶ Das führt zu teils sarkastischer Kritik an Aristoteles und dessen neuroanatomischen Kenntnissen.³⁷

32 In Kap. III.1. („Simultaneous Perception and Cross-modal Binding“, 129–144) zeigt Gregoric, wie Aristoteles auf seine Weise das bis heute bestehende ‚binding problem‘, also die Schwierigkeit, solche parallelen Leistungen des Gehirns neurophysiologisch zu erklären, angeht. Siehe dazu u. a. Herzog 2008.

33 S. Gregoric 2007, 207–210.

34 S. die Zusammenfassung bei Gregoric („Conclusion“, 202–214), hier 206.

35 Busche 2001, 44–57, hier 42. Zum problematischen Vergleich zwischen dem inneren Sinn von Augustinus und dem *sensus communis* s. unten 86–87, bes. Anm. 58 u. 63.

36 Vgl. Moraux 1984, 749–751.

37 Vgl. Galen: *De usu partium*, VIII, 3–4, May 1968, 389–395.

Hat Leonardo den *sensus communis* von Galen übernommen? Schon 1935 hat Wolfson festgehalten, dass Galen einen *sensus communis* nicht erwähnt habe.³⁸ Siegel dagegen bespricht ausführlich einen vermeintlichen *sensus communis* bei Galen.³⁹ Er liest Galen anfänglich korrekt, wenn er die gemeinsame Wahrnehmung bzw. das primäre Wahrnehmungsorgan mit dem Gehirn identifiziert.⁴⁰ Er empfiehlt sogar, *koinê aisthêsis* nicht mit ‚common sense‘, sondern mit ‚common seat of sense perception‘ zu übersetzen.⁴¹ Trotzdem behält Siegel den Terminus *sensus communis* bei und behauptet, schon Aristoteles habe diesen mit dem ‚reasoning mind‘, dem denkenden Verstand, gleichgesetzt, ebenso mit ‚the ruling power of the soul‘; das immerhin habe Galen in Frage gestellt. Schließlich wird der ‚common sense‘ bei Siegel mit der gemeinsamen Wahrnehmung und dem *hegemonikon* gleichgesetzt. Nicht nur die terminologische Verwirrung, auch die inhaltlichen Fehler sind an dieser Stelle so erheblich, dass sich schon Rocca von Siegels Darstellung distanziert hat.⁴²

In ähnlicher Weise verwechselt Frampton das „oberste Organ der Wahrnehmung“⁴³ mit dem *sensus communis*.⁴⁴ Zum einen ist bei Aristoteles dieses Organ das Herz; zum anderen ist der aristotelische ‚sensus communis‘ kein Organ. Aristoteles’ Definition für das Herz als „gemeinsames Sinnesorgan, in dem die tätigen Sinne notwendig zusammentreffen“⁴⁵, würde bei Galen nämlich das Gehirn bezeichnen. Frampton postuliert zudem, das aristotelische Konzept des *sensus communis* sei von Galen übernommen worden.⁴⁶ Abgesehen davon, dass Frampton den *sensus communis* bei Aristoteles

38 S. Wolfson 1935, 72 und 98.

39 S. Siegel 1973, 137–142.

40 Siegel 1973, 134; s. Galen: *PHP*, Lib. VII, Cap. 8, Kühn 1823, Bd. V, 644; De Lacy 1980, 476f, 2–3.

41 Siegel 1973, 137, Anm. 79.

42 S. Rocca 2003, xix.

43 Aristot. iuv. 469a 10–13; ebenso Aristot. somn. 456a 22.

44 Frampton 2018, 253. In Anm. 94. weist Frampton zwar auf die einschlägigen Passagen bei Aristoteles hin (s. oben die Anm. 25, 38 und 43), behauptet aber, sie würden dessen „concept of the *sensus communis*“ beschreiben.

45 Aristot. iuv. 467b 28–30, ebenso Aristot. somn. 455a 34–35.

46 Frampton 2018, 253, weiterhin Anm. 94 mit Hinweis auf Galen *PHP* VII.8 wohl deshalb, weil Kühn an dieser Stelle *koinê aisthêsis* mit *communis sensus* übersetzt: *Porro principium ipsorum sive communem sensum* (s. folg. Anm. 47), *sive princeps sensorium nuncupare volens*, Kühn 1823 Bd. V, 64; vgl. De Lacy Bd. 2, 1980, 477: „and it will make no difference whether you chose to designate the ruling part itself as common perception or that which first perceives.“ Das ist wohl kein Beweis für eine Übernahme des *sensus communis* durch Galen, wie schon Wolfson 1935 festgehalten hat (s. oben, Anm. 38).

fehlinterpretiert, hat Galen kein solches Konzept, weil er den *sensus communis* als zusätzlichen Sinn nicht kennt.

Leinkauf stellt richtigerweise fest, Galen habe keine *koinê aisthêsis*⁴⁷, keine aristotelische ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ eingeführt, sondern eine *koinê dynamis*, eine gemeinsame (oder umfassende) Kraft⁴⁸, „ein in allen Sinnen wirkendes, diese mit dem Zentralorgan vermittelndes Vermögen [...] als eine Einheit vom leitenden Seelenteil bis zu den einzelnen Organen“,⁴⁹ deren Effektor Galens Pneuma darstellt. Damit ist kein *sensus communis* gemeint. Der von Leinkauf diskutierte Fachterminus *syndiagnôskein*⁵⁰ bezeichnet bei Galen die Tatsache, dass ein Sinnesvermögen in seiner spezifischen Aktivität auch die ‚gemeinsamen Gegenstände‘ erfasst.⁵¹ Allerdings hat Galen nur dem Sehsinn (gelegentlich auch dem Tastsinn) die Fähigkeit zugebilligt, solche *communia sensibilia* wie Größe, Gestalt, Stellung und Entfernung zu erkennen, zugleich mit seiner genuinen Tätigkeit, Farben wahrzunehmen. Das ‚gemeinsame Unterscheiden‘ bezieht sich also nicht auf alle Sinne und kann deshalb nicht mit einem *sensus communis* verglichen werden.⁵²

Auch Leonardos zehn *discorsi* oder *ornamenti*, eine Mischung aus speziellen Sehaspekten und aristotelischen ‚gemeinsamen Gegenständen‘, werden sämtlich vom Auge erfasst.⁵³ Bei Leonardo werden diese visuellen Wahrnehmungen der *imprensiva* und von dieser aus dem *senso comune* zugeleitet – aber das ist ein ganz anderes Verständnis vom *sensus communis*.

Von Galen hat Leonardo seinen Begriff eines *senso comune* also nicht übernehmen können. Wie aber hat sich dieser Terminus nach Galen weiterentwickelt?

Dass der *sensus communis* bereits Ende des 4. Jahrhunderts im weit verbreiteten Traktat des Nemesius *De natura hominis*⁵⁴ als ein psychisches Vermögen (engl. faculty) erscheine, ist eine andere Fehlinterpretation von Michael

47 S. Galen: *PHP*, Lib. VII, Cap. 8; Kühn 1823, Bd. V, 644 übersetzt lat. *communis sensus*.

48 S. Galen: *PHP*, Lib. VII, Cap. 6 (Kühn 1823, Bd. V, 633; De Lacy 1980, 466, 22–24). Galen bezieht sich dabei auf Platon (*Theaitetos* 185).

49 Leinkauf 1995, 628.

50 *συνδιαγνώσκειν*, ‚zusammen mit/gemeinsam unterscheiden‘, s. Galen: *PHP*, Lib. VII, Cap. 5 (Kühn 1823, Bd. V, 625f.; De Lacy 1980 460, 35–38).

51 S. Leinkauf 1995, 628.

52 Auch Moraux 1984, 761 weist darauf hin, dass Galen den Ausdruck *koina aisthêta* deshalb nicht verwendet, weil er die gemeinsamen Wahrnehmungen fast ausschließlich dem Sehen zuschreibt.

53 Es sind dies: Licht, Schatten, Farbe, Körper, Gestalt, Lage/Stellung, Entfernung, Nähe, Bewegung, Ruhe. Sie werden im Abschnitt 5.4 vertieft besprochen.

54 *Peri physeôs anthrôpou*, erst im 11. Jh. ins Lateinische übersetzt.

Frampton.⁵⁵ Nemesius erwähnt keinen ‚gemeinsamen Sinn‘, *koinon aisthêtêrion*, sondern spricht von fünf Sinnesorganen, aber *einer* Wahrnehmung (oder *einem* Wahrnehmungsakt) der Seele. Auch die lateinische Übersetzung von Alfanus⁵⁶ verwendet an dieser Stelle nicht den Begriff des *sensus communis*.⁵⁷ Framptons Aussage, Nemesius habe die wesentlichen psychischen Funktionen in die verschiedenen Ventrikel verlegt, ist zwar korrekt, falsch ist aber, dass der *sensus communis* bereits dazugehört habe.

Der schon erwähnte Augustinus geht von den aristotelischen Kriterien der Sinneswahrnehmung aus. Da man mit einem der Einzelsinne allein aber nicht unterscheiden könne, was die fünf Sinne insgesamt wahrnehmen (also ‚eigentlich‘ und ‚gemeinsam‘ Wahrnehmbares, *propria* und *communis*), müsse es dafür einen übergeordneten Sinn geben, der inwendig in der Seele liege (*in ipsa intus anima*). Er nennt ihn deshalb *sensus interior*, „innerer Sinn“.⁵⁸ Dieser Sinn registriert nicht nur, was ihm die Einzelsinne übermitteln, sondern er

55 Frampton 2008, 253 und 323. Nemesius ist der eigentliche Begründer der sog. Zellenlehre (*cell doctrine*), die seelische Funktionen in den Hirnkammern lokalisiert. Siehe dazu Abschnitt 4.2.1.

56 1058–1085, Erzbischof von Salerno, erster Übersetzer von Nemesius.

57 Alfanus (*Nem. Prem. Phys.* 6 §§ 4–5, 73,15–20, hg. v. Burkhard, Leipzig 1917, zit. n. Frampton 2008, 322) übersetzt *sensus autem sunt quinque, sensibilitas vero una, animalis quidem* – also „eine seelische Empfindung“, kein *sensus communis*. Sharples/van der Eijk 2008, 102 übersetzen „There are five sense-organs but one sense, that of the soul“. Für ‚sense-organs‘ steht bei Nemesius *aisthêtêrion*; für ‚sense‘ *aisthêsis hê psychikê*, also seelische Wahrnehmung. Daraus kann m. E. kein *sensus communis* (im Sinne von Aristoteles und seinen Kommentatoren, andere Quellen gab es für Nemesius nicht) konstruiert werden.

58 Augustinus: *De libero arbitrio* II, 27. Eine zusammenfassende Darstellung des „sensus interior“ bei Augustinus gibt Leinkauf 1995, Sp. 627f. Leinkauf weist explizit darauf hin, dass es bei Augustinus keinen lateinisch äquivalenten Begriff zu *koinê aisthêsis* gibt. Nach Wolfson 1935, 71 verwendet Augustinus den ‚interior sensus‘ synonym zum *sensus communis* bei Aristoteles. Das kann nur in einem übertragenen Sinn gemeint sein. Es ist schwierig zu sehen, wie Augustinus einen solchen Vergleich hätte anstellen können. Ziemlich sicher hat er *Peri psychês* von Aristoteles nicht gelesen. Augustinus selbst gibt zwar an, mit etwa 20 Jahren Aristoteles „Von den zehn Kategorien“ studiert zu haben (*Confessiones* IV, 28), aber er tat sich mit Aristoteles und dem Griechischen schwer (s. Schindler 1979, 647 mit Literaturangaben; ähnlich Gewehr 1975, 45f.). Laut Altaner 1967 hat Augustinus „nachweislich keine einzige Schrift der griechischen Antike weder aus dem Bereich der Philosophie [...] noch der Dichtung [...] noch der Geschichte oder Rhetorik [...] im griechischen Original gelesen und studiert“ (148 mit Literaturangaben). Die Aristoteles-Kommentare waren ebenso griechisch geschrieben wie die Doxographien, z. B. Aëtius. Die lateinische Rezeption des Begriffes war inhaltlich eine ganz andere (Leinkauf 1995, 629–631, Anm. 77–79 und 36). *Peri psychês* wurde erst 800 Jahre nach Augustinus ins Lateinische übersetzt, s. unten Anm. 67.

nimmt auch deren Aktivität wahr, ist also Garant der Selbstwahrnehmung.⁵⁹ Augustinus hat diesen inneren Sinn allerdings nicht in das Gehirn gelegt; als innerseelisches Vermögen ist er ubiquitär im Körper vorhanden.

Dieser innere Sinn vermittelt jedoch kein eigentliches Wissen, *pervenire ad scientiam non potest*, denn er eignet auch den Tieren. Er ist also nicht gleichbedeutend mit der Vernunft, obwohl er „eine Art Lenker und Richter ist“.⁶⁰ Er fällt gefühlsmäßige Urteile in einer „vor-rationalen Seinsform“⁶¹, mithin in der Sinnesseele. Gleichwohl steht er ‚im Dienste der Vernunft‘ (*ministerium rationis*). Diese *ratio*, die Vernunft, die sich selbst erkennt, ist nichts anderes als die den anderen ‚Dienern‘ machtvoll überlegene (*praepotentiam esse*) rationale Seele.⁶² Kennzeichnend für die Wahrnehmungslehre des Augustinus ist nämlich, dass die Seele eigenständig, aktiv auf die Sinnesindrücke reagiert, „denn nicht der Körper nimmt wahr, sondern die Seele durch den Körper“.⁶³ Bei Augustinus lässt die Geistseele „ihre Aufmerksamkeit bei einem Sinnesreiz verweilen. Sie erfasst ihn als für sich zu- oder abträglich“, formuliert Wienbruch.⁶⁴

Mit der Einführung eines inneren Sinnes hat Augustinus die spätere Ausbildung der ‚inner senses‘ inhaltlich vorgebahnt, ebenso die Integration des *sensus communis* durch Avicenna in dessen fünf innere Sinne. Die Aufwertung des *sensus communis* zu einer übergeordneten Instanz, die, wie es bei Leonardo der Fall ist, in enger Beziehung zur Seele steht, hat eine inhaltliche Wurzel bei Augustinus⁶⁵ – und eine sprachliche Wurzel im Lateinischen. Wie Wolfson anmerkt, wurde bei den Übersetzungen aus dem Arabischen ins Lateinische der arabische Ausdruck für den Gemeinsinn, eine wörtliche Übersetzung des Griechischen *koinòn aisthêtêrion*, ausnahmslos mit *sensus communis* übersetzt.⁶⁶ Auch die späteren Übersetzungen aus dem Griechischen ins Lateinische verwendeten konsequent für *aisthêsis* das Wort *sensus*.⁶⁷ ‚Sensus‘ führt, ebenso

59 S. Leinkauf 1995, 627. Vgl. Wolfson 1935, 71, Anm. 52.

60 Augustinus: *De libero arbitrio* II, 48. Vgl. Summers 1987, 95.

61 Leinkauf 1995, 627.

62 S. Augustinus: *De libero arbitrio* II, 35–50.

63 Augustinus: *De genesi ad litteram* XII, 24, zit. n. Dewender 2004, 197 (‚Wahrnehmung‘). Das ist grundsätzlich ein aristotelischer Gedanke (vgl. Aristot. *sens.* 436b 7–9), aber bei Augustinus „kommt die Sinneswahrnehmung allein durch die aktive Tätigkeit der Seele zustande“, Dewender 2004, 197.

64 Wienbruch 1989, 42–54, hier 47f.

65 Vgl. Wolfson 1935, 71. Wolfson konnte den Gebrauch des Terminus „innere Sinne“ vor Augustinus nicht nachweisen, s. seine Anm. 12.

66 S. Wolfson 1935, 115.

67 Die früheste Übersetzung von *Peri psychês*, *De anima*, hat Jakob von Venedig in der ersten Hälfte des 12. Jh. vorgelegt; diejenige von Wilhelm von Moerbeke um 1260 blieb die führende, s. Cranz 2006, 360.

wie ‚Sinn‘, zur Physiologie der fünf bekannten Sinne, die ja die Grundlage der Wahrnehmung bilden.⁶⁸ Folgerichtig wird aus der gemeinsamen Wahrnehmung als übergreifender Fähigkeit, als ‚shared ability‘⁶⁹, der gemeinsame Sinn: der *sensus communis*. Vielen Autoren ist nicht bewusst, dass die ursprüngliche Bedeutung des aristotelischen Begriffes *aisthêsis koinê* verfehlt wird, wenn sie in vereinfachender Weise beide Begriffe gleichsetzen.⁷⁰

Diesen *sensus* nur funktional als gemeinsame Fähigkeit aufzufassen und von den fünf Sinnen abzugrenzen, ist schon sprachlich schwierig, und diese Schwierigkeit hat mit dazu beigetragen, den *sensus communis* als ‚eigentlichen Sinn‘ aufzufassen (und aufzuwerten). Aufgrund von übergreifenden Funktionen, die Aristoteles ihm zugeteilt hat, konnte daraus fast nur ein übergeordneter Sinn resultieren, zumal er nicht ein sechster Sinn neben den andern werden konnte.

3.1.3 *Der sensus communis und die ‚inneren Sinne‘ im Mittelalter*

Auch wenn Augustinus „Lehre von der sinnlichen Erfahrung“⁷¹ erheblichen Einfluss hatte, wird die Wahrnehmungspsychologie des Mittelalters allgemein (und die Entwicklung des *sensus communis* im Besonderen) durch die arabischen Naturphilosophen geprägt. So hat Avicenna dem *sensus communis* über das Mittelalter hinaus seine bleibende Gestalt und Funktion zugewiesen, indem er ihn erstmals unter die ‚inneren Sinne‘ einreihete.⁷² Auch sonst ist Avicenna, abgesehen von Aristoteles, die einflussreichste Quelle für die Lehre von den seelischen Vermögen⁷³ sowohl in der arabischen wie in der lateinischen Welt.⁷⁴ Was hat es mit diesen ‚inneren Sinnen‘ auf sich?

68 Den Satz *tôn de koinôn ede echomen aisthêsin koinên* übersetzt Gigon mit: „Von diesen gemeinsamen Sinneswahrnehmungen haben wir dagegen eine *gemeinsame Wahrnehmung*“ (1950, 320). Ähnlich Corcilus: „Von den gemeinsamen Wahrnehmungsgegenständen haben wir jedoch bereits eine *gemeinsame Wahrnehmung*“ (2017, 155; s. oben Anm. 23), während Krapinger übersetzt „Für die gemeinsamen Eigenschaften der Wahrnehmung haben wir schon einen *gemeinsamen Sinn*“ (2011, 129; meine Hervorh.). Die ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ wird bei Krapinger bereits zu einem ‚gemeinsamen Sinn‘.

69 Gregoric 2007, 203.

70 So schreibt z. B. Green: „The *sensus communis* or ‚common sense‘ (as Aristotle used the phrase)“ (Green 2003, 131; meine Hervorh.).

71 Wienbruch 1989, Überschrift 3. Kapitel.

72 „The first to specifically include common sense in his classification of the internal senses is Avicenna“, Wolfson 1935, 95.

73 S. Hasse 2011, 306; Kaukua 2017, 138.

74 Was Leonardo von Avicenna kannte und wie bzw. durch wen er dazu gekommen sein kann, wird in Abschnitt 5.1 genauer behandelt.

Während die äußeren Sinne für die Aufnahme von Sinneseindrücken zuständig sind, werden ihre Verarbeitung und Speicherung von post-sensorischen psychischen Vermögen bzw. Fähigkeiten (*Fakultäten*⁷⁵) übernommen. Abb. 4 zeigt ein mittelalterliches Schema der Seeleneinteilung. Die inneren Sinne gehören zum Wahrnehmungsvermögen der sensitiven Seele. Sie liegen, anders als die äußeren Sinne, *im* Gehirn und operieren ohne körperliche (Sinnes-)Organe.⁷⁶ Wie Wolfson betont, hat schon Aristoteles drei solche postsensorische Vermögen beschrieben, nämlich Vorstellung (*phantastikon*), Denkvermögen (*dianoëtikon*) und Gedächtnis (*mnêmoneutikon* oder *mnêmê*).⁷⁷ Galen hat sie übernommen und damit die Grundlage für ihre spätere Verteilung auf die drei Hirnkammern gelegt.

Die inneren Sinne kann man insgesamt als Erkenntnisvermögen zwischen äußerer Sinneswahrnehmung und der intellektuellen Seele auffassen.⁷⁸ Als Teil der sensitiven Seele sind diese Sinne auch bei Tieren vorhanden. Theorie und Funktion dieser inneren Fähigkeiten könnte man als „Fakultäten- bzw. Vermögenspsychologie“ bezeichnen.⁷⁹ Die Verarbeitung der Sinneseindrücke verläuft dabei in einer zunehmenden Abstraktion von der Form des wahrgenommenen Gegenstandes über seine Bedeutung und Beurteilung bis hin zur Speicherung im Gedächtnis.⁸⁰ Mit dieser von Avicenna ausgehenden Entwicklung wird der *sensus communis* von einer gemeinsamen Fähigkeit der äußeren Sinne schließlich zu einem inneren Sinn, ja sogar zu deren ‚König‘.⁸¹

75 Wird im Allgemeinen mit „Vermögen“ eingedeutscht, bedeutet aber auch „Fähigkeit“ oder „Befähigung“. In der angloamerikanischen Literatur ist ‚faculty‘ ein feststehender Begriff, nicht etwa ‚capacity‘ oder ‚ability‘. Eine lesenswerte Einführung dazu gibt Perler 2015, 3–18. S. auch Hasse 2010.

76 S. Wolfson 1935, 70.

77 S. Wolfson 1935, 71f. Das ist insofern korrekt, als Aristoteles diese Begriffe an den von Wolfson angegebenen Stellen in *De anima* ausführlich behandelt. Allerdings erscheint davon nur *dianoëtikon* in seinen beiden Aufzählungen der Seelenvermögen, die konstitutiv für Lebewesen sind (Aristot. an. 413b 12–13 und 414a 32–33: Ernährungs-, Wahrnehmungs- und Denkvermögen sowie Ortsbewegung). Vgl. Corcilius 2015, 39f.

78 S. Kärkkäinen 2011, 564; Busche 2001, 43.

79 Nach Hasse 2013, 389. Der Terminus „Fakultätenpsychologie“, englisch ‚faculty psychology‘, bezeichnet die psychologische Theorie der *facultates*, der Vermögen und Kräfte der Seele, teilweise auch *potentiae* oder *vires* genannt, s. Klemm 2013, 68f. Der entsprechende Terminus ‚Vermögenspsychologie‘ wird in Sachs-Hombach 2001, Sp. 728–771, erläutert.

80 Vgl. Kaukua 2017, 141.

81 Ein Vergleich, den Duns Scotus gezogen hat, s. Dewender 1995b, 637.

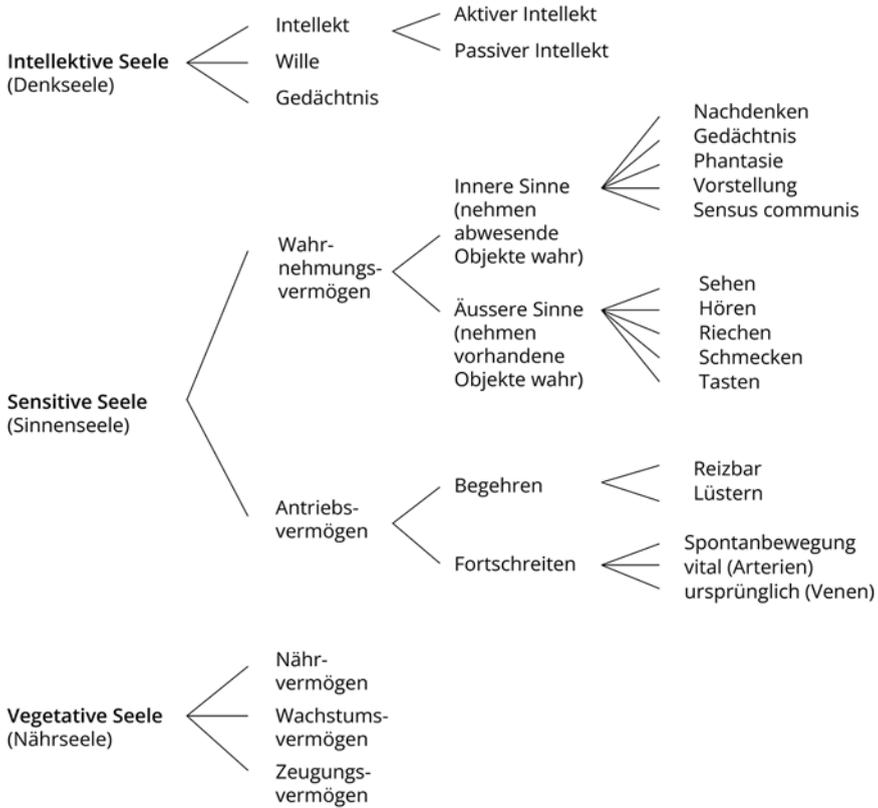


Abb. 4 Die Einteilung der Seelen und ihrer Vermögen. Eine solche tabellarische Darstellung der Fakultätenpsychologie war im 14. und 15. Jh. gebräuchlich (Übers. aus K. Park 1988, 466f., Fig. 1; die Vermögen der vegetativen Seele sind hier nicht weiter unterteilt).

Avicenna (Ibn Sinā⁸², 980–1037) schuf eine Theorie der Wahrnehmung, welche die Verarbeitung der Sinneseindrücke überzeugend und im Detail darlegt. Er hat die Wahrnehmung unterteilt in eine äußerliche (die der bekannten fünf Sinne) und eine innerliche aus Gemein Sinn, Einbildungs- und Urteilskraft sowie Gedächtnis.⁸³ So konnte er die Wahrnehmung in einen Gesamtablauf integrieren. Avicenna hat zudem zwischen sinnlich wahrnehmbaren Formen

82 Sein wirklicher Name ist Abū Ali al-Husain ibn Abd Allāh ibn Sīnā. Praktisch alle von mir konsultierten und zitierten Werke verwenden jedoch den Namen Avicenna, z. B. Avicenna: *Liber de anima* (Van Riet) oder *Avicenna in Renaissance Italy* (Siraisi). Deshalb schreibe ich für Ibn Sīnā durchwegs den latinisierten (oder verballhornten) Namen Avicenna.

83 S. Jütte 2000, 57.

und deren Bedeutung (den ‚Intentionen‘) unterschieden, für die unterschiedliche Vermögen (Fakultäten) erforderlich sind. Dies gilt sowohl für aktive und passive Bezugnahmen auf ein Objekt als auch für aufnehmende und bewahrende Vermögen.⁸⁴

So gelangt Avicenna zu einer je fünffachen Einteilung äußerer und innerer Sinne, bei der der *sensus communis* eine dauerhafte Neupositionierung erfährt, die Leonardo später anatomisch wie inhaltlich unterlaufen wird, auch wenn offenbleibt, was genau er davon wusste und inwieweit er diese Einteilung theoretisch reflektiert hat. Die geläufigen fünf äußeren Sinne bleiben bei Avicenna bestehen. Die Neukonzeption der *inneren Sinne* (der ‚inward wits‘⁸⁵) umfasst auch deren Verteilung auf die drei Hirnkammern.⁸⁶ Der *sensus communis*, zuvorderst in der ersten Hirnkammer gelegen, „empfängt durch sich selbst alle Formen, die den fünf Sinnen eingegeben und an ihn weitergeleitet werden“. Er hat also die Aufgabe, die Formen der wahrnehmbaren Dinge aufzunehmen.⁸⁷ Spätestens bei Avicenna hat der *sensus communis* die Funktion, alle Sinnesindrücke zu erfassen, zu vergleichen und in Beziehung zu setzen. So müssen Tiere bekömmliches Futter mit ihrem Seh- und ihrem Geschmackssinn erkennen können; Hunde müssen mit der Gestalt eines Stockes das Gefühl von Schmerz verbinden lernen. Es laufen nicht nur alle Sinneseindrücke im Gemeinsinn zusammen, sondern der *sensus communis* befähigt mit Hilfe von *spiritus/pneuma* in den entsprechenden Nervenbahnen auch die Sinne zu ihrer Tätigkeit. Avicenna verwendet für den *sensus communis* simultan den Begriff *fantasia*⁸⁸, nach dem griechischen *φαντασία*, also dem Vermögen, Vorstellungen zu bilden und ebenso die Tätigkeit des Vorstellens auszuüben.⁸⁹

Weil der *sensus communis* ständig Eindrücke aufnehmen muss, kann er diese nicht aufbewahren. Er gibt sie laufend an den nächsten inneren Sinn weiter, die Einbildungskraft (*imaginatio*), mit der er eine Art Arbeitsgemeinschaft bildet und die deshalb direkt hinter ihm in der vorderen Hirnkammer liegt. Hier werden alle Eindrücke dauerhaft abgespeichert, ohne dass sie unterschieden

84 S. Kaukua 2017, 138.

85 Titel der grundlegenden Arbeit von Harvey 1975.

86 Diese Aufteilung wird im nächsten Abschnitt behandelt, weil Leonardo dabei eine besondere Position einnimmt.

87 Avicenna: *Liber de anima* I 5, Z. 19–22, Van Riet 1972, 87; vgl. Jütte 2000, 58. *Forma* bedeutet mehr als Gestalt oder Umriss: Abbild, Erscheinung, Vorstellung. Deshalb ist der *sensus communis* für Avicenna ausdrücklich nicht das Organ der *gemeinsamen* Sinnesgegenstände (s. Dewender 1995b, 634).

88 *fantasia quae est sensus communis*, Avicenna: *Liber de anima* I. 5, Z. 20, Van Riet 1972, 87. Vgl. unten die Abschnitte 3.1.6 sowie 3.2.

89 S. Höffe 2005, 442 und Busche 2003.

oder beurteilt werden.⁹⁰ *Imaginatio* und *sensus communis* sind *quasi una virtus*, unterschiedliche Aspekte eines Seelenvermögens. Ihr Zusammenwirken erlaubt, aktuelle mit gerade vergangenen Wahrnehmungen zusammenzuführen, was Avicenna am Beispiel des Regentropfens aufzeigt.⁹¹

Diese in der *imaginatio* im vorderen Ventrikel aufbewahrten ‚Formen‘ bzw. Bilder werden von der Einbildungskraft, der *vis imaginativa* im mittleren Ventrikel übernommen und von ihr zu eingebildeten, ‚imaginären‘ Bildern zusammengesetzt. Beim Menschen funktioniert sie auch als *vis cogitativa*, wenn dessen rationale Seele Formen und Bedeutungen, die durch die äußeren Sinne (oder durch die Beurteilung der *extimativa*, wie folgt) rezipiert wurden, neu zusammensetzt und auf Ähnlichkeiten und Zusammenhänge untersucht; kurz, wenn er darüber nachdenkt. Es ist aber kaum wahrscheinlich, dass Leonardo aus diesem Grund dem mittleren Ventrikel eine wesentliche Bedeutung zugemessen hat, weil eine Verbindung zum Denken bei ihm nirgends hergestellt wird.

Ebenfalls in der mittleren Hirnkammer gelegen ist die höchste der sinnlichen Fakultäten bei Lebewesen, die Beurteilungskraft, *vis extimativa*.⁹² Sie hat die wichtige Aufgabe, Bedeutungen oder Konzepte zu erkennen und zu beurteilen, *intentiones* (nicht verstanden als ‚Absicht‘ oder ‚Zweck‘⁹³), die hinter den sinnlichen Formen stehen, aber von den anderen Sinnesfakultäten nicht wahrgenommen werden. So wird ein Wolf von Schafen zwar gesehen, sein Bild wird vom *sensus communis* verarbeitet und in der *imaginatio* gespeichert, aber dass von diesem Wolf eine Gefahr ausgeht, erkennt erst die *extimativa*. Sie ist einerseits dem Instinkt vergleichbar, andererseits fällt sie Urteile aufgrund von Erfahrung und veranlasst notwendige motorische Reaktionen (wie beim Hund, wenn er den Stock sieht und davonläuft). Die *imaginativa* wiederum greift auf das Gedächtnis, *memoralis*, zurück, den letzten der fünf inneren Sinne, im hinteren Ventrikel gelegen. Hier werden die Bedeutungen und inhärenten Bestrebungen gespeichert, die von der *extimativa* erkannt worden sind.

90 S. Harvey 1975, 44.

91 *Sensus communis* und Einbildungskraft zusammen bewirken, dass wir nicht einzelne fallende Regentropfen sehen, sondern eine kontinuierliche Linie, s. Avicenna: *Liber de anima* I. 5, Z. 30–40, Van Riet 1972, 88. Vgl. die Erläuterung bei Dewender 2003, 148. Leonardo hat dieses Beispiel einer Art von ‚Sinnestäuschung‘ in CA 1002r aufgegriffen, vgl. 192 mit dem ital. Text in Anm. 323 sowie Abschn. 5.1, 227, Anm. 8.

92 Rahman übersetzt *estimatio* (Encycl. Iranica: Avicenna vi.). Vgl. Hasse 2000, 142: *aestimativa* (Gundisalinius u. a.) oder *virtus existimativa* (Gerhard von Cremona).

93 S. Hasse 2000, 142.

Ausgehend vom *sensus communis* als Zentrum aller Sinne und als eigentlichem Ort der Wahrnehmung⁹⁴ konstruiert Avicenna somit eine plausible Abfolge von Wahrnehmungsakten.⁹⁵ Es ist wohl diese einleuchtende Konstruktion, diese Plausibilität, die zum Erfolg seiner Wahrnehmungstheorie geführt hat. Die großen Denker und Naturphilosophen der Scholastik wie Albertus Magnus und Thomas von Aquin haben sie zwar modifiziert, aber grundsätzlich übernommen. Das gilt in besonderem Maße für den *sensus communis*, der seine herrschende Funktion über die fünf äußeren Sinne behielt und der dann von Leonardo in das anatomische wie auch seelische Zentrum gerückt wurde.

Die wesentliche schriftliche Grundlage von Leonardos anatomischen Studien war, neben Avicenna⁹⁶, Mondino dei'Liuzzis *Anothomia* von 1316, das verbreitetste Anatomiebuch im ausgehenden Mittelalter.⁹⁷ Es erschien 1494 in der italienischen Ausgabe des *Fasciculo de medicina* (übersetzt von Sebastiano Manilio), einer bedeutenden Sammlung medizinischer Schriften, auf Lateinisch bereits 1491 zusammengestellt von Johannes Ketham.⁹⁸ Die später hinzugefügten Abbildungen waren keine anatomischen Zeichnungen, sondern Illustrationen des Sektionsablaufes und der Teilnehmer.⁹⁹ Mondinos Traktat blieb eine rein deskriptive Schilderung der Anatomie ohne Bildmaterial. Erst Berengario da Carpi wird im 16. Jahrhundert den Text von Mondino nicht nur kritisch kommentieren, sondern auch mit Abbildungen versehen.¹⁰⁰

Mondino (um 1275–1326) beschreibt nicht nur die Gestalt der Hirnkammern aufgrund seiner eigenen Sektionen und setzt den Plexus choroideus mit dem *vermis*, dem ‚Wurm in Gehirn‘, gleich¹⁰¹, sondern er schildert auch die Lokalisation der psychischen Vermögen in diesen Hirnkammern:

94 S. Dewender 1995b, Sp. 634.

95 S. Kaukua 2017, 139.

96 Zu Avicenna als Quelle für Leonardos Anatomie und für seine Kenntnis der inneren Sinne s. Abschnitt 5.1.

97 Zu Mondinos Biographie und zur Schreibweise seines Namens s. Bacchelli 2005.

98 S. Vecce 2017, 104.

99 Vgl. Bylebyl 1990.

100 *Commentaria cum amplissimis Additionibus super anatomiam Mundini* (528 folios!). Auch Berengarios *Isagoge breves*, eine erheblich verkürzte Version der *Commentaria*, enthalten wertvolle Abbildungen (s. Lind 1959).

101 Steinsiepe 2023 zeigt auf, dass diese Gleichsetzung, die den Kleinhirnwurm Galens ersetzen wird, erstmalig bei Mondino zu finden ist. Plexus choroideus: Gefäßstruktur in den Hirnkammern, ausf. erläutert in Anm. 255, Abschn. 3.3, 119. Vermis: der Mittelteil des Kleinhirns, ausf. im Abschnitt 4.2.3 besprochen.

Im vorderen Winkel ist die *fantasia* lokalisiert, die das Behältnis der Bilder/Formen ist, die von den eigentümlichen Sinnen empfangen werden. Im hinteren Winkel ist die *imaginativa*, die Bilder/Formen aufnimmt, die von der *fantasia* zurückbehalten werden. Sie nimmt sie auf, während sie sie zusammenfügt und aufteilt und das ist so, weil der Mensch ein vernünftiges Lebewesen ist. Aber in ihrer Mitte ist der *sensus comune*, der die Bilder/Formen aufnimmt, die von den Einzelsinnen gebracht werden. Aber das Empfindungsvermögen endet hier wie Bäche in einem Quellbrunnen, wie du sehen wirst. Das alles ist in Übereinstimmung mit Avicennas *De virtutibus animalium*, obwohl nach der Lehre von Aristoteles und Galen hier nur der *sensus comune* sei, den man auf verschiedene Weise *fantasia* und *imaginatione* nennen kann.¹⁰²

Diese kurze Passage erfordert bereits einige Kommentare und Korrekturen. Wir haben gesehen, dass der *sensus communis* und die *imaginatio* in enger Verbindung miteinander stehen, gleichsam „ein Paar bilden“.¹⁰³ Bei Mondino erscheint im vorderen Ventrikel zusätzlich die *fantasia*. Das geht auf Avicenna zurück, der den *sensus communis* tatsächlich mit der *fantasia* gleichsetzt, ihn aber nicht von ihr absetzt („prima est fantasia quae est sensus communis“¹⁰⁴). Mondino beruft sich dabei auf einen angeblichen Traktat von Avicenna mit dem Titel *De virtutibus animalium*, dessen Autor aber nicht Avicenna ist.¹⁰⁵ In Bezug auf Leonardo ist von Bedeutung, dass das Empfindungsvermögen im *sensus communis* endet. Zudem unterscheidet Mondino zwischen *fantasia* und *imaginativa*, inhaltlich wie örtlich.¹⁰⁶

Was meint Mondino? Am wahrscheinlichsten ist eine Verwechslung mit Albertus Magnus und seinem opus magnum *De animalibus*. In Betracht

102 [...] *cio e nel angolo davanti e loccata la fantasia la quale e retentiva dele specie ricevuti dagli sensibili particolari:nelo angolo di drieto e la imaginativa:la quale apprende queste specie ritenute nela fantasia:&apprende quelle componendo dividendo &discernendo questo esser questo cio e lhomo essere animale rationale. Ma nel mezo di queste e el senso comune el quale apprende le specie portate dali sensi particolari: & pero la sensitiva si termina qui come gli rivi al fonte si come tu vedrai: & tutte queste cose sono secondo la sententia di Avicenna dele virtu animali:benche secondo la sententia di Aristotile & di Galieno sia solo li el senso comune el quale in diversi modi si puo chiamare fantasia & imagination [...]* (*Fascicolo di Medicina*, eigene Übers. aus Singer 1925 [o. S.]).

103 Harvey 1975, 44.

104 Avicenna: *Liber de anima* I. V., Van Riet 1972, 87. Vgl. Harvey 1975, 41; Kaukua 2017, 138. Ebenso Albertus Magnus: *phantasia et sensus communis sunt eadem objecta: ergo phantasia et sensus communis sunt eadem virtus*, *Summa de creaturis*, II, q. 35, a. 2., Borgnet 1896, 310b.

105 S. „Inventory of Avicenna’s authentic works“ in Gutas 2014, 387–558.

106 Zwischen beiden, *nel mezo di queste*, liegt im vorderen(!) Ventrikel der *sensus communis*. Die Übersetzung „in der Mitte ...“ hat Keele zur Annahme verleitet, schon Mondino habe den *sensus communis* in den mittleren Ventrikel verlegt. Genauerer s. Abschnitt 4.2.2 „Neupositionierung“.

kommt zudem der Traktat *De virtutibus herbarum lapidum et animalium*, der, wenn auch fälschlich, Albertus zugeschrieben wurde.¹⁰⁷

Für Mondinos Bezug auf Albertus gibt es noch einen zweiten Hinweis: den Vergleich des *sensus communis* mit einer Quelle, in der die sensiblen Bäche zusammenlaufen. Dieser Vergleich stammt nämlich von Albertus, der in seiner *De anima* schreibt: „Diese einzelnen Sinne sind wie Bäche, die aus einer gemeinsamen Quelle abgeleitet sind“.¹⁰⁸ Und weiter: „Diese Quelle wird Gemeinsinn genannt“. Für Albertus muss in jeder Natur, die mehreren Dingen gemeinsam ist, eine Quelle vorhanden sein, aus der solche Gemeinsamkeit entsteht.

Albertus Magnus (um 1200–1280) nimmt eine „zentrale Stelle in der mittelalterlichen Lehre vom *sensus communis*“ ein und wird „später in dieser Frage häufig als einziger mittelalterlicher Philosoph neben Aristoteles und den Arabern als Autorität zitiert“.¹⁰⁹

Alberto Magno ist schon in Leonardos Bücherliste um 1497 vorhanden.¹¹⁰ Unter den 116 eigenen Büchern, die Leonardo 1503 aufgelistet hat (*richordo de' libri ch'io lasscio serrati nel cassone*¹¹¹), erscheinen eine *filosofia d'Alberto Magno* sowie *secreti d'Alberto Magno*. Letzteres könnte dem *Liber aggregationis seu liber secretorum Alberti magni* entsprechen, der uns im Zusammenhang mit Mondino schon beschäftigt hat.¹¹² Die *filosofia d'Alberto Magno* identifiziert Reti mit Albertus' *Opus philosophie naturalis* (Brescia 1490).¹¹³ Andere sind der Ansicht, es handele sich um die *Philosophia pauperum*, eine Einführung in mehrere Schriften des Aristoteles, darunter auch *De anima*.¹¹⁴ In Caput XIV

107 *Liber aggregationis seu liber secretorum Alberti magni de virtutibus herbarum de virtutibus lapidum et de virtutibus animalium quorundam*, vgl. <https://digitale-sammlungen.ulb.uni-bonn.de> (-> Historische Drucke -> Inkunablen -> Albert[us] magn[us]), Zugriff 30.04.2024; vgl. Katalog der Deutschen Nationalbibliothek -> <http://d-nb.info/gnd/7629952-1> (Zugriff 30.04.2024).

108 [...] *ipsi particulares sensus sunt sicut rivi ex communi fonte derivati; Et hic fons vocatur sensus communis*, Albertus: *De anima* 2.4.8 bzw. 2.4.7, Stroick 1968, 159 bzw. 156.

109 Dewender 1995b, 636.

110 S. CA 559r, um 1490.

111 *Codex Madrid II*, 2v–3v, um 1504. S. Vecce 2017, 198–200 und Kap. VI.

112 S. Anm. 97. Leonardo soll die *volgare*-Version bei seinen Naturstudien benutzt haben, s. Vecce 2017, 117 und 126.

113 S. Reti 1968, 85.

114 Laut Stammler war die *Philosophia pauperum* „ein weit verbreitetes Schulbuch“, durch das Albertus' philosophische Ideen Gemeingut wurden, auch wenn es nicht von ihm geschrieben war (Stammler 1933, Sp. 29). Klubertanz 1952 gibt eine Zusammenfassung über die in der *Philosophia* dargestellten inneren Sinne und verweist auf Unstimmigkeiten zu Albertus (146–148). Keele ist der Ansicht, dass Leonardo „zweifelloso ein Exemplar [der *Philosophia pauperum*] besaß“ (KP xxv, Legende zu Abb. 8). Vgl. Pericolo 2021, 219, Anm. 30.

wird der *sensus communis* abgehandelt, so dass Leonardo sich daraus hätte informieren können (wenn die Identität der Bücher zutrifft, und wenn seine Lateinkenntnisse ihm das ermöglicht hätten).

Das ist bei weitem nicht die einzige Schrift von Albertus, die sich mit dem *sensus communis* beschäftigt. Er behandelt ihn in seinem Kommentar zu *De anima* in sechs Kapiteln.¹¹⁵ Noch ausführlicher beschreibt Albertus den *sensus communis* im zweiten Teil der *Summa de creaturis (De homine)*.¹¹⁶ Er hält sich in der Frage der inneren Sinne weitgehend an Avicenna, den er immer wieder zitiert.¹¹⁷ Albertus wiederholt eine Definition von Algazel: „Der Gemeinsinn ist der Sinn, aus dem alle Einzelsinne abgeleitet werden, zu dem alle ihre Eindrücke rückgemeldet werden, von dem alle Sinne verbunden werden, und so sind sie gleichsam seine Ratgeber.“¹¹⁸ Da die Wahrnehmung allen Sinnen gemeinsam ist, muss es, wie schon ausgeführt, einen gemeinsamen Ursprung geben, so wie Bäche eine gemeinsame Quelle haben: Das ist der Gemeinsinn.

Der *sensus communis* vergleicht, unterscheidet und integriert die Inhalte der Wahrnehmung, also der unterschiedlichen Informationen, die die Einzelsinne empfangen: Zucker ist für das Auge weiß und schmeckt süß; das Gelbe kann süßer Honig sein oder bittere Galle. Der *sensus communis* nimmt primär die gemeinsamen Objekte der Wahrnehmung auf und erst nachträglich die eigentümlichen, also von den einzelnen Sinnen erfassten Wahrnehmungsgegenstände.¹¹⁹ Dies ist eine Abkehr von Avicenna (und ohnehin von Aristoteles) und eine weitere Aufwertung des *sensus communis*. Sie vereinfacht aber das Problem, wie diese ‚common sensibles‘ eigentlich wahrgenommen werden. Der *sensus communis* registriert auch bei Albertus die Aktivität der Einzelsinne (ob wir sehen oder hören).

Das tut er auch bei Roger Bacon (um 1220–1292), „denn das Sehen spürt nicht, dass es sieht“, *nam visus non sentit se videre*.¹²⁰ Auch für ihn ist der *sensus communis* wie eine Quelle für die Einzelsinne. Er vergleicht diese Quelle mit dem Mittelpunkt eines Kreises, der durch mehrfache Radien mit dessen

115 Albertus: *De anima*, Stroick 1968, Lib. 2 Tract. 4 Cap. 7–12 (156–165). Eine deutsche Übersetzung dieser Kapitel gibt Theiss 1997, 292–314.

116 Vecce 2006, 234 zählt die *Summa* zu den Büchern in Leonardos Besitz. Das hieße aber, der Eintrag „filosofia d’Alberto Magno“ in der Bücherliste von 1503–1504 (s. Anm. 111) bezöge sich (auch) auf die *Summa de creaturis*.

117 Albertus: *Summa de creaturis*, II, q. 35–36, Borgnet 1896, 306–323. Wolfson 1935, 115 gibt weitere arabische Quellen an, auf die sich Albertus beruft.

118 Albertus: *Summa de creaturis*, II, q. 35, a. 2, Borgnet 1896, 310. ‚Algazel‘ ist Abu hamid al-Ghazali (1058–1111), bedeutender islamischer Theologe und scharfer Kritiker der aristotelisch geprägten Naturphilosophie.

119 S. Albertus: *Summa de creaturis*, II, q. 35, a. 1, ad 2., Borgnet 1896, 310a.

120 Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 2, Lindberg 1996, 6.

Umfang verbunden ist, ein Vergleich, den er fälschlich Aristoteles zuschreibt.¹²¹ Der Bacon'sche *sensus communis* beurteilt Unterschiede zwischen den *sensibilia* (weiße Milch und weißer Zucker) und fasst die *species*, die Wahrnehmungsgelände der einzelnen Sinne zu einem ‚Urteil‘ zusammen. Er ist aber nicht zuständig für die *sensibilia communia*, die nach Aristoteles von den Einzelsinnen erfasst werden, besonders durch Seh- und Tastsinn.¹²²

Albertus sieht das anders, und Klubertanz fasst für ihn prägnant zusammen: „Common sense has three functions: the comparison of different sensibles, sense awareness, and the apprehension of the common sensibles.“¹²³ Kraft dieser Funktionen ist der *sensus communis* etwas Gemeinsames, gleichzeitig ist er ein einzelner Sinn, der Formen (*species*) ohne Materie aufnimmt.¹²⁴ Diese Doppelfunktion führt Albertus dazu, den *sensus communis* auch als äußeren Sinn zu bezeichnen. Damit will er, wie Steneck darlegt, zum Ausdruck bringen, der *sensus communis* könne, wie die Einzelsinne, Objekte nur erfassen, wenn sie materiell vorhanden sind, weil er ja die Eindrücke, die Informationen, von den Einzelsinnen übernimmt. Der Gemeinsinn kann also keine eingebil- deten, nur in der Vorstellungskraft vorhandenen Dinge wahrnehmen; es sind immer Abbilder der realen Außenwelt.¹²⁵

Das spezifisch Wahrgenommene der Einzelsinne gelangt zum ‚Organ des Gemeinsinnes‘ im vorderen Teil des Gehirns, der sie daraufhin beurteilt.¹²⁶ Dieses *organum sensus communis* ist in der ersten Hirnkammer gelegen, die angefüllt ist mit *spiritus sensibilis*.¹²⁷

Grundsätzlich bleiben bei Albertus Anzahl, funktionale Benennung und Lokalisation der inneren Sinne unverändert wie bei Avicenna, wenn wir von der Überschneidung des *sensus communis* mit den äußeren Sinnen absehen.¹²⁸

Averroes (Ibn Ruschd, 1126–1198) hält die *vis estimativa* für überflüssig, weil ihre Funktion schon in der *imaginatio* vorhanden sei.¹²⁹ Indem er Stufen oder Grade des Wissens einführt und sie nach ihrer Spiritualität gliedert, kommt er auf vier innere Sinne. Die äußere Wahrnehmung durch die Sinnesorgane

121 Vgl. die Präzisierung dazu durch Lindberg 1996, 342, Anm. 17.

122 Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 3, Lindberg 1996, 12.

123 Klubertanz 1952, 139.

124 S. *De anima* 2.4.7, Stroick 1968, 156f.

125 S. Steneck 1974, 199f., bes. Anm. 19. Schon Isaac Israeli (ca. 850–930) habe den *sensus communis* als einen neutralen Sinn bezeichnet, der zwischen den äußeren und inneren Sinnen stehe (Wolfson 1935, 95 und 118, mit Quellenangabe aus dem *Liber de Elementis* in Anm. 28 u. 29).

126 S. Albertus: *De anima* 2.4.11. und 12, Stroick 1968.

127 S. Albertus: *Summa de creaturis*, II, q. 35, a. 3, Borgnet 1896, 314.

128 Vgl. Klubertanz 1952, 139–142; Steneck 1974, 198–200; Wolfson 1935, 117f.

129 S. Hansberger 2019.

ist körperlich; die unterste geistige (spirituelle, nicht-körperliche) Stufe ist der *sensus communis*, der die Formen nach innen aufnimmt. Der *sensus communis* ist für Averroes „das eine wahre Prinzip der Sinneswahrnehmung, eines als Zahl und vielfach als Gliedmaßen und Organe“. ¹³⁰ Danach kommt die *vis imaginativa*; noch stärker geistig ist die *vis cogitativa*, die bereits dem menschlichen Denken entspricht; die höchste geistige Kraft ist das Gedächtnis. ¹³¹ Oft reduziert Averroes die inneren Sinne sogar auf drei (*imaginatio, cogitatio, memoria*) und unterscheidet sie vom *sensus communis*. Während Wolfson den Grund dafür in der gemeinsamen Lokalisation von *sensus communis* und *imaginatio* im vorderen Ventrikel sieht, ¹³² zitiert Klubertanz aus dem *Collegit* von Averroes: „Ort und Wurzel der Wohnung des *sensus communis* ist das Herz“. ¹³³ Von allen hier besprochenen Philosophen vertritt Averroes die aristotelischen Ansichten besonders strikt und intensiv, auch die kardiozentrische Sichtweise.

3.1.4 Zeitgenossen

Berengario da Carpi (1460–1530), Professor für Anatomie und Chirurgie in Bologna ¹³⁴, verteilt die inneren Sinne ungewöhnlich, indem er Wahrnehmung, Vernunft und Gedächtnis in die beiden vorderen Ventrikel legt, links wie rechts. „Das Wahrnehmungsvermögen des *sensus communis* liegt im vorderen Teil, das Vermögen der Vernunft im mittleren und das Gedächtnis im hinteren Teil der vorderen Hirnkammern“. ¹³⁵ Die Lokalisation aller Fähigkeiten in den vorderen Hirnkammern erklärt Berengario damit, dass der mittlere Ventrikel für die Reinigung der Überstände sorgt und den *spiritus* in den hinteren Ventrikel leitet, der dort für Bewegung und Empfindung zuständig ist. „Diese spiritus kommen aus der erwähnten vorderen Hirnkammer und stehen im Dienst des *sensus communis*“ ¹³⁶, der somit auch bei Berengario bleibt, wo er immer war, im vorderen Ventrikel.

Ein anderer zeitgenössischer Anatom war Niccolò Massa (1485–1569), der in Venedig wirkte und Professor in Padua war. ¹³⁷ Auch zu Massa scheint keine Beziehung bestanden zu haben, er war auch erst vierzehnjährig, als

¹³⁰ Zit. n. Ben Ahmed/Pasnau 2021 („Ibn Rushd“).

¹³¹ S. Wolfson 1935, 108f.; Klubertanz 1952, 112f.

¹³² Vgl. Hansberger 2019, 140.

¹³³ Wolfson 1935, 109; Klubertanz 1952, 122 und Diagramm 123; *Locus et radix habitationis sensus communis est cor*, *ibid.* 313, Appendix II no. 27 mit Quellenangabe. Vgl. Hansberger 2019, 140.

¹³⁴ Bologna wäre für den in Norditalien weitgereisten Leonardo nicht unerreichbar gewesen. Es gibt aber keinen Hinweis auf einen Kontakt zwischen ihm und Berengario.

¹³⁵ Berengario da Carpi: *Isagogae breves*, Lind 1959, 144f.

¹³⁶ Ebd.

¹³⁷ S. Lind 1975, 167–253; über Massa selbst, 167–173.

Leonardo 1499 Venedig besuchte. In seinem *Liber introductorius anatomiae* von 1536 geht Massa nicht auf innere Sinne ein und erwähnt nicht einmal den *sensus communis*. Der *spiritus* fließt bei ihm nicht mehr in den Ventrikeln, sondern nur in den Arterien. Die Ventrikel haben keine wesentliche seelische Funktion. Diese Abkehr von der Ventrikellehre erstaunt, weil Massa eine von ihm ins Lateinische übersetzte Avicenna-Biographie aus dem arabischen Raum herausgegeben hat, also mit Avicennas Vorstellungen über die inneren Sinne vertraut gewesen sein sollte. Sie weist jedoch voraus auf Vesalius und dessen *Fabrica*, die sieben Jahre nach Massas Anatomiebuch erschien und gründlich mit der Ventrikellehre aufräumte.

Es bleibt zu fragen, was Marsilio Ficino, der schon im Abschnitt 2.4 ausführlich zu Wort kam, über den *sensus communis* gedacht und allenfalls im Rahmen seiner Akademie gelehrt hat.¹³⁸ Der philosophische Einfluss des Neoplatonikers Ficino war enorm, und man kann davon ausgehen, dass der von ihm vertretene Neoplatonismus das intellektuelle Klima im Florenz des ausgehenden Quattrocento geprägt hat.

In seinem Kommentar zu Platons ‚Gastmahl‘¹³⁹, auch bekannt als *De amore*, entwickelt der ausgebildete Mediziner Ficino eine eher konventionelle Deutung der Sinnesphysiologie. Die Menschen haben ‚Sinn‘ und ‚Vernunft‘, *rationem homines habent et sensum*. Der ‚Sinn‘ nimmt durch die fünf körperlichen Sinnesorgane (*instrumenta*) alle Abbilder und Qualitäten wahr, während die Vernunft die ‚übersinnlichen‘, unkörperlichen Gründe der Dinge begreift. Für Ficino ergeben sich sechs Seelenvermögen, die *ratio* und die fünf geläufigen Sinne.¹⁴⁰ Drei davon gehören dem Geiste, *spiritus*, an, nämlich Vernunft, Gesicht und Gehör. Die anderen drei, die mehr zum Körper neigen, haben nur eine geringe Wirkung auf das Wahrnehmen und auf die Urteilskraft, *iudicium*, der Seele.¹⁴¹ In Anbetracht der grundsätzlichen Trennung von inneren Sinnen und rationaler Seele, wie man sie von Aristoteles über Avicenna und Albertus kennt, ist diese Einteilung bei Ficino unerwartet. Im *Convivium* ist keine Rede von ‚inneren Sinnen‘ oder anderen Bestandteilen der aristotelisch-avicennischen Sinnesphysiologie, auch nicht vom *sensus communis*. Ficino greift beim Gesichtssinn auf den platonischen Gedanken zurück, dieser sei im obersten Teil des Körpers lokalisiert, weil diese Lokalisation dem Feuer in der obersten Region des Weltalls gleiche und der Gesichtssinn das Licht aufnehme,

138 Zu diesem Begriff und zur Relativierung der Platonischen Akademie von Ficino s. Hankins 1991.

139 Ficino: *Commentarium*, oratio V, caput II, Blum/Hasse 2004, 128–135.

140 Ficino: *Commentarium*, oratio V, caput II, Blum/Hasse 2004, 129.

141 Ficino: *Commentarium*, oratio V, caput II, Blum/Hasse 2004, 133.

das zum Feuer gehöre.¹⁴² Im Gegensatz zu Platon ist bei Ficino die Vernunft aber nicht im Kopf zuhause; sie hat ihren Sitz in keinem bestimmten Körperteil, *nec propriam in membro corporis aliquo sedem habet*, wie auch das Göttliche seinen Sitz nicht in einem bestimmten Teil der Welt hat.¹⁴³

In seinem später entstandenen Hauptwerk, der *Theologia Platonica* (1469–1474), wird Ficino spezifischer. Er setzt die Seele mit einem ubiquitären Sensorium gleich: „Offenbar ist die gesamte Seele in jedem beliebigen Teil des Körpers vorhanden, weil sie als Ganzes aufnimmt, was auch immer in jedem noch so kleinen Körperteil verspürt wird“, *nempe anima cuilibet parti corporis adest tota, quia tota sentit cuiuslibet corporalis particulae passionem*.¹⁴⁴ Als Beweis führt Ficino an, dass man eine Verletzung des Fußes auch am Fuß spürt, was nicht der Fall wäre, wenn es dort keine Seele gäbe.¹⁴⁵ Diese christliche Auffassung einer im ganzen Körper verteilten Seele steht in fundamentalem Gegensatz zu Leonardo, der den ‚Sitz der Seele‘ umschrieben lokalisiert (s. Abschnitt 3.3, bes. 124).

Seele und Vernunft sind bei Ficino nicht mit Körperteilen oder Organen verbunden, sondern überall im Körper vorhanden. Hier wird die Brücke zur führenden Stellung der *ratio* in der Sinnesphysiologie des *Convivium* geschlagen. Seele und Vernunft gleichen sich mehr als Vernunft und Sinne.

Ficino liefert auch eine Interpretation der Wahrnehmung, die eng mit dieser überall vorhandenen Seele und ihrem Medium, dem *spiritus*, zusammenhängt: „Was immer vom Körper in diesen Geist, *spiritus*, hineindrückt, die dort anwesende Seele nimmt es wahr. Diese Wahrnehmung nennen wir Sinn, *sensus*. Daraufhin beachtet die Seele diese Wahrnehmung und beurteilt sie, *animadvertit et iudicat*. Diese Beachtung wollen wir als Phantasie bezeichnen“.¹⁴⁶ Dass ‚Sinn‘, also Sinnesempfindung oder Wahrnehmung, eine erhöhte seelischen Aufmerksamkeit erfordert und die Seele entscheidet, ob sie sich mit dieser Wahrnehmung auseinandersetzen will, ist ein Gedanke, der schon bei Augustinus aufkam.

Eine der Überlegungen, mit denen Ficino beweisen will, dass die Seele als ganzheitliche Form in jedem beliebigen Teil des Körpers vorhanden ist, lautet, „die fünf Sinne müssen in einem Zentrum zusammenlaufen“. Dieser Nachweis (*ratio*) stellt eine Paraphrase der *sensus communis*-Fakultät dar: Die fünf

142 Vgl. Platon: *Timaios*, 45 b–c. Damit wird der für den Neuplatonismus wichtige Lichtbegriff in die Sinnesphysiologie integriert.

143 S. Ficino: *Commentarium*, oratio V, caput II, Blum/Hasse 2004, 128.

144 Ficino: *Theologia Platonica*, Buch VII, Kap. 5, 1, Allen/Hankins 2002, Bd. 2, 226.

145 S. ebd. Dieses Argument hat schon Augustinus verwendet, s. *De immortalitate animae*, Kap. 25.

146 Ebd., Kap. 6, 1, Allen/Hankins 2002, Bd. 2, 234.

Sinne vermelden ihre Eindrücke an eine Kraft, die wie ein Mittelpunkt, *velut centrum*, in der Seele liegt und alle Objekte und Aktivitäten der fünf Sinne beurteilt. Diese Kraft ist die Leiterin, *magistra*, der Sinne, sie ist unteilbar und weder körperlich noch eine im Körper verteilte Eigenschaft. Wenn die Seele eine solche Kraft besitzt, kann sie diese Kraft selbst sein.¹⁴⁷

Explizit kommt Ficino dann auf den *sensus communis* als ‚innere Sicht‘ zu sprechen, der vorzüglicher und schärfer sei als die einzelnen Sinne, umso mehr, als er keine körperliche Ausdehnung haben müsse.¹⁴⁸ Diesen *sensus communis* setzt er später ausdrücklich mit der *imaginatio* gleich, *commune sensum quem more platonico vocamus imaginationem*.¹⁴⁹ Die *imaginatio* entspricht dem *sensus communis* in seiner geläufigen Funktion als *quinque sensum congregatrix*, als Sammler oder Vereiniger der fünf Sinne.¹⁵⁰ Diese Vereinheitlichung wird in Abschnitt 5.5 nochmals aufgegriffen.

Der stufenweise Ablauf der Wahrnehmung in den ‚inneren Sinnen‘, der gleichzeitig eine stufenweise Zunahme der Abstraktion ist,¹⁵¹ wird auch von Ficino bestätigt. „Der Sinn, *sensus* [eigentlich die Wahrnehmung], befasst sich mit Körpern, die *imaginatio* mit den Bildern der Körper, die Phantasie mit den einzelnen Bedeutungen, *intentiones*, der Bilder, und der Intellekt mit der allgemeinen Natur der einzelnen Bedeutungen und ihren zutiefst unkörperlichen Beweggründen“.¹⁵²

3.1.5 Überschneidungen

Um uns einen Überblick zu verschaffen, kehren wir erneut zu Aristoteles zurück. Für ihn ist *phantasia* das Vermögen, Vorstellungen zu bilden (die Phantasmen), also innere Erscheinungen zu erzeugen, ohne dabei die Sinnesorgane (Augen, Ohren, Nase) einzusetzen. Ohne solche inneren Vorstellungen („mentale Bilder“), sagt Aristoteles, kann man nicht denken.¹⁵³ Nicht einmal das abstrakte Nachdenken kommt ohne geistige Bilder aus; wenn man über ein Dreieck nachdenkt, muss man es sich vorstellen.¹⁵⁴ Da wir stets bildhafte Vorstellungen wie Größe oder Bewegung benutzen, um abstrakte Begriffe zu

147 Zitat u. Paraphrase s. ebd., Kap. 2, 1–4, Allen/Hankins 2002, Bd. 2, 216–219.

148 S. ebd., Kap. 3, 1, Allen/Hankins 2002, Bd. 2, 220.

149 Ebd., Buch XIII, Kap. 2, 25, Allen/Hankins 2004, Bd. 4, 150.

150 Ebd., Buch XIII, Kap. 2, 18, Allen/Hankins 2004, Bd. 4, 140.

151 Vgl. Kaukua 2017, 141.

152 Ficino: *Theologia Platonica*, Buch VIII, Kap. 1, 7, Allen/Hankins 2002, Bd. 2, 270. Vgl. Kanz 2002, 67.

153 Aristot. an. 431a 17. Die Passage in Hettis Übersetzung lautet: „Hence the soul never thinks without a mental image“ (1936, 177).

154 S. Aristot. mem. 450a 1–4.

beschreiben, erfassen wir diese mit derselben Fähigkeit, und das ist die hier mehrfach beschriebene ‚gemeinsame Wahrnehmung‘. Auch wenn wir uns gewollt innerlich ‚etwas vor Augen stellen‘, benötigen wir diese Fähigkeit der ‚gemeinsamen Wahrnehmung‘, weil das vor Augen Gestellte eine sinnliche Wahrnehmung bleibt. Aus dieser gemeinsamen Fähigkeit, dieser *common capacity* oder *ability* (Everson, Gregoric) geht, wie gezeigt wurde, später (terminologisch verändert und inhaltlich erweitert) der *sensus communis* hervor. Phantasie und Gemeinsinn sind also miteinander verwandt, sie haben eine gemeinsame Wurzel.

Phantasía ist aber nicht dasselbe wie Wahrnehmung. Sie liegt zwischen dieser und dem Denken. „Ohne früher einmal Wahrnehmungen gemacht zu haben, wären keine Vorstellungen möglich, und ohne Vorstellungen im Gedächtnis gespeichert zu haben, wäre kein Denken möglich.“¹⁵⁵ Das Denken ist somit auf die Vorstellungskraft angewiesen. „Wann immer man (theoretisch) betrachtet, ist es notwendig, zugleich eine Vorstellung zu betrachten. Die Vorstellungsgehalte sind nämlich wie Wahrnehmungsgehalte, nur ohne Materie.“¹⁵⁶ Das Denken, und damit der Verstand, ist nicht von der aktuellen Wahrnehmung abhängig, sondern von deren innerer Vertretung, der Vorstellungskraft. Busche unterteilt diesen Vorgang in fünf Stufen: Reproduktion von Wahrnehmungen (z. B. reflektorische Nachbilder); Kombination von Wahrnehmungen (z. B. Fieberträume), beide unwillkürlich; dann Rekonstruktionen (suchendes Erinnern); kreatives Kombinieren; schließlich abstraktes Erinnern (die letzten drei Stufen willkürlich).¹⁵⁷

Bei diesen Funktionen ist die aristotelische ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ in die übergeordnete Phantasie integriert. Deshalb beschränkt sich die ursprüngliche Einteilung der postsensorischen Vermögen (und ihre Verteilung auf drei Hirnkammern bei Nemesius) auf *phantasia*, *cogitatio* und *memoria*.¹⁵⁸ Hinzu kommt der Umstand, dass der lateinische Begriff des *sensus communis* erst mit den Übersetzungen aus dem Arabischen und später aus dem Griechischen geläufig wurde (Gerhard von Cremona, Wilhelm von Moerbeke).

Wie wir oben schon gesehen haben, kommt es in Avicennas *De anima* (dem Teil seines *Buches der Heilung*, der sich mit der Seele auseinandersetzt) zu einer weiteren Überschneidung: *fantasia quae est sensus communis*, die Phantasie entspricht dem *sensus communis*.¹⁵⁹ Die Fakultät der *imaginatio*, die

155 Busche 2003, 25.

156 Aristot. an. 432a 8–10 (Übers. Corcilius 2017).

157 S. Busche 2003, 35–42; Schema auf 43.

158 S. erneut Wolfson 1935, 71f.

159 Avicenna: *Liber de anima* I. 5, Z. 20, Van Riet 1972, 87.

Avicenna einführt und die im vorderen Ventrikel hinter dem *sensus communis* liegt, hat, wie erwähnt, eine bewahrende, retentive Funktion; etymologisch ist sie jedoch das lateinische Pendant zur griechischen *phantasia*. *Imaginatio* übernimmt die Funktion, die vorher *fantasia* geleistet hat.¹⁶⁰

Albertus Magnus wiederum unterteilt die Vorstellungskraft in *imaginatio* (sie behält die Bilder, wenn der perzipierte Gegenstand bereits verschwunden ist) und in *phantasia* (sie fügt Bilder zusammen und teilt sie). Letztere Funktion wird bei Avicenna durch die *imaginativa* übernommen. Eine Überschneidung mit dem *sensus communis* kommt bei Albertus nicht vor. Bacon hingegen hält *phantasia* für einen Oberbegriff, der den *sensus communis* und die *imaginatio* einschließt, und beruft sich auf mehrere Werke von Aristoteles.¹⁶¹

Schließlich finden wir, wie eingangs dieses Abschnittes erwähnt, auch bei Ficino eine Substitution des *sensus communis* durch die *imaginatio*, ferner eine gelegentliche Vermischung von *imaginatio* mit *phantasia*.¹⁶² Die *imaginatio* ist die *vis interior*,¹⁶³ also die innere Kraft, von der schon die Rede war und die an den *sensus interior* von Augustinus erinnert.

Alle diese Beispiele zeigen auf, wie eng benachbart, ja verwandt die Funktion der *phantasia* mit der des späteren *sensus communis* bis in die Renaissance empfunden wurde. Sie deuten auch darauf hin, wie unterschiedlich man die Bedeutung des *sensus communis* eingeschätzt hat. Das gilt, wie später deutlich werden wird, auch für Leonardo.¹⁶⁴

3.1.6 Zusammenfassung

Den *sensus communis* halten die einen für den König der Sinne, ja für den einzigen Sinn überhaupt, während die anderen ihn als Teilfunktion der Phantasie,

160 S. Avicenna: *Liber Canonis*, Lib. I, Fen. I, Doctr. VI, Cap. V (folio 25, Hildesheim 1964 nach der Ausgabe Venedig 1507). Besser lesbar ist die digitale Ausgabe der Alpagio-Version von 1562 in der Universitätsbibliothek Heidelberg unter <http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/avicenna1562>, hier 27v (Zugriff 30.04.2014). Vgl. Shah 1966, 134f.

161 *Quapropter fantasia comprehendit utramque virtutem* [...], Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 2 (Bridges 1897, Bd. 2, 5; Lindberg 1996, 8f.). Vgl. Wolfson 1935, 124, Anm. 50. Lindberg 1996 bemerkt dazu, dass in keinem der von Bacon angegebenen Werke des Aristoteles diese explizite Aussage stehe (342f., Anm. 22). Bacon wolle sich, wann immer möglich, auf Aristoteles berufen (s. 324, Anm. 17).

162 S. Kristeller 1972, 217f.

163 Vgl. Papiernik 2015, 109f. Leider irrt auch Papiernik, was die ‚Sinne‘ bei Aristoteles betrifft, wenn sie schreibt „[...]Ficino’s *imaginatio* plays the same role as one of the internal senses in Aristotle, namely κοινή αἰσθησις, i.e. *sensus communis* – as it was translated into Latin“ (110): Aristoteles hat keine ‚inneren Sinne‘ beschrieben, und der *sensus communis* des 15. Jh. kann nur bedingt mit der *koiné aisthêsis* gleichgesetzt werden, wie aufgezeigt wurde.

164 Zum Phantasiebegriff von Cennini s. Abschn. 5.5.

des Vorstellungsvermögens ansehen. Diese unterschiedliche Einschätzung ist ein Erbe seiner komplizierten, dabei unscharfen Beschreibung im Griechischen sowohl durch Aristoteles selbst als auch durch dessen Kommentatoren. Sie ist aber auch eine Folge der Transposition dieser griechischen Auseinandersetzung in die sprachliche und gedankliche Welt des Lateinischen, teilweise auf dem Umweg über das Arabische.¹⁶⁵

Kemp hat einmal den mittelalterlichen *sensus communis* als eine Fehlinterpretation des aristotelischen ‚Gemeinsinnes‘ bezeichnet.¹⁶⁶ Beim *sensus communis* handelt sich aber um die fast unausweichliche Entwicklung eines Begriffes, der von Aristoteles nicht genügend präzise definiert wurde. Dem Stagiriten ging es darum nachzuweisen, dass die Funktionen (oder Fähigkeiten) der ‚gemeinsamen Wahrnehmung‘ nicht einem separaten sechsten Sinn zuzuordnen waren. Die davon unabhängige Neubildung eines ‚inneren Sinnes‘ durch Augustinus und die komplizierte Deutung einer auf fast alle Sinne verteilten Wahrnehmung von Qualitäten wie Größe, Bewegung etc. führten zur hierarchischen Aufwertung des *sensus communis*; die Notwendigkeit, den Ablauf der Wahrnehmung nach erfolgter Erfassung durch die fünf äußeren Sinne (postsensorisch) innerhalb der sensitiven Seele zu beschreiben, führte dann zu seiner Eingliederung in die inneren Sinne durch Avicenna.¹⁶⁷

Am Anfang stand somit die Theorie einer gemeinsamen *Fähigkeit* zur Wahrnehmung von Gegenständen, die nicht primär von einem Einzelsinn erfasst werden (wie Gestalt und Größe im Gegensatz zu Farbe oder Ton). Am Ende unserer Betrachtung, die zeitlich mit Leonardo abschließt, steht ein kardinaler *Sinn*, dem allein diese Fähigkeit zusteht. Dieser *sensus communis* ist jetzt die zentrale Schaltstelle sämtlicher Sinneseindrücke, das bewusste Wahrnehmungszentrum, in dem verglichen, geprüft und beurteilt wird. Er ist zudem ein Vermögen der sensitiven Seele und hat seinen Sitz in den für diese Seele repräsentativen Strukturen des Gehirns, in einer der Hirnkammern.

Die Frage, welche Bedeutung der *sensio comune* für Leonardo im Einzelnen hat, hängt auch mit dieser ventrikulären Lokalisation zusammen, ja sie kann

165 Zu Alexander von Aphrodisias, Johannes Philoponos und Simplicios s. Leinkauf 1995, Sp. 624–627. Zur sprachlichen und kontextuellen Differenz zwischen der griechischen und der lateinischen Auffassung von Aristoteles *De anima* s. Cranz 2006.

166 S. Kemp 1971, 119, Anm. 20. Kemp hat seine etwas saloppe Einschätzung der mittelalterlichen Gemeinsamkeiten in der Frage der ventrikulären Zuordnung von Fakultäten später relativiert, s. Kemp 1977b, 379, Anm. 165.

167 Summers 1987, 91f. charakterisiert die Bedingungen, unter denen sich der aristotelische Begriff des *sensus communis* (den es so, wie schon geschildert, bei Aristoteles nicht gibt) im Mittelalter und in der Renaissance gewandelt habe: „Aristotle’s original ideas must be considered in constant reference to their changes in both content and emphasis“ (92).

nur in diesem Zusammenhang beantwortet werden. Dieser Verortung ist der folgende Abschnitt gewidmet.

3.2 Hirnkammern und Ventrikellehre (Cell Doctrine)

Der *sensus communis* und die anderen inneren Sinne haben ihren Sitz in den Hirnkammern, den Ventrikeln, gefunden (intraventrikulär). Wie kam es zu dieser Entwicklung? Was bedeutet die Verortung seelischer Vermögen in den repräsentativen Strukturen des Gehirns im Zusammenhang mit Leonardo?

Aristoteles hat die einheitliche Seele in Nährseele, Sinnenseele und Denkseele gegliedert, aber nur insoweit lokalisiert, als er das Herz als *hegemonikon*, als oberstes Sinnesorgan, bezeichnet hat, dem Gehirn in dieser Hinsicht aber keine Bedeutung zumaß. Platon hingegen nahm drei Seelenanteile an und legte die Vernunftseele (den Wagenlenker, das *logistikon*) in das Gehirn. Zu Beginn des 3. Jahrhunderts v. Chr. entdeckte Herophilos (335–280) in Alexandria das System der Hirnkammern. Er verortete darin (vor allem im hinteren, dem heutigen vierten Ventrikel) die Seele und legte so den Grundstein für die Beziehung zwischen den Ventrikeln, der Seele und ihren Funktionen. Sein Zeitgenosse Erasistratos (310–250, ein Schwiegersohn von Aristoteles¹⁶⁸) beschrieb alle vier Hirnkammern¹⁶⁹ und den Übergang vom Gehirn zum Rückenmark. Insbesondere prägte er die Lehre vom psychischen Pneuma in den Ventrikeln als dem Vermittler zwischen dem Gehirn und den unterschiedlichen Nerven für Empfindung und Motorik.

Gut vierhundert Jahre später hat Galen die neuroanatomischen Entdeckungen aus Alexandria bestätigt und Herophilos Tribut gezollt. Galen hat, wie schon geschildert, das Gehirn als *hegemonikon* erachtet und drei aristotelische Vermögen der Seele ins Gehirn verlegt, *phantasia* (Vorstellungsvermögen), *dianoia* (Verstand) und *mnêmê* (Erinnerungsvermögen, Gedächtnis).¹⁷⁰ Im Gegensatz zu der Ansicht, er habe diesen Fähigkeiten bereits einen Ort im Gehirn oder sogar in den Ventrikeln zugewiesen,¹⁷¹ hat er jedoch nur

168 Nach Wickens 2015, 45, Anm. 7.

169 Wie Galen konzidiert: *PHP*, s. Kühn 1823, Bd. V, 602–604 (De Lacy 1980, 440.20–442.18). Vgl. Rocca 2003, 40f.

170 S. Wolfson 1935, 72; Kühn 1824, Bd. VII, 56.

171 Green 2003 diskutiert Galens Rolle in dieser Frage ausführlich. Als Beispiel zitiert er aus Mary Carruthers bekanntem *Book of Memory* (1990, 52), Aristoteles „threefold classification of mental activity was authoritatively fixed by Galen’s immensely popular medical compendium *in the anterior, medial, and posterior ventricles in the brain*“, und er widerlegt diese Fehlinterpretation. In der 2. Aufl. ihres Buches (2008, 64) ersetzt Carruthers ihre Formulierung ‚ventricles in the brain‘ durch ‚parts of the brain‘, aber auch das hat Galen nicht geschrieben.

die Empfindung im vorderen Teil des Gehirns lokalisiert, weil es weich sei und die sensiblen weichen Nerven dort endigen würden. Die Motorik legte er in den härteren hinteren Teil, also ins Kleinhirn, von wo ‚härtere‘ Nerven ausgehen.¹⁷² Für Galen waren die Hirnkammern die entscheidenden Strukturen des Gehirns. Er hat sie und ihre Verbindungen untereinander genauestens beschrieben. Sie waren für seine Physiologie unerlässlich, weil in ihnen das *pneuma psychikon*, der Botenstoff der Seele für Empfindung und Motorik (*spiritus animalis*), von den vorderen Hirnkammern bis zum Rückenmark frei fließen konnte. Die zentrale Bedeutung der Hirnkammern und ihres *pneuma* bei Galen und sein Ansatz, eine grobe Lokalisation von Sensibilität und Motorik einzuführen, waren die Grundlage für eine „ventrikulär-pneumatische Doktrin“¹⁷³ und für die spätere Verortung seelischer/mentaler Vermögen in den Hirnkammern. Was die Seele betrifft, hat Galen sich sehr zurückhaltend geäußert.¹⁷⁴ Er hat sie weder in den Ventrikeln lokalisiert noch mit dem psychischen Pneuma gleichgesetzt. Für ihn war die Seele diffus im Gehirn verteilt.¹⁷⁵

Weniger als 200 Jahre nach Galens Tod, um 370 n. Chr., ging der byzantinisch-syrische Arzt Poseidonios über Galen hinaus und verlegte den Verstand in die mittlere Hirnkammer, wo er grundsätzlich mehr als tausend Jahre verblieb. Krankheitsbedingte Störungen des vorderen Gehirns, wie sie bei einer ‚Phrenitis‘ auftreten, würden zudem die *phantasia* betreffen, solche des hinteren Gehirnabschnittes das Gedächtnis beeinträchtigen.¹⁷⁶

Den definitiven Einbau psychischer Vermögen verdanken wir Nemesius, Bischof von Emesa in Syrien (um 390).¹⁷⁷ Er schrieb gegen Ende des 4. Jahrhunderts das einflussreiche, viel zitierte und vielfach übersetzte Buch *De*

172 S. Wickens 2015, 38. Die Verteilung sensibel-motorisch findet sich in *De symptomatum differentiis*, III, siehe Kühn 1824, Bd. VII, 56. Tatsächlich ist das Kleinhirn palpatorisch kompakter als das Großhirn, weil seine Windungen schmalere sind (stärkere Vergrößerung der Oberfläche) und damit dichter aufeinander liegen.

173 Manzoni 1998. Smith u. a. 2012 verwenden den Terminus ‚animal spirit doctrine‘.

174 So schreibt er in *Quod animi*, er könne die Überzeugung Platons, die rationale Seele sei unsterblich, weder bestätigen noch widerlegen, s. Kühn 1822, Bd. IV, 773. Weitere Hinweise auf Galens agnostische Einstellung bei Sharples/Van der Eijk 2008, 61, Anm. 298; Singer 2013, 379, Anm. 27.

175 S. dazu Rocca 2003, 196–198 („The soul and the ventricles“). Vgl. Wolfson 1935, 72; Wickens 2015, 43.

176 Genauere Angaben zu Poseidonios und seiner Schilderung einer „Phrenitis“, einer Art Hirnentzündung, s. Sharples/Van der Eijk 2008, 121f., Anm. 607 und 609. Grunert 2002, 158 diskutiert die Phrenitis aus medizinischer Sicht in seiner Anm. 13.

177 Bis zur Eroberung Syriens durch die Araber (Damaskus fällt 635) war Syrien ein Kerngebiet von Byzanz, genuin griechisch und christlich.

natura hominis (Περὶ φύσεως ἀνθρώπου, *Peri physeōs antrōpou*), in dem er die Natur des Menschen aus anatomisch-physiologischer Sicht ebenso schildert wie aus philosophischer und christlicher Warte, immer bestrebt, Platon, Aristoteles, Galen und die Theologie des Christentums zusammenzuführen.¹⁷⁸ Nemesius gibt die erste, prägende Übersicht, welche Fähigkeiten in welchen Hirnkammern untergebracht sind. Auch er unterteilt in *phantastikon*, *dianoêtikon* und *mnêmoneutikon* (*imaginatio*, *ratio*, *memoria*). „Die Werkzeuge der Vorstellungskraft sind die vorderen Hohlräume des Gehirns, das psychische Pneuma darin, die Nerven, getränkt mit diesem Pneuma, und der Apparat der Sinnesorgane.“¹⁷⁹ Die fünf Sinne sind also Werkzeuge der *phantasia/imaginatio*.¹⁸⁰ Werkzeuge von Denken und Verstand sind der mittlere Ventrikel und sein Pneuma, vom Gedächtnis die hintere Kammer mit ihrem Pneuma.¹⁸¹

Auf der Basis von Herophilos, Erasistratos und Galen begründet Nemesius mit dieser Einteilung definitiv und für lange Zeit die Ventrikellehre, „eine der einflussreichsten und dauerhaftesten Theorien in der Geschichte des Gehirns“.¹⁸² Sie geht davon aus, dass die drei Hirnkammern verschiedene seelische Vermögen enthalten. Dabei sind die Ventrikel ‚Organe‘, also Werkzeuge seelischer Funktionen, aber sie enthalten nicht die Seele – ein wichtiger Umstand, auf den auch Galen gepocht hatte. Bei Nemesius ist die Seele unkörperlich und unsterblich.¹⁸³ Solche Seelen wohnen im ganzen Körper und nicht in den Hohlräumen des Gehirns, wie Leonardos Seelenmodell impliziert.

Augustinus, von dessen Konzeption eines ‚inneren Sinnes‘ bereits die Rede war (Abschnitt 3.1.2), bietet wiederum eine eigenständige Version der Ventrikellehre. Alle Sinne kommen weiterhin aus der vorderen Hirnkammer, *a*

178 S. Sharples/Van der Eijk 2008, 1–32; zur Rezeption bes. 4. Die früheste Übersetzung ins Lateinische stammt aus der zweiten Hälfte des 11. Jh. (Alfanus, siehe Abschn. 3.1.2, 86, Anm. 57). Dies ist ein Beispiel dafür, wie spät griechische Texte ins Lateinische übersetzt wurden. Noch Albertus Magnus beherrschte das Griechische nicht, s. Senner 2001, 16.

179 Nemesius 56.2–4, s. Sharples/Van der Eijk 2008, 101f.

180 An dieser Stelle folgt die Passage, in der Frampton (2008) Nemesius den Begriff des *sensus communis* unterstellt, s. Abschn. 3.1, 85f., Anm. 55.

181 Nemesius 68.12; 69.19; Zusammenfassung 69.21–22, s. Sharples/Van der Eijk 2008, 118 und 121.

182 Wickens 2015, 32. Wickens gibt einen guten Überblick über die Cell Doctrine (lat. *cellula* = Hohlraum), ebd. 48–82. Smith u. a. 2012 erweitern das Thema der ‚cellular psychology‘ in Kap. 5, 71–91. Beide Beiträge sind nicht frei von Fehlern.

183 Nemesius Abschnitt 2 „Über die Seele“. Zusammenfassung: 37.21–38.10, s. Sharples/Van der Eijk 2008, 76f.

quo omnis sensus, aber aus dem hinteren Ventrikel stammt die Bewegung, *a quo omnis motus*. Das Gedächtnis verlegt Augustinus in den mittleren Ventrikel.¹⁸⁴

Wie Augustinus diese Verteilung begründet, wirft ein Licht auf die funktionellen Überlegungen, die hinter solchen Einteilungen stehen. Er argumentiert, eine körperliche Bewegung könne nicht unmittelbar auf eine Sinnesempfindung folgen; zwischen Sinnesempfindung und Bewegung müsse erst eine geistige Verbindung hergestellt werden, damit der Mensch wisse, was er zu tun habe, und dafür sei die Speicherung im Gedächtnis notwendig. Deshalb liegt das Gedächtnis zwischen der Rezeption der Sinneseindrücke und der effektiven Motorik.

In jedem Fall war durch Augustinus die Auffassung von psychischen Vermögen in den drei Hirnkammern theologisch sanktioniert. Isidor von Sevilla (570–636) hat sie fast wörtlich übernommen, auch die ungewöhnliche Lokalisation des Gedächtnisses im mittleren Ventrikel.¹⁸⁵

Aber warum *drei* Hirnkammern, wenn allen Anatomen, von Herophilos und Erasistratos über Galen und Roger Bacon¹⁸⁶ bis hin zu Mondino im 14. Jahrhundert, die paarig angelegten vorderen Ventrikel bekannt waren?¹⁸⁷ Offensichtlich war in der medizinischen Betrachtungsweise die Symbolik der Triade wichtiger. Die Drei spielte bereits bei Platon und bei Aristoteles in ihren unterschiedlichen Beschreibungen der Seele eine Rolle. Erasistratos beschrieb zuerst die dreifache Versorgung der Organe durch Arterien, Venen und Nerven; bei Galen erreichte die Triade ihren Höhepunkt mit den drei Hauptorganen, den drei Arten von *pneuma* und der dreifachen Gefäßversorgung.¹⁸⁸ Im 4. Jahrhundert wird die christliche Trinität ausformuliert (Konzile von Nicäa und Konstantinopel), und so verwundert es nicht, dass Augustinus (354–430) drei basale Seelenvermögen des Menschen beschreibt (Gedächtnis, Erkenntnis,

184 Augustinus: *De genesi ad litteram* VII, 18. Augustinus schreibt *haec illi certis indiciis probata esse dicunt*, „das alles ist durch sichere Beweise erprobt, wie jene sagen“. Für Green 2003, 139, Frampton 2008, 258 und Wickens 2015, 51 sind dies Ärzte (*the medical writers point out*), ohne dass man wüsste, welche medizinischen Quellen Augustinus benutzt haben könnte (Vindicianus oder sein Schüler Priscianus kommen nach Green dafür kaum in Frage, 140f.). Frampton 2008 gibt zwar den lateinischen Text, übersieht aber, dass Augustinus das Gedächtnis in den mittleren, die Motorik in den hinteren Ventrikel legt (257f.).

185 S. Frampton 2008, 300f., der diese Stelle aus Isidors *Differentiae libri II* wiedergibt (bibliogr. Quellenangabe 435).

186 *Perspectiva communis* I.2.1, s. Lindberg 1996, 20–27.

187 S. auch Smith u. a. 2012, 72.

188 S. Putscher 1973, 14–16; Wickens 2015, 18f., 33, 42f.

Willen)¹⁸⁹ und sie in drei Hirnkammern aufnimmt.¹⁹⁰ Leonardo ist in seiner Darstellung der Hirnkammern zwar von diesem Grundmodell abgewichen, hat es aber, entgegen der Ansicht führender Autoren, anatomisch nicht vollständig überwunden und funktionell sogar beibehalten, wie im Abschnitt 4.2.2.1 dargestellt wird.

Nach Nemesius, Augustinus und Isidor erscheint die Ventrikellehre im arabischen Raum. Vermittelt durch die rege Übersetzertätigkeit vor allem von Hunain¹⁹¹ wurden Galens Beschreibungen der Hirnkammern bei den Arabern bekannt und regelmäßig wiedergegeben. Schon Rhazes¹⁹² zeichnet, zusammen mit einer Beschreibung der vier Ventrikel, deren Lage zueinander schematisch in sein Manuskript (s. Abb. 5).¹⁹³ Er schildert zudem die Verteilung geistiger Fähigkeiten in den Ventrikeln, nämlich *imaginatio*, *cogitatio* und *memoria*.¹⁹⁴

[الباب السابع في الدماغ.]

إن الدماغ ليس بمصمت لكن له تجاويف وفي على رأى جالينوس أربعة
تجاويف يقضى بعضها الى بعض تسمى بطون الدماغ اثنان منها في
مقدم الدماغ واحد في وسطه واخر في مؤخره على هذا الشكل ٥٥
عند هذه المجارى اجسام مشكلة بشكل موافق تسدها في بعض

Abb. 5 Ausschnitt aus dem *Liber Almansoris* von Rhazes (De Koning 1903, 46). Am Ende der dritten Zeile (von rechts nach links) sind die beiden Seiten-, der mittlere und der hintere Ventrikel schematisch dargestellt. Vgl. Anm. 193.

189 *Memoria, intelligentia, voluntas; De trinitate* X, Kap. 11.

190 Vgl. Putscher 1973, 136f.

191 Hunain ibn Is-hâk (808–873), auch bekannt unter seinem lateinischen Namen Joannitius.

192 Abu Bakr Muhammad ibn Zakariyā' al-Rāzi (850–925/935).

193 In seinem *Kitāb al-Mansūrī*, im Westen durch die Übersetzung von Gerhard von Cremona bekannt als *Liber Almansoris*. De Koning hat 1903 in seiner französischen Übersetzung der anatomischen Texte von Haly Abbas, Rhazes und Avicenna die Zeichnung von Rhazes erstmals wiedergegeben (s. Abb. 5). Für Sudhoff 1913, 161f. ist diese kleine Skizze „der erste bekannt gewordene Versuch einer bildlichen Darstellung der Lage der einzelnen Ventrikel zueinander“. Vgl. Clarke/Dewhurst 1996, Fig. 21.

194 Nach der lateinischen Ausgabe von 1500, s. Sudhoff 1913, 161. Sharples/Van der Eijk (2008) weisen auf Übersetzungen von Nemesius ‚Natur des Menschen‘ ins Arabische hin (21, Anm. 22).

Sein Zeitgenosse Costa ben Luca (864–923) ist bekannt durch seine Abhandlung über die Unterscheidung zwischen Geist und Seele, *De animae et spiritus discrimine*.¹⁹⁵ Darin präsentiert er eine ungewöhnliche Variante der Ventrikellehre, bei der die galenische Struktur des *vermis cerebelli*, des Kleinhirnwurms, durch Kopfbewegungen nach vorn oder hinten den Fluss des Pneumas in den Hirnkammern reguliert, damit der Mensch konzentriert nachdenken oder sich erinnern kann.¹⁹⁶ Auch andere persisch-arabische Autoren wie Haly Abbas, der das weit verbreitete *Königliche Buch* verfasste, hielten sich in ihrer Darstellung der Hirnkammern eng an Galen.¹⁹⁷

Aber die wichtigste Instanz für die Ventrikellehre in Mittelalter und Renaissance ist Avicenna.¹⁹⁸ Er hat, wie schon geschildert (Abschnitt 3.1.3), die inneren Sinne neu definiert und in mehrere Vermögen (Fakultäten) aufgeteilt. Der *sensus communis* wird endgültig den fünf äußeren Sinnen übergeordnet und wird zu einem mentalen Vermögen; die *imaginatio* wird als aufbewahrende, nicht als kreative Instanz gedeutet (sie behält die Sinneseindrücke, die der *sensus communis* empfangen und an sie weitergeleitet hat; ‚retentive imagination‘ nach Wolfson¹⁹⁹). Diese beiden Vermögen liegen gemäß Avicenna in der vorderen Kammer. Die Ableitung der *imaginatio* aus der *phantasia* und wiederum deren Gleichsetzung mit dem *sensus communis* führen dazu, dass bei Mondino und anderen Autoren drei Vermögen in der vorderen Hirnkammer, also in den beiden vorderen Ventrikeln, liegen, was zu einer Fehlinterpretation von Leonardos ventrikulärer Zuschreibung führen wird.

Die mittlere Hirnkammer, der zentrale Ventrikel, wird vielfach als Passage bezeichnet, weil er bei Kühen und Ochsen, dem von Galen bevorzugten Sektionsgut, keine weite Kammer, sondern ein unterteilter enger und kurzer Schlauch ist.²⁰⁰ Er enthielt seit alters her die *cogitatio*. Avicenna hat in diese Kammer vorn die *vis imaginativa* gelegt. Sie kann, dem ‚kreativen‘ Teil

195 1140 durch Johannes von Sevilla ins Lateinische übersetzt, Vorlesungsstoff 1254 an der Pariser Universität (Bonadeo 2020). Albertus Magnus hat dort bis 1248 gelehrt.

196 Der vollständige lateinische Text in Putschner 1973, 145–150; ein relevanter Auszug bei Harvey 1975, 38. Die Bezeichnung *vermis* geht auf Galen zurück, der für diesen Teil des Kleinhirns eine spezielle Funktion postuliert, s. Rocca 2003, 151–160. Der *vermis* wird auf. im Abschn. 4.2.3 besprochen. Vgl. Lokhorst 2002; Steinsiepe 2023.

197 Ali ibn al-Abbas al-Majusi, *The Complete Book of the Medical Art*, um 950/975. S. De Koning 1903, 279–297 und Wiberg 1914, 30–32; 84–92, die beide neuroanatomische Partien aus diesem Buch übersetzen.

198 Abū ‘Alī l-Husayn ibn ‘Abdallāh ibn Sīnā (980–1037), s. oben Anm. 82.

199 Wolfson 1935, 96.

200 S. Rocca 2003, Kap. 2.4, bes. 69. Zu Leonardo und der mittleren Hirnkammer s. auch Steinsiepe/Hauser 2022.

der *phantasia* (bzw. der Stufe 4 der aristotelischen *φαντασία* nach Busche²⁰¹) entsprechend, frühere Sinneseindrücke zusammenfügen und kombinieren (‚compositive imagination‘ nach Wolfson²⁰²). Dies ist eine kreative Fähigkeit der Tiere und der Menschen. Für letztere stellt sie die *vis cogitativa* dar, mit der Formen und Vorstellungen verglichen oder neu zusammengefügt und so ‚phantastische‘ Vorstellungen erzeugt werden können, wie ein Berg ganz aus Gold oder ein frei fliegender Mensch. Die ‚compositive Imagination‘ wird somit bei Tier und Mensch unterschieden.

Die von Avicenna neu eingeführte und gleichzeitig bedeutendste Sinneskraft, hinter der *imaginativa* im mittleren Ventrikel gelegen, ist die *estimatio*, das Beurteilungsvermögen.²⁰³ Sie nimmt, wie oben schon ausgeführt, die nicht-sinnlichen Formen und Inhalte (*intentiones*, Bedeutungen) wahr und weiß, was angestrebt und was vermieden werden muss.²⁰⁴ Solche nicht-sensiblen Bedeutungen werden im hinteren Ventrikel im Gedächtnis gespeichert, so wie die *imaginatio* die sinnlichen Formen abspeichert. Von diesem Gedächtnis unterscheidet Avicenna das Erinnerungsvermögen, mit dem man Vergessenes wiederherstellt. Auch im hinteren Ventrikel sind also zwei Vermögen angesiedelt.

Wir können jetzt insgesamt sieben Vermögen unterscheiden, auch wenn Avicenna verschiedene Fakultäten unterschiedlich zusammengelegt hat und letztlich stets auf fünf Fakultäten/Vermögen gekommen ist, wie allgemein anerkannt.²⁰⁵ Im *Canon* hat er die auf Tier und Mensch bezogene zweifache *imaginativa* als ein gemeinsames Vermögen betrachtet und im *Buch der Heilung* die beiden Gedächtnisfunktionen, so dass daraus jeweils fünf innere Sinne resultieren. Aus einer anderen Zusammenlegung, der von *sensus communis* und *phantasia*, entsteht die oben schon erwähnte inhaltliche Spaltung dieser Termini: Avicenna übersetzt *phantasia* ins Arabische und macht es synonym mit *sensus communis*, übersieht aber dabei, dass die griechische *φαντασία* die Imagination, die Vorstellungskraft ist – die er wiederum vom *sensus communis* unterscheidet.²⁰⁶

Die unterschiedliche Zählung der inneren Fakultäten erklärt sich aus der von Avicenna wiederholt betonten unterschiedlichen Sichtweise von Ärzten und von Philosophen. Wenn Ärzte ein Organ behandeln, in dem zwei verschiedene Sinnesvermögen lokalisiert sind, sind sie geneigt, diese Vermögen

201 S. Busche 2003, 40f.

202 S. Wolfson 1935, 96.

203 *Vis extimativa* oder *estimatio*, s. oben Abschnitt 3.1.3, 92.

204 S. Wolfson 1935, 96.

205 S. Kaukua 2017, 138f. Wolfson 1935, 96–100 erläutert die Varianten bei Avicenna.

206 Wolfson 1935, 97.

zusammenzulegen: ein Organ – ein Sinn. Die Philosophen dagegen zählen jede einzelne Fakultät unabhängig davon, wo im Gehirn sie zu finden ist.²⁰⁷ Drei, fünf oder auch sieben mentale Vermögen verteilen sich jedoch stets auf drei Ventrikel.²⁰⁸

Diese persisch-arabischen Autoren und ihre Interpretationen der Ventrikellehre wurden, wie oben dargelegt, durch Übersetzungen ins Lateinische im 11. und 12. Jahrhundert dem Westen zugänglich. Damit wurde die Ventrikellehre unter den europäischen Naturphilosophen und Medizintheoretikern ein Gemeinplatz und gleichzeitig eine Herausforderung, sie zu erweitern oder abzuwandeln.²⁰⁹

Das gilt auch für Albertus Magnus, die zweite große Autorität des Mittelalters für die Ventrikellehre. Wie im vierten Kapitel gezeigt wird, gilt es ebenso für Leonardo. Albertus bezieht sich zwar stark auf Avicenna,²¹⁰ verfolgt aber bei den inneren Sinnen ein eigenes Schema der Abstraktion und verbindet es eng mit der Beschaffenheit des *spiritus animalis*: Je abstrakter das Seelenvermögen, desto feiner der Seelengeist. Dabei bleibt die Grundlage der Ventrikellehre erhalten, wie Steneck ausführt. Die imaginativen Kräfte (*sensus communis, imaginatio, phantasia, estimativa*) liegen im großen vorderen Ventrikel, die vernunftgleichen Aktivitäten, die einen feineren *spiritus* erfordern, liegen im zentralen Durchgang (der schmalen mittleren Hirnkammer, die Albertus detailliert beschreibt²¹¹), und das Gedächtnis bleibt im hinteren Ventrikel.²¹²

Die Verbindung der Seelenvermögen mit den drei Hirnkammern spiegelt sich in zahlreichen Illustrationen, die im Mittelalter und in der Renaissance in Manuskripten und Druckwerken erschienen. Aus ihnen lässt sich das Prinzip der Cell Doctrine mit ihren zahlreichen Varianten herauslesen. Die älteste Darstellung aus dem 11. Jahrhundert verbindet die antiken Qualitäten der

207 S. Wolfson 1935, 99.

208 Englischsprachige Autoren, die über die ‚Cell Doctrine‘ schreiben, erklären ‚cell‘ als lateinisch *cellula*, als ventrikulären Hohlraum (Clarke/Dewhurst 1996, 8; Whitacker 2007, 48; Smith u. a. 2012, 72; Wickens 2015, 50; Kismet Bell 2020, 56). Gleichzeitig sprechen sie bei Avicenna von einem ‚five-cell scheme‘ oder einer ‚five-cell doctrine‘ (Clarke/Dewhurst 1996, 8; Smith u. a. 2012, 73 mit Fig. 5.2; Wickens 2015, 53). Das heißt aber nicht, dass jetzt fünf ventrikuläre ‚Zellen‘, Hohlräume zur Verfügung stünden. Die ‚Cell Doctrine‘ beruht ausnahmslos auf drei Hirnkammern, enthält aber eine unterschiedliche Anzahl von Vermögen.

209 S. Frampton 2008, 259. Manzoni 1998 listet über 60 Varianten der Ventrikellehre auf.

210 Steneck 1980; Steneck 1974, bes. 197. Kitchell/Resnick 1999, 33f. betonen Avicennas *Canon*. S. auch Frampton 2008, 371.

211 S. Albertus Magnus: *De animalibus* XII 2. 4, Stadler 1916, 849f.

212 S. Steneck 1974, 209. Zur doppelten Funktion des *sensus communis* s. oben Abschn. 3.1.3, 97.

Elemente mit der Lokalisation der mentalen Fähigkeiten von *fantasia*, *intellectus* und *memoria*.²¹³ In den illustrierten Schriften des Albertus aus dem 15. und 16. Jahrhundert werden die Ventrikel als ideale Kreise dargestellt, meist mit einer Linie halbiert, weil Albertus der Ansicht war, das Gehirn teile sich in eine rechte und eine linke Hälfte.²¹⁴ Die bereits kommentierte ‚five-cell variety‘²¹⁵ wird ebenso dargestellt wie die Lokalisation von drei Fakultäten (*sensus communis*, *fantasia*, *imaginativa*) im vorderen Ventrikel, dies in einer der bekanntesten Abbildungen aus der *Margarita Philosophia* des Gregor Reisch von 1503 (Abb. 6).²¹⁶ Diese und ähnliche Abbildungen aus dem frühen 16. Jahrhundert zeigen zumeist sechs mentale Vermögen: die drei gerade erwähnten im vorderen Ventrikel, *cogitativa* und *estimativa* in der mittleren Kammer und *memoria* in der hinteren.²¹⁷

Die eindrückliche Sammlung solcher Illustrationen durch Clarke und Dewhurst endet mit einem Bild aus dem Jahr 1840, als die Phrenologie (die Lehre von der Lokalisation mentaler Vermögen auf der Oberfläche des Gehirns) sich der verwandten Ventrikellehre erinnerte.²¹⁸

Vesalius hatte die Ventrikellehre schon früher verworfen. In seiner *Fabrica* von 1543 bezweifelt er zwar nicht den *spiritus animalis* in den Ventrikeln, hält aber fest, dies sage nichts aus über die Vermögen der *princeps anima*, der herrschenden Seele, also über Vorstellungskraft, Vernunft und Gedächtnis.²¹⁹ Man sehe ja bei Sektionen, dass Menschen nicht mehr Hirnkammern hätten als Tiere (er nennt Affen, Hunde, Pferde, Schafe und Rinder) und dass auch sonst die Gehirne äußerst ähnlich seien, außer in ihrer Größe.²²⁰

213 S. Clarke/Dewhurst 1996, 9, Fig. 3; ebenso Wickens 2015, 59, Fig. 3.3 mit Quellenangabe (Univ. Cambridge).

214 S. Smith u. a. 2012, 76, Anm. 23.

215 S. Clarke/Dewhurst 1996, 33, Fig. 40.

216 S. Clarke/Dewhurst 1996, 38f., Fig. 48; Wickens 2015, 60, Fig. 3.5. Lanska 2022 zeigt in Fig. 15 u. 16 autorisierte und plagierte Versionen dieses Holzschnittes.

217 S. Clarke/Dewhurst 1996, 38–41, Fig. 48–50, 52–55. Sie zeigen auch die Vorwärtsverlagerung des ‚Wurms‘, des *vermis cerebelli*, zwischen vordere und mittlere Hirnkammer, s. Steinsiepe 2023.

218 S. Clarke/Dewhurst 1996, 43, Fig. 58.

219 S. Vesalius: *De humani corporis fabrica*, Liber septimus, Caput I, 622; Garrison/Hast 2014, Buch 7, Kap. 1 (622), 1256, Anm. 5.

220 Vesalius: *De humani corporis fabrica*, Liber septimus, Caput VI, 636: *quamuis interim homines nullo sinu illa animalia superare inter dissecandum cōspicimus: neque solum numerus idem est, at caetera omnia (si modo molem & temperamenti ad iustitiam integritatem excipias) inter se sint similima*, „zur gleichen Zeit sehen wir in den Dissectionen, dass die Menschen jene Tiere in keinem Hohlraum übertreffen: nicht nur ist die Anzahl dieselbe, sondern auch alles Übrige (wenn du nur die Masse herausnimmst und die Reinheit des Temperamentes für Gerechtigkeit)“. Vgl. Garrison/Hast 2014, Buch 7, Kap. 6 (636), 1287; Singer 1952, 39f.

Liber.X.Tracta.II. De

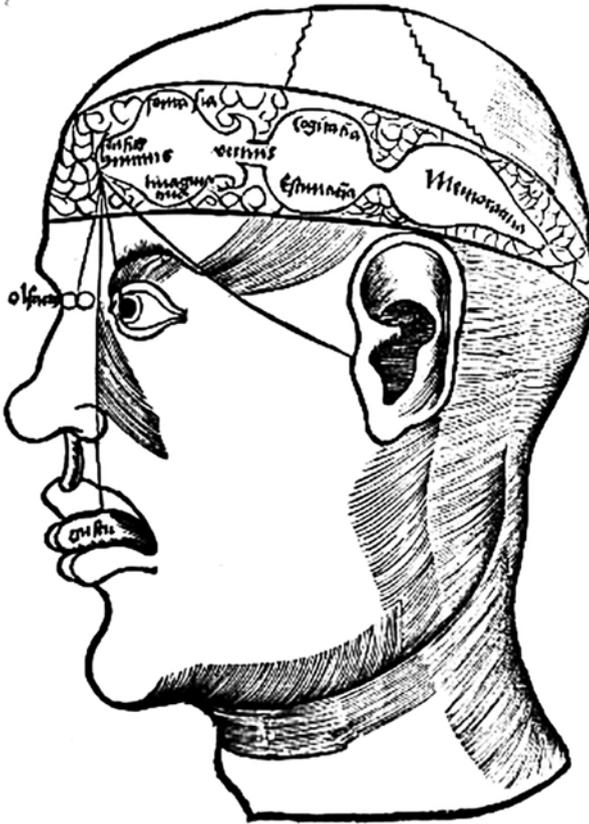


Abb. 6 Gregor Reisch, *Margarita philosophica*, 1503. Dies ist eine der populärsten Darstellungen der Cell Doctrine (Clarke/Dewhurst 1996, 39; Lanska 2021, 31f., Abb. 15 u. 16). Im vorderen Ventrikel sind drei Vermögen lokalisiert, *sensus communis*, *fantasia*, *imaginativa*; im mittleren *cogitativa*, *estimativa*; im hinteren *memorativa*. Zwischen vorderem und mittlerem Ventrikel liegt *vermis*, der Wurm (s. Abschnitt 4.2.3).

Trotz dieser Widerlegung hat die Ventrikellehre, diese anatomische Umsetzung einer Psychologie mentaler Vermögen in den Hirnkammern, eine mehr als tausendjährige Geschichte hinter sich gebracht. In Anlehnung an den schon erwähnten Begriff der Vermögenspsychologie könnte man sie als ‚ventrikuläre Neuropsychologie‘ bezeichnen. Sie steht am Anfang einer Suche nach der Lokalisation zerebraler Funktionen, die bis heute andauert.

3.3 Sitz der Seele

Wo die Seele im Körper zu suchen sei, war eine Frage, auf die es auch in der Renaissance mehrere Antworten gab. Es bestanden seit fast zweitausend Jahren konträre Auffassungen, im Wesentlichen eine kardiozentrische (die Seele liegt im Herzen) und eine kephalozentrische (sie liegt im Gehirn).²²¹

„Tell me where is fancy bred,
Or in the heart or in the head?“

singt Shakespeares Portia noch am Ende des 16. Jahrhunderts.²²²

Or in the heart: Die kardiozentrische Auffassung war die ältere und die einflussreichere. Die Redewendung, dass man jemandem ‚sein Herz schenkt‘, war schon bei den alten Ägyptern bekannt. Bei ihnen bestand das Jenseitsgericht darin, das Herz zu wiegen. Aber das Herz, bei den Ägyptern Ich- und Vitalseele, sammelte auch Sinnesdaten und gewann daraus Erkenntnisse.²²³ Die Identifikation des Herzens mit Charaktereigenschaften, aber auch mit Schuld hält sich bis heute.²²⁴ Etabliert wurde die kardiozentrische These durch Aristoteles.²²⁵ Seine Argumente für die führende Rolle des Herzens sind dessen zentrale Position im Körper und sein Zusammenhang mit dem Blut.²²⁶ Es entsteht als erstes Organ²²⁷ und stirbt als letztes; es bewegt sich immer, und es ist warm (im Gegensatz zum kalten Gehirn), weshalb es als Ursache und Prinzip des Lebens gelten kann.²²⁸ Dass das Herz bei Aristoteles zudem ‚das oberste

221 Einen älteren, nicht fehlerfreien, dennoch lesenswerten Überblick über diese Auffassungen in Mittelalter und Renaissance gibt Pagel 1973.

222 Shakespeare: *The Merchant of Venice*, III, 2, 63–64.

223 Alle Aussagen nach Hasenfratz 1990.

224 Ein Beispiel aus der Renaissance ist Donatellos Bronzerelief in der Basilika des Hl. Antonius in Padua *Il miracolo del cuore dell'avarò* (fertiggestellt um 1453). Das Herz des reichen Mannes wurde nicht in seiner Brust gefunden (Darstellung einer öffentlichen Sektion!), sondern in seiner Geldtruhe.

225 S. u. a. Aristot. iuv. 468b 28–469a 23.

226 S. auch Rocca 2003, 29f., der vom Hegemoniekonzept ausgeht.

227 Beim Hühnerembryo entwickelt sich das Herz als kleiner roter Punkt, der sich bewegt „als ob er lebendig [*empsychon*] sei“ (Aristot. hist. an. VI 561a 13).

228 Eine ausführliche Darstellung des kardiozentrischen Argumentariums bei Aristoteles (mit Zitaten) gibt Frampton 2008, 43–49. Harris 1973, erläutert auf den Seiten 121–176 seiner anatomisch-philologischen Abhandlung über Herz und Gefäße in der altgriechischen Medizin zahlreiche Begründungen für die Kardiozentrik bei Aristoteles. S. auch Höffe 2005, 298f. (*kardia*); ferner Eintrag „Organe“ (Brockmann 2021, bes. 338).

Organ der Wahrnehmung⁴ ist, in dem ‚die tätigen Sinne notwendig zusammentreffen‘, wurde bereits geschildert.²²⁹

Dagegen war das Gehirn für Aristoteles unempfindsam und blutleer, also kalt.²³⁰ Seine Hauptfunktion ist der Ausgleich der kochenden Wärme im Herzen.²³¹ Das Gehirn ist nicht mehr als ein Kühlorgan, deshalb die zahlreichen verästelten Gefäße an seiner Oberfläche. Weil der Mensch ein besonders warmes Herz hat, braucht er ein besonders großes Gehirn.²³²

Or in the head: Die kephalozentrische Theorie beginnt mit Alkmaion von Kroton, der wahrscheinlich ein Schüler des Pythagoras war und der als erster griechischer Arzt Dissektionen durchgeführt und dabei den Sehnerv gefunden haben soll.²³³ Alkmaion hat grundlegende Aussagen gemacht: Er hat das Gehirn als Sitz des Bewusstseins erkannt;²³⁴ er hat Krankheiten als Ungleichgewicht gegensätzlicher Qualitäten definiert;²³⁵ und er hat den Menschen dadurch von den Tieren unterschieden, dass dieser seine Wahrnehmungen einordnen und verstehen könne.²³⁶ Die für unser Thema wichtigste Erkenntnis des Alkmaion war, dass das Gehirn der Sitz der „höchsten, grundlegenden Kraft der Seele“²³⁷ sei. Theophrastos, Nachfolger des Aristoteles als Leiter des Lyzeums, „behauptet, dass Alkmaion [...] als Sitz der Seele das Gehirn bezeichnet haben soll“.²³⁸ Und Aristoteles selbst bezeugt, Alkmaion habe die Seele als unsterblich angesehen.²³⁹

Alkmaion wäre somit der Erste gewesen, für den der Sitz der Seele im Gehirn lag. Wie bei der kardiozentrischen These war es auch hier kein Vorsokratiker, der den Ausschlag gab für die bleibende Akzeptanz dieser Annahme, sondern es war Platon. Das Gehirn ist für Platon der Sitz der reinen Denkseele,

229 S. oben Abschnitt 3.1.2, 84 (Quellenangaben in Anm. 45).

230 Tatsächlich weist das Gehirn keine sensiblen Rezeptoren auf, ‚empfindet‘ also keine Berührungsreize und kann nur elektrisch stimuliert werden. Was die Durchblutung betrifft (vgl. Aristot. hist. an. I, 495a 5–6), erhält unser Gehirn bei nur 2 % Anteil am Körpergewicht 20 % der gesamten Durchblutung (Herzminutenvolumen).

231 In Aristot. part. an. II, vii werden das Gehirn und seine Funktion ausführlich besprochen. Zur Kühlfunktion s. bes. 652b 15–30; zum Gehirn des Menschen 653a 28–653b 8.

232 S. Wickens 2015, 21. Vgl. die differenzierte Darstellung des ‚Kühlsystems‘ bei Brockmann 2021, 338.

233 S. Wickens 2015, 13 für einen Überblick. Ausführlicher Harris 1973, 4–10. Rocca 2003, 22–24 beurteilt den Beitrag von Alkmaion skeptischer.

234 „Alle Sinne sind mit dem Gehirn verbunden [...] und werden beeinträchtigt, wenn das Gehirn bewegt wird und seinen Platz ändert“, Diels/Kranz 1954, 24 A5 (Bd. 1, 212, nach Theophrastos). Vgl. Crivellato/Ribatti 2007.

235 S. Harris 1973, 5.

236 S. Diels/Kranz 1954, 24 B 1a (Bd. 1, 215, nach Theophrastos). Vgl. Crivellato/Ribatti 2007.

237 Diels/Kranz 1954, 24 A 10 (Bd. 1, 212, nach Chalcidius). Vgl. Crivellato/Ribatti 2007.

238 Révész 1917/1966, 14.

239 S. Aristot. an. 405a 30f.

das Herz hingegen ist für ihn das organische Zentrum für den muthaften und begehrenden Seelenteil. Der vernünftige Seelenteil, der Wagenlenker, liegt im Gehirn. Die anatomische Verbindung zwischen Seele und Körper wird von Platon im *Timaios* genau beschrieben.²⁴⁰

Der hippokratische Verfasser der bekannten Schrift über die Epilepsie (*Über die Heilige Krankheit*, um 425 v. Chr.) führt deren Symptomatik auf das Gehirn zurück und ist in der Auseinandersetzung zwischen Herz und Gehirn ein wichtiger Vertreter der kephalozentrischen Auffassung.²⁴¹

Neben diesen beiden Hauptthesen sind weitere antike Auffassungen zur Lokalisation der Seele im Zusammenhang mit Leonardo weniger wichtig (und Portia besingt sie auch nicht). So kann die Seele auch im ganzen Körper verteilt sein. Die Anfänge dieser Auffassung liegen bei Homers Atem- (oder Odem-)Seele (*psychein* bedeutet atmen). Bei Demokrit (geb. um 460 v. Chr.) besteht die Seele aus den leichtesten und beweglichsten, runden Atomen; ihr irrationaler Anteil ist im ganzen Körper verteilt.²⁴² Auch bei Epikur (341–270 v. Chr.) setzt sich die Seele aus feinen, im Organismus verteilten Partikeln zusammen,²⁴³ ebenso bei Lukrez, bei dem der Geist sehr fein und aus ganz kleinen Körpern zusammengesetzt ist.²⁴⁴

Zusätzlich zur atomistischen (und damit eindeutig materiellen) Auffassung von der Seele gab es noch die hämatozentrische Sicht, bei der das Blut den Sitz der Seele darstellt. Sie wurde durch Empedokles und durch einige hippokratische Autoren vertreten.²⁴⁵ Anaximenes (geb. um 560 v. Chr.) und Diogenes von Apollonia (geb. um 470 v. Chr.) hielten die Luft für die Quelle von Denken und Leben, Heraklit (zweite Hälfte 6. Jahrhunderts v. Chr.) das Feuer. Heraklit verglich die Seele mit einer Spinne, die alle Störungen ihres Netzes bemerkt.²⁴⁶

240 Platon: *Timaios*, 73b–74a: „Was Körper und Seele zusammenbindet, liegt im Mark, in das der Demiurg die Seelengattungen eingepflanzt hat. Denjenigen Teil des Marks, das den göttlichen Samen erhalten sollte, bildete er rund und nannte ihn ‚Gehirn‘ [*enkephalon*, ‚was im Kopf ist‘]. Um das Gehirn drechselte er eine Kugel aus Knochenmasse. Den restlichen sterblichen Seelenteil verlegte er ins Mark [*myelon*; noch heute sprechen Mediziner vom Myelon, wenn sie das gesamte Rückenmark meinen]. Um das Rückenmark bildete er die Ringe der Wirbel“, Übersetzung Zekl 1992.

241 „In Wirklichkeit aber ist das Gehirn schuld an diesem Leiden [...]“, *Über die heilige Krankheit* (*Peri hierês nousou*) 3,1, Grensemann 1968, 69.

242 S. Diels/Kranz 1954, DK 68 B 105 (Bd. 2, 109, nach Aëtius). Der rationale Teil liegt um Brustkorb. Vgl. Crivellato/Ribatti 2007.

243 S. Santoro u. a. 2009.

244 Lukrez: *De rerum natura*, 3. Buch, Verse 179–180 (Martin 1972, 170): *principio esse aio persuptilem atque minutis perquam corporis factum constare*. Zu Leonardo und Lukrez s. Abschnitt 2.8.

245 Vgl. Roths Schuh 1953, 6; Van der Eijk 2005, 124f.

246 „Wie die Spinne, die in der Mitte ihres Netzes sitzt, merkt, sobald eine Fliege irgend einen Faden ihres Netzes zerstört, und darum schnell dahin eilt, als ob sie um die Zerreißung

Einen entscheidenden Schritt zur Lokalisation der Seele im Gehirn taten die alexandrinischen Anatomen des dritten vorchristlichen Jahrhunderts, Herophilos und Erasistratos, die im Rahmen der Ventrikellehre schon vorgestellt wurden (Abschnitt 3.2).²⁴⁷ Herophilos beschrieb die Hirnventrikel und postulierte, dass darin die Seele liege.²⁴⁸ Insbesondere war für ihn der Ventrikel des Kleinhirns (das er ebenso wie Aristoteles vom Großhirn abgrenzte) der Sitz des *hegemonikón*, des beherrschenden Körperprinzips bzw. des herrschenden Teils der rationalen Seele.²⁴⁹ Zudem entwickelte Herophilos die Lehre vom Pneuma in den Ventrikeln. Erasistratos führte die Pneumatheorie weiter und postulierte das *pneuma psychikon*, das Seelenpneuma (der spätere *spiritus animalis*), eine verfeinerte Art des *pneuma zotikon*, des vitalen Spiritus.²⁵⁰ Während das Blut in den Venen floss und vitales Pneuma in den Arterien, strömte psychisches Pneuma von den Ventrikeln durch die hohlen Nerven, ließ die Muskeln anschwellen (und damit kontrahieren) und bewirkte so die Bewegung der Gliedmaßen.²⁵¹

Diese neuroanatomischen und ‚neurophysiologischen‘ Grundlagen wurden von Galen übernommen und in sein physiologisches System integriert, das bis ins 17. Jahrhundert gültig blieb. Galen modifiziert die platonische Dreiteilung der Seele und unterscheidet einen triebhaften Seelenanteil von vegetativen und ernährenden Funktionen mit Sitz in der Leber, einen empfindsamen Seelenteil mit Sitz im Herzen, der die Gefühle und auch die unwillkürlichen Bewegungen steuert, und schließlich das *logistikón* im Parenchym des Gehirns, zuständig für Einbildungskraft, Denk- und Urteilvermögen sowie Gedächtnis.²⁵² Galens Neurophysiologie war fundamental kephalozentrisch, auch weil er erkannt hatte, dass alle Nerven vom Gehirn ausgehen.²⁵³ Für Galen ist erwiesen, dass

des Fadens sich härmte, so wandert des Menschen Seele bei der Verletzung irgendeines Körperteils rasch dahin, als ob sie über die Verletzung des Körpers, mit dem sie fest und nach einem bestimmten Verhältnis verbunden ist, ungehalten sei.“ Diels/Kranz 1954, 22 B 67a (Bd. 1, 166).

247 S. auch Wickens 2015, 28–33.

248 S. Sudhoff 1913; Wickens 2015, 32.

249 S. Crivellato/Ribatti 2007.

250 S. Wickens 2015, 33. Putscher 1973 beschreibt diesen terminologischen Übergang an mehreren Stellen.

251 Die ‚pneumatische‘ Theorie und ihre Ablehnung durch Leonardo wird im Abschn. 4.3.3 behandelt.

252 S. Müller 1995, 105–110; Wenzel 2005, 1316.

253 Das muss Leonardo schon frühzeitig gewusst haben, auch wenn er diese Kenntnisse (noch) nicht von Galen haben konnte. Er hat nämlich bereits in einer der berühmten Schädelstudien von 1489 (42r/19058r) mehrere Nerven im Schädelinneren gezeichnet, die

das *hegemonikon*, der herrschende Teil der Seele, im Gehirn liegt: „Wo der Ursprung der Nerven liegt, da ist auch der herrschende Teil der Seele“. ²⁵⁴ Galen übernahm die Dreiteilung des Pneumas, änderte aber die Entstehung des *pneuma psychikon* ebenso wie dessen Rolle: Es wurde im *rete mirabile* und im *Plexus choroideus* aus dem vitalen Pneuma gebildet (beide Strukturen waren Leonardo bekannt²⁵⁵) und durch die Hirnkammern zum Kleinhirn und bis in das Rückenmark geleitet, um die dortigen Nerven anzuregen. Dieses galenische Pneuma war nicht identisch mit der Seele wie bei Erasistratos, sondern es war ein Intermediär, ein Botenstoff der Seele,²⁵⁶ die für Galen im Parenchym des Gehirns lag und von deren Natur und Wesen er nichts zu wissen behauptete.²⁵⁷

In Abschn. 3.2 wurde schon darauf hingewiesen, dass Galen die Seele zwar im Gehirn angesiedelt, aber an keiner spezifischen Struktur festgemacht hat, sie insbesondere nicht *in* die Ventrikel gelegt hat. Daraus, dass Galen eine Dreiteilung

mit dem Gehirn verbunden sein mussten (Hirnnerv II, den Sehnerven; III, den Okulomotorius; den maxillaren Teil des Hirnnerven V, des Trigemini; und den Gehörnerv VIII, vgl. Keele in KP 42r, 102 sowie Clayton/Philo 2014, 56f.). Leonardo hat vermutlich schon 1489 erheblich mehr über die Gehirnanatomie gewusst, als es andere Zeichnungen dieser Zeit annehmen lassen. Die schematische Darstellung der Ventrikel in KP 32r/12603r z. B. ist später entstanden (1490–1493, Pedretti in KP, 816). Die Einschätzung, Leonardo habe „in den 1480er/90er Jahren [...] vor allem beschreibend [gezeichnet], wobei er an antiken Vorstellungen festhielt“ (Vollmuth 2005, 840) ist deshalb anzuzweifeln. Meines Wissens wurde bislang nicht auf diesen Umstand aufmerksam gemacht.

254 Kühn 1823, Bd. V, 649: ὄπου τῶν νεύρων ἡ ἀρχή, ἐπαύθη καὶ τὸ τῆς ψυχῆς ἡγεμονικόν, *ubi nervorum principium, ibi etiam animae principatus*.

255 *Rete mirabile*: Ein Netzwerk kleiner arterieller Gefäße außerhalb der Dura mater (extradural) an der Schädelbasis um den Hypophysenstiel herum, Vorkommen bei Ochsen, Ziegen, Schweinen und Schafen, nicht angelegt bei Ratten, Kaninchen, Hunden und Primaten einschl. des Menschen (nicht zu verwechseln mit dem intradural gelegenen *Circulus arteriosus Willisii*). Entdeckt von Herophilos, detailliert beschrieben von Galen, zeichnerisch abgebildet (wahrscheinlich aber nicht selbst präpariert) von Leonardo an der Basis des Gehirns (korrekt extradural) in KP 104r/19127r. S. Rocca 2003, 202–208.

Plexus choroideus: Eine gemischte Gefäßstruktur in den Hirnkammern, besonders anschaulich in den Seitenventrikeln, bei Tieren und Menschen angelegt. Ebenfalls beschrieben von Herophilos und von Galen, von Leonardo kurz erwähnt, s. unten Abschnitt 4.2.3. „Der Wurm und seine Funktion“ mit Einzelheiten zu Geschichte und Funktion. Heute wissen wir, dass dieser Plexus den Liquor cerebrospinalis (das „Hirnwasser“) produziert.

256 „[...] the psychic pneuma is neither the essence of the soul nor its dwelling, but its first instrument [...]“, *organon prōton*, De Lacy 1980, 446f. 30–32; Kühn 1823, Bd. V, 185–187; s. Rocca 2008, 253; Donini 2008, 185f.

257 S. dazu 106, Anm. 174 u. 175, mit genauen Hinweisen. Vgl. Donini 2008, 198.

geistiger Vermögen vornahm (*imaginatio, ratio, memoria*), dass er das Gehirn grob funktionell einteilte (weiches Großhirn mit sensiblen Nerven und hartes Kleinhirn mit motorischen Nerven)²⁵⁸ und dass er die Bedeutung der Hirnventrikel für die Bildung und den Transport des *pneuma psychikon* hervorhob, ergaben sich später die Grundlagen für das Drei-Zellen-Schema der Seelenlokalisation (Poseidonius und Nemesius, s. Abschnitt 3.2).²⁵⁹

Bei der Zellenlehre, der Cell Doctrine, ist zu bedenken, dass sie zwar eine Lokalisation verschiedener seelischer Fähigkeiten (der erwähnten ‚faculties‘²⁶⁰) bietet, aber nicht den ‚Sitz der Seele‘ klärt, weil sie deren rationalen Teil, den *nous* oder *intellectus*, nicht verortet. Schon für Aristoteles lag der ‚wirkende‘ *nous* außerhalb des Körpers (und damit auch der hylemorphischen Seele), war abtrennbar und damit auch unsterblich. Bei Avicenna ist die Bildungskraft (die *imaginativa*) erforderlich, um eine durch die übergeordnete Beurteilungskraft (die *extimativa*) gewonnene Bedeutung mit einer aktual wahrgenommenen Form zu kombinieren (das bekannte Beispiel von Schaf und Wolf); beide sind in der mittleren Hirnkammer lokalisiert. Die *imaginativa* kann aber beim Menschen unter der Leitung des Intellekts zum diskursiven Denken verwendet werden (als *cogitativa*).²⁶¹ Der ‚tätige‘ *nous* des Aristoteles und ebenso der *intellectus agens* des Avicenna liegen außerhalb des menschlichen Gehirns, wirken aber unter bestimmten Voraussetzungen darauf ein.²⁶² Bei Leonardo finden wir keine Äußerung, die den Sitz oder die Bedeutung eines übergeordneten, ja von der Seele abgetrennten Intellekts beschreiben würde.²⁶³ Die oberste Instanz ist für ihn das Urteil, *iudicium*, nicht aber das Denken, die *ratio* und ihre Verbindung zum Göttlichen, auch nicht zum *nous* des Aristoteles oder zum *intellectus* des Avicenna.

Das Herz als Sitz des Hegemonikon blieb ein Thema. Dies lag zum Teil am Einfluss der stoischen Lehre. Vor allem ließ sich im Corpus des Aristoteles dessen Kardiozentrik nicht ignorieren, dem Einfluss Galens zum Trotz. Das Herz blieb in der Debatte um ‚heart or head‘ eine wichtige Instanz, umso mehr, als es anatomisch durch Äste des Vagusnervs mit dem Gehirn verbunden war, durch die *nervi reversivi*, eine anatomische Struktur, die Leonardo bestens bekannt war.²⁶⁴

258 S. oben 106, Anm. 172.

259 Vgl. Müller 1995, Sp. 106.

260 S. oben 89, Anm. 75 (Abschnitt 3.1.3).

261 S. Harvey 1975, 44–46; Kaukua 2017, 138–140.

262 Zur Verbindung zwischen Denkvermögen (cogitative faculty) und intellectus agens (active intellect) s. Germann 2020, 518f.

263 Zum Begriff des *intelletto* bei Leonardo s. die Diskussion über die Interpretationen der *imprensiva* durch Pericolo (unten Abschnitt 4.2.2.3, bes. 195).

264 Der Vagusnerv, heute der 10. Hirnnerv, erstreckt sich von seinem Kerngebiet im Hirnstamm bis hinunter zum Dickdarm (‚Vagabund‘). Er hat motorische Funktionen und versorgt u. a. mit einem rückläufigen Ast (*Nervus recurrens*) den Muskel, der die Stimmritze

Avicenna und besonders Albertus Magnus haben versucht, den aristotelischen Primat des Herzens mit dem Verlauf dieser *nervi reversivi* (also des Vagusanteils zum Herzen) zu rechtfertigen.²⁶⁵ Dabei argumentiert Avicenna mit der Lebenskraft, die vom Herzen ausgeht und zum Gehirn zieht und zudem mit dem bereits erwähnten Unterschied zwischen der Sicht der Ärzte und derjenigen der Philosophen.²⁶⁶ Albertus betont, dass die Nerven (gemeint ist der kardiale Vagusast) aus dem Herzen entspringen, sich bis zum Gehirn erstrecken, sich dort vervielfältigen und zum Herzen zurückkommen.²⁶⁷ Auf je eigene Weise haben Avicenna und Albertus versucht, unter Hinweis auf die reversiven Vagusnerven die Anatomie Galens mit der Naturphilosophie des Aristoteles in Einklang zu bringen.

Heart or Brain? Der Anatom und experimentelle Wissenschaftler Leonardo konnte die entscheidende Frage aufwerfen: Sind diese reversiven Nerven, die anatomisch vom Gehirn ausgehen, für die Bewegung des Herzens verantwortlich oder schlägt das Herz autonom? Im ersteren Fall sei es klar, dass die Seele ihren Sitz in den Ventrikeln des Gehirns habe; im letzteren liege der Sitz der Seele im Herzen, ähnlich dem Sitz der *spiriti vitali*.²⁶⁸ Aber Leonardo konnte und wollte keine Vivisektionen an Tieren durchführen, um dieses Problem zu lösen, und wir erfahren aus seinen Texten auch nicht, ob er diese Frage noch beantwortet hat.²⁶⁹ Jedenfalls lesen wir nach 1508 nichts mehr darüber, ob die Seele nicht doch in den Herzkammern liege.

öffnet, und er hat ausgedehnte vegetative Anteile (Herz, Magen, Darm), ‚steuert‘ aber nicht den Herzschlag (s. unten Anm. 271; vgl. Schünke u. a. 2009, 116f.). Leonardo zeichnet oder erwähnt die *nervi reversivi* (funktionell nicht immer korrekt) in KP 59v/19050v; 63v/19040; 103r/12602r; 105r/19112r; 125r/12282v; 154v/19061v.

- 265 Ausführlich Frampton 2008, 357–375 („The Synthesis of Galenic Medical Theory and Aristotelian Natural Philosophy“).
- 266 S. Avicenna: *Canon*, Bd. I, Teil 1, Kap. 6, Abschnitt 1, s. Shah 1966, 126; ebenso Clarke/O'Malley 1996, 21.
- 267 *Et ita dicimus nervos quidem oriri a corde et extendi ad cerebrum et circa ipsum multiplicari, et tunc multiplicatos versus cor reflecti*, Albertus Magnus: *De animalibus* lib. III tract.1 cap.4, 38, Stadler 1916, 293.
- 268 KP 105r [V]/19112r, um 1506–1508: *Non abbandonare li nervi reversivi insino al core e vedi se tali nervi dan moto al core o se l'core si move da sé. E se tal moto viene dalli nervi reversivi che hanno l'origine nel cervello allora tu sarai chiaro come l'anima ha la sedia nelli ventriculi del cervello e li spiriti hanno l'origine dal ventriculo sinsitro del core, e se tal movimento del core nasce da sé medesimo allora dirai che la sedia dell'anima è nell core e simjlmmente quella delli spiriti vitali*. Vgl. wiederum Laurenza 2001, hier 53f., Anm. 14. Allerdings sind Laurenzas Bemerkungen zur kardiozentrischen und vitalistischen Auffassung eher Fragen (*mi chiedo*).
- 269 Kemp 1972, 203 hält nüchtern fest „He appears to have found no evidence to support the heart's independence“. Fehrenbach 1997, 187 schreibt in Anm. 330, Leonardo habe in KP 105r die Seele ‚galenisch‘ in den Hirnventrikel lokalisiert. Weder hat Galen das getan (die Seele war bei ihm diffus im Hirngewebe), noch Leonardo, der nur zwei Möglichkeiten ventiliert hat.

Galen hatte mit seinen Tierexperimenten denselben Ansatz verfolgt und selektiv die Arterien, Venen und Nerven zwischen Gehirn und Herz abgebunden oder durchtrennt. Frampton hat dies in aller Ausführlichkeit und mit allen Quellen in Kapitel 3 seines Buches dargestellt.²⁷⁰ Hätte Leonardo Galens Ergebnisse gekannt, wären ihm mindestens Zweifel gekommen: Die Durchtrennung des Vagusnerven veränderte Herzschlag und arteriellen Puls nicht.²⁷¹ Das Herz braucht für den Puls keine Hilfe vom Gehirn, umgekehrt hat das Herz keinen Einfluss auf das Gehirn, was Wahrnehmung und Motorik betrifft. Das Gehirn ist die einzige Quelle sensomotorischer Funktionen, das Herz die der Pulsationen. Die Kräfte von Hirn und Herz sind nach Galen somit grundsätzlich eigenständig.²⁷² Aber Galen ging in seiner experimentellen Beweisführung noch weiter: Er zerstörte Gehirn und Herz seiner Versuchstiere getrennt und wies damit nach, dass das Gehirn notwendig (und ausreichend) für sensomotorische Funktionen ist, das Herz dagegen nicht.²⁷³ Leonardo konnte diese Experimente und Galens Schlussfolgerungen allerdings nicht kennen, nicht einmal Marcantonio della Torre; sie sind in seiner Schrift *De placitis Hippocraticis et Platonis* beschrieben, die erst 1534 ins Lateinische übersetzt wurde.²⁷⁴

Neben der zitierten Passage KP 105r/19112r gibt es jedoch weitere Hinweise darauf, dass das Herz für Neurophysiologie und Seelensitz bei Leonardo Beachtung, mindestens Erwähnung findet.²⁷⁵ In KP 39r/19019r steht der Passus „Wie die 5 Sinne Bediente²⁷⁶ der Seele sind“ und darin der Satz

270 S. Frampton 2008, 116–209; zum Vergleich s. Hankinson 1991; Donini 2008, 191.

271 Das Herz verfügt über ein autonomes Erregungsbildungszentrum. Die Innervation durch den Vagusnerv induziert nicht den Herzschlag, kann aber dessen Frequenz beeinflussen.

272 S. Galen: *PHP*, Lib. II, cap. VI, Kühn 1823, Bd. V, 262–267; vgl. Frampton 2008, 181.

273 S. Galen: *PHP*, Lib. I, cap. VI, Kühn 1823, Bd. V, 184–189; De Lacy 1978, 78–83; vgl. Frampton 2008, 194f., 204.

274 Galen: *De placitis (PHP)* erschien zuerst in der griechischen Aldine von 1525 und wurde 1534 von Guinterius (Günther von Andernach), dem Pariser Anatomieprofessor von Vesalius, übersetzt, s. Nutton 1988; Frampton 2008, 151. Zu Marcantonio della Torre, einem jungen Anatomieprofessor in Pavia, mit dem zusammen Leonardo Sektionen durchgeführt hat, s. Vasari 2011a, 33f. (und 92f., Anm. 86) sowie Laurenza 2011.

275 Laurenza hat unter der Überschrift *Il primato del cuore* Beispiele für die Bedeutung des Herzens bei Gefühlen, bei der Zeugung und der Organentwicklung zusammengetragen (2001, 50–57). Bekannt ist in diesem Zusammenhang Leonardos Feststellung, dass die Tränen aus dem Herzen kommen: *Le lagrime vengano dal cuore, non dal cervello* (KP 175v [II]/19088v, um 1513); s. dazu Roeck 2019a, 272, mit Hinweis auf Kemp 1971, 122, Anm. 39.

276 *Offiziali*, also Beamte, Bediente (auch: Offiziere, Jäger 1764). Häufig wird „Diener“ übersetzt.

Also gehorcht das Gelenk der Knochen der Sehne, und die Sehne dem Muskel, und der Muskel dem Nerv, und die Nerven dem *sensu comune*, und der *sensu comune* ist der Sitz der Seele, und das Gedächtnis ist ihr Speicher (Mahner?), und die *imprensiva* ist ihr Berichterstatter [...].²⁷⁷

An dieser Stelle hat Leonardo angefügt „und das Herz ist sein ...“ – aber was? Diese Worte *e il chore è suo* sind durchgestrichen. ‚suo‘ verweist auf ein Maskulinum, vielleicht eine der Seele übergeordnete Instanz (wie etwa *principe*).²⁷⁸ Laurenza meint dazu, diese Phrase werfe ein Licht auf einen fehlgeschlagenen Versuch, das Herz in die dominierende kephalozentrische Neuropsychologie einzubeziehen.²⁷⁹ Jedenfalls zeigt sie, dass Leonardo sich damit beschäftigt haben muss, ob das Herz in seiner Befehlskette nicht doch eine Rolle spiele.

Abgesehen von diesen Reminiszenzen an das Herz müssen wir konstatieren, dass der „beinharte Aristoteliker Leonardo“ (Roeck) in der Frage, ob Herz oder Gehirn Sitz des Hegemonikon sei, sich völlig von der aristotelischen Kardiozentrik löst und einen Standpunkt einnimmt, der weit über Platon und Galen hinausgeht und der auch die Ansichten von Avicenna und Albertus ignoriert. Es beginnt damit, dass Leonardo das Herz nicht wie Aristoteles aus embryologischer Sicht als den Beginn des Lebens ansieht, *il core in se non e principio di vita*,²⁸⁰ sondern die Nabelvene, weil durch diese der Fötus ernährt wird.²⁸¹ Leonardo betrachtet nicht das Gehirn als Ganzes als Sitz der Seele, auch nicht das gesamte Ventrikelsystem, sondern dessen mittlere Kammer. Was hat ihn dazu gebracht? Die Antwort darauf wird noch schwieriger, wenn man realisiert, dass es sich um eine Stellungnahme (oder eine Entscheidung) handelt, die von ihm früh getroffen und in der Folge strikt beibehalten wurde:

277 KP 39r [II]/19019r, um 1487–1490. Der vollständige italienische Text dieser wichtigen Passage, die noch mehrfach zitiert werden wird, ist im Appendix abgedruckt. Er zeigt einmal mehr die Schwierigkeiten der anatomischen Terminologie: [...] *la giuntura delli ossi obbedisce al nervo e l'nervo al musculo, e 'l musculo alla corda, e la corda al sensu comune* [...]. Der Satz ergibt anatomisch-funktionell nur einen Sinn, wenn *nervo* und *corda* vertauscht werden, wenn also die Sehne nicht als *nervo* bezeichnet wird und die *corda* nicht als Nerv (s. Abschnitt 4.3.2, 210). Wenn man die terminologische Verwirrung nicht klärt (was Leonardo später in KP 175v/19088v getan hat; auch dieser Text ist im Appendix abgedruckt), kommt man zu Übersetzungen, die anatomisch keinen Sinn ergeben („Nerven und Muskeln gehorchen den Bändern [...] Der Verbund der Knochen gehorcht dem Nerv“, Reinhardt 2018, 161; ähnlich Roeck 2019a, 272).

278 Dieser Zusatz ist in KP 1980, Folio 39r kursiv gesetzt. Die deutsche Übersetzung ‚ihre‘ in KP, 88 ist grammatikalisch nicht korrekt.

279 S. Laurenza 2001, 53.

280 KP 59v [V]/19050v.

281 S. KP 51v [IV]/19046v.

Der *sensus communis* liegt von Anfang an in der mittleren Hirnkammer, und dort ist auch *la sedia dell'anima*, der Sitz der Seele. Um 1489 steht das fest und wird nicht mehr verändert.²⁸²

Diese umschriebene Zuweisung des Seelensitzes ist im Grunde eine Provokation der christlichen Lehrmeinung, ähnlich der, dass ein und dieselbe Seele Mutter und Fötus vereint und ernährt.²⁸³ Seit Augustinus galt *anima tota est in toto corpore et singulis partibus*.²⁸⁴ Auch bei Ficino und den Neuplatonikern ist die Seele nicht lokalisiert.²⁸⁵ Für Leonardo hingegen musste die Seele einen definierten Sitz haben: Wie er in dem uns bereits bekannten Folio 39r bestechend einfach argumentiert, wäre es sonst nicht notwendig, dass die Sinnesorgane im Gehirn zusammenlaufen; das Auge zum Beispiel könnte seine Eindrücke auf der Oberfläche behalten und müsste sie nicht durch die Sehnerven zum *senso comune* (und damit zur Seele) leiten.²⁸⁶ Dasselbe gelte für den Gehörsinn; die Seele könnte den Widerhall einer Stimme direkt im Felsenbein aufnehmen, und eine Verbindung von dort zum *senso comune* wäre überflüssig. Leonardo führt hier gleichsam den sinnesphysiologischen Nachweis, dass es einen umschriebenen Sitz der Seele geben muss. Er kann an seiner Version der Ventrikellehre festhalten.

Die Seele ist also im mittleren Ventrikel ansässig. Für Leonardo scheint sie in dem Teil des Gehirns (wohl besser: der Hirnkammern) zu residieren, in dem *beurteilt* wird bzw. wo *Urteile* gefällt werden, *l'anima pare risiedere nella parte iudiziale*. Das ist der Teilbereich oder die Stelle, in dem alle(!) Sinne zusammenlaufen und der *senso comune* genannt wird.²⁸⁷ Auch von der (be-)urteilenden

282 S. die Ausführungen unten in Abschn. 4.2.2.1.

283 [...] *una medesima anima governa questi due corpi [...] e un medesimo notrissce due corpi*, KP 198r [IX]/19102r, s. Abschnitt 2.2, 19. Der vollständige italienische Text ist im Anhang abgedruckt.

284 S. Gewehr 1975, 45, der in Anm. 18 angibt, dieser Satz stehe bei Augustinus in Kap. 16 von *De immortalitate animae*. Das trifft nicht zu. Erst in Kap. 25 schreibt Augustinus: *anima vero non modo universae molis corporis sui, sed etiam unicuique particulae illius tota simul adest*, „Die Seele ist aber nicht nur der gesamten Masse ihres Körpers zugleich als ganze gegenwärtig, sondern auch in jedem seiner kleinsten Teile“ (Übers. Müller 2002, 202; s. dazu dessen Anm. 176 auf 285).

285 Zur Unabhängigkeit der Seele vom Körper s. Ficino: *Theologia Platonica*, Buch IX, Kap. 1–5, Allen/Hankins 2003, Bd. 3, 8–91.

286 Ähnlich, wenn auch mit anderer Begründung (Transparenz des Auges), Aristot. *sens.* 438b 8–12: „Denn die Seele oder das Sinnesorgan der Seele liegt nicht in der Oberfläche des Auges, sondern muss offensichtlich innen liegen.“

287 KP 39r [II]/19019r: *L'anima pare risiedere nella parte iudiziale, e la parte iudiziale pare essere nel loco dove concorrono tutti i sensi, il quale è detto senso comune [...]*. Vollständiger Text im Appendix.

Funktion der Seele her betrachtet, ist deren Sitz also dort, wo der *senso comune* liegt. Die daraus resultierenden Fragen, ob die Seele und der *senso comune* identisch seien und was es mit dem Urteilen auf sich habe, führen zum nächsten Teil dieser Arbeit.

Strukturen der Sinne und der Seele bei Leonardo

4.1 Sinnesorgane und Wahrnehmung (Sinnesphysiologie)

Dipoi discrivì la natura de' cinque sensi

Danach beschreibst du die Natur der fünf Sinne,

KP 81v

Ogni nostra cognizione prencipia da' sentimenti, schreibt Leonardo im *Codex Trivulzius*.¹ Dieser fast allzu bekannte Satz wird meist übersetzt mit „All unser Wissen beruht auf Wahrnehmung“. Wörtlich (und genauer) heißt es: „Jegliche unsere Erkenntnis fängt mit den Sinnen an“. Für das, was wir erkennen (wollen), benötigen wir unsere Sinne.

Ebenso zitiert Kemp Aristoteles mit dem Satz „no one can learn in the absence of senses“², aber auch hier lautet die genaue Übersetzung etwas anders: „Und aus diesem Grund könnte man auch nicht, ohne irgend etwas wahrgenommen zu haben, irgend etwas lernen oder verstehen“.³ Man kann auch sagen: Erst durch Wahrnehmung kommen wir zu Wissen über die Welt.⁴

Die Physiologie der Wahrnehmung, also der Sinne, befasst sich mit den Funktionen und Abläufen im Bereich der Sinnesorgane und mit der zentralnervösen Verarbeitung der Wahrnehmung. Historisch betrachtet gehört sie zur Naturphilosophie, zu der Aristoteles die Grundlagen geliefert hat.⁵

Sinnesphysiologie bei Leonardo bedeutet hier: Wie hat Leonardo die Wahrnehmung grundsätzlich verstanden, wie hat er sie in die Anatomie einzelner Sinnesorgane integriert und wie hat er sie mit den ‚inneren Sinnen‘, also mit dem Gehirn verknüpft? Moderner ausgedrückt: Wie beschreibt Leonardo den Ablauf kognitiver Prozesse, anatomisch und physiologisch? Strukturen der Wahrnehmung sind seelische Strukturen, auch bei Leonardo.

1 Triv. 20v.

2 Kemp 2006a, 111.

3 Aristot. an. 432a 7–8 (Übers. Corcilius 2017). Auch im Englischen wird genauer übersetzt, als Kemp es tut: „And because of this, one who did not perceive anything would neither learn nor understand anything“ (Übers. Shields 2016). Zur lateinischen Variante *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu* s. Cranefield 1970.

4 Vgl. Saller 2014, 17 mit Literaturhinweisen.

5 S. Grant 2007, *passim*.

Über die Physiologie der Sinne bei Leonardo ist recht wenig geschrieben worden. In besonderem Maße hat Kenneth Keele darüber referiert.⁶ Er ist zu dem Schluss gekommen, Leonardos Physiologie der Sinnesempfindungen sei durch und durch mechanistisch.⁷ Das hieße, Erkenntnisse und Wissen beruhten auf mechanistischen Sinnesabläufen. Ob „mechanistisch“ eine treffende Bezeichnung oder eine Überzeichnung ist, wird zu klären sein.

4.1.1 *Grundzüge der Wahrnehmung*

Welche Grundlagen der Wahrnehmung sind bei Leonardo zu finden? Es handelt sich fast ausschließlich um *visuelle* Elemente. Schon Fehrenbach will „einige grundlegende Merkmale der Wahrnehmungstheorie Leonardos“ darstellen – und findet sich wenige Zeilen später bei den *Abbildern* beleuchteter Objekte.⁸

Für Aristoteles besteht die Wahrnehmung darin, dass das Wahrnehmungsorgan bzw. das Wahrnehmungsvermögen durch ein wahrnehmbares Objekt ‚affiziert‘, also beeinflusst und in Mitleidenschaft gezogen wird.⁹ „Das Wahrnehmungsvermögen ist dem Vermögen nach so, wie der Wahrnehmungsgegenstand bereits der Vollendung nach ist. Also erleidet es, während es nicht gleich ist, nachdem es aber erlitten hat, ist es angeglichen und wie jenes.“¹⁰ Wir berühren hier ein Problem, das auch die moderne Aristoteles-Interpretation nicht gelöst hat: Ob das Sinnesorgan, wenn es das Wahrnehmungsobjekt ‚aufnimmt‘, sich diesem angleicht, sich also physisch verändert; oder ob es nur die Form ohne Substanz aufnimmt, also eine wahrnehmende Erkenntnis des Gegenstandes entwickelt, ohne sich ihm physisch anzugleichen.¹¹

Die physiologische Natur der Wahrnehmung scheint für Leonardo kein wichtiges Thema gewesen zu sein. *Percezione* als Begriff findet man bei ihm nicht; *cognizione* steht im *Codex Trivulzianus* nur einmal. Die folgende Passage aus dem *Codex Atlanticus* entspricht jedoch der aristotelischen Sicht, die Wahrnehmung sei „eine Art qualitativer Veränderung“¹². Vordergründig geht es um

6 S. Keele 1955, 1969, 1983; Keele in KP 1980. Kemp 2006, 107–111 äußert sich zur ‚sensory perception‘.

7 „Leonardo’s physiology of sensation is thoroughly mechanistic“, Keele 1969, 54.

8 S. Fehrenbach 1997, 124f.

9 Aristot. an. 416b 33: „Die Wahrnehmung findet im Bewegtwerden und Erleiden statt“; Aristot. an. 424a 17–24: „Es muss allgemein für alle Wahrnehmung festgehalten werden, dass die Wahrnehmung das ist, was die wahrnehmbaren Formen ohne die Materie aufzunehmen fähig ist“ (Übers. Corcilius 2017).

10 Aristot. an. 418a 2–5 (Übers. Corcilius 2017).

11 Es führt zu weit, auf diese Auseinandersetzung einzugehen. Sie lässt sich an zwei Arbeiten verdeutlichen: Burnyeat 1992 und Sorabji 1992. S. auch Everson 1997, 5–12; Knuuttilla 2008, 1–8.

12 Aristot. an. 416b 35; 424a 1.

ein Phänomen, das Leonardo wiederholt beschäftigt hat, das der Nachklänge und Nachbilder:¹³

Jeder Eindruck wird für einige Zeit in seinem sensiblen Objekt aufbewahrt, derjenige mit größerer Stärke mehr, der mit geringerer Stärke weniger. In diesem Fall nenne ich sensibel dasjenige Objekt, das sich durch irgendeinen Eindruck [weg]bewegt von dem, was es vorher war [also verändert]; ein insensibles Objekt ist eines, das, obwohl es sich von seinem ersten Sein wegbewegt, in sich keinen Eindruck von dem aufbewahrt, das es bewegt hat.¹⁴

Es geht offensichtlich um die Veränderung des *obbietto sensibile* durch einen ‚Eindruck‘, den es ‚erleidet‘. Leonardos Aussage erschließt sich jedoch nur, wenn man voraussetzt, dass er mit *obbietto sensibile* ein Sinnesorgan meint, einen „empfindsamen Vorwurf“.¹⁵ Leonardo bestätigt in der Folge diese Deutung:

Ein sensibler Eindruck ist der von einem Stoß, *colpo*, den man von einem tönenden Gegenstand wie einer Glocke oder ähnlichem erhalten hat, und wie von einer Stimme im Ohr, das, wenn es nicht den Eindruck der Stimmen aufbewahren würde, an einem einzelnen Gesang dort niemals Gefallen fände [...].¹⁶

Es ist bezeichnend für die schon erwähnte Vorzugsstellung des Sehens bei Leonardo, dass er unmittelbar anschließend auf diesen Sinn zu sprechen kommt:

Ebenso bleibt der Glanz der Sonne oder einer anderen Helligkeit noch einige Zeit im Auge, nachdem es ihn gesehen hat; und die Bewegung eines einzelnen brennenden Scheites, das rasch im Kreis gedreht wird, lässt diesen Kreis als gleichmäßig brennendes Kontinuum erscheinen; die Wassertropfen erscheinen wie kontinuierliche Fäden, die aus den Wolken kommen; und dadurch zeigt sich, dass das Auge sich den Eindruck bewahrt, den es von bewegten Dingen sieht. Die insensiblen Objekte, die nicht die Eindrücke der Sachen gegenüber bewahren, sind die Spiegel und irgendwelche glänzenden Sachen, die sofort die Sachen wegtun, die sich aufgedrückt haben und die sich sofort vollständig dieses Eindrucks entziehen.¹⁷

13 Alberti erwähnt keine solchen Nachbilder. Ghiberti hat sie in seinem dritten Kommentar beschrieben, s. unten Anm. 19.

14 CA 1002r (um 1500): *Ogni impressione è per alquanto tempo riservata nel suo obbietto sensibile, e quella più fia riservata nel suo obbietto, la quale fu di maggior potenza; e così meno dalla men potente. In questo caso io domando sensibile quello obbietto, il quale per alcuna impressione si move di quel che prima era; obbietto insensibile è quello che ancora che si mova del suo primo essere, esso non riserva in sé alcuna impressione della cosa che lo mosse.*

15 *Obbietto*: Vorwurf, Zweck, Gegenstand (Jäger 1764).

16 CA 1002r: *La impression sensibile è quella del colpo ricevuta nella cosa sonora, come campane e simile cose, e come la voce nell'orecchio, il quale se non riservassi impression delle voci, un sol canto mai li arebbe grazia [...].*

17 CA 1002r: *Ancora lo splendore del sole o altro luminoso resta alquanto nell'occhio dopo la sua veduta; e nel moto di uno stizzo di foco, menato velocemente in cerchio, fa parere esso*

Wie erwähnt, geht es in diesen Passagen um Nachklänge, die man im Ohr behält, und um die bekannten Nachbilder. Letztere gelten als Beweis dafür, dass das Sinnesorgan (hier das Auge) *verändert* wurde. Das ist streng aristotelisch. „Das Sehen kommt ja dadurch zustande, dass das Wahrnehmungsvermögen etwas erleidet“.¹⁸ Aristoteles hat solche Nachbilder gekannt und auch beschrieben.¹⁹ Sie sind ein Beleg dafür, dass das Auge Eindrücke aufnimmt und keine Kräfte oder Strahlen aussendet, mithin für die Empfangs- oder Immissionstheorie des Sehens.²⁰ Dafür ist jedoch, wiederum streng aristotelisch, ein Medium erforderlich:

Deswegen versteht man klar, dass die Sinne, indem sie die Abbilder der Dinge empfangen, nicht irgendeine Kraft aussenden, sondern vermittelt der Luft zwischen dem Objekt und dem Sinn die Formen/Bilder der Dinge *in sich aufnehmen*.²¹

Die von den ‚Sinnen‘ empfangenen ‚Abbilder der Dinge‘ entsprechen den Formen, die bei Aristoteles von den Wahrnehmungsorganen erfasst und ohne ihre Materie aufgenommen werden.²² ‚Formen‘ sind auch wahrnehmbare Qualitäten wie Farbe, Ton oder die Süße einer schmackhaften Substanz. Solche Eigenschaften bewirken eine Veränderung im jeweils empfänglichen

cherchio di continuato ed eguale infocamento; li graniculi delle acque pioventi paian continuata fila che descendin de lor nuvoli; e cosi per questo si mostra nell'occhio riservarsi le impressioni delle cose mosse da lui vedute. Li obbietti insensibili che non riservano le impressioni delle cose opposte, son li specchi e qualunque cosa lustra che, immediate levatoli dinanti la cosa che in lui s'imprieme, subito resta integralmente di quella impression privato.

18 Aristot. an. 419a 18 (Übers. Corcilius 2017).

19 S. Aristot. insomn. 459b 7–18. Bacon zitiert diesen Passus (fälschlich aus Aristot. somn.) in *Perspectiva*, Pars II, Dist. 3, cap. 1 (Bridges 1900, Bd. II, 103; Lindberg 1996, 202f.). Er übernimmt auch eine Passage zu diesem Thema aus Alhazens *De aspectibus*, Tract. I, Cap. 1, 4.6 (Smith 2001, Bd. 2, 4); sie steht in *Perspectiva*, Pars I, Dist. 5, cap. 1 (Bridges 1900, Bd. II, 31; Lindberg 1996, 60f.). Ghiberti wiederum übernimmt dieselbe Passage einmal von Alhazen (Bergdolt 1988, 14–18; Bartoli 1998 II.10, 104f.) und ein zweites Mal von Bacon (Bergdolt 1988, 114; Bartoli 1998 XI.1, 139). Zu Ghibertis drittem Kommentar als Sammelbecken von Auszügen vor allem von Alhazen und Bacon, stellenweise auch von Avicenna und anderen, s. Abschnitt 5.1.

20 Vgl. Lindberg 1987, 282 mit Anm. 59 auf 466.

21 CA 245r, um 1492: [...] *imperò che chiaro si complende i sensi, ricevendo le similitudine delle cose, non mandano fori di loro alcuna virtù, anzi mediante l'aria che si trova infra l'obietto e 'l senso, incorpora in sé le spezie delle cose [...]*.

22 Vgl. 79 (Abschnitt 3.1.1): „Der Stein ist ja nicht in der Seele, sondern dessen Form“ (Aristot. an. 432a 1). Ob man *spezie* durchgehend mit „Bilder“ übersetzt oder mit „Form“, ist nicht eindeutig. Form mahnt an Aristoteles (εἶδος, Gestalt, Art, Form), aber die englischsprachigen Autoren übersetzen *spezie* regelmäßig mit *image*, was mehr Möglichkeiten beinhaltet (Abbild, Vorstellung, sogar Idee) als das deutsche ‚Bild‘.

Wahrnehmungsorgan, direkt oder durch ein Medium.²³ Die Luft zwischen dem Objekt und dem Sinnesorgan ist schon bei Aristoteles eines der unabdingbaren Medien für das Sehen: „[...] die Farbe bewegt das Durchsichtige, z. B. die Luft, und von dieser, da sie unmittelbar an sie anschließt, wird das Sinnesorgan bewegt.“²⁴

Schon Aristoteles hat bei der Schilderung von Nachbildern auf „die Sonne oder ein anderes glänzendes Objekt“²⁵ verwiesen; bei Leonardo heißt es *sole o altro luminoso*. Das Beispiel der Regentropfen stammt hingegen von Avicenna.²⁶ Dass Leonardo in einem Absatz, der sich mit den Grundlagen des Sehens beschäftigt, wichtige Beispiele von Aristoteles und Avicenna anführt, ist bemerkenswert, bedeutet aber nicht, dass er deren Originaltexte gekannt haben muss. Vieles konnte er in Ghibertis drittem Kommentar finden, wie im Abschnitt 5.1 aufgezeigt wird.

4.1.2 *Übertragungsmechanismen der Wahrnehmung*

4.1.2.1 Stoßwellen, *percussione*, impact?

Die Auffassungen von Wahrnehmung sind bei Aristoteles und Leonardo jedoch nur teilweise miteinander vergleichbar. Um den eingangs erwähnten physiologischen Ablauf kognitiver Prozesse bei Leonardo weiter auszuleuchten, bietet sich eine kritische Auseinandersetzung mit der Sichtweise von Kenneth Keele an, am prägnantesten vorgelegt in seiner Arbeit von 1969 „Leonardo da Vinci's Physiology of the Senses“.²⁷ Keele erörtert hier die Natur und die Mechanik sensorischer Stimuli sowie die Physiologie der Sinnesorgane bei Leonardo.

Laut Keele breiten sich bei Leonardo alle sensorischen Reize (Stimuli) wellenförmig in allen vier Elementen aus: in der Luft, im Feuer (also im Licht),

23 S. Höffe 2005, 157 (Rapp/Wagner, *eidōs*), ferner die gut verständliche Darstellung von McMurrich 1930, 215.

24 Aristot. an. 419a 13–15 (Übers. Corcilius 2017). Vgl. CA 245r: [...] *e per lo contatto che ha col senso le porge a quello* [...].

25 Aristot. somn. 459b 14.

26 S. Avicenna: *Liber de anima* I, 5, Z. 30–40, Van Riet 1972, 88, s. Abschnitt 3.1.3, 92, Anm. 91. Diese vermeintliche Kontinuität führt bei Leonardo zu einer weiteren Beobachtung: „Ein fallender Regentropfen erscheint kontinuierlich auf einer so großen Strecke, dass er alle Farben des Regenbogens zeigt“, KP 115r [XX]/19116–19117r.

27 Den Inhalt dieses Vortrags auf dem internationalen Symposium „Leonardos Legacy“ 1966 (s. Keele 1969) hat Keele 1983 in *Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man* erweitert. Ich werde auf Keele 1983 zurückkommen; für die folgende Diskussion von Leonardos Sinnesphysiologie genügt vorerst die knappere Form der Keele'schen Darstellung 1969.

im Wasser und sogar in der Erde (als Schockwellen).²⁸ Leonardo vergleicht die Art der Ausbreitung von visuellen Strahlen, *raggi visivi*, und von Tönen, *soni*, mit den kreisförmigen Wellen, die entstehen, wenn man einen Stein in ruhiges Wasser wirft:

So wie ein Stein, den man ins Wasser wirft, Zentrum und Ursache verschiedener Kreise wird und [so] wie ein Ton in der Luft [gemacht] sich kreisförmig ausbreitet, so breitet sich jeder Körper in der hellen Luft kreisförmig aus und füllt die umgebenden Teile mit unendlichen Bildern, *similitudine*, von sich und es erscheint alles für alle und alles in jedem Teil.²⁹

An anderer Stelle im Manuskript A erweitert und vertieft Leonardo diesen Vergleich. Wirft man nämlich zur gleichen Zeit zwei Steine in ein ruhiges Gewässer, so entstehen zwei Wellensysteme(?), *quantità di circuli*, die sich bei ihrem Aufeinandertreffen überschneiden bzw. durchdringen, ohne das jeweils andere abzulenken oder zu verformen (s. Abb. 7).

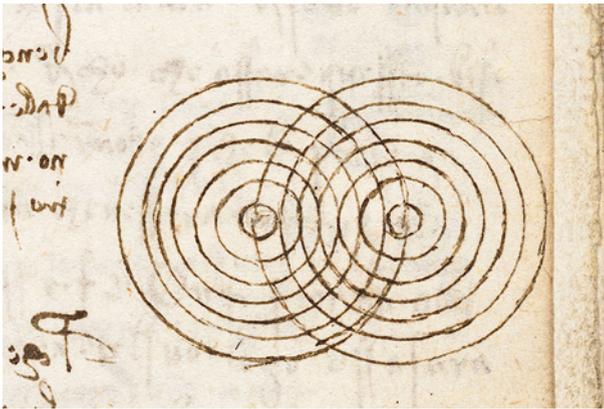


Abb. 7 Leonardo da Vinci, Ausschnitt aus MS A 61r (1492). Zwei ins Wasser geworfene Steine erzeugen zwei getrennte Kreissysteme, *2 separate quantità di circuli*, die sich nicht gegenseitig ablenken. Dabei handelt es sich mehr um ein ‚Zittern‘ des Wassers als um eine Wellenbewegung, s. Text. Bibliothèque de l’Institut de France, Ms 2172f., 61 recto.

28 S. Keele 1969, 38.

29 MS A 9v, 1492: *Si come la pietra gittata nell’acqua si fa centro e causa di vari circuli, el sonso fatto in nell’aria circolamente si sparge. Così ogni corpo posto in fra l’aria luminosa circularmente sparge e empie le circostanti parti d’inifinite sue similitudine e appare tutto per tutto e tutto in ogni parte.* Vgl. CA 380v: *L’aria è tutta piena delle spezie causate da li obbietti che quelli circondano.*

Nach Keele beruhen alle diese kreisförmig sich ausbreitenden Wellen, also auch die *raggi visivi*, auf dem Prinzip der *percussione*, des Aufpralls. Er hält dafür, dass bei Leonardo sämtliche Kräfte, die auf den menschlichen Körper einwirken, also Licht, Töne, Gerüche, Geschmack und Druck, die Sinnesorgane durch einen Anprall, durch *percussione*, erregen, und dass die Stärke solcher Stimulation einem pyramidalen (proportionalen) Gesetz folgt.³⁰

Leonardo hat vier Grundkräfte der Natur beschrieben:

Sprich zuerst von Bewegung, dann von Gewicht, weil es aus Bewegung entsteht; dann von der Kraft, die aus Gewicht und Bewegung entsteht; dann vom Aufprall, der aus Gewicht, Bewegung und häufig der Kraft entsteht.³¹

Percussione setzt sich also aus den anderen drei Grundkräften zusammen und wird von Leonardo definiert als Ende oder Ablenkung einer Bewegung.³² Damit ist ein ‚Aufprall‘ verbunden, also ein ‚schlagartiges‘ physikalisches Geschehen, das man (wie Keele es konstant tut) englisch mit *percussion* übersetzen kann, aber auch mit *impact*.³³ Im Deutschen bieten sich Wörter wie Stoßwirkung, Aufprall oder Stoßkraft an; Jäger übersetzt *percussione* mit ‚Schlagen, Schlag‘.³⁴ Tatsächlich findet sich unter Leonardos Definitionen auch die folgende: „Schlag(en) ist das Ende einer Bewegung hervorgebracht in unteilbarer Zeit, weil es in einem Punkt verursacht wird, am Ende einer Bewegungslinie gemacht durch Gewicht, Ursache des Schlags.“³⁵

30 S. Keele 1969, 42. Für Leonardo waren alle Kräfte ‚pyramidal‘ (abgeleitet von der Sehpypiramide, weil sie in gleichmäßigem (proportionalem) Ausmaß stärker oder schwächer wurden: *Tutte le potentie potersi imaginare essere in potentia di infinita aumentatione o diminutione. E per consequente essere piramidali [...], Codex Madrid I, 128v (1493–1495).*

31 CA 421v, um 1495: *Parla prima del moto, poi del peso, perché nasce dal moto; poi della forza che nasce dal peso e moto; poi della percussione che nasce da peso, moto e spesso dalla forza.*

32 CA 767r, um 1500: *Percussione direno esser termine ovvero piegamento di moto.*

33 Hart 1963, 96 umschreibt *percussione* mit „impulsive forces“. Hier klingt bereits die moderne Physik an: Leonardos *percussione* entspricht physikalisch dem Impuls. Vgl. unten 141, Anm. 72.

34 Jäger 1764.

35 *Codex Forster III 32r, 1487–1490: Colpo é termine del moto creato in temp'indivisibile, perché è causato nel punto, termine della linea del moto fatto dal peso, causa del colpo.* Fehrenbach 2019, 56f. übersetzt nur bis „Ende der Linie der Bewegung“ und unterschlägt, dass *colpo*, der Schlag (oder Stoß) durch *peso*, durch Gewicht verursacht wird. Das erleichtert ihm, *colpo* mit dem Punkt als Ursprungselement der Malerei zu vergleichen und zu behaupten, jedes Bild führe einen Stoß aus, „der im Auge des Betrachters – und mehr noch in seiner *imprensiva* – weiterlebt“. Leonardo hingegen beschreibt einen rein physikalischen Ablauf mitsamt seiner Kausalität.

Solch ein Schlag oder Aufprall löst eine Schwingung aus, wie das Beispiel einer angeschlagenen Glocke am besten zeigt. Auch wenn solche Schwingungen sich kreisförmig ausbreiten und Keele mehrfach auf die Ausbreitung der Wellen rekurriert, die vom ins Wasser geworfenen Stein ausgehen, sind doch diese Schwingungen für Leonardo keine eigentlichen Wellen, sondern eine Art Zittern. Wenn man nämlich Strohhalme auf das Wasser streut, werden sie von den sich um die geworfenen Steine herum ausbreitenden ‚Wellen‘ nicht fortgetragen. Grund dafür ist, dass sich das Wasser nicht von der Stelle bewegt, sondern eben ‚zittert‘, eine Art von ‚Auflösung‘, *riscotimento*, erfährt, die man mehr einen Tremor als eine Bewegung nennen kann. Dabei leitet das Wasser dieses sich ständig abschwächende Zittern (oder Beben) an die Umgebung weiter.³⁶ Genau genommen beschreibt Leonardo hier keine Wellen, sondern Kreise, *quantità di circuli*, um die Einschlagstelle des Steins herum. Auch wenn sich diese Kreise ‚wellenförmig‘ ausbreiten, sind sie bebende, zitternde *Schwingungen* des Wassers. In gleicher Weise breiten sich die Töne in der Luft aus, weil die Bewegung des Wassers große Übereinstimmung mit der Luft hat.³⁷ Auch das sind keine eigentlichen Wellen: „Die Stimme prägt sich in der Luft ein, ohne dass die Luft in eine Wellenbewegung gerät [...]“.³⁸

Für Keele ist auch das Sehen bei Leonardo das Resultat der Stoßkraft, des Aufpralls von Licht zuerst auf das Auge, dann auf den Sehnerv bis in den vorderen Ventrikel.³⁹ Seit 1955 hat Keele die Ansicht vertreten, Leonardo habe eine Wellentheorie des Lichts *avant la lettre* postuliert.⁴⁰ Autoren, die sich explizit mit dem Sehen und der Sehtheorie (auch) bei Leonardo

36 MS A 61r, 1492: *E la ragion si è che, benché li apparisca qualche dimostrazion di movimento, l'acqua non si parte del suo sito [...] fa in lei un certo riscotimento, che si po più tosto dimandare tremore che movimento [...] stando l'acqua nel suo sito facilmente po pigliare esso tremore dalle parti vicine e porgerle all'altre vicine sempre diminuendo sua potenza insino al fine.*

37 MS A 61r: [...] *in tutti i casi del moto l'acqua ha gran conformità coll'aria [...].*

38 CA 1002r: *La voce per l'aria s'improme senza inondazion d'aria [...].*

39 S. Keele 1969, 47: „[...] Leonardo saw vision as the result of the percussion of light, first on the eye, then on the optic nerve, up which its waves of percussion flow to make their impression on the ventricle of the imprensiva“. Hier bezieht Keele sich auf MS D 5 (er gibt 5v an, die von ihm zitierte Passage ist aber aus 5r), aber in D 5 ist nirgends von *percussione* die Rede. Keele 1983, 226: „[...] hearing, like seeing, results from percussion“.

40 S. Keele 1955, 1969, 1983. Auch in KP, 410 u. 414 schreibt Keele, Licht sei für Leonardo „ein Ausdruck der Kraft der Erschütterung [*percussione*], die Wellen erzeugt“. Solche Aussagen lassen sich in Leonardos Texten nicht finden.

beschäftigt haben, widersprechen Keeles Ansicht, was die Ausbreitung von Licht betrifft. So bedauert Lindberg, dass alles, was Leonardo über Stoß- und Wellenbewegungen geschrieben habe, ihm auch für die Ausbreitung von Licht unterstellt worden sei; das geometrische Beispiel einer wellenförmigen *Ausbreitung* (wie bei den ins Wasser geworfenen Steinen) sage jedoch nichts darüber aus, *wie* das ausgestrahlte Etwas beschaffen sei (es sei an das Zittern der ‚Wellen‘ erinnert). Das von Leonardo häufig verwendete Wort *percussione* könne man in Bezug auf das Licht stets mit ‚Einfall‘ (*incidence*) übersetzen, und es gebe seines Wissens keine Stelle, an der Leonardo behauptete, Licht sei eine ‚Schlagwelle‘.⁴¹

Diese Argumente sind im Wesentlichen zutreffend. Für die Ausbreitung oder die Einwirkung von Licht verwendet Leonardo zumeist die Wörter Strahlen oder Linien. Er spricht von Sonnenstrahlen, *razzo di sole*, und er schreibt über „Linien des Auges, der Sonne und andere leuchtende Linien“: „Du weißt, dass bezüglich Geschwindigkeit der Bewegung und Verlauf gerader Linien der Sehstrahl und der Lichtstrahl sich gleichen.“⁴²

Andererseits heißt es in CA 729v als Überschrift „Wie die Linien voll Strahlen die Sehkraft mit sich tragen bis zu ihrem Rückschlag“, *Come le linee radiose portano con sé la virtù visiva insino alla loro repercussione*. Hier prallen Sehstrahlen von einem Objekt zurück, aber es sind Strahlungslinien (die vom

41 S. Lindberg 1987, 284f. und 466f., Anm. 69–71. ‚Einfall‘ heißt im englischen Original ‚incidence‘, ‚Schlagwelle‘ heißt ‚percussion wave‘ (Lindberg 1976, 268, Anm. 71). Lindberg geht noch weiter: In keiner Textpassage deutet Leonardo an, dass Bilder oder Formen oder Licht *Beispiele* von Wellenbewegung seien (‚instances of wave motion‘, Lindberg 1976, 161). Lindberg wendet sich damit pointiert gegen Keele, s. Lindberg 1987, 467, Anm. 71. Für Ackerman sind die „Wellen“ eine Abfolge von hypothetischen Punkten, an denen die Strahlen, die ein Objekt aussendet, unterbrochen werden können; er spricht von einer „Ausbreitung von Sinnesimpulsen“, die ohnehin nur dann kreisförmig ablaufe, wenn das Objekt rund oder sphärisch sei, s. Ackerman 1978, 125f., Anm. 60–61. Kemp (1977) äußert sich nicht zur Wellentheorie und erwähnt *percussione* überhaupt nicht (und 2006a nur beiläufig, 114 und 117: „[...] percussion and movement, the positive actions of force in the universe“), sondern spricht ausschließlich von Licht- und Sehstrahlen. Man könnte glauben, er negiere das Thema, soweit es das Licht betrifft. Bei Capra 2007, 231f. lesen wir zwar im Zusammenhang mit den Wasserringen (MS A 61r): „[...] Leonardo draws the momentous conclusion that both light and sound are waves“. Capra erklärt dann aber genau, dass es sich bei dieser Ausbreitung um transversale Wellen handle und dass Leonardo nicht die Wellennatur des Lichts postuliert habe (ja nicht habe verstehen können).

42 KP22v [VIII]/19148v, um 1489–1490: [...] *le linee dell'occhio e solari e altre linee luminose* [...]; CA 546v, um 1490: *Tu sai che per prestezza di moto e per concorso di linee rette il razzo visuale e 'l razzo visuale ha similitudine*.

Auge ‚gesendet‘ werden!) und keine Wellen oder gar Schlagwellen.⁴³ Auch an anderer Stelle findet sich *percussione* im Zusammenhang mit der Ausbreitung von Licht und sogar von Schatten. „Abgeleitete“ Schatten (*ombre dirivative*)⁴⁴ „machen mit ihrer *percussione*, ihrem Anprall, so viele verschiedene Effekte wie die Orte verschieden sind, wo sie auftreffen [...]. Und weil der Anprall des Halbschattens immer vom Anprall der Lichtstrahlen umgeben ist [...]“, werde der Primärschatten verändert.⁴⁵ Der Interpretation von Lindberg folgend, hieße der letzte Satz „Und weil der Einfall des Halbschattens immer vom Einfall der Lichtstrahlen umgeben ist“, verändert sich der Primärschatten. Das trifft zumindest unsere Sprachgewohnheit besser.

Nun besteht auch bei Leonardo ein klarer Unterschied zwischen dem Einfall von *razzi luminosi* auf verschiedene Objekte oder auf die Hornhaut des Auges und dem *impact* einer Kanonenkugel, die auf eine Mauer aufprallt. Dies rechtfertigt den Einwand von Lindberg, Leonardo habe Lichtstrahlen nie als Schlagwellen bezeichnet. Man muss deshalb das Konzept der ‚percussion‘, wie Keele es als einheitliches Naturgesetz bei Leonardo darstellt, relativieren und auf seinen Kern zurückführen: auf das Ende (oder die Ablenkung) einer geradlinigen Bewegung, deren Substrat mehr oder weniger Kraft und Gewicht hat, ohne dass dieses Substrat klar definiert ist. Das ‚Auftreffen‘ eines solchen Substrates, das sich geradlinig fortbewegt, kann sowohl eine subtile Reaktion auslösen als auch eine schwere Zerstörung bewirken. Auch unser Blick ‚trifft auf‘ einen Gegenstand (womit wir immer noch die stoisch-platonische Emissions- oder Sendetheorie des Sehens bewahren), oder dieser Gegenstand ‚fällt ins Auge‘. Leonardo hat lange geschwankt, bis er sich für die Empfangs- oder Immissionstheorie entschied.⁴⁶ Sein abschließender

43 CA 729v, um 1490 (s. Laurenza 2001, 21, Anm. 29). Um 1485–1490 diskutierte Leonardo noch die Emissionstheorie, s. Ackerman 1978, 127f; Kemp 1977a, 133f. Eine Zusammenfassung gibt Kemp 2006a, 114. S. auch Fehrenbach 2019, 26.

44 Schatten, die durch andere Schatten verursacht werden: Eine komplexe Theorie, die mit dem deutschen Begriff ‚Halbschatten‘ allein nicht erklärt werden kann. In KP 118v/19149–19152v beschreibt Leonardo fünf Abstufungen von Dunkelheit bzw. Schattentiefe. Weiteres in Ar. 171r, MS A 94r und CA 676r.

45 CA 676r, um 1490: [...] *queste ombre derivative nelle loro percussioni fanno tanti vari effetti, quanto son vari I lochi dove essere percontano [...] E perché la percussione della dirivativa ombra è sempre circondata da percussione di luminosi razzi [...]*. In diesem Text plant Leonardo sieben Bücher über Schatten, Licht und Farben.

46 Jütte 2000, 49f. zählt Leonardo zu den Anhängern der Sehstrahltheorie. Sowohl Kemp 1977a (bes. 133f.) als auch Ackerman 1978 (bes. 126–128) zeigen jedoch auf, dass dies nur für die Anfänge von Leonardos optischen Forschungen zutrifft; etwa seit 1490 war Leonardo (nicht zuletzt in Kenntnis der Schriften von Alhazen) überzeugt, Strahlen würden auf das Auge treffen (Intromission), was zur Grundlage seiner Theorie des Sehens wurde. In CA 245r (ebenfalls um 1490) stellt Leonardo unter dem Stichwort *Della*

Kommentar zu dieser Frage ist kurz und knapp: „Das Objekt bewegt den Sinn“, *l'obietto move il senso*.⁴⁷

Ein solcher ‚Einfall‘ von *razzi luminosi* ist nicht destruktiv, sondern löst eine physiologische Reaktion aus. Die kurze, aber kraftvolle ‚Gerade‘ eines Boxers (gemäß dem ‚pyramidalen‘ Gesetz der Kraft bei Leonardo, die am stärksten im geradlinigen Zentrum ist) hingegen kann zu einer unphysiologischen Reaktion und zu einer Verletzung führen, abhängig von Kraft und Gewicht des Schlagenden (*forza è peso ...*). In Leonardos Darstellung vierzehn verschiedener Arten und Effekte von *percussione* wird demzufolge nicht auf Sehstrahlen oder Licht eingegangen, wohl aber auf die Zerstörung durch eine Kugel.⁴⁸ Der Aufprall von Wasser wiederum ist so komplex, dass Leonardo zwölf Arten von *percussione dell'acqua* unterscheidet.⁴⁹ Und schließlich räumt auch Keele ein, dass ‚percussion‘ in höchst unterschiedlichem Ausmaß perzipiert wird. Trotzdem ist die gesamte Sinnesphysiologie bei Leonardo in seinen Augen „thoroughly mechanistic“.⁵⁰

Fabio Frosini hat sich gegen eine solche Vereinfachung gewehrt. *Percussione* auf alle Sinne anzuwenden und damit die *percussione delle specie* mit einer taktilen *percussione* gleichzusetzen, wo doch *specie* ebenso unkörperlich seien

natura del vedere klar, dass die Sinne nicht eine Kraft aussenden, sondern vermittels der Luft die Abbilder der Dinge in sich aufnehmen, *i sensi, ricevendo le similitudine delle cose, non mandano fori di loro alcuna virtù, anzi mediante l'aria che si trova infra l'obietto e 'l senso, incorpora in sé le spezie delle cose e per lo contatto che ha col senso le porge a quello*. Im Gegensatz zur verbreiteten Ansicht, Leonardo habe die Immissionstheorie erst später übernommen, präsentiert F. Fiorani 2013 mit Folio CA 847r ein Blatt von 1478–1480 mit Leonardos frühester Zeichnung eines Auges und einem Begleittext, in dem die Dinge zur Oberfläche des Auges kommen, *venendo le cose sulla sua superficie*. Laut Fiorani bedeutet diese Phrase, dass Leonardo die Intro- oder Immissionstheorie schon in Florenz (allenfalls bereits 1470) gut gekannt und Alhazens Theorie übernommen habe. Diejenigen Passagen, die Leonardo als Anhänger der Sendetheorie ausweisen (wie CA 729v; KP 22v/19148v), müssten demgegenüber als Notizen aus maßgebenden Texten für spätere Literaturangaben gedeutet werden (s. Fiorani 2013, 271). Besonders CA 729v (um 1490) ist jedoch ein so langer, inhaltlich wie formal für Leonardo charakteristischer Text, dass man Fioranis etwas apodiktische ‚Beweisführung‘ auch umdrehen und CA 847r als eine Referenz aus Alhazen interpretieren könnte. In beiden Fällen bleibt es wahrscheinlich, dass Leonardo schon in den 1470er Jahren von Alhazen wusste. Ich verweise auf Abschnitt 5.1 zu Ghiberti. F. Borgo hat 2017 erneut für die Extramission argumentiert, s. ihre ausf. Anm. 821 auf 130.

47 KP 80v[I]/19038v, das letzte Blatt des Anatomischen Manuskripts B (um 1510).

48 S. MS A 8r, um 1510.

49 S. CA 214v, um 1503.

50 Keele 1969, 54.

wie Kräfte oder Vermögen, spricht in seinen Augen gegen eine mechanistisch-materialistische Deutung, wie Keele sie vertritt.⁵¹

Zweifellos war das Konzept der *percussione* für Leonardo in seiner Theorie der vier Kräfte (Bewegung, Gewicht, Kraft und eben ‚Aufprall‘) wichtig. Aufprall, *percussione*, „das heißt Ende oder Hindernis der Bewegung“, ist „die gewaltige Kraft der Dinge, die innerhalb der Elemente erzeugt wird“.⁵² *Percussione* übertrifft in einer vorgegebenen Zeitspanne jede menschliche Tätigkeit/jede Erfindung der Natur bei weitem.⁵³ Es darf aber bezweifelt werden, dass Leonardo die Wahrnehmung der Sinnesdaten bis zu ihrer Speicherung im Gedächtnis (nur) als Resultat von quantifizierbarer Bewegung und mechanischem Aufprall verstanden hat. Genau diese These wird von Keele vertreten. Er postuliert eine durchgehende (transversale) Wellenmechanik vom Sinnesobjekt bis zu dessen im Gedächtnis gespeicherten Bild.⁵⁴ Quellen, die diese These stützen könnten, scheint es nicht zu geben. Leonardo erklärt die Weiterleitung und die Verarbeitung der Sinnesdaten über das betreffende Sinnesorgan hinaus in das Gehirn nämlich nirgends mit Bewegung und Aufprall, sondern er verortet sie rein anatomisch. Keeles Deutung, dass alle Schlagwellen zum Empfangszentrum der Eindrücke (*imprensiva*) führen und von hier ein räumlich-zeitliches Wellenmuster zum *senso comune* übertragen werde, lässt sich mit den bekannten Texten von Leonardo nicht belegen.

Keele wirft allerdings mit seiner Interpretation wieder die Frage auf, ob die Veränderung im Sinnesorgan (also vor allem im Auge) nicht nur qualitativ ist, wie Aristoteles annimmt,⁵⁵ sondern ein physisches Ausmaß hat; auf dieses Interpretationsproblem wurde im Abschnitt 4.1.1 schon hingewiesen. Einfach formuliert: bewirkt der Aufprall, die *percussione*, eine physische Einprägung oder einen rein qualitativen ‚Eindruck‘? Was also bedeutet *impressione*? Aus aristotelischer Sicht wäre anzumerken, dass im Sinnesorgan des Sehenden eine Veränderung durch das „Bewirkende“ (*poiêtikon*) stattfindet.⁵⁶ Aber das *poiêtikon* mit der *percussione* zu assoziieren, würde bedeuten, eine physikalische Größe mit einem metaphysischen Begriff gleichzusetzen.

51 S. Frosini 1979, 54. S. dazu unten 143, Anm. 78.

52 KP 153r[I]/19060r, um 1509–1510: [...] *percussione cioe termine o impedimento di moto* [...] *la percussione è la immensa potenza delle chose che si generi dentro alli elementi.*

53 CA 1034r, um 1503: *Infra le potenzie naturali in pari tempo la percussione supera con grande eccesso ogn'altra operazione umana/invenzione di natura.*

54 Vgl. Keele 1969, 54: „The whole process from the impact of stimuli on the sense organ to its appearance in consciousness in the *senso commune* is the result of movement and percussion.“

55 Eine *alloiôsis* (Aristot. an. 416b35), *alteratio*, eine Veränderung der Qualität (s. Höffe 2005, 30); „a kind of alteration“ (Shields 2016, 32).

56 Aristot. an. 416b 33: „Die Wahrnehmung findet im Bewegtwerden und Erleiden statt“ (Übers. Corcilius 2017). Vgl. den Abschnitt *poiein – paschein* in Höffe 2005, 468f. (Jansen).

Daran ändert auch nichts, dass im späten Mittelalter die Wachsmetapher durch das Siegeln verbreitet war und damit auch physiologische ‚Eindrücke‘ als materiell (oder somatisch) angesehen wurden.⁵⁷ Aber schon Thomas von Aquin hat den Unterschied zwischen den *impressiones* des Sehsinnes und der anderen vier Sinne betont. Licht ist weder rein materiell noch rein geistig, und das Auge empfängt vom Sehobjekt nicht dessen materielle, sondern seine formale Beschaffenheit; sie *verändert* das Auge, und das ist der eigentliche Sehvorgang.⁵⁸

Der visuelle ‚Eindruck‘ als *impressione* wird auch im folgenden Abschnitt eine Rolle spielen.

4.1.2.2 Impetus und *impressione*

Fehrenbach stellt die rhetorische Frage, was die optische Ausstrahlung der Dinge (die *spetie* und *similitudine*) antreibe, im Auge des Beobachters einen mehr oder weniger starken Eindruck (*impressione*) zu hinterlassen. Und er antwortet, in Leonardos Betonung der *impressione* zeige sich das physikalische Konzept des Impetus.⁵⁹ Haben wir es also beim Sehvorgang mit einem weiteren oder anderen Mechanismus als dem der Keele’schen Perkussionstheorie zu tun?

Fehrenbach zitiert Leonardos Beschreibung des Impetus als die „von einem Körper in den anderen übertragene Kraft“.⁶⁰ Leonardo äußert jedoch an anderer Stelle: „Der Impetus ist eine Kraft geschaffen aus der Bewegung und vom Beweger auf das Bewegte übertragen. Dieses Bewegte hat soviel Bewegung wie der Impetus Leben hat.“⁶¹

Was genau ist dieser Impetus, den man am besten mit ‚Anstoß‘ oder ‚Antrieb‘ übersetzt, aber auch mit ‚Schwung‘ oder ‚Schwungkraft‘? Der Begriff geht auf

57 S. Camille 2000, 210; Carruthers 2008, 60.

58 Thomas von Aquin, Kommentar zu *De anima*, s. Pasnau 1999, II, 14, 417–418 (217f.) und II, 24, 553–554 (283). S. auch Carruthers 2008, 69f. Pasnau zeigt drastisch auf, was es bedeuten würde, wenn das Auge durch den Anblick der Farbe Rot materiell verändert würde: „For the eye to take on the natural form of red, the eye would actually have to become red“ (218, Anm. 7).

59 S. Fehrenbach 2019, 33.

60 CA 657r, nach Fehrenbach 1508–1510 (um 1513?): [...] *li impeti sono potenzie trasmutabili dell’un corpo nell’altro*. Hier geht es um die Stoßwirkung einer Kugel, die eine andere trifft, was schon allein wegen der Ablenkung bei nicht idealer Stoßlinie nicht der klassischen Impetustheorie des ‚proiectum‘ entspricht (und ein Impulsproblem darstellt, was nicht mit dem Impetus vergleichbar ist, s. unten). Ich halte deshalb die von Fehrenbach 2019, 33 übernommene Definition nicht für repräsentativ für den Impetus, im Gegensatz zu der anschließenden von Leonardo (E 22r).

61 MS E 22r, 1513–1514: *L’impeto è una virtù creata dal moto e trasmutata dal motore al mobile. Il qual mobile ha tanto di moto, quanto l’impeto ha di vita.*

die Bewegungslehre des Aristoteles zurück.⁶² Für ihn gibt es zwei Arten von Bewegungen: ‚natürliche‘, mit denen ein Körper zu seinem angestammten Element zurückkehren will (ein Stein fällt wieder zur Erde, Regen fließt ins Meer), und ‚erzwungene‘ Bewegungen, bei denen ein Objekt durch einen ‚Beweger‘ in eine unnatürliche, gewaltsame Bewegung versetzt wird.⁶³ Da jede solche erzwungene Bewegung bei Aristoteles einen physischen Kontakt zwischen Beweger und Bewegtem voraussetzt,⁶⁴ stellt sich das Problem, warum ein geworfener Stein nicht sofort zu Boden fällt, wenn ihn die Hand des Werfenden freigibt. Aristoteles erklärt dies mit dem Medium: die Luft bewegt sich mit dem Stein und unterhält dessen Bewegung. Daraus wurde die Antiperistasis-Theorie, bei der die Luft um den Stein herum strömt und eine wirbelartige Propulsion des Steins verursacht, die ihn weitertreibt, bis dieser Bewegungsantrieb aufgebraucht ist.⁶⁵

Diese Theorie wurde schon im 6. Jahrhundert von Philoponos zurückgewiesen. Er hatte realisiert, dass das Medium (Wasser noch mehr als Luft) die Bewegung des weggeschleuderten Objektes (Stein, Pfeil, Kugel) verlangsamen musste. Deshalb nahm er eine unkörperliche Kraft an, die vom Beweger dem bewegten Objekt ‚eingepägt‘ wird (*vis impressa*) und die diese Bewegung unterhält, auch nachdem der physische Kontakt zum Beweger (Hand, Bogen, Kanone) abgebrochen ist (Prinzip der Übertragungskausalität)⁶⁶. Durch Petrus Olivi (1248–1298) und Franciscus de Marchia (1290–1344) wurde diese These weiterentwickelt, und mit der Einführung des Begriffes *impetus* und dessen Definition wird Jean Buridan (um 1300–1358) zum eigentlichen Begründer der Impetustheorie.

Leonardo hält an einer eigenen Version der Antiperistasis fest, die er mit dem von Aristoteles geprägten Ausschluss eines Vakuums begründet:

62 Eine kurze, präzise Einführung in die Impetustheorie gibt Laird in Bd. 2 der Cambridge History of Science, 421–424. Meine folgenden, vereinfachenden Ausführungen fußen auf drei anderen Quellen: Maier 1966, 132–154; dies. 1968, 113–314; Wolff 1978; Hentschel 2009. Dijksterhuis 1956, 201–208, relativiert Maier, ohne sie zu widerlegen.

63 Die ‚Selbstbewegung‘, die definitionsgemäß allen Lebewesen eignet, lasse ich hier aus.

64 S. Aristot. phys. VII, 244a–b.

65 Vgl. Hentschel 2009, 482. Auch dies ist eine Vereinfachung. Aristoteles hat die Antiperistasis abgelehnt, aber dennoch dem Luftmedium eine bewegende Funktion zugeschrieben. Ob dies eine reine Übertragung der bewegten Luft auf angrenzende Luftschichten darstellt, oder ob der Luft eine Bewegungskraft mitgegeben wird, die sich fortpflanzt, ist selbst unter Fachleuten umstritten (vgl. Maier 1968, 117 mit Wolff 1978, 21f. und Anm. 8). Die Antiperistasis geht bereits auf Platon zurück (*Timaios*, 79b–80c).

66 Nach Wolff 1978, 17 und anderen Stellen.

Der *impeto* ist die Einprägung einer örtlichen Bewegung, übertragen vom Beweger auf den beweglichen Körper und durch die Luft oder das Wasser erhalten, die sich zur Verhinderung des Vakuums bewegen.⁶⁷

Der Impetus ist die *Ursache*, weshalb der Stein fliegt, also die Ursache einer Bewegung, die sich fortsetzt. Deren Auswirkung ist unabhängig davon, wie diese Bewegung entstanden ist, also durch den Impetus oder eine Kraft im Medium. Der Impetus ist die Ursache sowohl geradliniger als auch rotatorischer Bewegungen, wie auch Leonardo wusste.⁶⁸ Für die Scholastik hat ein ‚unnatürlich, gewaltsam‘ bewegter Körper das Bestreben, in den Ruhezustand zurückzukehren. Er setzt darum dem Impetus (der Bewegungsursache) eine ‚innere Bewegungshemmung‘ entgegen (*inclinatio ad quietem*, Neigung zur Ruhe)⁶⁹. Bremsende Kräfte wie der Widerstand des Mediums oder die gegenläufige ‚natürliche‘ Bewegungs- oder Anziehungskraft, wenn man den Stein senkrecht nach oben wirft, kommen hinzu.⁷⁰ Der Impetus schwächt sich allmählich ab, verbraucht sich wie jede künstlich erzeugte Kraft und erlischt zuletzt. Dann hört die Bewegung auf und der Stein fällt zu Boden.

Körper mit einer dichteren Masse können mehr Impetus aufnehmen als dünne und leichte, „so wie auch Eisen mehr aufnehmen kann an Wärme als Holz oder Wasser derselben Quantität“.⁷¹ Das ist auch der Grund dafür, dass man ein Stück Eisen weiter werfen kann als eine Feder. Die Größe des Impetus hängt zudem von der Geschwindigkeit ab, mit der dieses Eisen (oder der Stein) geworfen wird. Der Impetus ist grundsätzlich eine Qualität, die zwar die Bewegung des Projektils erzeugt, von dieser Bewegung aber verschieden ist.⁷²

67 CA 460v, um 1516: *L'impeto è impressione di moto locale, trasmutato dal motore al mobile e mantenuto dall'aria o dall'acqua col moversi alla proibizione del vacuo*. Kemp 2006a, 299–301 bespricht diese Ambivalenz. S. auch Fehrenbach 1997, 240 mit weiteren Beispielen.

68 KP 50r [III]/19045r, 1508–1510: „Die Bewegung einer Flüssigkeit in eine Richtung erfolgt so lange in ihrer ursprünglichen Rotation, wie der *Schwung* ihres ersten Antriebs reicht“, *quanto vive l'impeto datoli suo primo motore* (meine Hervorh.).

69 Nicht zu verwechseln mit dem modernen Begriff der Trägheit, die nur einer Änderung der Bewegung entgegenwirkt, nicht aber der Bewegung als solcher.

70 Ich gehe bewusst nicht auch noch auf die Fallbewegung ein, das würde den Rahmen dieses Exkurses sprengen.

71 Aus Buridan, Kommentar zur Aristotelischen Physik, zit. n. Wolff 1978, 220.

72 Der Impetus wird häufig (auch lexikalisch) mit dem Impuls gleichgesetzt oder verwechselt, zumal beide gut mit ‚Anstoß‘ umschrieben werden können. Der Impuls ist aber nicht die Ursache für eine Bewegung, sondern eine gerichtete Größe eben dieser Bewegung: Er charakterisiert den mechanischen Bewegungszustand eines Körpers unter Einbezug von dessen Masse. Der Impuls wird nicht aufgebraucht, er ist eine Erhaltungsgröße (die Summe aller Impulse in einem geschlossenen System ist immer gleich). Auch Keele 1983, 112 verwechselt Impetus mit Impuls (*momentum*).

Damit zurück zur Frage, ob (und allenfalls wie) der Eindruck im Auge mit dem physikalischen Konzept des Impetus zusammenhängt. Indem Fehrenbach die visuelle *impressione* und den *colpo* der Licht- und Sehstrahlen mit dem Impetus zusammenbringt, deutet er eine Wirkungskraft des Impetus an. Auch mit seinem Hinweis auf Oresmes Unterscheidung zwischen *coup* als Wirkung und *impetus* als Ursache insinuiert er, dass die von den Objekten strahlenförmig ausgehenden *spezies* der Mechanik des Impetus unterliegen, also mit Kraft geschleudert, vorwärts bewegt werden.⁷³

Die *Wirkung* eines bewegten Körpers hat aber nichts mit der *Ursache* seiner Bewegung zu tun, und nur damit beschäftigt sich die eigentliche Impetustheorie. Man darf *impressione* und *colpo* nicht mit dem Impetus in Zusammenhang bringen. Eine solche Deutung finden wir auch bei Leonardo nicht. Die *Bewegung* der Licht- und Sehstrahlen kann ebenfalls nicht auf einen Impetus zurückgeführt werden. *Razzi delle species*, die Strahlen der Bilder, sind körperlos, *incorporee*⁷⁴, haben also keine Masse und können keine *vis impressa* aufnehmen. Der ‚Eindruck‘, den sie hinterlassen, ist metaphorisch und hinterlässt keine physischen Spuren. Nach Fehrenbach zwingt das Licht „die Gegenstände dazu, ihre Abbilder dem Nichts entgegenzuschleudern, hin zu ihrem unausweichlichen Verlöschen“.⁷⁵ Der *primo motore* wäre also das Licht (*lux*), das den (Seh-) Strahlen der beleuchteten (und damit leuchtenden) Objekte einen Impetus einprägen würde, woraufhin diese einen ‚Eindruck‘ im Auge bewirken – eine scheinbar kohärente Theorie, bei der erneut der Impetus eine Wirkungskraft entfaltet, die ihm nicht zukommt. Zudem bleibt unklar, wie masseloses Licht einen Impetus auf masselose Strahlen übertragen soll.⁷⁶ Fehrenbachs Diktum ist eine unzulässige Ausweitung der aristotelischen Sehtheorie, die keiner bekannten Aussage von Leonardo zugeordnet werden kann, die der Auffassung von Licht im spätmittelalterlich-frühneuzeitlichen Kontext nicht entspricht und die weder mit einer scholastischen noch mit einer heutigen Physik des Lichtes vereinbar ist.

Fehrenbach beschreibt den Sehvorgang bei Leonardo folgendermaßen: „Visuell wahrzunehmen bedeutet, ein Abbild aufzufangen, das wie ein geworfener Stein das Sinnesorgan penetriert und im Stoß, im *colpo* des Aufschlags, seine Kraft verliert.“⁷⁷ Der ‚geworfene Stein‘ assoziiert erneut, die Bewegung des Abbildes sei durch einen Impetus ausgelöst. Dieses Abbild verliere „im *colpo*

73 S. Fehrenbach 2019, 110, Anm. 88.

74 KP 118r(B) [V]/19149–19152r.

75 Fehrenbach 2019, 37.

76 *Spirituale è il lume*, Tratt. 547, Urb. 175r., um 1492.

77 Fehrenbach 2019, 37.

des Aufschlags seine Kraft“.⁷⁸ Der dabei zerstörte Sehstrahl gebe zweierlei frei, nämlich eben das Abbild und „den Rest seiner Übertragungskraft, des Impetus“⁷⁹ als Intensität des Abbilds.

Damit wird noch einmal dem Impetus eine Wirkung, eine ‚Übertragungskraft‘ zugeschrieben, die er nicht hat. Wie etwas, das so ‚leicht‘ ist wie ein Lichtstrahl, durch einen Impetus überhaupt bewegt werden kann (und erst noch physische Eindrücke oder Abdrücke verursachen soll), ist eine Frage, die durch die Fehrenbach’sche Beschreibung des Sehvorgangs, der auf den Impetus rekurriert, nicht beantwortet wird. Auch wenn die Bewegung der Sehstrahlen und der Ablauf der visuellen Wahrnehmung zutreffend beschrieben sein mögen, hat der Impetus aufgrund seines physikalischen Konzepts hier keine erklärende Funktion. Wir können ihn nicht als Faktor der visuellen Übertragung von Bildern anerkennen, ebenso wenig wie Stoß- oder Schlagwellen.

Colpo und *impeto* sind zudem im augenanatomischen und optischen Vokabular Leonardos nicht zu finden.⁸⁰ Wären die Lichtstrahlen für Leonardo Stoßwellen, die durch einen *colpo* physische Aufschläge mit entsprechenden Eindrücken verursachen (und die solche Erschütterungen durch die Hirnkammern weiterleiten bis zum Ventrikel des Gedächtnisses, wie es Keele postuliert), würden wir sicherlich solchen Wörtern begegnen, mit denen Leonardo in anderen Zusammenhängen nicht gespart hat. *Mutatis mutandis* gilt dies auch für ‚Sehstrahlen‘ bzw. die *spetie* der Objekte. Der durch die Luft gewirbelte Stein hinterlässt im Auge, das ihn sieht (nicht der es trifft!), den Eindruck seiner *Bewegung*, und dasselbe tun die Wassertropfen, die aus den Wolken herabfallen, wenn es regnet.⁸¹ Man kann kaum argumentieren, dass eine vor dem Auge ablaufende Bewegung physische Eindrücke im Auge selbst

78 Fehrenbach 2019, 37. Fehrenbach 1997, 132 akzeptiert die Auffassung von Keele, dass „die gesamte Wahrnehmungslehre Leonardos auf dem Paradigma der ‚percussione‘“ beruht. Er bezeichnet dies als „taktile Übermittlungsform“. Wie oben in Anm. 51 (138) schon erwähnt, ist das für Frosini eine unbefriedigende Reduktion: Bilder/Formen sind immateriell und können deshalb nicht mechanistisch sein (Frosini 1979, 54). ‚*Colpo* des Aufschlags‘ entspräche dem *impact* der *percussione*, um den Pleonasmus zu wiederholen. Allerdings scheint diese Bewegung bei Fehrenbach keine Wellenbewegung, also keine Stoßwelle zu sein.

79 Fehrenbach 2019, 37.

80 Eine Ausnahme macht CA 729v (um 1490) mit einer der Überschriften *Come le linee radiose portano con sè la virtù visiva insino alla loro repercussione*, „Wie die Strahlungslinien die Sehkraft mit sich tragen bis zu ihrem Rückprall“, wobei *repercussione* im weiteren Text nicht mehr auftaucht.

81 S. CA 215r, um 1515.

verursacht, wenn sogar Lichtstrahlen, die direkt auf eine Wand treffen, dazu nicht in der Lage sind.⁸²

4.1.3 Fürst der Sinne

Locchio, superiore e principe de li altri sensi, CA 245r

Wir werden bei der Frage, wie Leonardo die Sinneswahrnehmung auffasst, immer wieder auf den Sehsinn verwiesen. In einer ‚Hierarchie der Sinne‘ steht der Sehsinn seit der Antike an oberster Stelle.⁸³ Leon Battista Alberti hat in seinem wenig bekannten Dialog „Anuli“ ein Hohelied des Auges formuliert: „Nichts ist mächtiger, schneller, würdevoller als das Auge; was mehr? Es ist derart, dass es unter den Gliedern das erste, hervorragendste und gleichsam ein Gott ist.“⁸⁴ Albertis eigenes hieroglyphisches Symbolbild, seine *impresa*, war ein geflügeltes Auge.⁸⁵

Sehen ist für Leonardo der wichtigste, der fürstliche Sinn, den niemand verlieren will. Wie wir sehen und mit welchen Mitteln, was die Grundlagen des Sehens sind, das hat Leonardo jahrzehntelang beschäftigt. Sinnesphysiologie ist bei ihm vor allem Sehphysiologie. Wenn Fehrenbach danach fragt, was Sehen für Leonardo heißt, kann man in Leonardos Texten eine Antwort finden, die wenig mit den Abbildern zu tun hat, welche wie ein geworfener Stein das Auge penetrieren:

Von der Natur des Sehens. Ich sage, das Sehen wird von allen Lebewesen mit Hilfe des Lichtes ausgeführt [...]. Die Formen der Gegenstände treten nicht als Bilder in die Luft ein, wenn sie nicht leuchten; da dem so ist, kann das Auge nichts aus der Luft empfangen, was diese nicht hat und was nicht ihre Oberfläche berührt.⁸⁶

Das entspricht sehr genau der Sehtheorie von Aristoteles, bei der man nur sieht (primär Farben), was in einem durchsichtigen Medium wie der Luft durch das

82 Siehe z. B. KP 118v(A) [I]/19149–19152v.

83 Jütte 2000, 65–83, bes. 75–77. S. auch Summers 1987, 32–39 („The primacy of sight“).

84 „Anuli“ in *Opera inedita* etc., Florenz 1890, s. Watkins 1960, 256: *oculo potentius nihil, velocius nihil, dignius nihil; quid multa? Ejusmodi est ut inter membra primus, praecipuus, et res, et quasi deus sit* (Übers. von Einem 1968, 282).

85 Ausführlich Pfisterer 1998.

86 CA 245r, um 1492: *Della natura del vedere. Dico il vedere essere operato da tutti li animali mediante la luce [...] Le forme delli obbietti non entrano delle similitudine infra l'aria, se quelli non sono luminosi; essendo cosi, l'occhio nolla po ricevere da quell'aria che non l'ha e le tocca la sua superfizie* (vollst. Text im Appendix).

Licht zum Vorschein gebracht wird. Legt man etwas Farbigen direkt auf das Auge, kann man die Farbe nicht erkennen; die Farbe bewegt erst die Luft, und von dieser wird das Sinnesorgan bewegt, wie bereits ausgeführt wurde.⁸⁷

‚Licht‘ wird zumeist in seiner Wirkung beschrieben, sei es, weil es die Farben aktiviert („Licht macht die möglichen Farben zu wirklichen Farben“⁸⁸), sei es, weil es mit seinen ‚Strahlen‘ die Abbilder der Gegenstände transportiert (wozu, wie man betonen muss, ein durchsichtiges Medium nötig ist). Aber was ist Licht, wie wird es definiert? Nach Aristoteles ist „Licht wie die Farbe des Durchsichtigen [...] weder Feuer noch überhaupt Körper, noch Ausströmung irgendeines Körpers, sondern die Anwesenheit von Feuer oder etwas Derartigem im Durchsichtigen. Es ist nämlich nicht möglich, dass zwei Körper zugleich an derselben Stelle sind“.⁸⁹ Licht ist also etwas Immaterielles, eine Art Zustand, a ‚kind of positive state‘;⁹⁰ ein Zustand, „in dem Durchsichtigkeit nicht länger potentiell, sondern wirklich ist, so dass vom Beobachter durch dieses Medium getrennte Gegenstände sichtbar werden“.⁹¹

Die aristotelische Auffassung von Licht als einer Art Aktivator für Farben wird von Leonardo geteilt.⁹² ‚Licht‘ war aber im Mittelalter längst zu einer Erscheinungsform göttlicher Macht geworden, zur wichtigsten metaphysischen Komponente allen Seins. Seine geradlinige Ausbreitung folgte geometrischen Gesetzen und schien so die göttliche Ordnung der Schöpfung widerzuspiegeln.⁹³ Die Metaphysik des Lichtes, die bei den Neoplatonikern eine zentrale Rolle spielt und die in Dantes *Paradiso* aufscheint, wertete optische Studien und Theorien des Sehens stark auf.⁹⁴ Auch für Leonardo war Licht *spirituale*,⁹⁵ ein Begriff, den Keele als „power or energy without corporeal substance“⁹⁶ definiert.

87 S. Aristot. an. 419a 12–16. Die Frage, ob man in einem Vakuum sehen kann, stellt sich für Aristoteles nicht, weil es für ihn kein Vakuum geben kann. Albertus Magnus hat die Frage beantwortet: „Darum ist die Sicht im Vakuum nicht bloß unscharf, sondern kann gar nicht erst stattfinden, weil das auf das Auge wirkende Medium fehlt“, *quia non esset medium agens in oculum*, s. *De anima* 2.3.15 (Übers. Theiss 1997).

88 Aristot. an. 430a 17f. (Übers. Krapinger 2011).

89 Aristot. an. 418b 12–18 (Übers. Corcilius 2017).

90 Aristot. an. 430 a 6 (Übers. Shields 2016). Zu Licht und Farbe bei Aristoteles s. Shields 2016, 229f.

91 Lindberg 1987, 29.

92 Siehe z. B. MS A 113r, 1492.

93 S. Kemp 2006a, 12.

94 Zur neuplatonischen Licht-Metaphysik s. Böhme/Böhme 1996, bes. 153–155. Vgl. Abschnitt 2.8, 63, Anm. 306.

95 *Spirituale è il lume*, Tratt. 547, Urb. 175r, wie oben Anm. 76.

96 Keele 1983, 50, Anm. Vgl. Zubov 1968, 188.

Zur Theorie des Sehens bei Leonardo gibt es zahlreiche fundierte Studien, die hier nicht rekapituliert werden können.⁹⁷ In seiner Darstellung der Sehtheorien teilt Lindberg den Sehvorgang ein in die optische Übertragung bis zur ‚Kristallflüssigkeit‘, der Linse, und in den anschließenden Weg über das Auge zum Gehirn, den er als ‚neurophysiologisch‘ bezeichnet, weil er nicht mehr optischen Strahlungs- und Brechungsgesetzen folgt, sondern durch Gewebe und Flüssigkeiten geleitet wird.⁹⁸ Mit mehreren Beispielen kann Lindberg belegen, dass Galen und Hunain⁹⁹, die beide die Linse für das Hauptsehorgan hielten, die weitere Übertragung von der Linse zum Gehirn nicht mehr als optisch-geometrisch, sondern eben als ‚neurophysiologisch‘ betrachteten; sie hatten festgestellt, dass die Linse mit ihrem Äquator an der Netzhaut befestigt sei, die als Verlängerung des Sehnervs galt.¹⁰⁰ Lindberg weist zudem darauf hin, dass sich die Psychologen der Antike und des Mittelalters normalerweise nicht mit der Frage beschäftigt hätten, wie die Sehkraft die Eigenschaften sichtbarer Objekte wahrnehme (und weiterleite).¹⁰¹

Um 1483–1485 fasst Leonardo im *Codex Atlanticus* seine Auffassung vom Strahlengang und seiner Weiterleitung in einer Zeichnung zusammen, die er zudem ausführlich beschreibt.¹⁰² Offenbar legt er großen Wert auf diese Zusammenfassung, weil er sie in Schönschrift von links nach rechts verfasst (s. Abb. 8). Darin heißt es: „[Die] Pupille, die von der Hornhaut diese Sachen (Bilder) empfangen hat, meldet sie unverzüglich und bietet sie dem Intellekt auf der Linie a b dar.“

Das ist die Linie von der Pupille zum Sehnerv, der Zentralstrahl von Alberti. Das Zentrum einer von Alberti als Pyramide gedachten Strahlung ist dabei der wesentliche, der stärkste (oder am stärksten verdichtete) Strahl.¹⁰³ Das korre-

97 Die wichtigsten Beiträge sind McMurrich 1930, XVIII, 217–227; Keele 1969; Lindberg 1976 und 1987, bes. 274–296); Kemp 1977a; Ackerman 1978; Strong 1979; Keele 1983, bes. Kap. 2 und 8; Smith 2015, bes. 298–321.

98 S. Lindberg 1987, 83–85.

99 Hunain ibn Ishâq (808–873), bekannt als Joannitius, bedeutender Übersetzer von Galen ins Arabische, Autor u. a. von *Die Augen-anatomie des Hunain b. Ishâq* (s. Meyerhof/Prüfer 1910).

100 Lindberg 1987, 84f. Lindberg zitiert dazu Galen: „Der Zweck [der Netzhaut] ist nun erreicht, und sie ist in den Kristallkörper eingefügt, um deren Veränderungen getreulich dem Gehirn mitzuteilen“ (*De usu partium*, Liber X, Cap. II, Kühn 1822, Bd. III, 765f.; vgl. May 1968, Bd. II, 467). Hauptaufgabe der Netzhaut sei es, „die Veränderungen der Kristalllinse wahrzunehmen“ (Galen: *De usu partium*, Liber X, Cap. II, Kühn 1822, Bd. III, 762; May 1968, Bd. II, 465).

101 Lindberg 1987, 82. Vgl. Ackerman 1978, 125.

102 S. CA 232r, 1483–1485 (Kemp); s. Marinoni 2000, 365; Kemp 1977a, 129f.; Kemp 2006a, 113.

103 *razzo centrico*, Alberti: *Della pittura*, Libro primo 1, 8, Bättschmann/Gianfreda 2002, 76f.; Sinisgalli 2011, 29.

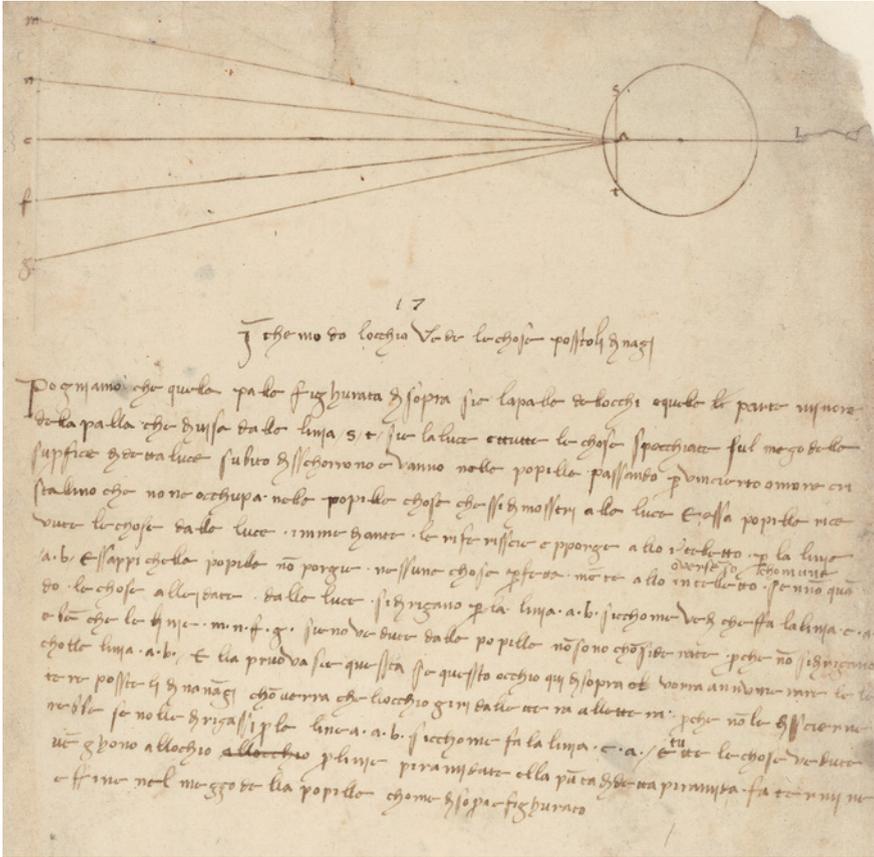


Abb. 8 Leonardo da Vinci, die Bedeutung des Zentralstrahls für das Sehen, CA 232r (Biblioteca Ambrosiana, Milano). Man beachte die sorgfältige Schrift von links nach rechts.

spondiert mit einer der Aussagen zur Sinnesphysiologie von Dante, dass sich „nur das in die Vorstellung eindrückt, das auf einer Geraden ins Zentrum der Pupille trifft“.¹⁰⁴

104 *E qui si vuol sapere che arvegna che più cose ne lochio a un'ora possano venire, veramente quella che viene per retta linea ne la punta de la pupilla, quella veramente si vede, e ne la imaginativa si suggella solamente* (Dante: *Convivio*, II, ix 4). „Und hier muss man wissen, dass, wenn mehrere Dinge zur gleichen Zeit zum Auge gelangen, man tatsächlich nur das sieht, das auf einer Geraden ins Zentrum der Pupille trifft, und nur dieses Ding drückt sich wirklich in die Vorstellung ein“ (Übers. Ricklin 1996, 55).

Nur der Zentralstrahl, also die Linie c-a-b, gibt das perfekte Bild weiter an den *intelletto over senso comune*.¹⁰⁵ Bislang galt dieser Satz als Nachweis dafür, dass Leonardo Intellekt und Gemeinsinn gleichgesetzt habe.¹⁰⁶ Der Vergleich mit KP 6r/12626r (zur etwa gleichen Zeit entstanden) deckt jedoch auf, dass dies nicht stimmen kann. Leonardo bezeichnet die vordere Hirnkammer mit *imprensiva* und mit *intelletto* und die mittlere mit *senso comune* und mit *volontà* (s. Abb. 9; vgl. 169). Er setzt also die beiden Kammern gar nicht gleich. Vielleicht hat er sich geirrt oder verschrieben. Wahrscheinlich meint er aber gar nicht, dass *intelletto* und *senso comune* identisch seien, sondern verwendet *ovvero* so wie es früher galt, nämlich als „oder“¹⁰⁷: Die Weiterleitung der Sehdaten erfolgt an den *intelletto* (die spätere *imprensiva*) oder an den *senso comune*. Entweder war Leonardo sich noch nicht im Klaren darüber, wohin zuletzt die Bilder geleitet werden, oder er wollte eine Abfolge vom *intelletto* zum *senso comune* andeuten. Der *intelletto* wird somit nicht mit dem *senso comune* gleichgesetzt. Das Wort *intelletto* taucht als Bezeichnung oder Zusatz für Hirnkammern später nicht mehr auf.¹⁰⁸

In Leonardos früher Sehtheorie garantiert nur der Zentralstrahl das perfekte Bild. Die zentralen Kräfte oder Strahlen entsprachen für Leonardo einem Naturgesetz, nach dem alle Kräfte umso stärker werden, je mehr sie sich dem Zentrum nähern.¹⁰⁹ Wenn der Zentralstrahl den Sehnerv trifft, leitet dieser ihn bzw. die *spezie*, die Formen oder Bilder, unmittelbar weiter zur vorderen Hirnkammer.¹¹⁰

105 CA 232r, 1483–1485: [...] *essa popilla, ricevute le cose dalla luce [Hornhaut], immediate le riferisce e porge allo intelletto per la linia ab. E sappi che la popilla non porge nessuna cosa perfettamente allo intelletto over senso commune, se non quando le cose a lei date dalla luce si dirizzano per la linia ab, siccome vedi che fa la linia ca, [...]* nachdem diese Pupille Dinge von der Hornhaut empfangen hat, meldet sie sofort und bietet sie dem Intellekt durch die Linie ab an. Und wisse, dass die Pupille dem Intellekt oder dem *senso commune* nichts Vollkommenes bietet, es sei denn, die ihr durch das Licht gegebenen Dinge werden entlang der Linie ab gelenkt, wie du siehst, dass dies bei der Linie ca der Fall ist.“

106 So schreibt Summers 1987, 170: „[...] the common sense [...] which [Leonardo] variously identified with judgement, intellect, the eye, and the soul [...]“.

107 Jäger 1764, 762. Im Regelfall des heutigen Italienisch bedeutet *ovvero* „das heißt“, *cioè*, also eine explikative Konjunktion, im Gegensatz zu „oder“ als disjunktiver Konjunktion.

108 Pericolo 2021 hält allerdings daran fest, dass die *imprensiva* Ort des *intelletto* geblieben ist, s. Abschn. 4.2.2.3.

109 MS D 1r, 1508: [...] *la legge data a tutte l'altre potenzie, le quali tanto più vagliano, quanto più s'avvicinano a esso centro*. Vgl. Keele 1969, 45f.

110 Leonardo konnte nicht wissen, dass sich dort, wo der Sehstrahl auf den Sehnerv trifft, der blinde Fleck befindet; der Sehnerv selbst hat keine Rezeptoren (Stäbchen/Zapfen), und sein Austrittspunkt in der Retina ist unempfindlich.

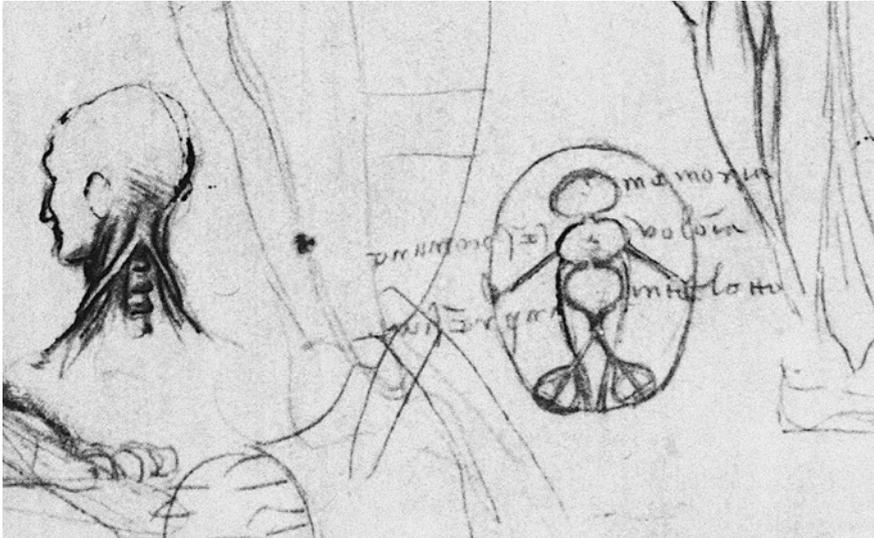


Abb. 9 Leonardo da Vinci, Muskulatur des Beins und Anatomie von Kopf/Hals (Ausschnitt aus KP 6r / RCIN 912626r unter UV-Licht, um 1485–1487; Royal Library, Windsor). In der Mitte ein frühes Schema der Hirnkammern. Die Beschriftung auf der rechten Seite (in Normalschrift) lautet (von unten nach oben, also von der vorderen zur hinteren Kammer): *intelletto – volontà – memoria*. Links (in Spiegelschrift, von unten nach oben): *imprensiva – senso comune*. S. Text.

Diese frühe Sehtheorie von Leonardo hat Parallelen zu seiner frühen Darstellung des Ventrikelsystems.¹¹¹ Der Zentralstrahl trifft auf den Sehnerv¹¹² und der Sehnerv geht ungekreuzt direkt (*immediate*) in die vordere Hirnkammer über. Im Gegensatz zu späteren Darstellungen ziehen einzig die beiden Sehnerven in diese vordere Hirnkammer. Auch anatomisch ist dies der kürzeste Weg, wie die Blätter KP 4r und 6r zeigen.

Die Sehkraft (oder das Vermögen zum Sehen), *virtù visiva*, lag traditionell in der Kristall- oder Eisflüssigkeit: der Linse. Dieser allgemeinen Auffassung von Galen über Alhazen, Bacon, Witelo, Pecham bis Mondino hat sich Leonardo anfänglich angeschlossen. Später lesen wir bei ihm „die Sehkraft ist ganz

111 S. KP 4r/12627r und 6r/12626r. Kemp datiert CA 232r auf 1483–1485. KP 4r und 6r werden von Pedretti und von Laurenza auf 1485–1487 datiert, s. Pedretti in KP, 797; Laurenza 2009, 38 und 46.

112 Kemp 1977a und Ackerman 1978 verwenden für dieses ‚Auftreffen‘ an keiner Stelle das Wort ‚percussion‘.

in der ganzen Pupille und ganz in jedem ihrer Teile“.¹¹³ Lindberg meint dazu, Leonardo behaupte lediglich, „jede irgendwo in die Pupille einfallende Strahlung werde auch wahrgenommen“; ansonsten gehe Leonardo davon aus, die Sehkraft liege am Ende des Sehnervs.¹¹⁴ Tatsächlich stellt Leonardo im selben MS D die rhetorische Frage, ob die Sehkraft nun in der Linse liege oder an der Vorderseite des Sehnervs, *nella fronte del nervo ottizio*. Er entscheidet sich für den Sehnerv, allerdings aufgrund einer doppelten Brechung und Kreuzung der Strahlen, die bewirken soll, dass der Sehnerv ein aufrechtes Bild empfängt.¹¹⁵ Letztlich ist aber auch dieses Refraktionsmodell „a substantially erroneous theory of vision“.¹¹⁶

Den Sehnerv zum Zielpunkt der Sehstrahlen zu machen und in ihm die *virtù visiva*, die Sehkraft zu lokalisieren, unterscheidet Leonardo also von anderen Sehtheoretikern des Mittelalters und der Renaissance. Leonardo erläutert, wie sich die Seh- oder Lichtstrahlen in diesem ‚Nerv‘ ausbreiten:

Der Kreis der Hornhaut (*luce*), der inmitten des Weißen des Auges erscheint, erfasst von Natur aus die Gegenstände. Und eben dieser Kreis hat in sich einen Punkt, der schwarz erscheint, welcher ein durchbohrter (hohler) Nerv ist, der hineingeht in die inneren Eigenschaften, welcher angefüllt ist mit wahrnehmendem und beurteilendem Vermögen (*virtù impressiva e giudiziale*), das zum *comune senso* gelangt. [...] [D]ie Gegenstände gegenüber dem Auge gelangen je mehr und leichter zum *senso [comune]*, desto mehr sie in der Linie des durchbohrten Nerven sind.¹¹⁷

Im selben Folio veranschaulicht Leonardo diese direkte Linie des Zentralstrahls durch einen kriegstechnischen Vergleich: Ein Bogenschütze wird genau in die Schießscharte treffen, wenn er ihr direkt gegenübersteht und seinen Pfeil in einer geraden Linie abschießt, *per linia retta alla dirittura del buso dello scopietto*.

Es gibt also eine *virtù impressiva*, eine Eigenschaft oder Fähigkeit, sensible Eindrücke (Formen?) aufzunehmen. Diese Eigenschaft besitzt auch das Wasser

113 KP 45r [IV]/19042r, um 1508. Ebenso MS D 4v, 1508: *La virtù visiva è sparsa per tutta la popilla dell'occhio* [...]. S. Strong 1979, 60.

114 Lindberg 1987, 292.

115 S. MS D 7v, 1508. Vgl. Strong 1979, 73f. Kemp 2006a, 325 hat nach D 10v ein gutes Bild dieser Brechungen gezeichnet (Fig. 95), die Leonardos optische Überlegungen abschließen (1508). Auch Leonardo konnte nicht akzeptieren, dass der Sehnerv ein auf dem Kopf stehendes Bild empfängt und weiterleitet. Erst Kepler hat das bewiesen und als Faktum akzeptiert, s. Lindberg 1987, 350–354.

116 Kemp 1977a, 149.

117 CA 729r (zur Datierung s. die folgende Anm. 118). Der italienische Text ist im Appendix abgedruckt.

rings um „das schwarze Zentrum des Auges in der Hornhaut“, *l'acqua nella luce intorno al centro nero dell'occhio*, nach moderner Anatomie also die Flüssigkeit in der vorderen Augenkammer.¹¹⁸ Dieses Wasser kann das Gesehene aber nicht behalten. Deshalb verhält es sich wie die Bracken bei der Jagd, die das Wild aufspüren und es den Windhunden zutreiben: Es drängt die Bilder in die Mitte, zum Zentrum der Pupille, wo sie in der Linie des Sehstrahls direkt zum *senso comune* gelangen, der die Bilder, die ihm gefallen, „im Gefängnis des Gedächtnisses“¹¹⁹ einsperrt. Auch hier ist der Zentralstrahl von entscheidender Bedeutung, denn „[...] nur die Mittellinie dieses Sinnesorgans ist diejenige, die Körper und Farben unterscheidet und beurteilt; alle anderen sind falsch und trügerisch.“¹²⁰

Die schon beschriebenen aristotelischen Aspekte der Wahrnehmung werden von Leonardo nicht mehr erwähnt. Visuelle Perzeption im Auge ist kein spezifisches ‚Erleiden‘, auch wenn es eine *percussione di luminosi razzi* gibt.¹²¹ Entscheidend ist die möglichst geradlinige Übermittlung von der Cornea, der Hornhaut des Auges, durch die Pupille zum Sehnerv, in die *imprensiva* und von dort zum *senso comune*.

Man kann wie folgt zusammenfassen: Die *virtù visiva* liegt für Leonardo dort, wo der Sehnerv aus der Hinterwand des Auges austritt (im Austrittsbereich des

118 CA 729r, 1487–1490 (s. Appendix). *nella luce*: ‚luce‘ ist meist die Pupille, aber auch die Hornhaut, s. M. Quaglino 2013, 119–123. Pedretti übersetzt „That water which is in the light [i.e. pupil] around the black centre of the eye“ (Pedretti/Richter 1977, Bd. 1, 135).

119 CA 729r. F. Borgo (2017) hat diesen eigenständigen Vergleich Leonardos in einen Zusammenhang mit Jagdpraktiken und Jagdkultur der Renaissance gebracht. Sie hält ihn allerdings für den Nachweis der Extramission (s. 26), der Sendetheorie des Auges, weil die beiden Hundarten ausgeschildert werden, um das Wild (*le spezie*) zusammenzutreiben. Dabei übersieht sie, dass das Wasser, mit dem Leonardo die Hunde vergleicht, *im* Auge liegt und *intraokulär* seine Beute zum Zentrum der Pupille drängt und damit in eine direkte Linie zum *senso comune*. Das ‚Wasser um das schwarze Zentrum des Auges herum‘ bleibt ja *sur place* und fließt nicht in Richtung der sichtbaren Gegenstände. Wesentlich überzeugender für die Annahme der Extramission ist eine ähnliche Stelle (MS A 103v, vgl. Venerella 1999, 293f.), auf die Borgo verweist. Hier schickt das Auge zahlreiche Linien (Strahlen) in die Ferne, die ihm zu Diensten sind wie Spürhunde bei der Jagd, weil sie die Grenzen der Dinge in der Ferne zur *linia maestra*, zum Zentralstrahl drängen. An dieser Stelle ist nicht mehr die Rede vom Wasser *im* Auge. Diese Passage spricht tatsächlich für die Extramission, weshalb F. Borgo sie in den Vordergrund stellen könnte. Beide Stellen stammen aus etwa derselben Zeit: MS A ist eindeutig auf 1492 datiert; für CA 729r–v hat sich Pedretti gegenüber Lindberg auf 1487–1490 bzw. nicht später als 1491 festgelegt (Lindberg 1987, 466, Anm. 60). Leonardo ist um 1490 zur Intramission umgeschwenkt, s. oben 136f., Anm. 46.

120 KP 22v[VIII]/19147–19148v, um 1489–1490: [...] *solo la linia di mezzo d'essa sensuale è qualle che cognosce e giudica i corpi e colori; tutte le altre sono false e bugiarde*.

121 S. oben 136, Anm. 45 (CA 676r). Die *percussione di razzi* betrifft hier aber nicht das Auge.

Sehnervs¹²²) und nicht in der Kristallflüssigkeit (der Linse); der vordere Ventrikel, die *imprensiva*, bleibt die Rezeptionskammer vor allem für Licht und Formen der Bilder, und der *senso comune* empfängt deren Information und beurteilt sie.

Die Erscheinungsbilder der umliegenden Dinge schicken ihre Abbilder an die Sinne, und die Sinne übertragen sie an die *imprensiva*, die *imprensiva* schickt sie an den *senso comune* und durch diesen werden sie im Gedächtnis verfestigt [...].¹²³

Man könnte auch sagen: So einfach ist das; jedenfalls einfacher als die Verarbeitung von Bildern, wie sie nach Avicenna in den inneren Sinnen abläuft. Für Leonardo waren sowohl die *imprensiva* als Sammel- und Umschaltstelle für die von den Augen erfassten Bilder und Formen als auch der *senso comune* als Beurteilungsinstanz entscheidend. Auf beide, auf ihre anatomische Lokalisation und ihre Funktion, wird im nächsten Kapitel eingegangen.

Was bei Leonardo hingegen völlig fehlt, ist die von Galen wie von Avicenna¹²⁴ beschriebene Rolle des Pneumas bei der visuellen Wahrnehmung. Bei Galen wird das Sehneuma, *pneuma optikon*, durch die inwendig hohlen Sehnerven zum Auge geleitet, tritt aus diesem aus und verbindet sich mit der Luft, die es unmittelbar verändert. Aber Leonardo kennt keinen Sehhauch, der als „empfindungs- und wahrnehmungsfähiger Körper“¹²⁵ den hohlen Sehnerv ausfüllt. Auch das (inhaltlich erweiterte, flexiblere) lateinische Pendant zum Pneuma, der *spiritus*, wird von ihm bei der Übertragung visueller Eindrücke und Sinnesdaten nicht verwendet. Noch bei Kepler ist der Begriff des Sehhauches als ‚geistiger Stoff‘ zu finden, der für die Übertragung jenseits der Netzhaut sorgt.¹²⁶ Leonardo scheint unbeeinflusst durch die ‚pneumatische Physiologie‘¹²⁷ von der Baxandall schreibt, mit ihr habe man die

122 Leonardo hat mehrfach gezeichnet und geschrieben, der Sehnerv „dringe etwas in die kristalline Kugel ein“, MS D 10r: [*il nervo otticio*] *alquanto penetra nella spera cristallina*. S. auch CA 519v sowie Strong 1979, 89 (Abb. 57) und 110. Vgl. Lindberg 1987, 287 mit Anm. 78 auf 468f.

123 CA 245r, um 1492: *Le similitudine delle circostanti cose mandano le loro similitudine a' sensi, e sensi transferiscano alla imprensiva, la imprensiva la manda al senso commune e da quello sono stabilite nella memoria [...]* (vollst. Text im Appendix).

124 S. Hirschberg/Lippert 1902, 11 (Übersetzung des Kapitels über die Anatomie des Auges aus dem dritten Buch des *Canon*).

125 Lindberg 1987, 151 mit Anm. 107 auf 424 und 157 mit Anm. 124 auf 427.

126 S. Lindberg 1987, 352–354; zudem das Zitat aus Keplers *Ad Vitellionem paralipomena* von 1604 (491, Anm. 111). Kemp 1977 übergeht *pneuma/spiritus* wie auch 2006a.

127 Einen ausführlichen Überblick über die sog. ventrikulo-pneumatische Doktrin aus anatomisch-physiologischer Sicht gibt Manzoni 1998.

Ausdrucksweisen, die Sensibilität des 15. Jahrhunderts und ihre Normen erklärt.¹²⁸ Summers setzt diese galenische Physiologie des Pneumas sogar mit der Psychologie der Sinne in Beziehung.¹²⁹ Aber weder die Physiologie noch die Psychologie des Sehens bei Leonardo weisen ein ‚pneumatisches‘ Element auf.¹³⁰

4.2 Hirnventrikel

Der Anatom Leonardo hat vom Gehirn als parenchymatösem Organ (mit seinem äußeren Aspekt und seinem Aufbau) wenig Kenntnis genommen. Die flüchtige Skizze der kortikalen Windungen in KP 104r ist eine Ausnahme; sie wird weiter unten noch besprochen. Vermutlich hatte Leonardo keine metaphysische Scheu vor eigentlichen Hirnsektionen, sondern stand in der Tradition der Cell Doctrine. Seit Galen waren die Kammern des Gehirns dessen wichtigste, ja ausschlaggebende Strukturen. Auch Leonardo hat diese traditionelle Ansicht nicht überwunden. Detailliertere Zeichnungen der Hirnrinde und der komplexen Strukturen an der Hirnbasis sieht man erst im 16. Jahrhundert bei Lorenz Fries (1519), Berengario da Carpi (1523), Johann Dryander (1537) und schließlich in überwältigender Genauigkeit bei Andreas Vesalius (*De humani corporis fabrica*, 1543).¹³¹

4.2.1 Ventrikelanatomie bis zur Wachsfüllung

Das menschliche Gehirn hat, ebenso wie das der Ochsen und Kühe, innere Hohlräume, auch Hirnkammern genannt oder Hirnventrikel.¹³² Das war schon Aristoteles im Grundsatz bekannt.¹³³ Herophilos und Erasistratos haben die

128 S. Baxandall 1977, 77.

129 S. Summers 1987, 110.

130 Zum Pneuma bei Leonardo s. Abschnitt 4.3.3.

131 S. Clarke/Dewhurst 1996, Abb. 68, 80–84; Parent 2019.

132 Zur Terminologie s. Abschn. 3.2, 112, Anm. 208.

133 Aristoteles hat in hist. an. I, 495 a7 im Gehirn der meisten Tiere „ein kleines Loch in der Mitte“ beschrieben, ist also wohl auf eine Hirnkammer gestoßen. Im Aristoteles-Lexikon (Höffe 2005, 184) macht Oser-Grote unter dem Lemma ‚enkephalos/Gehirn‘ daraus das *foramen interventriculare*, also die schmale und kurze Verbindung zwischen Seitenventrikel und mittlerem Ventrikel, erstmals von Galen beschrieben und erst durch Monro 1783 ins anatomische Bewusstsein gerückt. Oser-Grote verwendet dafür den völlig unbekanntem deutschen Terminus ‚Zwischenkammloch‘ (184). Beide, die Verwechslung von Ventrikel und Foramen und die Bezeichnung, sind aus neuroanatomischer Sicht unsinnig. Zu Galen s. Rocca 2003, 31, Anm. 88; zu Leonardo und der Verbindung zwischen diesen Ventrikeln s. Steinsiepe/Hauser 2022.

Hirnkammern genau erforscht.¹³⁴ Galen hat darauf aufgebaut und die vier Gehirnventrikel erstaunlich genau beschrieben, allerdings die Ventrikel von Tieren, zumeist von Ochsen.¹³⁵ Die Ventrikel von Menschen und Ochsen sind zwar unterschiedlich geformt (v. a. die vorderen Abschnitte der Seitenventrikel), aber gleich aufgebaut: zwei links und rechts, also paarig angelegte Seitenventrikel, die jeweils durch einen dünnen und kurzen Kanal, das *Foramen interventriculare*, mit dem unpaaren mittleren (dem dritten) Ventrikel verbunden sind. Von hier zieht sich ein weiterer feiner Kanal (der Aquädukt) durch den Hirnstamm bis in den hinteren, den vierten Ventrikel, der wiederum Verbindung zum Rückenmark hat. Die Abb. 10 zeigt rechts das Ventrikelsystem des Menschen in einer modernen Darstellung und links die Ventrikel, wie Leonardo sie um 1508 gezeichnet hat.

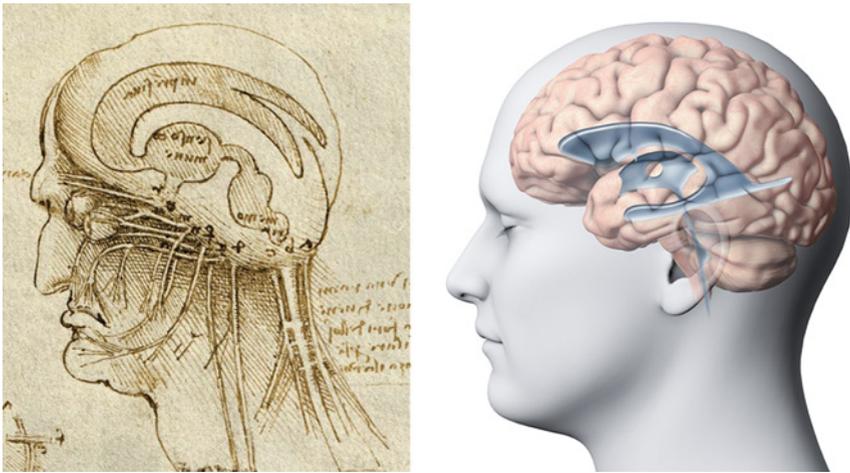


Abb. 10 Das Ventrikelsystem des Menschen bei Leonardo (Weimar v, Schlossmuseum KK 6287, um 1508) und in einer modernen Darstellung (blau; Hirnnerven und Rückenmark sind nicht eingezeichnet).

Die präzise Einteilung und anatomische Beschreibung Galens wurde zwar nicht ganz vergessen, aber im 4. nachchristlichen Jahrhundert durch eine Dreiteilung ersetzt; die paarigen vorderen Kammern wurden zu einer, zum vorderen (anterioren) Ventrikel.¹³⁶ Die Symbolik der Triade war in der medi-

134 S. oben Kap. 3.2; ferner Wickens 2015, 29–33; Walshe 2016, 166–170.

135 S. Rocca 2003, bes. 69.

136 Das grundlegende Werk des Nemesius, *De natura hominis*, wurde in Abschn. 3.2 vorgestellt (106f.).

zinischen Betrachtungsweise wichtiger als die detaillierte Anatomie.¹³⁷ Die Naturphilosophen und die Anatomen des Mittelalters und der Renaissance blieben über Jahrhunderte in der Vorstellung gefangen, dass in diesen Ventrikeln psychische Vorgänge ablaufen.

Die *Anatomie* dieser Hirnkammern wurde dabei kaum beachtet, obwohl sie, wie man immer wieder betonen muss, von Galen für Ochsen genauestens beschrieben worden war. Das dürfte auch damit zusammenhängen, dass es keine Illustrationen gab. Aristoteles verweist auf Diagramme und Schemata in seiner *Dissectione*, einer verlorengegangenen Abhandlung.¹³⁸ Galen hat nicht gezeichnet, nicht einmal Schemata. Die frühesten anatomischen Darstellungen des Mittelalters, die Fünf-Bilder-Serien, beschäftigen sich nicht mit dem Gehirn.¹³⁹ Erst durch die Etablierung der Cell Doctrine (s. Abschn. 3.2) kamen Zeichnungen von Köpfen auf, bei denen die Hirnkammern und ihre Funktionen schematisch eingezeichnet wurden; es waren also graphische Abbilder der sog. Fakultätenpsychologie, die ausnahmslos auf drei Ventrikeln beruhte.¹⁴⁰ Die Existenz von vier Hirnkammern blieb jedoch bekannt, wie zahlreiche mittelalterliche Texte belegen.¹⁴¹

Trotzdem blieb es auch im 15. Jahrhundert bei der kreis- oder kugelförmigen Darstellung der drei Ventrikel.¹⁴² Es erstaunt deshalb nicht, dass in Leonardos frühen Schemazeichnungen KP 4r und 6r (ca. 1485–1487) solche runden Ventrikel zu sehen sind. Eher überrascht, dass er in einer Zeichnung der Schichten des menschlichen Kopfes von 1490–1492 bei dieser Darstellung blieb, obwohl er hier bereits den *Sinus frontalis*, die Stirnhöhle, und die durale Umscheidung des Augapfels als anatomische Entdeckung präsentieren konnte.¹⁴³ Zudem müssen ihm, wie erwähnt, zu dieser Zeit schon mehrere Hirnnerven bekannt gewesen sein.¹⁴⁴

137 S. dazu Abschnitt 3.2, 108f.

138 S. Aristot. hist. an. 497a 32; 509b 22; 525a 8; Aristot. gen an. 746a 14, vgl. Schultz 1985, 7, Anm. 15. Clarke/Dewhurst 1996, 3 geben weitere Beispiele (Literatur in den Anm. 4–6 auf 7).

139 Sie wurden 1908–1914 von Karl Sudhoff beschrieben. McMurrich 1930, 111–113, gibt dazu einen Überblick und listet die wichtigsten Beiträge von K. Sudhoff auf. Leonardo hat diese Bildserien wahrscheinlich gekannt, s. Laurenza 2009, 51–54 mit Abb. 20; 59 mit Abb. B.

140 Der Begriff wurde schon in Abschnitt 3.1 eingeführt (89, Anm. 79).

141 S. Sudhoff 1913 sowie die in Abschnitt 3.2 beschriebene Skizze von Rhazes (109, Anm. 193 u. Abb. 5).

142 Als Beispiel neben vielen anderen s. Clarke/Dewhurst 1996, 26, Abb. 27.

143 KP 32r/12603r. Wie schon angemerkt, verzichtet Leonardo auf diesem Blatt darauf, die runden, bläschenförmigen Hirnkammern mit Funktionen zu bezeichnen.

144 S. meine ausführliche Darlegung in 3.3, 118, Anm. 253.

Um die gleiche Zeit dürfte Hans Peyligk schon an seinem *Philosophiae naturalis compendium* gearbeitet haben, das 1490 in Leipzig erschien. Unter den elf Illustrationen, die das *compendium* abschließen und die als früheste anatomische Bilder gelten, die eigens für ein gedrucktes Buch angefertigt worden waren,¹⁴⁵ findet sich eine Version der Hirnventrikel, die erstmals seit Rhazes sechshundert Jahre zuvor wieder die beiden Seitenventrikel erkennen lässt (s. Abb. 11).¹⁴⁶



Abb. 11

600 Jahre nach Rhazes zeichnet Peyligk als Erster in einem gedruckten Buch, seinem *Philosophia naturalis compendium* von 1499, wieder zwei korrekt paarige Seitenventrikel (Sudhoff 1913, 203; Clarke/Dewhurst 1996, 36; Lanska 2021, 25–28).

Man war also, wie auch die Abbildungen im dritten Kapitel von Clarke und Dewhurst (1996) zeigen, immer noch nicht zu einer annähernd anatomisch korrekten graphischen Darstellung der Hirnventrikel gelangt. Es ist vielleicht charakteristisch für die wenig innovative Naturforschung der Scholastik, dass eine solche Darstellung der Hirnkammern von jemandem verwirklicht wurde, der bereits eine eigenständige Auslegung der in den Ventrikeln lokalisierten Vermögen vorgenommen hatte und der keine Verbindung zu den scholastischen Universitäten besaß. Leonardo ersann eine Methode, die Hirnventrikel gleichsam sichtbar zu machen. Wahrscheinlich wurde er durch das Verfahren des Bronzegusses, mit dem er sich in seiner Mailänder Zeit intensiv beschäftigt hatte, dazu inspiriert, die Hirnkammern eines oder mehrerer Ochsen mit einer flüssigen, aber selbsthärtenden Masse zu füllen, mit Wachs. Damit konnte er die Schwierigkeit umgehen, das unfixiert weiche, fast formlose Gehirn zu sezieren und dessen innere Kammern (postmortal stets kollabiert) zuverlässig darzustellen.

Verglichen mit dem anatomisch-wissenschaftlichen Niveau und dem Stand der anatomischen Illustration um 1500 waren das technische Vorgehen¹⁴⁷

145 S. Clarke/Dewhurst 1996, 36, Legende zu Abb. 44; Lit. in Anm. 71 auf 51.

146 S. Sudhoff 1913, 202f. mit Fig. 12; Clarke/Dewhurst 1996, Fig. 44 und 46.

147 Mehrere Autoren weisen darauf hin, dass eine Assistentin Mondinos in Bologna, Alessandra Giuliani, bereits die Technik der Gefäßfüllung mit härtenden Substanzen beherrscht habe (s. Lander 1922, zit. in Haviland/Parish 1970; unabhängig davon Coturri 1975, der sich

und das Resultat revolutionär.¹⁴⁸ Beides ist auf dem Folio KP 104r/19127r zusammengefasst; es wird zumeist auf 1508–1509 datiert (s. Abb. 12).¹⁴⁹ Es lohnt, dieses Blatt (Zeichnungen und Text) genau zu analysieren, zumal viel Falsches darüber geschrieben wurde.¹⁵⁰

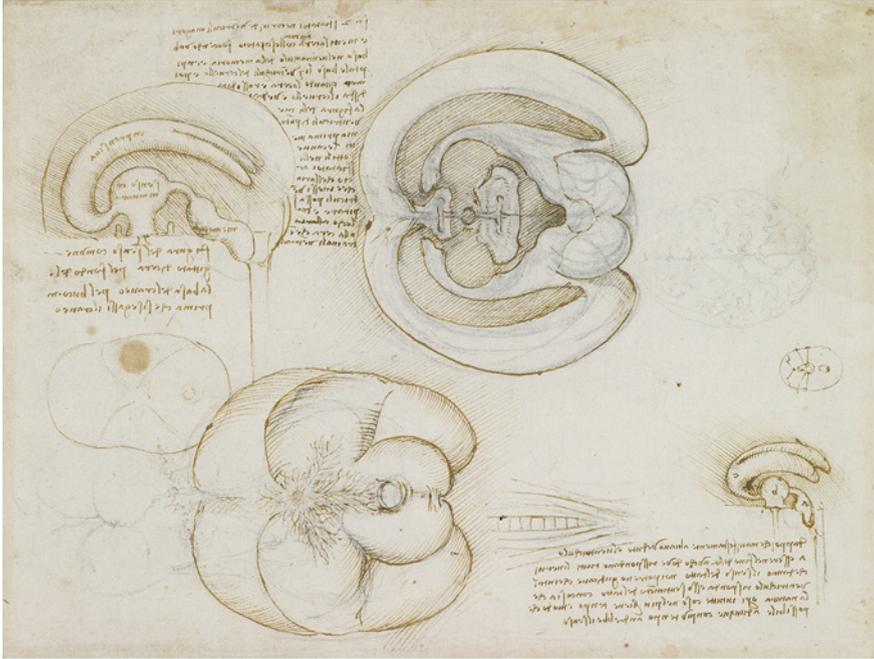


Abb. 12 Leonardo da Vinci, das Ventrikelsystem (KP 104r / RCIN 919127r, um 1508; Royal Library, Windsor). Links oben ein Medianschnitt (eher eine flache Stereoprojektion). Die grosse Zeichnung oben Mitte zeigt die ungewöhnliche Darstellung eines Mittellinienschnittes, der zu beiden Seiten aufgeklappt ist (und meist für einen horizontalen Querschnitt gehalten wird, s. Text).

auf G. Fantuzzi 1781–1794 stützt). Von einer Organfüllung mit Wachs durch A. Giuliani scheint nichts bekannt zu sein, so dass Clayton/Philo 2014, 144 zu Recht schreiben: „This simple but brilliant technique [...] is the first recorded instance in medical science of injecting a setting medium into a body cavity“.

148 Einige Jahre später hat Leonardo diese Ausgusstechnik auch am Herzen eingesetzt, s. KP 171r [I]/19082r (um 1512–1513): *Ma gitta prima la cera in essa porta d'un core di bò, accio che tu veda la vera figura d'essa porta*, „Aber zuerst giesse Wachs in das Tor eines Bullenherzens, so dass du die wahre Form dieses Tors [Klappenöffnung] sehen kannst“ (Übers. KP, 688). Zu dieser Darstellung der Aortenwurzel mit dem Sinus von Valsalva durch ein Glasmodell s. Clayton/Philo 2014, 242.

149 S. Clayton/Philo 2014, 144. Pedretti in KP, 846 datiert 1506–1508.

150 Ausführlich Steinsiepe/Hauser 2022.

Wie ging Leonardo vor? Unbestritten ist, dass er für diese Wachsfüllung das Gehirn eines Ochsen verwendete, auch weil der Zugang zum 4. Ventrikel wegen der flacheren Form des Gehirns bei Ruminanten einfacher ist. Er begann mit der Drainage der Hirnkammern, die er füllen wollte:

Mache zwei Entlüftungslöcher in die Hörner der größeren Ventrikel und fülle geschmolzenes Wachs mit einer Spritze ein, indem du ein Loch in den Ventrikel der *memoria* machst und fülle durch dieses Loch die 3 Ventrikel des Gehirns und dann, wenn das Wachs fest geworden ist, entferne das Gehirn und du wirst die Form der drei Ventrikel genau sehen. Aber vorher stecke dünne Röhren in die Entlüftungslöcher, damit die Luft, die in diesen Ventrikeln ist, herausströmen kann und Platz macht für das Wachs, das in die Ventrikel eindringt.¹⁵¹

Schon zu dieser Schilderung des technischen Vorgehens muss man Klarstellungen anbringen. Leonardo, ganz der erfahrene Ingenieur, denkt zuerst an die Drainage eines geschlossenen Raumes, den man mit einem fremden Stoff füllen will, und er macht *sfiatatoi*, ‚Luftlöcher‘¹⁵², in die zwei Hörner der ‚größeren‘ Ventrikel. Anscheinend war ihm bekannt, dass die ‚größeren‘ Hirnventrikel des Ochsen (also die Seitenventrikel) zwei ‚Hörner‘ haben. Vergleicht man Leonardos Seitenansicht der Ventrikel in KP 104r mit der tatsächlichen Anatomie eines Ochsengehirns, stellt man fest, dass die ‚vorderen Hörner‘ dünne Ausstülpungen der vorderen Hirnkammer sind, die als Hohlräume im gut ausgebildeten Riechhirn des Ochsen enden (*Recessus* und *Bulbus olfactorius*, s. Abb. 13). Man kann ausschließen, dass diese kleinen, tief auf der Schädelbasis liegenden Hohlräume mit einem ‚Luftloch‘ und dünnen Röhren erreicht werden können. Ebenso unwahrscheinlich ist, dass flüssiges Wachs, vom hinteren Ventrikel aus injiziert, bis in diese Bulbi vordringt. Der große, vorn abgerundete Ventrikel, wie ihn Leonardo aufgrund seiner Wachsfüllung abbildet, sieht in seiner Form ganz ähnlich aus wie der große Ventrikel des Ochsen ohne die Ausstülpungen der *Recessus olfactorii*. Natürlich ist dieser Ventrikel doppelt angelegt bzw. getrennt durch eine dünne Membran, das *Septum pellucidum*, aber er wirkt in Leonardos Darstellung wie eine zusammenhängende Kammer, „a single cavity“¹⁵³, wie es McMurrich beschreibt. Das eingefüllte Wachs hat sich in diesem Teil offensichtlich angesammelt, ist aber nicht weiter nach

151 KP 104r [1]/19127r: *Fa' due sfiatatoi ne' corni de' ventriculi maggiori e metti la cera fonduta collo schizzatoio, facendo un buso nel ventriculo della memoria, e empi per tale buso li tre ventriculi del cervello; e poi, quando la cera è rassodata, disfa il cervello e vedrai la figura delli tre ventriculi del punto. Ma, prima, metti le canne sottili nelli sfiatatoi, acciò che l'aria che è in essi ventriculi, possa spirare e dar loco alla cera che entra innelli ventriculi.*

152 S. Jäger 1764, 1011.

153 McMurrich 1930, 205.

vorn (nach rostral) gedrungen. Weiter hinten (nach okzipital) besteht dieser Ventrikel tatsächlich aus zwei ‚Hörnern‘, so dass Leonardos Bemerkung verständlicher wird, obwohl er selbst von (insgesamt) drei Ventrikeln spricht (*li tre ventriculi dell cervello*).¹⁵⁴

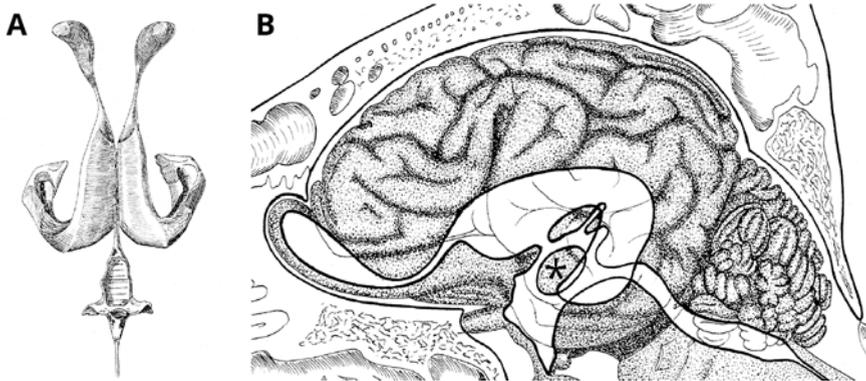


Abb. 13 Ventrikel einer Kuh (*Bos taurus L.*). (A) Aufsicht, (B) seitl. Stereoprojektion. Die Sternmarkierung zeigt die Massa intermedia des 3. Ventrikels. Nach Lignereux u. a. 1987 © Karger AG, aus Steinsiepe/Hauser 2022.

Eine kleine, leicht zu übersehende Skizze im *Codex Atlanticus* könnte übrigens belegen, dass Leonardo die Entlüftungslöcher in diesem zusammenhängenden mittleren Teil der Seitenventrikel beim Ochsengehirn angelegt und danach die „dünnen Röhren“ dort eingeführt hat (Abb. 14).¹⁵⁵

Einige haben den Satz „Mache zwei Entlüftungslöcher in die Hörner der größeren Ventrikel und fülle geschmolzenes Wachs mit einer Spritze ein ...“ nicht zu Ende gelesen. Das hat zu der irrigen Annahme geführt, Leonardo habe das Wachs durch diese Löcher (oder durch die darin eingelegten

154 KP 104r [1]/19127r, um 1508–1509. Etwa zur gleichen Zeit schreibt Leonardo im MS D 5r über den vorderen Ventrikel in der Einzahl (... *il ventricolo posto nel cervel dell'omo, detto imprensiva* ...), bezieht sich also nicht auf zwei Anteile oder Hörner.

155 CA 118 b–v (um 1508), untere der beiden Porträtzeichnungen ganz am unteren Rand, ohne schriftlichen Kommentar durch Leonardo. S. Marinoni 2000, 164. Belt hat 1962 auf diese Skizze aufmerksam gemacht, das Vorgehen von Leonardo aber falsch beschrieben (154): „drained off the fluid“ (aber Leonardo hat keine Flüssigkeit abgelassen, sondern Luft); „refilled the cavity with hot wax“ (aber nicht durch die Entlüftungsröhren, die auf dieser Skizze zu erkennen sind, sofern es sich nicht um eine grobe Darstellung der Riechnerven handelt). Pevsner (2019, Appendix Supplemental Fig. 13) schreibt zu dieser Skizze „Sketch of method for injecting wax into the brain, including tubes to drain fluid from the ventricles“.



Abb. 14
Leonardo da Vinci, Skizze der
Hirnventrikel, CA 118 b–v (Biblioteca
Ambrosiana, Milano). Vgl. Belt 1962. Die
kleinen tubulären Strukturen links (Pfeil)
könnten die von Leonardo erwähnten
Entlüftungsröhrchen sein.

Röhrchen) in die Hirnkammern eingefüllt.¹⁵⁶ Die Löcher dienten jedoch nur zur Entlüftung, und das Wachs wurde durch die hintere, beim Ochs gut erreichbare Hirnkammer (den 4. Ventrikel) injiziert, *nel ventriculo della memoria*.¹⁵⁷

Die angebrachten Löcher im großen Ventrikel mit den Röhrchen darin bewirken, dass „die Luft, die in diesen Ventrikeln ist, herausströmen kann“. Auch für diese Stelle herrscht Erklärungsbedarf. Lässt Leonardo gerade Pneuma, *spiritus vitalis* ausströmen? Sicherlich nicht. Wie an anderer Stelle ausgeführt (Abschnitt 4.3.3), hat sich Leonardo nie zum Pneuma bekannt und hat diesen Teil der Cell Doctrine/der Ventrikellehre ignoriert. Es gibt keinen Hinweis bei ihm, was der physische oder der geistige Inhalt der Ventrikel sei.¹⁵⁸

¹⁵⁶ So u. a. Belt 1962, 154.

¹⁵⁷ KP 104r [I]/19127r: [...] *metti la cera fonduta col lo scizatoio facendo un buso nel ventriculo nella memoria e enpi per tale buso li 3 ventricoli del cervello* [...]. Das Einspritzen von flüssigem Wachs durch den hinteren (den vierten) Ventrikel eines Ochsens ist aus praktischen Gründen naheliegend: Gehirn und oberes Rückenmark liegen bei heimischen Wiederkäuern in einer flachen Ebene, und die Kleinhirnhälften verdecken den hinteren Ventrikel weniger als z. B. beim Menschen. Jeder Veterinärpathologe würde hier die Spritze ansetzen. Dass man ein solches Vorgehen metaphysisch überhöhen kann, zeigt uns Fehrenbach: „In the case of brain ‚modelling‘, the preparer [Leonardo] mirrors the direction of mental activity based on memry, with the movement of spirits from the back of the brain to its center“ (2013a, 155). Davon ist bei Leonardo aber keine Rede.

¹⁵⁸ Die einzige Ausnahme, die ich kenne, ist der Hinweis in KP 105r [V]/19112r, dass die Seele ihren Sitz eindeutig in den Ventrikeln habe, falls die reversiven Nerven für die Bewegung des Herzens verantwortlich seien, s. Abschnitt 3.3, 121 mit Leonardos Text in Anm. 268.

Bei der Wachsfüllung des Ochsengehirns ist es offensichtlich einfach Luft, die abgeht.¹⁵⁹

Aber warum ist Luft in den Hirnkammern? Weil die Vorstellung von Flüssigkeit dem alten ‚pneumatischen‘ Modell widersprach? Weil die tiefsitzende Vorstellung einer verbindenden Substanz zwischen den Hirnkammern und den *Aquaeductus* kaum mit einer Flüssigkeit, viel eher mit ‚Luft‘ als Pendant zum ‚Geist‘ vereinbar war? Tatsächlich sind die Hirnkammern bei Mensch und Tier mit Flüssigkeit gefüllt, dem *Liquor cerebrospinalis*. Diese Flüssigkeit hat erst Vesalius in seiner *Fabrica* beschrieben;¹⁶⁰ vorher, von Galen bis Leonardo, war sie nicht bekannt. Bei einem toten Ochsen ist die Hirnflüssigkeit aber nicht mehr unter Druck, sie ist versickert, abgelaufen und tritt kaum noch in Erscheinung. Leonardo verschweigt uns, ob auch Flüssigkeit aus seinen Drainageröhrchen hinausgelaufen ist.¹⁶¹

Das Ergebnis dieses ingeniosen Verfahrens hat Leonardo, wie erwähnt, auf Folio KP 104r/19127r festgehalten (Abb. 12). Das Blatt wird beherrscht von drei großen Ansichten eines Gehirns: zwei davon zeigen die Hirnkammern und eine zeigt die halbschematische Ansicht des Gehirns von unten mit dem *Rete mirabile*, das es nur bei einigen Tieren gibt und nicht beim Menschen.¹⁶² Wir haben hier einen klaren Hinweis auf die Art des Gehirns, die eines Ochsen oder einer Kuh, die ein solches *Rete* aufweisen.

Nur selten wird auf die wenig prominente Skizze eines Gehirns auf diesem Blatt rechts verwiesen. Ist auch das die Hirnoberfläche eines Ochsen? Für O'Malley/Saunders wie auch für Keele besteht daran kein Zweifel.¹⁶³ Vergleicht man diese Skizze mit der Aufsicht auf ein Ochsengehirn,¹⁶⁴ fehlt der charakteristische Aspekt des Kleinhirns, das sich bei Ruminanten unter dem

159 S. dazu Fehrenbach 2019, 42, der von einer „luftartigen Substanz“ spricht, mit der alle Hirnkammern gefüllt seien. Leonardo schreibt aber *aria*, also (einfache) Luft (s. seinen Text weiter oben in Anm. 148).

160 Vesalius: *De humani corporis fabrica*, Liber VII, Caput VI, 634; Garrison/Hast 2014, Buch 7, Kap. 6 (635), 1286. Vgl. Singer 1952, 35.

161 Galen hat bei seinen Vivisektionen an Tieren wiederholt deren Hirnventrikel inzidiert und die Folgen beschrieben, nämlich den Austritt von *pneuma*. In seinen Schilderungen dieser Experimente kommt erstaunlicherweise nie der Austritt von Flüssigkeit vor, s. Rocca 2003, 177–181. Für Belt u. für andere Autoren hingegen scheint es selbstverständlich, dass Leonardo ‚Flüssigkeit‘ abgelassen hat, s. Belt 1962, 154; Wickens 2015, 69.

162 Zum *Rete mirabile* s. die ausf. Anm. 255 in Kap. 3.3, 119. Schon der Anatom Berengario da Carpi (1460–1530) bezweifelte dessen Vorhandensein beim Menschen, und Vesalius (1514–1564) wies schließlich nach, dass ein solches *rete* nicht beim Menschen vorkommt. Eine Erwähnung von Leonardos Folio 104r ist bei beiden nicht bekannt.

163 S. O'Malley/Saunders 1952, 340; Keele in KP 1980, 332.

164 S. Sisson and Grossman 1975, 1073, Abb. 35-12.

Großhirn vorwölbt, weil es wegen der Längsorientierung der Hirnstrukturen nicht davon überdeckt ist. Auch sonst ist diese Skizze wesentlich mehr mit dem Gehirn eines Menschen vereinbar als mit dem eines Ochsen.¹⁶⁵

Die Kontur des angedeuteten Schädels mit dem Ventrikelsystem in der Seitenansicht oben links auf Folio 104r/19127r ist ebenfalls die eines Menschen, und das Kleinhirn in seinen Proportionen sowie der vertikale Abgang des Rückenmarks sind so gezeichnet, wie es nur beim Menschen der Fall ist. Deshalb ist die ganze Darstellung auf 104r nicht die eines Ochsenhirns, sondern eine Anpassung an die menschliche Anatomie, überdies schematisch verändert.¹⁶⁶ Parent hat es so formuliert: „[Leonardo's] direct transposition of the image of the ox cerebral ventricles onto one of his sketches of the human brain, although a scientifically questionable operation, nevertheless led to the very first realistic depiction of the ventricular system“.¹⁶⁷

Dieser ‚Realismus‘ wird vom Verfasser und seinem Mitautor angezweifelt.¹⁶⁸ Sie zeigen auf, dass Leonardos Darstellung einer einzelnen röhrenförmigen Verbindung zwischen dem vorderen und mittleren Ventrikel von den meisten Autoren fälschlich als *beidseitiger* kurzer Kanal (also als *Foramina interventricularia* Monro) gedeutet wird, weil sie die große Zeichnung auf Blatt 104r oben in der Mitte für einen Querschnitt halten. Auf dem vermeintlichen Querschnitt durch das Gehirn erkennen diese Autoren auf beiden Seiten einen Verbindungskanal zwischen den ‚Seitenventrikeln‘ (die scheinbar vollständig getrennt in der linken und rechten Hirnhälfte liegen) und dem mittleren Ventrikel.¹⁶⁹

Aber es ist kein Querschnitt, keine „horizontal section of all the ventricles“¹⁷⁰, sondern ein vertikaler Mittellinienschnitt, also ein Längs- bzw. Sagittalschnitt.¹⁷¹ Wir kennen diese Schnittebene schon aus der Halbierung eines

165 Nach eingehender Prüfung dieser Skizze widerspreche ich O'Malley/Saunders und Keele. Im Vergleich mit der Aufsicht auf ein Ochsenhirn (Fig. 35-12 bei Sisson and Grossman 1975, 1073) entspricht das kortikale Relief deutlich mehr dem eines Menschen; es ist vielfältiger als bei einem Ochsen, und es gibt eine angedeutete Zentralfurche (*Sulcus centralis*), die in ihrer schrägen Orientierung beim Ochsen nicht vorhanden ist. Dass der Gesamtumriss ohnehin mehr einem menschlichen Gehirn entspricht, hat schon McMurrich 1930 festgehalten (205).

166 Vgl. Clayton/Philo 2014, 144.

167 Parent 2019, 11.

168 S. Steinsiepe/Hauser 2022.

169 S. McMurrich 1930, 205; Keele 1963, 24; ders. 1983, 242; Siraisi 1990, 99; Pevsner 2002; ders. 2019; Farthing / Farthing 2019, 33.

170 Keele 1983, 242.

171 ‚Sagittal‘ leitet sich vom lateinischen *sagitta*, Pfeil, ab; die Schnittebene folgt gewissermaßen einem Pfeil, den man in der Mittellinie durch das Objekt oder das Organ hindurchschießt.

Schädels in den bekannten Schädelstudien von 1489,¹⁷² und auch diesmal gibt Leonardo die Anweisung, die Wachsinjektion von der Schädelbasis aus durchzuführen, „bevor man den Schädel aufsägt“, *prima che si segassi il craneo*.¹⁷³ Aber hier wird das Gehirn nach diesem Schnitt auseinandergeklappt wie ein Buch, das man in der Mitte aufschlägt und vor sich ausbreitet. Das haben nur wenige Autoren erkannt.¹⁷⁴ Keiner von ihnen hat die Konsequenz gezogen, dass Leonardo die Verbindung zwischen vorderem und mittlerem Ventrikel nicht richtig gesehen und dementsprechend auch nicht korrekt gezeichnet hat. Man kann das leicht nachweisen. In der Gehirndarstellung auf 104r oben Mitte (Abb. 12) ist der Verbindungskanal zwischen mittlerem und hinterem (also zwischen drittem und viertem) Ventrikel doppelt, also beidseitig gezeichnet. Dieser *Aquaeductus mesencephali* ist aber unbestritten ein Kanal in der Mittellinie, also unpaar. Somit wurde er in der sagittalen Schnittebene längs geteilt.¹⁷⁵ Dasselbe gilt in dieser Zeichnung für die Verbindung vom vorderen zum mittleren Ventrikel; auch er ist beidseitig, also ‚doppelt‘ dargestellt. Folglich handelt es sich ebenfalls um einen einzigen, in der Mitte verlaufenden Kanal, so wie ihn Leonardo auch in der Seitensicht des Ventrikelsystems gezeichnet hat. Da aber in einem tatsächlichen Horizontalschnitt durch das Gehirn die zwei Foramina zwischen diesen Ventrikeln auch beidseitig erkennbar sind,¹⁷⁶ haben alle Autoren in Leonardos auseinandergebreitetem Längsschnitt *zwei* solche Monro-Verbindungen erkennen wollen, was bei einem exakten Mittellinienschnitt nicht möglich ist.¹⁷⁷ Das mag auch daran liegen, dass in der modernen Neuroradiologie eine bildgebende Darstellung, wie Leonardo sie zeichnet, gar nicht durchführbar ist.

172 S. KP 42v/19058v.

173 KP 104r [II]. In KP 32r [V]/12603r heißt es neben dem Schnittbild durch den Kopf, dessen Hüllen mit den Schalen einer Zwiebel verglichen werden: [...] *se taglierai per lo mezzo la testa dell'omo* [...]. Das Aufsägen des Schädels in der Mittellinie war wohl nicht ungewöhnlich.

174 S. O'Malley/Saunders 1952, 340 („the brain has been laid open“); Todd 1991, 97 („opened like a book“); Clayton/Philo 2014, 145 („the brain cut in halve through the midline and opened out“).

175 Das beschreiben O'Malley/Saunders 1952, 340 korrekt („the aqueductus is divided in two“). Sie sehen aber nicht, dass sich diese Teilung zwischen vorderem und mittlerem Ventrikel wiederholt.

176 S. dazu Schünke u. a. 2009, Horizontalschnitt 10.8, 378, sowie das Magnetresonanz-Bild Fig. 3B bei Steinsiepe/Hauser 2022.

177 U. a. O'Malley/Saunders 1952, 340: „[...] thus exposing the connections of the lateral to the third ventricle by way of the interventricular foramina [...] Monro“; Todd 1991, 97: „[...] revealing the foramina of Monro“. Clayton/Philo 2014 äußern sich nicht dazu. Einen exakten Mittellinien- bzw. Sagittalschnitt zeigt die Abb. 5 bei Steinsiepe/Hauser 2022.

Die definitive und plastische Bestätigung erbringen Steinsiepe und Hauser durch ein einfaches Faltschema: Legt man Leonardos Darstellung wieder zusammen (schließt man das Buch), ergibt sich exakt die Abbildung von der Seite, also die Zeichnung oben links auf 104r (Abb. 15).

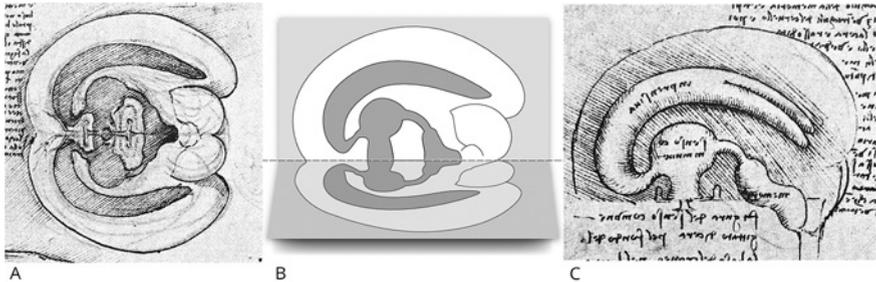


Abb. 15 Der einfache Nachweis, dass Zeichnung (A) einem ausgebreiteten Mittellinienschnitt entspricht, den Leonardo wie ein Buch aufgeklappt hat: Faltet man sie in der Mitte zusammen (B), erhält man präzise die seitliche Ansicht seiner Zeichnung der Hirnventrikel (C). Nach Steinsiepe/Hauser 2020; 2022.

Bei dieser Kritik geht es nicht darum, Leonardo einen Fehler nachzuweisen, sondern darum, ihn vor Fehlinterpretationen zu schützen.¹⁷⁸ Ihm kommt unbestritten das Verdienst zu, als erster die kontinuierliche Verbindung zwischen allen Hirnkammern experimentell und graphisch nachgewiesen zu haben. Aus einer falsch aufgefassten Schnittebene abzuleiten, Leonardo habe die vollständige Trennung der Seitenventrikel dargestellt und als erster die *Foramina Monro* gezeichnet, entspricht jedoch nicht den Tatsachen. Leonardo war, wie wir wissen, ein selbstkritischer Forscher und hat sich nie mit fremden Federn geschmückt.

Der Naturforscher Leonardo war aber auch Seelenforscher. Die Anatomie des mittleren Ventrikels, der den *senso comune* enthält („der *senso comune* ist der Sitz der Seele“¹⁷⁹), hat ihn ausdrücklich beschäftigt. Er hat nämlich diesen Ventrikel gesondert durch einen direkten Zugang dargestellt: „Gieße Wachs durch den Boden der Schädelbasis durch das Loch *m*, bevor der Schädel aufgesägt wird.“¹⁸⁰ Obwohl dies ein ganz anderer Zugang zum Ventrikelsystem ist als die Injektion von der hinteren Hirnkammer aus,¹⁸¹ wird er von manchen

178 S. dazu Steinsiepe/Hauser 2022.

179 KP 39r [II]/19019r, um 1487–1490: [...] *l' senso commune è la sedia dell'anima* [...] (vollst. Text im Appendix).

180 KP 104r [II]/19127r: *Gittato di cera pel fondo della basa del craneo pel buco m prima che si segassi il craneo.*

181 Vgl. McMurrich 1930, 87.

Autoren als der eigentliche (und einzige) Interventionsort beschrieben.¹⁸² Tatsächlich will Leonardo mit seiner Wachsfüllung „durch den Boden der Schädelbasis“ explizit „die Form des *senso comune*“ darstellen, auch wenn er sie nachher nicht mehr schildert (oder wir diesen Text nicht kennen). *Figura del senso comune* schreibt er im Seitenbild genau unter diesen Ventrikel (KP 104r). Diese zentral gelegene Kammer des *senso comune* war für ihn, wie wir bereits gesehen haben, sehr wichtig, und er wollte offenbar von diesem Ventrikel einen speziellen Ausguss anfertigen.¹⁸³ Die Lokalisation dieses Ventrikels im *praktischen* Ausgussverfahren entspricht in etwa der geometrisch *konstruierten* Stelle des *senso comune* in den Schädelbildern KP 43r/19057r, auch wenn die zeichnerische Umsetzung des physikalischen Wachspräparates nicht einer ‚realistischen‘ Abbildung entspricht.¹⁸⁴ Leonardo hat damit nicht nur die „Form des *senso comune*“ gefunden, sondern auch die Form des Seelensitzes, denn, wie wir zur Genüge wissen, den *senso comune* hielt er für den Sitz der Seele.

Ein Ausguss, wie er durch die Injektion mit Wachs zustande kommt (später hat man andere aushärtende Materialien verwendet, darunter niedrigschmelzende Metalllegierungen und Kunstharze), ergibt ein dreidimensionales Abbild, was gerade für den Künstler attraktiv sein sollte. Für den mittleren Ventrikel fehlt bei Leonardo ein solches dreidimensionales Abbild der *forma*. Der anatomisch Interessierte vermisst die Darstellung von vorn (*antero-posterior*). Vielleicht war sie zu unattraktiv; der mittlere (dritte) Ventrikel ist nur einige Millimeter breit. Für die nach hinten gerichteten Hörner der Seitenventrikel hat Leonardo eine fast dreidimensionale Abbildung erreicht (prägnant in der kleinen Zeichnung rechts auf 104r), aber den Seelensitz hat er nur von der Seite und zudem in der Mittellinie aufgeschnitten gezeichnet.

Leonardo hat diesen für ihn wesentlichen mittleren Ventrikel bereits in seinen frühen Schädelstudien¹⁸⁵ an einer Stelle lokalisiert, die neuroanatomisch dem dritten Ventrikel des menschlichen Gehirns nahekommt.¹⁸⁶ Die Wachsfüllung ist in dieser Hinsicht schlecht zu vergleichen, weil die Schädelkontur zu sehr in die Länge gezogen ist und der mittlere (dritte) Ventrikel unnatürlich

182 U. a. Del Maestro 2011, 179; ders. 2015; Wickens 2015, 69.

183 Lücke 1952, 106 schreibt zutreffend von einem „Abdruck des Sensus communis“.

184 Zum ‚realistischen‘ und zum ‚fiktionalen‘ Aspekt der Ventrikeldarstellung in KP 104r als *dimostrazione* s. die Diskussion bei Steinsiepe/Hauser 2022.

185 S. Laurenza 2001, 18–29.

186 Genau genommen projiziert sich dieser geometrisch konstruierte ‚Punkt‘ des *senso comune* auf die Hirnanhangsdrüse, die Hypophyse.

aufgebläht erscheint;¹⁸⁷ im Großen und Ganzen liegt er aber anatomisch richtig. Auf jeden Fall ist der Unterschied in der anatomischen Wiedergabe der Hirnkammern zwischen den noch ‚mittelalterlichen‘ Darstellungen von KP 4r, 6r und 42r und denjenigen von KP 104r und anderen aus der Zeit nach 1508 frappant.

Das Loch *m* für den Ausguss des mittleren Ventrikels erkennt man in Folio 104r auf der großen Zeichnung oben Mitte und den Aufsatz der Spritze im großen Seitenbild oben links. Diese Injektionstechnik ist noch einmal verblüffender als die Wachsfüllung von dorsal. Leonardo muss die Eintrittsstelle exakt zu kennen, von der er Wachs in den verhältnismäßig kleinen mittleren Ventrikel (durch das sog. *Infundibulum*, eine Ausstülpung dieses Ventrikels zur Schädelbasis hin) spritzen konnte. Dieser Ventrikel ist, wie gesagt, unverhältnismäßig groß gezeichnet und scheint, entgegen der Anatomie von Ochsen und Kühen, ‚leer‘ zu sein; eine *Massa intermedia* ist nicht erkennbar.¹⁸⁸

Was sagt nun das Ausgussbild der Hirnkammern? Über einige Aspekte ist viel geschrieben worden: Über die (wahrscheinlich durch den Injektionsdruck) erweiterten mittleren und hinteren Ventrikel¹⁸⁹ und darüber, dass die Temporalhörner, also die seitlichen Ausläufer der vorderen Hirnkammern, nicht dargestellt sind, weil das Wachs nicht bis dorthin vorgedrungen ist.¹⁹⁰ Immer wieder wird betont, dass Leonardo zwei voneinander separierte Seitenventrikel dargestellt habe.¹⁹¹ Die Zeichnungen zeigen jedoch nur eine Aufspaltung dieses Ventrikels in seinem hinteren Teil. Auf der Zeichnung KP 104r rechts unten am Rand ist diese Aufspaltung in zwei Anteile besonders ausgeprägt und beginnt schon weiter vorn. Trotzdem ist auch hier der vordere Ventrikel in seinem Anfangsabschnitt *eine* unpaare Kammer, die zudem (wie

187 „The distortion of the ventricles as evident in the figures is to be anticipated in ventricular injections of the unfixed brain“, O'Malley/Saunders 1952, 340; „enlarged and distorted by the pressure of injection“, Clayton/Philo 2014, 145.

188 Keele 1963, 24: „The third ventricle itself enlarged and distorted by the injection, shows the massive *massa intermedia* of the ox [...]“. Diese große interthalamische Verbindung besetzt zwar einen beträchtlichen Teil des 3. Ventrikels beim Ochsen (in Abb. 13 mit einem Stern markiert), ist aber in Leonardos Zeichnungen überhaupt nicht abgebildet, weder in KP 104r noch in anderen Zeichnungen, die das Ventrikelsystem darstellen.

189 Vgl. McMurrich 1930, 87.

190 S. Keele 1983, 242; Clayton/Philo 2014, 145; Wickens 2015, 69f.

191 McMurrich 1930, 205 („completely paired“); Keele 1963, 24 („The two lateral ventricles are here seen to arise separately from the region of the interventricular foramina, on each side“); ders. 1983, 242; Pericolo 2021, 210 („Leonardo finally managed to verify that the anterior cell was composed of two lateral parts“).

oben beschrieben) durch eine ebenfalls unpaare ‚Röhre‘ mit dem mittleren Ventrikel in Verbindung steht.

Pevsner hat Leonardos Wachsfüllung des Gehirns in seinem Labor wiederholt (übrigens durch den dritten Ventrikel, also nicht nach Leonardos Erstmethode). Er konnte den Ventrikelausguss an einem Kuhgehirn erreichen, beschreibt aber keine Einzelheiten über dessen Vollständigkeit, über den Zustand des mittleren Ventrikels, oder wie sich die Verbindungen zwischen den Ventrikeln abbildeten. Er hat vermutlich keinen Gesamtausguss erreicht, von dem er die Hirnsubstanz entfernen konnte wie Leonardo.¹⁹²

Trotz aller Einwände ist das Gesamtergebn von Leonardos Wachsfüllung spektakulär, was Technik und Erkenntnis betrifft.¹⁹³ Es zeigt sich aber auch hier die ihm eigene Mischung aus fortschrittlichen Entdeckungen und traditionellen, ja rückwärtsgewandten Ansichten: Die revolutionäre Darstellung der Ventrikel kann die konventionelle Lehre der Hirnkammern (die Cell Doctrine) nicht beeinflussen.¹⁹⁴ Nach wie vor sind Leonardos Ventrikel mit den bekannten Funktionen besetzt, und er beschriftet sie trotz ihrer neu entdeckten Form, *figura*, wieder so wie rund zwanzig Jahre zuvor: *imprensiva, senso comune, memoria*. Bis hin zu Vesalius und seiner *Fabrica* von 1543 wird die Cell Doctrine noch Bestand haben. Leonardo wird seine Version der Ventrikellehre nicht mehr ändern, und er wird auch die anatomische Form der Ventrikel in seinen Darstellungen von Schädel und Gehirn beibehalten. Nach 1510 ist keine neuroanatomische Zeichnung mehr von Leonardo bekannt.¹⁹⁵

192 S. Pevsner 2019. Ein Photo in seinem Appendix (Fig. 5B) zeigt einen Teilausguss eines Seitenventrikels.

193 Frederik Ruysch (1638–1731) war berühmt für seine Gefäßdarstellungen und Konservierungen durch eine spezielle Wachsmischung. Für die Hirnventrikel kennt man ein Ausgusspräparat, also die dreidimensionale Darstellung durch ein Medium wie Wachs, erst wieder 1878 von H. Welcker in Virchows Archiv, s. Last/Tompsett 1953.

194 Dazu schreibt Schipperges 1978, 35: „Aprupt [sic] abgebrochen wurde diese tausendjährige Überlieferung schon um das Jahr 1500 von Leonardo da Vinci [...]. Er vermochte [mit der Wachsfüllung] nicht nur die Ventrikel objektiv darzustellen, sondern auch einem uralten Mythos ein Ende zu machen.“ Leonardo hat als Erster die strukturelle „röhrenförmige“ Verbindung aller Ventrikel untereinander experimentell bestätigt und graphisch dargestellt. Er hat damit aber nicht, wie Schipperges meint, der ‚Lokalisationslehre‘ (also der Cell Doctrine) ein plötzliches Ende bereitet.

195 Die späteste (1508–1510) scheint eine kleine Ventrikelskizze in der Mitte von KP 127r/12669v zu sein, die sich von anderen Darstellungen nicht unterscheidet. Clayton 2015, 221 glaubt, Leonardo habe seine Gehirnstudien abgebrochen, weil ihm klar geworden sein musste, dass es keine Verbindung zwischen den sorgfältig von ihm präparierten Hirnnerven (s. das Weimar-Blatt sowie KP 103r/12602r, um 1509–1510) und den in den Hirnkammern repräsentierten Fakultäten geben könne; alle Hirnnerven enden im Hirnparenchym, keiner in den Ventrikeln, nicht einmal der Sehnerv zieht in die *imprensiva*, dies im Gegensatz

4.2.2 *Ventrikellehre und Neupositionierung: imprensiva und senso comune*

Wie in 3.2 erwähnt, hält Frampton die Cell Doctrine, die Ventrikellehre des Mittelalters und der Renaissance für eine geläufige, allgemein bekannte Vorstellung. Es kann kein Zweifel daran bestehen, dass sie auch Leonardo bekannt war. Um 1485–1487 zeichnet er drei bläschenförmige Hirnkammern in die Schädelhöhle eines menschlichen Kopfes, der mit Hals, Muskeln und Gefäßen im Profil dargestellt ist.¹⁹⁶ Auf demselben Blatt, unmittelbar daneben, zeichnet er einen schematischen Querschnitt durch einen Schädel, wieder mit drei hintereinander liegenden runden ‚Zellen‘ (dem vorderen, mittleren und hinteren Ventrikel, wie es die Doktrin vorsieht) und mit drei Hirnnerven (dem Riechnerven, Sehnerven und Gehörneren), erkennbar an ihrem Ausgangsort. Riech- und Gehörneren strahlen in die mittlere Hirnkammer ein, die Sehnerven, noch ohne ihre charakteristische Kreuzung¹⁹⁷, in die vordere Kammer. Die drei Kammern tragen Bezeichnungen. Auf einer ähnlichen, zur gleichen Zeit entstandenen Schemazeichnung werden die drei Kammern ebenfalls beschriftet.¹⁹⁸ Wie wir gesehen haben (und bei Clarke/Dewhurst nachschlagen können)¹⁹⁹, werden auf diese Weise in der Ventrikellehre die mentalen Vermögen (die psychischen Fakultäten) bezeichnet. Wie sehen sie bei Leonardo aus?

Auf beiden schematischen Zeichnungen liegt in der hinteren der drei Kammern das Gedächtnis, *memoria*, im Einklang mit der traditionellen Ventrikellehre. Völlig davon abweichend sind die beiden anderen Kammern beschriftet: In der mittleren Kammer liegt der *senso comune*²⁰⁰, und die vordere Kam-

zu früheren Zeichnungen. Vielleicht war Leonardo in eine Sackgasse geraten, aber sie könnte auch darin bestanden haben, dass er präparatorisch nicht *in* das Hirngewebe eindringen wollte. Er hat nie das Gehirn eröffnet, also keine Hirnsektion durchgeführt. Ob er nicht mehr an die Fakultätenpsychologie und die Cell Doctrine glauben mochte, bleibt Spekulation.

196 S. KP 4r/912627r, s. auch Laurenza 2009, 59, Abb. A.

197 Leonardo wird die Sehnervenkreuzung erstmals um 1506–1508 zeichnen (KP 103r/12602r). In künstlerischer Perfektion stellt er sie um 1508 dar (KP 55r/19052r, s. auch Clayton/Philo 2014, 112f.).

198 S. KP 6r/12626r.

199 Clarke und Dewhurst 1996 dokumentieren in Kapitel 3 mit mehr als 60 Abbildungen „The Cell Doctrine of Brain Function“.

200 Die Bezeichnung der mittleren Kammer in KP 4r wurde lange Zeit als *comocio* gedeutet und mit „Denken“ übersetzt (O'Malley/Saunders 1952, 336; Kemp 1971, 119). Pedretti hat richtiggestellt, dass es ‚como[n] se[n]so‘ heiße, wie Kemp 1977b, 379 etwas verschämt in Fußnote 165 zugibt. Auch hier bleibt Kemp nicht fehlerfrei: Er gibt als ursprüngliche Referenz dafür Keele 1963 an, aber die korrekte Deutung von ‚comocio‘ als *senso comune* hat Keele erst 1966 auf dem Symposium „Leonardo's Legacy“ gegeben, s. Keele 1969, 43. Wickens glaubt 2015 noch immer, Leonardo habe *comocio* geschrieben (69).

mer heißt *imprensiva*. Wohlgermerkt sind das die frühesten bekannten Bezeichnungen (1485–1487). Sie werden sich bis zu den letzten Zeichnungen des Gehirns und seiner Ventrikel um 1510 nicht mehr ändern.²⁰¹

Dass Leonardo bei diesen Bezeichnungen anfänglich unentschieden war (oder in Alternativen dachte?), es ihm aber bereits um Funktionen der Seele ging, machen die doppelten Beschriftungen in KP 6r/12626r deutlich (s. Abb. 9). Neben dem *senso comune* schreibt er *volonta*, Wille, und neben *imprensiva* steht *intelletto*, Intellekt.²⁰² Beide Begriffe erscheinen in der traditionellen Cell Doctrine nicht; sie sind übergeordnete Funktionen der rationalen Seele. Für Leonardo waren diese Begriffe zumindest zeitweilig miteinander verknüpft, ohne dass er uns das erläutert.²⁰³ In CA 232r verbindet er den *senso comune* durch die Konjunktion *ovvero* mit dem Intellekt und ebenso in CA 729v die Seele mit dem *senso comune*.²⁰⁴ Eine Gleichsetzung von Intellekt und *senso comune* ist jedoch ein Fehlschluss, wie in Abschnitt 4.1.3 gezeigt wurde, weil *intelletto* und *senso comune* in zwei verschiedenen Hirnkammern untergebracht sind.²⁰⁵ Über die scheinbare oder tatsächliche Identifizierung der Seele mit dem *senso comune* wird noch ausführlich zu reden sein.

Diese Kombination von Bezeichnungen hat in der Literatur Spekulationen ausgelöst. Aus dem Umstand, dass in KP 6r die Sehnerven und die Geruchs- und Gehörnerven mit Hirnkammern in Verbindung stehen, die mit *volontà* und mit *intelletto* bezeichnet werden, zieht Keele den Schluss, dies veranschauliche Leonardos Behauptung, Wissen und Wollen seien zwei menschliche Tätigkeiten.²⁰⁶ Tatsächlich steht im *Codex Trivulzius* der Satz *conoscere e volere son 2 operazione umane*, am oberen Rand einer Seite mit Vokabeln,

201 Diese letzten sind: Weimar um 1508; KP 113r/19070v, 1508–1510; 103r/12602r, 1509–1510 (zu 103r s. unten Anm. 932); ferner zwei kleine Skizzen aus der Zeit nach 1509 (Pedretti in KP, 859); KP 127r/12669v und CA 118v (zu CA 118 vgl. 159, Anm. 155). Bezeichnungen tragen die Ventrikel nur auf KP 4r, 6r, 104r und dem Weimar-Blatt; die bläschenförmigen Kammern in KP 32r/12603r sind unklar mit den Buchstaben ‚m, n, o‘ beschriftet.

202 *Volonta* und *intelletto* sind in KP 6r nicht in Leonardos Spiegelschrift von rechts nach links geschrieben, sondern konventionell. Ich habe dafür keine Deutung gefunden. Bam-bachs Spekulation überzeugt nicht (s. 245, Anm. 106).

203 Für Kemp 1971, 128 ist die Lokalisation des Intellekts im vorderen Ventrikel „probably an exceptional practice, even in [Leonardo’s] early researches“.

204 CA 232r, 1483–1485: *E sappi che la popilla non porge nessuna cosa perfettamente allo intelletto over senso commune [...]*; CA 729v, um 1490: *Questa nostra anima, ovvero senso commune [...]*.

205 S. 148. In Anm. 107 wurde auch auf die Bedeutung von *ovvero* eingegangen. Zur Gleichsetzung von *imprensiva* mit *intelletto* durch Pericolo s. Abschn. 4.2.2.3.

206 S. Keele in KP, 16 (zu 6r).

vielleicht ein Gedankensplitter, um das monotone Lernen aufzulockern.²⁰⁷ Codex und Zeichnung 6r sind zeitlich konkordant. Das führt uns aber nicht weiter. Für Kemp ergibt die Mitbezeichnung *intelletto* für die vordere, allein den Sehnerv aufnehmende Kammer, die *imprensiva*, eine wenig überzeugende Verbindung zwischen Sehen und Intellekt.²⁰⁸ Aber die *imprensiva* hat sich später auch für den Gehörsinn geöffnet. Auf Folio KP 32r (12603r, 1490–1492) strahlt der Gehörnerv in sie ein, und im *Trattato* wird die Verarbeitung der mit dem Ohr aufgenommenen Dichtung in der *imprensiva* bestätigt, auch wenn sie mehr verworren, *più confusamente*, abläuft als diejenige des Auges, dem wahrhaften Vermittler zwischen Objekt und *imprensiva*.²⁰⁹

4.2.2.1 Der *senso comune*

Wir begegnen somit auf diesen frühen Zeichnungen KP 4r und 6r dem bekannten *sensus communis*, der bei Leonardo *senso comune* heißt (in KP 104r *senso commune* geschrieben). Wie aus Abschnitt 3.1 bekannt, hat er in der Ventrikellehre seinen festen Platz im vorderen Ventrikel. Leonardo weist ihm aber schon in diesen ersten Zeichnungen den *mittleren* Ventrikel (die runde Zelle in der Mitte) zu. In gleicher Weise ist in diesen schematischen Zeichnungen die vordere Hirnkammer für die *imprensiva* reserviert. Beide Schemazeichnungen werden übereinstimmend auf 1485–1487 datiert.

Einige Autoren haben nicht realisiert, dass Leonardo den *senso comune* von Anfang an in der mittleren Hirnkammer platziert hat und nie an einem anderen Ort. Sie behaupten, Leonardo habe den *sensus communis* als zentrale Sinnesinstanz erst in den mittleren Ventrikel verlegt, nachdem seine Präparation der Nerven an der Hirnbasis deren Bündelung im Bereich dieser mittleren Hirnkammer gezeigt hatte; die Neupositionierung des *senso comune* sei eine

207 Triv. 36v, 1487–1490. Zu Leonardos Sprachstudien s. Kemp 2006a, 85f. Möglich ist ein Anklang an Avicennas *virtus agendi et sciendi* („The powers of the soul are divided into the power of acting and the power of knowing“, Harvey 1975, 41). Eine weitere Verbindung könnte zu Ficino bestehen, der in der *Theologia Platonica* Erkennen und Wollen (*intellectus* und *voluntas*) als die zwei Flügel bezeichnet, mit denen die Seele zu Gott fliegt (Buch XIV, Kap. 3, 7, Allen/Hankins 2004, Bd. 4, 247). Beide Möglichkeiten haben keinen eindeutigen Bezug zu Leonardo und sind eher literarische Spekulationen.

208 S. Kemp 1971, 119.

209 Tratt. 23, Urb. 11r, um 1492: *e la poesia riferisce il medesimo, ma con mezzo meno degno dell'occhio, il quale porto nella imprensiva più confusamente e con più tardutà le figurazioni che non fa l'occhio, vero mezzo infra l'obietto e l'imprensiva [...]*. „Und die Poesie berichtet dasselbe [an den *senso comune*], aber mit der Hälfte an Vortrefflichkeit als das Auge, und sie bringt es mehr verworren und mit mehr Verzögerung als das Auge es macht, das die wahre Mitte zwischen Objekt und *imprensiva* ist.“

Folge vertiefter neuroanatomischer Kenntnisse.²¹⁰ Andere wie Todd glauben, dass Leonardo den *senso comune* erst nach seinem dreidimensionalen Ausguss der Hirnkammern mit Wachs (um 1506–1508) vom vorderen in den mittleren Ventrikel verschoben habe.²¹¹ Beides erweist sich als falsch, wenn man KP 4r und 6r genau studiert und die Chronologie der Folios beachtet.²¹² Auch Keele geht fehl, wenn er schreibt: „Leonardos Vorbilder *und auch er* nahmen an, dass die vordere Kammer den Mittelpunkt der Wahrnehmung – den *Senso commune* – enthält.“²¹³ Schließlich gibt es noch den untauglichen Versuch, den *sensus communis* in die *imprensiva* als den vorderen Ventrikel zu legen, bevor er in die Mitte wandert.²¹⁴

Wie kommt Leonardo dazu, die traditionelle Ventrikeldoktrin a priori aufzubrechen? Er rechtfertigt dies mit dem Verweis auf frühere Autoritäten, auf *li antichi speculatori*:²¹⁵

Die alten Erforscher haben geschlossen, dass der Anteil an Urteilskraft, der dem Menschen gegeben ist, durch ein Instrument verursacht werde, an das die anderen fünf [Sinne] vermittels der *imprensiva* berichten, und diesem Instrument haben sie den Namen *senso comune* gegeben, und sie sagen, dieser Sinn liege in der Mitte [des Schädels zwischen der *inpressiva* und der *memoria*].²¹⁶

-
- 210 O'Malley/Saunders 1952, 336: „It will be noted that Leonardo shows these various nerves aggregated in the region of the middle ventricle which doubtless caused him to transfer the *sensus communis* to it from the anterior ventricle and thus break with tradition [...]“. Woolam 1957, 96 beruft sich auf O'Malley/Saunders und schreibt: „So Leonardo da Vinci originally followed the traditional allocation, but as a result of his anatomical researches came to place *sensus communis* in the middle ventricle“. Manzoni 1998, 135 paraphrasiert wiederum Woolam: „His unusual localization of common sense was the result of his extensive activity of dissection [...] noting that most sensory nerves are distributed near the central and ventral part of the brain, he concluded that they must end in the middle ventricle“. So werden Irrtümer zu Fakten.
- 211 S. Todd 1991, 94–96. Todd, übrigens ein Neurochirurg, präsentiert in seinem Buch die beiden bisher besprochenen Skizzen (KP 6r/12626r und 4r/12627r), ignoriert aber Leonardos Beschriftung.
- 212 McMurrich, O'Malley/Saunders, Woolam und Todd kannten diese Chronologie noch nicht genau. Das gilt nicht für Keele und Manzoni.
- 213 KP 1980, 70 (meine Hervorh.).
- 214 S. Strong 1979, 104 (unter 9. 1.).
- 215 *Specolatore*: „der nachsinnt; Nachgrübler“, Jäger 1764.
- 216 CA 245r, um 1490: *Li antichi speculatori hanno concluso che quella parte del giudizio che è data all'omo sia causata da uno strumento al quale referiscano li altri 5 mediante la imprensiva, e a detto strumento hanno posto nome senso comune, e dicano questo senso essere in mezzo*. Der Text des *Archivio digitale* stimmt überein mit Marinoni 2000, 388. Einzig Richter 1939, Bd. II, 836, 100 schreibt: *essere situato in mezzo il capo infra la inpressiva e la memoria* (und Azzolini 2005 übernimmt das). Für Brizio 1966/1980, 158 ist der Passus ab *e dicano*[...] teilweise oder ganz gestrichen und sollte sinngemäß völlig wegfallen, aber bis

Aber diese Passage ist von Leonardo entweder erfunden, oder er unterliegt einem Irrtum.²¹⁷ Erfunden, weil es keine alten Autoritäten gibt, die den *sensus communis* in den mittleren Ventrikel gelegt haben, und weil diese Forscher eine *imprensiva* nicht gekannt haben können, denn diese Bezeichnung stammt von Leonardo selbst.²¹⁸ Die Suche nach einem Irrtum beginnt mit der Frage, welche alten Erforscher Leonardo meint.²¹⁹ Galen kommt nicht in Frage, weil es bei ihm, wie in Abschnitt 3,1 erläutert, keinen *sensus communis* gibt und keine in den Hirnkammern lokalisierten seelischen Fähigkeiten. Am ehesten bezieht er sich auf Mondino de'Liuzzi (um 1270–1326), dessen *Anothomia* gegen Ende des 15. Jahrhunderts das führende Anatomiebuch war. Eine gedruckte italienische Version wurde zwar erst 1494 in den *Fasciculus medicinae* aufgenommen,²²⁰ jedoch dürften schon vorher handschriftliche italienische Versionen im Umlauf gewesen sein.²²¹ Keele scheint uns eine Erklärung für den möglichen Irrtum zu geben, aber sie stellt sich als zweifach falsch heraus: Leonardo sei bei seinen Untersuchungen an den Hirnnerven auf den mittleren Ventrikel als deren Endpunkt gestoßen und habe angenommen, hier liege die Seele. Später habe er in einer Kopie von Mondinos *Anothomia* folgenden Satz gefunden: „in the middle is the *sensus communis* which comprehends the species brought by the special senses, and so the sensitive faculty ends here

essere in mezzo wird er stets zitiert und übersetzt, z. B. von MacCurdy 1938/1977, 191: “[...] and they say that this sense is in the centre“. Jedenfalls ist auszuschließen, dass dieser Sinn noch im vorderen Ventrikel liegen könnte, weil die *imprensiva* klar benannt wird.

- 217 „Erfunden“ ist ein starkes Wort. Ich benutze es im Zusammenhang mit Leonardo aber nicht als Erster. So schreibt Ackerman 1978, 129: „[Leonardo] invented the spherical crystalline humour for purely geometrical reasons and eliminated the vitreous [...]“.
- 218 Für Pedretti 2008, 43 ist diese Textstelle der Nachweis, dass Leonardo die alten Quellen gekannt und benutzt habe (Mondino, Pietro di Abano, Alhazen, Biagio Pelacani, Albertus Magnus und andere). Pedretti lässt allerdings den Schluss *e dicano questo senso essere in mezzo* aus. Er will damit die Quellenkenntnis Leonardos beweisen, verschweigt aber, dass keine dieser angeblichen Quellen den *sensus comune* in die Mitte des Schädels gelegt oder eine *imprensiva* erwähnt hat.
- 219 Auch in CA 729v (um 1490) beruft Leonardo sich auf (alte?) Philosophen oder Gelehrte: *Questa nostra anima, ovvero senso commune, il quale i filosofi affermano fare sua risedenza nel mezzo del capo* [...]. Leonardo stützt sich zweifach auf alte Autoritäten, sagt aber nicht, auf welche. Keiner der *antichi speculatori* oder der *filosofi* hat je behauptet, die Seele liege in der Mitte des Schädels.
- 220 Von De Gregori, Venedig; s. Bylebyl 1990, 296f. In Leonardos Bücherliste im *Codex Madrid* II 2v–3v (Reti 1968) erscheint *fasciculu medicine latino*, woraus C. Bambach (2011, 117) ableitet, Leonardo habe nur die lateinische Version von Kethams *Fasciculus medicinae* besessen (vgl. Pedretti in KP, 819). Die allgemeine Ansicht geht aber dahin, dass Leonardo auch die italienische Version erworben und verwendet habe (Vecce 2017, 104).
- 221 S. Bacchelli 2005, 312.

as do streams at a fountain“.²²² Leonardo sei also durch Mondinos Autorität darin bestätigt worden, der *senso comune* liege im mittleren Ventrikel, und hier müsse auch die Seele liegen.

Diese Passage bei Mondino wurde schon in anderem Zusammenhang besprochen und der italienische Text zitiert.²²³ Keele hat das Zitat von Mondino jedoch falsch interpretiert. Sudhoff konnte 1913 an dem lateinischen Text der *Anothomia* zeigen, dass Mondino (wie vor ihm schon Avicenna, Albertus Magnus, Thomas von Aquin, Henry de Mondeville und andere) im vorderen Ventrikel mehrere Fähigkeiten untergebracht hatte, nämlich *fantasia*, *sensus communis* und *imaginativa*.²²⁴ Und bei McMurrich lesen wir 1930, die *fantasia* sei von Mondino im vorderen Teil, die *imaginatio* in einem hinteren Winkel der vorderen Hirnkammer (also der ersten von dreien) untergebracht worden, der *sensus communis* aber „between these two in the middle part“²²⁵ – also genau das, was Mondino geschrieben hat. Die Interpretation dieser Textstelle durch Keele („in the middle is the *sensus communis*“) geht somit fehl: Mondino hat den *sensus communis* nicht in den mittleren Ventrikel gelegt.²²⁶ Mondino blieb auch bei den anderen Hirnkammern der Tradition verbunden: Im mittleren Ventrikel lagen *cogitativa* und *estimativa* oder *rationalis*, im hinteren blieb *memoria*.²²⁷

Kemp zitiert ebenfalls die Passage aus CA 245r mit den alten Erforschern, den „ancient speculators“.²²⁸ Der einflussreichste dieser Kommentatoren sei Avicenna gewesen. Dieser hat aber, wie im Abschnitt 3,1 schon erwähnt, den

222 Keele 1983, 238. Keele fährt fort: „Thus Leonardo's own experience, gained by dissection, was confirmed by authority. Leonardo henceforth confidently located the soul in the *senso commune* in the third ventricle“. Das Bild der Bäche und des Brunnens bei Mondino verweist auf Albertus Magnus, s. Abschn. 3.1.3, 95 mit Anm. 108.

223 Im Abschnitt 3.1.3, S. 94; ital. Text in Anm. 102.

224 *Ad ventriculum anteriorem magnum [...] in angulo anteriori locata est phantasia [...] In angulo posteriori est imaginativa [...] In medio huius est sensus communis [...]*, zit. n. Sudhoff 1913, 177.

225 McMurrich 1930, 207.

226 Auch Farago 1992, 296 unterliegt diesem Irrtum: „Leonardo, like Mondino, reduced Avicenna's scheme of the inner senses so that the *sensus communis* corresponds to the seat of judgement in the central ventricle [...]“ (meine Hervorh.).

227 Vgl. Sudhoff 1913, 180; Manzoni 1998, 125. Völlig unverständlich ist in diesem Zusammenhang die Behauptung von Piro 2019, 514, schon Mondino habe eine *imprensiva* in der vorderen Hirnkammer verortet, und zwar als eine der vier grundlegenden Vermögen (*imaginativa* und *imprensiva* im vorderen Ventrikel, *senso comune* und *memoria* im mittleren resp. hinteren Ventrikel). Es gibt jedoch keine *imprensiva* bei Mondino, weder als Vermögen noch als Hirnkammer oder Organ.

228 Kemp 2006, 108.

sensus communis stets in der *vorderen* Hirnkammer belassen, zusammen mit der *imaginatio* und zeitweilig als *fantasia*.

Leonardo vollzieht tatsächlich einen „Bruch mit der Tradition“²²⁹, wie Braunfels-Esche anmerkt, allerdings einen Bruch *ab initio*, frühzeitig und auch deshalb kaum zu erklären, weil Leonardo um 1485–1487 noch nicht wusste, dass die meisten Hirnnerven gegen den Boden der mittleren Hirnkammer zu konvergieren. Dies hat er erst auf späteren Blättern (wie KP 103r/12602r und dem Weimarer Blatt, also zwischen 1508 und 1510) demonstriert.²³⁰ Die Zuordnung des *senso commune* zur mittleren Hirnkammer stand für ihn von Anfang fest, und er hat sie nicht mehr geändert.

Es gäbe für diese Widersprüche eine Lösung, wenn wir annähmen, schon Leonardo habe seinen Mondino fehlerhaft (nämlich so wie Keele) gelesen und selbst geglaubt, bei Mondino liege der *senso comune* im mittleren Ventrikel.²³¹ Das setzt allerdings voraus, Leonardo habe schon vor 1485–1487 die lateinische Ausgabe von Mondino gekannt. Da dessen *Anothomia* zu dieser Zeit der autoritative anatomische Text war, ist das nicht unwahrscheinlich, auch wenn er später die *volgare*-Ausgabe verwendet haben muss.²³² In diesem Fall hätte

229 Braunfels-Esche 1961, 156. Ihre Anmerkung bezieht sich auf W 19127r/KP 194r (nicht 19112, wie sie angibt), und den Traditionsbruch begründet sie damit, dass der *sensus communis* seit Aristoteles im vordersten Ventrikel sesshaft gewesen sei. Aristoteles hat jedoch nie eine Zuordnung zu den Hirnkammern getroffen (s. oben Abschnitt 3.1).

230 O'Malley/Saunders beziehen sich auf W 12602r (KP 103r) und begründen mit dieser Bündelung, dass Leonardo den *sensus communis* vom vorderen zum mittleren Ventrikel verlegt und so mit der Tradition gebrochen habe (1952, pl. 145, 336; englisches Zitat oben in Anm. 210, 171). Tatsächlich hat er das aber schon getan, als er die Bündelung der Hirnnerven noch gar nicht kannte: KP 4r und 6r sind 1485–1487 entstanden, KP 103r/12602r hingegen entstand zwischen 1506 und 1510 (Pedretti/Richter 1977, Bd. 2, 112: 1506–1507; Laurenza 2009, 122: 1508–1509; Clayton/Philo 2014, 146: 1509–1510).

231 Man kann das bei Keele nachvollziehen: „When [Leonardo] later found a copy of Mondino's anatomy, in the section on the brain *he would read these words*, ‚in the middle is the *sensus communis* [...]‘“ (Keele 1983, 238, meine Hervorh.). Auch Todd 1991, 89f. zitiert diesen Passus bei Mondino, ohne zu bemerken, dass dieser den ‚Inhalt‘ der *vorderen* Hirnkammer beschreibt. Pardo 2008, 92, Anm. 55 wiederum zitiert Todd, so dass sich der Fehler perpetuiert.

232 Mondinos *Anothomia* wurde 1478 erstmals in Padua gedruckt (s. Smith u. a. 2012, 80). Die Statuten der Universität Padua schrieben vor, dass Mondinos Text bei öffentlichen Sektionen verwendet werden musste, s. Carlino 1999, 196. Leonardo besaß die lateinische Ausgabe des *Fasciculus medicinae*, in der jedoch Mondinos *Anothomia* noch nicht enthalten war (entgegen der Annahme von Azzolini 2005, 508, Anm. 87). Er hat zumindest später die *volgare*-Ausgabe verwendet (Sebastiano Manilio 1493), die seit 1494 im *Fasciculo* enthalten war (s. Vecce 2017, 104). Ein Beleg dafür ist seine Zurückweisung der Behauptung Mondinos, die Zehenheber würden an der Außenseite des Oberschenkelknochens (des Femur) entspringen (*sapi che le chorde che extendono ledita degli piedi nascono dagli*

Leonardo der Autorität Mondinos mehr vertraut als dem allgemeinen Wissen über die Ventrikellehre. Das ist immerhin widerspruchsfrei (weshalb diese Spekulation gestattet sei).

Es gäbe noch weitere Erklärungen für die aus dem Rahmen der Ventrikellehre fallende Lokalisation des *sensu comune* in der mittleren Hirnkammer. Wir finden eine in den berühmten Schädelzeichnungen von 1489.²³³ Leonardo konstruiert innerhalb des Schädels (den er künstlerisch wie anatomisch bravourös zeichnet) ein geometrisches Zentrum, das Bezugspunkte zu wichtigen anatomischen Organen und zu physiologischen Funktionen hat.²³⁴ Dieses Zentrum ist für ihn der *sensu comune*, aber es bleibt offen, ob es das Zentrum der sinnlichen Wahrnehmung sein soll oder bereits das ultimative Zentrum des Gehirns, in dem alles gesammelt und beurteilt wird – die Seele.²³⁵

Offenbar kann eine Instanz, die so eindeutig am Schnittpunkt wichtiger anatomischer Verbindungslinien des Schädels liegt, nicht eine vorgeschaltete Fakultät sein, die für den Empfang sensibler Daten zuständig ist, sondern sie sollte eine zentrale Instanz darstellen; ob dies die beurteilende, die richtende oder bereits die oberste seelische Instanz sei, darüber wird noch zu reden sein. Jedenfalls konstruiert Leonardo den Sitz des *sensu comune* dort, wo er später durch seine ingeniöse Wachsfüllung den mittleren Ventrikel finden wird (und wo dieser mittlere, der dritte, Ventrikel nach heutigem neuroanatomischem Wissen auch liegt). Das ist in meinen Augen kein Zufall, auch deshalb nicht, weil Leonardo diesen mittleren Ventrikel bei seiner Wachsfüllung (wohl nicht beim ersten Mal) direkt punktiert hat, von einer ganz ungewöhnlichen Stelle in der Schädelbasis aus, die keinem damaligen Anatomen in den Sinn gekommen wäre und die er kaum aufs Geradewohl angesteuert hat. Mit anderen Worten dürfte er Vorkenntnisse auch in der Anatomie der Hirnkammern gehabt haben. Die konstruierte Positionierung des *sensu comune* von 1489 dicht über der Hypophysenloge und seine Lokalisierung von Anfang an im mittleren Ventrikel sind so deckungsgleich, dass auf ein frühzeitiges Wissen

musculi le quali sono nela cossa nela parte silvestri, Singer 1925, Facsim. o. S.). Das aber ist, wie Keele in KP, 584 anmerkt, ein Übersetzungsfehler von Manilio, der das lat. *tibia* (Unterschenkelknochen) mit ital. *cozza* (Oberschenkel; canna dela cozza = Femur) übersetzt. Wenn Leonardo diesen Lapsus in KP 151r/19017r bemängelt, hat er somit die italienische Ausgabe der *Anothomia* vor sich.

233 S. KP 42r-v/19058 r-v; KP 43 r+v/19057 r-v.

234 Diese gleichsam geometrische Konstruktion ist, von Kemp (1971) über Laurenza (2001) bis Bambach (2019), so oft dargestellt und analysiert worden, dass sich eine weitere Beschreibung erübrigt.

235 Vgl. Kemp 1971, v. a. 118f; Laurenza 2001, 18–23.

um die ventrikulären Verhältnisse geschlossen werden kann. Auf solche frühen, bislang nie erwähnten Kenntnisse wurde schon oben hingewiesen.²³⁶

Zwei Aspekte müssen bei dieser Betrachtung berücksichtigt werden. Da ist zum einen die Lage der Sehnerven, die in den Schädelzeichnungen KP 42r, 43r und indirekt auch in 43v realistisch bei ihrem Austritt aus dem *Canalis opticus* wiedergegeben sind (noch ohne *Chiasma*), die aber so dicht vor dem vermuteten *sensu comune* liegen, dass ein zusätzlicher Ventrikel davor (rostral) keinen Platz mehr fände. Anders gesagt, eine auf Höhe der Hypophyse liegende Hirnkammer, wie Leonardo sie in KP 43r/19057r konstruiert, kann kaum die vorderste, d. h. die am weitesten vorn im Schädel und im Gehirn liegende sein, in der jedoch traditionell der *sensus communis* lag. Leonardo hat also schon bei der Konstruktion der Schnittpunkte, die seinen *sensu comune* definieren, gewusst oder in Kauf genommen, dass dieser im mittleren Ventrikel liegen müsse – wie er das schon einige Jahre zuvor in KP 4r und 6r schematisch dargestellt hat. Dabei bleibt ungeklärt, wie er sich 1489 die Verbindung zwischen Sehnerv, vorderem Ventrikel mit der *imprensiva* und mittlerem Ventrikel vorgestellt hat.²³⁷

Zum andern ist Folio KP 32r/12603r um 1490–1492, also nach diesen Schädelstudien entstanden, und es bietet keinen Hinweis auf eine vertiefte Kenntnis der Ventrikelanatomie. Die ungefähre Lage der bläschenförmigen mittleren Hirnkammer entspricht nicht der ‚konstruierten‘ Position des *sensu comune* (und damit des mittleren Ventrikels) von 1489.²³⁸ Das kann man nur erklären mit der mehrfach geäußerten Vermutung, KP 32r stelle zeichnerisch den damaligen Wissensstand der Hirn- bzw. Ventrikelanatomie dar oder lehne sich an bereits verbreitete Hirnkammerdarstellungen an.²³⁹

Offensichtlich war für Leonardo der Zentrumsventrikel der wichtigste, und so hat er den *Begriff* des *sensus communis* nach hinten verschoben. Die klassische *Funktion* des *sensus communis*, die Wahrnehmung und Bündelung von

236 Im Zusammenhang mit Leonardos früher Darstellung von Hirnnerven s. 118f., Anm. 253.

237 Auf den nur wenige Jahre früher entstandenen Zeichnungen KP 4r und 6r ziehen die schematisch dargestellten Sehnerven direkt in die vordere Hirnkammer (die *imprensiva*) und nicht in die mittlere (den *sensu comune*). Die Inkongruenz, dass der *sensu comune* direkt hinter der Orbita liegt (s. KP 42v/19058v) und deshalb kein Platz mehr für die *imprensiva*, den vorderen Ventrikel, bleibt, wird auch von Pericolo thematisiert (2021, 222). Er argumentiert jedoch mit der Darstellung der bläschenförmigen Hirnkammern in KP 32r/12603r, bei der die *vordere* Kammer deckungsgleich mit der Schnittpunktkonstruktion des *sensu comune* in KP 43r zu sein scheint. In meinen Augen sind die Hirnkammern in KP 32r ein hypothetisches Schema und können nicht in einen anatomischen Bezug gebracht werden.

238 Sie scheint der Lage des *vorderen* Ventrikels zu entsprechen (s. Pericolo 2021, 222).

239 S. McMurrich 1930, 205; O'Malley/Saunders 1952, 330; Kommentar Keele zu 32r, KP, 70.

Sinnesdaten, besonders des Sehsinnes, blieb aber im vorderen Ventrikel, wenn auch an Leonardos visuelle Vorstellungen oder Vorlieben angepasst. Fehrenbach spricht von einem ‚Bedeutungswandel‘ des *sensus communis*, den Leonardo nachvollzogen habe. Das mag mitspielen, aber nicht als ‚Leerstelle‘ für kognitive Vorgänge,²⁴⁰ sondern mehr in dem Sinne, dass der *sensus communis* wesentlicher, umfassender, ‚zentraler‘ geworden war.²⁴¹

Man kann also mit guten Gründen behaupten, dass Leonardo die ‚Inhalte‘ der Hirnkammern nicht wesentlich verschoben oder neu positioniert, sondern vor allem deren Namen geändert hat. Keele hat in einer frühen Arbeit geschrieben, Leonardo habe das traditionelle Ventrikelschema „zuerst akzeptiert“, nämlich „[...] the anterior ventricle was the seat of sensation; the middle ventricle serving the faculty of judgement; and the posterior ventricle that of memory [...]“.²⁴² Keele übersieht jedoch, dass Leonardo vom *Inhalt* dieses traditionellen Schemas kaum abgewichen ist, es *grosso modo* also weiterhin akzeptiert, aber die *Bezeichnungen* des vorderen und des mittleren Ventrikels geändert hat. Die (mindestens primäre) Verarbeitung der über alles stehenden visuellen Wahrnehmung (jahrhundertlang Aufgabe des *sensus communis*!) ist nicht eine Hirnkammer nach hinten gewandert, sondern sie ist im vorderen Ventrikel geblieben, der durchgehend, bis hin zur Wachsfüllung und danach, mit *impressiva* bezeichnet wird. Im mittleren Ventrikel werden dafür die Wahrnehmungen und Bilder aus der *impressiva* beurteilt (‚faculty of judgement‘²⁴³), aber er heißt bei Leonardo jetzt *senso comune*. Einige Autoren haben den Umstand, dass der vordere Ventrikel seine traditionelle Funktion eines *sensus communis* trotz der Namensänderung durch Leonardo kaum verändert hat, beiläufig bemerkt. So schreibt M. Pardo: „The *impressiva* [...] takes over sense-integrating functions“²⁴⁴, und bei Pericolo lesen wir: „[...] Leonardo’s *impressiva* not only precedes the common receptor [i.e. *senso comune*], but also usurps some of its functions, acting as an interface with the senses [...]“²⁴⁵, wobei ‚übernehmen‘ oder ‚sich bemächtigen‘ diesem Verschiebungsvorgang nicht gerecht wird: Wesentliche Funktionen des *sensus communis* sind im vorderen Ventrikel verblieben. Im Vordergrund steht deshalb die Aufwertung des

240 S. Fehrenbach 1997, 182f.

241 Auf diese Tendenz wird im Abschn. 5.5 genauer eingegangen.

242 Keele 1963, 16f.

243 Zum *Judgement of Sense* (Summers 1987) und zur Frage, wie weit schon das Auge beurteilt, siehe Abschn. 5.4.

244 Pardo 2008, 77. Man könnte besser sagen „The *impressiva* maintains sense-integrating functions“.

245 Pericolo 2021, 231. Die *impressiva* bemächtigt sich nicht dieser Funktionen, sie *behält sie* im vorderen Ventrikel.

senso comune und nicht die Schaffung einer neuen Instanz mit dem Namen *imprensiva*. Sie, die ja aus dem Auge stammt, musste anatomisch wie auch funktionell den traditionellen Platz des *sensus communis* einnehmen.

Um es auf den Punkt zu bringen: Die immer wieder diskutierte Bezeichnung des *mittleren Ventrikels* mit *senso comune* ‚rettet‘ anatomisch(-topographisch) die Konstruktion von 1489 (KP 42r und 43r). Sie ist zudem vereinbar mit dem Augussbefund 104r um 1508–1509. Dieser Ventrikel im ‚Mittelpunkt‘ (der *mittlere Ventrikel*) entspricht auch ‚inhaltlich‘ (nämlich fakultätenpsychologisch) dem *mittleren Ventrikel* der Cell Doctrine: Beurteilung, ‚Urteil‘, jedoch auffällig ohne Elemente der rationalen Seele (*nous*, Verstand, Intellekt). Wesentliche Inhalte/Funktionen des traditionellen *sensus communis* bleiben dort, wo sie immer lagen: im vorderen Ventrikel.

4.2.2.2 Die *imprensiva*

Der vordere Ventrikel, nach spätmittelalterlicher Auffassung Sitz des *sensus communis*, also der differenzierenden Wahrnehmung, ist bei Leonardo Sitz der *imprensiva* (bzw. heißt jetzt *imprensiva*). Leonardo hat diese *imprensiva* nie wirklich definiert. Er hat in der Zeit zwischen 1485 und 1508 auf insgesamt vier Zeichnungen den vorderen Ventrikel mit *imprensiva* beschriftet,²⁴⁶ hat sich aber kaum zu deren Funktion geäußert.²⁴⁷

Dieser Mangel an klarer Beschreibung und Abgrenzung hat sicherlich dazu beigetragen, der *imprensiva* unterschiedliche Bezeichnungen und teilweise phantasievolle Funktionen anzuheften. Für Richter ist die *imprensiva* unverändert die Wahrnehmung, „sensation“.²⁴⁸ Am einfachsten ist noch Kemp's Bezeichnung „receptor of impressions“²⁴⁹, eigentlich „Empfänger *sensorischer* Eindrücke“, soweit sie vom Auge oder vom Ohr kommen. Ähnlich auch der frühe Keele („a receptive center for all sensory impressions“²⁵⁰), der später seine Theorie der Perkussion hineinbringt („a processing relay station for sensory nervous percussion waves“²⁵¹). Weitere Beschreibungen von Keele lauten „Zwischenstation der Sinne, die die überwältigende Fülle der Sinnesdaten kodiert, die von den Sinnesorganen des Körpers kommen“, sowie

246 S. KP 4r, 6r, 104r, Weimar v.

247 Fehrenbach 2019, 41: „Leonardo ist hier verblüffend wortkarg“; Pericolo 2021, 215: „[...] in his notes and drawings the term is used in a way that elude definitive comprehension.“

248 Richter 1939, Bd. II, § 836, 100.

249 Kemp 1971, 119; ders. 1977b, 379; ders. 2006a, 108.

250 Keele 1969, 42.

251 Keele 1983, 68. Eine weitere Theorie der wellenförmigen Übertragung im Bereich der *imprensiva* wird in Abschnitt 5.2 besprochen.

„Entschlüsselungsstation“.²⁵² Reinhardt beschreibt sie als „Koordinationszentrum der Sinneseindrücke“.²⁵³ MacCurdy übersetzt *imprensiva* mit „the organ of perception“, aber auch mit „faculty of receiving impressions“.²⁵⁴ Während die *imprensiva* auch für Ackerman ein Organ ist („an actual physical organ of perception“²⁵⁵), stellt sie für Fehrenbach einen inneren Sinn und damit ein Vermögen dar.²⁵⁶ Auch Kanz schreibt von einem „Eindrucksvermögen“.²⁵⁷ ‚Organ‘ und ‚Vermögen‘ (faculty), beides schon bei MacCurdy zu finden, schließen einander jedoch aus, weshalb wir ja (spätestens seit Avicenna) die Unterscheidung von äußeren und inneren Sinnen kennen.

Umfangreich ist auch die etymologische Bearbeitung des Wortes *imprensiva*. Im Allgemeinen verbindet man damit *impressioni*, Eindrücke²⁵⁸, zumal im *Libro di pittura (Codex Vaticanus Urbinas 1270)* nur das von Melzi umbenannte Wort *impressiva* vorkommt.²⁵⁹ Pericolo führt dagegen an, die Wurzel von *imprensiva* sei nicht *imprim-*, sondern *imprend-*, also nicht ‚eindrücken‘, sondern ‚anfangen, auf sich nehmen‘.²⁶⁰ Er liefert mehrere etymologische Interpretationen, die den Leser (und ihn) aber nicht zufriedenstellen. Letztlich schreibt auch er „Melzi’s interpretation of the *imprensiva* as *impressiva* is justified by Leonardo’s theory on image reception“.²⁶¹

252 Keele in KP, 90; ders. in KP, 102.

253 Reinhardt 2018, 15.

254 MacCurdy 1938/1977, 191 bzw. 107.

255 Ackerman 1978, 139. Auch Lücke übersetzt *imprensiva* mehrfach mit „Wahrnehmungsorgan“.

256 S. Fehrenbach 2019, 39f.

257 Kanz 2002, 73 behauptet, Leonardo treffe im *Paragone* eine Unterscheidung zwischen Einbildungskraft (*immaginazione*) „und dem von ihm so bezeichneten Eindrucksvermögen (*impressiva/imprensiva*)“. Das hat Leonardo nie getan. Er hat weder die *imprensiva* als ein ‚Vermögen‘, eine abstrakte Fähigkeit aufgefasst (er beschreibt sie als Struktur, auch als Raum), noch hat er sie in eine Beziehung zur *immaginatio* gesetzt, die für ihn erst im mittleren Ventrikel mit dem *senso comune* in Verbindung tritt (s. Abschnitt 2.9 „Die Seele des Malers“). Die Referenzen, die Kanz in Anm. 51 angibt, stützen seine Behauptung in keiner Weise.

258 „Der etymologische Zusammenhang von *impressione* und *imprensiva* liegt auf der Hand“, Fehrenbach 1979, 183.

259 S. Pericolo 2021, 226f., Anm. 50.

260 Dazu zitiere ich aus dem *Vocabolario degli Accademici della Crusca*, Verona 1886, Bd. 3, 382 (*imprendere*): *Dicono li savi, che ‘l capo, ch’ è magione dell’anima, ha tre celle; una dinanzi per imprendere, l’altra nell’mezzo per conoscere, e la terza drieto per memoria*, der Kopf, Haus der Seele, habe drei Zimmer, das vordere zum Aufnehmen/Lernen, das mittlere zum Wissen, und das dritte hinten für das Gedächtnis. S. dazu die Angaben bei Pericolo 2021, 226, Anm. 49. Bei Jäger (1764) steht *imprentare* für eindrücken, bilden, prägen; *imprentarsi* heißt ‚eine Form bekommen‘.

261 Pericolo 2021, 225–227, bes. Anm. 45–50; aus letzterer das Zitat.

Laut Monica Azzolini hat Leonardo den Terminus *impressiva* aus Pechams *Perspectiva communis* von 1279 übernommen.²⁶² Als Beleg zitiert sie Propositio I und II daraus. Die Propositio I beginnt mit dem Satz *Lucem operari in visum contra se conversum aliquid impressiva*, „Licht bewirkt einen bedeutenden Eindruck im Gesichtssinn [im Auge], der gegen es gerichtet ist“.²⁶³ Den Text dieser Propositio hat Leonardo, zusammen mit der Vorrede (Proemio), ins Italienische übersetzt, jedoch ohne das Wort *impressiva* zu übernehmen.²⁶⁴ Allein aus dieser Stelle (und einer ähnlichen in Propositio II *Colorem illuminatum impressiva operari in visum*, „erleuchtete Farbe bewirkt einen Eindruck im Auge“, die Leonardo aber nicht mehr übersetzt hat) abzuleiten, der Terminus *impressiva* stamme von Pecham, ist nicht überzeugend. Leonardo hat das Wort *impressione* für jeglichen visuellen Eindruck, besonders aber für Nachbilder verwendet, von denen Pechams Propositio I und II handeln.²⁶⁵ Es ist nicht sehr spezifisch, und die Verbindung zu *impressiva* oder *impressiva* ist, wie schon erwähnt, offensichtlich. Man muss deshalb nicht auch noch Pecham bemühen.²⁶⁶

262 S. Azzolini 2005, 505f.

263 Solmi 1908/1976, 227; Lindberg 1970, 62 (statt *contra se: supra se*); Kemp 1977a, 132, Anm. 18; Azzolini 2005, 505, Anm. 75.

264 CA 543r, um 1490: *La luce operando nel vedere, le cose contra se converse alquanto le spezie di quelle ritiene*, „Licht dreht beim Sehen die Dinge gegen sich um und behält deren Abbilder ziemlich zurück“. Vgl. wiederum Solmi 1908/1976, 227; Kemp 1977a, 132, Anm. 18; Marinoni 2000, 1065. Zu Pecham und Leonardo s. Kemp 2006a, 111f. Zu den Zweifeln an Leonardos Lateinkenntnissen und seiner eigenständigen Übersetzung s. Kemp 1977a, 132 sowie Marinonis Einleitung zu CA 543r (2000, 1065).

265 Siehe Abschnitt 4.1.1, 129 mit dem Text über Nachbilder aus CA 1002r in Anm. 14. Es überrascht, dass der Begriff *impressione* im *Trattato della pittura* nur an zwei marginalen Stellen vorkommt, im Zusammenhang mit matten und spiegelnden Flächen bzw. Körpern (Tratt. 472, Urb. 149v, 1513–1514; Tratt. 770, Urb. 226v, 1508–1510). ‚Nachbilder‘ kommen im *Trattato* nicht vor.

266 Diese Theorie erklärt auch nicht, warum Leonardo schon 1485–1487 den vorderen Ventrikel mit *impressiva* bezeichnet hat (s. KP 4r, 6r), obwohl er Pechams *Perspectiva* frühestens 1488 in Pavia kennengelernt und erst um 1490 Vorwort und Propositio 1 übersetzt hat (s. CA 543r). Fazio Cardanos lateinische Ausgabe von Pechams *Perspectiva* stammt allerdings von 1482–1483. Azzolini nimmt an, Leonardo habe medizinische und optische Theorien verschmolzen und den medizinischen Terminus *apprehensiva* durch den ursprünglich optischen Terminus *impressiva* ersetzt. Dabei bezeichnet sie die *apprehensiva* als eine ‚faculty of the brain that apprehends sensorial data‘, als ein Vermögen des Gehirns, sensorische Informationen zu erfassen. Eine solche Fakultät gibt es unter dem Namen *apprehensiva* aber nicht, auch nicht in Harveys *Inward Wits*, auf die sich Azzolini an anderer Stelle explizit bezieht. Auch andere Autoren haben den Bezug zu *apprehendere* diskutiert (Farago 1992, 301; Summers 1987, 94; Pericolo 2021, 226f., Anm. 49).

Laurenza verweist auf das Wort *imprime*, das Manfredi verwendet, um die *Eindrücke* seelischer Leiden auf das Herz zu beschreiben.²⁶⁷ Aber vielleicht war Leonardo nicht nur dieses *Liber de homine* des Bolognesers Manfredi bekannt, sondern auch der Vergleich des Aristoteles, bei dem die Wahrnehmung Formen ohne Materie so aufnimmt wie das Wachs die Form des Siegelringes, den man in das Wachs *eindrückt*.²⁶⁸

Farago hingegen deutet ohne weitere Erklärungen an, *imprensiva* könne von der Impetus-Mechanik herrühren;²⁶⁹ oder es könnte eine Adaptation des scholastischen Begriffes *apprehensiva* sein, den Albertus benutzt habe, um die kombinierte Tätigkeit der externen Sinne und des *sensus communis* im vorderen Ventrikel zu beschreiben.²⁷⁰ Zudem zieht Farago eine Parallele zu Dantes ‚Sehphysiologie‘²⁷¹, aber weder philologisch noch physiologisch kann man eine Verbindung zum Begriff *imprensiva* herstellen.²⁷²

Leonardo erwähnt die *imprensiva* schon um 1490 in einem Zusammenhang, der ihre Lokalisation im Auge selbst möglich erscheinen lässt.²⁷³ Wie eng die *imprensiva* mit dem Gesichtssinn, sogar anatomisch mit dem Auge verbunden ist, zeigen seine Überlegungen von ca. 1492. Dazu brachte ihn das Problem, wie der Zentralstrahl hinter dem Auge, also im Sehnerv, einen geometrisch plausiblen/korrekten Verlauf nehmen könne.

Wenn die *imprensiva* außerhalb des Auges wäre, hätten die geraden Linien [der Strahlen] zwangsläufig keinen Zielort. Obwohl b auf gerader Linie f zum Auge kommt und von f zu d geht, bleibt dennoch die Linie, die zur *imprensiva* geht, gerade und schräg [d. h. sie verläuft im Zickzack]. Deshalb ist es notwendig, dass

267 S. Laurenza 2001, 17, Anm. 19.

268 S. Aristot. an. 424a 18–21.

269 So auch Fehrenbach 2011, 150; Fehrenbach 2019, 43.

270 S. Farago 1992, 301f. Das ist nicht ganz zutreffend. Wie Steneck genau erläutert hat (1974, 198–200), unterscheidet Albertus eine innere und eine äußere erfassende Fähigkeit/Kraft, *potentia apprehensiva deintus/deforis*. Die innere Potenz kann die Form eines Objektes erfassen, auch wenn dieses nicht physisch vor dem Sinn steht; die äußere Potenz kann nur physisch vorhandene Objekte erfassen. Albertus verwendet *apprehensiva* also für zwei unterschiedliche Fähigkeiten und nicht für eine ‚kombinierte‘. S. auch Pericolo 2021, 226, sowie die obige Anm. 266.

271 S. Farago 1992, 302 (Dante: *Convivio*, III, ix, 7–11, nicht II, 10, wie Farago angibt). Dante behandelt hier das wässrige Medium im Auge. Auch *Convivio*, II, ix, 4–5 (gerader Sehstrahl) hat nichts mit einer *imprensiva* zu tun.

272 Carmen Bambach hält sich aus diesen Interpretationen und Zuweisungen gänzlich heraus. In ihrem jüngsten vierbändigen Werk *Leonardo da Vinci Rediscovered* (2019) erwähnt sie die *imprensiva* nur kursorisch im Zusammenhang mit Leonardos Schädelstudien (Bd. 2), geht aber sonst nicht weiter auf sie ein.

273 S. MS C 16r (um 1490), s. Fehrenbach 2019, 41 Anm. 97; Pericolo 2021, 230, Anm. 61. Zeitlich passt dies zu anderen Äußerungen über die *imprensiva* im Auge (z. B. Ar. 171v von 1492).

die *imprensiva* im Auge sei; und der Nerv, der sich vom Auge trennt und zum Gehirn geht, ist ähnlich den durchbohrten Nerven [...] und überträgt durch sein Hohles (Inneres) zum Gemeinsinn.²⁷⁴

Diese Überlegungen illustriert Leonardo auf demselben Folio mit drei kleinen Zeichnungen (Abb. 16): (1) Den theoretischen Fall, dass alle Strahlen gerade durch das Auge laufen und auch der Sehnerv diese gerade Richtung beibehält; (2) den Fall, bei dem die *imprensiva* sich direkt bläschenförmig ans Auge anschließt und gerade Strahlen empfängt, die im Auge selbst einmal gebrochen werden; (3) den Fall, den er im Text beschreibt und aus dem er ableitet, dass die *imprensiva* eigentlich im Auge liegen müsse.²⁷⁵

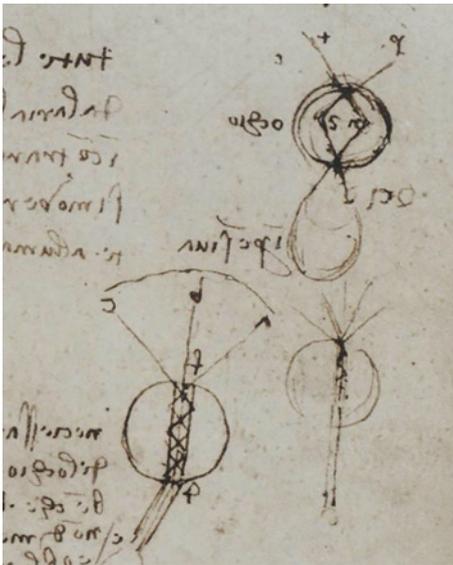


Abb. 16

Leonardo da Vinci, Skizzen zur Optik (Ausschnitt aus *Codex Arundel* 171v, um 1492; Klassik Stiftung Weimar. 16: The British Library Board, MS 263). S. Text: Fall (1) unten rechts; Fall (2) oben rechts; Fall (3) unten links.

Auch andere Stellen aus dieser Zeit belegen, dass die *imprensiva* hinter der Linse bzw. dem Glaskörper, aber noch im Auge gedacht wird: „[...] die Bilder der Gegenstände, die sich im hinteren Teil des Auges eingedrückt haben, wo die Eigenschaft der *imprensiva* gründet“; und, im Zusammenhang damit, wie man

274 Ar. 171v, um 1492: *Neciessaria cosa sarebe se la imprensiva fusso fori de l'ochio che le line rette non avessino loco. Inperoché benché b venga per linia retta all'ochio f e da f vada in d, non di meno la linia che va alla imprensiva rimane diretta e obliqua. Adunque è necessario che la imprensiva sia nel'ochio; el nervo che si parte da l'ochio e si parte al cielabro, e simile alle corde perforate [...] si porta al commune senso.*

275 Vgl. Ackerman 1978, 140, der als erster diese Zeichnungen besprochen hat, sie allerdings auf 1508 datiert. Ar. 171v wird von Pericolo 2021 nicht erwähnt.

mit dem Finger ein Auge und dessen Sehachse verschieben kann: „[...] das Auge bewegt das Bild des Gegenstandes, der in seiner *imprensiva* eingepägt ist“.²⁷⁶ Eine Passage im *Codex Atlanticus* weist darauf hin, wie auch die *imprensiva* als Lösung für das Problem eingespannt wurde, die inversen Abbilder im Auge richtig zu stellen: „Die *imprensiva*, die hinter der Linse liegt, richtet die Bilder auf“.²⁷⁷ Das könnte durchaus der obersten der drei Zeichnungen in Ar. 171v entsprechen. Die Umkehrung der auf dem Kopf stehenden Abbilder hat Leonardo schließlich anders gelöst und sie nicht weiter der *imprensiva* überlassen.²⁷⁸

Leonardos Beschäftigung mit der *imprensiva* als Teil des Auges bzw. der im Auge lokalisierten Sehfunktion erstreckt sich also bis mindestens 1492. Seine eindeutige Bezeichnung der vorderen Hirnkammer als *imprensiva* datiert jedoch von 1485–1487. Man kann diesen offenkundigen Widerspruch auflösen. Neben *imprensiva* steht auf KP 6r/12626r die zusätzliche Benennung *intelletto*,

276 MS A 81r (vormals Ashburnham II, 1r), um 1492: *le similitudine de li obietti impressi(!) in quella parte dell'occhio posteriore, dove si fonda la virtù della imprensiva ... l'occhio move la similitudine dell'obietto impressa nella sua imprensiva* („sua“ ist meine Hervorh.). S. Venerella 1999, 225; Pericolo 2021, 229, Anm. 58.

277 CA 599v, ca. 1492: *la imprensiva, posta dirieto allo sperico omore glaciale, ridirizza le spetie*. Vgl. Ackerman 1978, 141 (der erneut zu spät datiert); Pericolo 2021, 218f. (der nicht datiert), Anm. 57. Di Napoli 2019, 27f. vertritt mit dem Hinweis auf Ar. 171v (er gibt fälschlich 172r an) und auf CA 599v entschieden die schon von Domenico Argentieri (*Lottica di Leonardo*, 1939) geäußerte These, Leonardo habe als erster entdeckt, dass das visuelle Bild in der Netzhaut entsteht und diese mit der *imprensiva* gleichzusetzen sei (die Stelle *nella sua imprensiva* in der vorhergehenden Anm. 276 wurde in diesem Zusammenhang noch nie erwähnt). Gestützt wird dies durch Leonardos Hinweise darauf, dass die *virtù visiva* am Anfang des Sehnervs liegen könne, also im Augenhintergrund (MS D 3v, 7v; s. Strong 1979, 121f. (66–2). In D 7v bemerkt Leonardo dazu, der Sehnerv übertrage die Bilder/Formen zum *senso comune* [...] *come fanno li nervi dell'odorato*, wie es die Riechnerven machen. Diese olfaktorischen Nerven ziehen in Leonardos frühen Schemata KP 4r und 6r an der *imprensiva* vorbei direkt zum *senso comune* (s. Abb. 9). Einen solchen Verlauf kann Leonardo aber nicht meinen, weil in allen seinen Skizzen die Sehnerven stets in den vorderen Ventrikel einstrahlen, also in die *imprensiva*, auch wenn er später (Weimar-Blatt oder KP 103r) von dieser direkten Verbindung abrückt. Was aber meint er dann mit der Bemerkung „wie es die Riechnerven machen“? Wahrscheinlich spielt Leonardo auf die Riech- und Sehnerven des Löwen an, bei denen er erkannt hat, dass sie „zur Substanz des Gehirns gehören“, *avere parte della sustanzia del celabro* (Riechnerv), bzw. dass „die Sehnerven sich unmittelbar mit dem Gehirn verbinden“, *li nervi ottici immediate congiungersi col celabro* (KP 72v [I, II]/19030v). Die moderne Neuroanatomie versteht Riech- und Sehnerven (Hirnnerven I und II) ebenfalls nicht als ‚Nerven‘, sondern als Leitungsbahnen des zentralen Nervensystems, als dem Gehirn vorgelagerte Ausstülpungen, die von Hirnhäuten umhüllt sind und Zellen enthalten, die ausschließlich im Gehirn vorkommen (s. Schünke u. a. 2009, 96). Die Umhüllung des Sehnervs mit Hirnhaut (Dura mater) hat Leonardo in KP 32r/12603r genau gezeichnet (vgl. Clayton/Philo 2014, 60f.).

278 Siehe u. a. MS D 2v.

und neben *sensu comune* steht *volontà* (s. Abb. 9).²⁷⁹ Es handelt sich also zu dieser Zeit um mögliche Doppelfunktionen in den beiden Hirnkammern, über die Leonardo noch keine Klarheit gewonnen hatte. Diese doppelten Funktionen oder Fähigkeiten tauchen im weiteren Verlauf aber nicht mehr auf, so dass man annehmen könnte, Leonardo habe diese Idee aufgegeben und sich im Rahmen seiner okulären Studien mit der Frage beschäftigt, ob eine *imprensiva*-Funktion nicht besser ins Auge selbst gehöre. Erst als sich das teils als zu schwierig (wegen des Sehnervs), teils als nicht mehr nötig erwies (weil er das Problem der Bildumkehr gelöst zu haben glaubte), konnte er die *imprensiva* definitiv und ohne ‚Konkurrenz‘ im vorderen Ventrikel etablieren. Damit hätten wir drei Phasen: Um 1485 experimentiert Leonardo mit der Lokalisation seelischer Fähigkeiten in den Hirnkammern; bis etwa 1492 dann die Phase der Augenstudien mit dem Versuch, eine visuelle Empfangs- oder Verarbeitungsstruktur im Auge selbst zu etablieren; schließlich, nachdem die dioptrischen Probleme gelöst schienen und das dem Sehnerv übermittelte Bild aufrecht stand,²⁸⁰ die endgültige Lokalisation der *imprensiva* im vorderen Ventrikel.

Die *imprensiva* ist somit im Laufe der Untersuchungen zur Sehtheorie aus dem Auge, in dem Leonardo sie zuerst platziert hatte, herausgetreten und hat den *sensus communis* aus dem vorderen Ventrikel verdrängt bzw. dessen Aufgaben übernommen. Der *sensu comune* selbst hat nominell den mittleren Ventrikel eingenommen. Sein Name steht für die zentrale Beurteilung, für die Urteilskraft und für Urteile. Auch diese Hypothese klärt weder die etymologische Herkunft noch die frühzeitige Verwendung des Wortes *imprensiva* und auch nicht deren genaue Funktion.²⁸¹

Neben der eindeutigen Bezeichnung der vorderen Hirnkammer als *imprensiva*, sowohl in den frühen Schemazeichnungen KP 4r und 6r als auch nach der Füllung mit Wachs, gibt es jedoch Textpassagen, aus denen die Rolle der *imprensiva* klarer hervorgeht. Dazu gehört besonders KP 39r/19019r. Dort heißt es im Anschluss an eine ausführliche Darlegung der Sinnesphysiologie: „Der

279 Vgl. oben 148f.; 169.

280 S. Lindberg 1987, 292f.

281 Für Verwirrung sorgt M. Quaglini im *Glossario leonardiano* (dell'ottica) 2013, 85 unter dem Lemma ‚Imprensiva‘. Sie schreibt zur Lokalisation der *imprensiva*: *coincidente con il ventricolo cerebrale anteriore o collocato tra questo e il nervo ottico*, was in lokalisatorischer Hinsicht unverständlich ist: die *imprensiva* läge zwischen Sehnerv und vorderem Ventrikel. Diese Phrase wird von R. Piro in ihrem *Glossario Leonardiano* (dell'anatomia) 2019, 196 fehlerhaft zitiert, indem sie das *o* (oder) auslässt und damit die Unklarheit darüber noch steigert, wo jetzt die *imprensiva* liege. Anatomisch wäre eine Lage *zwischen* Sehnerv und vorderem Ventrikel absurd.

senso comune ist der Sitz der Seele; Gedächtnis ist ihr Speicher, und die *imprensiva* ihre Bezugsnorm.“²⁸²

Keele, von dem diese Übersetzung ausgeht, kommentiert entsprechend: Das Gedächtnis helfe dem ‚Urteil‘ mit seinem Speicher der konservierten Erfahrung; die *imprensiva* liefere eine ‚Bezugsnorm‘, die Sinnesdaten regele und organisiere, um sie an den *senso comune* weiterzuleiten.²⁸³ Aber warum übersetzt Keele *referendaria* mit „Bezugsnorm“ (‚standard of reference‘, so hat schon MacCurdy übersetzt²⁸⁴) und nicht mit „Berichterstatterin“²⁸⁵, und was meint er mit „Bezugsnorm“? Auf welche Referenznormen bezieht sich die *imprensiva*, wenn sie, wie es ihre Aufgabe ist, dem *senso comune* Bericht über ihre Eindrücke erstattet?

Unterschiedlich gehandhabt wird die Übersetzung von *amvnjione*. Je nachdem, ob man *ammonizione* oder *ammunizione* liest, kann man „Ermahnung“ oder „Vorrat“ übersetzen.²⁸⁶ In Keeles sämtlichen englischen Übersetzungen steht für *ammunitione* ‚monitor‘, was als beobachtende Kontrolle aufgefasst werden kann.²⁸⁷ Damit könnte man alternativ formulieren: „Der *senso comune* ist der Sitz der Seele, das Gedächtnis ist ihr Mahner und die *imprensiva* ist ihre Berichterstatterin.“ Will heißen: Die *imprensiva* erstattet der Seele Bericht über ihre gesammelten Sinneseindrücke, und das Gedächtnis ermahnt bzw. warnt die Seele vor Fehleinschätzungen.

Allerdings schreibt Leonardo im Original (für den Verf. eindeutig) *amvnjione* mit einem ‚v‘ und nicht mit einem runden ‚o‘. Die deutsche Übersetzung von Keele/Pedretti 1980 lautet unerwartet „Speicher“, obwohl Keele nirgendwo ‚store‘ übersetzt hat und selbst der umstrittene Lücke „Ermahner“ schreibt.²⁸⁸ Die Ablage, die Speicherung ist jedoch die Kernaufgabe des Gedächtnisses. Im modernen Italienisch heißt der ‚Speicher‘ des Computers *memoria*. Das Gedächtnis ist also doch der Speicher der Seele, und wir müssen den Satz *e l' senso comune è sedia dell'anima, e la memoria è sua ammonizione, e la imprensiva è sua referendaria* übersetzen mit: „Der *senso comune* ist der Sitz

282 [...] *l' senso comune è sedia dell'anima, e la memoria è sua ammonizione, e la imprensiva è sua referendaria*, KP 39r [II]/W19019r (vollst. Text im Appendix).

283 S. Keele in KP, 88–90.

284 MacCurdy 1938/1977, 107.

285 *Referendario*, bei Jäger (1764) „der von Amts wegen [...] Bericht erstattet“.

286 Von *ammonire* ermahnen, oder von *ammunire* = *munire* verwahren; *ammunizione* = Vorrat (Jäger 1764).

287 S. Keele 1963, 27; 1969, 56; 1983, 67.

288 Lücke 1952, 44.

der Seele, das Gedächtnis ist ihr Vorratsspeicher²⁸⁹ und die *imprensiva* ist ihre Berichterstatte²⁹⁰in“.

Mehr über die *imprensiva* erfahren wir aus einer der für Leonardo charakteristischen Beschreibungen von Abläufen, von gleichsam organisatorischen Diagrammen:

Der *senso comune* wird durch die *imprensiva* bewegt, die in der Mitte zwischen ihm und den Sinnen liegt. Die *imprensiva* wird durch das Erscheinungsbild [durch die Bilder²⁹¹] der Dinge bewegt, die die Werkzeuge an der Oberfläche, also die Sinne, an sie weitergeben haben, die in der Mitte zwischen den äußeren Dingen und der *imprensiva* gelegen sind; und in ähnlicher Weise werden die Sinne von den Objekten bewegt. Die umliegenden Dinge schicken ihre Abbilder an die Sinne, und die Sinne leiten diese weiter an die *imprensiva*, die *imprensiva* schickt sie an den *senso comune* und durch diesen werden sie im Gedächtnis verfestigt und hier werden sie mehr oder weniger zurückbehalten, ihrer Bedeutung oder Stärke gemäß.²⁹²

Als Ablauf entspricht dies den mittelalterlichen Vorstellungen und der Cell Doctrine; deren Ordnung ist allerdings verändert.

Aber wofür ist die *imprensiva* zuständig, ist sie denn nötig, es geht ja doch alles zum *senso comune*? Eine Funktion, welche die Wahrnehmungsinhalte bündelt, abgleicht, ordnet, sie aber nicht beurteilt, liegt auf der Hand. Das war traditionell die Aufgabe des *sensus communis*. Die *imprensiva* hat diese Aufgabe übernommen.²⁹³ Der Versuch, sie ins Auge selbst zu verlegen, erwies sich nicht als nötig. Mit ihrer Trennung vom Auge hat die *imprensiva* den *sensus communis* (bzw. diese Bezeichnung der vorderen Hirnkammer) definitiv in die nächstfolgende, die mittlere Hirnkammer verdrängt. Dort hat er, unter seinem bisherigen Namen, eine andere, viel weitergehende Aufgabe erhalten. Die Wahrnehmungsinhalte der *imprensiva* sind jetzt zur Hauptsache visuelle.

289 Reinhardt 2018, 161 übersetzt *ammunizione* mit „Rüstkammer“.

290 Zur *referendaria* s. auch unten 191, Anm. 321.

291 *Similitudine* kann man mit Bilder übersetzen, auch mit Erscheinungsbild, Abbild(-ung) oder Anschein. S. Farago 1992, 179, Anm. 5. Vgl. Kemp/Walker 1989, 315 (Glossary) mit möglichen Übersetzungen.

292 CA 245r, um 1492: *Il senso commune si move mediante la imprensiva, ch'è posta in mezzo infra lui e i sensi. La imprensiva si move mediante le similitudine delle cose a lei date da li strumenti superficiali, cioè i sensi, i quali sono posti in mezzo infra le cose esteriori e la imprensiva; e similmente i sensi si movano mediante li obbietti. Le similitudine delle circostanti cose mandano le loro similitudine a'sensi, e sensi le transferiscano alla imprensiva, la imprensiva la manda al senso commune e da quello sono stabilite nella memoria e li sono più o meno retenute secondo la importanza o potenza della cosa data.* Der vollständige Text von CA 245r steht im Appendix.

293 S. dazu Abschn. 4.2.2.1.

Daneben läuft noch der Hörsinn über sie,²⁹⁴ aber nur mit Schwierigkeiten.²⁹⁵ Der Riechsinn (und mit ihm wohl auch der etwas vernachlässigte Geschmacksinn) zieht ebenso direkt zum *senso comune* wie der Tastsinn.²⁹⁶ Die *imprensiva* nimmt also nicht *alle* sensorischen Eindrücke auf, wie man lesen kann. Sie ist vor allem eine Empfangs- und Umschaltstation („receptor/relay station“²⁹⁷) für visuelle Daten; einfacher gesagt: für Bilder.

Es gibt noch eine weitere anatomische Struktur des Auges, deren Funktion Auswirkungen auf die *imprensiva* hat: die Pupille. Leonardo hat als erster die Veränderung der Pupillenweite bei unterschiedlichem Lichteinfall beschrieben:

Die Natur hat dafür gesorgt, dass die Pupillen der Augen aller Lebewesen im Wasser und auf der Erde, wenn sie durch mehr oder weniger Licht beeinflusst werden, dass diese Augen ihre Pupillen, nämlich das Schwarze, verkleinern oder vergrößern [...].²⁹⁸

Die Pupille des Auges verringert in dem Maße ihre Größe wie der Lichtschein zunimmt, der auf sie eindrückt [...] Die Pupille des Auges wächst in dem Maße, wie sich die Helligkeit des Tages oder eines anderen Lichtes, das darauf eindrückt, verringert.²⁹⁹

Das ist die Reaktion der Pupillen auf Licht. Keele merkt richtigerweise an, dass Leonardo eine zweite Reaktionsweise der Pupillen nicht bemerkt habe, die Akkomodationsreaktion: Beide Pupillen verengen sich, wenn ein Gegenstand von weitem immer näher ans Auge bewegt wird.³⁰⁰ Gar nicht erwähnt wurde bislang, dass die Lichtreaktion der Pupillen (Verengung bei Lichteinfall) immer auf beiden Augen gemeinsam abläuft, auch wenn nur ein Auge beleuchtet wird (konsensuelle Lichtreaktion). Aber diese Reaktionsweise der Pupillen hat Leonardo nicht beobachtet. Er schreibt im *Codex Forster*, dass die Veränderung der Pupillengröße beim Wechsel von dunkel zu hell (und umgekehrt) etwas

294 Allerdings nicht in KP 4r/12627r, aber das ist möglicherweise die früheste dieser Zeichnungen. S. auch Azzolini 2005, 507.

295 *più confusamente*, s. Tratt. 23, Urb. 11r, um 1492.

296 S. KP 39r [11]/19019r, um 1487–1490.

297 Vgl. oben 178. Vgl. auch Tratt. 23, Urb. 11r.

298 MS F 39v, 1508–1513: *Ha ordinata la natura nelle popille delle occhi di tutti li animali, cosi d'acqua come di terra, che quando essi son alterati da maggiore o minore di luce, che essi occhi diminuiscono o crescan la loro popilla, cioè il nero.*

299 MS E 17v, um 1514: *La popilla dell'occhio diminuisce tanto la sua quantità, quanto cresce il luminoso che in lei s'improme [...] Tanto cresce la popilla dell'occhio, quanto diminuisce la chiarezza del giorno o d'altra luce, che in lui s'improme.* S. auch CA 345r; MS D 5v; MS F 39v; MS G 44r; MS L 41v, u. a. Vgl. Lindberg 1987, 287f.

300 S. Keele 1983, 201.

Zeit brauche und dass ihn dies beim Malen eines Auges schon getäuscht, er aber davon gelernt habe.³⁰¹ Im *Porträt eines Musikers*, gemalt um 1485, ist dessen linke Pupille kleiner als die rechte, die etwas weniger dem direkten Licht ausgesetzt scheint. Dafür gibt es unterschiedliche Interpretationen.³⁰² Es ist spekulativ, Leonardos spätere Äußerung auf dieses Bild zu beziehen, dessen Zuschreibung zudem umstritten ist.³⁰³

Die unterschiedliche Größe der Pupillen je nach Helligkeit führt Leonardo direkt zum Vergleich mit den Nachtvögeln.³⁰⁴ Sie können in der Nacht deshalb besser sehen, weil sie ihre Pupillen in viel größerem Ausmaß erweitern können als die Tagtiere und die Menschen:

Während die Pupille des Menschen nachts den Durchmesser verdoppelt, das heißt viermal größer wird als am Tag, wächst der Durchmesser der Pupille des Kauzes oder der Eule um das Zehnfache vom Tag, das heißt sie wird 100-mal größer als am Tag.³⁰⁵

Und da Leonardo irrtümlich glaubte, die Sehkraft nehme mit der Größe der Pupille zu, folgt daraus: „[...] wenn das Auge der Eule seine Pupille in der erwähnten Dunkelheit hundert Mal vergrößert, nimmt die Sehkraft hundertfach zu“.³⁰⁶

301 *Codex Forster* II, 158v, um 1494: *E questa cosa già m'ingannò nel dipingere un occhio e di là la 'mparai*. Die Pupille verengt sich auf Lichteinfall in weniger als einer Sekunde; vom Hellen ins Dunkle benötigt ihre Erweiterung deutlich mehr Zeit.

302 Isaacson 2018, 319 stellt eine Beziehung her zwischen den ungleich großen Pupillen des „Musikers“ und Leonardos Erkenntnissen über die Abhängigkeit der Pupillengröße vom Lichteinfall und schreibt, diese Darstellung sei „vollkommen korrekt“. Das ist sie nicht: Unsere Pupillen reagieren symmetrisch auf Lichteinfall, sie sind also in der Regel gleich groß. Isaacsons Erläuterung verkennt die normale Pupillomotorik mit ihrer ‚konsensuellen‘ Lichtreaktion. Zudem hatte Leonardo um 1485 die Pupillenreaktion auf Lichteinfall noch gar nicht erkannt. Der Maler hat sich also entweder getäuscht oder aber besonders genau beobachtet: Die asymmetrischen Lichtreflexe auf der Hornhaut des „Musikers“ sind nämlich mit einer leichten Augenfehlerstellung (Strabismus) vereinbar, was eine vermeintlich ungleiche Pupillengröße durchaus erklären würde (diese Feststellung verdanke ich Justus Garweg).

303 S. Zöllner 2019, 225. Roeck schreibt das Bild eher Boltraffio zu (Roecks persönliche Mitteilung a. d. Verf.).

304 S. MS E 17v, 1513–1514 (*Terza*). Der ornithologisch bewanderte Leonardo nennt in MS D 5v *gufi* (Eulen/Uhus), *alocchi* (Waldkäuze), *barbagianni* (Schleiereulen), *civette* (Käuzchen), *assioli* (Zwergohreulen). Im Folgenden beschränke ich mich auf ‚Eule‘.

305 MS D 5r (um 1508): *Perché se la popilla d'omo radoppia la note il diametro alla sua popilla, che vol dire quattro tanti quelle del di, il diametro della popilla del duco, ovver gufo, crece 10 volte quel del giorno, che in somma vol dire 100 volte la popilla del di*. S. auch Strong 1979, 62f.

306 CA 704r, um 1480: *E se l'occhio del gufo cresce cento volte la sua popilla nelle predette tenebre, cento volte cresce la virtù visiva* [...].

Im MS D vergleicht Leonardo die Pupillengröße mit der Größe der *imprensiva*. Beim Menschen sei die *imprensiva* zehnmal so groß wie das Auge;³⁰⁷ da die Pupille nur den tausendsten Teil des Auges ausmache, sei also die *imprensiva* zehntausendmal größer als die Pupille, *essendo diecimila volte più la imprensiva che la luce*.³⁰⁸ Dagegen wird die Pupille der Eule nachts sogar wesentlich größer als der Ventrikel ihrer *imprensiva*.³⁰⁹ Daraus folgt: Die Eulen sehen mehr in der Nacht. Ihre im Vergleich zum Menschen viel kleinere *imprensiva* wird durch die großen Pupillen besser ausgeleuchtet als diejenige eines Menschen tagsüber.

Hier ist also das Verhältnis von Pupillengröße zur (relativen) Größe der *imprensiva* ausschlaggebend. Das wird im *Codex Madrid* mit genauen Zeichnungen belegt. In diesen Zeichnungen werden die Pupillen der Eule bei Sonnenlicht, Tageslicht sowie in der Nacht durch immer größere konzentrische Kreise dargestellt. Die Begleittexte erklären, dass das schwache Licht in der Nacht durch die Größe der Pupille gleich stark empfangen wird wie das helle Tageslicht durch eine enge Pupille.³¹⁰

Fehrenbach zitiert die bekannte Passage, in der die *imprensiva* der Eule als kleiner, aber weit offener Raum mit der *imprensiva* des Menschen verglichen wird, die ein großer Raum mit nur einem kleinen Loch zur Beleuchtung sei. Deshalb sei es im großen Raum am Mittag Nacht und im kleinen Raum in der Mitternacht Tag.³¹¹ Fehrenbach leitet daraus ab, die *imprensiva* der Eule sei ‚leistungsfähiger‘,³¹² wo doch Leonardo hier und an anderen Stellen aufzeigt, wie der Lichteinfall (und damit auch die Sehkraft) allein durch die Pupillenweite bestimmt werde. Zudem leitet Leonardo aus seinem Vergleich gar keine Schlussfolgerung ab, sondern will solche erst durch Sektionen von Augen und *imprensiva* der Eule und des Menschen aufzeigen.³¹³

Damit sind jedoch die Größenverhältnisse nicht geklärt. Das Gehirn des Menschen ist wesentlich größer als das der Eule. Ist aber die *imprensiva* der Eule im Verhältnis zu ihrem Gehirn größer als beim Menschen, oder besitzt

307 Zu dieser und der folgenden Schätzung vgl. meine Berechnung weiter unten, Anm. 316.

308 MS D 5r, um 1508. Strong 1919, 63 übersetzt *luce* mit *cornea*, was in diesem Zusammenhang keinen Sinn ergibt. Zur Übersetzung von *luce* s. 151, Anm. 118.

309 MS D 5r: ... *nel gufo la popilla notturna è assai maggiore che 'l ventriculo della imprensiva posto nel suo cervello*.

310 S. *Codex Madrid* II 25v.

311 MS D 5r: *E questa imprensiva dell'omo rispetta a quella del gufo è come una gran sala che ha lume per una piccolo busa, rispetto a una piccola sala tutta aperta; che nella gran sala vè notte di mezzogiorno e nella piccola, aperta, vè giorno di mezzanotte [...]*.

312 Fehrenbach 2019, 42.

313 MS D 5r: *E con questo si mosterrà più potente cause mediante la notomia delli occhi e imprensiva [...] dell'omo e del duco*.

dieser im Verhältnis zu seinem Gehirnvolumen doch die größere *imprensiva*? Leonardo schreibt nicht über solche Größenverhältnisse. Er lässt uns nur wissen, dass die *imprensiva* des Menschen 40-mal größer sei als die der Eule, dass jedoch deren Pupille nachts 40-mal größer sei als die des Menschen.³¹⁴ Woraus folgt: Nicht die *imprensiva* der Eule ‚leistet‘ mehr, sondern ihre Pupille.

Neben diesem theoretischen Vergleich stellt sich ein praktisches Problem, weil bei der Diskussion der größeren und kleineren *imprensiva* eine Begriffsverschiebung stattfindet: die *imprensiva* ist jetzt ein Raum und nicht mehr ein Vermögen; ihre Funktion hängt offenbar von ihrer (relativen) Größe ab. Damit wird die *imprensiva* zu einem Ventrikel im Wortsinn: Sie liegt nicht mehr *im* vorderen Ventrikel, der vordere Ventrikel *ist* die *imprensiva*. Und diese *imprensiva* will Leonardo, wie wir gerade gelesen haben, anatomisch sezieren.

Das würde die Theorie von Otto-Joachim Grüsser stützen, der sich auf die Verbindung von Pupillengröße und Ausleuchtung der *imprensiva* bezieht. Er schreibt, Leonardo habe die Hypothese aufgestellt, „dass an den Wänden der Hirnventrikel eine *räumliche Repräsentation* des gesehenen Bildes entstehe und die visuellen *imprensiva* im Gehirn des Menschen eine Fläche einnehmen, die etwa zehntausendmal so groß wie die Pupillenfläche sei“. Leonardo da Vinci habe sich also vorgestellt, „dass an den Wänden der Ventrikel eine materielle Abbildung der visuellen Welt entsteht, bei der die *geometrische Ordnung des Gesichtsfeldes erhalten bleibt*“. ³¹⁵ Grüsser schreibt Leonardo damit das Verdienst zu, die repräsentative Abbildung der Netzhaut im Gehirn entwickelt zu haben, ein Postulat, das erst im 19. und 20. Jahrhundert „glänzend bestätigt“ worden sei. Aber Grüsser liefert keine weiteren Angaben oder Textstellen bei Leonardo für seine These, die man bei Lindberg, Kemp, Ackerman und Strong nicht findet, und auch seine Schätzung von 400 cm² Innenfläche der *imprensiva* ist unrealistisch.³¹⁶ Näher an die Realität kommt Leonardo selbst mit

314 *Codex Madrid II* 27r, 1493–1495: [...] *essa popilla del gufo essere capace* [adj. auch: weit, nach Jäger 1674] *di più che 40 volte quella dell'omo* [...] *la inrensiva dell'omo essere più di 40 volte quella del gufo*.

315 Grüsser 1990, 80f. Die Kursivsetzungen stammen von O.-J. Grüsser (1932–1995), Professor für Neurophysiologie an der FU Berlin.

316 Grüsser nimmt das Zehntausendfache einer Pupillenfläche von 4 mm² an. Da er von zwei Seitenventrikeln ausgeht, entspräche dies zwei Ellipsoiden (als beste Annäherung an die Form eines Seitenventrikels) mit einer Länge von je 20 cm und einer inneren Höhe und Breite von je 4 cm (je 199,8 cm², Ellipsoid-Rechner: <https://rechneronline.de/pi/ellipsoid.php> (Zugriff 30.04.2024)). Zwei solche Ventrikel würden fast das Zehnfache des Liquorvolumens in allen vier Ventrikeln enthalten, nämlich 330 cm³ (Norm 36 ml, Handbuch Neurologie 1936, VII/2, S. 95). Realistischere, immer noch großzügige Maße für je einen Seitenventrikel wären 12 cm Länge und je 2 cm Höhe/Breite. Zwei Ellipsoide dieser Größe

seiner Schätzung, die *imprensiva* sei mehr als zehnmals so groß wie ein Auge; tatsächlich ist das *gesamte* Ventrikelsystem etwa fünfmal so groß.³¹⁷

Weil zwei Augen doppelt so viel Glanz zu einer *imprensiva* bringen wie nur ein Auge, schreibt Fehrenbach zudem der *imprensiva* die Fähigkeit zu, Intensitäten und Kräfte wahrnehmen zu können.³¹⁸ Dabei demonstriert Leonardo auf dem betreffenden Blatt streng geometrisch, dass ein definiertes Segment des Gesichtsfeldes von beiden Augen gesehen wird und es somit doppelt so hell zur *imprensiva* gelangt, als wenn es nur von je einem Auge erfasst wird. Auch hier wird keine besondere Fähigkeit der *imprensiva* vorausgesetzt, sondern der von ihr wahrgenommene ‚doppelte Glanz‘ beruht einfach auf dem binokularen Sehen. Für Leonardo sehen zwei Augen nicht nur mehr als eines, sondern auch heller.³¹⁹

Nach all diesen Angaben und Auffassungen zur *imprensiva* stellt sich die Frage, was denn, nüchtern und ohne weitere Hypothesen betrachtet, diese *imprensiva* aus Leonardos Sicht bedeutet. Die *imprensiva* wird durch die Bilder der Dinge, die ihr die äußeren Sinne (insbesondere das Auge, s. Tratt. 15, Urb. 5v–6r) präsentieren, angeregt (aktiviert, bewegt), und sie leitet diese Bilder an den *senso comune* weiter. Ihre zentrale Rolle ist somit die Weitergabe, der Transport von hauptsächlich visuellen Sinnesdaten (oder ganzen Formen/Bildern, *superfizie e figure*, Tratt. 23, Urb. 11r) zum *senso comune*; das ist durch zahlreiche Äußerungen bestätigt.³²⁰ Auf diese Weise dient sie dem *senso comune* als Berichterstatterin, als Referentin, vielleicht weniger als Sachbearbeiterin denn als Gutachterin.³²¹ Aufgrund welcher Kriterien die Referentin *imprensiva* ihre Arbeit verrichtet, bleibt offen. Man kann spekulieren, ob sie Unwichtiges aussortiert (das wäre aber schon eine Beurteilung, und die ist dem *senso comune* vorbehalten)³²², Doppeldeutiges vereinheitlicht, vielleicht

hätten ein Gesamtvolumen von gut 50 cm³ und eine Gesamtinnenfläche von knapp 120 cm², deutlich weniger als die von Grüsser angenommenen 400 cm².

317 MS D 5r, um 1508: [...] *il ventriculo posto nel cervel dell'omo, detto imprensiva, è più che dieci volte tutto l'occhio dell'omo*. Durchmesser eines Auges ca. 24 mm, Volumen ca. 7,4 cm³; das Fünffache dieses Volumens entspräche dem ventrikulären Gesamtlquor von rund 36 ml.

318 S. Fehrenbach 2019, 43 unter Bezug auf *Codex Madrid II* 24r (um 1503–1504).

319 Diesen geometrischen Nachweis führt er nochmals in *Codex Madrid II*, 24v (1503–1504).

320 S. Tratt. 15, Urb. 5v–6r; MS D 2v; CA 245r; CA 729r.

321 Pericolo 2021, 236 hält den *referendario* für einen hochrangigen Beamten, der aufgrund seiner juristischen Kenntnisse als Berater für ein Staatsoberhaupt tätig ist.

322 In dieser Hinsicht irrt Lindberg, der die *imprensiva* als „faculty of judgement“ bezeichnet (Lindberg 1976, 167). In der deutschen Ausgabe (1987, 293) heißt es entsprechend „*imprensiva* [...] ist die Urteilsfähigkeit“. Hingegen sieht die *imprensiva* schneller als das Urteil, *è più presto l'imprensiva che 'l'giudizio* (MS A 26v, 1492).

Bilder bearbeitet und mit anderen sinnvoll kombiniert; belegen lässt sich das durch konkrete Angaben von Leonardo allerdings nicht.

Eine solche Auffassung von ‚Bildbearbeitung‘ ist, um es zu wiederholen, nicht weit entfernt vom *sensus communis* des Avicenna und des Albertus, auch wenn das Spektrum des Gemeinsinnes damit reduziert wird. Die *imprensiva* hebt ja keine Bilder auf. Wie schon erwähnt, erklärt Avicenna die Linien, die man statt einzeln fallender Regentropfen sieht, durch die kombinierte Tätigkeit des *sensus communis* (nimmt die einzelnen Tropfen wahr) und der *imaginatio* (fügt sie als ‚Erinnerung‘ zusammen). Leonardo hingegen erklärt die optischen Täuschungen beim Regen (die Tröpfchen des Regenwassers erscheinen als ununterbrochene Fäden) und bei einer schnell im Kreis geschwungenen Fackel mit den ‚Einprägungen‘, den *impressioni*, die das Auge durch die sich bewegenden Dinge, die es sieht, eine Zeitlang behält.³²³ Avicennas *imaginatio* bewahrt Bilder auf; Leonardos *imprensiva* leistet das nicht. Die beschriebenen optischen Täuschungen beruhen auf unterschiedlichen ‚neurophysiologischen‘ Mechanismen.

Was *innerhalb* der *imprensiva* abläuft, wird von Leonardo nicht beschrieben. Sie ist eine Black Box und damit offen für Spekulationen. Deshalb erstaunt es nicht, was alles mit ihr verbunden bzw. in sie hineingelegt wird. Ausgehend von seiner Perkussionstheorie glaubt Keele, dass durch die Stimulation der Sinnesorgane Stoßwellen³²⁴ bis in die *imprensiva* gelangen und hier verstärkt werden. Die *imprensiva* sei der Fokus aller mechanischen(!) Sinneseindrücke, die auf der Oberfläche des Körpers empfangen werden. Leonardo habe postuliert, dass dieser Hirnventrikel eigentlich wie eine hohle Glocke sei, die als selektive Resonanzkammer wirke.³²⁵ Durch eine Art Resonanzprozess würden die Sinnesdaten in harmonische Proportionen geordnet und als räumlich-zeitliches Wellenmuster zum *senso comune* geleitet.³²⁶ Obwohl Keele diese Theorie nicht etwa mit Textstellen aus Leonardos Schriften belegt, hat Capra sie übernommen, ebenfalls ohne Quellenangabe. Nach seiner Theorie betrachtete Leonardo die *imprensiva* „als eine Relaisstation, die die Wellenmuster der Sinneseindrücke sammelt, durch einen Resonanzprozess eine Auswahl trifft und sie in harmonische rhythmische Formen organisiert, die dann an den

323 CA 1002r, um 1500: [...] *li graniculi delle acque pioventi paian continue fila che discendin de lor nuvoli* [...] *li graniculi delle acque pioventi paian continue fila che discendin de lor nuvoli* (*stizzo* ‚brennend Scheit‘, Jäger 1764). S. dazu Abschnitt 3.1.3, 92, Anm. 91 sowie Abschn. 5.1, 227, Anm. 8.

324 Ein anderes Mal sind es Transversalwellen, s. Abschnitt 5.2.

325 S. Keele 1984, 195.

326 S. Keele 1969, 55f.; ders. 1984, 196.

sensus communis weitergegeben werden“.³²⁷ Das liest sich alles einleuchtend, ist aber de facto Spekulation oder Phantasie.

„Resonanz“ ist ein Begriff, den auch Fehrenbach benutzt. Er kann sich Leonardos *imprensiva* als „hypersensiblen Resonanzraum“ vorstellen, in dem die dunklen Abbilder der Wirklichkeit nachhallen und als Bewegungsimpulse weitergegeben werden; der Stoß (*colpo*) der Abbilder hinterlasse in der *imprensiva* einen Eindruck, dessen Stärke nicht nur über deren Verbleib im Gedächtnis entscheide, sondern auch darüber, wie er „die psychischen und physischen Bewegungen des Menschen“ beeinflusse.³²⁸ Auch davon schreibt Leonardo allerdings nichts.

4.2.2.3 Intellekt und *imprensiva*

Es wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, dass Leonardo in einer seiner beiden frühesten Schemazeichnungen des Gehirns und seiner Kammern 1485–1487 den vorderen Ventrikel mit *imprensiva* und mit *intelletto* angeschrieben habe. Kemp fand schon 1971, diese Anordnung sei unwahrscheinlich, weil dadurch ausschließlich der Sehsinn mit dem Intellekt verbunden werde.³²⁹ 2006 schrieb er dazu, Leonardo habe diese Vorstellung rasch verworfen, weil sie einer logischen Überprüfung nicht standhalte, auch wenn für ihn das Auge der vornehmliche Weg sei, die unendlichen Werke der Natur zu verstehen.³³⁰

Die Zeiten, und damit die Ansichten, ändern sich. In seinem kürzlich erschienenen Aufsatz „Knowing through the Eye. Leonardo da Vinci's *Imprensiva* and Alhazen's *Intuitio*“ stellt Pericolo die These auf, *imprensiva* und Intellekt seien bei Leonardo identisch. Er geht davon aus, dass Leonardos parallele Bezeichnung der vorderen Hirnkammer in KP 6r/12626r (*imprensiva* – *intelletto*) eine dauerhafte Gleichsetzung ausdrücke, dass Leonardo die *imprensiva* mit dem Intellekt identifiziert, ja als *intelletto* definiert habe. Leonardo habe den Sehsinn mit der höchsten Fähigkeit der Seele, dem Intellekt, gleichgesetzt und das Auge mit dem Intellekt durch die *imprensiva* verbunden. Das Auge als Sinnesorgan sei für Leonardo zu Wissen und Urteil fähig. Sehen bedeute unmittelbares Urteilen.³³¹

327 Capra 2007, 246.

328 Fehrenbach 2019, 44.

329 S. Kemp 1971, 119.

330 S. Kemp 2006a, 108. Leonardos Lob des Auges steht in Tratt. 19, Urb. 8r: *L'occhio, che si dice finestra dell'anima, è la principale via donde il comune senso può più copiosamente e magnificamente considerare le infinite opera di natura [...]*.

331 Pericolo 2021, bes. 218, 235–237, 243 und 247. Auf diese These von Pericolo komme ich in Abschnitt 5.4 zurück.

Pericolo beruft sich auf den aktiven Intellekt bei Aristoteles, der geistig visualisiert: „Deswegen denkt die Seele niemals ohne Vorstellungsgehalt [*phantasma*]“.³³² Die Idee des Intellekts als einer „visuellen Fakultät“ werde in der *imprensiva* umgesetzt: Leonardo könnte die *imprensiva* als Wahrnehmungsvermögen aufgefasst haben, das mit der intellektuellen Kraft versehen sei, Formen mittels Licht ‚auszumalen‘ und dadurch visuelle Schemata zu verwirklichen, die passiv in der dunklen *imaginatio* ruhen.³³³

Pericolo paraphrasiert mit seinem komplizierten Modell die schwer zugänglichen Ausführungen von Aristoteles über den rezeptiven und den wirkenden *nous*³³⁴, übersetzt als „Geist, Denken, Verstand, Erkennen, Intellekt“.³³⁵ Der ‚wirkende‘ *nous* (genauer: „der *nous*, der alles wirkt“³³⁶) ist die Aktualisierung des ‚rezeptiven‘, des erleidenden *nous pathetikos*. Der aktive *nous* macht die rezipierten Denkinhalte als das bewusst, was sie sind; er bringt sie zur geistigen Wirklichkeit.³³⁷

Damit ist die Analogie zur Wahrnehmung hergestellt: der rezeptive *nous* wird als Materie (als Möglichkeit) verstanden, der wirkende *nous* als Form (als Wirklichkeit). Der *nous* hat allerdings kein Organ und ist nicht, wie die Wahrnehmung, vom Körper abhängig.³³⁸ Er ist „abgetrennt, leidensunfähig [unaffiziert] und unvermischt“.³³⁹ In seiner vollendeten Wirklichkeit vergleicht Aristoteles ihn mit dem Licht, das die möglichen zu wirklichen Farben macht. ‚Licht‘ ist aber nur ein *Vergleich* der Art und Weise, wie der *nous* zur Vollendung gelangt (von der Möglichkeit zur Wirklichkeit). Aristoteles sagt also nicht, *das Licht* bringe den *nous* zur Wirklichkeit. In ähnlicher Weise ‚erleuchtet‘ bei Avicenna der aktive Intellekt die ihm vom Denkvermögen vorbereiteten Formen, so dass der menschliche Intellekt die universalen Konzepte begreifen kann.³⁴⁰

Man erkennt unschwer die Parallelen. Pericolo scheint es, als ob Leonardo die ‚primäre Eigenschaft des aktiven Intellekts‘ (des wirkenden *nous*) bei Aristoteles, also seine Fähigkeit zur geistigen ‚Visualisierung‘, auf die *imprensiva* ausgeweitet habe und diese als perzeptuelle Fakultät begreife, die durch die Lichtkraft dieses Intellekts Formen ‚anfärbe‘ und auf diese Weise passiv

332 Aristot. an. 431a 17 (Übers. Corcilus 2017). Krapinger 2011 übersetzt *phantasmata* mit „Vorstellungsbilder“. Noch direkter ist Hett (1936), den Pericolo verwendet: „Hence the soul never thinks without a mental image“.

333 Pericolo 2021, 247.

334 S. Aristot. an. III Kap. 5.

335 Flashar 2013, 307.

336 Aristot. an. 430a 15.

337 S. Flashar 2013, 307; Hahmann 2016, 207.

338 Vgl. Hahmann 2016, 199f., 206f.

339 Aristot. an. 430a 17f.

340 S. Germann 2020.

gebliebene visuelle Schemata wirklich mache. Aristoteles hat aber gar nicht vom Licht des Intellekts gesprochen, er hat nur einen Vergleich angestellt. Pericolo nimmt jedoch die Lichtmetapher konkret in die *imprensiva* auf. Dort sollen offenbar dunkle, verschüttete Bilder durch Licht sichtbar werden. Die *imprensiva* würde damit zu einem ‚inneren Auge‘, das die Vorstellungsgehalte aktualisiere. Für Leonardo arbeite nämlich kein intellektuelles Vermögen effizienter als das Organ des Sehens, das Auge.³⁴¹

Pericolo will einen aristotelischen Vorgang in die *imprensiva* verlegen, bei dem Vorstellungsgehalte (‚phantasmata‘) aus dem Gedächtnis zurückgeholt und dem Denken bzw. dem abstrakten Erkennen zugänglich gemacht werden.³⁴² Die *imprensiva* wird damit zu einer ziemlich komplizierten und überlasteten Instanz, denn sie ist bereits ein Ort der Rezeption direkter Wahrnehmungen (‚receptor of impressions‘) und wird zusätzlich zum Schauplatz einer lichtartigen Auferweckung von Vorstellungsinhalten durch die höchste Instanz des aristotelischen Denkens, den ‚wirkenden‘ *nous*, der bekanntlich mit keinem Organ verbunden sein kann. Das ist an sich schon wenig plausibel. Wir finden auch keine Bestätigung dieser spekulativen Annahme bei Leonardo.

Es gibt auch keinen Hinweis darauf, dass Leonardo einen vom Körper abgetrennten ‚wirkenden‘ Intellekt (nach Aristoteles und Avicenna, die ihm bekannt waren; Averroes taucht bei ihm nicht auf) vermutet oder gekannt hat. Seine Äußerungen zum *intelletto* schließen das in meinen Augen aus. Er hat (vielleicht mit einer Portion Ironie) dem männlichen Glied einen eigenen *intelletto* zugeschrieben³⁴³, und er hat vom „gesunden Verstand“ derer gesprochen, die seine dreidimensionalen Zeichnungen sehen werden³⁴⁴, aber er hat den Intellekt nicht erörtert, auch nicht im Zusammenhang mit dem *senso comune*. Der ihm zugeschriebene Aphorismus „So wie nicht gebrauchtes Eisen rostet, so verdirbt Untätigkeit den Intellekt“ verwendet zwar das Wort *ingegno*, das Geist, Verstand, aber auch Intellekt bedeuten kann.³⁴⁵

Wichtiger dürfte eine Passage im *Codex Trivulzianus* sein, die vier Kräfte beschreibt, von denen *memoria* und *intelletto* die vernünftigen darstellen.³⁴⁶

341 S. Pericolo 2021, 247.

342 Ausführlich zu Aristot. an. 431a Busche 2003, 23–43.

343 KP 72r [V]/19030r: *Della verga. Questa conferisce collo intelletto umano e alcuna volta ha intelletto per sé [...]*. Roeck 2019a, 69 übersetzt: „Die Stange. Sie steht mit dem männlichen Geist in Austausch und hat bisweilen einen eigenständigen Intellekt ...“. Leonardo führt den Vergleich ausgiebig weiter.

344 *sano intelletto*, KP 137v [I]/19003v, um 1509–10.

345 CA 785v, um 1503: *Si come il ferro s'arrugginisce senza esercizio [...], così lo 'ngegno senza esercizio si guasta*.

346 Triv. 7v, 1487–1590: *4 sono le potenzie: memoria e intelletto; lascibili e concupiscibili. Le 2 prime son ragionevoli, e l'altre sensuali*.

Auch wenn man annimmt, dass der Verstand über den üblichen Fakultäten steht, weil hier nicht einmal der *senso comune* erwähnt wird, bleibt die Stelle unklar, und von dieser Einteilung in vier Kräfte lesen wir weiter nichts mehr. Dass der Kopf (wohl wegen des Gehirns) als ‚Haus des Verstandes‘, *casa dello intelletto*³⁴⁷, gilt, ist wiederum eine ziemlich allgemein gehaltene Aussage.

Abgesehen von der doppelten Bezeichnung der vorderen Hirnkammer in KP 6r kann man an keiner Stelle die Identifikation von *imprensiva* und *intelletto* belegen, insbesondere nicht in den bereits erwähnten Passagen, die sich konkret mit der Funktion, dem Wesen oder der Anatomie der *imprensiva* beschäftigen. Vor allem lesen wir bei Leonardo nichts von einer denkenden, einer intellektiven Seele.³⁴⁸

4.2.3 *Der Wurm und seine Funktion*

Das Jahr 1508 markiert den Beginn einer erneuten, intensiven Beschäftigung Leonardos mit der Anatomie. Die Forschung nimmt an, dass die Sektion des Hundertjährigen, *il vechio*, der Auslöser dafür war. Leonardo hatte mit diesem alten Mann im Spital von Santa Maria Nuova in Florenz ein Gespräch geführt. Der saß auf seinem Bett, erzählte, dass mit ihm alles in Ordnung sei, außer seiner Schwäche, und hauchte plötzlich sein Leben aus.

Und ich machte eine Anatomie [eine Sektion] von ihm, um die Ursache eines so süßen Todes zu sehen, und die fand ich, dass es Ohnmacht sei durch Mangel an Blut der Arterie, die das Herz ernährt [...].³⁴⁹

Von dieser Sektion stammen mehrere Blätter, bei denen sich Leonardo direkt auf *del vechio* bezieht.³⁵⁰ Aufgrund dieser Sektion hat Leonardo die Arteriosklerose, die Leberzirrhose und die portale Hypertension beschrieben.³⁵¹

Aus der Zeit um 1506–1509 stammen zudem seine bedeutendsten Zeichnungen der Hirnanatomie und vor allem die Wachsfüllung der Hirnkammern, wie oben ausführlich geschildert. Auf einem Doppelblatt von 1509–1510, das verschiedene anatomische Themen berührt (Herzklappen, Blutströmung, Optik), zählt Leonardo auf, welche anatomischen Strukturen er zu untersuchen plant: Nerven, die für die Augenbewegungen verantwortlich sind;

347 MS A 108v; Urb. 103v, um 1492.

348 Pericolos zweite Hauptthese, das Auge sei zu Wissen und Urteil fähig, wird in Abschnitt 5.4 besprochen.

349 KP 69v [III]/19027v („nach dem September 1508“, Pedretti in KP, 834): *E io ne feci notomia per vedere la causa di si dolce morte la quale trova venire mene per mancamento di sangue che arteria che notria il core [...]. venir meno*: ohnmächtig werden (Jäger 1764).

350 So KP 57v, 58r+v, 59r+v, 60r+v, 61r, u. a. m.

351 S. Clayton/Philo 2014, 82.

Nerven und Muskeln, die für die Ejakulation des Spermas sorgen; Schließmuskeln des Anus und der Blase; und zuletzt

den Muskel, der Wurm genannt wird, der in einer Kammer des Gehirns liegt, welcher sich verlängert und verkürzt, um den Durchgang von der *imprensiva* oder vom *senso comune* zum Gedächtnis zu öffnen oder zu verschließen.³⁵²

Um die gleiche Zeit schreibt Leonardo auf einem Blatt, das sich mit der Funktion der rechten Herzkammer beschäftigt: „Das Blut in der rechten Kammer [...] ist zähflüssig, und ein bestimmter Teil davon besteht aus winzigen Fasern wie der Wurm in der mittleren Hirnkammer“.³⁵³

Um was für einen ‚muskulösen Wurm‘ handelt es sich hier? Bislang hat Leonardo nichts von einem ‚Wurm‘ in der mittleren Hirnkammer geschrieben. Er scheint eine mechanische Funktion auszuüben, wenn er die Durchgänge von vorn nach hinten, von der *imprensiva* bzw. vom *senso comune* zur hinteren Hirnkammer, der Gedächtniskammer, öffnet und schließt. Hat diese Struktur, offenbar ein Muskel, eine Funktion in der Wahrnehmung, und wenn ja, welche? Um diese Fragen zu beantworten, müssen wir zuerst den ‚Wurm‘ und seine Geschichte kennenlernen.³⁵⁴

4.2.3.1 Wurm, *vermis*, *verme* – die Geschichte

Die Geschichte des Wurms beginnt mit Galen (129–216) und dessen hirnanaatomischen Studien, die er zumeist an Ochsen und Kühen durchführte und deren Ergebnisse er auf die menschliche Anatomie übertrug, weil Humansektionen im römischen Reich verboten waren.³⁵⁵ Galen teilte mit Erasistratos die Überzeugung, dass sich in den Hirnventrikeln Pneuma befinde und dieses in den hohlen Nerven eine ‚pneumatische‘ Übermittlungsfunktion leiste (s. oben 3.3). Er übernahm auch dessen Aufteilung des Pneumas: *pneuma physikon* (spiritus naturalis), *pneuma zōtikon* (spiritus vitalis) und *pneuma psychikon*,

352 KP 115r [I]/19116–17: *Del muscolo detto verme, che sta nell'un de' ventricoli dell cervello, il quale s'allunga e raccorta per aprire e serrare il transito della imprensiva, over senso comune, alla memoria.*

353 KP 155v [II]/19062v (1509–1510): *Il sangue del destro ventriculo [...] è viscoso, e qualche parte se ne compone in minute fila a similitudine del vermo del ventriculo di mezzo al cervello.*

354 Die folgenden Abschnitte über den ‚Wurm‘ sind zum Teil Paraphrasen aus meiner Arbeit „The ‚worm‘ in our brain. An anatomical, historical and philological study on the *vermis cerebelli*“, erschienen 2023 im *Journal of the History of the Neurosciences*. Sie werden erweitert durch vertiefte Bezüge zu Leonardo.

355 S. Rocca 2003, Kap. 2.4 (hier bes. 69) und 82. Weitere Tierarten, die von Galen für Untersuchungen benutzt wurden, waren Schweine, Makaken und andere.

das psychische Pneuma bzw. der *spiritus animalis*.³⁵⁶ Für die Geschichte des Wurms ist von Bedeutung, dass der *spiritus vitalis* (aus Blut und Luft der Lungen in der rechten Herzkammer hergestellt) im *rete mirabile*³⁵⁷ an der Hirnbasis zu *spiritus animalis*, dem psychischen Pneuma, verfeinert wurde und dann in die Hirnkammern gelangte. Es diente als vermittelnde Substanz zwischen der Seele in der Hirnsubstanz und den motorischen und sensorischen Nerven. Zu diesem Zweck musste es von den vorderen Hirnkammern (Galen kannte die beiden Seitenventrikel und auch ihre feinen Verbindungen zum dritten, mittleren Ventrikel genau) durch die mittlere zur hinteren Kammer und von dort ins Rückenmark gelangen können. Um diesen Fluss zu kontrollieren, postulierte Galen eine aktive Verschlussfunktion der „wurmähnlichen Ausstülpung“³⁵⁸ des Kleinhirns, seiner mittleren, länglichen Partie. Diese Struktur wird auch in der modernen Anatomie als *vermis cerebelli*, als Kleinhirnwurm, bezeichnet. Dadurch, dass sich dieser wurmähnliche Abschnitt zusammenziehen oder ausstrecken sollte, würde er Galen zufolge den schmalen Verbindungsgang zwischen mittlerer und hinterer Hirnkammer (den heutigen dritten und vierten Ventrikeln) blockieren oder freigeben. Dieser eigenbewegliche (*autokinetos*) Hirnteil regulierte somit den Fluss des *pneuma psychikon* (lat. *spiritus animalis*) im Sinne eines Klappenmechanismus, eine Rolle, die er mehr als ein- einhalb Jahrtausende behielt, wenn auch in unterschiedlicher Form und Funktion. Er wurde zudem Bestandteil der Cell Doctrine, der Zellenlehre, die den einzelnen Hirnkammern (Zellen) eine oder mehrere Fähigkeiten (Vermögen) zuschrieb und die zu Recht als eine der einflussreichsten und nachhaltigsten Theorien in der Geschichte des Gehirns bezeichnet wird.³⁵⁹

Leonardo lokalisiert jedoch den ‚Wurm‘ (der jetzt ein Muskel ist und kein Teil des Kleinhirns) im mittleren Ventrikel. Tatsächlich hat der *vermis* im Laufe der Jahrhunderte seinen ursprünglichen Ort ebenso verändert wie sein Aussehen und seine Struktur.³⁶⁰ Er wurde seit Mondino mit dem *Plexus choroideus*, einer tatsächlich ‚wurmähnlichen‘ Gefäßstruktur im vorderen und mittleren Ventrikel, gleichgesetzt.³⁶¹ Die ursprüngliche Natur des *vermis* als Teil des Gehirns

356 Bei Galen spielt der *spiritus naturalis* kaum eine Rolle, s. Rocca 2003, 65, Anm. 95.

357 Das *rete mirabile* wurde im Abschnitt 3,3, 119, Anm. 255 erläutert.

358 *skólêkoeidês epiphysis*, wurmähnliche(r) Auswuchs, Protuberanz, Wucherung, s. Rocca 2003, bes. 150–151.

359 S. Wickens 2015, 32.

360 S. Schupbach/Bearn 1977; Lokhorst 2002; Steinsiepe 2023.

361 Hier variieren die Ansichten. Lokhorst 2002 schreibt diese Verlagerung Avicenna zu, ebenso Wickens (2015, 53). Dass es sich hier um Fehlinterpretationen handelt, habe ich 2023 nachgewiesen und auch Gründe für Mondinos originale Neulokalisation benannt. Die betr. Textstelle von Mondino steht bei Singer 1925, 92. Zur Anatomie des *Plexus choroideus* s. 119, Anm. 255.

und seine Lokalisation über dem Aquädukt wurde weitgehend vergessen. Seine Verschlussfunktion verlagerte sich auf den Übergang vom vorderen zum mittleren Ventrikel. Abb. 17 erläutert die unterschiedliche Struktur und Lokalisation dieser beiden ‚Würmer‘.

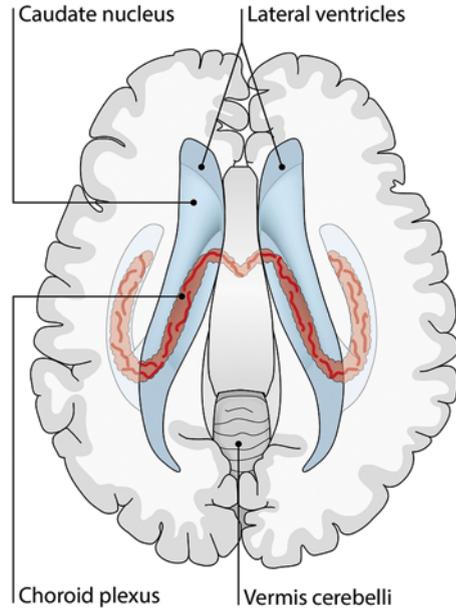


Abb. 17
Halbschematische Darstellung beider ‚Würmer‘ in einem gestuften Horizontalschnitt durch das Gehirn: *Vermis cerebelli*, der Kleinhirnwurm, und *verme*, der ‚Wurm‘ von Mondino und Leonardo, der Plexus choroideus (aus Steinsiepe 2023).

Mondinos *Anothomia* von 1316 stellte als Sektionshandbuch, das für rund zwei Jahrhunderte offizieller Standard an wichtigen Universtäten (Paris, Montpellier) war, die wahrscheinlich wichtigste Grundlage von Leonardos anatomischen Studien dar.³⁶² So überrascht es nicht, dass er Mondinos Beschreibung des Wurmes im Wesentlichen übernimmt. Mondino schreibt:

An der Seite jedes bereits genannten Ventrikels befindet sich eine rote blutähnliche Substanz nach der Art eines langen oder erdigen Wurms, wie sie unter der Erde gefunden werden, verbunden mit Bändern und Strängen auf beiden Seiten. Dieser [Wurm] zieht sich durch Verlängerung selbst zusammen und verschließt die *anche*³⁶³ und den Weg oder Durchgang vom vorderen zum mittleren und vom mittleren zum vorderen Ventrikel [...] er heißt Wurm, weil

362 S. Smith u. a. 2012, 80.

363 Die *anche* (ital. *anca* Hüfte) in Mondinos Neuroanatomie sind die Schweifkerne, die *Nuclei caudati*, s. Abb. 17.

er einem Wurm gleicht in Substanz und Form und in seiner Kontraktions- und Streckbewegung.³⁶⁴

4.2.3.2 Anatomie und Physiologie des *verme*

Wir können die Fragen, die sich im Zusammenhang mit dem Wurm bei Leonardo stellen, in solche nach der Struktur (dem Gewebe, dem Körper) und nach der Funktion gliedern, sie also nach Anatomie und Physiologie unterteilen im Wissen, dass beide damals nicht getrennt betrachtet wurden.

Zur anatomischen Struktur: Wir finden eine Beschreibung des Wurms an drei Stellen in Leonardos anatomischen Blättern in Windsor.³⁶⁵ Die Schilderung seines Gewebes erfolgt jeweils im Vergleich mit Befunden, die Leonardo am Herzen erhoben hat. Das Blut in der rechten Herzkammer wird als von Fasern oder Fäden (*fila*) durchsetzt beschrieben, die mit dem Wurm im mittleren Hirnventrikel Ähnlichkeit haben.³⁶⁶ An anderer, bislang nicht erwähnter Stelle findet Leonardo zwischen den Strängen und Fäden der Muskeln in dieser rechten Herzkammer „feine Fäden von Natur und Form der feinen Muskeln, die den Wurm im Gehirn bilden und das *rete mirabile* flechten“.³⁶⁷

Keele nimmt an, es handele sich um Fibrinfäden, bei viskösem Blut, *sangue viscio*, ein naheliegender Schluss.³⁶⁸ Aber wenn dies zutrifft, dann bestehen „die feinen Muskeln, die den Wurm im Gehirn bilden“, aus elastischen Fibrinfäden. Und auch das *rete mirabile* würde sich aus solchen Fibrinfäden zusammensetzen, was überhaupt nicht mit dessen Gefäßstruktur vereinbar ist.³⁶⁹ Das hier zur Diskussion stehende anatomische Substrat des Wurms, der

364 *Dal lato di chiasche uno degli ventriculi gia decti e una sustantia rossa sanguigna facta a modo di un verme longo overo terreno cio e di quelli que si trovano sotto terra legata con legamenti & nervi da luna & laltra banda: la quale alla dilongatione di se constringe & serra le anche & la via over transito da lo anteriore al mezzo & dal ventriculo di mezo alo anteriore [...] si chiama el verme perche si somegla al verme nella substantia & nela figura & nel moto contractivo & extensivo.* Singer 1925, Faksimile-Blätter (meine Übers.). Geringfügig anders, inhaltlich identisch: Sighinolfi 1930, 162.

365 S. KP 115r; KP 116r; KP 155v (alle 1509–1510).

366 S. KP 155v [II]/19062v. Oben in Anm. 353 steht der ital. Text.

367 KP 116r [I]/19118–19119r, um 1508–1510: *Infra le corde e fili delli muscoli del destro ventriculo si tessse assai minuti fili di natura e figura delli minuti muscoli che fanno il verme nel cervello e di quelli che tessano la rete mirabile.*

368 KP, 606 und 610 (Kommentar zu 155v). Auf 606 behauptet Keele, Leonardo habe diese Fäden aus Aristoteles *Geschichte der Tiere* übernommen. Die angegebene Stelle (Aristot. hist. an. 514a) handelt zwar von Blutgefäßen, enthält aber keinen Hinweis auf fädige Blutstrukturen. 514a ist sogar der Passus, in dem Aristoteles darauf hinweist, das Gehirn enthalte keinerlei Blutgefäße.

369 Für Leonardo bewirken diese Fibrinfäden im Alter einen ungenügenden Verschluss der Trikuspidalklappe, so dass Blut retrograd aus der rechten Herzkammer entweichen kann; damit kann nicht genügend Blut durch die Scheidewand in die linke Herzkammer

Plexus choroideus, besteht ebenfalls aus Blutgefäßen, was Galen schon bekannt war und von Berengario wieder entdeckt wurde.³⁷⁰ Es kann sich wieder einmal nur um einen Vergleich handeln. Allerdings erklärt das nicht die Analogie zum *rete mirabile*, denn Leonardo sollte gewusst haben, dass dies ein Netz aus Gefäßen war.

Wie so oft, können wir bei Leonardo nicht auseinanderhalten, was aus der Tradition übernommene anatomische Vorstellungen sind und was eigene Untersuchungsbefunde und Kenntnisse. Er erwähnt das *rete mirabile* und er zeichnet es auch (in KP 104r, s. Abb. 12 unten Mitte). Er beschreibt den Wurm und müsste ihn eigentlich inspiziert haben, weil er die Fibrinfäden im Herzen mit dem Gewebe des Wurms vergleicht. Er hat ihn aber nie gezeichnet, auch wenn Braunfels-Esche schreibt, Leonardo habe in den Blättern KP 103r und 104r den sogenannten „Wurmmuskel“ richtig dargestellt.³⁷¹ Von einer Hirnsektion, die Voraussetzung für eine Darstellung des dritten Ventrikels und des Wurms (also des *Plexus choroideus*) wäre, lesen wir bei Leonardo nichts. Eine Ausnahme bildet die Abtragung der Gehirnsubstanz von den zuvor mit Wachs gefüllten Ventrikeln (s. oben im Abschnitt 4.2.1), deren Binnenstrukturen damit aber nicht mehr identifizierbar sind. Deshalb ist es unverständlich, dass Keele schreibt, Leonardo habe bei seinen Untersuchungen der Hirnventrikel den *Plexus choroideus* lokalisiert und angemerkt, dieser ziehe von den Seitenventrikeln zum Dach des dritten Ventrikels und hier endige sein hinterer Rand.³⁷²

Zur physiologischen Funktion: Die Zweifel, ob Leonardo den ‚Wurm‘, also den *Plexus choroideus* tatsächlich gesehen und untersucht hat,³⁷³ werden verstärkt

penetrieren. „Deshalb fehlen bei den Alten alle Lebensgeister und sie sterben oft beim Sprechen“, *per questo alli vecchi mancano tutti li spiriti e spesso moiano parlando*, KP 155v [II]/19062v.

370 Galen: *De anat. admin.*, Kühn 1821, Bd. II, 719–720 (*venarum et arteriarum existens plexus*). Vgl. Rocca 2003, 219. Zu Berengario s. Lind 1959, 143–145.

371 Braunfels-Esche 1961, 92, Anm. 37. Ich finde in KP 103r/12602r, KP 104r/19127r, KP 113r/19070v oder im Weimar-Blatt keinerlei Andeutung oder gar Zeichnung des Wurms.

372 Keele 1983, 68: „In his investigations of the cerebral ventricles Leonardo had located the choroid plexus and noted that it passes from the lateral ventricles to the roof of the third ventricle [...]. Here its posterior margin ends.“ Das ist zwar eine zutreffende Darstellung der komplexen Neuroanatomie, aber nichts davon findet sich bei Leonardo.

373 Nach Millen/Woollam 1962, 7 wurde der *Plexus choroideus* im dritten Ventrikel erstmals 1695 von Ridley beschrieben. Ich sehe ihn jedoch bei Vesalius dargestellt (*De humani corporis fabrica*, Abb. 6 in Buch 7, s. Garrison/Hast 2014, 1237) und beschrieben (Buch 3, Kap. 14, sowie Legende ‚H‘ zu Abb. 6, Buch 7, Garrison/Hast 2014, 808 und 1236). Zudem zitieren Clarke/O'Malley 1996, 719f. eine Passage aus *De humani foetu* von Giulio Cesare Aranzi, Venedig 1587, in der die Vereinigung der Plexusteile im dritten Ventrikel erwähnt wird.

durch seine Anmerkungen zu dessen Lokalisation und Funktion. Leonardos Wurm liegt im mittleren Ventrikel und verschließt den Zugang zum hinteren Ventrikel, also „den Durchgang von der *imprensiva*, oder dem *senso comune*, zum Gedächtnis“.³⁷⁴

Das widerspricht Mondino, dessen Wurm den Zugang vom vorderen zum mittleren Ventrikel blockieren kann; vom hinteren Ventrikel ist bei ihm nicht die Rede. Mehr noch, in der gesamten Literatur über den *vermis* gibt es keine Beschreibung darüber, dass der Wurm allein in der mittleren Hirnkammer liege und hier den Durchgang vom vorderen Ventrikel her, aber auch den zum hinteren öffnen und schließen könne.³⁷⁵ Gerade weil Leonardo hier von Mondinos genauer Beschreibung zweier ‚Würmer‘, die im linken und rechten Seitenventrikel auf deren ‚Gesimsen‘ (*posamenti*) liegen, abweicht, kann man annehmen, dass er die komplexe Anatomie dieser Strukturen nicht gekannt hat. Er hat den Wurm vielleicht in den dritten Ventrikel gelegt, weil damit die *imprensiva*, also der vordere Ventrikel, nicht beeinträchtigt wurde, zugleich aber eine symmetrische (und damit elegante) Steuerungsmöglichkeit bestand.

Eine Steuerungsmöglichkeit, ein Klappenmechanismus wofür? In der Cell Doctrine wird der Fluss des *spiritus animalis*, des psychischen Pneumas, reguliert, das vom vorderen zum hinteren Ventrikel und bis ins Rückenmark fließt, von wo es durch die ‚hohlen‘ Nerven die Muskeln aktiviert. Bei Leonardo gibt es aber kein Pneuma, wie in Abschnitt 4.3.3 gezeigt wird. Auch im Gehirn und seinen Kammern fließt bei ihm kein *spiritus animalis* als Übertragungssubstanz. Nicht einmal für das ‚Anschwellen‘ der Muskeln, also ihre Kontraktion, ist Pneuma notwendig, wie im Folgenden gezeigt werden wird.

Dennoch ‚fließen‘ Eindrücke, Bilder, ganz allgemein sensorische Informationen oder Daten von den Sinnesorganen über die *imprensiva* und den *senso comune* bis ins Gedächtnis:

Die Erscheinungsbilder der umliegenden Dinge schicken ihre Abbilder an die Sinne, und die Sinne leiten sie weiter an die *imprensiva*, die *imprensiva* schickt sie an den *senso comune* und durch diesen werden sie im Gedächtnis verfestigt.³⁷⁶

Wie sie fließen oder weitergeleitet werden, darüber lässt sich Leonardo nicht aus; jedenfalls wissen wir nichts von einer ‚pneumatischen‘ Übermittlung.

Der Umstand, dass Leonardo den Wurm als Steuerungsmechanismus darstellt, ohne weiter darauf einzugehen (er will ja diesen ‚Muskel‘ erst noch genau untersuchen!), und dass er im Gegensatz zu Galen und der Cell Doctrine

374 KP 155v [II]/19062v u. KP 115r [I]/19116–7 (s. oben Anm. 352 u. 353 mit den ital. Textstellen).

375 S. Steinsiepe 2023.

376 CA 245f, um 1492. Der vollst. ital. Text steht im Appendix.

die Natur des sensorischen Datentransportes nicht erläutert, lädt einmal mehr zu Spekulationen und Hypothesen ein. Für Keele übt der Wurm eine „automatisierte Sphinkterfunktion“ aus zwischen *imprensiva*, *senso comune* und *memoria*. „Auf diese Weise führt [Leonardo] einen kybernetischen oder selbstregulierenden Mechanismus ein für die sensorischen Stoßwellen zwischen allen Stadien des Sehvorgangs, von der Pupille zur Verbindung zwischen *imprensiva* und *senso comune* bis zum Gedächtnis“³⁷⁷. Der Wurm soll also ein automatisierter Schließmuskel sein, der in einer kybernetischen Rückkopplung die von den Sinnesorganen (hier vom Auge) ausgehenden Stoßwellen bis ins Gedächtnis hinein reguliert. Leonardo zu unterstellen, er habe einen solchen ‚kybernetischen‘ Mechanismus eingeführt, ist doch sehr phantasievoll. Keele liefert keine Zitate oder andere Belege dafür, was nicht verwundert; es gibt keine.³⁷⁸

Dafür gibt es Autoren, die Keeles Hypothese übernommen haben. Fehrenbach verwendet zwar den Begriff „Schließmuskel-Mechanismus“³⁷⁹, bleibt aber sonst zurückhaltend. Andere Autoren haben weniger Mühe mit ausgefeilten Mechanismen. Für Del Maestro moduliert Leonardos ‚Wurm‘ nicht nur den Flüssigkeitsstrom durch das *Foramen Monro*³⁸⁰ und den *Aquaeductus Sylvii*, sondern reguliert automatisch auch die Kommunikation zwischen den Hirnkammern des Geistes (‚mind‘).³⁸¹ Das hieße, die Flüssigkeit in den Ventrikeln transportiere Information, ein zweischneidiger Gedanke: Hirnflüssigkeit statt Pneuma/Spiritus wäre der Zeit voraus und gegen die Cell Doctrine; bei seiner Wachsfüllung der Hirnkammern hat Leonardo keine Flüssigkeit, sondern Luft drainiert; Flüssigkeit in den Ventrikeln hat erst Vesalius nachgewiesen. Vor allem aber hat sich Leonardo weder zum Inhalt der Ventrikel noch zu einem Übertragungstoff (bzw. einem Kommunikationsmedium) darin geäußert. Auch Del Maestro liefert uns keine Belege (er zitiert nicht einmal Keele).

Eine andere Hypothese vertritt Fehrenbach, der dem Wurm als „physisches Organ“ eine Funktion analog zu Darm und Blase zuschreibt. Leonardo hat in KP 115r „alle besagten Verschlüsse“, *tutti li detti serrami*, zu denen auch

377 Keele 1983, 68: „In this way [Leonardo] inserted a cybernetic or self-regulating mechanism for the sensory waves of percussion between all stages of the visual process, from the pupil to the passages from the *imprensiva* and *senso commune* back to memory.“

378 Zum Licht als ‚Schlagwelle‘ und zur Hypothese der intraventrikulären Stoßwellen s. Abschn. 4.1.2.1.

379 Fehrenbach 1997, 183.

380 Siehe dazu Abschnitt 4.2.2. Im Gegensatz zu Galen hat Leonardo einen solchen Durchfluss nicht beschrieben. Er hat auch, entgegen der Ansicht etlicher Autoren, die Foramina Monro (die kurzen Verbindungskanäle zwischen den Seitenventrikeln und dem mittleren Ventrikel) nicht gezeichnet, wie Steinsiepe/Hauser 2022 nachgewiesen haben.

381 Del Maestro 2011, 180.

der Wurm zählt, dem gleichen muskulären Verschlussprinzip zugeordnet. Im Einzelnen zählt er auf: Enddarm, Samenkammer, Blase sowie „am Mund des Penis, der Vulva und des Schoßes und all jener Teile, die notwendige Dinge empfangen und das Überflüssige ausstoßen“, *tutte le cose che ricevano la cosa necessaria e scaccano la superflua*. Ob sich daraus der Schluss ziehen lässt, dass Leonardo „implizit die Bilderverarbeitung im Gehirn mit Strömungs- und Verdauungsvorgängen“³⁸² vergleicht, sei dahingestellt.

Auf keinen Fall ist ein *expliziter* Zusammenhang gegeben. Nirgendwo sonst kommt bei Leonardo ein zerebraler Verschlussmechanismus vor. Man kann sich sogar auf den Standpunkt stellen, der Wurm sei im Kontext von KP 115r gar nicht angesprochen, weil Leonardo ihn in seiner abschließenden Aufzählung nicht erwähnt. Wenn er ihn implizit doch einbezöge, müsste man erklären, welche „notwendigen Dinge“ dieser Wurm empfängt und welche überflüssigen er ausstößt – und wohin. Verdauungsorgane und Herzkammern bewegen Flüssigkeit. Der Wurm, als Schließmuskel eines Kanalsystems verstanden, müsste somit eine Flüssigkeit zurückhalten oder ausstoßen, die „innere Bilder“ transportiert. Das gliche dem vorher besprochenen Regulierungsmechanismus bei Del Maestro. Aber auch Fehrenbach gibt uns keine Belege für eine solche Annahme. Er führt nur aus, dass es manche der inneren Bilder offensichtlich nicht schaffen, „zum dauerhaften Schatz des Gedächtnisses zu werden“.³⁸³ Aber dazu braucht es kein Ausscheidungsorgan, sondern man kann auf die Gedächtnistheorie von Aristoteles rekurren.³⁸⁴ Bedauerlich ist auch, dass Fehrenbach nicht unterscheidet zwischen dem (galenischen) *vermis* des Kleinhirns bei Costa ben Luca, einem Teil des Gehirns, und dem *verme* von Leonardo, bei dem es sich, wie schon ausgeführt, um eine gänzlich andere Struktur handelt, den *Plexus choroideus* (vgl. Abb. 17).³⁸⁵

382 S. Fehrenbach 2019, 45, der den „Fluss der inneren Bilder“ auch „mit der rhythmischen Öffnung und Schließung der Herzkammern [...] parallelisiert“. Das erscheint noch abwegiger, weil Mechanik und Funktionsweise der Herzklappen (bei Leonardo dreht es sich um die Aortenklappe) völlig andersartig sind als ein Schließmuskel von Anus oder Blase. Fehrenbachs Literaturangaben (117, Anm. 117) sind allgemeiner Art und stellen keinen spezifischen Bezug zu seiner Hypothese her.

383 Fehrenbach 2019, 46.

384 In *De memoria et reminiscencia*.

385 Fehrenbach 2019, 45 behauptet, Leonardo beziehe sich auf das „Wurm“-Organ von Costa ben Luca (der nicht im 12., sondern im Übergang vom 9. zum 10. Jh. lebte). Das trifft nicht zu. Abgesehen davon, dass Leonardo Costas Schrift *De animae et spiritus discrimine* (um 1140 aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt) kaum gelesen haben dürfte, sind die beiden ‚Würmer‘ anatomisch komplett verschieden, was Fehrenbach nicht erkannt hat. Auch wenn, wie oben erwähnt, Leonardos Wurm nicht dieselbe Lokalisation wie der von

Wie soll man nun den ‚Wurm im mittleren Ventrikel‘ bei Leonardo einstufen? Weil Leonardo einen konkreten Vergleich mit den Fibrinfäden in der Herzkammer zieht, kann man davon ausgehen, dass er in den Hirnkammern seiner Ochsen solche Fäden gesehen hat, die dann jedoch postmortale Blutungsartefakte waren. Es wäre möglich, dass er diesen Befund mit der durch Mondino überlieferten Wurmstruktur in der vorderen Hirnkammer in Verbindung gebracht hat, die er, wie oben begründet, selbst nicht gesehen haben dürfte. Er hat sie ebenso wenig gezeichnet wie andere Binnenstrukturen des Gehirns, abgesehen von den Hirnkammern und ihren Verbindungskanälen; dies in markantem Gegensatz zu seinen ‚Innenansichten‘ des Herzens.³⁸⁶ Aus all diesen Gründen ist es wenig wahrscheinlich, dass der ‚Wurm‘ für Leonardo eine wesentliche Bedeutung hatte. Wäre er eine wichtige oder notwendige Struktur seiner ‚physiologischen‘ Seele, hätte er ihn nicht so beiläufig behandelt. Er hat ihn in den verschiedenen Beschreibungen, wie die Wahrnehmung von den Sinnesorganen über die *imprensiva* bis zum *senso comune* und zur *memoria* verläuft, nie erwähnt.³⁸⁷ Andere Anatomen seiner Zeit haben das ausgiebig getan.

4.2.3.3 Zeitgenössische ‚Würmer‘

Der ‚Wurm‘ war eine anatomische Struktur, deren eingängige Plastizität und deren spekulative Funktion zum Öffnen und Schließen sie attraktiv machte. Das kann man an den zahlreichen Illustrationen sehen, in denen der ‚Wurm‘ abgebildet wurde,³⁸⁸ und es erklärt seine außerordentlich lange Lebensdauer.³⁸⁹

Mondino hat, entsprechen beide dem Plexus choroideus, von dem Costa nichts wusste (Genauerer bei Steinsiepe 2023).

386 Zur irrigen Behauptung von Braunfels-Esche s. oben 201, Anm. 371.

387 Die Wahrnehmungstexte (insbesondere CA 245r/v) sind bis ca. 1492 entstanden. Mondinos *Anothomia*, in der Leonardo den Wurm hätte kennenlernen können, erschien erst 1494 in der italienischen Ausgabe des *Fasciculo de medicina*. Die Blätter, auf denen der Wurm erwähnt wird, stammen aus den Jahren 1509–1510. Eine solche Chronologie ist jedoch unsicher und verführt dazu, einen logischen Ablauf dahinter zu vermuten. Man kann spekulieren, ob Blätter zwischen ca. 1495 und 1509 fehlen, auf denen der ‚Wurm‘ notiert wäre.

388 Bis ins 15. Jh. wurde der Wurm (nach Galen) zwischen mittlerem und hinterem Ventrikel abgebildet, vom 16. Jh. an (nach Mondino) zwischen vorderem und mittlerem Ventrikel, s. oben Abb. 6 sowie die Abbildungen in Clarke/Dewhurst 1996, Kap. 3 (Details bei Steinsiepe 2023).

389 „This structure was destined to play a significant role in psychophysiology for millenia“, Smith u. a. 2012, 37.

Es überrascht deshalb nicht, dass auch andere Anatomen zu Leonardos Zeit über den ‚Wurm‘ geschrieben haben, Leonardo hatte jedoch keinen erwiesenen Kontakt zu ihnen. Den Anatomen Alessandro Benedetti aus Verona (1452–1512) hat er um 1508 immerhin namentlich erwähnt.³⁹⁰ Vielleicht suchte er dessen Buch *Historia corporis humani sive Anatomice* (editio princeps Venedig 1502)³⁹¹. Darin hätte er eine weitere Beschreibung von sogar drei ‚Würmern‘ gefunden. In Buch IV, Kapitel 13 liegen zwischen der vorderen Kammer und dem mittleren Durchgang zwei Würmer, *lumbrici*, die, wenn sie sich strecken und so verlängern, die Passage zwischen dem ersten (*primo*) und dem mittleren Ventrikel verschließen. Umgekehrt öffnen sie diesen Durchgang, wenn sie sich kontrahieren, so dass „der Geist, der die Bilder transportiert“, hin und her fließen kann.³⁹² Zusätzlich behandelt Benedetti in Kapitel 12 eine weitere Struktur oberhalb des mittleren Ventrikels, *lumbrico enim terrestri est perquam similis*, „einem Erdwurm äußerst ähnlich“, von roter Farbe, der sich bei Bedarf strecken und krümmen kann und bei dem es sich wahrscheinlich um den ursprünglichen *vermis* von Galen handelt. Hier fragt nun Benedetti, wer das eigentlich erforscht habe, welcher einfallsreiche Kopf das verstanden habe? „Ob es wahr oder falsch sei, wird das Leben erweisen“, *verum sit an falsum vita decreverit*.³⁹³

Zweifel gegenüber dem galenischen Wurm äußert auch ein anderer Zeitgenosse, der Bologneser Professor für Anatomie und Chirurgie Berengario da Carpi (um 1460–1530). Er hat als erster nach Galen die Gefäßstruktur der beiden Würmer im vorderen Ventrikel beschrieben, war also schon weiter als Leonardo und Benedetti. Sein Zweifel gilt auch nicht der Struktur der Würmer, sondern ihrer Funktion, wenn er skeptisch anmerkt, sie besäßen „nach Ansicht Einiger Beweglichkeit“.³⁹⁴ Berengario erwähnt auch keinen Wurm im mittleren Ventrikel. In seinem bekannten Anatomiebuch *Isagogae breves* hat er den Wurm (also den Plexus choroideus) im Seitenventrikel abgebildet.³⁹⁵

Als dritter Zeitgenosse Leonardos vergleicht Alessandro Achillini (1463–1512) von Bologna in seinen *Annotationes Anatomicae*³⁹⁶, die erst posthum 1520 erschienen, den Wurm mit einem Muskel, ebenso wie Leonardo. Auf

390 S. KP 113r [II]/19070v: *Agnolo Benedetto*; MS F I cop r: *Anotomia: Alessandro Benedetto*. Vgl. Solmi 1908/1976, 93–95; ausf. Ferrari 1998, 5–48 (Einleitung).

391 Benedetti: *Historia corporis humani sive Anatomice*, Ferrari 1998.

392 Benedetti: *Historia corporis*, Ferrari 1998, 256. Es handelt sich um den bilateralen Plexus choroideus. Vgl. Abb. 17.

393 Benedetti: *Historia corporis*, Ferrari 1998, 254.

394 Berengario da Carpi: *Isagogae breves*, Lind 1959, 144.

395 Zusammen mit Berengarios ausführlichen *Commentaria* über Mondinos *Anothomia* gelten seine *Isagogae breves* (1522, Lind 1959) als die ersten illustrierten Anatomiebücher.

396 Lind 1975, 38ff.

dem Boden der beiden vorderen Ventrikel, also auf den Teilen, die wie ‚Hüften‘ geformt sind (den *anchae*, anatomisch der Schweifkern, *Nucleus caudatus*) liegt rechts und links „wie ein Muskel der Wurm“ und „öffnet und schließt die Gesäßbacken“. Zum angeblichen Beweis zitiert Achillini eine Beschreibung von Galen,³⁹⁷ aber Galen hat seinen ‚Wurm‘ bekanntlich nicht in den vorderen Ventrikel gelegt, weil er ihn nicht mit dem *Plexus choroideus* identifiziert hat wie Mondino und die Anatomen vor Vesalius – und wie Leonardo, der sich hier Galen nicht angeschlossen hat. Leonardo konnte Achillinis *Annotationes* auch nicht kennen, weil sie erst ein Jahr nach seinem Tod erschienen.

4.3 Muskeln und Nerven, die Kommandostrukturen der Seele

Warum ist dieser Abschnitt mit ‚Kommandostrukturen‘ überschrieben? Weil Leonardo an mehreren Stellen eine hierarchische Abfolge physiologischer Funktionen (eine Kausalkette?) beschreibt und sie mit militärischen Dienstgraden oder mit Institutionen der Verwaltung vergleicht, die jeweils eine Befehlsfunktion auf untergeordnete Chargen ausüben, wie *capitano* oder *uffiziali*. Der letzte Abschnitt dieses Kapitels wird sich genauer damit beschäftigen.

4.3.1 Muskeln

Die menschliche Muskulatur besaß für die Maler der Renaissance einen beträchtlichen Stellenwert.³⁹⁸ Das trifft besonders auf Leonardo zu:

Der Maler, der über die Natur der Bänder, Muskeln und Sehnen Bescheid weiß, wird beim Bewegen eines Gliedes gut wissen, wieviele und welche Bänder die Ursache davon sind, und welcher anschwellende Muskel die Ursache dafür ist, diese Sehne kürzer zu machen.³⁹⁹

397 S. Lind 1975, 58.

398 Vgl. Alberti: *Della pittura*, 36, Bättschmann/Gianfredda 2002, 123 mit der dort zitierten Variante aus *De pictura*. Eine breit gefasste Darstellung über die Anatomie bei den Renaissancekünstlern geben Schultz 1985 (über Leonardo S. 68–78) und Laurenza 2012 (mit zahlreichen Hinweisen zu Leonardo und zum Bewegungsapparat).

399 MS A 107r, 1487–1490: *Quello dipintore che arà cognizione della natura de'nervi, muscoli e lacerti, saperà bene nel muovere uno membro quanti e quali nervi ne son cagione, e quale muscolo sgonfiando è cagione di raccortare esso nervo [...]*. Leonardos Nomenklatur bezüglich *nervi* ist hier noch verwirrt und erinnert an Aristoteles *neura* als undifferenzierte sehnige Struktur. Den Übersetzern geht es nicht viel besser, vgl. Keele 1983, 267; Kemp/Walker 1989, 130 (mit Hinweis auf das Glossar auf 311); Kemp 2006a, 99. Vgl. den folgenden Abschnitt 4.3.2 „Nerven“, 210.

Und an anderer Stelle: „Und deshalb rede ich dir ein, [Maler,] die Anatomie der Muskeln, Bänder und Knochen zu verstehen, ohne deren Kenntnis du wenig ausrichten wirst“.⁴⁰⁰

Leonardo spricht den Maler sogar als Anatom (*pittore natomista*) direkt an, wenn er ihm Ratschläge gibt:

O anatomischer Maler [...] beschreibe, welches die Muskeln und welches die Sehnen sind, die bei verschiedenen Bewegungen jedes Gliedes sich entdecken oder sich verbergen oder weder das eine noch das andere tun. Und bedenke, dass diese ganze Tätigkeit äußerst wichtig und notwendig für die Maler und Bildhauer ist, die den Beruf der Meister ausüben.⁴⁰¹

Es geht dabei viel weniger um die Plastizität der unter der Haut sichtbaren Muskeln als um die malerische Darstellung einer Bewegung, die wiederum eine Gefühlsaufwallung oder einen Seelenzustand verdeutlicht.⁴⁰² „Die löblichste Figur ist die, die durch ihre Gebärde am besten den Affekt ihres Gemüts ausdrückt.“⁴⁰³

Diese Motivation des Malers (oder aller guten Maler) wird bei Leonardo zu einem eigentlichen Studiengebiet. Weite Teile der anatomischen Blätter (Windsor, Royal Library), darunter besonders schöne und detaillierte von der Sektion des *centenario*, des Hundertjährigen, behandeln die Anatomie des Bewegungsapparates (1510–1511). Leonardo zeichnet nicht nur Muskeln in bislang unbekannter Genauigkeit und Schönheit, er beschreibt auch grundlegende Prinzipien der Muskelmechanik. So haben Muskeln ihren Ursprung und ihren Ansatz nie am selben, sondern an benachbarten Knochen, weil sich

400 Tratt. 303, Urb. III, 1505–1510: *E per questo ti persuado a intendere la notomia de' muscoli, corde et ossi, senza la qual noticia poco farai.*

401 MS E 19v/20r (der späteste Codex von Leonardo, 1514): *Descrivi quali sieno li muscoli e quale le corde, che mediante diversi movimenti di ciascun membro si scuoprino o si ascondino o non faccino né l'un né l'altro. E ricordati che questa tale azione è importantissima e necessarissima appresso de' pittori e scultori che fan professione di maestri.*

402 Stellt man nämlich möglichst viele Muskeln in angespanntem Zustand (also kontrahiert) dar, sieht das aus „wie ein Sack voll Nüsse [...] oder ein Bündel Radieschen“, *un sacco di noci [...] ovvero un fascio di ravanelli*, warnt Leonardo die Maler (s. MS L 79r; *Codex Madrid II* 128r). Es bleibt offen, ob er sich dabei auf Pollaiuolos *Der Kampf der nackten Männer* (1470–1475) bezieht, die trotz ihrer Aktivität ‚hölzern‘, *legnoso*, wirken, oder ob das ein Seitenhieb auf Michelangelo sein soll (s. Nicholl 2006, 483).

403 MS A 109v, 1492: *Quella figura è più laldabile che con l'atto meglio sprieme la passione di suo animo.* Zum *concetto dell' anima* ist aus kunsthistorischer Sicht viel geschrieben worden, s. die klassische Arbeit von Kemp 1971. Im Abschnitt 5.6 komme ich kritisch darauf zurück.

sonst die Muskeln zwar anspannen, aber nichts bewegen können.⁴⁰⁴ Beim Studium ihrer Form und ihres Verlaufs entdeckt Leonardo die Kraftlinien der Muskeln, *le linee centrali di ciascun muscolo*, und erfindet deren Darstellung durch Fäden (*fili*) oder Kupferdrähte (*fili di rame*).⁴⁰⁵ Er erkennt, dass Muskeln, die eine gegenteilige Wirkung entfalten (der eine beugt ein Gelenk, der andere streckt es), sich auch alternierend verformen: Wenn sich der eine kontrahiert, muss der andere erschlaffen und dünner werden.⁴⁰⁶ Schließlich hat Leonardo nicht nur erfasst, dass jeder Skelettmuskel sich bei der Kontraktion verkürzt und seine Form ändert, sondern sehr wahrscheinlich auch, dass er dabei nicht an Volumen oder Gewicht zunimmt.⁴⁰⁷ Vielleicht war dies für ihn eine Art geometrischer Umwandlung, mit der er sich in der Flächengeometrie ausführlich beschäftigt hat.⁴⁰⁸ Dass ein kontrahierter Muskel nicht an Volumen zunimmt, wird experimentell erst durch Swammerdam und Glisson im 17. Jahrhundert nachgewiesen.⁴⁰⁹

Das Studium der Muskelmechanik im menschlichen Bewegungsapparat bringt bei Leonardo nicht nur Erstbeschreibungen hervor wie die, dass der Bizepsmuskel als Beuger im Ellenbogengelenk gleichzeitig die Drehung des Unterarmes besorgt (Supination).⁴¹⁰ Er denkt auch darüber nach, was die Kontraktion der Muskeln verursacht und wie der Bewegungsablauf gesteuert wird. Die Diskussion darüber wird uns eine unerwartete Verbindung zur modernen Neurophysiologie zeigen.

404 KP 77v [III]/19035v, 1508–1510: *Sempre li muscoli nascano e finissano nelli ossi contingenti l'un l'altro, e non mai nascano e finiscano 'n un medesimo osso, perché nulla potrebbe muovere se non se medesimo in rari tà o densità.*

405 S. KP 151r [IX]/19017r und KP 152r [VIII]/12619r, mit entspr. Zeichnung. In KP 95r/12625r wendet Leonardo diese Methode vergleichend auch beim Oberschenkel eines Pferdes an. Diese bildlich-didaktische Verdeutlichung wird in anatomischen Atlanten bis heute verwendet (ausführlich Herrlinger 1952/1953, 378–381). Beispiel: Schünke u. a. 2007, 470–488.

406 KP 136r [I]/19001r; mit entsprechender Zeichnung KP 93r/12614r. Die Medizin spricht von Agonisten und Antagonisten.

407 Neben MS B 3v stützt sich Keele bei dieser Annahme auf Leonardos Argumente gegen ‚Wind‘ (oder Luft), KP 151r [XVIII]/19017r, die in Abschnitt 4.3.2 ausgebreitet werden (Keele in KP, 294; ders. 1983, 365). Eine eindeutige Aussage von Leonardo dazu habe ich nicht gefunden. Das Herz ist histologisch kein Skelettmuskel.

408 Vgl. CA 411r.

409 S. ausführlich Smith u. a. 2012, 113–115 und 128f.

410 S. KP 135v/19000v; KP 196v/19103v. Dies ist eine der bedeutendsten anatomischen Entdeckungen Leonardos. Er schildert dabei die Vorteile dieser vom Bizeps ausgehenden Bewegung (von Pronation zu Supination): „[...] wenn die Finger das Essen greifen, ist ihr Rücken zum Mund gerichtet; wenn sie aber das Essen in den Mund schieben sollen, werden sie in die Gegenrichtung gedreht, so dass die Fingerspitzen zusammen mit dem Essen zum Mund gerichtet sind“. Anatomie als praktische Lebenshilfe.

4.3.2 Nerven

In einer längeren Passage darüber, dass die fünf Sinne Bedienstete der Seele sind, beginnt Leonardo einen Absatz mit *i nervi*, verbessert sich aber und schreibt *le corde perforate*. Zu dieser Zeit, vermutlich um 1490, kann er die beiden Begriffe offensichtlich nicht genau differenzieren.⁴¹¹ Später (um 1504–1508) schreibt Leonardo auf die Skizze der Wirbelsäule eines Pferdes *albero delle corde over nervi*; *corde* ist hier gleichbedeutend mit *nervi*.⁴¹² Um 1513 hat er diese Schwierigkeit überwunden. Unter der Überschrift „Definition der Werkzeuge“, *definitioni delli strumenti*, unterscheidet er jetzt genau zwischen Sehnen, Bändern, Membranen und Nerven sowie anderen Strukturen und Geweben des Bewegungsapparates.⁴¹³ Für die Nerven gibt Leonardo allerdings keine anatomische Beschreibung ihres Gewebes, sondern eine ihrer Rolle: Sie haben die Pflicht, *sentimento* weiterzugeben. Dieser Begriff, der auf den ersten Blick „Gefühl, Empfindung“ bedeutet, wird noch genauer besprochen.⁴¹⁴

Die Nerven beschreibt Leonardo an anderer Stelle als ‚hohl‘.⁴¹⁵ Durch diese *perforatione*, diesen Hohlraum bringen sie Gebot/Befehl und „Empfindung“ zu den dienstbaren Gliedern: *Le corde perforante portano il comandamento e sentimento alli membri officiali*.⁴¹⁶ Man könnte meinen, hier unterscheidet Leonardo befehlende (motorische) und empfindende (sensible) Nerven. Aber ‚Gebot‘ und ‚Empfindung‘ laufen beide zusammen in eine Richtung, nämlich zu den Gliedern, *alli membri*; ‚empfindende‘ (sensible) Nerven würden ihre Information

411 S. KP 39r [II]/19019r, um 1487–1490 (vollst. Text im Appendix). Auf diese Schwierigkeit weisen Keele (in KP, 88 und 300), Todd (1983, 137) und Kemp/Walker (1989, 31) hin. *Nervi* und *corde* tauschen später ihre Bedeutungen. S. dazu 50, Anm. 220; 207, Anm. 399; 224, Anm. 496.

412 KP 96v/12628v.

413 *Discorso delli nervi, muscoli, corde e panniculi e legamenti*, KP 175v [I]/19088v, um 1513. Der vollständige Text ist im Appendix abgedruckt.

414 1492 schreibt Leonardo im MS A 55v: *i nervi sono fatti al proposito di movimento*. Der erwähnte *Discorso* von 1513 (Pedretti in KP, 881) beginnt mit dem Satz *Li nervi anno il loro ufitto di dare (moto) sentimento e sono li cavallari della anima [...]*. Leonardo hat auch hier erst schreiben wollen, dass die Nerven Bewegung geben, sich dann aber korrigiert: die Nerven geben Reize oder Impulse, die in Bewegung umgewandelt werden.

415 Wörtlich ‚durchbohrt‘, *forato/perforato* (KP 39r [II]/19019r; KP 63r [III]/19040r). Die Annahme inwendig hohler Nerven geht auf Herophilus zurück. Die Angabe von E. Oeser in seiner *Geschichte der Hirnforschung*, sogar A. van Leeuwenhoek habe noch Ende des 17. Jh. unter seinem Mikroskop Nerven als „hohle Gefäße“ erkannt (Oeser 2010, 80), wird von Smith u. a. 2012, 119f. widerlegt: Nerven sind bei Leeuwenhoek nicht hohl, sondern enthalten tubuläre Strukturen.

416 KP 39r [II]/19019r, um 1487–1490 (vollst. Text im Appendix). Die Frage, *wie* dieses *comandamento* zu den Gliedern gebracht wird, versuche ich für Leonardo im Abschnitt 4.3.4 zu beantworten.

in umgekehrter Richtung leiten, weg von den Gliedern zum Gehirn (oder zum *senso comune*), so wie im selben Abschnitt die fünf Sinne von ihren Organen aus zum *senso comune* leiten.

Zweifel an der korrekten Übersetzung von *sentimento* mit „Empfindung“ entstehen also, weil neurophysiologisch ein Gefühl (eine Empfindung oder Empfindbarkeit) nicht zu den peripheren Gliedmaßen und deren Muskeln geleitet wird. Schickt denn in umgekehrter Richtung der Tastsinn seine Information an den *senso comune* (also von der Peripherie zum Zentrum) auch durch die hohlen Nerven? Leonardo schreibt dazu *il tatto non passa elli per le corde perforate*, der Tastsinn läuft *nicht* durch die hohlen Nerven, auch wenn er ihn im *senso comune* enden lässt, *ed è portato a esso senso*.⁴¹⁷ Es handelt sich jedoch, wie Carlo Pedretti bestätigt, um eine rhetorische Frage: Läuft der Tastsinn nicht durch die perforierten Nerven und wird zu diesem Sinn geleitet?⁴¹⁸ Das entspricht ähnlichen Fragesätzen, wie man sie beispielsweise im *Codex Atlanticus* 729v lesen kann.

Unstreitig leitet der Tastsinn also seine Informationen zum *senso comune*, und Leonardo unterscheidet hier nicht zwischen motorischen und sensiblen Nerven. Er schreibt aber an diesen Stellen auch nicht, der *senso comune* empfangen vom Tastsinn *sentimenti*. Vorläufig halten wir deshalb fest, dass *sentimento* nicht einfach eine Empfindung oder ein Gefühl bedeuten kann, die/das dem *senso comune* von peripher übermittelt wird. Was *sentimento* bedeuten könnte, wird im übernächsten Abschnitt behandelt.

Die Muskeln hingegen sind *uffiziali*, Bediente (oder Beamte, beides nach Jäger) der Nerven, und sie „ziehen die Sehnen zu sich, die mit diesen Gliedern verbunden sind“.⁴¹⁹ Muskeln sind Effektor-Organ der Nerven. Beide stehen

417 KP 39r [II]/19019r (vollst. Text im Appendix). Schon der Anfang [I] von Folio 39r behandelt den Tastsinn: *Il senso del tatto veste tutta la superfiziale pelle dell'omo*, „Der Tastsinn bekleidet die ganze oberflächliche Haut des Menschen“. Leonardo fügt an: *Galieno de utilita*, „Galen über die Nützlichkeit“. Leonardo hatte somit schon um 1489 zumindest indirekt Kenntnis von Galens Schrift *De usu partium*, die bereits 1317 von Niccolò da Reggio aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt worden war. Wie genau Leonardo diesen wichtigen anatomischen Text damals kannte, ist unklar. Gurkovskij (1964) hat darüber die fundierteste Untersuchung vorgelegt, aber auch sie bleibt trotz zahlreicher relevanter Bezüge im Grunde spekulativ. Carmen Bambachs Bemerkung, Leonardos Hinweis auf *Galieno de utilita* beziehe sich offensichtlich auf eine frühe *volgare*-Übersetzung von *De usu partium*, hat keinerlei konkrete Untermauerung (Bambach 2019, Bd. 2, 59), auch nicht in den Anmerkungen (Bd. 4, 215).

418 S. Pedretti 2008, 41. Die Konstruktion eines Aussage- und eines Fragesatzes sind im Italienischen gleich.

419 KP 175v [I]/19088v, um 1513.

in einem Funktionsverhältnis. Aber welche Struktur oder Instanz ist für die Nerven zuständig?

Anatomisch handelt es sich dabei um das Rückenmark, das Leonardo nach Mondino stets *nucha* (oder *nuca*) nennt.⁴²⁰ Leonardo hat auch die segmentalen Abgänge der Spinalnerven aus diesem Rückenmark erkannt und notiert.⁴²¹ Wie aber hat er den Übergang Rückenmark – Spinalnerv – peripherer Nerv beschrieben? Darüber gibt eine kleine Zeichnung in der oberen rechten Ecke des Blattes KP 63r Auskunft. Das Rückenmark ist (vertikal) beschriftet *nucha e nerva nato da quella*. Hier geht also rechts und links je ein ‚Nerv‘ ab, und die Substanz des Rückenmarks „tritt für eine Strecke ins Innere des Ursprungs der Nerven ein und folgt dem perforierten Nerv bis zu seinen letzten Verzweigungen“.⁴²² Zudem wird „die Pia, die die Marksubstanz des Rückenmarks umschließt, [...] dort, wo sie aus der leeren Höhlung des Wirbels austritt, in einen Nerv verwandelt“.⁴²³

Ich stimme mit Keele darin überein, dass die Marksubstanz nach einer bestimmten Entfernung nicht mehr vorhanden ist,⁴²⁴ *alquanto spatio dentro alle origine de'nervi*. Genau das zeigt nämlich die kleine Zeichnung auf Blatt 63r oben rechts, in der die Rückenmarkshäute eingezeichnet sind und in der die weiß gelassene *sustanzia della nuca*, die Rückenmarkssubstanz, im dort entspringenden Nerven nach kurzer Strecke schmaler wird und endigt. Die Ansicht von Kemp, dass sich ‚medulla‘ in den Nervenröhren befinde, kann ich

420 S. Keele in KP, 506.

421 S. KP 139v [I1]/19007v, 1509–1510. Vgl. Clayton/Philo 2013, die explizit auf die schrägen Linien verweisen, mit denen Leonardo auf der Zeichnung der Wirbelsäule von vorn den Verlauf der Spinalnerven andeutet (86–89).

422 KP 63r [III]/19040r, um 1508: *La sustanzia della nuca entra per alquanto spazio dentro alle origine de' nervi, e poi seguita il nervo forato insino alle sue ultime ramificazioni [...]*.

423 *Pia* meint vermutlich den Arachnoidea-Pia-Komplex, also die weichen Hirn- resp. Rückenmarkshäute zusammen. „Rückenmark“ ist bei Leonardo immer *nucha* oder *nuca*. „Medulla“, heute ein geläufiges anatomisches Synonym für Rückenmark, kommt hingegen bei Leonardo nicht vor. Sogar wenn er von *sustanzia midullosa*, vom ‚Marksubstanz‘ spricht, fügt er an *della nuca* (KP 63r/19040r) oder *della schiena* (KP 1v/12613r). Deshalb überzeugt es nicht, wenn Kemp schreibt, in diesen Nerven sei ‚medulla‘. Bei Kemp ist die Medulla im hohlen Nervenzentrum Medium der übertragenen Impulse und enthält ‚animal spirits‘ (Kemp 2005, 120; 2006a, 119). Auf Abb. 24 postuliert Kemp 2006a anhand der schon erwähnten kleinen Zeichnung in KP 63r, die Medulla transportiere ‚animal spirits‘, und für deren Verbindung zum *sensus communis* beruft er sich auf Blatt RL 12623v, das in KP, 276 allerdings als leer verzeichnet ist (83v). Leonardo spricht jedoch auf Blatt 63r/19040r gar nicht von *spiriti animali*. Kems Ansicht würde bedeuten, dass die *sentimenti* den *animal spirits* entsprächen, was ich nirgendwo gelesen habe. Zweifellos ist das die alte galenische Vorstellung, aber die Darlegungen Leonardos zeigen, entgegen den Ausführungen Kems, deutlich deren Überwindung.

424 Keele in KP, 198.

hingegen nicht teilen.⁴²⁵ Man kann wohl davon ausgehen, dass Leonardo in den peripheren Nerven keine solche Marksubstanz gefunden hat. Er schreibt ja auch, dass sich die Muskeln kontrahieren „auf jede Anforderung [Jäger] des Impulses, der durch den Leerraum des Nerven läuft“.⁴²⁶

Wenn diese anatomische Darstellung zutrifft, wenn also eine *vacuità del nervo* vorliegt, wird die Kemp'sche Deutung unwahrscheinlich, die Medulla enthalte ‚animal spirits‘, *spiriti animali*⁴²⁷ – weil in den Nerven gar keine *sustanzia della nuca* vorhanden ist. So nämlich stellt sich Kemp die neurale Ausbreitung oder Übertragung von Befehlen an die Muskeln vor und auch die Rückmeldungen des Tastsinnes in umgekehrter Richtung: ‚Animal spirits‘ erfüllen ihre Funktion durch einen ‚dynamischen Mechanismus von Ebbe und Flut‘. Selbst wenn Leonardo der Ansicht gewesen wäre, motorische und sensible Nervenimpulse würden in den *corde perforate* ab- und aufsteigen (was für ihn aber nicht erwiesen ist), hat er nie von einem solchen dynamischen Mechanismus im Nervensystem gesprochen.⁴²⁸

Aber welcher Stoff, oder welcher Mechanismus, bewirkt bei Leonardo die neurale/nervöse Übertragung? Ist es das Pneuma?

4.3.3 Tradition gegen Physik: *Pneuma, Spiritus, vento*

Luft ist *aër*, bewegte Luft ist *pneuma* (griech. Lufthauch, Atem, Geist). Beide Begriffe betreten die Bühne der Naturphilosophie und der Seelenlehre mit dem Satz des Anaximenes (585–525): „Wie die Seele, die Luft ist, uns beherrschend zusammenhält, so umfassen Hauch und Luft den ganzen Kosmos“⁴²⁹; oder, kürzer und pointierter: „Die Seele ist *pneuma*“ (Xenophanes von Kolophon, 570–480).⁴³⁰

Auch für Diogenes von Apollonia (460–400) war die Seele dasselbe wie Luft (*aër*)⁴³¹: „[...] was die Geisteskraft hat [...] Luft, die zwar wärmer ist als

425 „The medium through which the impulses were transmitted was the ‚medulla‘ of the nerve tubes“, Kemp 2006a, 119. Implizit auch O'Malley/Saunders 1952, 356.

426 [...] *a ogni requisizione del sentimento che passa pe' la vacuità del nervo*, KP 63r [III]/19040r. In kluger Zurückhaltung bemerkt Jane Roberts dazu: „Der Begriff ‚leerer Nerv‘ bezieht sich auf die Vorstellung von Nervenimpulsen, die nach unten durch eine hohle (‚leere‘) Kavität an der Länge des Nerven entlanglaufen“, Keele/Roberts/Pedretti 1979, 26. Vgl. unten 4.3.4, 219, Anm. 470.

427 S. Kemp 2006a, 119. ‚Animal spirits‘ entsprächen dem *pneuma psychikon*.

428 Ein solcher Ebbe und Flut-Mechanismus ist auch kein Teil der galenischen Physiologie, wie Siegel klargestellt hat (Siegel 1968, 40).

429 Diels/Kranz 1954, 13 B2 (Bd. 1, 95). Die Echtheit des Satzes ist umstritten, s. Alt 1973.

430 Diels/Kranz 1954, 21 A1 Z. 28 (Bd. 1, 113); s. auch Diogenes Laertios 9, 19.

431 Galen: *PHP*, Lib. VII, 4.1–4; 4.20–25, De Lacy 448f.; 452f.; s. Kühn 1823, Bd. V, 608f.; 614. Vgl. Siegel 1968, 194.

die äußere, [...] jedoch viel kälter als die an der Sonne“.⁴³² Wie Empedokles glaubte auch Diogenes, dass Luft und Blut durch dieselben Kanäle fließen.⁴³³ In der hippokratischen Schrift *Über die Winde*, heißt es „Pneuma (Wind) in Körpern wird Atem genannt, außerhalb davon Luft“. ⁴³⁴ In der Schrift *Über die heilige Krankheit* erreicht die Luft zuerst das Gehirn und hinterlässt dort ‚das Beste‘ (die höchste Tüchtigkeit), ferner Intelligenz und Sinn, bevor die Luft im übrigen Körper verteilt wird.⁴³⁵

Bei Aristoteles ist das Herz nicht nur der Sitz der Seele, sondern auch der Ursprung des ‚angeborenen Pneuma‘, *pneuma symphyton* (vielleicht besser: das ‚natürliche‘ Pneuma).⁴³⁶ Dieses Pneuma ist der Übertragungstoff schlechthin für von der Seele intendierte Bewegungen, und es überträgt umgekehrt die Sinnesempfindungen zum Herzen, dem ‚gemeinsamen Sinnesorgan‘. Pneuma ist *analog* zu Äther⁴³⁷, dem Stoff, aus dem die Gestirne bestehen (der aristotelischen *quinta essentia*, vgl. Abschnitt 2.8), und Pneuma spielt eine entscheidende Rolle bei der Zeugung und der embryonalen Entwicklung (Abschn. 2.2). Es entsteht durch eine Art von Kochvorgang, bei dem im Herzen durch dessen Bewegungen (v. a. durch die Diastole) aus der Ernährung stammende Flüssigkeit in Blut umgewandelt wird.⁴³⁸ Blut ist ‚pneumatisiert‘, enthält also angeborenes/natürliches Pneuma, und dieses Pneuma enthält (Lebens-)Wärme, der Sonnenwärme vergleichbar. Leonardo hat die Wärme-, wenn nicht sogar Heizfunktion des Herzens zeitlebens vertreten.⁴³⁹

Für unsere Fragestellung wesentlich ist aber die ubiquitäre Funktion des *pneuma* als Medium, als *Instrument* der Seele. Für Aristoteles ist es nur vernünftig, dass die Natur die meisten ihrer Handlungen mittels *pneuma* als Instrument durchführt. So wie manche Werkzeuge im Handwerk vielfältig eingesetzt werden (z. B. Hammer und Amboss des Schmiedes), so auch *pneuma* bei dem, was die Natur erschafft.⁴⁴⁰ Vom *pneuma* im Herz gehen Wärmen und

432 Übers. Diels, DK 64 B5 (Diels 1954, Bd. 2, 61).

433 S. Smith u. a. 2012, 15.

434 Hippokrates: *Peri Physōn* (‚Breaths‘, Übers. Jones 1923, 228f.).

435 S. Hippokrates: *Peri Hierês Nousou*, 16, 4. Grensemann 1968, 87 übersetzt *akmé* (Spitze; Höhepunkt) mit „das Beste“. Jones 1923, 179, XIX übersetzt „quintessence“.

436 Eine ausführliche und vor allem einleuchtende Darstellung des *symphyton pneuma* gibt A. L. Peck im Appendix B seiner englischen Übersetzung von *De generatione animalium* (Peck 1942, 576–593).

437 S. Aristot. gen an. 736b 37–38.

438 S. Aristot. resp. 479b 28–480a 9.

439 S. KP 116r [II]/19118–19119r, um 1510.

440 S. Aristot. gen an. 789b 8–11.

Kühlen, Expansion und Kontraktion sowie ‚Ziehen und Stoßen‘ aus; alles Vorgänge, die Bewegung wie auch Wahrnehmung veranlassen.⁴⁴¹

Durch Erasistratos wurde das Pneuma in die Physiologie integriert. Während die Venen Blut transportieren, fließt in den Arterien⁴⁴² verfeinertes Pneuma, das *pneuma zōtikon*; die Nerven enthalten ein nochmals feineres Pneuma, das *pneuma psychikon*, das durch die hohlen Nerven in die Muskeln gelangt, sie anschwellen lässt und dadurch Bewegungen veranlasst.⁴⁴³

Dieses System wurde (fast 500 Jahre später) von Galen übernommen und beherrschte das anatomisch-physiologische Denken bis weit über Leonardo hinaus.⁴⁴⁴ Galen wies zwar nach, dass in den Arterien Blut fließt (womit er Erasistratos widerlegt hat), aber vermengt mit *pneuma zōtikon*, mit vitalem Pneuma aus den Lungen. Durch die Halsschlagadern (Karotiden) gelangte dieser *spiritus vitalis* zu einem arteriellen ‚Wundernetz‘ an der Hirnbasis, dem *rete mirabile*, wo es verfeinert und als ‚seelisches‘ Pneuma, als *spiritus animalis* in die beiden vorderen Ventrikel geleitet und dort im *Plexus choroideus* nochmals verbessert wurde.⁴⁴⁵ Von hier strömte es in die Nerven, die nach Galens Untersuchungen zwar nicht hohl waren (mit Ausnahme des Sehnervs, eine weitere Widerlegung von Erasistratos), aber dennoch Kanäle zum Transport des *pneuma psychikon* enthielten und in den Muskeln die ‚pneumatische‘ Wirkung entfalteten. Wie Siegel und andere aufzeigen, war sich Galen jedoch nicht sicher und nahm auch eine unbestimmte Kraft oder eine fortlaufende qualitative Veränderung an, die durch die Nerven bis zu den Muskeln gelangte und diese anregte.⁴⁴⁶ Andererseits war für Galen ohne Zweifel psychisches Pneuma in den Sehnerven vorhanden, und die Pulsationen des Gehirns entsprachen einem Pumpmechanismus, wie ihn 1.300 Jahre später auch Fernel noch beschrieb.⁴⁴⁷ Für Nemesius enthalten alle Nerven psychisches Pneuma ihrer ganzen Länge nach in sich.⁴⁴⁸

441 S. Frampton 2008, 82.

442 Im Wort ‚Arterie‘ steckt *aēr*, Luft; Arterien sind also ursprünglich ‚Luftkanäle‘. Unsere Arterien führen Blut, das mit Sauerstoff aus der Luft gesättigt ist.

443 S. Smith u. a. 2012, 32f.

444 Rothschild 1953, 14–17 hat die Physiologie Galens knapp, aber ausreichend zusammengefasst.

445 Das wurde schon im Abschnitt 3.3 geschildert (119, zur Anatomie des ‚Wundernetzes‘ s. dort Anm. 255).

446 S. Galen: *PHP*, Lib. VII, 4.1–4; 4.20–25 (De Lacy 448f.; 452f.; s. Kühn 1823, Bd. V, 608f.; 611–614, übersetzt auch von Siegel 1973, 87–89). Vgl. Siegel 1968, 194f.; Siegel 1973, 85–91; Rocca 2003, 66f., Anm. 97; Smith u. a. 2012, 37; Wickens 2015, 44.

447 S. Forrester 2003, 489–491.

448 S. Nemesius: *On the Nature of Man*, 64, Sharples/Van der Eijk 2008, 112.

Das Wort *pneuma* kommt bei Leonardo nicht vor (wie andere griechische Begriffe auch nicht; Griechisch war ihm verschlossen). *Pneuma* wurde lateinisch mit *spiritus* übersetzt.⁴⁴⁹ So lesen wir zumeist von *spiritus vitalis* und von *spiritus animalis*, wenn die Physiologie Galens behandelt wird, obwohl dieser griechisch schrieb. Leonardo waren die verwandten Begriffe *spirito* und *vento* geläufig, und sicherlich auch ihre Funktion im Rahmen der galenischen Anatomie und Physiologie, in deren Tradition er stand.⁴⁵⁰ Die stufenweise Umwandlung des *pneuma*, also dessen ‚Veredelung‘ von der Leber über das Herz bis ins Gehirn hat er nicht mitvollzogen; wir lesen weder in seinen Studien über das Herz davon noch im Zusammenhang seiner Ausführungen zur Seele (oder solche Überlegungen sind verloren gegangen). Er spricht einmal von den *spiriti vitali*, die allenfalls ihren Ursprung in der linken Herzkammer haben,⁴⁵¹ zumal die Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer noch für Leonardo durchlässig blieb; beides ist streng galenisch.⁴⁵²

Eine ‚pneumatische Physiologie‘, wie sie Baxandall für das 15. Jahrhundert postuliert,⁴⁵³ oder gar eine ‚ventrikulo-pneumatische Doktrin‘⁴⁵⁴ finden wir bei Leonardo jedenfalls nicht. Hingegen setzt Leonardo sich mit der ebenfalls traditionellen Ansicht auseinander, ‚Wind‘, also bewegte Luft, diene als Überträger in den Nerven und sei für das ‚Anschwellen‘ der Muskeln bei deren Kontraktion verantwortlich.⁴⁵⁵ ‚Luft‘ hat physikalische Eigenschaften, die Leonardo bekannt waren. So steigt warme Luft nach oben; Luft füllt einen leeren Raum (die Existenz eines Vakuums lehnt Leonardo, wie schon Aristoteles, ab)⁴⁵⁶, sie ist komprimierbar und sie steigt aus dem Wasser nach oben auf, weil sie ein leichteres Element ist als Wasser.⁴⁵⁷ Aber ist es Luft, die durch die

449 Zu den vielfältigen Beziehungen zwischen *Pneuma*, *Spiritus*, *Nous* und *Anima* s. Putscher 1973 sowie Abschn. 2.8.

450 Leonardos vermutlich noch in seinen Florentiner Jahren, also vor 1482 entstandener *Adermann* (KP 36r/12597r), seine erste anatomische Zeichnung, zeigt genau den Verlauf der Venen und Arterien, der für die Physiologie von Galen konstitutiv ist. So hat z. B. die Leber als Ursprungsorgan der Venen eine Herzform. Ausführlich dazu Laurenza 2009, 27–30. S. auch den Kommentar von Keele in KP, 82.

451 S. KP 105r [V]/19112r. Dabei geht es um die *nervi reversivi*, s. Abschnitt 3.3, 121, Anm. 268.

452 Zur durchlässigen Scheidewand im Herzen s. Zwijnenberg 2002 („Poren im Septum“).

453 S. Baxandall 1977, 77.

454 S. Manzoni 1998.

455 Diese ‚pneumatische‘ Theorie der Muskelkontraktion blieb bis ins 17. Jh. populär (s. Smith u. a. 2012, bes. 179–181; Wickens 2015, 33). *Druckluftzylinder* kennt erst die moderne Technologie der Pneumatik. Als ungewolltes Paradox hat sie den ‚pneumatischen Muskel‘ erfunden, ein sog. Zugaktor für hochfrequente Arbeiten: https://de.wikipedia.org/wiki/Pneumatischer_Muskel (Zugriff 30.04.2024).

456 S. KP 49r [I]/19048r. Zu Aristoteles und der ‚Leere‘ s. Höffe 2005, Lemma *kenon* (Koch).

457 Vgl. Keele 1983, 88f. auch zu Leonardos Vergleich zwischen Luft und Wasser.

Nerven strömt und die Muskeln anschwellen lässt? Das müsse jedenfalls sehr viel *vento* sein, meint Leonardo, um Muskeln so hart werden zu lassen wie das Glied eines Esels oder eines Menschen, und nicht einmal, wenn der ganze Körper voller Luft wäre, gäbe es genug für solche Veränderungen der Muskeln.⁴⁵⁸ Denn solcher Wind „gibt weder Gewicht noch Dichte, sondern lässt das Fleisch leicht und dünner werden“, *no' dà peso né densità, ma fare carne lieve errara*, bewirkt also das Gegenteil einer Verhärtung (durch Kontraktion) der Muskeln. Völlig korrekt schließt er, dass das Fleisch des erigierten Gliedes, *membro virile*, nicht von Wind, sondern von arteriellem Blut gefüllt wird: *né vento, ma sangue arteriale*.⁴⁵⁹ Leonardo hält nichts von aufblasbaren Muskeln.

Auch sonst hat *spiritus*, also das traditionelle Pneuma, bei Leonardo einen schweren Stand. Unter der Überschrift *Delli spiriti* weist er nach, dass es keinen Geist ohne Körper geben könne. In einer charakteristischen Mischung aus antiker Elementenlehre und streng physikalischer Deduktion schildert er den Zustand eines solchen Geistes, der sich zwangsläufig mit Luft vermischen muss. Er kann sich nicht selbst bewegen und kann auch nicht sprechen, weil ihm die dafür notwendigen Werkzeuge fehlen. Zudem wird er durch die Vermischung mit Luft nicht nur schwächer und weniger wirksam, sondern er steigt mit der verdünnten Luft auf bis in die Hemisphäre; dort würde er zerrissen und zerstört.⁴⁶⁰

An anderer Stelle wendet sich Leonardo mit naturwissenschaftlichen Argumenten vehement gegen unkörperliche Geister:

Es kann keinen Ton geben ohne Bewegung und Aufprall der Luft; es kann keinen Aufprall dieser Luft geben ohne Werkzeug; es kann kein körperloses Werkzeug geben. Da dem so ist, kann ein Geist weder eine Stimme noch eine Gestalt noch Kraft haben; und wenn er einen Körper annehmen wird, wird er weder durchdringen noch eintreten können, wo die Türen verschlossen sind.⁴⁶¹

458 Vgl. KP 151r [XVIII]/19017r, 1509–1510; Keele 1983, 276; Clayton/Philo 2013, Kommentar 154 und 156, Übersetzung 157.

459 KP 39v [VI]/19019v, nach 1500 (Pedretti in KP, 823).

460 S. KP 49r/19048r, gefolgt von 48v/19047v, um 1508–1510.

461 MS B 4 v, um 1486–1488: *Non po' essere voce dove non è movimento e percussione d'aria; non po' essere percussione d'essa aria dove non è strumento; non po' essere strumento incorporato. Essendo così, uno spirito non po' avere né voce né forma né forza; e se piglierà corpo, non potrà penetrare né entrare dove li usci sono serrati. E se alcuno dicesse per aria congregata e ristretta insieme lo spirito piglia i corpi di varie forme, e per quello strumento parla e move con forza, a questa parte dico che dove non è nervi e osso non può essere forza operata in nessuno movimento fatto dagli imaginati spiriti. Fuggi i precetti di quelli speculatori che loro ragioni non son confermate dalla esperienza.*

Geist kann also nur mit einem Körper vereint existieren, ein körperloser Geist wäre ein Vakuum, das nicht existiert. *Spirito* ist zudem weder *vento* noch *pneuma*. Leonardo widerlegt hier mit Argumenten aus der Physik die traditionellen Vorstellungen von *spiriti*, galenischen und anderen.⁴⁶² Und er fügt den obigen Ausführungen an: „Fliehe die Lehren jener Forscher [,Nachgrübler‘, Jäger], deren Gründe nicht durch Erfahrung bestätigt sind.“

Wenn Leonardo aber Pneuma und Spiritus als Leitungs- oder Übertragungsmedium verwirft, wie stellt er sich die Übermittlung von *comandamento*, von Befehl (Gebot, Jäger) an die Muskeln vor?

4.3.4 *sentimento* – *Erregungsleitung neu gedacht*

„Die Nerven haben das Amt (*ufitio*, die Pflicht, beides Jäger; ‚Aufgabe‘ in KP, 710), *sentimento* zu geben“⁴⁶³; und an anderer Stelle, bei der es um die Zwischenrippenmuskeln geht: „[...] die Nerven, die *sentimento* an diese Muskeln geben, haben ihren Ursprung im Rückenmark“.⁴⁶⁴ Später beschreibt Leonardo die Versorgung der Zungenmuskeln: wie die Venen sie ernähren, und wie die Arterien Lebensgeister spenden, und wie die Nerven ihnen *sentimento* geben.⁴⁶⁵ Es wurde schon darauf hingewiesen, dass *sentimento* nicht einfach Gefühl, Empfindsamkeit oder Sensibilität heißen kann, wenn es durch *motorische* Nerven geschickt und „zu jedem Muskel getragen“ wird, *si porta il sentimento in ciascun muscolo*.⁴⁶⁶

Für Leonardo geben Nerven also eine Empfindung, *sentimento*, an die Muskeln weiter. Es sind ‚Empfindungsnerven, um die Muskeln zu bewegen‘, *nervi del sentimento per muovere li muscoli*.⁴⁶⁷ Sie haben die Aufgabe *di dare sentimento*, Empfindungen (oder Impulse) zu geben, und sie befehlen den Muskeln, die Glieder so zu bewegen, wie die Seele es will und wünscht.⁴⁶⁸ Man sagt heute: Es sind motorische Nerven.

462 Anders Kemp 2006a, 119f.

463 KP 175v [I]/19088v, um 1513.

464 KP 48r [I]/19047r, um 1508–1509.

465 KP 114v [V]/19115r, um 1508–1510: [...] *come le vene li nutrichino e come l’arterie gli diano li spiriti, ecc. Come li nervi li diano il sentimento*.

466 KP 63r [III]/19040r, um 1508. Leonardo kannte natürlich den funktionellen (den Richtungs-)Unterschied, wie wir oben bei der Besprechung des Tastsinnes gesehen haben.

467 KP 109v [I]/19114r, um 1506–1508.

468 S. KP 175v [I]/19088v. Vgl. Keele 1983, 239, der irrtümlich 175r anführt. 175v enthält den 210 und in Anm. 413 erwähnten *discorso delli nervi, muscoli, corde e panniculi e legamenti* von 1513 (Text im Appendix).

Keele übersetzt *sentimento* ins Englische jeweils mit *impuls* oder *stimulus*, im Deutschen also Impuls oder Reiz.⁴⁶⁹ Das ist etwas ganz anderes als ‚sensitivity‘.⁴⁷⁰ Noch adäquater für *sentimento* wäre das Wort „Erregung“; es ist nicht nur näher an „Empfindung“ oder „Gefühl“, es ist auch näher an der modernen Physiologie, die von der „Erregungsleitung“ der Nerven spricht. Und es erinnert, merkwürdig genug, auch an Galen, für den einer der möglichen neuronalen Übertragungsmechanismen in einer Veränderung, *alloiosis*, der Nerven bestand – was erregt wird, ändert sich.⁴⁷¹

Wie schon geschildert, wird *sentimento*, Impuls oder Erregung, zu jedem Muskel geleitet:

Dieser Muskel wird von so vielen kleinen Muskeln gebildet, wie es Fasern gibt, in die der Muskel aufgelöst werden kann. Und jeder dieser winzigen Muskeln [also jede Muskelfaser] ist in eine fast unbemerkbare Membran, *paniculi quasi insensibile*, gehüllt, in die die letzten Verzweigungen des erwähnten Nervs verwandelt werden. Diese gehorchen und verkürzen den Muskel, und mit seinem Zurückziehen vergrößern sie ihn nach jedem Befehl des Impulses, der im Leerraum des Nervs durchläuft.⁴⁷²

Anders ausgedrückt: Kraft wird durch die Verkürzung der Muskeln erzeugt, die so lange anhält, wie der Impuls durch die hohlen Nervenschnüre läuft.⁴⁷³

Es gibt so viele Verzweigungen der Nerven, wie es Muskeln gibt [...] weil diese Muskeln nur wegen der Nerven zurückgezogen oder gedehnt werden, aus denen die Muskeln ihre Impulse erhalten, *ricevano il sentimento loro*.⁴⁷⁴

Leonardos genaue Beschreibung der Muskelfasern, die von den ‚letzten Verzweigungen‘ der Nerven umhüllt werden, hat bereits Keele an das Konzept

469 S. Keele 1983, 239; in KP an diversen Stellen, z. B. 486.

470 KP 63r [III]/19040r: [...] *nervi* [...] *obbediscano a raccortare il muscolo a ogni requisizione del sentimento che passa pe' la vacuità del nervo* (vgl. oben 4.3.2, 213, Anm. 426). O'Malley/Saunders 1952, 356 übersetzen „at each demand of the sensibility which passes through the hollow cavity of the nerve“. Aber es ist nicht das Begehren des Gefühls, sondern die jeweils erforderliche Erregung, die durch die hohlen Nerven fließt, damit sich die Muskeln verkürzen.

471 S. Siegel 1973, 86.

472 KP 63r [III]/19040r.

473 MS B 3v, 1486–1488: *Forza è fatta da gonfiamento e accorciamiento di muscoli, i quali si tirano dirieto e nervi, e quelli tengano insino che pare al sentiment che passa per le vote chorde*, „Kraft wird durch die kontraktile Verkürzung der Muskeln erzeugt, die zurückgezogen werden; und durch die Nerven, die so weit reichen, wie der durch die hohlen Nervenschnüre mitgeteilte Impuls dringt“, übersetzt Keele recht frei in KP, 294.

474 KP 64r [III]/19022r (Übers. KP, 202).

der Nervenendplatte denken lassen.⁴⁷⁵ Eine Zeichnung in KP 148v könnte ein solches Konzept veranschaulichen. Leonardo stellt an einem Muskel dessen Versorgung mit Gefäßen und Nerven dar, die er mit Buchstaben bezeichnet (s. Abb. 18):

o	die Erregung // Nerv	<i>il sentimento // nervo</i>
m	die Kraft / Sehne	<i>la forza / corda</i>
s	die Ernährung / Vene	<i>il nutrimento / vena</i>
t	der [Lebens-]Geist – Arterie	<i>il spirito – arteria</i>
c	die Bewegung // Muskel	<i>il moto // muscolo</i> ⁴⁷⁶



Abb. 18 Leonardo da Vinci, Muskulatur von Rumpf und Bein (Ausschnitt aus KP 148v / RCIN 919014v, um 1510; Royal Library, Windsor). Verzweigungen der Endnerven in einem kleinen Muskel. Leonardos Bezeichnungen (in der Mitte: o, m, s, t, c) sind im Text erläutert.

Sehne und Nerv sind anatomisch und funktionell klar unterschieden; der Nerv sorgt für ‚Erregung‘, *sentimento*, die Sehne wandelt die Erregung des Muskels in Kraft um. Die Arterie enthält konventionell-galenisch den Lebensgeist, *spirito*.

475 S. KP, 198.

476 KP 148v [X]/19014v, 1509–1510.

Die ‚letzten Verzweigungen‘ der Nerven auf dieser Zeichnung erinnern bildhaft an die motorische Endplatte der modernen Muskelphysiologie.

Wie arbeiten nun die Muskeln, *ufitali delli nervi* (KP 175v), die von den erregenden Impulsen aktiviert werden? Leonardo gibt Auskunft unter der Überschrift „Über die Kraft der Muskeln“, *Della forza de' muscoli*:

[...] denn da die Impulsnerven [die Nerven der Erregung] die Muskeln vergrößern⁴⁷⁷, werden diese Muskeln verkürzt und ziehen die Sehnen zurück, in die ihre Enden verwandelt sind; und bei solcher Vergrößerung⁴⁷⁸ füllen sie die Membranen und lassen sie ziehen und hart werden. Und man kann sie nicht verlängern, es sei denn, die Muskeln werden dünn, und indem sie nicht dünn werden [sich also verdicken, *ingrossano*], sind sie die Ursache des Widerstandes und verleihen der zuvor erwähnten Membran Kraft.⁴⁷⁹

Pneuma, von Leonardo durchaus wörtlich als Wind, *vento*, aufgefasst, wird von ihm als Ursache der Muskelkontraktion zurückgewiesen. *Spiriti*, unkörperliche Geister, können als solche aus physikalischen Gründen nicht existieren. Die Erregungsausbreitung in Form von *sentimenti* scheint auch nichts mit der wellenförmigen Ausbreitung von *percussione* zu tun zu haben; Leonardo erwähnt *percussione* im Zusammenhang mit den Nerven nicht.

Geist, *spirito*, ist eine Kraft (oder ein Vermögen), die nur in Verbindung mit einem Körper vorkommt, *una potentia congiunta al corpo*, ohne den sie sich nicht selbst halten und keinerlei örtliche Bewegung ergreifen kann.⁴⁸⁰ Eine solche geistige Kraft (Vermögen, Potenz) bezeichnet Leonardo als *forza* (*forza dico essere una potentia spirituale*, B 63r).

Nach allen Widerlegungen von Geistern, *spiriti*, und allen Definitionen einer ‚geistigen Kraft‘ überrascht, wie Frosini behaupten kann, *spirito* bei Leonardo entspreche dem traditionellen *spiritus animalis*.⁴⁸¹ Nicht nur die ‚physikalischen‘ Argumente in KP 49r/19048r sprechen klar dagegen, sondern der Begriff *spirito animale* kommt bei Leonardo auch nicht vor. Und dass ein *spiritus animalis* (also das *pneuma psychikon*) in die Muskeln eindringt, um

477 KP 57v [I]/19020v: (*Li nervi del sentimento ingrossano li muscoli*, die Empfindungs- oder Erregungsnerven vergrößern (oder verdicken) die Muskeln; sie dehnen sie nicht, wie in KP, 174 (Text I) falsch übersetzt wird (Keele verwendet im Englischen *widen*).

478 *in tale ingrossamento*, ‚bei solcher Dehnung‘: derselbe Fehler: Ein gedehnter Muskel kann nicht voluminös sein. Wie man am eigenen Bizeps feststellen kann, verdickt *und* verkürzt sich eine angespannter (kontrahierter) Muskel (s. oben 209 mit Hinweis auf die Zeichnung in KP 93r/12614r in Anm. 406). Keele übersetzt „enlargement“ (1983, 276).

479 KP 57v [I]/19020v.

480 KP 49r [I]/19048r.

481 *È evidente che lo spirito di cui qui si parla è lo spirito animale*, Frosini 1997, 50 mit Bezug auf Ar. 151 r-v (1490–1495).

sie anzuschwellen und damit zu aktivieren, hat Leonardo ja zurückgewiesen. Er ist mit dieser Auffassung fortschrittlicher als Vesalius, bei dem die *spiriti animali* weiterhin durch die Nerven strömten, auch wenn diese nicht mehr hohl waren.⁴⁸²

Die *sentimenti* entsprechen also bei Leonardo einer *forza spirituale*, einer geistigen Kraft, die *vita attiva* enthält. Für Zubov bedeutet *spirituale* bei Leonardo entweder die unsichtbare Qualität eines Körpers, oder eine unsichtbare Substanz wie Luft.⁴⁸³ Keele spricht von einer spirituellen Kraft, die als „eine Form von Energie“ durch die Nerven fließt.⁴⁸⁴ Anna Maria Brizio schreibt, *spirituale* verweise bei Leonardo auf eine immaterielle Kraft, eine Energie statt Gewicht.⁴⁸⁵

In der heutigen, der naturwissenschaftlichen Physiologie ist diese *potenzia spirituale*, diese ‚gewichtlose Energie‘ das elektrische Aktionspotential, das im 19. Jahrhundert entdeckt wurde (Du Bois-Reymond 1843) und damals den endgültigen Abschied nicht nur vom *pneuma* bedeutete (den hatte Leonardo zu Beginn des 16. Jahrhunderts bereits vollzogen)⁴⁸⁶, sondern von allen übersinnlichen Mechanismen der ‚neuronalen‘ Information, die nicht naturwissenschaftlich-experimentell belegbar waren.⁴⁸⁷ „[A]fter more than 2000 years, the notion of a spiritual type force governing the body was replaced by one involving electrical signals.“⁴⁸⁸

Der anatomische Weg dieser Signale und damit Prinzip und Verlauf einer zentralnervös-peripheren Bahn (von der Seele im mittleren Ventrikel des Gehirns über das Rückenmark bis zu den peripheren Nerven) ist von Leonardo zutreffend erfasst worden, ebenso die neuromuskuläre Übertragung (*i nervi del sentimento ingrossano li muscoli*, „Kontraktion als Ergebnis eines Nervenimpulses“⁴⁸⁹). Und für beide Mechanismen hat er das Phänomen des Impulses, der *Erregung* erkannt, ein Begriff, der in den deutschsprachigen Lehrbüchern der Physiologie einen festen Platz hat.⁴⁹⁰

482 S. Vesalius: *De humani corporis fabrica*, Liber quartus, Caput I, 315; Garrison/Hast 2014, Buch 4, Kap. 1 (315 [415]), 838.

483 S. Zubov 1968, 188.

484 Keele 1983, 276.

485 S. Brizio 1966, 78, Anm. 1.

486 Seit ca. 1508: Die Blätter 57v/19020v und 63r/19040r wurden frühestens im Herbst 1508 verfasst, Blatt 175v/19088v stammt von 1513 (Pedretti in KP, 831 u. 881).

487 Zum Aktionspotential, zu Du Bois-Reymond und Helmholtz s. Smith u. a. 2012, 244–249; Wickens 2015, 125–131.

488 Wickens 2015, 112.

489 KP 57v [I]/19020v; Keele in KP, 294. S. oben Anm. 473 mit dem Auszug aus MS B 3v.

490 Wie Erregungsleitung im Nerven, Ionentheorie der Erregung, neuromuskuläre Erregungsübertragung u. a. Vgl. Capra 2007, 245.

4.3.5 *Beamte und Diener der Seele*

Für Leonardo besteht eine Funktionskette vom Gehirn bis zur Hebung der Großzehe.⁴⁹¹ Dieser funktionale Ablauf stellt für ihn (oder für seine Didaktik) eine Rangfolge dar, die er an verschiedenen Stellen mit militärischen Graden oder durch herrschaftliche Beispiele verdeutlicht.

Die Natur hat es beim Menschen so eingerichtet, dass die Muskeln das Amt haben, die Sehnen zu ziehen, welche die Glieder bewegen können nach Willen und Verlangen des *senso comune*, gleichwie die vom *signore* auf die verschiedenen Provinzen und Städte verteilten Beamten [„Offiziere“, Jäger], die an diesen Orten repräsentieren [vertreten] und Folge leisten nach dem Willen dieses *signore*.⁴⁹²

Der *senso comune* übernimmt hier die Stellung des *signore*; die Muskeln arbeiten nach dessen Willen und bewegen die Glieder. Sie sind in diesem Vergleich ebenso ‚bedientet‘, *ufiziali*, wie Beamte es sind, die der *signore* eingesetzt hat. Gleichwohl sind den Muskeln die Nerven übergeordnet, auch wenn sie nicht als Beamte bezeichnet werden:

Die Nerven haben das Amt/die Pflicht, Impuls(e), *sentimento* zu geben und sie sind die reitenden Boten der Seele. Sie haben ihren Ursprung in deren Sitz und sie gebieten den Muskeln, die Glieder nach Gutdünken des Willens der Seele zu bewegen.⁴⁹³

Von Bedeutung an dieser Stelle ist die Übernahme des Begriffes *sentimento* auch in diese Gruppe von Beschreibungen.⁴⁹⁴ Die ausführlichste Schilderung der Befehlskette und gleichzeitig eine kurze Gesamtdarstellung der Sinnesphysiologie findet sich in einem langen Abschnitt mit dem Titel „Wie die fünf Sinne Bedienstete der Seele sind“, *come i cinque sensi sono ufiziali dell'anima*.⁴⁹⁵ Jetzt wird auch den Nerven eine hierarchische Stellung zugeordnet. Gleichzeitig ist der *senso comune* nur noch Hauptmann seines *signore*:

491 Vgl. die Texte in KP 151r/19017r.

492 CA 327v, um 1490: *La natura ha ordinati nell'omo i muscoli ufiziali tiratori de' nervi, e quali possono muovere le membra secondo la volontà e desiderio del comun senso, a similitudine delli ufiziali strebuiti da uno signore per varie provincie e città, i quali in essi loghi rappresentano e obbediscano alla volontà d'esso signore.*

493 KP 175v/19088v. *cavallari*, wörtlich „die berittenen Soldaten“, Jäger 1764.

494 Dass Folio 175v erst gegen 1513 verfasst wurde (Pedretti in KP, 881), zeigt auf, wie spät die Neurophysiologie der ‚Erregung‘ sich bei Leonardo durchgesetzt hat.

495 KP 39r [II]/19019r, 1487–1490; vollst. italienischer Text im Appendix.

Die Sehnen (wieder *nervi*) mit ihren Muskeln dienen den Nerven (hier: *corde*) wie die Soldaten ihren Anführern, *condottieri*, und die Nerven dienen dem *senso comune* wie die Anführer dem Hauptmann, *capitano*, und der *senso comune* dient der Seele wie der Hauptmann seinem Herrn, *signore*, dient.⁴⁹⁶

Jetzt ist die Rangfolge vollständig: Die Muskeln dienen den Nerven; ganz oben steht, wie im Stadtstaatensystem der Renaissance üblich, der *signore*, in diesem Fall die Seele, *anima*, der auch der *senso comune* zudient (weshalb *senso comune* und *anima* nicht identisch sein können, vgl. Abschnitt 5.3). Manchmal entziehen sich Nerven und Muskeln allerdings dem militärischen Kommando: beim Zittern in der Kälte oder bei einem epileptischen Krampfanfall. Nicht jede Muskeltätigkeit hängt vom Willen der Seele ab.⁴⁹⁷

Aber die Befehlskette ist schlüssig:

Deshalb gehorcht das Gelenk zwischen den Knochen der Sehne und die Sehne dem Muskel und der Muskel dem Nerv und der Nerv (*chorda*) dem *senso comune*, und der *senso comune* ist der Sitz der Seele [...].⁴⁹⁸

In diesem Text schildert Leonardo bereits die Innervation der Muskeln, die „Befehl und Impuls“, *comandamento e sentimento*, von den Nerven erhalten, welche zwischen ihnen hindurchziehen. Die Muskeln wiederum gehorchen und ‚schwollen an‘, wodurch sie sich verkürzen und an den Sehnen ziehen, die mit den Gliedern (also den Knochen) verbunden sind. Innervation und Muskelmechanik sind also schon um 1490 korrekt beschrieben und mit Kommandostrukturen veranschaulicht.

Zusammenfassend zeigt uns die Darstellung von Muskeltätigkeit, Nerven-anatomie und Erregungsleitung erneut das Janusgesicht der anatomisch-physiologischen Untersuchungsergebnisse bei Leonardo. Auf der einen Seite steht die mechanisch genaue, funktionell zutreffende und neurophysiologisch in die Zukunft weisende Analyse der Motorik. Diese progressive Neurophysiologie stellt Leonardo andererseits in den Dienst des *senso comune*, verharrt also in einem traditionellen Begriffsrahmen. Trotz eines bahnbrechenden Experimentes, der Wachsfüllung der Hirnventrikel, bleibt der *senso comune* in

496 Weiterhin KP 39r: *I nervi coi loro muscoli servono alle corde come i soldati a' condottieri; e le corde servono al senso comune come i condottieri al capitano; e'l senso comune serve all'anima, come il capitano serve al suo signore*. Auch in diesem Text um 1490 sind *nervi* und *corde* in ihrer anatomischen Bedeutung noch ‚vertauscht‘. S. Abschnitt 4.3.2.

497 S. KP 39v [I]/19019v, 1487–1490. Näheres dazu in Abschnitt 5.3.

498 KP 39r [II]/19019r, um 1487–1490. Die Fortsetzung mit *memoria* und *imprensiva* wurde schon in Abschn. 4.2.2.2 diskutiert. Vollst. Text im Appendix.

seiner bildlichen Darstellung der Konvention verhaftet. Auch hier sehen wir die zwei unterschiedlichen Seiten. Ihr gemeinsamer Nenner ist die Reduktion der ‚Seele‘ auf ihre physiologische Rolle. Sogar die Seele des Vogels diene ja vor allem der instinktiven motorischen Steuerung beim Fliegen. Nach Keele hat die genaue Erforschung der Anatomie des Nervensystems Leonardo in dessen Funktion bestätigt, die hauptsächlich darin bestehe, Wahrnehmungen zur Seele zu bringen und Kraft von ihr zu übertragen.⁴⁹⁹

499 S. Keele 1983, 249.

Erörterungen

5.1 Avicenna, Bacon und Ghiberti als Quellen für Leonardos Seelenbegriff

Man kann durch einen Hinweis oder ein Zitat nicht belegen, dass Leonardo *De anima* von Aristoteles gelesen hat.¹ *De anima* ist jedoch ein Text mit größter Nachwirkung. Griechische Werke wurden schon im 9. Jahrhundert ins Arabische übersetzt.² In entgegengesetzter Richtung wurden im lateinischen Westen bereits im 12. Jahrhundert aristotelische Ansichten über die Seele durch die Werke Avicennas bekannt.³

Teile von Avicennas philosophischem Hauptwerk al-Shifā' (*Sufficientia*) wurden in der zweiten Hälfte des 12. Jh. ins Lateinische übertragen, darunter seine Psychologie (*Liber de anima*), die er auf der Basis von Aristoteles weiterentwickelt hatte.⁴ Dieser Teil, auch bekannt als *Sextus de naturalibus*, wurde zwischen 1152 und 1166 von Avendeuth und Gundissalinus aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt.⁵ Er erschien 1485 in Venedig im Druck. Das Werk hatte einen beträchtlichen Einfluss auf die Lehre von den Fakultäten, also den seelischen Fähigkeiten/Vermögen, und auf die mittelalterliche Wahrnehmungs- und Sinnestheorie.

Diese Angaben sind deshalb wichtig, weil es, wie gesagt, keinen direkten Hinweis auf *De anima* (*Peri psychês*) von Aristoteles als Quelle für Leonardo gibt, Avicenna von ihm aber mehrfach genannt wird.⁶ Die Passage, in der Leonardo ihn im Zusammenhang mit der Seele zitiert, wurde in Abschnitt 2.2 ausführlich behandelt. Für Kemp ist sie ein Hinweis darauf, dass Leonardo Avicennas *Liber de anima* gekannt habe.⁷ Blatt 1002r im *Codex Atlanticus* kann eine solche Kenntnis in einem anderen Zusammenhang bestätigen.⁸ Dass die

1 S. oben Abschn. 1.2.2. Vgl. die Ausführungen dazu von Summers 1987, 17.

2 S. Gutas 1998.

3 S. Tuninetti 2021, 497.

4 S. Janssens 2020.

5 S. Avicenna: *Liber de anima*, Van Riet 1972.

6 Zu Argyropylos und seiner Übersetzung von *De anima* s. Abschn. 1.2.2.

7 S. Kemp 1971, 119, Anm. 19. Eine vergleichbare Stelle in *De anima* hat allerdings nie jemand gefunden (auch der Verfasser nicht).

8 In CA 1002r erwähnt Leonardo die Regentropfen, die für das Auge eine vermeintlich kontinuierliche Linie zeigen, wie schon Avicenna beschrieben hat. S. dazu Abschn. 3.1.3, 92, Anm. 91 sowie 192 mit dem ital. Text in Anm. 323.

Seelen-Paraphrase von Avicenna aus seinem medizinischen Hauptwerk *Liber Canonis* stammen könnte, wurde schon erwähnt.⁹

Dieser *Liber Canonis* war gerade bei Medizinern gut bekannt.¹⁰ Im ersten Buch konnten sie Avicennas System der *virtutes*, der seelischen Vermögen, und deren Verteilung auf die Hirnventrikel nachlesen, wie auch den Satz „Der *sensus communis* nimmt alles Erfassen der Sinne auf“.¹¹ Die Weiterentwicklung der ‚inneren Sinne‘ blieb für die mittelalterlichen Universitäten, deren Lehre und die davon beeinflussten Akademiker prägend.¹²

McMurrich ist überzeugt davon, dass der *Canon* von Avicenna auch Leonardo bekannt war.¹³ Leonardo erwähnt Avicenna in den uns erhaltenen Folios immerhin viermal, ohne ihn wörtlich zu zitieren.¹⁴ Auch die schon besprochene Passage über Seele und Körper („Hier will Avicenna, dass die Seele die Seele zeugt und der Körper den Körper“, KP 35r) ist kein direktes Zitat. Als solches kommt möglicherweise KP 151r in Betracht: „Avic[enna]: Die Muskeln, die die Zehen des Fußes bewegen, sind sechzig [an der Zahl].“¹⁵ Dazu bemerkt McMurrich, das habe auch Mondino erwähnt.¹⁶ Mondino beschreibt jedoch die Fuß- und Zehenmuskeln nur cursorisch.¹⁷ Auch Avicenna gibt im *Canon* keine genaue Zahl von Zehenmuskeln an, führt sie aber einzeln auf. Geht man seine Darstellung anhand der Heidelberger Alpagò-Ausgabe genau durch und vergleicht sie mit den Übersetzungen von De Koning und Shah,¹⁸ kommt man auf 28 Muskeln an jedem Fuß, die die Zehen in verschiedener Art

9 S. die ausf. Anm. 75 in Abschn. 2.2, 24.

10 S. Siraisi 1987, bes. Teil I und IV.

11 *Sensus enim communis, est illa, quae omnia sensu percepta recipit*, Avicenna: *Liber Canonis*, Liber I, Fen I, Doctr. VI, Cap. 5. In der digitalen Version <http://digi.ub.uni-heidelberg.de/diglit/avicenna1562> (Alpagò 1562) steht das Zitat auf 27v.

12 S. Siraisi 1987, bes. Teil II.

13 S. McMurrich 1930, 28.

14 S. KP 35r/19097r (*l'anima partorisca l'anima*); 113r/19070v (*de govamenti*); 151r [VIII]/19017r (*60 muscoli*); MS F II cop r, Einband hinten innen (*de liquidi*).

15 KP 151r [VIII]/19017r, 1509–1510: *Avic.: li muscoli che movano li diti del piè son sessanta*.

16 S. McMurrich 1930, 27.

17 McMurrich 1930, 23 bestätigt das, ebenso Mondinos Begründung, für eine genaue Sektion der Fuß- und Zehenmuskeln müsse der Kadaver getrocknet sein. Man weiß jedoch nicht, welche Ausgabe von Mondinos *Anothomia* McMurrich benutzt hat, denn Mondino fehlt in seiner Bibliographie. Wie der sonst zuverlässige McMurrich bei solchen Widersprüchen die präzise Angabe machen kann, Mondino habe sechzig Zehenmuskeln gezählt, bleibt offen.

18 S. Avicenna: *Liber Canonis*, Liber I, Fen I, Doctr. V, Cap. 30 (21r Heidelberg); De Koning 1903, 576; Shah 1966, 102f.

bewegen. Mit zweimal 28 = 56 ist man nahe an der Zahl 60.¹⁹ Es ist also möglich, dass Leonardos Diktum in KP 151r aus dem *Canon* von Avicenna abgeleitet ist. Jedenfalls stammt es nicht aus der *Anothomia* von Mondino. Vielleicht haben sich Leonardos Gewährsleute für lateinische Texte (oder er selbst) auch verzählt oder haben aufgerundet.

Einen noch deutlicheren Bezug zu Avicennas *Canon* haben Leonardos Darstellungen der Muskeln, die den Brustkorb durch Heben der Rippen erweitern. Wie Keele gezeigt hat,²⁰ ist vor allem die Beschreibung der Serratus- und Scalenumuskeln in KP 160r/19067r mit der von Avicenna vergleichbar.²¹ Bei Mondino ist der Abschnitt über die Brustmuskeln so knapp, dass er als Quelle für Leonardo nicht in Betracht kommt, wie das schon bei den Zehenmuskeln der Fall war.

Wenn Leonardo den *Canon* so gut kannte, dass er anatomische Einzelheiten daraus entnehmen konnte, wären ihm Passagen über die erwähnten *virtutes*, also die inneren Sinne, kaum entgangen. Zu ihnen führt aber noch eine andere Spur. Leonardo besaß nämlich ein Buch von Ugo Benzi (1376–1439, auch bekannt als Ugo von Siena), den *Trattato utilissimo circa la conservazione della sanitate* von 1481, ein Traktat über medizinische Hygiene in italienischer Volkssprache (*volgare*). Dieser Ugo Benzi war ein berühmter Arzt, Professor in Medizin an mehreren oberitalienischen Universitäten und Leibarzt von Niccolò III. d'Este. Benzi war Kenner von Avicennas *Canon* und hat Erläuterungen dazu verfasst,²² zudem war er philosophisch gebildet.²³ Janssens schreibt, Ugo Benzi habe Avicennas Lehre der inneren Sinne, wie dieser sie in *De anima* verdeutlicht habe, „explizit präsentiert“.²⁴ Ob er dies auch in der Ausgabe des *Trattato utilissimo* getan hat, die Leonardo besaß, bleibt offen, aber ein Einfluss Benzis ist nicht auszuschließen.

Das Gedankengut Avicennas war auch sonst in Florenz präsent. So wurde es am Ospedale Santa Maria Nuova von Andrea Cattaneo da Imola gelehrt.²⁵

19 Man könnte Avicennas Angaben auch so lesen, dass man auf 30 Muskeln kommt. Ähnlich kann man die Zählweise in einem modernen Anatomiebuch variieren, je nachdem, wie man die Ursprünge der Muskeln wertet. Bei einer plausiblen Zählweise komme ich ebenfalls auf 28 Zehenmuskeln an jedem Fuß (nach Schünke u. a. 2007, 486 und 488).

20 S. Keele 1983, 291–293.

21 S. Avicenna: *Liber Canonis* I, Fen I, Doctr. V, Cap. 16 (Heidelberg 18r–v); Shah 1966, 89.

22 S. Siraisi 1987, 57; 64.

23 „Benzi, Ugo“, in: DBI Bd. 8 (1966), 720–723 (anonymer Autor).

24 Janssens 2020, 525.

25 Colombero 1979 wertet Cattaneos *Opus de intellectu et de causis mirabilium effectuum* als eines der besten Beispiele für die Verbreitung von Avicennas Lehren in der damaligen florentinischen Kultur. Zu Andrea *Cattani* (eine andere Schreibform von Cattaneo) s. auch Zambelli 1985, 202–204.

Hier hat Leonardo in seiner zweiten Florentiner Zeit Sektionen durchgeführt und seine anatomischen Kenntnisse vertieft. Er erwähnt Cattaneo als wissenschaftlichen Gegner in der Frage des Mondlichtes, hat ihn also gekannt – und sicherlich auch seine Ansichten zu Avicenna.²⁶

Man kann somit davon ausgehen, dass Leonardo, der stets Kontakt zu Medizinern hatte, von diesem ausgefeilten System der inneren Sinne wusste. Es bleibt jedoch zweifelhaft, ob er die schwierigen lateinischen Passagen in Avicennas *Canon* oder gar in dessen *Liber de anima* verstanden hat.²⁷ Damit stellt sich die Frage nach Vermittlern, nach Autoren und Texten, die den spezifischen Inhalt von Avicennas *Canon* oder seiner *De anima* weitergegeben haben.

Dafür bietet sich Roger Bacon an, der in seiner *Perspectiva*, dem fünften Band seines *Opus maius*, vieles aus der Seelen- und Zellenlehre ausbreitet, anatomisch-physiologisch wie psychologisch. Im ersten Teil legt Bacon die Fakultätenpsychologie von Aristoteles und von Avicenna dar, mit genauen Angaben zur Seele aus *De anima*, *De somno et vigilia*, *De generatione* und *De sensu et senatu* von Aristoteles sowie Hinweisen auf *De anima* und auf *Artis medicinae*, den *Canon* von Avicenna.²⁸ Bacon bezeichnet Avicenna unumwunden als den perfekten Erläuterer von Aristoteles und betitelt ihn als „Prinz der Philosophie“.²⁹

Mit Bacon kommen wir Leonardo wieder näher. Als *Ruggiero Bacone* wird er in Leonardos Bibliothek aufgeführt. Seine optischen Erkenntnisse waren für Leonardo von großer Bedeutung. Wenn nicht direkt, so wurden sie ihm von Witelo und Pecham vermittelt.³⁰ Auch das waren jedoch lateinische Texte. Allerdings muss man berücksichtigen, dass Leonardo das Vorwort zu Pechams *Perspectiva* ins Italienische übersetzt hat.³¹ Auch wenn ihm dabei Pechams

26 S. Pedretti in KP, 849. Die namentliche Erwähnung von *maestro Andrea da Imola* steht in Leic. iv.

27 Wie hat Leonardo bei Avicenna einen Satz wie „*Et par[s], quod est in loco spatulae concavo [Scapula] infusum*“ überhaupt deuten können als Beschreibung eines Rippenhebers (des *M. serratus anterior*) „am Ort des Schulterblattes“ (womit der Ansatz unter dem Schulterblatt gemeint war), ohne dass ihm ein in Latein versierter Fachmann geholfen hätte? Oder verstand er doch mehr Latein, als allgemein angenommen wird?

28 S. Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 2–5, Lindberg 1996, 5–21.

29 *princeps philosophie post eum*, Bacon I.1.5, Lindberg 1996, 17. Aristoteles galt im Mittelalter als ‚der Philosoph‘, Avicenna als ‚der Kommentator‘.

30 S. Lindberg 1970; zur Verbindung Witelo – Pecham 15–18. S. auch Kemp 1971, 120, Anm. 28.

31 Dieser Text steht in CA 543r (um 1490). Pechams *Prospettiva commune* figuriert in Leonardos großer Bücherliste (*Codex Madrid II 2v*), die jedoch aus dem Jahr 1504 stammt (Reti 1968; Vecce 2017, 87). Leonardos Übersetzung wurde schon im Abschnitt 4.2.2.2 behandelt, s. 180, Anm. 264.

Herausgeber Fazio Cardano geholfen haben mag, muss er doch einiges davon verstanden haben. Pecham befasst sich überhaupt nicht mit der Seele.³²

Damit sind wir bei der Frage, ob es Übersetzungen ins *volgare* gegeben hat, die Leonardo für seine Kenntnisse über Seelenvermögen (und über die Cell Doctrine) verwendet haben könnte. Es liegt nahe, dass jemand, der zumindest Mühe mit lateinischen Texten hat, solche sucht, die in seiner Muttersprache verfasst sind. Alberti hat über die inneren Sinne nichts geschrieben.³³ Die *Commentarii* von Lorenzo Ghiberti (1378–1455) hingegen erfüllen diese Voraussetzungen nahezu vollständig: Ghiberti war berühmter Florentiner Künstler und Werkstattinhaber, Name und Werk waren Leonardo deshalb bekannt. Ghibertis ‚dritter Kommentar‘ ist eine Kompilation verschiedener Autoren, von Vitruv über Alhazen, Avicenna, Averroes bis zu Bacon, Witelo und Pecham.³⁴ Ghiberti hat alle diese Texte aus dem Lateinischen in die Volkssprache übertragen, und auch wenn er keine genauen Quellenangaben macht wie Bacon, nennt er doch immer wieder die Autoren, die er vorstellt.³⁵

Die oben erwähnten Kapitel aus Bacons *Perspectiva*, die vom Gehirn, seinen Ventrikeln und vor allem von den seelischen Vermögen und Fähigkeiten, also der mittelalterlichen Fakultätenpsychologie bzw. der Zellenlehre handeln, sind sämtlich von Ghiberti übernommen und genau übersetzt worden.³⁶ Dazu gehören unter anderem der *Sensus communis*, seine Funktion und sein Sitz in der vorderen Hirnkammer.³⁷ In dist. I, cap. 2 beschreibt Bacon die Funktionen des *sensus communis* so, wie sie zu seiner Zeit bekannt und gültig waren.³⁸ Dabei verweist er auf das erste Buch von Avicennas *Liber de anima*, was aufzeigt, dass dieser Text durchaus (auch Leonardo?) bekannt war.³⁹ All das, auch Bacons nicht immer ganz korrekte Quellenangaben zu Aristoteles

32 Sie kommt in seiner *Perspectiva communis* nicht vor. Vgl. Azzolini 2005, 505f.: „Pecham [...] does not engage directly with the medical model of the internal faculties“, dies im Gegensatz zu Bacon.

33 S. Farago 1992, 107.

34 S. „Synopsis des dritten Kommentars“, Bergdolt 1988, 570–573. Die *Commentarii* entstanden zwischen 1447 und 1455.

35 Vgl. Bergdolt 1988, XLI. Zu Ghiberti allg. s. La Bella 1999b.

36 S. Bartoli 1998, VI.1–VII.1, 112–118; Bergdolt 1988, 44–56. Ferner Bartoli 1998, XI.3, 141–143; Bergdolt 1988, 120–124, wo es um die Abgrenzung zwischen Alhazens *Ultimum sentiens* und dem klassischen *Sensus communis* geht. Bergdolt hat auch die korrumpierten oder einfach falschen Passagen in den wenigen erhaltenen Manuskriptkopien des dritten Kommentars präzise den Autoren zuordnen können, die Ghiberti übernimmt.

37 Ghiberti: *La prima cellula è el senso comune ...* (Bergdolt 1988, 46, Z. 1); Bacon, präziser: *Et est una sensus communis in anteriori eius parte consistens ...* I.1,2 (Lindberg 1996, 6, Z. 73f.).

38 Diese Beschreibung von Bacon wurde bereits in Abschnitt 3.1.3, 96f. besprochen.

39 Ghiberti: *Come Auicenna in prima de anima [...]*, Bergdolt 1988, 46, Z. 3; Bacon: *... ut Avicenna dicit primo De anima ...*, Lindberg 1996, 7, Z. 74.

und zu dessen ‚allgemeiner Wahrnehmung‘ (wie Bergdolt den *senso comune* übersetzt) in *De anima* und *De senso et sensatu* werden von Ghiberti wörtlich wiedergegeben.⁴⁰ Man hat deshalb keine Mühe, aus diesen Passagen im dritten Kommentar eine genaue Darstellung der Fakultäts- und Zellenlehre zu gewinnen, wie Bacon sie auf der Grundlage von Aristoteles und Avicenna beschrieben hat.⁴¹ Ghiberti hat auch anatomische Passagen aus Avicennas *Canon* übernommen.⁴²

Hat Leonardo sein Wissen aus Ghibertis Kommentar geschöpft, nicht zuletzt das über den *senso comune*? Es gibt gute Argumente dafür. So stellt Kemp fest, Leonardo habe sich bei seinen optischen Studien mit Alhazen, Bacon, Pecham und Witelo auseinandergesetzt – gerade den Autoren, welche Ghiberti in seine ‚anthology of relevant sections‘ aufgenommen hatte.⁴³ Bei Bacon, wie gesagt, konnte Leonardo Termini und Inhalte der klassischen Cell Doctrine nachlesen.⁴⁴

Für mehrere Autoren scheint es unbestritten, dass Leonardo Zugang zu Ghibertis Manuskript des *Commentario terzo* hatte.⁴⁵ Fiorani und Pericolo berufen sich dabei auf eine vermutete Beziehung zwischen Buonaccorso, dem Enkel

40 Bergdolt 1988, 46, Z. 8–47, Z. 2 (Bartoli 1998, VI.1, 113) korrespondierend zu Bacon I.1,2 (Lindberg 1996, 6, Z. 78–86). Die Übersetzung „allgemeine Wahrnehmung(sfähigkeit)“ ist insofern zu ‚allgemein‘, als sie ausblendet, dass es sich um einen eigentlichen Sensus handelt, also um einen der ‚inneren Sinne‘, die eine feste Größe der Zellenlehre dieser Zeit waren (vgl. Harvey 1975).

41 Diese „Tätigkeiten der inneren Sinne“ werden von T. Klemm 2013, 158–160 anhand mehrerer Passagen aus Bacons *Perspectiva* Pars I, Dist. 1, cap. 2 rekapituliert (Anm. 36–39). Klemm erwähnt dabei nicht, dass Ghiberti diese Bacon'schen Texte ins Italienische übersetzt und in seinen *Commentario terzo* inkorporiert hat (s. Bergdolt 1988, 46–50; Bartoli 1998, VI.1, 113f.).

42 Nämlich eine Zusammenfassung von Avicennas Beschreibung aller Knochen vom Schädel bis zum Fuß in lateinischer Sprache (*Et haec de ossibus secundum Avicennam*), s. Bergdolt 1988, 532–536; Bartoli XXXV.1, 295f. Diese Passage wird auch von Schultz 1985, 36 erwähnt, der ausführlich Ghibertis Empfehlungen zu anatomischen Studien beschreibt (35–37).

43 S. Kemp 2006a, 14.

44 Kemp hat 1971, 120 geschrieben, dass eine Kenntnis von Bacons Werk für Leonardo erst nach 1508 nachweisbar sei. Kemp hat das aber nicht belegt. Man kann auch nicht belegen, Leonardo habe schon in den 1490er Jahren Ghibertis Kommentar gelesen. Die folgenden Ausführungen machen das aber durchaus wahrscheinlich.

45 Federici Vescovini 1980, 368: *Va da sé, inoltre, che un testi scritto in volgare da uno scultore come il Ghiberti [...] non doveva mancare di suscitare echi e suggestioni tra gli artisti: non ultimo, certamente Leonardo, nel suo Trattato*; Fiorani 2013, 291: „Most likely, he had access to Ghiberti's *Terzo commentario*“ (ohne Hinweis auf die Arbeit von Scaglia 1976!); Pericolo 2021, 238, Anm. 90: „It is commonly assumed that Leonardo was able to access Lorenzo Ghiberti's *Commentari*“ (mit Verweis auf Scaglia 1976).

von Lorenzo Ghiberti, und Leonardo. Genauer beschrieben wurde eine solche Beziehung schon 1976 von Gustina Scaglia.⁴⁶ Buonaccorso (1451–1516) hatte das Erbe seines Großvaters Lorenzo angetreten, wozu auch Bücher und Skizzen aus dessen *scriptoio* gehörten.⁴⁷ Er und sein Vater Vittorio beherrschten den Bronzeguss, vor allem für Glocken, aber auch für Kanonen. Buonaccorso, *maestro ingeniere*, hat vor allem fortschrittliche Lafetten mit Speichenrädern für diese Kanonen entworfen, wie Zeichnungen und Anleitungen in seinem *Zibaldone* ausweisen.⁴⁸

Vergleicht man diese Zeichnungen mit entsprechenden Blättern von Leonardo, die Scaglia dazu angibt,⁴⁹ sind die Ähnlichkeiten offensichtlich.⁵⁰ Sie beziehen sich im Einzelnen auf die regelmäßigen quadratischen Vertiefungen in den Kanonen.⁵¹ Damit konnte man sie fixieren und Teile der Kanone zusammenschrauben, wie Zeichnungen Leonardos belegen,⁵² oder anheben und transportieren, wie auf der eindrucklichen Zeichnung der Riesenkanone W12647 (um 1488) zu sehen ist.⁵³ Ferner beziehen sie sich auf Vorrichtungen, um die Kanone in unterschiedliche Abschusswinkel zu bringen⁵⁴ und auf die Speichenräder der Lafetten, die bei Buonaccorso zahlreich vorkommen und ihre Entsprechung in CA 73r und 154r finden. Fuhrwerke dieser Art werden fast ausschließlich von Buonaccorso und von Leonardo abgebildet, wie Scaglia betont.⁵⁵

Berücksichtigt man, dass einzelne dieser Zeichnungen noch in der ersten Florentiner Phase, also vor 1482, von Leonardo angefertigt wurden⁵⁶ und liest man dazu seinen „Einführungsbrief an Ludovico Sforza“, in dem er sich als Kriegingenieur und Bronzegießer anpreist,⁵⁷ ist kaum vorstellbar, dass Leonardo sich *nicht* an Buonaccorso gewandt haben sollte, um von dessen Kenntnissen zu profitieren – und um die Manuskripte Lorenzo Ghibertis einzusehen.

46 S. Scaglia 1976.

47 S. La Bella 1999a; Fiorani 2013, 291.

48 S. Scaglia 1976, 492f.

49 S. CA 32r, 37r, 71v, 73r, 76v, 79v, 154r; MS B 24v, 32r, 33v; W12647 (Scaglia 1976, 492, Anm. 53).

50 Bambach 2019 ist derselben Ansicht (s. Bd. IV, 137, Anm. 416), erwähnt aber Scaglia 1976 nicht.

51 S. CA 79v, 154r, beide um 1505; Buonaccorso: Folio 84v u. a.

52 S. MS B 24v, 1487–1490; besonders CA 37r, um 1486.

53 Abgebildet u. a. bei Kemp 2006a, 164.

54 S. CA 32r, 76v, um 1480; Buonaccorso: Folio 88r+v und 90r.

55 S. Scaglia 1976, 493.

56 S. CA 32r, 73r, 76v, um 1479–1480.

57 S. CA 1082r, Marinoni 2000, 1937–1939, mit Angaben zur Authentizität des Briefes, den Leonardo wohl nicht selbst geschrieben hat (s. Pedretti/Richter 1977, Bd. II, 295). Roeck 2019a, 96 weist darauf hin, dass der Brief nicht einmal datiert ist. S. auch Nicholl 2006, 235–237.

Für die Seelenkunde und deren Terminologie bei Aristoteles und Avicenna war es für Leonardo eigentlich nicht nötig, Bacon erst „später im Leben zu lesen“⁵⁸, und erst noch in Latein; er konnte das meiste bei Ghiberti in seiner Muttersprache finden.⁵⁹

In den neueren Biographien Leonardos stellt Lorenzo Ghiberti eine Randfigur dar. Von einer Verbindung zwischen ihm oder seinen *Commentarii* und Leonardo ist nirgends die Rede.⁶⁰ Vasari ist in dieser Beziehung ebenfalls unergiebig.⁶¹ Solmi erwähnt Ghiberti als Quelle überhaupt nicht. Summers deutet inhaltliche Bezüge zwischen Ghiberti und Leonardo an und schreibt einen Abschnitt über den dritten Kommentar, erwähnt aber nicht, ob Leonardo diesen gekannt haben könnte.⁶² Bergdolt schweigt sich in seiner Analyse des dritten Kommentars über dessen Rezeption aus. Bartoli fasst zwar die *Storia dei Commentarii* von Bartoli bis Schlosser zusammen, äußert sich aber nicht über Querverbindungen. Auch in einer neueren Arbeit, die sich mit dem Verbleib und der Verlässlichkeit der Ghiberti-Manuskripte beschäftigt, liest man nichts zu diesem Thema.⁶³

Leonardo konnte bei Ghiberti nicht nur vieles, was die Wissenschaft von der Optik betrifft, ohne Konsultation der lateinischen Werke erfahren, auch die Grundlagen der Psychologie von Aristoteles und Avicenna waren im dritten Kommentar durch Bacons Vermittlung auf italienisch nachzulesen. Man kann fast nicht glauben, dass eine solche Möglichkeit, die zudem im begrenzten Umfeld der Florentiner Künstler und Handwerker auf der Hand lag, von Leonardo nicht genutzt worden wäre. Neben allen anderen in dieser Arbeit besprochenen Quellen könnte hier eine weitere vorliegen. Carmen Bambach hat kürzlich einen solchen Zugang Leonardos zum Ghiberti-Kommentar noch einmal wahrscheinlich gemacht.⁶⁴ Er kann auch die Herkunft der *dieci varii discorsi* erklären, wie im Abschnitt 5.4 erläutert wird.

58 „[...] Leonardo read the work of Bacon, Pecham and Witelo later in his life [...]“, Fiorani 2013, 274.

59 Das hat jedoch Grenzen. Die anatomische Passage über die Rippenheber, von der oben 229 berichtet wurde, steht beispielsweise nicht bei Ghiberti.

60 Nicholl 2004 und 2006, Vecce 2006, Forcellino 2016, Isaacson 2017, Reinhardt 2018 und Roeck 2019a erwähnen Ghiberti entweder gar nicht oder einzig als Schöpfer der Bronzertüren im Baptisterium von Florenz; ebenso Pedretti 2008.

61 Vasari erwähnt in der Ausgabe der *Vite* von 1568 nur, dass Ghibertis ‚Buch‘ im Besitz von Cosimo Bartoli sei (Bartoli 1998, 9f.; vgl. Daly Davies 2019). Im Übrigen kritisiert er Ghiberti heftig für dessen Selbstdarstellung (Bartoli 1998, 11; Vasari 2013, 14 und 44). Die Herausgeberin von Vasaris *Das Leben des Lorenzo Ghiberti* (Vasari 2011b) spricht in Anm. 144 von einem „vernichtenden Urteil“.

62 S. Summers 1987, 17–20; 167–170.

63 S. Daly Davies 2019.

64 S. Bambach 2019, Bd. 1, 310; Bd. 4, 137, Anm. 415, 416.

5.2 Wahrnehmungstheorien

Leonardos Seele ist eine kognitive Seele. Die meisten seiner Äußerungen zur Seele sind solche zur Wahrnehmung. Über seine Sehtheorie wurde schon referiert.⁶⁵ Gibt es bei Leonardo eine übergeordnete Theorie der Wahrnehmung?

„Aristoteles betrachtete die Sinneswahrnehmung als Aufnahme der sinnlich wahrnehmbaren Abbilder der Sinnesgegenstände in die als substantielle Form des Körpers gedachte Seele und diesen Vorgang als kontinuierliche Abfolge materieller Veränderungen, von den Sinnesgegenständen außerhalb der Seele über das dazwischenliegende Medium zu den passiven Sinnesorganen und der Seele selbst.“⁶⁶ Das ist eine Kurzbeschreibung des aristotelischen Wahrnehmungsablaufs. Der wichtigste Text von Leonardo, mit dem man eine damit korrespondierende ‚Wahrnehmungstheorie‘ begründen könnte, steht im *Codex Atlanticus*:

Der *senso comune*, der Allgemeinsinn, ist derjenige, der die Dinge beurteilt, die ihm von den anderen Sinnen mitgeteilt werden. [...] Die alten Erforscher haben geschlossen, dass der Anteil an Urteilskraft, der dem Menschen gegeben ist, durch ein Instrument verursacht werde, an das die anderen fünf [Sinne] vermittelt der *imprensiva* berichten, und diesem Instrument haben sie den Namen *senso comune* gegeben, und sie sagen, dieser Sinn liege in der Mitte.⁶⁷ Und diesen Namen *senso comune* verwenden sie nur deshalb, weil er der gemeinsame Richter [Beurteiler] der anderen 5 Sinne ist, nämlich: Sehen, Hören, Berühren, Schmecken und Riechen. Der *senso comune* [bewegt sich vermittelt] wird angeregt durch die *imprensiva*, die in der Mitte zwischen ihm und den Sinnen liegt. Die *imprensiva* wird angeregt durch die Erscheinungsbilder [Ebenbilder: Jäger] der Dinge, die ihr von den oberflächlichen Werkzeugen mitgeteilt werden, das heißt den Sinnen, die in der Mitte zwischen den äußeren Dingen und der *imprensiva* liegen. Die Erscheinungsbilder der umliegenden Dinge schicken ihre Abbilder zu den Sinnen, und die Sinne übertragen sie an die *imprensiva*, die *imprensiva* schickt sie an den *senso comune* und durch ihn werden sie im Gedächtnis verfestigt und hier werden sie mehr oder weniger behalten gemäß der Bedeutung oder Stärke des übermittelten Dinges. Der Sinn ist am schnellsten in seinem Amt, der am nächsten an der *imprensiva* ist, und das ist das Auge, Oberherr und Fürst der anderen [...].⁶⁸

65 Im Abschnitt 4.1.3; s. v. a. Lindberg 1987, 274–296.

66 Dewender 1995a, 618–622 (‘Sensus agens’). S. dazu Aristot. an. 424a 17–19 und 416b 33f. Letztere Stelle leitet Kapitel 5 im zweiten Buch von *De anima* ein, in dem die Wahrnehmung vertieft behandelt wird.

67 S. zu dieser Stelle 171f., Anm. 216 u. 219.

68 CA 245r, um 1490. Teile dieser Passage wurden schon in den Abschnitten 4.1.3 und 4.2.2 behandelt. Sie ist vollständig im Appendix abgedruckt.

Auch das ist aber keine Wahrnehmungstheorie, sondern die Beschreibung eines sinnesphysiologischen Ablaufs. Leonardo, der Inbegriff des Empirikers, dem es scheint,

dass jene Wissenschaften nutzlos und voller Irrtümer sind, die nicht geboren werden aus Erfahrung, Mutter jeder Gewissheit, und die nicht in bekannter Erfahrung enden, das heißt deren Anfang, Mitte oder Ende keinen der fünf Sinne durchlaufen⁶⁹,

hat keine solche Theorie im Sinne einer abstrakten Erkenntnis oder eines Systems allgemeiner Begriffe entwickelt. Leonardo ist kein systemischer Denker. Auch seine Sinnesphysiologie ist keine Theorie.⁷⁰ Wenn man, wie Klemm, von ‚Leonardos Wahrnehmungstheorie‘ spricht, sind damit stets eigene Modellvorstellungen gemeint, die wir aufgrund von Leonardos Beschreibung entwerfen. Dabei besteht die Gefahr der Über- oder sogar Fehlinterpretation.

Dennoch lässt sich bei Leonardo eine moderne Theorie der Perzeption anwenden, die seine sinnesphysiologischen Abläufe einem allgemeinen Gesetz unterstellt: die Bottom-up-Theorie. Bei Aristoteles wie bei Leonardo findet die Perzeption in einer Richtung statt. Die sensorische Information wird aufgenommen und über mehrere Stationen unidirektional, zu einem Zentrum hin, verarbeitet.⁷¹ Konkret (und modern) heißt das für den Gesichtssinn: Ein visueller Stimulus trifft das Auge und geht über Netzhaut (Retina), Sehnerv und Gehirnbahnen (Tractus opticus) zum visuellen Cortex, dessen ‚Bilder‘ zentral verarbeitet und gespeichert werden. Bei Leonardo sind das die *spetie*, die im Zentralstrahl, zweifach abgelenkt durch Pupille und Linse, den hohlen Sehnerv passieren und in die *imprensiva* gelangen, von der aus sie den *senso comune* und danach die *memoria* erreichen. Eine Beeinflussung in

69 Tratt. 33, Urb. 19r, um 1500: *Ma a me pare che quelle scienze sieno vane e pieno d'errori le quali non sono nate dall'esperienza, madre d'ogni certezza, e che non terminano in nota esperienza, cioè che lla loro origine, o mezzo, o fine, non passa per nessun de' cinque sensi.*

70 Das geht bei T. Klemm 2013 aus ihrer wiederholt verwendeten Formulierung ‚Wahrnehmungstheorie und Sinnesphysiologie‘ hervor (vgl. Kap. V). Dieses repetitiv verwendete Hendiadyoin zeigt m. E. auf: Schildert man den Wahrnehmungsablauf, wie Leonardo ihn beschreibt, und damit seine Sinnesphysiologie, hat man auch seine ‚Wahrnehmungstheorie‘ erfasst – obwohl es keine ist.

71 Diese Perzeptionstheorie wurde von James Gibson entwickelt (s. Gibson 1966). Sie kann aber nur ganz grundsätzlich mit den Vorstellungen Leonardos in CA 245r verglichen werden, weil bei Gibson keine Bilder, sondern *ambient optical arrays* (invariante Anordnungen von Lichtmustern) die Basis der visuellen Information bilden (s. Gibson 1972).

umgekehrter Richtung, also ein Abgleich der bestehenden Daten oder Bilder mit denen, die aktuell eintreffen (top-down), gibt es bei Leonardo und in der Bottom-up-Theorie nicht.⁷²

Es gibt jedoch Ansätze zur Interpretation in dieser Richtung. So versucht Pericolo, der *imprensiva* im vorderen Ventrikel eine zusätzliche Funktion geben. Sie soll nicht nur (wie schon in Abschnitt 4.2.2 beschrieben wurde) die Daten, die sie von den Sinnesorganen als ‚receptor of impressions‘ (Kemp) erhält, in allenfalls bearbeiteter Weise (über die wir nichts wissen) an den *senso comune* weiterleiten (*la impresiva la manda al senso comune*, CA 245r), sie soll auch retrograd von diesem Gemeinsinn Informationen bekommen, die sie visuell aufbereitet und wieder an den *senso comune* (oder sogar an die Augen) zurückgibt.⁷³ Pericolo mutmaßt, Leonardo habe die *imprensiva* als ‚perceptual faculty‘ verstanden, die Formen durch Licht anfärbt und auf diese Weise bislang passive visuelle Schemata aktiviert, die in der ‚dunklen‘ Vorstellungskraft (der *imaginatio*, s. Abschnitt 5.5) gespeichert waren. „Die *imprensiva* könnte ein ‚inneres Auge‘ gewesen sein, das die Inhalte der Vorstellungskraft im Hinblick auf Darstellung und Überprüfung verwirklicht.“⁷⁴ Das setzt jedoch eine Umkehr des Informationsflusses voraus.

Für Pericolo scheint die *imprensiva* in der Lage zu sein, den Ideen, die der *imaginatio* entspringen, eine visuelle Form zu verleihen.⁷⁵ Damit wird die *imprensiva* für Pericolo eine Instanz, die vom *senso comune* in Anspruch genommen werden muss, damit er sich Inhalte der Vorstellungskraft bildhaft vor Augen führen kann: ein paradoxes ‚outsourcing‘ mit einer *Umkehr* des Informationsflusses.

Leonardos eigenes Vorstellungsvermögen kommt offensichtlich ohne Rückkopplung mit der *imprensiva* aus, wenn er schreibt:

Ich habe auch bei mir erprobt, dass es von nicht geringem Nutzen ist, wenn du dich im Dunkeln im Bett findest, mit der Vorstellungskraft die vorher studierten flächenhaften Abrisse [Umrisse] der Formen wiederholend durchzugehen, oder andere bemerkenswerte Dinge, die eine feine Betrachtung enthalten, und es ist

72 Die neuere Theorie des Top-down-Processing bedeutet: Nur im Verbund mit früheren Erfahrungen und gespeichertem Wissen kann unsere Wahrnehmung funktionieren; sie beruht auf unterschiedlichen Hypothesen, unter denen das Gehirn die zutreffendste auswählen muss (s. Gregory 1970, 1974).

73 S. Pericolo 2021, 232.

74 „Thus, the *imprensiva* may have been an ‚internal eye‘ actualizing the contents of the imagination in view of both representation and verification“, Pericolo 2021, 247.

75 S. Pericolo 2021, 252.

dies eine lobenswerte Handlung und nützlich, um die Dinge im Gedächtnis zu bestätigen.⁷⁶

Denn Leonardo hat klargestellt, dass die *immaginazione* nur in Richtung *memoria*, also in der Bottom-up-Richtung der Perzeption, den *senso comune* verlassen kann.⁷⁷

Ein rückläufiger Informationsfluss wird von Pericolo noch an anderer Stelle postuliert: Der *senso comune* soll ‚Namen‘ (akustische Zeichen, Bedeutungsträger) an die *imprensiva* übergeben, damit er sich bildlich vorstellen könne, was ihm sonst unverständlich bliebe.⁷⁸ Solche komplizierten Sekundärkonstruktionen der Sinnesphysiologie bei Leonardo sind jedoch unnötig, weil der *senso comune* durchaus in der Lage ist, akustische Engramme direkt zu beurteilen. Immerhin ist für ihn das Ohr nach dem Auge der zweitwichtigste Weg, auf dem der *senso comune* ‚die unendlichen Werke der Natur‘ erfassen kann. Auch die akustischen Informationen gelangen über die *imprensiva* zum *senso comune*.⁷⁹ Der Umstand, dass das Ohr (der Hörsinn) sich durch seinen Bericht darüber, was das Auge gesehen hat, sogar nobilitiert, spricht ebenfalls für die Fähigkeit des *senso comune*, Akustisches ohne Hilfe der *imprensiva* verarbeiten zu können. Von einer zusätzlichen Rückkoppelung ist nichts zu erkennen. Leonardos Texte liefern keinerlei Anhaltspunkt für solche Theorien.⁸⁰

76 Tratt. 67, MS A 106r, um 1492: *Ho in me provato essere di non poca utilità, quando ti truovi a lo scuro nel letto, andare colla imaginativa repetendo i liniamenti superficiali delle forme per l'additrieto studiate, o altre cose notabili da sottile speculazione comprese. Et è questo proprio un atto laldabile et utile a confermarsi le cose nella memoria.* Es ist nicht „der Malereilehrling“, der auf diese Weise sein Gedächtnis „trainieren möge“, wie Klemm schreibt (2013, 197), es ist eine Aussage Leonardos über sich selbst.

77 S. Tratt. 15, Urb. 6r; s. Abschnitt 2.9 „Die Seele des Malers“, 75, Anm. 364.

78 „By delivering names – that is, acoustic signs or signifiers – to the *imprensiva*, the common receptor would be able to visualize what otherwise would remain inscrutable [...]“, Pericolo 2021, 232. Mit ‚common receptor‘ will Pericolo den *senso comune* verdeutlichen und den Ausdruck ‚common sense‘ vermeiden, schwächt damit aber dessen Bedeutung.

79 Tratt. 19, Urb. 8r, MS A 99r, um 1492: *Locchio, che si dice la finestra dell'anima, è la principal via donde il commune senso pò più copiosa e magnificamente considerare le infinite opere de natura, e l'orecchio è il secondo, il quale si fa nobile per le cose raconte le quali ha veduto l'occhio.* Vgl. die Zeichnung in KP 32r/12603r.

80 Die Verbindung des Hörnervs zur *imprensiva*, textlich in Tratt. 19, Urb. 8r beschrieben, wird zeichnerisch in KP 32r/12603r belegt. Das ist jedoch nicht einheitlich. Die frühen Schemazeichnungen in 4r und 6r zeigen eine direkte Einmündung des Hörnervs in die mittlere Hirnkammer, also zum *senso comune*. Auch die kleine Zeichnung am Rand von 104r scheint dies noch zu bestätigen. Dies könnte ein Argument für die erwähnte Hypothese von Pericolo 2021, 232 sein, aber diese graphischen Hinweise verfolgt er nicht.

Während Pericolo es vermeidet, von einer ‚perception theory‘ bei Leonardo zu sprechen, entwirft Tanja Klemm in ihrem Buch *Wahrnehmung und Körper in Mittelalter und Renaissance* (2013) sogar eine erweiterte Theorie der Wahrnehmung: Wahrnehmung sei sowohl Perzeption durch die einzelnen Sinne als auch eine ganzkörperliche Aufnahme, mithin Wahrnehmung, „die in gesamtorganismische Vorgänge eingebunden ist“.⁸¹ Dabei ist Klemms Behandlung der „*perceptio* als *conceptio*“ in historischer Sicht durchaus lehrreich (Kap. VI, 165–208). Die Anwendung dieser Theorie auf Leonardo stößt jedoch an Grenzen und führt zu gravierenden Fehlinterpretationen.

Als Nachweis, dass sich die „Kammern des Gehirns“ und die „Kammern des Samens“ gleichen und dass Leonardo Gehirn und männliches Zeugungsorgan resp. „Augen und Hoden“ parallelisiert,⁸² dienen Klemm zwei anatomische Zeichnungen Leonardos. Die ältere von beiden, das sog. Koitus-Blatt (Abb. 19a)⁸³, zeigt Kanäle/Röhren, die vom Rückenmark in den Penis ziehen. Andere Kanäle verbinden das Herz und die Hoden mit dem Penis.⁸⁴ Diese Darstellung rekurriert auf Platon und auf Hippokrates, die der Ansicht waren, der Samen stamme aus Gehirn und Rückenmark.⁸⁵ Ein späteres Blatt mit der Darstellung des männlichen Urogenitalsystems in Folio KP 106v/19098v (um 1508, Abb. 19b) zeigt, laut Klemm, „[...]dieselben organischen Bezüge [...] die Zeichnung am rechten unteren Bildrand konzentriert sich hier auf die Verbindung von Rückenmarksgefäßen und Samenleitern: Drei gedoppelte Röhren gehen vom Rückenmark ab und münden im männlichen Zeugungsapparat.“⁸⁶ Das ist falsch: Diese Röhren sind zwar Gefäße (nämlich die Iliakalarterien und ihre Verzweigungen), sie haben aber keinerlei Verbindungen zum Rückenmark, das nicht einmal gezeichnet ist. Keele schreibt schon 1980: „Man erkennt, dass nicht mehr das Rückenmark den Samen liefert [...] die Kreuzbeingefäße laufen an der Blasenwand vor dem Rektum aus“, und Clayton/Philo bestätigen, dass Leonardo eine Verbindung zum Rückenmark aufgegeben hat.⁸⁷ Mit anderen Worten: Während das Koitus-Blatt anatomisch-physiologische Vorstellungen aus der Antike spiegelt, ist das Blatt von 1508 einzig eine Darstellung der regionalen Anatomie ohne jede Analogie.

81 Klemm 2013, Vorwort X.

82 Klemm 2013, 196f.

83 KP 35r/19097v, 1490–1492 (nach Laurenza 2016, 109: 1494).

84 S. Clayton/Philo 2014, 34f.

85 S. Platon: *Timaios*, 73c–d, 74a, 86c. Auf einer frühen Zeichnung Leonardos (KP 11/12613) ist noch dem Rückenmark *virtu gienitiva* eingeschrieben. In Abschnitt 5.3 weise ich nach, dass es sich dabei nicht um das Rückenmark eines Frosches handelt.

86 Klemm 2013, 197.

87 Keele in KP 1980, 338; Clayton/Philo 2014, 200.



Abb. 19 a Leonardo da Vinci, Koitus-Zeichnung (Teilansicht KP 35r / RCIN 919097v, um 1492; Royal Library, Windsor). Die bekannte Koitus-Zeichnung zeigt Kanäle, die aus dem Rückenmark (und der unteren Wirbelsäule?) austreten und in den Penis ziehen.

Unmittelbar anschließend zieht Klemm das *Verso* des Weimarer Blattes als weiteren Beleg ihrer These heran. Die Nervenstränge, die auf dem Profilbild vom Rückenmark abgehen und „sich auf ähnliche Weise wie in den Unterleibsstudien aus derselben Zeit verzweigen“, würden darauf hinweisen, „dass Leonardo Gehirn und männliches Zeugungsorgan in direkter Verbindung denkt“⁸⁸ (Abb. 20). Zum einen vertauscht Klemm ‚Rückenmarksgefäße‘ mit ‚Nervensträngen‘. Zum andern sind diese Nerven, deren Verlauf Leonardo nur andeutet, die Zuflüsse zum Armgeflecht, dem Plexus brachialis, wie aus

88 Klemm 2013, 198.

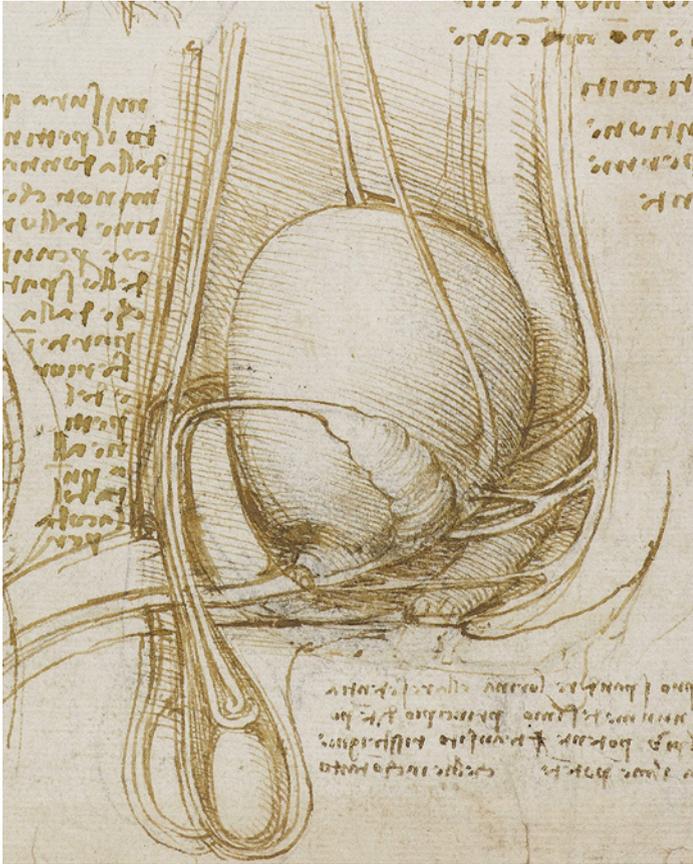


Abb. 19 b Leonardo da Vinci, männliche Geschlechts- und Harnorgane (Ausschnitt aus KP 106v / RCIN 919098v, um 1508; Royal Library, Windsor). Hier sind diese Kanäle Arterien, die vor der Wirbelsäule liegen und keine Verbindung zum ‚Rückenmark‘ aufweisen. S. Text.

anderen Zeichnungen eindeutig hervorgeht.⁸⁹ Das ist jedoch eine Struktur, die nichts mit einem Zeugungsorgan zu tun hat.

„Die zeichnerischen Studien des Weimarer Blatts legen auf diese Weise nahe, dass die biologische *conceptio* durch die Verbindung der Samenleiter mit den Rückenmarksnerven in die Vorgänge der *perceptio* eingebunden ist.“⁹⁰ Da diese These von Klemm wesentlich auf anatomischen Prämissen beruht, die sich als falsch herausstellen, kann man sie kaum akzeptieren. Die fehlende

89 S. KP 62v/19021v u. 63r/19040r.

90 Klemm 2013, 199. Die hier kritisierten Darstellungen stehen in einem Abschnitt mit dem Titel „Augen und Hoden“ (196–200).



Abb. 20 Leonardo da Vinci, Kopf mit Ventrikeln und Hirnnerven (Teilansicht Weimar v, Schlossmuseum Weimar KK 6287, um 1508). S. Text in Abschnitt 5.2. Die im hinteren Halsbereich nach vorn-unten abgehenden Strukturen entsprechen nervalen Zuflüssen zum Armgeflecht (Plexus brachialis) und haben mit dem männlichen Zeugungsorgan nichts zu tun.

Kompetenz in Anatomie weckt Zweifel auch an der Theorie, Wahrnehmung sei „an den Gesamtkörper und dessen Erleben geknüpft“ und stelle somit eine Form der *conceptio* dar.⁹¹ Dass auf den beiden Weimarer Blättern Analogien

91 Klemm 2013, 68 und 87. Vgl. auch Klemm 2013, Kap. VI. Klemm hatte noch 2008 den Uterus auf dem Weimarer recto-Blatt als Blase beschrieben, wie sie freimütig einräumt (158, Anm. 62). Im Übrigen verwundert, dass Klemm bei einer so ungewöhnlichen Theorie nicht untersucht, ob und in welchem Zusammenhang Leonardo den Begriff der *conceptio*, ital. *concezione*, verwendet hat. In einem medizinisch-embryologischen Sinn erscheint er nur einmal, im Entwurf für den Inhalt seines Buches, das er mit der *concezione dell'omo*,

zwischen Reproduktionssystem und Gehirn resp. Nervensystem bestehen, hat schon Pedretti dargelegt.⁹² Laurenza hat dies wiederholt bestätigt und darauf verwiesen, dass in den Genitalorganen eine seelische Fähigkeit operiert, die *virtù generativa*, und dass in beiden Organen *Ventrikel* existieren. Aber Laurenza zieht nicht solche Schlüsse wie Klemm, und seine anatomischen Angaben sind korrekt.⁹³

Leonardo beschreibt in CA 245r den Weg der unidirektionalen Sinnesübertragung, äußert sich aber nicht zu deren Mechanismus. Die Theorie von Keele ist mehr eine mechanistische Übertragungs- als eine Wahrnehmungstheorie, wie oben dargelegt wurde.⁹⁴ Auch bei ihr ist die Richtung der Informationsausbreitung durch die *percussione* festgelegt, die sich nicht umkehren kann. Das Keele'sche Konzept der vollständig mechanistischen Sinnesphysiologie bei Leonardo wirkt zwar ‚schlüssig‘⁹⁵, und man könnte die ganze sensorische Übertragungsaktivität als eine Art Stoßkraft-Schaltung („percussive relais“⁹⁶) ansehen. Aber Belege dafür fehlen für alle Strukturen, die an die äußeren Sinnesorgane anschließen, insbesondere für die Ventrikel – und damit für das Gehirn und die physiologische Seele. Man kann mit Recht einwenden, warum sich die Beschaffenheit der Sinnesübertragung im Gehirn ändern sollte; der Sehnerv wird ja von denselben Strahlen durchlaufen, die auf die Cornea fallen, die Pupille passieren und das Auge durchqueren. Aber man darf nicht, ohne dies mit Angaben oder Hinweisen von Leonardo selbst zu begründen, Theorien aufbauen wie die eines ‚kybernetischen Mechanismus für die sensorischen Stoßwellen‘ zwischen den Ventrikeln⁹⁷. Keele postuliert sogar, für Leonardo sei „diese Seelenkraft im Mikrokosmos des Menschen eine Umwandlung der ‚vier Kräfte‘ physikalischer Energie im Makrokosmos der Welt außerhalb des Menschen.“⁹⁸ Setzt sich für Leonardo das Vermögen der Seele aus Bewegung, Gewicht, Kraft und Aufprall zusammen? Auch wenn in

der Empfängnis des Menschen beginnen will (s. KP 81v/W19037v, vgl. Abschnitt 2.2, 23, Anm. 66). Darüber hinaus hat *concezione* bei Leonardo an mehreren Stellen eine andersartige Bedeutung von Konzeption (Idee, Vorstellung), meist in einem Zusammenhang mit geometrischen Fragen. Für die Theorie von Klemm scheint mir das zu wenig.

92 Pedretti schreibt sogar, Leonardo sei beharrlich bei dem herkömmlichen(!) Glauben einer direkten Beziehung zwischen den Geschlechtsorganen und dem Gehirn geblieben, s. KP 1980, 823.

93 S. Laurenza im Bes. 2006; vgl. ders. 1999 und 2009, 122f.

94 S. Abschnitt 4.1.2. Vgl. Keele 1969.

95 S. Fehrenbach 1997, 132.

96 Wie Pardo 2008, 92, Anm. 54, die damit Keele paraphrasiert.

97 S. Keele 1983, 68. Vgl. Abschn. 4.2.3.2, 203, Anm. 377.

98 Keele in KP, 486. Diese vier Kräfte sind Bewegung, Gewicht, Kraft und ‚Aufprall‘ (*percussione*), vgl. CA 421v (s. Abschn. 4.1.2.1, 133 mit Anm. 31). Ähnlich Keele 1983, 364.

der vorliegenden Arbeit die Ansicht vertreten wird, Leonardos Seele sei eine überwiegend physiologische, so ist sie doch nicht einfach eine physikalische. Mit diesen vier Kräften könnte sie zum Beispiel nicht urteilen.⁹⁹

Keele habe schlüssig demonstriert, wie die gesamte Wahrnehmungslehre Leonardos auf dem Paradigma der ‚percussione‘ beruhe, schreibt Fehrenbach.¹⁰⁰ Perkussions- oder ‚Stoßwellen‘ sind Druckwellen mit einer potentiell zerstörerischen Wirkung (‚impact‘). Jede Druckwelle ist eine Longitudinalwelle. Nach Keele habe Leonardo den Sehvorgang als Resultat von Stoßwellen betrachtet, die auf das Auge, den Sehnerv und schließlich auf den Ventrikel der *imprensiva* treffen.¹⁰¹ Auch in seinem späteren Werk *Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man* (1983) bleibt Keele mehrheitlich bei dieser Übertragungstheorie. In einem Absatz mit der Überschrift „The Essence of Sensation“ führt er anhand von Folio 1002r im *Codex Atlanticus* aber unerwartet aus, für Leonardo sei ein anderes Bewegungsmuster für die Sehempfindung grundlegend: die Oszillation bzw. die Transversalwelle. Das stellt Keeles ‚schlüssige‘ Annahme von visuellen Stoß- oder Schlagwellen in Frage.¹⁰² Noch fragwürdiger ist seine Hypothese, die *imprensiva* als Organ verarbeite ‚impressions‘ der Außenwelt mittels einer kontinuierlichen oszillierenden Bewegung ähnlich einer angeschlagenen Glocke. Sie löse damit (wohl ebenfalls oszillierende) Wellen aus, die sie zum *senso comune* im mittleren Ventrikel übertrage. „Leonardo gelangt zum Schluss, dass die Bewegungsstruktur, die der Sinnesempfindung des Sehens zugrunde liegt, die einer Oszillation oder transversalen Wellenbewegung ist.“¹⁰³ Einen Beleg dafür, dass Leonardo diesen Schluss gezogen haben soll, bleibt Keele schuldig.¹⁰⁴

Diese Ausführungen zeigen nicht nur, dass Leonardo physikalische Größen und eigene Beobachtungen nicht immer konsistent zusammengeführt hat.

99 Auf dieses Keele'sche Postulat wird in Kap. 6 nochmals eingegangen.

100 S. Fehrenbach 1997, 132.

101 S. Keele 1969, 47. S. Abschn. 4.1.2.1, 134, bes. Anm. 39.

102 S. oben Abschn. 4.1.2.1 mit der kritischen Interpretation des Begriffs „Welle“ und deren Ersatz durch „Schwingung“. Der Schall ist (in Luft und Wasser) eine Longitudinalwelle mit Druckwirkung; das Licht hingegen ist im Vakuum eine Transversalwelle. Ackerman 1978, 126 bemerkt zur Perkussionstheorie der Ausbreitung von Sinnesimpulsen, sie sei von Leonardo in seinen späteren Arbeiten aufgegeben worden, als die Glaubwürdigkeit von Erfahrung und Experiment abgenommen hätte.

103 Keele 1983, 73: „Leonardo reaches the conclusion that the pattern of movement which underlies the sensation of vision is that of oscillation or transverse wave motion.“

104 So erscheinen in Leonardos ausführlicher Beschreibung des *moto ventilante*, also der oszillierenden Bewegung (in Ar. 2r–v), keine Begriffe, die mit dem Sehapparat oder dem eigentlichen Sehen zusammenhängen; umgekehrt kommt der Begriff des *moto ventilante* in Leonardos Optik nicht vor.

Sie belegen auch, wie problematisch es ist, bei Leonardo eine umfassende, gar widerspruchsfreie Sinnes- oder Wahrnehmungstheorie aufzustellen. Leonardo hat, wie ausgeführt, seine sinnesphysiologischen Grundlagen in CA 245r präsentiert (sie sind im Appendix nachzulesen). Martin Kemp hat sie so zusammengefasst: „Die Sinnesdaten werden an die *impressiva* weitergeleitet, wo sie für den *sensus communis* aufbereitet werden; im zweiten Ventrikel verichtet der *sensus* seine Aufgaben der durchdachten Beurteilung (eine Fähigkeit der Seele) und der phantasievollen Neugestaltung; und das Gedächtnis der dritten Hirnkammer häuft die Ergebnisse an.“¹⁰⁵ Mehr lässt sich zu Leonardos ‚Wahrnehmungstheorie‘ konkret nicht sagen.

5.3 Zum Sitz der Seele

In der Ausgabe der Windsor-Blätter von Keele und Pedretti ist auf dem frühesten Doppelblatt von 1485–1487 (KP 1rv/12613vr) in der Recto-Version eine halb-schematische Zeichnung des Rückenmarks zu sehen, das aus der Schädelbasis austritt und, zusammen mit je einem Gewebsstrang auf beiden Seiten, durch einen Halswirbel hindurchzieht (ein weiterer Wirbel ist angedeutet). Auf dem Rückenmark liest man (in einer konventionellen Schrift von links nach rechts) „Zeugungskraft“, *virtu gienitiva* [generativa]¹⁰⁶ (Abb. 21). Neben dem Gewebsstrang auf der rechten Seite sind mehrere Bezeichnungen aufgelistet: Tastsinn; Ursache der Bewegung; Ursprung der Nerven; Durchgang der Lebenskraft, *virtu animalia*.¹⁰⁷ Bei allem handelt es sich um eine anatomisch-physiologische

105 Kemp 1971, 134, unter Bezug auf KP 32r/12603r.

106 Darauf wurde im Zusammenhang mit der platonisch-hippokratischen Annahme, der männliche Samen entstamme dem Rückenmark, bereits im Abschnitt 5.2 hingewiesen (239, Anm. 85). Die Transkription *gienitiva* steht schon bei Braunfels-Esche 1961, 160 und wird von Keele (KP, 2) und von Laurenza (2009, 50) bestätigt. Bambach 2019, Bd. 2, 192 spekuliert, Leonardos Schrift in konventioneller Richtung repräsentiere kopierten Text, gibt aber keine konkreten Beispiele (vgl. 169, Anm. 202).

107 Für Leonardo sind dies Nervenstränge, vgl. KP 63r/19040r; humananatomisch handelt es sich um die Vertebralarterien und -venen sowie allenfalls noch das Sympathikus-Geflecht (Keele in KP 62v; Clayton/Philo 2014, 118; Del Maestro 2015). Kemp 2006a, 119f. spricht, offensichtlich im Sinne Leonardos, von „lateral channels of the spinal cord“. Dass durch diese Strukturen ‚animal spirits‘, Lebensgeister, hindurchflossen, kann jedoch nur für die frühe Zeit von 1485–1487 (KP 1r) angenommen werden, s. meine Ausführungen über *spiriti animali* und über ‚Geister‘ in den Abschnitten 4.3.2 u. 4.3.3. Laut Kemp 2006a, 120 stammt das alles von Mondino. Dieser hat sich dazu aber nicht geäußert (s. Singer 1925) und kommt als Quelle nicht in Frage, weder für die Anatomie der beiden seitlichen ‚Nervenstränge‘ noch für deren vermeintliche Funktion als Übertragungskanäle für „motorische als auch sensorische Nervenimpulse“ (Keele in KP 62v).

Orientierung des in diesem Gebiet noch wenig erfahrenen Leonardo, der zu dieser Zeit glaubte, motorische und sensorische Funktionen würden durch ‚Nerven‘ übertragen, die seitlich des Rückenmarkskanals durch die Querfortsätze der Halswirbel verlaufen.¹⁰⁸

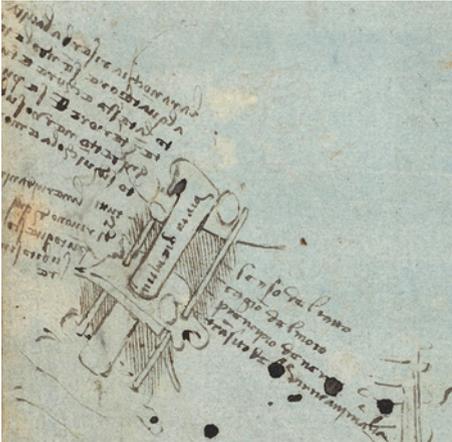


Abb. 21 Leonardo da Vinci, Arm- und Beinstudien sowie Rückenmarksskizze (Ausschnitt aus KP 1rv / RCIN 912613v, um 1485–1487; Royal Library, Windsor). Auf dem Rückenmark steht in normaler Schrift ‚virtu gientiva‘. Weitere Beschreibung im Text, bes. Anm. 107 im Abschnitt 5.3.

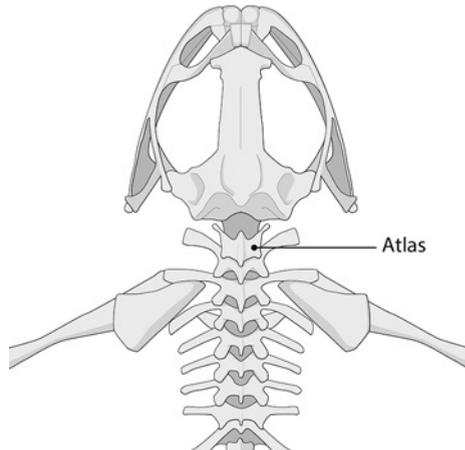


Abb. 22 Skelett eines Frosches (halbschematischer Ausschnitt) mit dem einzigen Halswirbel (Atlas). S. dazu Anm. 108, Abschnitt 5.3.

108 Ähnlich die noch stärker schematisierte Zeichnung in KP 62v/19021v, um 1508. Keele 1983, 231 (Legende zu Abb. 10.1), Laurenza 2009, 42 (Legende zu Abb. 7), 50, 52 sowie Del Maestro 2015 (Legende zu Abb. 4) halten die Abb. in KP 1r für die Zeichnung von einem Frosch bzw. dessen Rückenmark im kraniozervikalen Übergang. Das ist falsch, auch wenn der Text unmittelbar daneben von einem Frosch (*ranocchia*) handelt. Der Frosch hat aber nur einen einzigen Halswirbel, der eng mit dem Hinterhaupt verbunden ist (Atlas; insgesamt hat er nur neun Wirbel). Er ist ganz anders geformt ist als der, den Leonardo zeichnet, und er weist keine Querfortsätze auf (s. die Schemazeichnung in Abb. 22). Zudem verläuft die Vertebralarterie des Frosches nicht wie die des Menschen durch die Querfortsätze der Halswirbelsäule; ihr Pendant beim Frosch, die Okzipitalarterie, bleibt außerhalb der Schädelhöhle, versorgt also nicht Gehirn und Rückenmark, während die A. vertebralis (dorsi) die Hauptarterie der Rumpfwandungen bildet. S. dazu Gaupp 1896/1899, 1. Abth., 21–23 mit Abb. 4 u. 5 sowie 37–39 mit Fig. 15, 16 u. 18; 2. Abth., 304 u. 310 mit Abb. 87 u. 88. Todd 1991, 127 spricht richtigerweise von einem „conceptualized spinal cord“. Der durch den neben der Zeichnung stehenden Text ausgelöste Irrtum, hier sei die Anatomie eines Frosches dargestellt, ist ein Beispiel dafür, dass der Begriff des „Kompositblattes“, wie ihn

Dazu gehört auch der Textabsatz auf Blatt KP 1r links oben:

Der Frosch behält für einige Stunden das Leben, wenn man den Kopf und das Herz und alle Eingeweide weggenommen hat; und wenn du den besagten Nerven durchstichst, zuckt er sofort und stirbt. – Alle Nerven der Tiere entspringen hier [im Rückenmark]. Durchsticht man dies, stirbt man sofort.¹⁰⁹

Dies ist das einzige vivisektorische Experiment, das man von Leonardo kennt. Dahinter steht die Frage, die auch Galen schon umtrieb: Was ist für das Leben wichtiger, Gehirn oder Herz? Leonardo hat, im Zusammenhang mit den *Nervi reversivi*, später (um 1506–1508) eine ähnliche Frage gestellt, experimentell aber nicht beantwortet.¹¹⁰ Es war sicherlich auch für Leonardo eine Überraschung, dass der Frosch ohne Kopf und ohne Herz ‚weiterlebte‘, aber er dürfte in richtiger anatomischer Logik gefolgert haben, dass man als nächstes das Rückenmark zerstören müsse. Der Frosch zuckt noch einmal zusammen und ‚stirbt‘ sofort: er *bewegt* sich nicht mehr.

Beim Frosch, einem niederen Wirbeltier, ist das Rückenmark als phylogenetisch ältester Teil des zentralen Nervensystems noch relativ autonom. Bei den höheren Wirbeltieren übernimmt das Gehirn immer mehr die Kontrolle über die jeweils untergeordneten Zentren. Die Bewegungen des dekapitierten Frosches entsprechen deshalb Reflexabläufen auf der Ebene des bei ihm noch weitgehend selbständigen Rückenmarks.¹¹¹ Erst wenn man (wie Leonardo es getan hat) das Rückenmark gezielt im Wirbelkanal zerstört,¹¹² erlischt auch dessen Funktion und der Frosch ist ‚tot‘. Das Experiment mit dem ‚Rückenmarksfrosch‘ war ein klassisches Experiment im Physiologieunterricht und wird in den älteren Lehrbüchern genau beschrieben.¹¹³ Auch hier, wie schon bei der Wachsfüllung der Hirnkammern, war der Wissenschaftler Leonardo seiner Zeit voraus. Erst um 1730 wurde das Experiment vom englischen Pfarrer

Klemm 2013, 135f. beschreibt, auf Leonardo nur bedingt angewendet werden kann; zu häufig entsprechen sich Zeichnung und Text nicht.

109 KP 1r [I, II]/12613v, 1485–1487: *La ranocchia riserba la vita alquante ore 'sensole tolta la testa e core e tutto interiore; e se pugnì detto nervo, subito si divincola e more. – Tutti I nervi d'ani li dirivano di qui. Punto questi, subito si more.*

110 S. Kap. 3,3, 120f.

111 McMurrich 1930, 92 spricht zu Recht von einem „reinen Reflexorganismus“.

112 Leonardo übernahm diese Technik von Livius „im siebten Buch des Karthagischen Krieges“, wo beschrieben wird, wie wildgewordene Kriegselefanten dadurch getötet werden, dass ihnen im Übergang zwischen Schädel und Wirbelsäule das Rückenmark mit einem scharfen Meißel (*scalpro acuto*) durchtrennt wird, *infra li orecchi, dove il collo si congiugne colla nuca*, s. MS B gr. Heute stößt man beim dekapitierten Frosch eine stumpfe Kanüle von oben her in den Rückenmarkskanal hinein. Vgl. Roeck 2019a, 271.

113 Siehe z. B. von Muralt 1948, 208f. „Rückenmarksfrosch“.

Stephen Hales wiederholt, der es aber nicht veröffentlichte. 1738 beschrieb Alexander Stuart in der ersten ‚Croonian Lecture‘ der Royal Society, dass beim dekapitierten Frosch eine mechanische Stimulation des Rückenmarks zu Kontraktionen der Hinterbeine führte.¹¹⁴

Es ging Leonardo jedoch weniger um die Funktion des Rückenmarks, die er als Leitstruktur daraus abzweigender Nerven richtig erfasst hatte, als darum, den Sitz des Lebens (und vielleicht der Seele) zu lokalisieren. Er hat das auf dem Verso-Blatt so notiert:

Der Frosch stirbt sofort, wenn ihm das Rückenmark durchbohrt wird. Zuvor lebte er ohne Kopf, ohne Herz oder irgendwelche inneren Organe oder Eingeweide oder Haut. Deshalb scheint hier die Grundlage von Bewegung und Leben zu liegen.¹¹⁵

Das war aber mehr als zwanzig Jahre später. Pedretti datiert diesen Zusatz um 1508 und damit auf eine Zeit, zu der Leonardo den Sitz der Seele im mittleren Ventrikel gefunden zu haben glaubte.¹¹⁶ Deshalb schreibt er auch nicht, dass die Seele im oberen Rückenmark liege, sondern „die Grundlage von Bewegung und Leben“.

Bewegung ist für jeden Aristoteliker gleichbedeutend mit Leben, auch für Leonardo: *Il moto è causa d'ogni vita*.¹¹⁷ Damit, und mit dem Zusatz von 1508, ist geklärt, dass Leonardo den Sitz der Seele nicht im obersten Rückenmark gefunden hat, dafür aber eine der Grundlagen von *Bewegung*: Ohne funktionsfähiges Rückenmark gibt es weder beim Frosch noch beim Menschen ‚Bewegung‘, also Fortbewegung (Lokomotion) als Kennzeichen für Leben.

Keeles Behauptung, Leonardo sei durch das Experiment des Rückenmarksfrosches zum Schluss gekommen, der endgültige Tod sei der Hirntod, ist unverstänlich angesichts des Umstandes, dass der Frosch dekapitiert und mit dem Kopf auch das Gehirn abgetrennt wurde.¹¹⁸ Die Notiz „durchsticht man dies, stirbt man sofort“ steht ja neben dem Rückenmark und außerhalb des Schädels. Fragwürdig ist auch die Ansicht von Del Maestro, Leonardo sei durch

114 S. Stuart 1739. S. auch Garrison/McHenry 1969, 112–114. Vgl. Keele 1983, 237; Del Maestro 2015.

115 KP IV [1]/12613r: *Il ranocchio subito more quando 'e li è forato il midollo della schiena. E prima vivea sanza capo, sanza core o alcuna interiore o intestine o pelle. E qui, adunque, par che stia il fondamento del moto e vita.*

116 S. Pedretti 2005, 11.

117 MS H 141r.

118 „He was driven to the conclusion, shared today, that ultimate death is brain death. And if the soul is the essence of life, this is where the soul must be located“, Keele 1983, 238.

das Froschexperiment zur Einsicht gelangt, die Seele liege im Gehirn.¹¹⁹ Er hätte zumindest erklären müssen, wie man ohne Seele „für einige Stunden das Leben behalten“ kann.

Im Abschnitt 3.3 wurde Leonardos Stellung zum ‚Sitz der Seele‘ ausführlich dargestellt. Zu diskutieren ist hier (1) was laut Leonardo ‚Sitz‘ für die Seele eigentlich bedeutet; (2) ob die Seele mit dem *senso comune* identisch ist; und (3) was Leonardo dazu bewogen hat, diesen ‚Wohnsitz‘ exakt und exklusiv im mittleren Ventrikel festzumachen.

Betrachten wir noch einmal Leonardos Kernaussagen dazu: *l'senso comune è sedia dell'anima [...] l'anima pare risiedere nella parte iudiziale*, „der *senso comune* ist der Sitz der Seele [...] die Seele scheint im gerichtlichen Teil zu residieren“¹²⁰, also in dem Teil, der für Urteile bzw. Beurteilungen zuständig ist: das ist eben der *senso comune*. Die Seele residiert *im* *senso comune*. Ist damit der *sensus* gemeint oder der entsprechende Ventrikel? *Sitz* der Seele kann kaum ein *sensus* oder eine *faculty* oder ein Vermögen sein. *Sitz* der Seele sollte ein konkreter Ort sein, eine Art Behausung, eine ‚Residenz‘.

Zu (1): Leonardo verfasst schon in KP 4r und 6r, gut zwanzig Jahre später noch dezidierter in KP 104r *Bezeichnungen* für die Ventrikel, er heftet gewissermaßen Etiketten an ihre Außenwände. Geeigneter wäre der Vergleich mit einem Firmenschild. Der mittlere Ventrikel, als Kammer, als (hohler) ‚Raum‘ aufgefasst, trägt außen das Schild ‚*senso commune*‘: „Hier wohnt und arbeitet der Gemeinsinn“ (siehe Abb. 10 links und Abb. 12 links oben: die mittlere Hirnkammer).¹²¹ Damit würde auch die früher gestellte Frage, ob die *imprensiva* ein Vermögen oder ein Ventrikel sei, beantwortet: die vordere (teilweise paarig angelegte) Hirnkammer ist als *imprensiva* beschildert, weil darin die *imprensiva* für Empfang und Weiterleitung der Sinnesdaten sorgt. Gleichzeitig gäbe es kein Problem mehr mit der Aussage, *Sitz* (oder *Residenz*) der Seele sei der *senso comune*.

Zu (2): Sprachlich-logisch kann man aus dem Satz *e l'senso comune è sedia dell'anima* nicht folgern, *senso comune* und Seele seien für Leonardo identisch, und auch die Fortsetzung *l'anima pare risiedere nella parte iudiziale* spricht

119 „To Leonardo's mind the experiment was definitive and dealt with the crucial question concerning the location of the soul. The location, based on his experimental studies, must be the brain“, Del Maestro 2015 (o. S.).

120 KP 39r [II]/19019r, 1487–1490. Gesamttext im Appendix. *risiedere* = *residere* = residieren, sich aufhalten (Jäger 1764).

121 Ausnahmsweise steht in KP 104r auf dem mittleren Ventrikel *senso commune* mit zwei m, im Text hingegen *comune* (*figura di senso comune*). Larink 2011, 142 scheint in Anm. 184 anzunehmen, Leonardo habe die Schreibweise von *comune* mit Folio 104r definitiv korrigiert, was aber nicht zutrifft, vgl. Blatt Weimar v.

gegen eine solche Identifikation. Das gilt ebenso für die militärischen Ränge. Leonardo vergleicht den *senso comune* mit dem *capitano* und die Seele mit dem *signore*. Dieses Beispiel führt auch Luporini an,¹²² der allerdings sofort relativiert, „nach der Physiologie unserer Sinne“ würden sich *senso comune* und *anima* angleichen, miteinander identifizieren. Er will das belegen mit dem Passus *questa nostra anima, over senso comune ... tiene le sua membra spirituali ...*, „diese unsere Seele, oder der Gemein Sinn, erstreckt ihre geistigen Glieder ...“.¹²³ Die heutige ‚Physiologie unserer Sinne‘ ist jedoch nicht ausschlaggebend für Leonardos Anschauung; man kann rückwirkend nichts damit begründen, und ein *sensus communis* ist in der modernen Sinnesphysiologie unbekannt. Zudem bedeutet die Konjunktion *over/ovvero* bei Leonardo nicht ‚das heißt‘, sondern ‚oder‘, wie schon ausgeführt wurde.¹²⁴ Aus dieser (einzigen) Stelle abzuleiten, Seele und *senso comune* seien *identisch*, ist fragwürdig.¹²⁵ Inhaltlich sehen das einige Autoren jedoch anders. Insbesondere Laurenza identifiziert den *senso comune* mit der Seele.¹²⁶

Vergegenwärtigen wir uns, welche genaue Bedeutung die *aisthêsis koinê* bei Aristoteles hatte und welche zwar erweiterte, aber keineswegs umfassende Bedeutung der *sensus communis* bei Avicenna, Albertus und anderen besitzt, so ist schwer vorstellbar, dass *senso comune* und Seele identisch sein sollen. Der *sensus communis* ist zwar ein unverzichtbares seelisches Vermögen, aber dennoch nur ein Teil der Seele. Wären Seele und *sensus communis* identisch, würden ja wesentliche Teile der Seele dahinfallen, so die *cogitatio* und ihre Verbindung zum *intellectus agens*; es sei denn, die Fähigkeit der Beurteilung, *giudizio*, hätte Leonardo schon als rationaler Seelenanteil genügt. Die klare Unterordnung des *senso comune* unter die Seele sollte alle Zweifel klären: „der *senso comune* dient der Seele wie der Hauptmann dem Signore“, *‘l senso comune serve all’anima, come il capitano serve al suo signore*.¹²⁷ So wichtig wie der *senso comune* für Leonardo und seine Sinnesphysiologie ist, die Seele, die bei ihm Einsitz hat, ist seine Herrin, sie gibt die Befehle.

Allerdings ist sie nicht immer Herrin der Lage, wie schon kurz erwähnt wurde. Leonardo erweist sich als guter klinischer Beobachter, wenn er schreibt, dass „Nerven manchmal allein handeln, ohne jeden Befehl der Seele“, *come i*

122 Nämlich KP 39r/19019r, s. Luporini 1953, 60.

123 CA 729v, um 1490.

124 Vgl. Anm. 107 auf 148.

125 Nach Marinoni 2000, 1423f., Anm. 8 habe Leonardo ursprünglich nur geschrieben: *quest(o) nostr(o) senso comune [...]. anima ovvero* habe er später eingesetzt, und die Korrektur *questa nostra* sei schlecht ausgeführt.

126 Laurenza 2001, 17, Anm. 21: *Il senso comune è identificato con l’anima stessa*.

127 KP 39r/19019r. Vgl. Abschnitt 4.3.5, 224. Der Text von KP 39r steht im Appendix.

nervi operano qualche volta per loro, senza comandamento delli altri ufficiali e dell'anima. Als Beispiele führt er an,

du wirst bei Gelähmten und bei Frierenden und Verfrorenen ihre zitternden Glieder bewegen sehen, wie Kopf oder Hände ohne Erlaubnis der Seele, welche Seele mit all ihrer Macht diesen Gliedern nicht wird untersagen können, dass sie zittern. Das Gleiche geschieht bei Fallsüchtigen und bei abgetrennten Gliedern, wie dem Schwanz der Eidechse.¹²⁸

Seele und *sensu comune* können solche unwillkürlichen Bewegungen nicht kontrollieren, und Leonardo erkennt klar, dass dabei *i nervi* selbständig tätig sind. Er realisiert jedoch nicht, dass das „Zittern“ des abgetrennten Eidechsen-schwanzes und die Bewegungen, die der dekapitierte Frosch macht, dieselbe neurophysiologische Grundlage haben: Es sind autonome Reaktionen des Nervensystems, die nicht nur ohne ‚Erlaubnis‘ der Seele ablaufen, sondern völlig abgetrennt von der Seele, nämlich ohne Verbindung zum Gehirn.

Kältezittern und epileptische Anfälle sind dagegen unwillkürliche Bewegungen trotz Verbindung zum Gehirn, aber „ohne Erlaubnis der Seele“, *senza licenza dell'anima*. Es gibt noch ein weiteres Beispiel ‚unwillkürlicher‘ Bewegungen, auf das Leonardo aufmerksam macht: erlernte Bewegungen, die gleichsam automatisch ablaufen. Auch für sie findet Leonardo einen zeitgemäßen hierarchisch-militärischen Vergleich:

Und jener Offizier oder Beamte¹²⁹, der in mehr als einem Fall dem ihm von seinem Herrn mündlich erteilten Auftrag Folge geleistet hat, wird später für sich in demselben Fall etwas tun, was nicht von dem Willen dieses Herrn ausgehen wird. So sieht man es oft die Finger tun, die mit größtem Gehorsam die Dinge auf einem Instrument lernen, die das Urteil befiehlt, sie nach dem Erlernen spielen werden, ohne dass dieses Urteil auf einen wartet.¹³⁰

128 KP 39v [I]/19019v, 1487–1490: *Questo chiaramente apparisce, imperò che tu vederai muovere ai paraletici e a' freddolenti e assiderati le loro tremanti membra, come testa e mani senza licenza dell'anima, la quale anima con tutte sue forze non potrà vietare a essi membri che non triemino. Questo medesimo accade del mal caduco e ne' membri tagliati, come code di lucerti. Mal caduco*, fallende Sucht (Jäger 1764): Epilepsie, Fallsucht.

129 Abhängig davon, ob man die Statthalterschaft mehr militärisch oder eher administrativ ansieht.

130 CA 327v, um 1490: *E quello ufficiale che più in un solo caso abbi obbedito alla commessione fattoli di bocca dal suo signore, farà poi per sé nel medesimo caso cosa che non si partirà dalla volontà d'esso signore. Così si vede spesse volte fara alla dita che, imparando con somma obbedienza le cose sopra uno strumento, le quali li sieno comandate dal giudizio, dopo esso imparare, le sonerà senza ch'esso giudizio v'attenda.*

Mit ‚Urteil‘, *giudizio*, ist der *senso comune* gemeint, der Sinn, der *nella parte iudiziale* wohnt, im mittleren Ventrikel. Hier wird dessen motorische Seite angesprochen, also die erwähnte ‚Befehlskette‘: der *senso comune* gibt dem Nerv Befehle und dieser dem Muskel mit seinen Sehnen, die schließlich die Bewegung umsetzen. Letztere sind nach der Beschreibung in KP 39r/19019r ‚Soldaten‘ und nicht ‚Offiziere‘; die Befehle für die Soldaten kommen von ihren Anführern, den *condottieri*, die in diesem Text die Nerven repräsentieren. Das Gleiten der Finger auf einem Instrument ist zwar Sache der Muskeln, entspricht aber einer ‚Innervation‘: Die Nerven, ‚Anführer‘ der Muskeln, müssen den Befehl dazu geben. Die moderne Neurophysiologie spricht von ‚Nervenmustern‘. Leonardos militärische Hierarchie bleibt gewahrt.¹³¹

Zu (3): Leonardo begründet ausführlich, warum der *senso comune* nur *innella parte* (iudiziale) sei; wäre er im ganzen Körper verteilt, wie viele glauben, dann wäre es nicht nötig, dass die Sinnesorgane sich alle am gleichen Ort vereinigen, und die Seele könnte beispielsweise die gesehenen Bilder an der Oberfläche der Augen erfassen, *l'anima le poteva complendere in essa superfizie dell'occhio*.

[Der *senso comune*] ist nicht im Ganzen der Körper, wie viele geglaubt haben, vielmehr ganz in diesem Teil, denn wenn er im Ganzen wäre und ganz in jedem Teil, wäre es nicht nötig, die Werkzeuge der Sinne innerhalb desselben Zusammentreffens an nur einem Ort zu machen [sie also an einem Ort zu vereinigen], vielmehr wäre es genug, dass das Auge seine Aufgabe der Wahrnehmung auf der Oberfläche behandeln und nicht die Abbilder der gesehenen Dinge über die Sehnerven zum *senso [comune]* schicken würde, denn aus dem besagten Grund könnte die Seele sie auf dieser Oberfläche des Auges erfassen.¹³²

Das ist eine klare Absage an eine Seele, die im ganzen Körper verteilt ist, wie Augustinus und Ficino es lehren (*anima tota est in toto corpore et singulis partibus*¹³³). Die Erklärung liegt auf der Hand: Eine Seele, die so funktional

131 Fehrenbach 1997, 187 deutet diese militärische Metapher um in eine nichthierarchische Funktionalisierung, eine ‚behaviouristische‘ Selbstorganisation von Muskeln und Nerven. Eine solche Interpretation entspricht weder dem Konzept Leonardos noch führt sie zu einem Gewinn an Erkenntnis.

132 KP 39r [II]/19019r, 1487–1490: [il *senso comune*] *non è tutta per tutto il corpo, come molti hanno creduto, anzi, tutto innella parte, imperò che s'ella fussi tutta per tutto e tutta in ogni parte non era necessario fare li strumenti de' sensi fare infra loro uno medesimo concorso a una solo loco, anzi, bastava che l'occhio operassi l'uffizio del sentimento sulla superfizie e non mandare per la via delli nervi ottici la similitudine delle cose vedute al senso, che l'anima alla sopra detta ragione le poteva complendere in essa superfizie dell'occhio*. Der vollständige Text steht im Appendix.

133 S. Anm. 284 in Abschnitt 3.3, 124.

ausgerichtet ist wie ihr *senso comune*, braucht ein Zentrum, und ein solches Zentrum muss einen Sitz haben (sogar eine Residenz). Dieses Bestreben, die perzeptiven Fähigkeiten zu zentralisieren, ist bei Leonardo von Anfang an vorhanden, wenn man an die allererste Bezeichnung der mittleren Hirnkammer als ‚senso comune‘ denkt, die er nie verändert hat.¹³⁴

Der Anatom Berengario da Carpi (1460–1530), Zeitgenosse Leonardos in Bologna, verlegt um 1500 Wahrnehmung, Vernunft und Gedächtnis radikal in den zweigeteilten vorderen Ventrikel.¹³⁵ Eine solche Verlegung kam für Leonardo nicht in Frage, die Konzentration der Sinnesvermögen an einem Ort dagegen schon. Warum sie im mittleren Ventrikel zustande kam, wurde schon ausführlich erläutert: Dieser Ventrikel liegt im Zentrum seiner Konstruktion in den Schädelzeichnungen von 1489, mit der er den *senso comune* lokalisierte, den *concorso di tutti i sensi*.¹³⁶ Hier werden die Beurteilungen abgegeben und die Urteile über die Sinnesdaten gefällt, die in der *imprensiva* im vorderen Ventrikel empfangen und in die zentrale *parte iudiziale* weitergeleitet werden.¹³⁷

Was bewegt seriöse Leonardo-Forscher wie Laurenza, die offensichtliche Hierarchie zwischen Seele und *senso comune* auszublenden? Einmal die innige Verbindung zwischen beiden, gerade auch örtlich; dann der Umstand, auf den die vorliegende Arbeit aufmerksam machen will, dass die Seele von Leonardo nicht definiert und nur wenig beschrieben wird, im Gegensatz zum *senso comune* und trotz der Aufforderung *scrivi che cosa è anima*. Ähnlich wie in der militärischen Hierarchie alle Befehle vom Signore ausgehen, ein fähiger Feldhauptmann dessen Direktiven aber konkret umsetzen muss, so ist auch die Rolle des *senso comune* die einer zentralen Schaltstelle zwischen Seele und Körper. Nur an einer Stelle hat der *senso comune* eine Funktion, die dem eines *signore* ähnlich ist.¹³⁸

‚Sinn‘ und ‚Kammer‘ entsprechen also einander. Die Seele residiert im mittleren Ventrikel zusammen mit dem *senso comune* und der *immaginazione*, diese als Teil oder als Partnerin des *senso comune*. Alle diese Vermögen sind innere Sinne und damit Teile des Wahrnehmungsablaufes. Die Seele muss aber

134 Auf eine solche Vereinheitlichung wird in Abschnitt 5,5 vertieft eingegangen.

135 Zu Berengario s. die Abschnitte 3.1.3, 93, Anm. 100; 3.1.4, 98; 4.2.3.3, 206. Es gibt keine gesicherte Verbindung zwischen ihm und Leonardo.

136 KP 42r [I]/19058r, 1489.

137 S. dazu Abschn. 4.2.2.1.

138 CA 327v, um 1490: *La natura ha ordinati nell'omo i muscoli ufiziali tiratori de' nervi, e quali possino muovere le membra secondo la volontà e desiderio del comun senso, a similitudine delli ufiziali strebutti da uno signore per varie provincie e città, i quali in essi loghi rappresentano e obbediscano alla volontà d'esso signore*, (meine Hervorh.). Diese Passage wurde bereits in Abschnitt 4.3.5 besprochen und übersetzt (223, Anm. 492).

mehr sein als nur eine Regentin der Wahrnehmung. Sie ist bekanntlich ‚eine göttliche Sache‘ (KP 136r/19001r), ihr wahrer Reichtum ist Weisheit.¹³⁹

Der *senso comune* ist bei Leonardo entscheidend dafür, wo der Sitz der Seele ist: Beide liegen im mittleren Ventrikel. In seinem Buch *The Judgment of Sense* behandelt David Summers explizit die Beziehung Leonardos zum *sensus communis* und zu dessen urteilender Funktion.¹⁴⁰ Summers versucht dabei eine allzu weitgespannte Definition des Gemeinsinns als „Ursprung einer besonderen Wahrnehmung und gleichzeitig als mehr allgemeiner Grundsatz eines beträchtlichen Ausmaßes menschlicher Aktivitäten unterhalb der Vernunft“.¹⁴¹ Später bezeichnet er den *sensus communis* (den er, was im Englischen fast unvermeidbar ist, ‚common sense‘ nennt)¹⁴² wiederholt als ‚central sense‘.¹⁴³ Allerdings schafft das Verwirrung, zumal dieser ‚zentrale Sinn‘ sich mit dem zentralen *Organ* der Sinneswahrnehmung bei Aristoteles, dem Herzen, überlappt.

Was Leonardo betrifft, könnte der Terminus ‚zentraler Sinn‘ auf die anatomische Zentralität des *senso comune* verweisen. Ein solcher Bezug fehlt aber bei Summers vollständig. An keiner Stelle seines Buches erfährt man, dass Leonardo den *sensus communis* in den mittleren Ventrikel gelegt habe. Summers zitiert Leonardo, der beschreibt, dass die Bilder vom Auge zur *impresiva* gehen und von dort zum *senso comune*, wo sie beurteilt werden.¹⁴⁴ Aus diesem leicht verständlichen Passus leitet Summers ab, dass die Bilder „dem Sitz des Sehsinnes eingedrückt werden (eine der Oberflächen des Auges), von wo sie

139 CA 327v: [...] *sapienza, cibo e veramente sicura ricchezza de l'anima, perché quant'è più degna l'anima che 'l corpo, tanto più degni sien le ricchezze dell'anima che del corpo*, „Weisheit, Nahrung und wahrlich sicherer Reichtum der Seele, denn je wertvoller die Seele ist als der Körper, desto wertvoller sind die Reichtümer der Seele als die des Körpers.“

140 „Leonardo's *senso comune*“, Summers 1987, 71–75.

141 Summers 1987, 79. Zum Vergleich die zusammenfassende Beschreibung des *sensus communis* in Abschnitt 3.1.1, bes. 82f.

142 Pericolo 2021 will der Verwechslung mit dem modernen Terminus ‚common sense‘ ausweichen und bezeichnet Leonardos *senso comune* als ‚common receptor‘, was nicht nur (wie auf 238, Anm. 78 erwähnt) dessen Bedeutung abschwächt, sondern wiederum zur Verwechslung mit der *impresiva* führt, die von Kemp 1971 als ‚receptor of impressions‘ definiert wurde. Einen anderen Weg hat Siegel 1973 angedeutet, indem er *koinè aisthêsis* mit ‚common seat of sense perception‘ zu übersetzen vorschlug (was er allerdings nicht weiter umgesetzt hat, s. Abschnitt 3.1.2, 84). Wie oben schon ausgeführt (s. Abschnitt 3.1.1), hat die *koinè aisthêsis* als erweiterte sensorische Fähigkeit aber keinen lokalisierbaren Sitz (und ist auch kein Organ).

143 S. Summers 1987, 85–89 u. a.

144 Tratt. 15, Urb. 5v–6r, 1500–1505: [...] *l'occhio riceve le specie, ovvero similitudini degli obbietti, e li dà all'impresiva, e da essa impresiva al senso commune, e li è giudicata* [...].

dem *sensus communis* zugeschickt werden“.¹⁴⁵ Die *impresiva* ist für Summers gleichbedeutend mit dem ‚Sitz des Sehens‘ auf der Cornea. Die visuellen Eindrücke laufen für Summers somit vom Auge direkt zum *Gemeinsinn*, der „am schnellsten“ seine Aufgabe erledige und der, weil am nächsten zum Auge als dem Sitz der Sehkraft, „Fürst der anderen Sinne“ sei.¹⁴⁶

Diese Aussage ist falsch. Sie stellt eine eindeutige Verwechslung mit einem Satz bei Leonardo dar, in dem dieser den *Sehsinn* als *den schnellsten* aller Sinne und als deren Fürst bezeichnet, weil das Auge *am nächsten* zur *impresiva* im vorderen Ventrikel liege.¹⁴⁷ Man gewinnt den Eindruck, Summers wisse gar nicht, dass die *impresiva* den vorderen Ventrikel belegt, sondern er lokalisiere Leonardos *senso comune* weiterhin dort, wo er gemäß der Cell Doctrine stets war: in der vorderen der drei Hirnkammern. Nur so ist seine Verwechslung erklärbar, denn Summers hält explizit fest, der ‚common sense‘ bei Leonardo liege „am nächsten zum Auge“ bzw. „unmittelbar neben dem Auge“.¹⁴⁸ Zudem fehlt ein positiver Hinweis auf den mittleren Ventrikel als Ort des *senso comune*, und die *impresiva* wird von Summers sonst mit keinem Wort erwähnt. Ohne sie, und ohne Erläuterung (oder gar Kenntnis), wie und warum Leonardo vom traditionellen Konzept der Cell Doctrine abgewichen ist, kann man kaum ein zutreffendes Kapitel über „Leonardo’s *senso comune*“ verfassen und vor allem nicht den Sitz von Leonardos Seele finden.¹⁴⁹

145 Summers 1987, 71: „Leonardo means that configurations of light come to the eye and are impressed upon the seat of vision [one of the surfaces of the eye], whence it is delivered to the common sense, where it is subjected to ‚judgement‘.“

146 Summers 1987, 73: „The common sense is ‚most rapid‘ in its operation and, as closest to the eye and to the seat of vision, is the prince of the other senses.“

147 CA 245r, um 1490: *Quello senso è più veloce nel suo ofizio, il quale è più vicino a la impresiva, il quale è l’occhio, superiore e principe de li altri*. Die gesamte Passage CA 245r steht im Appendix.

148 Summers 1987, 73 und 74. Auch auf S. 158 behauptet Summers, für Leonardo sei der Sehsinn „direkt mit dem *sensus communis* verbunden“ („[...] Leonardo, by whom sight is also directly linked to the common sense and reason“). Auf der folgenden S. 159 schreibt er, Bacon habe großen Wert auf den Sehsinn gelegt, dessen Sitz der *sensus communis* sei („Bacon placed great stress on the sense of sight, the seat of which is the common sense“). Das ist ebenso falsch wie die Referenz 25 fehlerhaft ist (*Perspectiva*, II, Bridges p. 9: In Bacons *Opus maius*, hg. v. Bridges 1897, Bd. 2, bezieht sich Seite 9 auf Dist. I, Cap. 4; Dist. II steht auf den Seiten 12–18). In Frage kommt nur Dist. I, Cap. 2, Bridges 4f. mit der Angabe, die Sehnerven kämen aus dem Gehirn. Bei Bacon ist der *sensus communis* im vorderen Ventrikel lokalisiert, also nahe bei den Sehnerven; bei Leonardo ist er das nicht, und eben das hat Summers übersehen. Zu Cap. 2 (Bridges 4f.) vgl. Lindberg 1996, 4–9, und Bergdolt 1988, 44–49.

149 Pericolo 2021, 215, Anm. 22 bezeichnet die obigen Passagen von Summers (1987, 71–75) als „informed survey of Leonardo’s appreciation of the *senso comune*“. Dem kann ich nicht zustimmen. Mary Pardo 2008, 92, Anm. 55, hat Summers genauer gelesen: „I do not

5.4 Beurteilungen und Urteile

Il senso comune è quello che giudica le cose a lui date da li altri sensi, „der *senso comune* beurteilt das, was ihm von den anderen Sinnen mitgeteilt wird“. ¹⁵⁰ An dieser (be)urteilenden Funktion des Gemeinsinnes bestehen keine Zweifel; Leonardo wiederholt sie an mehreren Stellen. Sie ist für ihn zentral.

Giudicare bedeutet urteilen, sogar richten. *Giudicare* bedeutet jedoch im Italienischen häufiger beurteilen, einschätzen, bewerten. ¹⁵¹ Die englischsprachige Literatur übersetzt *giudicare* bei Leonardo zumeist mit ‚to judge‘ und legt damit das sprachliche Gewicht auf das Urteil, wie auch Summers Buchtitel *The Judgement of Sense* ¹⁵² zeigt. In einem Satz von Leonardo wie dem folgenden über den Tastsinn *immediate il senso [di tatto] hanno tocco l'obbietto, immediate il senso ha giudicato se è caldo o freddo, se è duro o molle [...]* wird man jedoch *giudicare* im Sinne von ‚unterscheidend beurteilen‘ verstehen. ¹⁵³

Ein Blick auf die Quellen bei Aristoteles offenbart das Dilemma und löst es gleichzeitig, wie Ebert gezeigt hat. ¹⁵⁴ Aristoteles benutzt bei Wahrnehmungsaktivitäten das Wort *krinein* für jegliches Unterscheiden, Auseinanderhalten, Trennen. Unterscheiden schließt den Gebrauch von wahrnehmenden oder intellektuellen Fähigkeiten ein, meist mit verschiedenen Sinnen. Man urteilt auf der Basis von Beweisen, Beobachtungen, Informationen oder anderer Urteile; man kann nicht unterscheiden auf der Basis von etwas. *κρίνειν* bedeutet somit nicht urteilen oder ein Urteil über jemanden fällen. ¹⁵⁵ Leider ist unser Verständnis durch die Wirkmächtigkeit des Englischen zumindest voreingenommen; wir assoziieren ‚judgement of sense‘ unwillkürlich mit

follow Summers' interpretation of the *impressiva* as a term for one of the surfaces of the eye, or of his view that for Leonardo the eye is in direct communication with the *senso comune*.“

150 CA 245r, um 1490. Dort steht ebenfalls: *[le similitudini delli obbietti] sono transferiti alla impressiva e da quella al comune senso e li sendo iudicate, sono mandate alla memoria [...]* (gesamter Text im Appendix).

151 *Giudicare in modo giusto*, richtig beurteilen; *essere difficile da giudicare*, schwer zu beurteilen sein; *giudicare qcn. all'apparenza*, jdn. nach seinem Äußeren beurteilen; *giudicare qc. nella sua totalità*, etwas in seiner Gesamtheit beurteilen; etc.

152 Summers 1987, s. oben Abschnitt 5.4.

153 CA 729v, um 1490: „Direkt nachdem der Tastsinn den Gegenstand berührt hat, hat der Sinn unmittelbar beurteilt, ob dieser kalt oder warm, hart oder weich ist.“

154 Ich folge Ebert 1983, vereinfache aber.

155 S. Ebert 1983, 187. Dennoch kommt Ebert zu dem Schluss, dass die kognitive Aktivität, die mit *κρίνειν* verbunden ist, zu Beurteilungen und zu Aussagen führt, die als richtig oder falsch nachgewiesen werden müssen („propositional attitude“, 192).

einem Urteil (wie dem ‚judgement of Paris‘) und erhalten so ein weniger differenziertes Bild.¹⁵⁶

Auch Summers diskutiert den Begriff *krinein* bei Aristoteles.¹⁵⁷ Er verweist auf die Kapazität der Seele „to judge, which is the function of thought and perception“, hier also auf das „Vermögen zu unterscheiden, welches die Leistung des Denkens und der Wahrnehmung ist“.¹⁵⁸ Und er paraphrasiert Bonaventura: Der Körper erlebt durch die Sinnesorgane die Handlung äußerer Objekte, aber die Seele reagiert darauf, und diese Reaktion ist *iudicium*, Urteil. Genauer wurde dieser Teil der Seele seit Avicenna durch die inneren Sinne repräsentiert, die, nach Summers, Urteile vollzogen, die „Akte der Unterscheidung, des Vergleichs, des Verknüpfens und Kombinierens“¹⁵⁹ waren. Damit wird Urteil, ‚judgement‘, besser differenziert. Es ist mehr als eine semantische Abweichung, ob ‚die Seele unterscheidet‘ oder ob ‚die Seele urteilt‘, auch wenn dem Urteil eine Unterscheidung vorausgehen mag.

Was hier von Summers der Seele, genauer den ‚inneren Sinnen‘, zugeordnet wird, trifft bei Leonardo auf den *senso comune* zu. Die eigentliche Seele selbst steht bei ihm im Hintergrund; wieweit sie an den erwähnten Akten beteiligt ist, bleibt offen. Für Summers ist ‚the judgement of sense‘ die Summe der diskursiven Operationen aller inneren Sinne, während Leonardo diese Urteilsfähigkeit und -bildung allein dem *senso comune* zuschreibt. Die seit Avicenna gültige Einteilung der inneren Sinne findet sich bei Leonardo nämlich nicht.

Was ist der Grund dafür? Es scheint, als ob Leonardo die Seele nicht in diese Operationen hineinziehen, sie nicht exponieren oder sie nicht genauer beschreiben wolle. Die fünf äußeren Sinne sind zwar ihre Diener oder Beamte,¹⁶⁰ aber die Verantwortung der Beurteilung trägt der *senso comune*.

156 Ein Textbeispiel möge das veranschaulichen: die Übersetzungen der Anfangszeilen von Buch 3, Kapitel 3 aus Aristoteles' *De anima*, Über die Seele (Aristot. an. 427a 18–22). Hett 1936, 155 übersetzt: „Now there are two special characteristics which distinguish soul, viz., (1) movement in space, and (2) *thinking, judging and perceiving*. Thinking, both speculative and practical, is regarded as a form of perceiving; *for in both cases the soul judges and has cognizance of something which is.*“ Corcilius 2017, 167 übersetzt: „Da sie die Seele hauptsächlich durch zwei Unterschiede bestimmen, nämlich sowohl durch Ortsbewegung als auch durch *Denken und Unterscheiden im Sinne von Wahrnehmen*, scheint auch das Denken bzw. das Einsehen so wie eine Art Wahrnehmen zu sein. *Bei diesen beiden unterscheidet die Seele nämlich etwas und erkennt etwas vom Seienden.*“ (meine Hervorh.) Aristoteles verwendet in allen kursiv gesetzten Passagen *krinein*. Vgl. Ebert 1983.

157 S. Summers 1987, 21–25. Ebert 1983 wird von Summers nicht zitiert.

158 Aristot. an. 432a 15f. Die deutsche Übersetzung bei Corcilius 2017, 197 (meine Hervorh.). Vgl. das Textbeispiel in der Anm. 156 zuvor.

159 Summers 1987, 27. Dieses Zitat von Summers steht schon bei Klemm 2013, 158, die zu Recht auf die Ausführungen von Roger Bacon verweist.

160 S. KP 39r [II]/19019r. Vgl. Abschn. 4.3.5.

Nur im *Libro della pittura* ist der *giudizio* eine Fähigkeit der Seele, nur hier urteilt sie selbst, wie im Abschnitt 2.9 aufgezeigt wurde.¹⁶¹ In allen anderen Beschreibungen von Leonardo urteilt nicht sie selbst, sondern der *senso comune*. Die Seele stützt sich auf ‚das Urteil des Sinnes‘, wie man den Buchtitel von Summers wörtlich übersetzen könnte, auch wenn der Autor sich auf die Beurteilungen aller inneren Sinne bezieht und nicht nur auf die des *sensus communis*. Allein die Seele des Malers lässt sich zu einem spontanen Urteil hinreißen, wenn sie Ähnlichkeiten mit dem von ihr geschaffenen Körper spürt; dann kommt sie dem Urteil des *senso comune* zuvor. Es ist bezeichnend, dass dieses spontane, ‚verfrühte‘ Urteil von Leonardo als Fehler angesehen, ja von ihm verurteilt wird, weil es der Beurteilung des *senso comune* nicht nur zuvorkommt, sondern auch davon abweicht. Das eigene Urteil, *il tuo proprio giudizio*,¹⁶² sollte nämlich das Urteil des *senso comune* sein. Offensichtlich verlangt Leonardo gerade beim Maler eine Verarbeitung der visuellen Sinnesdaten in geordnetem Ablauf: vom Auge (das eine erste Beurteilung trifft?) zur *imprensiva* (wo eine Vorsortierung stattfindet?) und von dort zur eigentlichen Beurteilung im *senso comune*, dem Sitz der Seele.¹⁶³

Das führt zu Leonardos *offizi del'occhio*, zu den Pflichten (oder Pflichtaufgaben) des Auges.¹⁶⁴ Damit bezeichnet Leonardo zehn Möglichkeiten oder Muster der visuellen Wahrnehmung, die vom Auge erfasst werden und dem Maler als Richtschnur zur Verfertigung seiner Bilder dienen können (oder sollen, Tratt. 36). Sie wurden schon vorgestellt: Licht, Schatten, Farbe, Körper, Gestalt, Lage, Entfernung, Nähe, Bewegung, Ruhe.¹⁶⁵ Leonardo führt diese Wahrnehmungsmöglichkeiten an mehreren Stellen auf, charakterisiert sie aber unterschiedlich. Es sind *offizi del'occhio*, aber es sind auch *ornamenti di natura*, Zierden oder Zierrat der Natur, aus denen sich die Schönheit der Welt zusammensetzt (Tratt. 20); oder auch nur *varie nature d'obbietti*, unterschiedliche Wesensarten der Gegenstände (CA 245r). Einmal spricht Leonardo von *dieci predicamenti*.¹⁶⁶ An anderer Stelle bezeichnet er sie als *discorsi*.¹⁶⁷

161 Tratt. 499, Urb. 157r, zitiert in Abschn. 2.9, Anm. 353; Tratt. 108, Urb. 44v, 2.9, Anm. 355 (72f.).

162 Tratt. 109, Urb. 45r, 1508–1510.

163 Tratt. 15, Urb. 5v, 1500–1505: *Locchio riceve le specie, ovvero similitudini delli obietti, e li dà all'imprensiva, e da essa imprensiva al senso commune, e li è giudicata.*

164 MS A 102v: *De 10 offizi dell'occhio, tutti appartenenti alla pittura.* In Tratt. 438, Urb. 140r, 1505–1510 sind es *uffici*. Kemp/Walker 1989, 49 übersetzen „functions of sight“.

165 Diese Sehasspekte und ihre Herkunft bei Galen wurden als *discorsi* schon in Abschnitt 3.1.2, 85 vorgestellt.

166 Urb 140r, Tratt. 438, um 1505–1510. Farago 1992, 393 führt wegen dieses Wortes die zehn *discorsi* auf die zehn Kategorien von Aristoteles zurück, was inhaltlich aber nicht überzeugt.

167 Kaum ein anderes Wort bei Leonardo ist so chamäleonartig und schwierig zu übersetzen wie *discorso*. Farago (1992) bringt dafür mehrere Beispiele (z. B. in den Anm. 18 und 161)

Sucht man den Ursprung dieser *ornamenti* oder *offici*, wird man bei Aristoteles fündig, denn ein Teil der *ornamenti* sind dessen ‚gemeinsame Wahrnehmungsobjekte‘, die von *allen* Sinnen erfasst werden: Bewegung, Ruhe, Gestalt, Größe, Zahl und Einheit.¹⁶⁸ Es scheint naheliegend, dass der Maler Leonardo sie modifiziert und durch Licht, Schatten und Farbe ergänzt hat. Aber vielleicht kannte Leonardo diese aristotelische Kategorie gar nicht? Erneut (wie schon im Abschnitt 5.1) lohnt der Blick zu möglichen Vorläufern und anderen Quellen. In Ghibertis drittem Kommentar sind nämlich nicht nur zehn, sondern zwanzig solcher *sensibilia*, Wahrnehmungsobjekte, aufgeführt. Ghiberti hat sie aus Bacons *Perspectiva* übernommen: Entfernung, Stellung, Körperlichkeit, Gestalt, Größe, Zusammenhang, Trennung, Zahl, Bewegung, Ruhe, Unebenheit, Glätte, Durchsichtigkeit, Dichte, Schatten, Dunkelheit, Schönheit, Hässlichkeit, Ähnlichkeit, Unterschiedlichkeit.¹⁶⁹ Zu diesen zwanzig *sensibilia* kommen neun Sinnesqualitäten hinzu, beginnend mit Licht und Farbe, wie in Leonardos Aufzählung.

Diese zwanzig Begriffe stammen, zusammen mit Licht und Farbe, aus Alhazens *De aspectibus*.¹⁷⁰ „Dieses sind somit alle Dinge, die durch den Sehsinn aufgefasst werden“, schreibt Alhazen, *ista sunt ergo omnia que comprehenduntur per sensum visus*.¹⁷¹ Alhazen nennt sie *intentiones*.¹⁷² Sowohl Bacon als auch

und übersetzt konsequent „discourse“. Man ist versucht, auch im deutschen Text *discorso* zu schreiben, ähnlich wie *senso comune*. Die Bedeutungen „Gespräch, Rede, Abhandlung“ sind weder auf die zehn Wahrnehmungsmuster anwendbar noch auf Sätze wie *la scultura ha meno discorso* (Tratt. 36). „Darlegung, Erörterung“ sind nur wenig geeigneter. Kemp/Walker 1989, 312 verwenden deshalb auch „Theorie; Analyse“. Ludwig übersetzt *il pittore ha dieci vari discorsi* mit „Der Maler hat eine zehnfältige Überlegung“ (Bd. I, 79). Bei Jäger (1764) steht unter *discorso* auch die Übersetzung „vernünftiges Urteil“. Eine andere Ansicht vertritt Azzolini (2005, 496), wenn sie Leonardos Bemerkung, der Bildhauer trage immer nur ab und habe deshalb *poco discorso rispetto alla pittura*, dahingehend deutet, *discorso* beziehe sich auf die technischen Fähigkeiten, die mit einem Kunstwerk verbunden seien.

168 S. Aristot. an. 425a 16.

169 *Remotio, situs, corporeitas, figura, magnitudo, continuatio, discretio (vel separatio), numerus, motus, quies, asperitas, lenitas, dyaphanitas, spissitudo, umbra, obscuritas, pulcritudo, turpitude, similitudo, diversitas*; Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 3. Ghibertis Fassung: Bergdolt 1988, 50; Bartoli 1998, VI.2, 114.

170 S. Federici Vescovini 1965b, 67.

171 Alhazen: *De aspectibus*, Buch 2, 3.44, s. Smith 2001, Bd. 1, 111, Bd. 2, 438. *De aspectibus*, Buch 2, 3.44, s. Smith 2001, Bd.1, 111, Bd. 2, 438. Vgl. Bergdolt 1988, 51 (5).

172 Federici Vescovini 1965b, 66f. geht mit diesem Begriff von Alhazen unvorsichtig um, indem sie ihn gleichermaßen Avicenna und Bacon zuschreibt. Avicenna habe *intentio* definiert als eine Qualität, die nur von den inneren Sinnen nachvollzogen werden kann. Das ist ungenau, denn diese *Bedeutungen* sind nicht einfache Sinnesempfindungen, sondern sie werden von der ‚sinnlichen Ganzheit‘ des *sensus communis* übertragen, als solche von der *estimativa* empfangen und von der *imaginativa* bzw. *cogitativa* verarbeitet

Pecham haben sie von Alhazen abgeschrieben. Ghiberti, der ja die Bacon'sche Version übernimmt, vergisst nicht, die Aufstellungen von Alhazen und Pecham zu erwähnen.¹⁷³

In der Literatur ist bislang nicht darauf hingewiesen worden, dass diese Aufzählung von *sensibilia* durch Ghibertis Manuskript auch Leonardo bekannt gewesen sein kann oder dürfte (über Buonaccorso, wie schon ausführlich im Abschnitt 5.1 besprochen).¹⁷⁴ Leonardo konnte sie auf seine *dieci varii discorsi* reduzieren. Licht und Farbe kommen bei Bacon zwar nicht vor (dafür bei Alhazen), aber Ghiberti erwähnt sie im Zusammenhang mit Pecham, der *lux* und *color* in seiner *Propositio 55* aufführt.¹⁷⁵

Ghibertis Kommentar enthält nicht nur die *intentiones* von Alhazen in der Auflistung von Bacon, sondern erwähnt auch dessen Vorstellung über die Aufgaben des Auges und über die visuelle Perzeption.¹⁷⁶ Alhazen unterscheidet beim Sehen den oberflächlichen Blick (*aspectus*) von der *intuitio*, dem Strahl in der Mitte der Sehpyramide, der ohne Brechung in den Sehnerv eindringt.¹⁷⁷ Mit diesem Sehstrahl tastet das Auge den sichtbaren Körper ab und vergewissert sich seiner Form.¹⁷⁸ Man erkennt unschwer den Zentralstrahl bei Alberti und Leonardo, über den schon berichtet wurde (Abschnitt 4.1.3, 148).

(s. Abschnitt 3.1.3). Bei Bacon, wie Federici Vescovini genau festhält, werden solche *intentiones insensatae* nur von den ‚höheren‘ Sinnen der *estimativa*, *memoria* und *cogitativa* beurteilt. Demzufolge kann man Alhazens *intentiones*, sichtbare Qualitäten (oder Charakteristika, wie Smith übersetzt: Entfernung, Lage, Gestalt, Größe ...), nicht mit den *intentiones* von Avicenna oder den *intentiones insensatae* vergleichen, die „etwas postulieren, das den Sinnesdaten innewohnt, aber nicht auf sie reduzierbar ist“, und die emotionale Reaktionen auslösen wie die angstbedingte Flucht des Schafes vor dem Wolf (Kaukua 2017, 139). Bacon hat diesen Unterschied in *Dist. 1, cap. 4* der *Perspectiva* genau herausgearbeitet: Es gebe etwas Sensitives über die 29 *predicta* hinaus, das in einem Lebewesen mehr verändere als Licht und Farbe, und dies sei die Qualität der Zusammensetzung, *qualitas complexionis*, also die griechische *krasis*, die Mischung der Grundqualitäten resp. der Elemente (vgl. Laurenza 2001, 96). Nur die *virtus estimativa* könne solche nicht wahrnehmbaren(!) Formen erfassen. Auch Smith geht in seiner wenig präzisen Erläuterung von *intentio* nicht auf Avicenna ein (s. Smith 2001, Bd. 2, 538, Anm. 48).

173 S. Bergdolt 1988, 100 und 230.

174 Pericolo 2021 erwähnt sie trotz seines Fokus auf Alhazen überhaupt nicht.

175 S. Lindberg 1970, 135f. Vgl. Bergdolt 1988, 230.

176 S. Bergdolt 1988, 230–233; Bartoli 1998, XXI.6, 186.

177 Lat. *intueri* = aufmerksam betrachten.

178 S. Lindberg 1987, 157f. Vgl. das von Pericolo 2021 wiedergegebene Zitat aus Alhazens *De aspectibus* (237, Anm. 88). Pericolos Essay beschäftigt sich ausführlich mit Alhazens *intuitio*, wie schon der Titel verrät.

Für Lorenzo Pericolo führt diese *intuitio*, das ständige Abtasten eines Objektes durch den Zentralstrahl,¹⁷⁹ bei Leonardo direkt zu dessen Absicht, den Menschen aus verschiedensten Blickwinkeln, *volto per lato o dirieto [...] in tre o quattro dimostrazioni* darzustellen.¹⁸⁰ Robert Zwijnenberg hingegen betont den kinematographischen Effekt, also die vermeintliche *Bewegung* des abgebildeten Körperteils (in diesem Fall die achtfache Darstellung eines Armes in KP 141v/19005v und 140v/19008v), durch die der Betrachter ein gleichsam dreidimensionales Bild erhält (s. Abb. 23). Letztlich sei das Auge die wichtigste Quelle des Wissens für Leonardo.¹⁸¹

Bei Alhazen ist Sehen eine sensitive und gleichzeitig rationale Aktivität.¹⁸² Er postuliert, dass jede Wahrnehmung untrennbar mit *cognitio*, mit Erkennen einher geht. „Die Fähigkeit des Erkennens ist verbunden mit der Fähigkeit der Wahrnehmung, und das Begreifen der Sinneseindrücke wird nur durch (Wieder)erkennen vervollständig [...] Erkennen ist das Verstehen der Ähnlichkeit von zwei Formen“.¹⁸³

Pericolo leitet aus Alhazens Überlegungen ab, auch für Leonardo sei Sehen nicht einfache Wahrnehmung: Das Sinnesorgan Auge besitze „Wissens- und Urteilsfähigkeit“, beide abhängig von visueller Prüfung durch den Zentralstrahl, also durch die *intuitio*.¹⁸⁴ Tatsächlich hat Leonardo im Zusammenhang mit der Sehpyramide, die im Auge an einem Punkt zusammenläuft, vom *occhio, universale giudice di tutti i corpi* geschrieben.¹⁸⁵ Der Unterschied zu Alhazen besteht darin, dass bei Leonardo das Auge zwar eine umfassende

179 S. Alhazen: *De aspectibus*, Buch 2, 4,9, s. Smith 2001 Bd. 1, 220f.: „Die *intuitio* [...] ist nicht vollendet, solange nicht die Sehachse über alle Querschnitte des sichtbaren Objektes bewegt wird.“

180 KP 154r [I]/19061r (*Ordine de libro*). S. Pericolo 2021, 237.

181 S. Zwijnenberg 1999, 168–171.

182 S. Federici Vescovini 1965a, 27f. (8.) Auch Pericolo betont, für Alhazen sei der Sehvorgang nicht allein Perzeption, sondern diese Wahrnehmung werde durch *distinctione et ratione* erreicht, durch Unterscheidung und Überlegung. *Ratio* übersetzt Pericolo hier und in folgenden Passagen mit „judgement“ (wie übrigens auch Mark Smith 2001 in seiner Alhazen-Übersetzung, z. B. 3.22 und 3.26), was der Wortwahl Alhazens nicht gerecht wird und einen übertriebenen Schwerpunkt auf das Urteilen legt (vgl. Pericolo 2021, 238, Anm. 91 und 239, Anm. 95).

183 *Virtus cognitionis est coniuncta virtuti sensus, et non completur comprehensio sensibilium nisi per cognitionem*, Alhazen: *De aspectibus*, Buch 2, 3,24; *cognitio est comprehensio consimilitudinis duarum formarum*, Alhazen: *De aspectibus*, Buch 2, 3,20, s. Smith 2001 Bd. 1, 103 und 101. S. auch Pericolo 2021, 239, Anm. 96. Vgl. *Propositio 57* bei Pecham.

184 Pericolo 2021, 237: „[...] the eye is capable of knowledge and judgement [...]“.

185 MS A 10r, 1492: *Linie piramidali [...] si conducano a un solo punto; il quale punto in questo caso mosterrò essere collocate nell'occhio, universal giudice di tutti i corpi*.

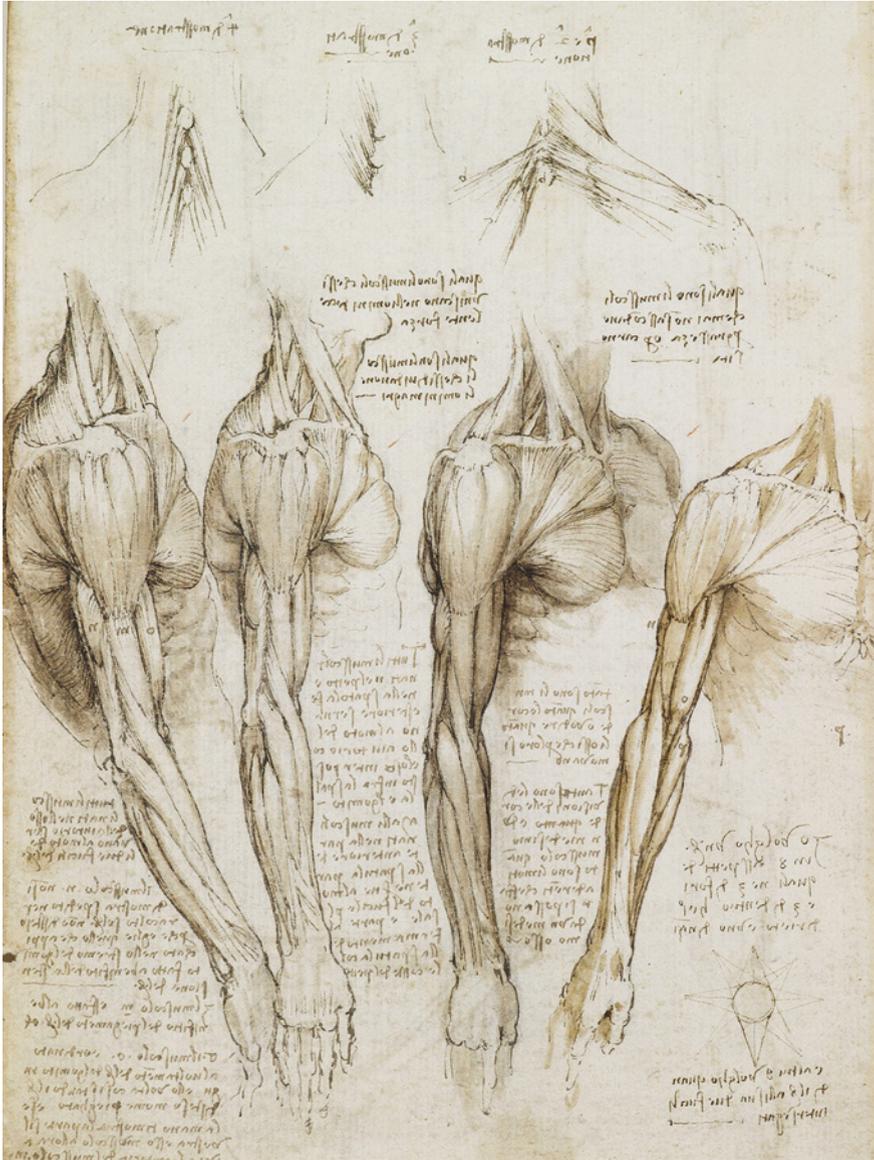
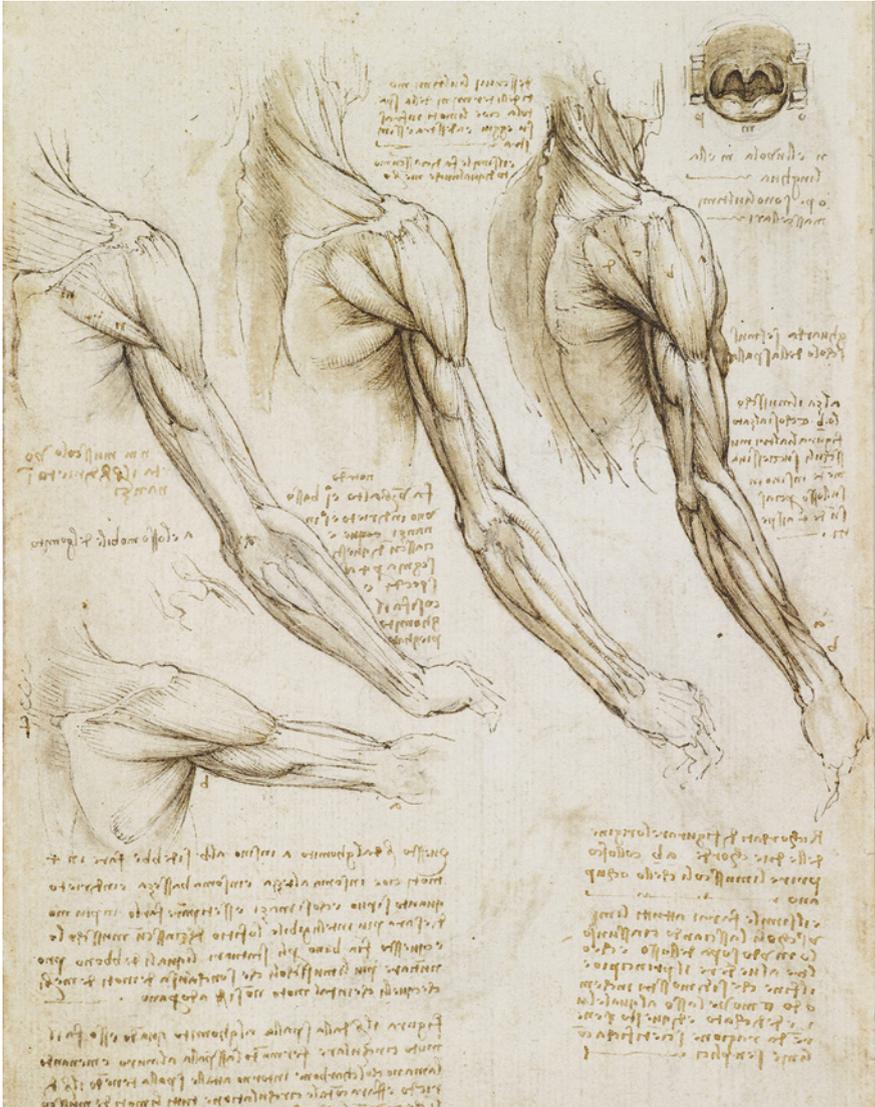


Abb. 23 Leonardo da Vinci, Muskeln des rechten Armes und der rechten Schulter (links KP 140v / RCIN 919008v, rechts KP 141v / RCIN 919005v, beide um 1510; Royal Library, Windsor). Beide Zeichnungen zusammen zeigen eine „kinematographische“ Darstellung der Arm- und Schultermuskulatur rechts. S. Zwijnenberg 1999, 168–171.



Beurteilung der Objekte vornimmt, aber kein definitives Urteil über sie fällt. Das ist und bleibt dem *senso comune* vorbehalten, ganz im Sinne von Bacon, der klargestellt hat, ein Urteil über Gesehenes sei nicht abgeschlossen, bevor die Bilder nicht zum *sensus communis* gelangen.¹⁸⁶ Grundlage einer solchen umfassenden Beurteilung durch das Auge sind bei Leonardo die zehn *discorsi*.

Summers meint, diese *discorsi* seien „Urteile des Auges in Beziehung zum *sensus communis*“.¹⁸⁷ Hier sei an Jägers Übersetzung „vernünftiges Urteil“ erinnert (oben Anm. 167). Vielleicht sollte man Leonardos *discorsi* als Möglichkeiten einer durch die Vernunft kontrollierten visuellen Beurteilung auffassen. Letztlich fällt der *sensus communis* Urteile gemäß dem, was er sieht, wobei Irrtümer einer solchen Beurteilung (z. B. durch Licht und Schatten) erkannt werden müssen.¹⁸⁸ Leonardos ‚Urteil des *senso comune*‘ ist vor allem ein Urteil des Sehannes. „Das Auge, das man Fenster der Seele nennt, ist der wichtigste Weg, auf dem der *senso comune* am ausgiebigsten und herrlichsten die unendlichen Werke der Natur erfassen kann“.¹⁸⁹ Das Auge ist zwar das Fenster der Seele, aber es ist der *senso comune*, der durch dieses Fenster auf die Welt blickt und sie beurteilt. Wieder einmal bleibt die Seele selbst im Hintergrund.

5.5 Vereinheitlichung und Aufwertung des *senso comune*

Bereits um 1250 schlägt ein anonymes Kommentar von Avicennas *De anima* vor, dessen innere Sinne sollten als Funktion nur eines Sinnes verstanden werden, des *sensus communis*.¹⁹⁰ Petrus Johannis Olivi (1248–1298)¹⁹¹, ein französischer

186 *Nam non completur iudicium de visibili antequam species veniat ad sensum commune [...], Perspectiva* Pars I, Dist. 1, cap. 2, Lindberg 1996, 6. Bei Ghiberti lautet dieser Satz: *Imperò che questo senso giudica di tutti gli altri sensi, e non è compiuto innanzi alla spetie, cioè la similitudine d'essa venga al senso commune*, Bergdolt 1988, 46; Bartoli 1998, V.1.1., 113.

187 Summers 1987, 172.

188 Für Aristoteles waren diese gemeinsamen Wahrnehmungsobjekte anfällig für Irrtümer. „Die Wahrnehmung der eigentümlichen [Wahrnehmungsgegenstände] ist immer wahr“, d. h. das Auge und die anderen Sinne irren sich bei der Wahrnehmung nicht (Aristot. an. 427b 12f., 428a 11). Farbe wird immer richtig gesehen; Farbe in Verbindung mit einem Gegenstand oder Ort hingegen nicht immer (s. Hahmann 2016, 124f. mit genauen Angaben).

189 Tratt. 19, Urb. 8r, MS A 99r – Ash. 19, um 1492: *Locchio, che si dice la finestra dell'anima, è la principal via donde il commune senso pò più copiosa e magnificamente considerare le infiniteopere de natura*.

190 *Anonymi Magistri Artium* (um 1245–1250): *Lectura in librum De anima*, s. Knuuttila 2008, 15 (bibliogr. Angaben auf S. 18).

191 S. Dewender 1995b, Sp. 637; Toivanen 2007; Kärkkäinen 2011, 566; Pasnau/Toivanen 2021, bes. die Abschnitte 2.3.2 und 2.3.4.

Franziskaner, lehnt die avicennische Vielfalt der inneren Sinne ab und plädiert für ein augustinisches Modell, in dem es einen einzigen inneren Sinn mit mehreren (seelischen) Funktionen gibt. Olivi erschafft ein Modell, in dem alle Funktionen der inneren Sinne als Funktion des *sensus communis* verstanden werden. Seelische Vermögen sind, nach Olivi, nur voneinander unterschieden, wenn sie ihre Handlungen selbständig, ohne Mitarbeit anderer Vermögen, durchführen können. Demzufolge sind Vermögen in der Realität eins, wenn ihre Handlungen so zusammenfallen, dass eine einzelne vollständige Handlung resultiert.¹⁹²

Noch einflussreicher war der Franzose Jean Buridan (um 1300–1358)¹⁹³, Protagonist der Impetustheorie (vgl. Abschnitt 4.1.2.2), zeitlebens Mitglied der Pariser Artistenfakultät und kein Ordensbruder. Seine Diskussion des *sensus communis* nimmt eine zentrale Stellung im 14. Jahrhundert ein. Buridan lehnt ebenfalls eine Vielzahl von inneren Sinnen ab und reduziert sie auf den Gemein Sinn und das Gedächtnis. Den *sensus communis*, der alle Funktionen der imaginativen und einschätzenden Vermögen übernimmt, lokalisiert Buridan im Herzen.¹⁹⁴ Buridan postuliert deshalb zwei Verbindungsnerve zwischen dem vorderen und dem hinteren Teil des Gehirns und dem Herzen. Er stellt sich damit gegen die anatomischen Befunde von Galen und von Avicenna und geht sogar über Aristoteles hinaus.¹⁹⁵

Biagio Pelacani da Parma (um 1347–1416) hat im späten 14. Jahrhundert den *sensus communis* als umfassenden Sinn beschrieben: „In Wahrheit ist der *sensus communis* die *virtus fantastica, memorativa, memoria* und *intellectus*“.¹⁹⁶ Auch Pelacani war bestrebt, die komplexe interne Sinnesphysiologie, wie Avicenna sie etabliert hatte, zu vereinfachen bzw. zu vereinheitlichen.¹⁹⁷ In seinen *Quaestiones de anima* (Padua 1385) führt er eine Terminologie der Sinneswahrnehmung ein, deren fünfter Begriff das ungebräuchliche Wort *sentatio* ist, definiert als Erkenntnis der sensitiven Seele, die sich in keinem vernunftbegabten Lebewesen von der intellektiven Seele unterscheidet.¹⁹⁸ Diese

192 S. Toivanen 2007, 435–452.

193 S. Dewender 1995b, Sp. 637f.; Sobol 2001; Kärkkäinen 2011, 566f.

194 Sobol 2001 hinterfragt Buridans Zuweisung, s. dort 195 u. 198.

195 S. *Quaestiones* in Aristoteles *De anima*, s. Sobol 2001, 195, Anm. 40 und 41 (Quellenangabe).

196 Biagio: *Quaestiones de anima*, II, qu. 26, f. 202v, s. Federici Vescovini 1979, 151. Summers 1987, 166 beschreibt Pelacanis Vereinheitlichung abweichend: „[...] reducing common sense, *cogitativa*, and intellect all to the common sense“.

197 Vgl. zum Folgenden Klemm 2013, 160f.

198 Diese fünf Begriffe sind *sensibile, sensitivum, sensus, sentire* und *sentatio*, Biagio: *Quaestiones de anima*, II, 13, s. Federici Vescovini 1974, 118f. In *nulla rationali creatura distinguitur anima intellectiva a sensitiva*, Biagio: *Quaestiones de anima*, II, 4, s. Federici Vescovini 1974, 92.

sensatio beinhaltet die äußeren und die inneren Sinne, auch den *sensus communis*.¹⁹⁹ Sie erfasst alle sensiblen Qualitäten und auch die eigene Handlung, stellt Unterschiede zwischen unterschiedlichen *sensibilia* fest und nimmt diese in jedwedem Grad wahr.²⁰⁰

Der Mathematiker und Philosoph Pelacani, der in Pavia, Bologna und Padua lehrte,²⁰¹ war für Leonardo eine bekannte Größe. Er erwähnt ihn mehrfach,²⁰² und er hat aus dessen Traktat *De ponderibus* (um 1388) eine Passage übersetzt.²⁰³ Pelacani war ein Vertreter der von Leonardo immer wieder aufgegriffenen Impetustheorie.²⁰⁴ Dass Leonardo oder andere Künstler seiner Zeit auf der Basis von Pelacanis Wahrnehmungstheorie ihre Sinnesphysiologie *entworfen* hätten, ist aber eine unbewiesene Annahme.²⁰⁵ Ohnehin bleibt die Frage unbeantwortet, ob Leonardo Pelacanis Bücher kannte oder ob er aus mündlichen Quellen schöpfte und wie weit dessen Modell seine eigenen Vorstellungen vom *senso comune* beeinflusst hat.

Im 15. Jahrhundert hat der Mediziner Niccolo Tignosi da Foligno (1402–1474)²⁰⁶ in einem Kommentar zu *De anima*, den er Lorenzo de Medici widmete, darauf hingewiesen, dass Aristoteles die später eingeführten Vermögen von *aestimativa* und *cogitativa* bereits unter der *phantasia* subsumiert und somit nur drei innere sinnliche Vermögen beschrieben habe, nämlich *sensus communis*, *phantasia* und *memoria*.²⁰⁷ Es gab also seit fast zweihundert Jahren immer wieder Ansätze, die Komplexität der ‚inneren Sinne‘ zu reduzieren, sie

199 *Ultra predicta noto quod quidam sunt sensu exteriores ut visus, auditus, etc., et quidam interiores ut sensus communis, fantasia etc.*, Biagio: *Quaestiones de anima*, II, 13, Federici Vescovini 1974, 119.

200 *Sed illa ratio non concludit, quia non est dubium quod sensus communis apprehendit omnes qualitates sensibiles et apprehendit suam operationem et point differentiam inter diversa sensibilia et apprehendit has qualitates sub quocumque gradu*, Biagio: *Quaestiones de anima*, III, 2, Federici Vescovini 1974, 128.

201 S. Federici Vescovini 1974, Introduzione 1., 5–9.

202 S. MS A 82v, 1492; *Codex Madrid I* 133v, 1493–1497, *Codex Forster III* 86r, 1493 (*Eredi di maestro Giovan Ghiringello hanno opere del Pelacano*).

203 S. CA 917ra, um 1495 (Frosini 2003, II, Anm. 25).

204 S. Kemp 2006, 122. Zur Impetustheorie s. den Abschnitt 4.1.2.2.

205 Sie stammt von Klemm 2013, 160.

206 S. Frova 2019.

207 S. Park 1984, 30f., Anm. 64. Der betreffende Text aus Tignosis *In libros Aristotelis de anima commentarii* (*Ad Laurentium Medicem virum Praeclarissimum*), 325, kann auch online eingesehen werden:

https://books.google.ch/books?id=hVIgGQR-Kk4C&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Zugriff 25.04.2024). Obwohl Tignosi sich textkritisch mit Aristoteles auseinandersetzt, unterstellt er ihm einen *sensus communis* als ‚sinnliches Vermögen‘, was zwar der Auffassung seiner Zeit entspricht, nicht aber der von Aristoteles.

zu vereinheitlichen und sogar *einem* dominanten Sinn unterzuordnen. Eine solche Tendenz besteht auch bei Leonardo.²⁰⁸

Zeitgenossen von Leonardo wie Marsilio Ficino (1433–1499) und besonders Gianfrancesco Pico della Mirandola (1469–1533) vertraten Modelle, in denen ebenfalls die inneren Sinne hierarchischer aufgebaut waren als bei Avicenna. Im Falle von Ficino und Pico lief das auf eine Stärkung, ja Dominanz der *fantasia* oder *imaginatio* hinaus. Pico verstand unter *imaginatio* „das gesamte innere Vermögen der sinnlichen Seele, gleichgültig mit welchen verschiedenen Namen es von anderen bezeichnet wird“.²⁰⁹ Eine solche Dominanz findet man bei Leonardo nicht. Welchen Stellenwert haben *fantasia* und *imaginatione* bei ihm?

Darüber, wie Aristoteles die *phantasia* eingeordnet hat, wurde schon berichtet (im Abschnitt 3.1.5), nämlich als Vorstellungsvermögen zwischen Wahrnehmung und Denken. Seit Avicenna ist die Phantasie ein inhaltlich schwankender Oberbegriff, der den *sensus communis* einschließt. Bei Leonardo ist jedoch der *senso comune* der Oberherr; eine *fantasia* ist ihm nicht unterstellt, wohl aber die *imaginatio*.²¹⁰

Leonardo muss eine Passage aus Mondinos *Anothomia* bekannt gewesen sein, in der dieser die Verteilung von *fantasia*, *imaginativa* und *senso comune* in den bilateralen vorderen Hirnkammern beschreibt (sie hat, wie schon geschildert, Keele dazu verleitet, bei Mondino fälschlich eine Neupositionierung des Gemeinsinnes im mittleren Ventrikel anzunehmen)²¹¹. Leonardo verwendet beide Begriffe, und eine Unterscheidung trifft er nicht, auch wenn ihm die *imaginatio* näher zu liegen scheint: Sie kommt häufiger vor, und nur sie erscheint bei den inneren Sinnen im mittleren Ventrikel. Der *fantasia* begegnen wir fast ausschließlich im *Libro della pittura*, also im *Codex Urbinas*

208 Diese Tendenz zur Schärfung des *senso comune* hat nichts zu tun mit der pauschalen Feststellung von Summers 1987, 170: „Leonardo variously identified [the common sense] with judgement, intellect, the eye, and the soul“. Der *senso comune* war stets Beurteilungsinstanz; er war nie Intellekt (das war kurzfristig die *imprensiva*); das Auge beurteilt zwar, war aber nie gleichbedeutend mit dem *senso comune* (s. dazu Abschnitt 5.4); und dass der *senso comune* nicht *identisch* mit der Seele ist, wurde schon in Abschnitt 5.3 geklärt.

209 Gianfrancesco Pico della Mirandola (Neffe des bekannteren Giovanni Pico d. M. 1463–1494): *De imaginatione*, V: *Per imaginationem enim ad praesens intellego omnem sensualis animae interiorem vim, quibuscumque ea nominibus ab aliis censeatur* (Übers. Keßler 1986, 62f.).

210 Fehrenbach 2013, 213: „Leonardo's cohabitation of *sensus communis* and imagination [...] mirrors the general tendency of Renaissance psychology to reduce the sophisticated scholastic differentiations of the faculties of the soul.“

211 S. Abschnitt 4.2.2.1, 172f.

und im MS A im Zusammenhang mit dem Maler und der Malerei,²¹² ohne aber zu erfahren, welche Stellung sie einnimmt. So sind bei den Malern, die ihre Phantasie zu gebrauchen wissen, um die Effekte der Natur darzustellen, sogar Hilfsmittel wie Umrisszeichnungen zu loben; damit sparen sie sich Mühe und verfehlen nicht die genaue Nachahmung solcher Dinge.²¹³ Besonders hervorgehoben wird die *fantasia* hier nicht.

Noch Cennini räumt im ersten Kapitel seines *Libro dell'arte* (um 1420) der *fantasia* einen prominenten Platz in der Malerei ein, „welche zugleich mit der Ausführung der Hand Phantasie erfordert, um nie gesehene Dinge zu erfinden“, *di trovare cose non vedute*.²¹⁴ Wenn der Maler seinem Meister getreulich folgt, seine Werke nachahmt und sich nicht verzettelt, wird er seine eigene Darstellungsweise ergreifen, *pigliare una maniera propria*, sofern die Natur ihm nur ein wenig Phantasie zugestanden hat: *se punto di fantasia la natura ti arà conceduto*.²¹⁵ Alberti hingegen stellt nüchtern fest, der Maler solle sich nur um die Nachbildung dessen bemühen, was man sieht, *solo studia il pittore fingere quelle che si vede*.²¹⁶ In Albertis Schrift *Della pittura* kommt die *fantasia* nicht vor.

Leonardos *imaginatio* dagegen gehört zum *sensu comune* und damit indirekt auch zur Seele, wie bereits in Abschnitt 2.9 dargelegt. Mit dieser Gemeinsamkeit findet Leonardo einen Anschluss an die Fakultätenpsychologie der Cell Doctrine. Bei Nemesius war die *phantasia* Galens, also die lateinische *imaginatio*, im vorderen Ventrikel lokalisiert (siehe 3.2). Sie wird bei Avicenna zum Juniorpartner des *sensus communis*, dessen Wahrnehmungen sie aufnimmt und kurzfristig speichert. Die eigentliche kreative Phantasie ist bei Avicenna die *vis imaginativa* im mittleren Ventrikel. Leonardo unterscheidet jedoch nicht zwischen *immaginazione* und *imaginativa* und vereinfacht so Avicennas Fakultätenmodell.²¹⁷ Das ist nicht die einzige Vereinfachung resp. Konzentra-

212 Vgl. Kemp 1977b, 376–383. Die einzige Ausnahme ist Leonardos Bemerkung im *Codex Madrid I* 57v zu einer technischen Erfindung *di gran fantasia*.

213 Tratt. 39, Urb. 24 r–v, 1500–1505: *Ma questo è da essere laudato 'n quelli che sanno fare di fantasia a presso alli effetti di natura, ma sol usano tal discorsi per levarsi al quanto di fatica et per non mancare in alcuna particular della vera imitation di quella cosa*. Vgl. Ludwig 1882, Bd. I, 89; Richter 1939, Bd. I, § 40, 97; Farago 1992, 270f.

214 Cennini: *Il libro dell'arte*, cap. I: [...] *questa è un'arte si chiama dipingere, che conviene avere fantasia, con operazione di mano, di trovare cose non vedute* [...], s. Ilg 2017, 24f.

215 Cennini: *Il libro dell'arte*, cap. XXVII, s. Ilg 2017, 50f. Zur Phantasie bei Cennini vgl. Kanz 2002, 69–72.

216 Alberti: *Della pittura* I, 2, Bättschmann/Gianfreda 2002, 66f.

217 Anders Fehrenbach 2013, 211–217, der darauf verweist, Leonardo habe in der Tradition von Avicenna zwischen der rezeptiven *imaginatio* und der mehr autonomen *imaginativa* unterschieden. Farago 1992, 296 ist dagegen der Ansicht, die Begriffe *immaginazione*,

tion, denn Avicennas *vis extimativa*, das oberste Vermögen der Beurteilung, geht bei Leonardo gänzlich im *senso comune* auf, auch wenn bei ihm der wichtige Begriff der *intentiones*, der Bedeutungen, die nicht sinnlich sind, aber von den Sinnen vermittelt werden, fehlt.²¹⁸ Bei Avicenna fällt die *extimativa* in der mittleren Hirnkammer Urteile auf der Basis von Erfahrung.²¹⁹ Ebenso trifft bei Leonardo der *senso comune*, im mittleren Ventrikel gelegen, die Beurteilungen, sicherlich nicht nur aufgrund der Sinnesdaten, die ihm präsentiert werden, sondern auch auf der Basis der Erfahrung, der „wirklichen Herrin“, *maestra vera*.²²⁰ Denn „die Erfahrung irrt niemals, sondern allein eure Urteile täuschen sich, indem sie sich von ihr solche Wirkungen versprechen, wie sie in unseren Versuchen nicht verursacht werden“.²²¹

imaginativa und *fantasia* seien mehr oder weniger mit dem *sensus communis* austauschbar. Ich kann beiden nicht zustimmen. Farago ist leicht zu widerlegen: Weder *imaginazione* noch *imaginativa* oder *fantasia* empfangen Daten aller fünf Sinne, sie geben keine *sentimenti* zu den Bewegungsnerve und fällen keine Urteile. Fehrenbach widerlegt sich selbst, wenn er feststellt, Kap. 15 des *Libro di pittura* bewiese Leonardos Vertrautheit mit den psychologischen Diskursen seiner Zeit (was man so pauschal nicht sagen kann), aber anschließend (213) behauptet, *imaginazione* und *imaginativa* seien Zwillinge im mittleren Ventrikel (die *imaginazione* war seit Avicenna im vorderen Ventrikel mit dem *sensus communis* verbunden, die *vis imaginativa* lag im mittleren Ventrikel). Aus Leonardos Verwendung der Begriffe *imaginazione* und *imaginativa* kann man in meinen Augen keinen inhaltlichen Unterschied ableiten, zumal Leonardo selbst keine Beschreibung gibt und auch das *occhio tenebroso*, in dem Vorstellungen geboren werden (Tratt. 15, Urb. 6r), nicht etwa mit der *imaginativa* gleichsetzt. Für Kemp 1971, 132 gibt es in den anatomischen Schriften Leonardos keinen überzeugenden Nachweis für dessen Vorstellung von der Rolle der *imaginatio*, trotz ihrer Bedeutung für seine Kunsttheorie.

218 Die Gestalt des Wolfes nur als reiner Sinneseindruck ist für das Schaf nicht als Gefahr zu erkennen, aber die optischen Sinnesdaten vermitteln dennoch dessen Feindseligkeit, vgl. Kaukua 2017, 139f.

219 S. Harvey 1975, 45.

220 CA 327v, um 1490: [...] *la sperienza, la quale è maestra vera* [...].

221 CA 417r, um 1508: *La sperienza non falla mai, ma sol fallano i vostri giudizi promettendosi di quella effetto tale che in enostri experimenti causati non sono*. Roeck 2019a, 279 übersetzt, wie Richter II 1153, *nostri experimenti* mit „eure Versuche“. Leonardo schreibt weiter unten: *La sperienza non falla ma sol fallano i vostri giudizi promettendosi di lei cose che non sono in sua podestà*. Dazu Pedretti (in Pedretti/Richter 1977, Bd. 2, 1153, 237): „In line 7 [d. i. der zweite Satz] Leonardo writes first ‚nostri giudizi‘ and then turns the ‚n‘ into a ‚v‘, and in line 1 [d. i. der erste Satz] writes ‚vostri giudizi‘“. Da Pedretti sich nicht zu *nostri experimenti* äußert, scheint er diese Formulierung zu akzeptieren. Für mich ist es logisch, dass Leonardo von Urteilen *anderer* zu *seinen* Versuchen spricht. Schließlich bezeichnet er sich selbst und nicht andere als „Schüler der Erfahrung“, *discepolo della sperienza* (CA 520r).

Solche Versuchsergebnisse sind ohne Zweifel *cose mentali*, nämlich geistige Errungenschaften, und wenn diese „nicht durch den Gemeinsinn gehen, [sind sie] unnütz und bringen nur schädliche Wahrheiten hervor“. ²²²

In einem längeren Kapitel mit der Überschrift „The exercise of fantasia“ beschreibt Martin Kemp die zahlreichen kreativen Fähigkeiten Leonardos, von Schelmengeschichten und Rätseln über die technischen Erfindungen bis zu seinen großen Gemälden wie dem Abendmahl, dem *cenacolo*. ²²³ Alle diese seien *inventioni*, Erfindungen ²²⁴, die nach der mittelalterlichen Terminologie der inneren Sinne der *fantasia* entstammten, einer aktiven, kombinatorischen, kreativen Vorstellungskraft. Das ist jedoch terminologisch nicht korrekt. „In terms of the medieval psychology of the inner senses“ ²²⁵, wie Kemp schreibt, wäre das nämlich die *vis imaginativa*. ²²⁶

Wie erwähnt, verwendet Leonardo den Begriff *fantasia* praktisch ausschließlich im *Trattato*. ²²⁷ Und wie Kemp aufzeigt, treten die *fantasia* und der mit ihr korrespondierende Begriff *immaginazione* ab etwa 1500 bei Leonardo in den Hintergrund, während *senso comune* und Urteilsvermögen immer wichtiger werden. ²²⁸ Nicht mehr die *fantasia*, sondern der *giudizio* bewegt die Hand des Malers, der Abrisse von Figuren in unterschiedlichen Ansichten erschafft, bis diese Urteilskraft zufrieden ist. ²²⁹ Für Kemp ist dieses Urteil durch ein wissenschaftliches Studium der Naturgesetze geprägt, die *fantasia* spielt keine Rolle mehr. ²³⁰ Auf das seelische Urteil des Malers im *Trattato* 108 (Urb. 44v) geht Kemp nicht ein. ²³¹

222 KP 113r [X]/19070v, 1508–1510: *Le cose mentali che non son passate per il senso son vane e nulla verità partoriscono se non dannosa.*

223 S. Kemp 2006a, Kap. III, 137–203.

224 Zubov hat schon 1968 darauf aufmerksam gemacht, dass Leonardo das Wort *invenzione* verwendet, um Kreativität in Kunst und in Technologie zu kennzeichnen, s. Zubov 1968, 93.

225 Kemp 2006a, 146.

226 Zur *vis imaginativa* s. Harvey 1975, 44f. (‘compositive imagination’, vgl. Wolfson 1935, 93 u. 96). Zur Einbildungskraft bei Avicenna s. Kaukua 2017, 139.

227 S. oben Anm. 212.

228 S. Kemp 1977b, 380f. Zu Kems dort vertretener Auffassung, dass Leonardo die *imprensiva* erst nach etwa 1500 in sein ‚System‘ integriert habe und deren ‚definitive Illustration‘ erst mit der Wachsfüllung 1508–1509 zustande gekommen sei, s. meine gegenteilige Argumentation im Abschn. 4.2.2.

229 Tratt. 499, Libro A 15 (Pedretti 1964, 35), um 1492: *Questo accade chè il giudizio nostro è quello che move la mano alle creazioni de’ lineamenti d’esse figure per diversi aspetti, in sino a tanto ch’esso si satisfaccia.*

230 S. Kemp 1977b, 380f.

231 Wie im Abschnitt 2.9 gezeigt wurde, wird im Fall der Automimese das ‚Urteil‘ von der Seele des Malers gefällt, bevor der *senso comune* seine rationale Beurteilung abgeben kann.

Auch Klemm konstatiert eine zunehmende Skepsis Leonardos gegenüber der *imaginatio*.²³² Sie arbeitet mehrere Gründe dafür heraus. Zum einen sei die *imaginatio* unberechenbar, weil ihre Bilder/Formen von unbewussten körperlichen Vorgängen und Affekten beeinflusst und damit stets fehlerhaft seien. Sie zitiert den schon erwähnten Gianfrancesco Pico della Mirandola, der diesen Umstand zum Anlass nahm, 1501 seine Abhandlung *De imaginatione* zu veröffentlichen: Die ungestörte Sinnesperzeption sei wahr, „die Vorstellung dagegen ist oft nichtig und unstet“.²³³

Zum anderen tritt die *imaginatio* bei Pico in offene Konkurrenz zum *sensus communis*: Sie verursacht den Akt der Wahrnehmung, sie bringt die Formen aus sich heraus, sie steht mit allen Vermögen in Beziehung, gestaltet die Ähnlichkeit der Dinge, verwandelt die Eindrücke der anderen Vermögen und assimiliert alles Übrige.²³⁴ Mehr noch: Pico geht gar nicht darauf ein, ob sich die *imaginatio* vom Gedächtnis, vom *sensus communis* und von der Urteils- und Denkfähigkeit unterscheidet; er will gar nicht diskutieren (und hält es damit für möglich), ob es in der sensitiven Seele nur eine einzige Fähigkeit, *unica potestas*, gibt, die in unterschiedlicher Funktion bald als Gemeinsinn, bald als Vorstellung, bald als Gedächtnis bezeichnet wird.²³⁵

Diese Dominanz eines seelischen Vermögen, das so viele Funktionen ausübt und gleichzeitig variabel und verschwommen erscheint, entspricht Leonardos Ansichten vom *senso comune* ganz eindeutig nicht. Leonardos Ansatz, wie Klemm richtigerweise betont, zielt darauf ab, den *senso comune* aufzuwerten, weil in ihm alle relevanten Wahrnehmungsprozesse zusammenlaufen und von ihm beurteilt werden – ohne dass Affekte oder planetarische Wirkungen diese Urteile beeinflussen. Auch wenn Klemm das nicht so formuliert: Die Gefühlswelt bleibt ausgeschlossen.²³⁶

Bei der Aufwertung des *sensus communis* denkt man an Wolfgang Welsch (den Klemm übrigens nicht erwähnt). In seiner philosophisch-philologischen Philippika von 1987 gegen diesen Begriff vertritt er die These, man habe die Sinneseinheit des Aristoteles dem Gemeinsinn geopfert und statt des

232 S. Klemm 2013, 200–205.

233 *Imaginatio vero vana plurimum et oberrans*, Pico: *De imaginatione*, II, Keßler 1986, 53.

234 Vgl. Kanz 2002, 68.

235 Pico: *De imaginatione*, IV, paraphrasiert nach Keßler 1986, 56–59.

236 Wenn Klemm es als signifikant erachtet, dass Leonardo in seinen Weimarer Blättern die *imaginatio* „nicht explizit mit den körperlichen Affekten sowie den Zeugungskräften des unteren Körperbereichs verknüpft“ (2013, 200), widerspricht sie sich selbst: Ihre anatomischen Beobachtungen zum Weimar-Blatt waren Grundlage für den Hinweis, „dass Leonardo Gehirn [also auch *senso comune* und *imaginatio*!] und Zeugungsorgan in direkter Verbindung denkt“ (198). Nur waren diese anatomischen Befunde falsch (s. Abschnitt 5.2).

lebendigen Sinnenlebens ein ‚feudalistisches‘ und administratives System eingeführt mit einem ‚central office‘ und einem Supervisor.²³⁷ Das ist überraschend nahe an Leonardo, der ja die Seele als *signore* und den *senso comune* als *capitano* bezeichnet. Welsch fährt fort: „Es ist der Verstand, der unter dem Deckmantel des Gemeinns die Herrschaft über die Sinne antritt [...]. Und der Gemeinns ist fürwahr ein glänzender Statthalter des Verstandes und Disziplinator des Sinnlichen.“²³⁸ Tatsächlich steht der *sensus communis* als *urteilende* Instanz dem Verstand näher als den Sinnen. Leonardo hat jedoch eine solche Verbindung zum Verstand nicht hergestellt. Das verbindet ihn mit Aristoteles, der, gemäß Welsch, mit solchen „instrumentellen Formen von Rationalismus nichts im Sinn“²³⁹ hatte. Dass Leonardo aber den Gemeinns anatomisch wie inhaltlich ins Zentrum rückt, wäre aus Sicht von Welsch wohl anti-aristotelisch.

Der Bedeutungsverlust der *imaginatio*, wie Kemp ihn beschreibt,²⁴⁰ passt gut zur immer wichtiger werdenden Rolle eines vereinheitlichten *senso comune*. Eine solche Vereinfachung war, wie gezeigt wurde, philosophisch seit langem vorbereitet. Leonardos Auffassung vom *senso comune* fügt sich in diese Entwicklung. Den wichtigsten Schritt dazu hat er schon ganz früh mit der Positionierung dieses Gemeinns ins Zentrum getan, dorthin, wo er den Sitz der Seele annahm.

5.6 Seelenkonzepte

Es scheint naheliegend, einen Entwurf (oder einen Begriff, eine Vorstellung) von der Seele bei Leonardo selbst zu suchen, wenn man den Titel des vielleicht bekanntesten (und möglicherweise meistzitierten) Essays in der Literatur über ihn liest: „Il concetto dell’anima‘ in Leonardo’s early skull studies“ von Martin Kemp (1971), „Das Konzept der Seele‘ in Leonardos frühen Schädelstudien“. Die Phrase *concetto dell’anima* steht im *Codex Atlanticus* 383r,²⁴¹ aber sie lautet dort *il concetto dell’animo*.²⁴² Leonardo schreibt hier gar nicht über die Seele,

237 S. Welsch 1987, 378.

238 Welsch 1987, 378f.

239 Welsch 1987, 380.

240 S. Kemp 1977b, 380f.

241 S. Kemp 1971, 125, Anm. 51; Kemp 2006, 178.

242 CA 383r, um 1490: *La pittura, over le figure dipinte debbono essere fatte in modo tale che li riguardatori d’esse possino con facilità conoscere mediante le loro attitudine il concetto dell’animo loro* (meine Hervorh.), „Das Gemälde oder die gemalten Figuren müssen so gestaltet sein, dass die Betrachter durch deren Haltung ‚die Auffassung ihres Gemütes‘

sondern darüber, dass die Betrachter eines Bildes aus der Haltung der gemalten Figuren (und der Stellung ihrer Glieder) deren Gemütszustand, deren Auffassung erkennen sollten. Das Wort *anima* sucht man vergeblich. Im Grunde ist Kemps Überschrift irreführend: Leonardo beschreibt kein Seelenkonzept, sondern er gibt eine Empfehlung, wie man menschliche Figuren malen solle. Das mindert den Wert dieser wegleitenden Arbeit von Kemp zwar nicht, führt aber auch nicht näher an Leonardos Seelenbegriff.

Bei Kenneth Keele findet sich ganz am Ende seines bemerkenswerten Buches über „Leonardos Grundbegriffe der Wissenschaft vom Menschen“ (*Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man*) eine ähnliche Formulierung zu Leonardo: „Thus was his concept of the soul.“ Dieses ‚Konzept der Seele‘ bei Leonardo besteht nach Keele im *senso comune* als Zentrum neuraler Kraft, zwar als geometrischer Punkt im mittleren Ventrikel lokalisierbar, als ‚spirituelle Kraft‘ jedoch unkörperlich, nicht ausgedehnt, unsichtbar und gewichtslos.²⁴³

Obwohl Keele, wie gezeigt wurde, ein durch und durch mechanistisches Modell der Wahrnehmungsübertragung verfolgt, ist Leonardos Seele für ihn in erster Linie ‚spirituell‘, also geistig-unkörperlich.²⁴⁴ Keele gibt keine Erklärung oder Begründung dafür, sondern leitet direkt dazu über, wie Leonardo in MS B 63r die Kraft, *forza*, beschreibt: sie sei *una potenzia spirituale*, eine geistige Kraft, ein geistiges Vermögen, *forza dico essere una potenzia spirituale, incorporea e invisibile*. Leonardo nimmt hier aber keinerlei Bezug auf die Seele, wie die Fortsetzung von B 63r zeigt,²⁴⁵ in der die Definition von *forza* vertieft wird,

mit Leichtigkeit erkennen können.“ Jäger 1764 übersetzt *animo* mit ‚Gemüth, Gesinnung‘. Vgl. Abschn. 4.3.1, 208 mit dem Zitat aus MS A 109v in Anm. 403. Ähnlich äußert sich Leonardo in Tratt. 180, Urb. 60v: *Il bono pittore ha da dipingere due cose principali, cioè l'omo ed il concetto della mente sua* (meine Hervorh.), „Der gute Maler muss zwei grundsätzliche Dinge malen, nämlich den Menschen und ‚die Auffassung seines Geistes‘“, also die Vorstellung, die er im Sinne trägt. Beide Versionen sprechen nicht von der Seele, *anima*. In Urb. 60v fährt Leonardo fort: *Il primo è facile, il secondo difficile, perchè s'ha a figurare con gesti e movimenti della membra ...*, „Das erste ist einfach, das zweite schwierig, weil es mit Gebärden und Bewegungen der Gliedmaßen dargestellt werden muss“. Vgl. dazu Schmitt 1991 mit einem Überblick über Gebärden/Gesten im Mittelalter.

243 Keele 1983, 364.

244 S. Keele 1983, 238.

245 MS B 63r, 1486–1488: *Spirituale dissì, perchè in essa forza è vita attiva; incorporea e invisibile dico, perchè il corpo, dove nasce, non cresce in peso né in forma; di poca vita, perchè sempre desidera vincere la sua cagion e quella vinta, sé occide*, „Ich habe sie geistig genannt, weil in dieser Kraft aktives Leben ist; ich nenne sie unkörperlich und unsichtbar, weil der Körper, in dem sie entsteht, weder an Gewicht noch an Umfang zunimmt; von kurzem Leben, weil sie ihre Ursache immer zu besiegen wünscht und, wenn sie sie besiegt hat, sie sich selbst vernichtet.“ Das ist zweifellos nicht auf die Seele gemünzt.

ohne auf die Seele einzugehen. Es gibt auch keine sonstige Stelle, an der Leonardo die Seele, *anima*, als *spirituale* bezeichnet.

Keele geht dann über zu Ar. 151v, wo es im Zusammenhang mit der Kontraktion und Verkürzung von Muskeln heißt „körperhafte Bewegung entsteht aus der geistigen“, *il moto materiale nascie dallo spirituale*.²⁴⁶ Diese Beschreibung hat für Keele eine schlagende Ähnlichkeit mit der Bewegung(?) eines Punktes, der bei Leonardo einen Ort habe, aber keinen Platz einnehme, wie in Ar. 159r stehe. Auch das lässt sich aber im *Codex Arundel* nicht verifizieren. Ar. 159r stellt eine ausführliche, geometrisch-philosophische Beschreibung des Punktes als Nichts, *nulla*, dar. Dass er einen Ort habe, steht dort nicht, im Gegenteil: *il punto [...] nè occupa loco infra l'nulla e la linia*, „der Punkt nimmt keinen Platz zwischen der Leere [dem Nichts] und der Linie ein“.²⁴⁷ Dennoch hält Keele daran fest, Leonardo beschreibe die Seele als ebenso im *senso comune* ‚residierend‘ wie der Punkt an seinem Ort, an dem er keinen Platz besetze. Keele will mit diesem Vergleich, dessen Quellenangaben (B 63r, Ar. 159r) falsch sind, darauf hinaus, die Seele bei Leonardo sei ein spiritueller Punkt innerhalb des *senso comune* (oder im mittleren Ventrikel), der keinen Raum einnehme.²⁴⁸ Das liest sich zwar einleuchtend, aber es steht nirgendwo. Keeles Schlüsse sind aus den Quellen nicht belegbar. Zudem beharrt er auf der Analogie zwischen Seele und Punkt. Leonardo bezieht sich in seinen ausgedehnten Abhandlungen über das Wesen des Punktes (CA 784a sowie *Codex Arundel*) jedoch nie auf die Seele.

Der *sensus communis* als ‚Punkt‘ hat eine lange Vorgeschichte. Aristoteles musste erklären, wie die *aisthêsis koinê*, die ‚gemeinsame Wahrnehmung‘, als eine räumlich und zeitlich einheitliche (ungeteilte) Instanz in der Lage sei, unterschiedliche Sinnesempfindungen, wie weiß und süß, unmittelbar zu unterscheiden – also nicht eine nach der anderen und nicht mit zwei

246 Keele 1983, 238. Die *forza spirituale* wurde schon in Abschnitt 4.3.4 behandelt, 222.

247 Auch in Fehrenbachs „Leonardo's Point“ (2015) hat der Punkt keinen Ort. In CA 784a recto (um 1506) findet man zudem den Satz: *Il punto è in sito senza occupazion di sito*.

248 Keele 1983, 238: „It is worth noting that Leonardo describes the soul as ‚residing‘ in the *senso commune*, just as he describes the geometrical point which ‚has location without the occupation of space‘ as ‚residing in a place‘.“ Ähnlich Keele 1984, 198. Fehrenbach 2015, 88–90 vertritt eine völlig gegenteilige Ansicht. Bei ihm ist Leonardos Seele zwar punktförmig, im Gegensatz zu Keele aber nicht auf den *senso comune* begrenzt, sondern im Körper verteilt: „The soul is a point, indivisible and omnipresent (in the body) [...] Leonardo continued to conceive the soul [...] as indivisible and entirely present at every minimal part of the animated body, as a ubiquitous point.“ Diese augustinisch-neoplatonische Auffassung einer ubiquitären Seele hat Leonardo nie vertreten, wie schon früher argumentiert wurde (u. a. in Abschnitt 5.3). Fehrenbach führt keinerlei Quellen oder Zitate von Leonardo an, die seine Behauptung untermauern würden.

verschiedenen Sinnesorganen. Er behalf sich mit dem Beispiel eines Punktes, den man als teilbar oder unteilbar ansehen kann. In diesem Sinne ist die gemeinsame Wahrnehmung sowohl eine als auch zwei auf getrennte Weise.²⁴⁹ Nachdem diese ‚gemeinsame Wahrnehmung‘ sich zum *sensus communis* entwickelt hatte, wurde dessen vermeintlicher Charakter als Punkt zu einem wirklichen Punkt: dem Mittelpunkt eines Kreises, von dem verschiedene Linien ausgehen. Er liegt damit im Zentrum mehrerer sich kreuzender Linien und ist ein einziger; als Ausgangspunkt mehrerer Linien ist er viele. Diese gleichsam geometrische Plausibilität des *sensus communis* stammt jedoch nicht von Aristoteles, der keinen Kreis erwähnt. Sie findet sich aber in Ghibertis Drittem Kommentar, wo Leonardo sie allenfalls gelesen haben könnte.²⁵⁰ Ghiberti hat sie wörtlich von Bacon übernommen: *Il senso comune [...] è come il centro a rispetto delle linee che escono del centro alla circumferentia secondo Aristotele nel libro dell'anima.*²⁵¹ Dieses Beispiel findet sich noch nicht in Avicennas *De anima*. Zu beachten ist, dass es sich bei Bacon und Ghiberti um den traditionellen *sensus communis* im vorderen Ventrikel handelt und dass Leonardo die Analogie des Punktes für seinen *senso comune* (der im mittleren Ventrikel liegt) nicht übernommen hat. Es gibt keinen Hinweis darauf, dass *senso comune* oder *anima* von Leonardo als Punkt gedeutet worden wären.

Keele hat, wie gezeigt, den Begriff *spirituale* ohne nachgewiesenen textlichen Zusammenhang (und damit ohne Rechtfertigung) von der Physik der Kräfte auf die Metaphysik der Seele übertragen. Und er vertieft das noch: „So wie für Leonardo Gott die Seele oder die spirituelle Kraft ist, die das Universum erschafft, so ist für ihn die menschliche Seele die spirituelle Kraft, die den menschlichen Körper erschafft.“²⁵² Aber nirgendwo steht bei Leonardo, dass diese Seele eine spirituelle Kraft, eine *forza spirituale* sei, auch wenn das stets vorausgesetzt wird (wie bei Luporini und Frosini). Man kann auch nicht aus Leonardo herauslesen, dass Gott die Seele sei, die das Universum erschaffen habe. Vor allem aber hat Leonardo nie explizit diesen Vergleich zwischen Gott, der Seele, dem Universum und dem menschlichen Körper gezogen. Die von Leonardo lange Zeit gepflegte, schließlich aber revidierte Analogie von Makrokosmos und Mikrokosmos berechtigt nicht, ohne weiteres bei ihm eine

249 S. Aristot. an. 426b 8–427a 17; zur Darlegung des Punktes v. a. 427a 10–15.

250 S. Bartoli 1998, VI.1., 113; Bergdolt 1988, 46.

251 Bacon: *Perspectiva*, Pars I, Dist. 1, cap. 2, Lindberg 1996, 6. [...] *secondo Aristotele nel libro dell'anima* ist unzutreffend.

252 Keele 1983, 238: „For [Leonardo], just as God is the soul or spiritual force which creates the universe, so the human soul is the spiritual force which creates the human body“. Die Seele *erschafft* den Körper allerdings nicht, sondern sie *formt* ihn; schon bei Aristoteles und auch bei Leonardo.

implizite Definition der Seele als *forza spirituale* zu voraussetzen. Der Einwand, was sie denn sonst sein solle, läuft ins Leere: Leonardos Seele ist göttlich, *una cosa divina*, aber wir wissen nicht, was genau er damit verbunden hat, auch wenn für unsere traditionelle Vorstellung eine Seele ‚spirituell‘ sein mag.

Keele unternimmt noch einen weiteren Versuch, die Seele bei Leonardo als spirituell zu qualifizieren. In Abschnitt 4.3.3 wurde schon darüber berichtet, wie Leonardo die Existenz von *spiriti*, von Geistern, widerlegt hat. Körperlose Geister gibt es nicht; ein Geist kann nur mit einem Körper vereint existieren. Indem Keele diese Definition Leonardos (die dazu diente, den Glauben an Geister ins Lächerliche zu ziehen, s. KP 49r) anführt und anschließend festhält, Körper und Seele seien für Leonardo eine untrennbare Einheit, setzt er jeden solchen ‚Geist‘ mit der menschlichen Seele gleich – ein unlogisches, ja unredliches Vorgehen.²⁵³ Die menschliche Seele ist kein ‚Geist‘, besonders nicht für Leonardo.

Keeles Versuche, bei Leonardo die seelische Substanz zu bestimmen, führen somit zu zwei verschiedenen Versionen. Einmal soll die Seele eine ‚non-material entity‘ sein, vergleichbar mit dem Punkt, der an einem Ort wohne, aber keinen Platz beanspruche; dann ein ‚spirit‘, eine Art Geist, der mit dem Körper untrennbar vereint ist. Beide Versionen sind nicht stichhaltig und können es auch nicht sein, weil Leonardo sich einer genauen Festlegung, was die Seele ausmache, verweigert. Die Frage, ob es ein Seelenmodell gäbe, das Leonardo gerecht würde und das sich mit seinen vorhandenen Texten in Einklang bringen ließe, führt zum abschließenden Teil dieser Arbeit.

253 Keele 1983, 239: „[Leonardo] asserts, ‚The definition of a spirit is a power united to a body, because by itself it can neither support itself nor take any kind of local movement‘. Thus body and soul, for Leonardo, are one indivisible entity.“

Konklusion

Was ist nun die Seele, *che cosa è anima*?

Die im zweiten Kapitel dieser Arbeit vorgestellten Texte zeigen etliche Facetten und auch unterschiedliche Funktionen der vincianischen Seele, darunter eine fast emotionale Schilderung der mütterlichen Seele und ihrer protektiven Aufgabe. Bezüge zu einer Weltseele sind vorhanden, aber wenig konkret. Hingegen besteht viel Skepsis der Seele gegenüber, vor allem ihre kirchliche Präsentation betreffend. Leonardos Seele ist lokalisierbar, ihr Sitz ist im *senso comune*, mit dem sie (wie aufgezeigt) aber nicht identisch ist.

Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, gibt es bei Leonardo jedoch keine Charakterisierung, schon gar keine Definition der Seele. Dass sie göttlich sei (und damit unbegreiflich; auch unsterblich?), ist eine isolierte Anmerkung. Pedretti jedoch genügt das bereits als Definition. Zusammen mit seinem Respekt vor dem Leben enthalte sie die ganze Religion von Leonardo, und das „ist nicht wenig“, *non è poco*.¹ Aber es *ist* zu wenig und es überzeugt nicht, denn Leonardo widersetzt sich geradezu einer Definition der Seele, wie sie ‚die Alten‘ (meint er Aristoteles? Avicenna?) vergeblich versucht hätten, weil man Seele und Leben nicht beweisen könne: sie seien *unwahrscheinliche Dinge*, gegen die sich die Sinne sträuben würden.²

Zu Leonardos Zeit war die Vorstellung von der Seele nicht einheitlich. Sie bewegte sich zwischen einer aristotelisch-schulphilosophischen und einer neoplatonisch-christlichen Auffassung.³ Für die aristotelische Auffassung galt *anima est forma corporis*, die Seele ist nicht vom Körper zu trennen.⁴ Nach christlicher Auffassung besitzt die Seele ein autarkes geistiges Sein und ist nur zeitweilig mit der materiell-körperlichen Welt verbunden. Die aristotelische Seele ist durch ihre Vermögen charakterisiert (Fakultätenpsychologie), die christliche Seele ist metaphysisch und direkt von Gott erschaffen. Dahinter stehen vier verschiedene Ansätze: der dualistische von Platon (Seele und Leib sind getrennte Entitäten); der hylemorphistische von Aristoteles (Seele als Form und Leib als Materie sind eine Einheit), der christlich-theologische

1 Pedretti 2008, 25.

2 S. CA 327v, um 1490 und Tratt. 33, Urb 19r, um 1490–1500. S. Abschnitt 2.7, 56 u. 57 mit Leonardos Texten in Anm. 256 u. 259.

3 Ich folge hier Leinkauf 2010, Teil I, vereinfache aber.

4 S. Aristot. an. 412a 20–22, 413a 4–6.

(die Seele, von Gott geschaffen, trennt sich vom Körper) und der materialistische Ansatz der Stoa und des Epikurismus (Seele und Körper bestehen aus Atomen),⁵

Wieviel Leonardo von dieser geistesgeschichtlichen Gemengelage wusste, ist unklar, aber ganz unbeeinflusst davon war er sicherlich nicht. Leonardos Seele passt jedoch aus mehreren Gründen nicht in die Seelenvorstellung seiner Zeit, weder in deren Theologie noch in die Philosophie.

Schon weil sie nicht überall im Körper ist, kann Leonardos Seele keine christliche Seele sein, denn *anima est tota in toto corpore et tota in qualibet parte corporis*, sagt die lateinische Formel.⁶ Leonardo hat sie mit sinnesphysiologischen Argumenten widerlegt (s. Abschnitt 3.3). Zudem besitzt der Fötus bei Leonardo nicht schon mit der Konzeption eine eigenständige Seele; die Beseelung entspricht damit nicht der kirchlichen bzw. kreationistischen Auffassung. In diesem Fall sind übrigens die ‚Heiden‘ (Aristoteles und Avicenna) und die ‚Christen‘ (Dante und Leonardo, auch Thomas von Aquin) gleicher Ansicht (Abschnitt 2.2). Falls die Seele (oder ein Teil von ihr) ‚überlebt‘, kehrt sie bei Leonardo möglicherweise in die Weltseele zurück (Roeck), aber weder in den Himmel noch ins Fegefeuer oder in die Hölle. Ein Jenseits scheint es demnach bei Leonardo nicht zu geben, abgesehen von einigen Anspielungen auf die Jenseitsvorstellung bei Dante (1.1). Sogar die Verderbtheit ihres Körpers schädigt die Seele nicht (2.3). Sie müsste somit auch nicht ‚erlöst‘ werden. All das ist mit einer christlichen Seelenvorstellung unvereinbar.⁷

Leonardos Seele ist aber auch nicht platonisch oder neoplatonisch: Sie kehrt nicht in anderer Gestalt wieder, und sie gliedert sich nicht in die Reihe von Hypostasen, von Seinsstufen, ein. Leonardos Seele ist auch nicht galenisch: Für Galen liegt die Seele im Parenchym des Gehirns, wenn auch nicht strukturell lokalisierbar. Ihr Medium ist das psychische Pneuma. Bei Leonardo liegt sie zentral im mittleren Ventrikel, und sie schickt Erregungen, *sentimenti*, in die Peripherie. Sie ist auf jeden Fall, wie schon in Abschnitt 5.3 argumentiert wurde, ein *funktionelles Zentrum*. Sie hat eine lenkende Funktion: so steuert sie instinktiv den Flug des Vogels, und eine passende Seele würde auch die Flugmaschine steuern können (2.1).

5 S. Leinkauf 2010, 147.

6 Zit. n. Leinkauf 2010, 150. Vgl. Augustinus: *De immortalitate animae*, Kap. 25, Z. 17–21: *anima vero non modo universae molis corporis sui, sed etiam unicuique particulae illius tota simul adest*, „die Seele ist aber nicht nur der gesamten Masse ihres Körpers zugleich als ganze gegenwärtig, sondern auch jedem kleinsten seiner Teile“, Müller 2002, 202f.

7 Leonardos Aussagen dazu stehen in Triv. 40v, 1487–1490; KP 39r/19019r, 1487–1490; CA 1067r, um 1514; und in KP 198r/19102r, um 1515.

Leonardos Seele ist aber nicht die aristotelische Seele, bei welcher der Steuermann, die Rationalpsyche, auf die stabilisierenden und erhaltenden Kräfte seines Schiffes ebenso angewiesen ist wie auf dessen perzipierende und informierende Fähigkeiten, aber dennoch autonom handeln kann.⁸ Leonardo kennt keine solche Unterteilung der Seele und damit auch keine höchste Leitungsinstanz.⁹ Seine Seele ist in erster Linie vergleichbar mit der Wahrnehmungsseele, die in *De anima* von Aristoteles besonders ausführlich und genau behandelt wird (Buch II 4–12, Buch III 1–2).

Danach unterscheiden sich Lebewesen und Nicht-Lebewesen durch die Fähigkeit der Wahrnehmung.¹⁰ Leonardos Seelenbegriff ist wesentlich auf die Fähigkeit ausgerichtet, sinnliche (vor allem visuelle) Eindrücke aufzunehmen und zu beurteilen, aber auch zu speichern. Diese ‚Beurteilung‘, *giudizio*, entspricht sowohl einer Verarbeitung (wie die moderne Sinnesphysiologie das nennt), wozu die *Unterscheidung* gehört,¹¹ als auch einer Wertung. Inwieweit bei dieser Wertung andere seelische Vermögen oder Instanzen einbezogen werden (wie *fantasia* oder *extimativa*), bleibt bei Leonardo unklar.

Das wird besonders deutlich, wenn man Leonardos Terminologie der Wahrnehmung mit Avicenna vergleicht, der die ausführlichste und gleichzeitig nachhaltigste Fakultätenpsychologie formuliert hat.¹² Seine ausdifferenzierten inneren Sinne finden bei Leonardo nur eine begrenzte Entsprechung. Wie im Abschnitt 5.5. dargelegt, übernimmt Leonardos *sensu comune* nur einen Teil der *extimativa* von Avicenna, nämlich deren Urteilsvermögen auf der Basis von Erfahrung, nicht aber das instinktive Erkennen von Bedeutungen und Absichten. In ähnlicher Weise entspricht Leonardos *imaginatio* oder *fantasia* zwar der *imaginativa* von Avicenna, hat aber nichts mit der *cogitativa* zu tun, zu der dieser innere Sinn sich beim Menschen umwandelt und der ihm das Denken ermöglicht.

Der rationale Seelenteil von Aristoteles und auch von Avicenna tritt bei Leonardo völlig hinter dem sensorischen Teil zurück. Dass er sich dennoch damit beschäftigt haben muss, geht aus seiner Bemerkung hervor, der Verstand stehe außerhalb der irdischen Sinne, sobald er sich der Betrachtung höherer Dinge widme, *i sensi sono terrestri, la ragione sta for di quelli quando contempla*. Andere Sentenzen über eine Denkseele findet man nicht.¹³ Deshalb ist

8 S. Aristot. an. 413a 6–9. Zur Interpretation vgl. Busche 2001, 92–95.

9 Zur Leitungsfunktion der Seele innerhalb des ‚Systems Mensch‘ s. Oehler 2005, 75f.

10 S. Aristot. sens. 436b 11f.

11 Vgl. im Abschnitt 5.4 die Passage über *krinein*.

12 Zusammenfassung bei Kaukua 2017.

13 Triv. 33r, s. Abschnitt 2.5. Wie schon mehrfach betont, könnte es solche Sentenzen gegeben haben, aber wir kennen sie nicht.

die These von Kemp fragwürdig, mit der konkreten Lokalisation der Seele im mittleren Ventrikel habe Leonardo den überpersönlichen, universellen und unsterblichen Intellekt von Averroes widerlegen wollen.¹⁴ Das war sicherlich nicht der Grund für diese ‚organische‘ Festlegung der Seele, denn Leonardo hat die rationale Seele nie angesprochen, und Averroes hat er nirgends erwähnt. Zudem hält Leonardo den Verstand, *mente*, für begrenzt; er breitet sich nicht ins Unbegrenzte aus.¹⁵

Für Leonardo liegt die entscheidende Funktion der menschlichen Seele darin, die Arbeitsweise der natürlichen Welt zu verstehen. Die Natur verstehen kann man aber nur mit den Sinnen; niemand kann etwas lernen, ohne sie zu gebrauchen. Darin folgt er Aristoteles, und dafür sind nicht nur die äußeren Sinne notwendig (besonders der Sehsinn), sondern auch die ‚inneren Sinne‘, von der *imprensiva* bis zur *memoria*, mit dem *senso comune* und der Seele im Zentrum.

Kemp ist der Ansicht, Leonardo habe die anatomische Konvergenz des Nervensystems im Gehirn als Schlüssel zum hierarchischen Aufbau des Wahrnehmungsapparates verstanden und umgekehrt die Konvergenz der Sinnesbahnen als Schlüssel zur Hierarchie des Nervensystems. Das kann man, wie Kemp, aus heutiger Sicht bedauern, aber für Leonardo bedeutet es: Weil alle Sinne im *senso comune* zusammenlaufen, muss hier die höchste Instanz des Nervensystems sein. Leonardos Seele stellt den Gipfel des Wahrnehmungsapparates dar, „the highest and most noble point in the perceptual system“.¹⁶ Asklepiades (124–60 v. Chr.) soll die Seele als „das harmonische Funktionieren der fünf Sinne“ bezeichnet haben.¹⁷ Dem würde Leonardo wohl nicht widersprechen.

14 S. Kemp 1971, 128.

15 Diese Passage in MS H 67r (1493–1494), mit *De anima* überschrieben, beschreibt in kurzen, teils kryptischen Worten Charakteristika von Erde, Wasser, Luft und Feuer, den vier Elementen, die bei Aristoteles die sublunare Sphäre bilden. Der Verstand reicht darüber hinaus in die translunare Sphäre, *piu la mente in fra l'universo*, „aber weil er begrenzt ist, erstreckt er sich nicht ins Unbegrenzte“, *ma perché l'è finita non s'astende in fra lo'nfinito*. Gombrich (1969, 199) gibt unumwunden zu, dass er diesen Text („this mysterious speculation“) nicht versteht. Er übersetzt ihn außerdem falsch: „[...] since the universe is finite the impulse does not extend to the infinite“. Es heißt aber *la mente – finita* (und nicht *il universo – finito*). Bei Leonardo ist der Verstand begrenzt und nicht das Weltall. Damit widerspricht er Aristoteles, für den es keinen unbegrenzten Körper gab und dessen translunare Äthersphäre eine Kugelgestalt hatte (s. Aristot. cael. II 4).

16 Kemp 1971, 131 und 129.

17 Macrobius: *Commentarium ad Somnium Scipionis* 1,14,19, s. Heberlein 2019, 160f.: *Asclepiades quinque sensuum exercitium sibi consonum*. Macrobius zählt insgesamt 19 verschiedene Beschreibungen und Definitionen der Seele aus der Antike auf, vgl. Diels 1879, 213 (mit dem eben zitierten lat. Satz des Asklepiades) u. 387 (mit den Quellenangaben zu Aëtius u. Stobaeus).

Leonardos Seele ist *eine anatomische Seele* in dem Sinne, als sie einer Struktur zugeordnet ist: Die Seele residiert im ‚Urteilszimmer‘ des mittleren Ventrikels.¹⁸ Die Bedeutung, die Leonardo dieser Hirnkammer beimaß, geht auch daraus hervor, dass er sie, wie im Abschnitt 4.2.1 beschrieben, mit einem Wachsausguss gesondert darstellen wollte. Plakativ könnte man sagen: Ein Wachsabdruck vom ‚Sitz der Seele‘, aufgeschnitten.

Kann man Leonardos mittleren Ventrikel mit dem ‚Seelenorgan‘ vergleichen, dessen Geschichte von der Mitte des 17. bis zum Ende des 18. Jahrhunderts von Hagner (2015) dargestellt wurde? Einem solchen Seelenorgan, also dem Ort oder Wohnsitz der Seele, liege „die Prämisse zugrunde, dass die Interaktion von Seele und Körper räumlich fixierbar“ sei.¹⁹ Hagner stellt explizit eine Verbindung zwischen Leonardo und Descartes her, weil beide „den zentralen Sammelpunkt der afferenten (sensiblen) und efferenten (motorischen) Nervenbahnen für das Organ der Seele“ hielten. Die Voraussetzung dafür sieht Hagner darin, dass der *Sensus communis* „zu einem materiellen und funktionalen Gebilde uminterpretiert“ wurde.²⁰ Anklänge dazu sind bei Leonardo durchaus erkennbar. Auch wenn er den *senso comune* nicht als Organ der Seele bezeichnet, hat er ihn als deren Residenz beschrieben und auch als Gerichtsraum (s. Abschnitt 5.3, S. 249).

1796 veröffentlichte der Anatom Samuel Thomas Soemmerring (1755–1830) seine Schrift *Über das Organ der Seele*. Er nahm es „als ausgemacht an, daß es eine Gemeinschaftliche Empfindungsstelle (*Sensorium commune*) giebt; und daß solche sich im Hirne findet“.²¹ Weil Ursprünge und Enden der Hirnnerven „von der Feuchtigkeit der Hirnhöhlen an bestimmten Stellen berührt“²² werden, müsse diese Flüssigkeit (das *Aqua Ventriculorum Cerebri*, also der Liquor) das *Sensorium commune* sein²³ – das Seelenorgan, in dem afferente und efferente Nervensignale zusammentreffen, ähnlich Leonardos *senso comune*.²⁴

18 S. KP 39r [II]/19019r; vgl. die Abschnitte 3.3 und 5.3.

19 Hagner 2015, 10f.

20 Beide Zitate Hagner 2015, 27–29. Hagner bezieht sich dabei indirekt auf KP 39r/W 19019r.

21 Soemmerring 1796, § 28, 31.

22 Soemmerring 1796, § 14, 16.

23 S. Soemmerring 1796, § 28, 32.

24 Immanuel Kant hat in seinem Nachwort zu Soemmerrings Schrift den anatomischen und physiologischen Untersuchungen jede philosophische Relevanz abgesprochen. Für Kant kann die immaterielle Seele nur Objekt des inneren Sinnes sein, ein physisches Seelenorgan ist aber nur mit äußeren Sinnen zu erfassen. Diese beiden unterschiedlichen Wahrnehmungen schließen einander aus. Ein ‚Seelenorgan‘ könne es deshalb gar nicht geben. Dazu ausführlich Hagner 2008, 78–87 („Abschied vom Seelenorgan“). S. auch Larink 2011, 393–399.

Leonardos Seele ist vor allem *eine physiologische Seele*. Physiologie ist die Wissenschaft von Funktionen und Abläufen im lebenden Organismus. Leonardos Seele umfasst die Abläufe der Wahrnehmung sowie motorische Funktionen. Die Seele ist die oberste Instanz für die Aufnahme aller Sinneseindrücke:

Wie der Sinn der Seele gibt und nicht die Seele dem Sinn, und wo der Sinn fehlt, der Bedienstete der Seele, da fehlt der Seele in diesem Leben der dienstliche Bescheid dieses Sinnes, wie es bei Stummen oder beim blind Geborenen offenbar ist.²⁵

Das ist eine durchaus moderne Physiologie der Wahrnehmung, die nach einzelnen ‚Sinnen‘ differenziert, also deren Informationen berücksichtigt.²⁶ Diese Physiologie ist vor allem eine visuelle.²⁷ Man erinnert sich an den Satz von Aristoteles: „Aber wie Pupille und Sehkraft zusammen das Auge sind, so sind [...] Seele und Körper zusammen das Lebewesen.“²⁸ Seele und Auge sind bereits die wesentlichen Anteile des Lebewesens Mensch, vor allem des Malers. Die Seele ist mit ihrem Dasein zufrieden, solange sie durch die körperlichen Augen die Schönheit der Welt genießen kann.²⁹ Das gilt auch für die anderen Sinne, denn ohne die organischen Instrumente des Körpers, also die Sinnesorgane, kann die Seele weder handeln noch fühlen, wie uns Leonardo schon belehrt hat (Abschnitt 2.3, 32f.).

Wie erwähnt, geht Keele davon aus, Leonardo vergleiche die Seelenkraft des Menschen mit den vier physikalischen Kräften von Erde und Welt.³⁰ Das ist jedoch ein Vergleich von Keele, nicht von Leonardo. Aus zwei Gründen ist er wenig plausibel. Die Vermögen und Fähigkeiten der seelischen Strukturen bei Leonardo, nämlich Wahrnehmung, Urteil und Gedächtnis, lassen sich kaum auf Bewegung, Gewicht, Kraft und Aufprall zurückführen.³¹ Man könnte zwar, wie Fehrenbach, die Verarbeitung von Sinnesdaten als Bewegungsablauf deuten, und Leonardos Charakterisierung von Kraft als *spirituale* könnte auf Keeles ‚Seelenkraft‘ verweisen. Gewicht und Aufprall haben aber keinen Platz in seelischen Vermögen. Hinzu kommt, dass Leonardo selbst von der Analogie

25 KP 39r [II]/19019r, 1487–1490 (vollst. Text im Appendix).

26 Vgl. Larink 2011, 144.

27 Vgl. wiederum Kemp 1971, 129.

28 Aristot. an. 413a 2–3 (Übers. Krapinger 2011). S. Abschn. 2.3, 33, Anm. 119.

29 Hier ist Leonardo einmal mehr ungenau: Mittels der Augen kann auch der Körper selbst diese Schönheit genießen (Tratt. 28, Urb. 16r, s. Abschnitt 2.3, 33, Anm. 124) und denselben Genuss hat der *senso comune* (Tratt. 19, Urb. 8r, MS A 99r, s. Abschnitt 5.2, 238, Anm. 79). Aber stets profitiert die Seele davon und bleibt zufrieden.

30 S. KP, 486. Vgl. Abschn. 5.2, 243, Anm. 98.

31 S. CA 421v, s. Abschn. 4.1.2.1, 133, Anm. 31.

zwischen Erde und Mensch abgerückt ist, nachdem er seine physikalischen Erklärungen für den Austritt von Wasser auf den Bergen widerlegt hatte und einräumen musste, dass die Physik des Makrokosmos nicht dasselbe war wie die Physiologie des Mikrokosmos Mensch.³²

Es gibt noch andere Gründe dafür, dass Leonardos Seele als ‚physiologisch‘ bezeichnet werden kann: Sie gibt sich nicht mit dem ab, was wir heute als ‚seelisch‘ bezeichnen. Die moderne Psychologie ist die Wissenschaft vom Verhalten und Erleben. Bei Aristoteles handelt *De anima* zwar auch von Gefühlen,³³ ist aber vor allem eine Lehre von den basalen Lebensfähigkeiten, von den Sinnesvermögen und vom Denken. Über seelische Gefühle schweigt Leonardo sich im Allgemeinen aus. Eine Ausnahme macht er bei seiner Schilderung von Mutter und ungeborenem Kind.³⁴ Dies ist auch das einzige Folio, auf dem sich ein Text zur Seele und eine Zeichnung nahekomen (Abb. 24). Alle übrigen Seelentexte haben keinen Bezug zu den Zeichnungen.

Was könnte das bedeuten angesichts der Tatsache, dass für Leonardo die Zeichnung das wichtigste Werkzeug darstellt, um die Welt zu erkunden, und dass er seine gedanklichen Vorstellungen in Zeichnungen umsetzte und somit visuell dachte?³⁵ Er nannte seine Zeichnungen oft *dimostrazioni*. Leonardo demonstriert mit ihnen, wie die Dinge funktionieren, was aufgrund wiederholter Beobachtungen gesehen werden kann und warum es so aussehen muss.³⁶ Seine Zeichnungen haben deshalb häufig einen fiktionalen Charakter.³⁷ Die Visualisierung eines Körpers oder eines Organs ist für ihn wichtiger als deren Beschreibung. *Saper vedere*, zu sehen verstehen, ist sein Credo, und er betont den Vorrang des Bildes vor den Worten. Leonardo schreibt zu seiner Darstellung eines (Ochsen-)Herzens: „O Schriftsteller [...] mit welchen Worten wirst du dieses Herz beschreiben, wenn du nicht ein Buch füllen willst?“ Aber gleichzeitig konzidiert er: „Wenn du jedoch mit Worten den Ohren und nicht

32 S. dazu Abschn. 2.6.

33 Aristot. an. 403a 16–19: „Es scheinen aber auch die Widerfahrnisse der Seele alle mit dem Körper verbunden zu sein, Zorn, Sanftmut, Furcht, Mitleid, Zuversicht, ferner Freude und das Lieben und Hassen.“ (Übers. Corcilus 2017).

34 S. KP 198r/19102r, s. Abschn. 2.2, 19, Anm. 48.

35 Eine breite Grundlage dazu liefert Veltmann 1986, 202–293. Jean Trumbo (1999) setzt sich mit der Bildkompetenz in der Wissenschaftskommunikation auseinander und erstellt in diesem Kontext am Beispiel von Leonardo eine Analyse des visuellen Denkens.

36 Vgl. Kemp 2006b, 22, der unnötigerweise die Zeichnungen, die Leonardo als Demonstration dienten, „Theoriemaschinen“ nennt.

37 Ausführlich Nova 2005 (bes. 147–156), der von „notwendiger Manipulation der visuellen Beobachtungen“ spricht. Kusakawa 2012, 6 sieht bei Leonardo eine Kombination von „imaginative play, knowledge production, and visual record“. S. auch 165, Anm. 184.

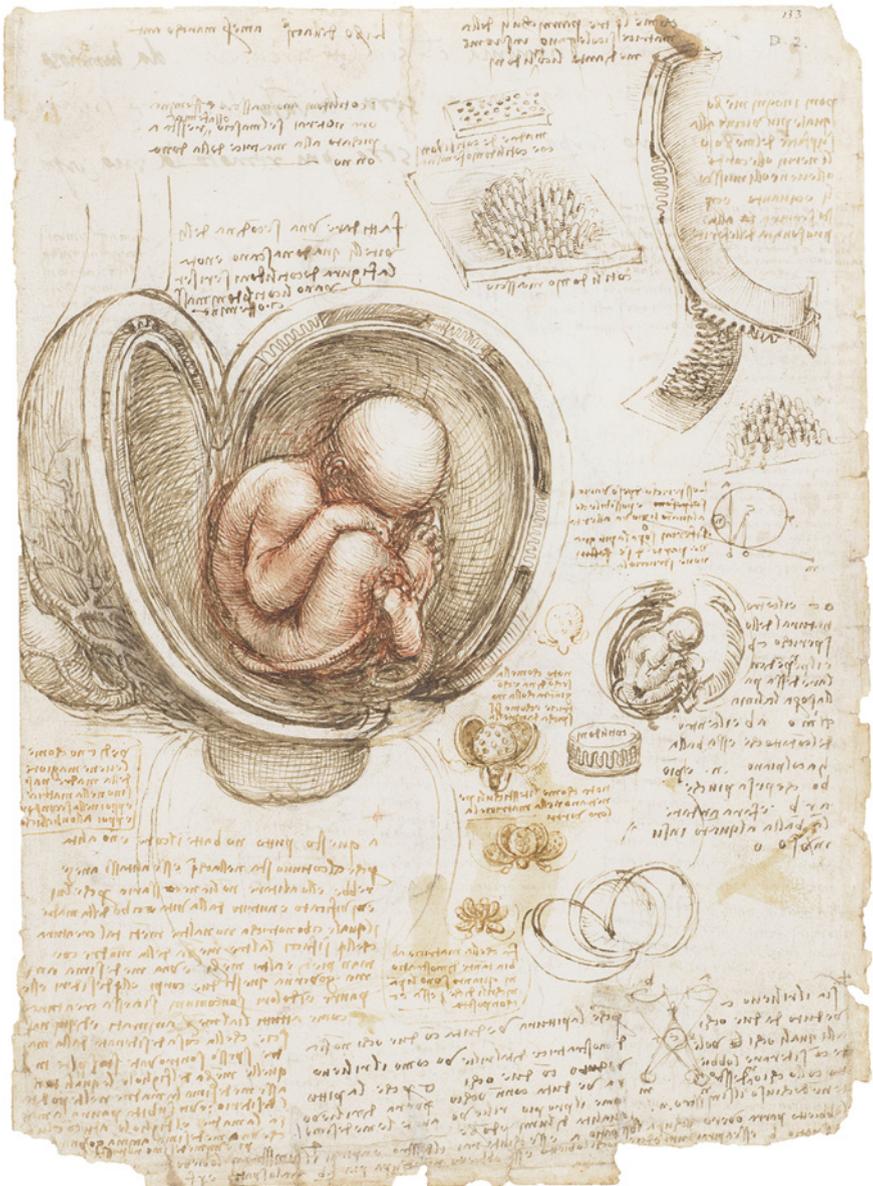


Abb. 24 Leonardo da Vinci, der Fötus in der Gebärmutter (KP 198r / RCIN 919102r, um 1511; Royal Library, Windsor). „Und dieselbe Seele beherrscht diese zwei Körper [...]“. Mit diesem um 1515 nachträglich eingefügten Text links unten bezieht Leonardo Stellung zur Seele von Mutter und Kind. Vgl. Abschnitt 2.2, S. 19 mit div. Anmerkungen.

den Augen der Menschen beweisen willst, sprich von Dingen mit Substanz oder Natur und behindere dich nicht mit Dingen, die den Augen gehören“.³⁸

Schon Alessandro Nova hat ausgeführt, Leonardo brauche Worte und schriftliche Erklärungen, um physiologische Abläufe zu beschreiben.³⁹ Da die Seele bei Leonardo eine physiologische Seele ist, wie aufgezeigt wurde, kann sie auch nur mit Worten erläutert werden. Leonardos visuelles Denken scheint hier zu versagen. So etikettiert er den mittleren Ventrikel zwar mit *senso comune* und damit als Seelensitz, bei der zeichnerischen Darstellung der Hirnkammern verharret er aber im Anatomischen und versucht keine bildhafte Annäherung an die Seele. Deshalb wohl stehen fast alle seine Äußerungen zur Seele auf Blättern, die keine Zeichnungen enthalten. Leonardo kann auch keine visuelle Hypothese über die Seele aufstellen⁴⁰ und kann seine Gedanken über die Seele nicht mit graphischen Mitteln realisieren, wozu er sonst unvergleichlich in der Lage ist.⁴¹ Die Seele wird von ihm nur anatomisch und physiologisch beschrieben.

In der Seele der schwangeren Mutter bestehen Wünsche und Ängste, die dem Ungeborenen gelten und es mitprägen. Dass Wünsche, Ängste und Schmerzen in der Seele vorkommen, wird von Leonardo sonst jedoch nicht thematisiert. Das vielzitierte *concetto dell'anima* ist nicht etwa eine Vorstellung oder ein Entwurf der Seele, sondern eine Empfehlung an den Maler, den Gemütszustand (*animo*) der Figuren durch deren körperliche Haltung und Gestik zu verdeutlichen.⁴² *Passioni dell'anima, moti mentali, accidenti mentali* sind in diesem Zusammenhang austauschbare Begriffe, die alle demselben Zweck dienen, ein Gemälde möglichst lebensecht auszuführen,⁴³ ohne dass Leonardo auf seelische Ursachen oder Bezüge eingeht.⁴⁴

Auch auf eine andere Ebene tritt Leonardo nicht ein: Er lehnt jede abstrakte spekulative Erforschung der Seele und die damit verbundenen metaphysischen Vorstellungen ab.⁴⁵ Auch seine unbestimmten pantheistischen Hinweise auf

38 KP 162r [IV]/19071 r: *O scrittore [...] con quali lettere descriverai questo core che tu non empia un libro [...] se pur tu voi dimostrar con parole alli orecchi e non all'occhi delli omini, parla di cose di sustanzie o di nature e non t'impacciare di cose appartenenti alli occhi [...]*.

39 S. Nova 2005, 145.

40 Zu Modellen und visuellen Hypothesen bei Leonardo s. Veltman 1986, 226.

41 Kemp's ausgezeichnetes Buch zur Londoner Ausstellung 2006–2007 beschreibt immer wieder, wie Leonardo seine Gedanken mit graphischen Mitteln zum Ausdruck gebracht hat, „thought was realized through graphic expression“. Aber auch Kemp findet kein Beispiel für Leonardos „thinking on paper“ über die Seele (Kemp 2006b, bes. 19, 22, 24f.).

42 S. Abschn. 5.6.

43 S. Bambach 2019, Bd. 1, 323; Bd. 4, 147, Anm. 88.

44 S. dazu Tratt. 354–383, Urb. 122r–127r, zwischen 1492 und 1510.

45 S. dazu Luporini 1953, 63; Marinoni 1969, 61; Kemp 1971, bes. 129.

Gott oder auf einen *autore* haben keinen spekulativ theologischen und auch keinen wissenschaftlichen Charakter, sondern einen moralischen.⁴⁶

Leonardos Seele ist zudem, wie die von Aristoteles, *eine biologische Seele*: Sie repräsentiert (im Sinne dieses Wortes) den *Logos* des Lebendigen. Als Prinzip des Lebens stellt sie die im Körper wirkende notwendige Organisation und Regulation dar, ohne die es kein Leben gibt – Leben in pflanzlicher, tierischer oder menschlicher Form.

Luporini spricht in diesem Zusammenhang davon, dass die von der Religion erklärte Unsterblichkeit durch eine immanente Unsterblichkeit des Lebens ersetzt wird, ausgedrückt durch Leonardos Begriff von der Seele als Tochter der Natur, *anima figliola della natura*.⁴⁷ Als Prinzip des Lebens ist die Seele ein Abkömmling dieser Natur. Ein solches ‚göttliches‘ Prinzip geht weit über den *senso comune* hinaus; auch deshalb können die beiden nicht identisch sein. Der *senso comune* hilft der Seele, ihren Auftrag, dem Körper das zu ihm passende Leben zu organisieren, umsetzen zu können. Bei Leonardo erfüllt die ‚Tochter der Natur‘ die notwendigen Aufgaben, um den Körper zu regulieren und zu erhalten, wie er am Beispiel des Fisches erläutert, das schon im Abschnitt 2.3 besprochen wurde: *Vedi il pesce che per la continua confregazione che per necessità esso fa coll'acqua, dalla sua anima, figliola della natura, è provveduto [...]*.⁴⁸

Das Prinzip des Lebens wird als ‚Teil der Natur‘ durch die Generationen weitergegeben und verbindet das Individuum mit den Eigenschaften der Art. Zum Seelischen gehört auch der Bauplan des Lebens (die Selbstorganisation?).⁴⁹ Damit berührt sich die vincianische Seele als Naturkonstante mit Aristoteles und seiner Auffassung von Art und Gattung. Die Unsterblichkeit der Seele als *figliola della natura* erhält eine neue Dimension.

Che cosa è anima? Für sich selbst, für seine eigene Seele hat Leonardo, soviel wir wissen, diese Frage nie beantwortet, wie er auch sonst kaum je sein Innerstes geöffnet hat. Daniel Arasse spricht von Leonardos ‚Weigerung, sich zu irgend etwas subjektiv zu äußern‘.⁵⁰ Heydenreich hat schon früher auf Leonardos innere Zurückhaltung und auf das Unpersönliche seines Wesens hingewiesen.⁵¹ Kenneth Clark geht noch weiter: In Leonardos Schriften finde sich kaum eine Spur menschlichen Gefühls, „wir wissen nichts von seinen Neigungen, seinem Geschmack, seiner Gesundheit, seiner Meinung zu

46 S. Luporini 1953, 35.

47 S. Luporini 1953, 66f.

48 *Codex Forster* III 38r, um 1493–1494. S. Abschn. 2.3.

49 S. Oehler 2005, 84.

50 Arasse 2005, 485.

51 S. Heydenreich 1953, 23f.

zeitgenössischen Ereignissen.⁵² M. und R. Wittkower beschreiben unter der Überschrift „Leonardos Distanziertheit“ seine mangelnde Empathie, die sich beim Tod des Vaters ebenso geäußert habe wie bei der Geburt eines Neffen.⁵³ Dem steht die Schilderung von Vasari gegenüber, der Leonardo als schön, angenehm in der Unterhaltung, umgänglich und großzügig beschreibt.⁵⁴

Leonardos ziemlich einseitige Auffassung von der Seele als einer Wahrnehmungs- und Urteilsinstanz und seine zögerliche Haltung gegenüber ihrer präziseren Charakterisierung („was auch immer sie sein möge“, *quale essa si sia*, S. 43) könnten durchaus auf sein Inneres (auf seine Seele?) schließen lassen, auf seine moralischen Ansprüche, die durch zahlreiche Äußerungen belegt sind, und auf seine Ambivalenz in Glaubensfragen. Tatsächlich kommen in seiner ‚physiologischen‘ Seele mit ihrem anatomischen Sitz emotionale Aspekte kaum vor. Die tiefsten Regungen der eigenen Seele zu erforschen hat sich Leonardo möglicherweise genauso versagt wie andere metaphysische Überlegungen. Der neugierige Erforscher aller Dinge hat, wie Arasse meint, Gott von seinen Forschungen ausgenommen⁵⁵ – ebenso weite Teile der Seele, wie die vorliegende Studie zeigt. Aber auch hier bleibt vieles spekulativ.

Deshalb sei zum Abschluss eine konkrete und gleichzeitig persönliche Äußerung Leonardos zitiert:

Lies mich, Leser, wenn du dich an mir erfreust, weil ich der Welt nur äußerst selten wiedergeboren werde. Denn die Geduld für diesen Beruf findet man nur bei wenigen, die ähnliches erneut verfertigen wollen. Und kommt, ihr Menschen, die Wunder zu sehen, die man bei solchen Studien in der Natur entdeckt.⁵⁶

52 Clark 1969, 169.

53 S. Wittkower / Wittkower 1989, 92–95.

54 S. Vasari 2011a, *passim*.

55 S. Arasse 2005, 487.

56 *Codex Madrid I*, 6r, 1493–1497: *legimi lettore se tti diletta di me, perché son rarissime volte rinata al mondo. Perché la pazienza di tale professione si trova in pochi di vogliano di novo riconporre simile cose di novo. E venite o omini a vedere I miracoli che per questi tali studi si scopre della natura* (Übers. Roeck 2019a, 351).

Appendix

CA 245r, um 1490 (Marinoni 2000, S. 390; <https://www.leonardodigitale.com>)

*Il senso commune è quello che giudica le cose a lui date da li altri sensi. *Il senso comune è mosso mediante le cose a lui date da li 5 sensi. E essi sensi si movano mediante li obbietti, mandano lor similitudine a' 5 sensi, da quelli sono trasferiti alla imprensiva e da quella al comune senso; e li sendo iudicate, sono mandate alla memoria nella quale sono, mediante la loro potenza, più o meno riservate.*

**I 5 sensi sono questi: vedere, uldire, toccare, gustare, odorare.*

Li antichi speculatori hanno concluso che quella parte del giudizio che è data all'omo, sia causata da uno strumento al quale referiscano li altri 5 mediante la imprensiva, e a detto strumento hanno posto nome senso comune, e dicano questo senso essere in mezzo. E questo nome di senso comune dicano solamente perché è comune iudice de li altri 5 sensi, cioè: vedere, uldire, toccare, gustare e odorare. Il senso comune si move mediante la imprensiva, ch'è posta in mezzo infra lui e i sensi. La imprensiva si move mediante le similitudine delle cose a lei date da li strumenti superficiali, cioè i sensi, i quali sono posti in mezzo infra le cose isteriori e la imprensiva; e similmente i sensi si movano mediante li obbietti. Le similitudine delle circostanti cose mandano le loro similitudine a' sensi, e sensi trasferiscano alla imprensiva, la imprensiva la manda al senso comune e da quello sono stabilite nella memoria e li sono più o meno retenute secondo la importanza o potenza della cosa data. Quello senso è più veloce nel suo ofizio, il quale è più visino a la imprensiva, il quale è l'occhio, superior e principe de li altri, del quale solo trattereno e li altri lascereno per non ci allungare da la nostra materia. Dice la sperienza che l'occhio s'astende in 10 varie nature d'obietti; cioè: luce e tenebre – l'una cag<io>ne dell'altre 9, l'altra privazione – colore e corpo, figura e sito, remozione e propinquità, moto e quiete.

Della natura del vedere.

Dico il vedere essere operato da tutti li animali mediante la luce. E se alcuno contra questo alleggerà il vedere delli animali notturni, dirò questi medesimamente essere sottoposti a simile natura, imperò che chiaro si complende I sensi, ricevendo le similitudine delle cose, non mandano fori di loro alcuna virtù, anzi mediante l'aria che si trova infra l'obbietto e 'l senso, incorpora in sé le spezie delle cose e per lo contatto che ha col senso le porge a quello, se li obietti o per sono o per odore mandan per le potenzie spirituali all'orecchio o al naso. Qui non è necessario né si adopera la luce. Le forme delli obbietti non entrano delle similitudine infra l'aria, se quelli non sono luminosi; essendo così, l'occhio nolla po ricevere da quell'aria che non l'ha e le tocca la sua superfizie. [...]

CA 729r, 1487–1490 (Marinoni 2000, S. 1421; <https://www.leonardodigitale.com>)

Il circolo della luce che appare in mezzo al bianco dell'occhio, è di natura apprensiva delli obbietti. E questo circolo medesimo ha in sè uno punto che apparisce nero, il quale è uno nervo perforato che va dentro alle intrinseche virtù., il quale è pieno della virtù imprensiva e giudiziale che capita al comun senso. Ora li obietti che sono opposti a lo occhi, fanno co' razzi delle loro spezie a similitudine di molti arcieri, i quali volessino trarre per uno buso d'uno scoppietto, che quello che si troverà infra li arcieri per linia retta alla direttura del buso dello scoppietto, quello fa più atto a toccare colla saetta il fondo d'esso buso. Così li obbietti opposti a l'occhio saranno di più passata al senso, quanto più saranno per linia al nervo perforato. Quell'acqua ch'è nella luce intorno al centro nero dell'occhio, fa come i bracchi in nelle cacce, i quali sono cagione di levare la fiera e i leverieri poi la pigliano. Così questa, perché è uno omore che tiene della virtù imprensiva e vede molte cose, ma non le piglia, ma subito vi volge la popilla(?) di mezzo, la quale va per linia al senso, e quella piglia le spezie, e quelle le piacciano, le incarcera nella prigione della memoria.

KP 39r [II]/W19019r, 1487–1490 (<https://www.leonardodigitale.com>)

Come i cinque sensi sono ufficiali dell'anima.

L'anima pare risiedere nella parte iudiziale, e la parte iudiziale pare essere nel loco dove concorrano tutti i sensi, il quale è detto senso commune; e non è tutta per tutto il corpo, come molti hanno creduto, anzi, tutto innella parte, imperò che s'ella fussi tutta per tutto e tutta in ogni parte non era necessario fare li strumenti de' sensi fare infra loro uno medesimo concorso a uno solo loco, anzi, bastava che l'occhio operassi l'uffizio del sentimento sulla sua superfizie e non mandare per la via delle nervi ottici la similitudine delle cose vedute al senso, che l'anima alla sopra detta ragione le poteva complendere in essa superfizie dell'occhio.

E, similmente, il senso dell'auldito: bastava solamente la voce risonassi nella concave porosità dell'osso petroso che sta dentro all'orecchio, e non fare da esso osso al senso comune altro transito dove essa bocca abbia a discorrere al comune giudizio.

Il senso dell'odorato ancora lui si vede essere dalla necessità constretto a concorrere a detto iudizio.

Il tatto non passa elli per le corde forate ed è portato a esso senso? Le quali corde si vanno spargendo con infinita ramificazione innella pelle che circonda le corporee membra e viscere.

Le corde perforante portano il comandamento e sentimenot alli membri ufficiali; le quali corde, entrati infra i muscoli e lacerti, comandano a quelli il movimento, quelli obbediscano, e tale obbedienza si mette in atto collo sconfiare, imperò che 'l gonfiare raccorta le loro lunghezze e tirasi dietro i nervi, i quali si tessano per le particule de' membri essendo infusi nelli stremi de' diti, portano al senso la cagione del loro contato.

I nervi coi loro muscoli servono alle corde come i soldati a' condottier, e le corde servano al senso comune come i condottieri al capitano, e 'l senso comune serve all'anima, come il capitano serve al suo signore.

Adunque la giuntura delli ossi obbedisce al nervo e 'l nervo al muscolo, e 'l muscolo alla corda, e la corda al senso commune, e 'l senso comune è sedia dell'anima, e la memoria è sua ammunizione, e la impresiva è sua referendaria.

Come il senso dà all'anima e non l'anima al senso, e dove manca il senso, ufficiale dell'anima, all'anima manca in questa vita la notizia del'uffizio d'esso senso, come appare nel muto o nell'orbo nato.

KP 114v [IX]/W19115r, um 1509–1510 (<https://www.leonardodigitale.com>)

Ancora che lo ingegno umano in invenzioni varie rispondendo con vari strumenti a un medesimo fine, mai esso troverà invenzione più bella né più facile, né più breve della natura, perché nelle sua invenzioni nulla manca e nulla è superfluo, e non va con contrappesi quando essa fa li membri atti al moto nelli corpi delli animali, ma vi mette dentro l'anima d'esso corpo compositore, cioè l'anima della madre che, prima, compone nella matrice la figura dell'omo e, al tempo debito, desta l'anima che di quel debbe essere abitatore. La qual prima resta addormentata e in tutela dell'anima della madre, la qual nutrisce, vivifica per la vena umbilicale con tutti li membri spirituali. E così seguita insin che tale umbilico li è giunto colla secundina e li cotelidoni, per la quale il figliolo si unisce colla ma<dre> e questi son causa che una volontà, un sommo desiderio, una paura che abbia la madre o altro dolor mentale, ha potenza più nel figliolo che nella madre, perché spesse sol le volte che il figliolo ne perde la vita, ecc.

KP 136r [IX]/W19001r, um 1509–1510 oder 1514–1516 (<https://www.leonardodigitale.com>)

E tu, omo, che consideri in questa mia fatica l'opere mirabilia della natura, se g<i>udicherai esse<r> cosa nefanda il distruggerla, or pensa essere cosa nefandissima il torre la vita all'omo, del quale, se questa sua composizione ti pare di meraviglioso artificio, pensa questa essere nulla rispetto all'anima che in tale

architettura abita e, veramente, quale essa si sia, ella è cosa divina sicché lasciala abitare nella sua opera a suo beneplacito e non volere che tua ira o malignità distrugga una tanta vita che, veramente, chi nolla stima nolla merita, poiché così mal vole<n>tieri si parte dal corpo e ben credo che 'l suo pianto e dolore non sia senza cagione.

KP 175v [I]/W19088v, um 1513 (<https://www.leonardodigitale.com>)

Discorso delli nervi, muscoli, corde e panniculi e legamenti.

Li nervi hanno I loro uffizio di dare sentimento e sono li cavallari dell'anima.

Li quali hanno origine dalla sua sedia e comandano alli muscoli che movino le membra a beneplacito della volontà d'essa anima.

Li muscoli uffiziali delli nervi attirano a sé le corde delli quali son collegate con essi membri a similitudine, ecc.

Le corde soni strumenti meccanici li quali per sé non ha senso, ma tanto fanno, operano, quant è'lor commesso.

L<i> panniculi sono concunti alle carne interposti infra essa carne e il nervo. E 'l più della volte son congiunti alla cartilagine.

I legamenti son congiunti alle corde e son di spezie di panniculi, i quali fasciano le giunture delle osse e si convertano in cartilagine. E sono tanto numero in ogni giuntura quanto son le corde che movano essa giuntura e quanto son le opposte corde che vengano alla medesima giuntura. E tali lecamenti sono congiunti e misti insieme aiutando e fortificando e collegando l'un l'altro.

[...]

Li panniculi son di tre sorte, cioè panniculo cordoso e panniculo nervoso, e panniculo composto di nervo e di corda. E panniculo misto è tessuto di corda, nervo, muscolo e vena e arteria.

Li panniculi interposti infra le corde e li cartilagini son fatti per unire la corda colla cartilagine, con larga e contin<u>ata giuntura, acciò non si rompa per superchia forza. E quando il muscolo per sé ingrossa, esso non tira a sé la corda né alcun membro, ma esso muscolo è tirato dalla corda in verso il panniculo e la cartilagine. Come accade nelli muscoli que son dentro alli ventriculi del core que serran li sua uscioli. Ma li muscoli delle altre membra si tirano in verso l'osso dove son congiunti e tiransi diieto la lor corda insieme col membro a essa corda congiunto.

KP 198r [IX]/W19102r, um 1510–1513/1515 (<https://www.leonardodigitale.com>)

A questo putto non batte il core e non alita, perché al continuo sta nell'aqua, e se alitassi annegherebbe. E lo alitare non li è necessario perché lui è vivicato e nutrito dalla vita e cibo della madre. Il quello cibo notrica con altrementi tal creatura que li si facci l'altre membra della madre, cioè man, piedi e altre membr. E una medesima anima governa queste due corpi; e li desideri e le paure e i dolori son comuni sì a essa creatura come a tutti li al<tri> membri animati. E di qui nasce che la cosa desiderata dalla madre spesso son trovate scolprite in quelle membra del figliolo, le quali t<i>en a se medesima la madre nel tempo di tal desiderio. E un sùbita paura ammazza la madre e 'l figliolo. Adun<que> conclude que una medesima anima governa <cor>pi e un medesimo notrisce due <corpi>.

Bibliographie

Primärquellen

- Alberti, Leon Battista: *Della Pittura – Über die Malkunst*, ital.-deutsch, hg. v. Oskar Bättschmann u. Sandra Gianfredda, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft 2002.
- Alberti, Leon Battista: *On Painting*. Neu übers. u. hg. v. Rocco Sinisgalli, New York: Cambridge University Press 2011.
- Alberti Magni Ordinis Fratrum Praedicatorum: *De anima*, hg. v. Clemens Stroick, Münster: Aschendorff 1968.
- Albertus Magnus: *De animalibus libri XXVI*, hg. v. Hermann Stadler. Nach der Kölner Urschrift. Erster Band: Buch I–XII, Münster: Aschendorff 1916. S. auch Kitchell/Resnick 1999.
- Albertus Magnus: *Summa de creaturis*, II. *De homine*. Opera omnia, hg. v. Auguste Bognet, Paris: Vivès 1896, Bd. 35 (Alberti Magni e-copus, aufger. unter albertusmagnus.uwaterloo.ca).
- Aristoteles: *Metaphysik*, übers. u. hg. v. Hans Günther Zekl, Würzburg: Königshausen & Neumann 2003.
- Aristoteles' Metaphysik*, griech.-deutsch, übers. v. Hermann Bonitz, hg. v. Horst Seidel. Erster Halbband: Bücher I (A) – VI (E), Hamburg: Meiner 1978.
- Aristoteles: *Über die Seele*, griech.-deutsch, übers. u. hg. v. Gernot Krapinger, Stuttgart: Reclam 2011.
- Aristoteles: *Über die Seele / De anima*, griech.-deutsch, übers. u. hg. v. Klaus Corcilus, Hamburg: Meiner 2017.
- Aristoteles: *Vom Himmel / Von der Seele / Von der Dichtkunst*, eingel. u. neu übertr. v. Olof Gigon, 2. Aufl. Zürich und München: Artemis 1983.
- Aristotle: *De Anima*, übers. u. hg. v. Christopher Shields, Oxford: Clarendon Press 2016.
- Aristotle: *Generation of Animals*, übers. u. hg. v. A. L. Peck, Cambridge MA/ London: Harvard University Press 1942 (Nachdr. 1979).
- Aristotle: *History of Animals*. Books VII–X, übers. u. hg. v. D. M. Balme, Cambridge MA/ London: Harvard University Press 1991.
- Aristotle: *On the Heavens*, übers. u. hg. v. W. K. C. Guthrie, London/Cambridge MA: Harvard University Press 1939 (Nachdr. 1971).
- Aristotle: *On the Soul / Parva Naturalia / On Breath*, übers. u. hg. v. W. S. Hett, Cambridge MA: Harvard University Press 1936 (Nachdr. 1957).
- Augustinus: *De libero arbitrio. De vera religione – Theologische Frühschriften. Vom freien Willen. Von der wahren Religion*, lat.-deutsch, Textum lat. rec. G. Green, übers. u. erl. v. Wilhelm Thimme, Zürich/Stuttgart: Artemis 1962.

- Augustinus: „De genesi ad litteram libri duodecim“, in: Iosephus Zycha (Hg.): *Sancti Aureli Augustini*, Prag u. a.: Tempsky 1894.
- Aurelius Augustinus: *De trinitate*, lat.-deutsch, neu übers. u. hg. v. Johann Kreuzer, Hamburg: Meiner 2001.
- Aurelius Augustinus: *Selbstgespräche – Von der Unsterblichkeit der Seele*, lat.- deutsch, übertr. u. hg. v. Hanspeter Müller, Düsseldorf/Zürich: Artemis & Winkler 2002.
- Avicenna: *Liber Canonis*. Reprographischer Nachdruck der Ausgabe Venedig 1507, Hildesheim: Olms 1964.
- Avicenna: *Liber de anima seu Sextus de naturalibus* I–III. S. Van Riet 1972.
- Bacon, Roger: *Opus Majus*. S. Bridges 1897.
- Bacon, Roger: *Perspectiva*. S. Lindberg 1996.
- Benedetti, Alessandro: *Historia corporis humani sive Anatomice* [Venedig 1492], hg. v. Giovana Ferrari, Florenz: Giunti 1998.
- Berengario da Carpi, Jacopo: *Carpi Commentaria cum amplissimis Additionibus super anatomia mundini, una cum textu ejusdem in pristinum e verum nitorem redacto*, Bononiae: Hieronymum de Benedictis (Benedetti) 1521.
- Berengario da Carpi, Jacopo: *Isagogae breves. Perlucidae ac Uberrimae, in Anatomiam Humani Corporis a Communi Medicorum Academia Usitaram*, Bononiae: Benedictum Hectoris (Faelli) 1522. S. auch Lind 1959.
- Bergdolt, Klaus (Einl., Übers. u. Komm.): *Der dritte Kommentar Lorenzo Ghibertis. Naturwissenschaften und Medizin in der Kunsttheorie der Frührenaissance*, Weinheim: VCH 1988.
- Boccaccio, Giovanni: *Das Dekameron*. Nach der Übers. v. Karl Witte, Frankfurt a. M.: Fischer 2008.
- Bridges, John Henry (Hg.): *The 'Opus Majus' of Roger Bacon*, 2 Bde., Oxford: Clarendon Press 1897 (unveränd. Nachdr. Frankfurt a. M.: Minerva 1964).
- Cennini, Cennino: *Il libro dell'arte – Das Buch von der Kunst oder Traktat der Malerei*, übers. u. hg. v. Albert Ilg, Grafrath: Boer 2017.
- Dante Alighieri: *Convivio – Das Gastmahl*, ital.-deutsch, übers. v. Thomas Ricklin, hg. v. dems. u. Ruedi Imbach, 4 Bde., Hamburg: Meiner 1996–2004.
- Dante Alighieri: *La Commedia – Die Göttliche Komödie*, 3 Bde., in Prosa übers. u. hg. v. Hartmut Köhler, Stuttgart: Reclam 2010–2014.
- De Koning, Pieter: *Trois traités d'anatomie arabes par Muhammad ibn Zakariyya al-Razi, Ali ibn al-Abbas et Ali ibn Sina*, Leiden: Brill 1903.
- De Lacy, Phillip (Übers. u. Hg.): *On the Doctrines of Hippocrates and Plato*, 3 Bde., Berlin: Akademie-Verlag 1978–1984. Diels, Hermann: *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 7. Aufl., hg. v. Walther Kranz. 3 Bde., Berlin-Charlottenburg: Weidmannsche Verlagsbuchhandlung 1954.
- Diels, Hermannus: *Doxographi Graeci collegit recensuit prolegomenis indicibusque instruxit Hermannus Diels*, Berolini: Reimeri MDCCCLXXIX.

- Diogenes Laertios: *Leben und Lehre der Philosophen*, übers. u. hrsg. v. Fritz Jürß, Stuttgart: Reclam 1998.
- Farago, Claire J.: *Leonardo da Vinci's Paragone. A Critical Interpretation with a New Edition of the Text in the Codex Urbinas*, Leiden u. a.: Brill 1992.
- Fasciculus di Medicina*, Venice 1493. S. Singer 1925.
- Fernel, Jean: *Physiologia*. S. Forrester 2003.
- Ficino, Marsilio: *Commentarium Marsilii Ficini Florentini in convivium Platonis, de amore – Über die Liebe oder Platons Gastmahl*, lat.-deutsch, hg. v. Paul Richard Blum, übers. v. Karl Paul Hasse, Hamburg: Meiner 2004.
- Ficino, Marsilio: *Theologia Platonica de immortalitate animorum – Platonic Theology*, lat.-engl., übers. v. Michael J. B. Allen, lat. Text hg. v. James Hankins, 6 Bde., Cambridge MA: Harvard University Press 2001–2006.
- Forrester, J. M. (Übers. u. Komm.): *The Physiologia of Jean Fernel (1567)*, Philadelphia: American Philosophical Society 2003.
- Galen: *Claudii Galeni Opera omnia – Claudii Galeni Opera omnia*, hg. v. C. G. Kühn, 22 Bde., Leipzig s. n. 1821–1833, Nachdr. Hildesheim: Olms 1964–1965. S. auch De Lacy 1978–1984; May 1968.
- Galen: *On the Usefulness of the Parts of the Body*, eingel., übers. u. komm. v. Margaret Tallmadge May, 2 Bde., Ithaca: Cornell University Press 1968.
- Garrison, D. H. / Hast, M. H.: *Andreas Vesalius. The Fabric of the Human Body*, komm. Übers. der Ausgaben von 1543 und 1555, Basel: Karger 2014.
- Gemelli Marciano, M. Laura (Hg.): *Die Vorsokratiker*. Bd. III, griech.-lat.-deutsch, Mannheim: Artemis & Winkler 2010.
- Ghiberti, Lorenzo: *I commentarii* (Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, II, I, 333), hg. v. Lorenzo Bartoli, Florenz: Giunti 1998. S. auch Bergdolt 1988.
- Grensemann, Hermann (Hg. u. Übers.): *Die hippokratische Schrift „Über die heilige Krankheit“*, Berlin: De Gruyter 1968.
- Hippocrates*. Vol. II, übers. v. W. H. S. Jones, Cambridge MA: Harvard University Press 1923 (darin „The Sacred Disease“ u. „Breaths“). S. auch Grensemann 1968.
- Keele, Kenneth D. / Pedretti, Carlo: *Leonardo da Vinci. Atlas der anatomischen Studien in der Sammlung Ihrer Majestät Queen Elizabeth II in Windsor Castle*, 3 Bde., Gütersloh: Prisma 1978–1980.
- Kitchell, K. F. Jr. / Resnick, I. M. (Übers. u. Hg.): *Albertus Magnus On Animals. A Medieval Summa Zoologica*, Baltimore: Johns Hopkins University Press 1999.
- Leonardo da Vinci: *Tagebücher und Aufzeichnungen*. S. Lücke 1952.
- Leonardo da Vinci: *Il Codice Atlantico della Biblioteca Ambrosiana di Milano*, krit. Umschrift v. Augusto Marinoni, Einl. v. Carlo Pedretti, 3 Bde., Florenz: Giunti 2000.
- Leonardo da Vinci: *Das Buch von der Malerei*. S. Ludwig 1882.
- Lind, L. R. (Übers. u. Hg.): *Jacopo Berengario da Carpi. A Short Introduction to Anatomy (Isagogae breves)*, Chicago: University of Chicago Press 1959.

- Lindberg, David C. (Übers. u. Hg.): *John Pecham and the Science of Optics*. *Perspectiva communis*, Madison u. a.: University of Wisconsin Press 1970.
- Lindberg, David C.: *Roger Bacon and the Origins of Perspectiva in the Middle Ages*. Krit. Ausg. u. engl. Übers. mit Einl. u. Anm., Oxford: Clarendon Press 1996.
- Ludwig, Heinrich (Hg. u. Übers.): *Lionardo da Vinci. Das Buch von der Malerei. Nach dem Codex Vaticanus (Urbinas) 1270*, 3 Bde., Wien: Wilhelm Braumüller 1882.
- Lücke, Theodor (Hg.): *Leonardo da Vinci. Tagebücher und Aufzeichnungen*, nach den ital. Handschriften übers., München: Paul List 1952.
- Lukrez (Titus Lucretius Carus): *De rerum natura – Über die Natur der Dinge*, lat.-deutsch, übers. u. hg. v. Josef Martin, Berlin: Akademie-Verlag 1972.
- Macrobius Ambrosius Theodosius: *Kommentar zum Somnium Scipionis*, lat.-deutsch, übers. u. hg. v. Friedrich Heberlein, Stuttgart: Steiner 2019.
- May, Margaret Tallmadge: *Galen On the Usefulness of the Parts of the Body*, übers. aus dem Griechischen mit Einl. u. Komm., 2 Bde., Ithaca: Cornell University Press 1968.
- MacCurdy, Edward (Übers. u. Hg.): *The Notebooks of Leonardo da Vinci*, 2 Bde. Erstausgabe 1938, Nachdr. London: Jonathan Cape 1977.
- Mondino de' Liuzzi: *Anathomia*. S. Sighinolfi 1930; Singer 1925.
- Nemesius: *On the Nature of Man*. S. Sharples / van der Eijk, 2008.
- Richter, Jean P.: *The Literary Works of Leonardo da Vinci*. Compiled and edited from the Original Manuscripts, 2 Bde., 2. Aufl. London/New York/Toronto: Oxford University Press 1939.
- Pasnau, Robert (Übers. u. Hg.): *Thomas Aquinas. A Commentary on Aristotle's De anima*, New Haven/London: Yale University Press 1999, Nachdr. 2010.
- Pecham, John: *Perspectiva communis*. S. Lindberg 1970.
- Pedretti, Carlo: *The Literary Works of Leonardo da Vinci*. Compiled and edited from the Original Manuscripts by Jean Paul Richter. Commentary by Carlo Pedretti, 2 Bde., Oxford: Phaidon 1977.
- Pico della Mirandola, Gianfrancesco: *Über die Vorstellung – De imaginatione*, lat.-deutsch, hg. v. Eckhard Kessler, 2. Aufl. München: Wilhelm Fink 1986.
- Platon: *Gorgias*, übers. u. hg. v. Otto Apelt, 5. Aufl. Hamburg: Meiner 1955.
- Platon: *Phaidon*, griech.-deutsch, übers. u. hg. v. Barbara Zehnpfennig, Hamburg: Meiner 1991.
- Platon: *Phaidros*, übers. u. komm. v. Ernst Heitsch, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 1997.
- Platon: *Timaios*, griech.-deutsch, übers. u. hg. v. Hans Günter Zekl, Hamburg: Meiner 1992.
- Sharples, R. W. / van der Eijk, P. J.: *Nemesius. On the Nature of Man*, Liverpool: Liverpool University Press 2008.
- Sighinolfi, Lino (Hg.): *Mondino de' Liucci: Anatomia. Riprodotto da un codice Bolognese del secolo XIV e vulgarizzata nel secolo XV*, Bologna: Cappelli Editore 1930.

- Singer, Charles (Übers. u. Hg.): *The Fasciculo di Medicina*, Venice 1493 (Mondino da Luzzi: *Anathomia*), Florenz: Lier 1925.
- Stuart, Alexander: *Three Lectures on Muscular Motion, Read before the Royal Society in the Year MDCCXXXVIII*. London: Woodward and Davis 1739.
- Thomas von Aquin: *Summa theologiae*, Prima Pars. Edition der Kirchenväter, Hg. Theologische Fakultät, Patristik und Geschichte der alten Kirche, Universität Freiburg, bkv.unifr.ch/de.
- Ders.: *Compendium theologiae – Grundriß der Glaubenslehre*, deutsch-latein., übers. v. Hans Louis Fäh, hg. v. Rudolf Tannhof, Heidelberg: Kehle 1963.
- Van Riet, Simone: (Hg.): *Liber de anima seu Sextus de naturalibus*, krit. Ausg. d. mittelalt. lat. Übers., 3 Bde., Louvain/Leiden: Peeters/Brill 1972.
- Vasari, Giorgio: *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori nelle redazioni di 1550 e 1568*, hg. v. Rosanna Bettarini und Paola Barocchi, 8 Bde., Florenz: Sansoni 1966–1997.
- Venerella, John: *The Manuscripts of Leonardo da Vinci in the Institute de France*. Manuscript A, Folios 81 through 114 (formerly the Codex Ashburnham II), Mailand: Ente Raccolta Vinciana 1999.
- Vesalius, Andreas: *De humani corporis fabrica* (Basel 1543), Paris u. Turin: Les Belles Lettres/N. Aragno 2001. S. auch Garrison / Hast 2014.

Literatur

- AK Ausstellungskatalog.
- DBI Dizionario Biografico degli Italiani, Rom: Istituto dell'Enciclopedia Italiana 1960–2020 (Treccani).
- HWPh Historisches Wörterbuch der Philosophie, hg. v. Joachim Ritter, Karlfried Gründer u. Gottfried Gabriel. 12 Bde./1 Registerbd., Basel: Schwabe 1971–2007.
- LexMa Lexikon des Mittelalters, hg. v. Robert-Henri Bautier, Studienausgabe Stuttgart/Weimar: Metzler 1999.
- Ackerman, James S.: „Leonardo's Eye“, in: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 41 (1978), 108–146.
- Ahnert, Frank: *Einführung in die Geomorphologie*, 5. Aufl. Stuttgart: UTB 2015.
- Albertini, Tamara: „Marsilio Ficino (1433–1499). Durch Denken die Welt kunsthaft gestalten“, in: Paul Richard Blum (Hg.): *Philosophen der Renaissance. Eine Einführung*, Darmstadt: Primus Verlag 1999, 77–86.
- Alessandrini, Ada: „Benci, Ginevra“, in: *DBI* Bd. 8 (1966), 193–194.
- Alt, Karin: „Zum Satz des Anaximenes über die Seele. Untersuchung von Aetios ΠΕΠΙ ΑΡΧΩΝ“, in: *Hermes* 101 Heft 2 (1973), 129–164.

- Altaner, Berthold: „Augustinus und die griechische Sprache“, in: Ders.: *Kleine patristische Schriften*, hg. v. Günter Glockmann, Berlin: Akademie-Verlag 1967, 129–153.
- Arasse, Daniel: *Leonardo da Vinci*, Köln: DuMont 2005 (franz.: *Léonard de Vinci. Le rythme du monde*, Paris: Hazan 1997).
- Azzolini, Monica: „In praise of art: text and context of Leonardo's *Paragone* and its critique of the arts and sciences“, in: *Renaissance Studies* 19 No. 4 (2005), 487–510.
- Bacchelli, Franco: „Liuzzi, Mondino de“, in: *DBI* Bd. 65 (2005), 309–314.
- Bambach, Carmen C. (Hg.): *AK Leonardo da Vinci, Master Draftsman*, New York: Metropolitan Museum of Art 2003.
- Dies.: „Leonardo's Drawing of Female Anatomy and His ‚Fasciculus medicinae latino‘“, in: Alessandro Nova/Domenico Laurenza (Hg.): *Leonardo da Vinci's Anatomical World. Language, Context and Disegno*, Venedig: Marsilio 2011, 109–130.
- Dies.: *Leonardo da Vinci rediscovered*, 4 Bde., New Haven: Yale University Press 2019.
- Baxandall, Michael: *Die Wirklichkeit der Bilder. Malerei und Erfahrung im Italien des 15. Jahrhunderts*, Frankfurt a. M.: Syndikat 1977 (engl.: *Painting and Experience in Fifteenth Century Italy. A Primer in the Social History of Pictorial Style*, Oxford: Clarendon Press 1972).
- Belt, Elmer: „Seven of Leonardo's Anatomical Drawings in Codex Atlanticus“, in: *Raccolta Vinciana* XIX (1962), 149–170.
- Bemrose, Stephen: „‘Come d'animal divegna fante’: the Animation of the Human Embryo in Dante“, in: G. R. Dunstan (Hg.): *The Human Embryo. Aristotle and the Arab and European Traditions*, Exeter: University of Exeter Press 1990, 121–135.
- Ben Ahmed, Fouad / Pasnau, Robert: „Ibn Rushd [Averroes]“, in: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/ibn-rushd/> (30.04.2024).
- Bigi, Emilio: „Argiropulo, Giovanni“, in: *DBI* Bd. 4 (1962), 129–131.
- Boccaccio, Giovanni: *Das Dekameron*, nach der Übertr. v. Karl Witte, 6. Aufl. Frankfurt a. M.: Fischer 2019.
- Böhme, Gernot / Böhme, Hartmut: *Feuer, Wasser, Erde, Luft. Eine Kulturgeschichte der Elemente*, München: Beck 1996.
- Boenke, Michaela: Philosophie des späten Mittelalters und der Renaissance (Zweite Vorlesung: Der Streit um die Seele) <http://www.phil-hum-ren.uni-muenchen.de/php/Boenke/VL2002S/VL02.htm> (Zugriff 08.03.2023).
- Bötticher, Herbert: „Die Embryologie Leonardos da Vinci“, in: *Centaurus. International Magazine of the History of Science and Medicine* 3 (1954), 222–235.
- Bonadeo, Cecilia Martini: „Qusta ibn Lūqā“, in: *Encyclopedia of Medieval Philosophy*, hg. v. H. Lagerlund, 2. Aufl. Dordrecht: Springer 2020, 1629–1630.
- Borgo, Francesca: „Leonardo's Hunt. Metaphors for the Physiology of Perception“, in: Maurice Saß (Hg.): *Hunting without Weapons. On the Pursuit of Images*, Berlin/Boston: De Gruyter 2017, 19–44.

- Bos, Abraham P.: „Die Aristotelische Lehre der Seele: Widerrede gegen die moderne Entwicklungshypothese“, in: Hans-Dieter Klein (Hg.): *Der Begriff der Seele in der Philosophiegeschichte*, Würzburg: Königshausen & Neumann 2005, 87–99.
- Braunfels-Esche, Sigrid: *Leonardo da Vinci. Das anatomische Werk*, Stuttgart: Schattauer 1961.
- Brizio, Anna Maria (Hg.): *Scritti scelti di Leonardo da Vinci*, 2. Aufl. Turin: UTET 1966; Nachdr. 1980.
- Brockmann, Christian: „Organe“, in: Christof Rapp / Klaus Corcilus (Hg.): *Aristoteles-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 334–339.
- Brown, Horace: „The Anatomical Habitat of the Soul“, in: *Annals of Medical History* V (1923), 1–22.
- Burnyeat, Myles: „Is an Aristotelian Philosophy of Mind still Credible? A Draft“, in: Martha C. Nussbaum / Amélie Oksenberg Rorty (Hg.): *Essays on Aristotle's De Anima*, Oxford: Clarendon Press 1992, 15–26.
- Busche, Hubertus: *Die Seele als System. Aristoteles' Wissenschaft von der Psyche*, Hamburg: Meiner 2001.
- Ders.: „Die Aufgaben der phantasia nach Aristoteles“, in: Thomas Dewender / Thomas Welt (Hg.): *Imagination – Fiktion – Kreation. Das kulturschaffende Vermögen der Phantasie*, München/Leipzig: Teubner 2003, 23–43.
- Ders.: „Wahrnehmung (I. Antike)“, in: *HWPPh* Bd. 12 (2004), Sp. 190–197. doi: 10.24894/HWPPh.5630.
- Bylebyl, Jerome J.: „Interpreting the *Fasciculo* Anatomy Scene“, in: *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 45 (1990), 285–316.
- Camille, Michael: „Before the Gaze. The Internal Senses and Late Medieval Practices of Seeing“, in: R. E. Nelson (Hg.): *Visuality Before and Beyond the Renaissance. Seeing as Others Saw*, Cambridge: Cambridge University Press 2000, 197–223.
- Capra, Fritjof: *The Science of Leonardo*, New York u. a.: Doubleday 2007.
- Carlino, Andrea: *Books of the Body. Anatomical Ritual and Renaissance Learning*, Chicago/London: The University of Chicago Press 1999 (ital.: *La fabbrica del corpo: Libri e dissezione nel Rinascimento*, Turin: Einaudi 1994).
- Carruthers, Mary: *The Book of Memory. A Study of Memory in Medieval Culture*, 2. Aufl. Cambridge u. a.: Cambridge University Press 2008.
- Castiglione, Baldassar: *Il libro del Cortegiano*, hg. v. Walter Barberis, Turin: Einaudi 1998/2017.
- Cecchi, Alessandro: „New Light on Leonardo's Florentine Patrons“, in: Carmen C. Bambach (Hg.): *AK Leonardo da Vinci. Master Draftsman*, New York: Metropolitan Museum of Art 2003, 121–139.
- Celesia, Gastone G.: „Alcmaeon of Croton's Observations on Health, Mind, Brain, and Soul“, in: *Journal of the History of the Neurosciences* 21 (2012), 409–426.

- Chastel, André: „Léonard et la culture“, in: *Léonard de Vinci & l'expérience scientifique au XVI^e siècle*, Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris: Presses Universitaires de France 1953, 251–263.
- Ders.: *Art et humanisme a Florence au temps de Laurent le Magnifique: études sur la Renaissance et l'Humanisme platonicien*, 3. Teil: Léonard de Vinci et le néo-platonisme, Paris: Presses Universitaires de France 1959, 401–440.
- Clark, Kenneth: *Leonardo da Vinci mit Selbstzeugnissen und Bilddokumenten*, Reinbek b. Hamburg: Rowohlt 1969.
- Clarke, Edwin / Dewhurst, Kenneth: *An Illustrated History of Brain Function. Imaging the Brain from Antiquity to the Present*, 2. Aufl. San Francisco: Norman Publishing 1996.
- Clarke, Edwin / O'Malley, C. D.: *The Human Brain and Spinal Cord. A Historical Study Illustrated by Writings from Antiquity to the Twentieth Century*, 2. Aufl. San Francisco: Norman Publishing 1996.
- Clayton, Martin: „Anatomy and the Soul“, in: Pietro C. Marani/Maria Teresa Fiorio (Hg.): *AK Leonardo da Vinci, 1452–1519. The Design of the World*, Mailand: Skira 2015, 213–221.
- Ders. / Philo, Ron: *Leonardo da Vinci. The Mechanics of Man*, London: Royal Collection Trust 2013.
- Dies.: *Leonardo da Vinci. Anatomist*, London: Royal Collection Trust 2014.
- Colombero, Carlo: „Cattaneo, Andrea“, in: *DBI* Bd. 22 (1979), 413–414.
- Coppini, Donatella: „Leonzio Pilato“, in: *LexMa* Bd. V (1991), Sp. 1898.
- Corcilius, Klaus: „Faculties in Ancient Philosophy“, in: Dominik Perler (Hg.): *The Faculties. A History*, Oxford: Oxford University Press 2015, 19–58.
- Coturri, Enrico: „La tecnica delle inezioni endocavitarie di organi in Leonardo“, in: Carlo Maccagni (Hg.): *Leonardo nella scienza e nella tecnica. Atti del simposio internazionale di storia della scienza*, Firenze-Vinci 23–26 giugno 1969, Florenz: Giunti Barbèra 1975, 197–200.
- Cranefield, Paul F.: „On the Origin of the Phrase *Nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu*“, in: *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 25 (1970), 77–80.
- Cranz, F. Edward: „The Renaissance Reading of the De Anima“, in: Nancy Struever (Hg.): *Reorientations of Western Thought from Antiquity to the Renaissance*, Aldershot: Ashgate Variorum 2006, 359–376.
- Crivellato, Enrico / Ribatti, Domenico: „Soul, Mind, Brain: Greek Philosophy and the birth of neuroscience“, in: *Brain Research Bulletin* 71 (2007), 327–336.
- Daly Davies, Margaret: „Lorenzo Ghiberti's *Commentarii*: On the Transmission and Reliability of Sources“, in: Fabian Jonietz/Wolf-Dietrich Löhr/Alessandro Nova (Hg.): *Ghiberti teorico. Natura, arte e coscienza storica nel Quattrocento*, Mailand: Officina libraria 2019, 207–220.

- Dean, Katrina: Keeping books of nature: An introduction to Leonardo da Vinci's Codices Arundel and Leicester. A British Library Online Gallery feature. <https://web.archive.org/web/20190711034345/http://www.bl.uk/ttp2/pdf/leonardodean.pdf> (Zugriff 30.04.2024).
- Del Maestro, Rolando F.: „Leonardo da Vinci: The Search for the Soul“, in: Alessandro Nova/Domenico Laurenza (Hg.): *Leonardo da Vinci's Anatomical World. Language, Context and Disegno*, Venedig: Marsilio 2011, 167–181.
- Ders.: *Leonardo da Vinci and the Search for the Soul. The 30th John P. McGovern Award Lecture*, Baltimore: American Osler Society 2015.
- Dewender, Thomas: „Sensus agens“, in: *HWPPh* Bd. 9 (1995), Sp. 618–662 (= Dewender 1995a).
- Ders.: „Sensus communis (II. Mittelalter)“, in: *HWPPh* Bd. 9 (1995), Sp. 634–639 (= Dewender 1995b).
- Ders.: „Zur Rezeption der Aristotelischen Phantasialehre“, in: Ders./Thomas Welt (Hg.): *Imagination – Fiktion – Kreation. Das kulturschaffende Vermögen der Phantasia*, München/Leipzig: Teubner 2003, 141–160.
- Ders.: „Wahrnehmung (II. Mittelalter)“, in: *HWPPh* Bd. 12 (2004), Sp. 197–203.
- Dijksterhuis, E. J.: *Die Mechanisierung des Weltbildes*, übers. v. H. Habicht, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1956, Nachdr. 1983.
- Di Napoli, Giuseppe: *Leonardo. Lo sguardo infinito*, Turin: Einaudi 2019.
- Dohm, Burkhard: „Die Seele der Tiere bei Nikolaus von Kues“, in: *Impulse für die Frühe Neuzeit*, CAS LMU e series Nummer 6 (2011), 1–17.
- Donini, Pierluigi: „Psychology“, in: R. J. Hankinson (Hg.): *The Cambridge Companion to Galen*, Cambridge: Cambridge University Press 2008, 184–209.
- Ebert, Theodor: „Aristotle of What is Done in Perceiving“, in: *Zeitschrift für philosophische Forschung* 37 Heft 2 (1983), 181–198.
- Elsakaan, Nesma / Longo, Michele: „The Embryo Development in Quranic Verses“, in: *Medicina nei Secoli Arte e Scienza (Journal of History of Medicine)* 28 (2016), 921–938.
- Everson, Stephen: *Aristotle on Perception*, Oxford: Clarendon Press 1997.
- Farthing, Michael / Farthing, Stephen: *Leonardo da Vinci. Under the Skin*, London: Royal Academy of Arts 2019.
- Federici Vescovini, Graziella: „Contributo per la storia della fortuna di Alhazen in Italia: Il volgarizzamento del MS. Vat. 4595 e il ‚Commentario terzo‘ del Ghiberti“, in: *Rinascimento* 5 (1965), 17–49 (= Federici Vescovini 1965a).
- Dies.: *Studi sulla prospettiva medievale*, Turin: Giappichelli 1965 (= Federici Vescovini 1965b).
- Dies.: *Le quaestiones de anima di Biagio Pelacani di Parma*, Florenz: Olschki 1974.
- Dies.: *Astrologia e scienza. La crisi dell'aristotelismo sul cadere del Trecento e Biagio Pelacani di Parma*, Florenz: Nuovedizione Vallecchi 1979.

- Dies.: „Il problema delle fonti ottiche medievali del commentario terzo di Lorenzo Ghiberti“, in: *Lorenzo Ghiberti nel suo tempo. Atti del convegno internazionale di studi* (Firenze, 18–21 ottobre 1978), hg. v. Istituto nazionale sul rinascimento, Florenz: Olschki 1980, 349–387.
- Fehrenbach, Frank: *Licht und Wasser. Zur Dynamik naturphilosophischer Leitbilder im Werk Leonardo da Vincis*, Tübingen: Wasmuth 1997.
- Ders.: „Der Fürst der Sinne“, in: Horst Bredekamp/John Michael Krois (Hg.): *Sehen und Handeln*, Berlin: Akademie-Verlag 2011, 141–154.
- Ders.: „Leonardo's Liquid Bodies“, in: Victor I. Stoichita (Hg.): *Le corps transparent*, Rom: „L'Erma“ di Bretschneider 2013, 147–172 (= Fehrenbach 2013a).
- Ders.: „The Cycle of Images“, in: Fabio Frosini/Alessandro Nova (Hg.): *Leonardo da Vinci on Nature. Knowledge and Representation*, Venedig: Marsilio 2013, 207–220 (= Fehrenbach 2013b).
- Ders.: „Leonardo's Point“, in: Alina Payne (Hg.): *Vision and its Instruments. Art, Science, and Technology in Early Modern Europe*, University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press 2015, 69–98.
- Ders.: *Leonardo da Vinci: Der Impetus der Bilder*, Berlin: Matthes & Seitz 2019.
- Feld, Helmut: *Das Ende des Seelenglaubens. Vom antiken Orient bis zur Spätmoderne*, Münster: LIT 2013.
- Fiorani, Francesca: „Leonardo's Optics in the 1470s“, in: Dies./Alessandro Nova (Hg.): *Leonardo da Vinci and Optics. Theory and pictorial practice*, Venedig: Marsilio 2013, 265–292.
- Flasch, Kurt: *Aufklärung im Mittelalter? Die Verurteilung von 1277*, Mainz: Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung 1989.
- Flashar, Hellmut: *Aristoteles. Lehrer des Abendlandes*, München: Beck 2013.
- Föllinger, Sabine: „Das Problem des Lebens in Aristoteles' Embryologie“, in: Dies. (Hg.): *Was ist ‚Leben‘? Aristoteles' Anschauungen zur Entstehung und Funktionsweise von Leben*. Akten der 10. Tagung der Karl und Gertrud Abel-Stiftung vom 23.–26. August 2006 in Bamberg, Stuttgart: Steiner 2010, 225–236.
- Forcellino, Antonio: *Leonardo. Genio senza pace*, Bari/Rom: Laterza 2016 (engl.: *Leonardo. A restless genius*, übers. v. Lucinda Byatt, Cambridge: Polity 2018).
- Frampton, Michael: *The Embodiments of Will. Anatomical and Physiological Theories of Voluntary Animal Motion from Greek Antiquity to the Latin Middle Ages, 400 B.C. –A.D. 1300*, Saarbrücken: VDM 2008.
- Frede, Dorothea: „Aristoteles über Leib und Seele“, in: Thomas Buchheim/Hellmut Flashar/Richard A.H. King (Hg.): *Kann man heute noch etwas anfangen mit Aristoteles?*, Hamburg: Meiner 2003, 85–109.
- Freud, Sigmund: „Neue Folge der Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse [1933]“, in: Ders.: *Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse. Und Neue Folge*,

- hg. v. Alexander Mitscherlich/Angela Richards/James Strachey, Frankfurt a. M.: Fischer 1969, 451–608.
- Frosini, Fabio: „Pittura come filosofia: note su ‚spirito‘ e ‚spirituale‘ in Leonardo“, in: *Achademia Leonardo Vinci (Journal of Leonardo Studies & Bibliography of Vinciana*, hg. v. Carlo Pedretti), Bd. X (1997), 35–59.
- Ders.: „Il lessico filosofico di Leonardo in tre stazioni dello ‚spirito““, in: Carlo Vecce (Hg.): *I mondi di Leonardo. Arte, scienza, filosofia*, Mailand: Edizioni Università IULM 2003, 65–92.
- Frova, Carla: „Tignosi, Niccolò (Niccolò da Foligno)“, in: *DBI* Bd. 95 (2019), 676–678. <https://www.treccani.it/enciclopedia/niccolo-tignosi> (Zugriff 30.04.2024).
- Garin, Eugenio: „Il problema delle fonti del pensiero di Leonardo“, in: Ders.: *La cultura filosofica del Rinascimento Italiano. Ricerche e Documenti*, Florenz: Sansoni 1961, 388–401.
- Ders.: „Die Kultur der Renaissance“, in: Golo Mann/August Nitschke (Hg.): *Propyläen Weltgeschichte* Bd. 6: Weltkulturen. Renaissance in Europa, Berlin/Frankfurt a. M.: Propyläen 1986, 432–534.
- Ders.: „La cultura Fiorentina nell'età di Leonardo“, in: Ders.: *Scienza e vita civile nel Rinascimento Italiano*, Rom/Bari 1965, Nachdr. Bari: Laterza 1993, 57–85.
- Garrison's History of Neurology*, revised and enlarged by Lawrence C. McHenry, Springfield (Ill.): Charles Thomas 1969.
- Gaupp, Ernst: *A. Ecker's und R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches*, Erste Abtheilung (3. Aufl.) / Zweite Abtheilung (2. Aufl.) Braunschweig: Vieweg 1896/1899.
- Germann, N.: „Ibn Sinā, Abū 'Alī (Avicenna)“, in: H. Lagerlund (Hg.): *Encyclopedia of Medieval Philosophy*, 2. Aufl. Dordrecht: Springer 2020. https://doi.org/10.1007/978-94-024-1665-7_231.
- Gewehr, Wolf: „Zu den Begriffen *anima* und *cor* im frühmittelalterlichen Denken“, in: *Zeitschrift für Religions- und Geistesgeschichte* 27 No. 1 (1975), 40–55.
- Gibson, James J.: *The Senses Considered as Perceptual Systems*, Boston: Houghton Mifflin 1966.
- Ders.: „A Theory of Direct Visual Perception“, in: Joseph R. Royce/W. W. Rozeboom (Hg.): *The Psychology of Knowing*, New York: Gordon & Breach 1972, 215–230.
- Giustiani, Vito R.: „Canigiani, Bernardo“, in: *DBI* Bd. 18 (1975), 85–86.
- Gombrich, E. H.: „The Form of Movement in Water and Air“, in: C.D. O'Malley (Hg.): *Leonardo's Legacy. An International Symposium*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press 1969, 171–204.
- Grabher, Peter: *Die Pariser Verurteilung von 1277. Kontext und Bedeutung des Konflikts um den radikalen Aristotelismus*, Diplomarbeit Universität Wien, Sept. 2005.
- Grant, Edward: *A History of Natural Philosophy: from the ancient world to the nineteenth century*, Cambridge: Cambridge University Press 2007.

- Green, Christopher D.: „Where did the ventricular localization of mental faculties come from?“, in: *Journal of the History of the Behavioral Sciences* 39 (2003), 131–142.
- Gregoric, Pavel: *Aristotle on the common sense*, Oxford: Oxford University Press 2007.
- Gregory, Richard: *The Intelligent Eye*, London: Weidenfeld & Nicolson 1970.
- Ders.: *Concepts and Mechanisms of Perception*, London: Duckworth 1974.
- Grüsser, Otto-Joachim: „Vom Ort der Seele. Cerebrale Lokalisationstheorien in der Zeit zwischen Albertus Magnus und Paul Broca“, in: *Aus Forschung und Medizin*, Scheer AG Berlin: Hentrich 1990, 75–96.
- Grunert, Peter: „Die Bedeutung der Hirnkammern in der antiken Naturphilosophie und in der Medizin“, in: Jochen Althoff/Bernhard Herzhoff/Georg Wöhrle (Hg.): *Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption*, Bd. XII, Trier: Wissenschaftl. Verlag Trier 2002, 151–182.
- Gurkovskij, M. A.: „Leonardo e Galeno“, in: *Raccolta Vinciana XX* (1964), 359–367.
- Gutas, Dimitri: *Greek Thought, Arabic Culture. The Graeco-Arabic translation movement in Baghdad and early 'Abbāsid society (2nd–4th/8th–10th centuries)*, London u. a.: Routledge 1998.
- Ders.: *Avicenna and the Aristotelian Tradition: introduction to reading Avicenna's philosophical works*, 2. Aufl. Leiden/Boston: Brill 2014.
- Hagner, Michael: „Das Ende vom Seelenorgan: Über einige Beziehungen von Philosophie und Anatomie im frühen 19. Jahrhundert“, in: Ernst Florey/Olaf Breidbach (Hg.): *Das Gehirn: Organ der Seele?*, Berlin: Akademie Verlag 1993, 3–21.
- Ders.: *Homo cereбрalis. Der Wandel vom Seelenorgan zum Gehirn*, 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Suhrkamp 2015 (frühere Ausg. Insel 2000).
- Hahmann, Andree: *Aristoteles' „Über die Seele“. Ein systematischer Kommentar*, Stuttgart: Reclam 2016.
- Halfwassen, Jens: „Seelenwagen“, in: *HWPh* Bd. 9 (1995), Sp. 111–117.
- Hankins, James: „The Myth of the Platonic Academy of Florence“, in: *Renaissance Quarterly* 44 No. 3 (1991), 429–475.
- Hankinson, R. James: „Galen's anatomy of the Soul“, in: *Phronesis* 36 (1991), 197–233.
- Hansberger, Rotraud: „Averroes and the ‚Internal Senses‘“, in: Peter Adamson/Matteo Di Giovanni (Hg.): *Interpreting Averroes. Critical Essays*, Cambridge UK u. a.: Cambridge University Press 2019, 138–157.
- Harris, Charles R. S.: *The Heart and the Vascular System in Ancient Greek Medicine. From Alcmaeon to Galen*, Oxford: Clarendon Press 1973.
- Hart, Ivor B.: *The Mechanical Investigations of Leonardo da Vinci*, 2. Aufl. Berkeley: Los Angeles 1963.
- Harvey, E. Ruth: *The Inward Wits. Psychological Theory in the Middle Ages and the Renaissance* (= Warburg Institute Surveys VI), London: The Warburg Institute 1975.
- Hasenfratz, Hans Peter: „Zur ‚Seelenvorstellung‘ der alten Ägypter. Anmerkungen zu altägyptischer Anthropologie und ihrer geistesgeschichtlichen Bedeutung“, in: *Zeitschrift für Religions- und Geistesgeschichte* 42 No. 3 (1990), 193–215.

- Hasse, Dag Nikolaus: *Avicenna's De anima in the Latin West: The Formation of a Peripatetic Philosophy of the Soul 1160–1300* (= Warburg Institute Studies and Texts 1), London: The Warburg Institute 2000.
- Ders.: „The Soul's Faculties“, in: Robert Pasnau (Hg.): *The Cambridge History of Medieval Philosophy*, Bd. I, Cambridge UK u. a.: Cambridge University Press 2010, 305–319.
- Ders.: „Die Überlieferung arabischer Philosophie im lateinischen Westen“, in: H. Eichner/M. Perkams/Ch. Schäfer (Hg.): *Islamische Philosophie im Mittelalter. Ein Handbuch*, Darmstadt: WBG 2013, 377–400.
- Haviland, Thomas N. / Parish, Lawrence Ch.: „A Brief Account of the Use of Wax Models in the Study of Medicine“, in: *Journal of the History of Medicine* XXV (1970), 52–75.
- Helmig, Christoph: *World Soul – Anima Mundi. On the Origins and Fortunes of a Fundamental Idea* (Topics in Ancient Philosophy/Themen der antiken Philosophie Bd. 8), Berlin/Boston: De Gruyter 2020.
- Hentschel, Klaus: „Zur Begriffs- & Problemgeschichte von ‚Impetus‘“, in: H. R. Yousefi/Ch. Dick (Hg.): *Das Wagnis des Neuen. Kontexte und Restriktionen der Wissenschaft. Festschrift für Klaus Fischer zum 60. Geburtstag*, Nordhausen: Bautz 2009, 479–499.
- Herrlinger Robert: „Die didaktische Originalität der anatomischen Zeichnungen Leonardos“, in: *Anatomischer Anzeiger* 99 (1952/1953), 366–395.
- Herzberg, Stephan: „Wahrnehmung“, in: Christof Rapp / Klaus Corcilus (Hg.): *Aristoteles-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 447–452.
- Herzog, Michael H.: „Binding Problem“, in: M. D. Binder/N. Hirokawa/U. Windhorst (Hg.): *Encyclopedia of Neuroscience*, Berlin/Heidelberg: Springer 2008, 388–391. https://doi.org/10.1007/978-3-540-29678-2_626.
- Heydenreich, Ludwig Heinrich: *Leonardo da Vinci*, Basel: Holbein 1953.
- Hinterhuber, Hartmann: *Die Seele. Natur- und Kulturgeschichte von Psyche, Geist und Bewusstsein*, Wien/New York: Springer 2001.
- Hirai, Hiro: „The World Soul in the Renaissance“, in: James Wilberding (Hg.): *World Soul. A History*, New York 2021: Oxford University Press, 151–176.
- Hirschberg, J. / Lippert, J.: *Die Augenheilkunde des Ibn Sina*, aus dem Arabischen übers. u. erläut., Leipzig: Verlag von Veit 1902.
- Höffe, Otfried (Hg.): *Aristoteles-Lexikon*, Stuttgart: Kröner 2005.
- Horn, Christoph / Müller, Jörn / Söder, Joachim (Hg.): *Platon-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Stuttgart: Metzler 2017.
- Horn, Christoph / Rapp, Christof (Hg.): *Wörterbuch der antiken Philosophie*, München: Beck 2002.
- Isaacson, Walter: *Leonardo da Vinci. Die Biographie*, Berlin: Propyläen 2018 (amerik.: *Leonardo da Vinci*, New York: Simon & Schuster 2017).
- Ivanoff, Nicolas: „Remarque sur Marsile Ficin et l'art de la Renaissance“, in: *Revue d'esthétique* 1[4] (1948), 381–391.

- Janssens, Jules: „Ibn Sinā (Avicenna), Latin Translations of“, in: H. Lagerlund (Hg.): *Encyclopedia of Medieval Philosophy*, 2. Aufl. Dordrecht: Springer 2020, 522–527.
- Jäger, Wolfgang: *Nuovo dizionario italiano-tedesco e tedesco-italiano, secondo l'ortografia dell'Accademia della Crusca*, Nürnberg: Gabriel Nikolaus Raspe 1764.
- Jedin, Hubert: *Kleine Konziliengeschichte*, 8. Aufl. Freiburg/Basel/Wien: Herder 1978.
- Jori, Alberto: „Einleitung“, in: Hellmut Flashar (Hg.): *Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung*, Bd. 12, Teil III: Über den Himmel, Berlin: Akademie Verlag 2009, 119–332.
- Jütte, Robert: *Die Geschichte der Sinne. Von der Antike bis zum Cyberspace*, München: Beck 2000.
- Kärkkäinen, Pekka: „Internal Senses“, in: H. Lagerlund (Hg.): *Encyclopedia of Medieval Philosophy*, Dordrecht: Springer 2011, 564–567.
- Kanz, Roland: *Die Kunst des Capriccio. Kreativer Eigensinn in Renaissance und Barock*, München/Berlin: Deutscher Kunstverlag 2002.
- Kaufmann, David: *Die Sinne. Beiträge zur Geschichte der Physiologie und Psychologie im Mittelalter aus hebräischen und arabischen Quellen* (= Jahresbericht der Landes-Rabbinerschule 1883–1884), Budapest: Kön. Ung. Universitäts-Buchdruckerei 1884.
- Kaukua, Jari: „Die Psychologie Avicennas“, in: Dagmar Kiesel/Cleophea Ferrari (Hg.): *Seele*, Frankfurt a. M.: Klostermann 2017, 129–150.
- Keele, Kenneth D.: „Leonardo da Vinci on Vision“, in: *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 48 No.5 (1955), 384–390.
- Ders.: „Leonardo da Vinci's research on the central nervous system“, in: Luigi Belloni (Hg.): *Essays on the history of Italian neurology. Proceedings of the international symposium on the history of neurology Varenna 1961*, Mailand: Elli & Pagani 1963, 15–30.
- Ders.: „Leonardo da Vinci's Physiology of the Senses“, in: C. D. O'Malley (Hg.): *Leonardo's Legacy. An International Symposium*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press 1969, 35–56.
- Ders.: *Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man*, New York u. a.: Academic Press 1983.
- Ders.: „Leonardo da Vinci on the Union of Psyche and Soma“, in: Otto Baur/Otto Glandien (Hg.): *Zusammenhang. Festschrift für Marielene Putscher*, Köln: Wienand 1984, 189–207.
- Ders. / Roberts, Jane / Pedretti, Carlo: AK Hamburger Kunsthalle 1979: *Leonardo da Vinci. Anatomische Zeichnungen aus der königlichen Bibliothek auf Schloß Windsor*, Gütersloh: Prisma 1979.
- Kemp, Martin: „Il concetto dell'anima' in Leonardo's Early Skull Studies“, in: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 34 (1971), 115–134.
- Ders.: „Dissection and Divinity in Leonardo's Late Anatomies“, in: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 35 (1972), 200–225.

- Ders.: „Ogni dipintore dipinge se‘: A neoplatonic echo in Leonardo’s art theory?“, in: Cecil H. Clough (Hg.): *Cultural Aspects of the Italian Renaissance. Essays in Honour of Paul Oskar Kristeller*, Manchester: Manchester University Press 1976, 311–323.
- Ders.: „Leonardo and the visual pyramid“, in: *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 40 (1977), 128–149 (= Kemp 1977a).
- Ders.: „From ‚Mimesis‘ to ‚Fantasia‘: The Quattrocento Vocabulary of Creation, Inspiration and Genius in the Visual Arts“, in: *Viator* VIII (1977), 347–398 (= Kemp 1977b).
- Ders.: „The Crisis of Received Wisdom in Leonardo’s Late Thought“, in: Enrico Bellone/Paolo Rossi (Hg.): *Leonardo e l’età della ragione*, Mailand: Scientia 1982, 27–42.
- Ders.: *Leonardo*, übers. v. N. G. Schneider, München: Beck 2008 (1. Aufl. Beck’sche Reihe, vorher München: Beck 2005; engl.: *Leonardo*, Oxford: Oxford University Press 2004).
- Ders.: *Leonardo da Vinci. The Marvellous Works of Nature and Man*, 2. Aufl. Oxford: Oxford University Press 2006 (= Kemp 2006a).
- Ders.: *Leonardo da Vinci. Experience, Experiment and Design*. London: V & A Publications 2006 (= Kemp 2006b).
- Ders. / Walker, Margaret (Übers. u. Hg.): *Leonardo on painting*, New Haven/London: Yale University Press 1989.
- Keßler, Eckhard: *Die Philosophie der Renaissance. Das 15. Jahrhundert*, München: Beck 2008.
- Kismet Bell, Jameson: „Inscribing the Soul: Cerebral Ventricles as Symbolic and Material Boxes“, in: Susanne Bauer/Martina Schlünder/Maria Rentetzi/Jameson Kismet Bell/Emily Brownell/Ulrich Mechler (Hg.): *Boxes. A Field Guide*, Manchester: Matterring Press 2020, 55–71.
- Klein, Robert: *Gestalt und Gedanke. Zur Kunst und Theorie der Renaissance*, übers. v. H. Günther, Berlin: Wagenbach 1996 (franz.: *La forme et intelligible. Écrits sur la Renaissance et l’art moderne*, Paris: Gallimard 1970).
- Klemm, Tanja: *Bildphysiologie. Wahrnehmung und Körper in Mittelalter und Renaissance*, Berlin: Akademie Verlag 2013.
- Klubertanz, George P.: *The Discursive Power. Sources and Doctrine of the Vis Cogitativa According to St. Thomas Aquinas*, Saint Louis: The Modern Schoolman 1952.
- Knuuttila, Simo: „Aristotle’s Theory of Perception and Medieval Aristotelianism“, in: Ders./Pekka Kärkkäinen (Hg.): *Theories of Perception in Medieval and Early Modern Philosophy*, Dordrecht: Springer 2008, 1–22.
- Koenigsberger, Dorothy: *Renaissance Man and Creative Thinking. A History of Concepts of Harmony 1400–1700*, Hassocks: The Harvester Press 1979.
- Kristeller, Paul Oskar: *Acht Philosophen der italienischen Renaissance*, übers. v. E. Blum, Weinheim: VCH 1986.

- Ders.: *Die Philosophie des Marsilio Ficino*, Frankfurt a. M.: Klostermann 1972.
- Kullmann, Wolfgang: *Aristoteles und die moderne Wissenschaft*, Stuttgart: Steiner 1998.
- Ders.: „Übergänge zwischen Unbeseeltheit und Leben bei Aristoteles“, in: Sabine Föllinger (Hg.): *Was ist Leben? Aristoteles' Anschauungen zur Entstehung und Funktionsweise von Leben*. Akten der 10. Tagung der Karl und Gertrud Abel-Stiftung vom 23.–26. August 2006 in Bamberg, Stuttgart: Steiner 2010, 115–135.
- Kurdzialek, Marian: „Äther, Quintessenz“, in: *HWPph* Bd. 1 (1971), Sp. 599–601.
- La Bella, Carlo: „Ghiberti, Buonaccorso“, in: *DBI* 53 (1999), 693–694 (= La Bella 1999a).
- Ders.: „Ghiberti, Lorenzo“, in: *DBI* 53 (1999), 695–705 (= La Bella 1999b). <https://www.treccani.it/enciclopedia/lorenzo-ghiberti> (30.04.2024).
- Laird, Walter R.: „Change and Motion“, in: David C. Lindberg/Michael H. Shank (Hg.): *The Cambridge History of Science*, Bd. 2: Medieval Science, Cambridge: Cambridge University Press 2013, 404–435.
- Lanska, Douglas J.: „The medieval cell doctrine: Foundations, development, evolution, and graphic representations in printed books from 1490 to 1630“, in: *Journal of the History of the Neurosciences* 31 (2022), 115–175. doi: 10.1080/0964704X.2021.1972702.
- Larink, Wibke: *Bilder vom Gehirn. Bildwissenschaftliche Zugänge zum Gehirn als Seelenorgan*, Berlin: Akademie Verlag 2011.
- Last, R. J. / Tompsett, D. H.: „Casts of the Cerebral Ventricles“, in: *British Journal of Surgery* 40 (1953), 525–543.
- Laurenza, Domenico: „Kommentar“, in: H. Mildenerger/U. V. Fischer Pace/S. Brink/L. Ritter-Santini (Hg.): *Geheimster Wohnsitz. Goethes italienisches Museum*, Berlin: G+H Verlag 1999, 88–89.
- Ders.: *De figura umana. Fisiognomia, anatomia e arte in Leonardo*, Florenz: Olschki 2001.
- Ders.: *Leonardo nella Roma di Leone X* [ca. 1513–1516]. Gli studi anatomici, la vita, l'arte, Florenz/Mailand: Giunti 2004.
- Ders.: „Leonardo da Vinci, Foglio anatomico di Weimar (Katalog-Nr. II.b¹)“, in: AK Uffizien Florenz 2007: *La mente di Leonardo. Nel laboratorio del Genio Universale*, hg. v. Paolo Galluzzi, Florenz/Mailand: Giunti 2006, 108–109.
- Ders.: *Leonardo on Flight*, Florenz/Mailand: Giunti 2004; Baltimore: Johns Hopkins University Press 2007.
- Ders.: *Leonardo – Anatomie*, Stuttgart: Belser 2009 (ital.: *Leonardo: l'anatomia*, Florenz/Mailand: Giunti 2009).
- Ders.: „Art and Anatomy in Renaissance Italy: Images from a Scientific Revolution“, in: *The Metropolitan Museum of Art Bulletin* 69 No. 3 (2012), 4–48.
- Libet, Benjamin.: „Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action“, in: *Behavioral and Brain Sciences* 8 (1985), 529–539. doi: 10.1017/S0140525X00044903.
- Lignereux, Y. / Fargeas, J. / Marty, M.-H. / Bénard, P.: „Cerebral Ventricles of the Friesian Cow (*Bos taurus* L.). Conformation, Relations and Stereotaxic Topography“,

- in: *Acta anatomica* (now *Cells Tissues Organs*) 128 (1987), 89–92. <https://doi.org/10.1159/000146323>.
- Lind, L. R. (Übers. u. Hg.): *Studies in Pre-Vesalian Anatomy. Biography, Translations, Documents*, Philadelphia: The American Philosophical Society 1975.
- Leinkauf, Thomas: „Sensus communis (I. Antike)“, in: *HWPPh* Bd. 9 (1995), Sp. 622–633.
- Ders.: „Die Seele als Selbstverhältnis. Der Begriff ‚Seele‘ und seine Bedeutung zu Beginn der Frühen Neuzeit (Marsilio Ficino)“, in: Peter Nickl/Georgios Terizakis (Hg.): *Die Seele: Metapher oder Wirklichkeit? Philosophische Ergründungen*. Texte zum ersten Festival der Philosophie in Hannover 2008, Bielefeld: transcript Verlag 2010, 145–168.
- Lindberg, David C.: *Auge und Licht im Mittelalter. Die Entwicklung der Optik von Alkindi bis Kepler*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1987 (engl.: *Theories of Vision from Al Kindi to Kepler*, Chicago/London: The University of Chicago Press 1976).
- Lokhorst, Gert-Jan: „The cerebellar vermis through the ages. Sixth Annual Meeting of the International Society for the History of the Neurosciences (ISHN) and Eighth Meeting of the European Club for the History of Neurology (ECHN)“, Köln, 2001. Zusammenfassung in: *Journal of the History of the Neurosciences* 11 No. 3 (2002), 226.
- Lüke, Ulrich: „Seele – was ist das? Ein interdisziplinärer Verständigungsversuch zwischen Biologie und Theologie“, in: Georg Gasser/Josef Quitterer (Hg.): *Die Aktualität des Seelenbegriffs. Interdisziplinäre Zugänge*, Paderborn u. a.: Schöningh 2010, 285–308.
- Luporini, Cesare: *La mente di Leonardo*, Florenz: Sansoni 1953; Nachdr. Florenz: Le Lettere 2019.
- Mack, Wolfgang: „Psychologie ohne ‚Seele‘ und ‚Leib‘. Wie es dazu kam, weswegen es aktuell so ist und ob die akademische Psychologie den Begriff der ‚leibbezogenen Seele‘ braucht“, in: Jörg Dierken/Malte Dominik Krüger (Hg.): *Leibbezogene Seele? Interdisziplinäre Erkundungen eines kaum noch fassbaren Begriffs*, Tübingen: Mohr Siebeck 2015.
- Maier, Anneliese: *Die Vorläufer Galileis im 14. Jahrhundert. Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik*, 2. Aufl. Rom: Ed. di storia e letteratura 1966.
- Dies.: *Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie. Das Problem der intensiven Grösse / Die Impetustheorie*, 3. Aufl. Rom: Ed. di storia e letteratura 1968.
- Manzoni, T.: „The cerebral ventricles, the animal spirits and the dawn of brain localization of function“, in: *Archives Italiennes de Biologie* 136 (1998), 103–152.
- Marinoni, Augusto: „Leonardo as a Writer“, in: C. D. O’Malley (Hg.): *Leonardo’s Legacy. An International Symposium*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press 1969, 57–66.
- Marotzki, Miriam Sarah: *Leonardos Bart oder Künstler als Philosophen: Selbstformungen im 15. und 16. Jahrhundert*, Paderborn: Brill | Fink 2020.
- Martin, Raymond / Barresi, John: *The Rise and Fall of Soul and Self. An Intellectual History of Personal Identity*, New York: Columbia University Press 2006.

- McMurrich, J. Playfair: *Leonardo da Vinci. The Anatomist (1452–1519)*, Baltimore: William & Wilkins 1930.
- Meyerhof, M. / Prüfer, C.: „Die Augenanatomie des Hunain b. Ishâq. Nach einem illustrierten arabischen Manuskript“, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* Bd. IV Heft 3 (1910), 163–190.
- Millen, J. W. / Woollam, D. H. M.: *The anatomy of the cerebrospinal fluid*, London: Oxford University Press 1962.
- Mörschel, Ulrike: „Makrokosmos/Mikrokosmos“, in: *LexMa* Bd. VI (1993), Sp. 157–159.
- Moffitt, John F.: „The *Evidentia* of Curling Waters and Whirling Winds: Leonardo's *Ekphrasis* of the Latin Weathermen“, in: *Achademia Leonardi Vinci (Journal of Leonardo Studies & Bibliography of Vinciana)*, hg. v. Carlo Pedretti) 4 (1991), 11–33.
- Morau, Paul: „quinta essentia“, in: *Paulys Realencyklopädie der classischen Altertums-Wissenschaften*, Bd. 49 (1963), Sp. 1171–1263.
- Ders.: *Der Aristotelismus bei den Griechen. Von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias*, Bd. 2: Der Aristotelismus im I. und II. Jh. n. Chr., Berlin/New York: De Gruyter 1984.
- Müller, Irmgard: „Seelensitz“, in: *HWPPh* Bd. 9 (1995), Sp. 105–110. doi: 10.24894/HWPPh.3758.
- Müller, Jörn: „Psychologie“, in: Christoph Horn / Jörn Müller / Joachim Söder (Hg.): *Platon-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Metzler/Springer: Berlin 2017, S. 147–159.
- Ders.: „Seelenwanderung“, in: Christoph Horn / Jörn Müller / Joachim Söder (Hg.): *Platon-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Metzler/Springer: Berlin 2017, S. 331–335.
- Müller-Jahnke, Wolf-Dieter: „Agrippa von Nettesheim, Cornelius“, in: Werner E. Gerabek/Bernhard D. Haage/Gundolf Keil/ Wolfgang Wegner (Hg.): *Enzyklopädie Medizingeschichte*, Berlin/New York: De Gruyter 2005, 19–20.
- Mural, Alexander von: *Praktische Physiologie*, Berlin/Heidelberg: Springer 1948.
- Musallam, Basim: „The Human Embryo in Arabic Scientific and Religious Thought“, in: G.R. Dunstan (Hg.): *The Human Embryo. Aristotle and the Arabic and European Traditions*, Exeter: University of Exeter Press 1990, 32–46.
- Nagel, Thomas: *What Is It Like to Be a Bat? Wie ist es, eine Fledermaus zu sein?*, engl.-deutsch, Stuttgart o. D.: Reclam. Originaltext in: *The Philosophical Review* 83[4] (1974), 435–450.
- Nannini, Sandro: *Seele, Geist und Körper. Historische Wurzeln und philosophische Grundlagen der Kognitionswissenschaften*, Frankfurt a. M.: Lang 2006.
- Nardi, Bruno: „L'origine dell'anima umana secondo Dante“, in: Ders.: *Studi di filosofia medievale*, Rom: Ed. di storia e letteratura 1960, 9–68.
- Nicholl, Charles: *Leonardo da Vinci: Die Biographie*, Frankfurt a. M.: Fischer 2006 (engl.: *Leonardo da Vinci. The Flights of the Mind*, London: Allen Lane 2004).

- Nova, Alessandro: „La dolce morte“. Die anatomischen Zeichnungen Leonardo da Vincis als Erkenntnismittel und reflektierte Kunstpraxis“, in: Albert Schirrmeister (Hg.): *Zergliederungen – Anatomie und Wahrnehmung in der Frühen Neuzeit*, Frankfurt a. M.: Klostermann 2005, 136–163.
- Ders.: „Valore e limiti del metodo analogico nell’opera di Leonardo da Vinci“, in: Pietro C. Marani/Rodolfo Maffei (Hg.): *Leonardo da Vinci. Metodi e tecniche per la costruzione della conoscenza*, Busto Arsizio: Nomos edizioni 2016, 25–36.
- Ders. / Laurenza, Domenico: „The Anatomical Studies of Leonardo da Vinci. An Assessment“, in: Dies. (Hg.): *Leonardo da Vinci’s Anatomical World. Language, Context and „Disegno“*, Venedig: Marsilio 2011, 9–15.
- Nussbaum, Martha C. / Oksenberg Rorty, Amélie (Hg.): *Essays on Aristotle’s De Anima*, Oxford: Clarendon Press 1992.
- Nutton, Vivian: „De placitis Hippocratis et Platonis in the Renaissance“, in: Paola Manuli/Mario Vegetti (Hg.): *Le opere psicologiche di Galeno* (Atti del terzo colloquio Galenico Internazionale Pavia, 10–12 settembre 1986), Neapel: Bibliopolis 1988, 281–309.
- Oehler, Kurt Theodor: *Das Wesen der Seele. Eine psychologisch-naturwissenschaftliche Erörterung der Frage nach dem Wesen der Seele*, Norderstedt: Books on Demand 2005.
- Oeser, Erhard: *Geschichte der Hirnforschung. Von der Antike bis zur Gegenwart*, 2. Aufl. Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft 2010.
- O’Malley, Charles D. / Saunders, J. B. de C. M.: *Leonardo da Vinci on the human body. The anatomical, physiological, and embryological drawings of Leonardo da Vinci*, New York: Henry Schuman 1952.
- Pagel, Walter: „Medieval and renaissance contributions to knowledge of the brain and its functions“, in: *The History and Philosophy of the Brain and its Functions. An Anglo-American Symposium* (sponsored by the Wellcome Historical Medical Library), London, July 15th–17th, 1957, Oxford: Blackwell 1958, Nachdr. Amsterdam: Israël 1973.
- Pagnoni-Sturlese, Maria Rita: „Phantasia (III.2. Hoch- und Spätmittelalter; III.3. Renaissance)“, in: *HWPPh* Bd. 7 (1989), Sp. 529–535. doi:10.24894/HWPPh.5663.
- Papiernik, Joanna: „Some Scholastic Terms of Marsilio Ficino’s Theory of Knowledge in the Platonic Theology“, in: *Archive of the History of Philosophy and Social Thought*, Bd. 60 (2015), 101–118.
- Pardo, Mary: „Leonardo da Vinci on the painter’s task: *memory/imagination/figuration*“, in: Claire Farago (Hg.): *Leonardo da Vinci and the ethics of style*, Manchester/New York: Manchester University Press 2008, 58–95.
- Parent, André: „Berengario da Carpi and the Renaissance of Brain Anatomy“, in: *Frontiers in Neuroanatomy* 13[11] (2019), S. 1–14. doi:10.3389/fnana.2019.00011.
- Park, Katharine: „The Organic Soul“, in: Charles B. Schmidt/Quentin Skinner/Eckhard Kessler (Hg.): *The Cambridge History of Renaissance Philosophy*, Cambridge u. a.: Cambridge University Press 1988, 464–484.

- Park, Hyeong-Dong / Barnoud, Coline / Trang, Henri / Kannape, Oliver A. / Schaller, Karl / Blanke, Olav: „Breathing is coupled with voluntary action and the cortical readiness potential“, in: *Nature Communications* 11 (2020), 289. doi: 10.1038/s41467-019-13967-9.
- Pasnau, Robert / Toivanen, Juhana: „Peter John Olivi“, in: Edward N. Zalta (Hg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2021 Edition). <https://plato.stanford.edu/archives/fall2021/entries/olivi/> (Zugriff 30.04.2024).
- Peck, A. L.: „Appendix A and B“, in: *Aristotle: Generation of animals*, übers. v. A.L. Peck, Cambridge MA/London: Harvard University Press 1942, Nachdr. 2014, 567–593.
- Pedretti, Carlo: *Leonardo da Vinci On Painting. A Lost Book (Libro A). Reassembled from the Codex Vaticanus Urbinas 1270 and from the Codex Leicester*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press 1964.
- Ders. (Hg.): *L'anatomia di Leonardo da Vinci fra Mondino e Berengario. Con un saggio introduttivo di Paola Sabvi*, Florenz: Cartei & Becagli 2005 (erweiterte englische Ausgabe *The Temple of the Soul*, 2008 *ibid*).
- Ders.: „Il cervello esploso“, in: AK Uffizien Florenz 2007: *La mente di Leonardo. Nel laboratorio del Genio Universale*, hg. v. Paolo Galluzzi, Florenz/Mailand: Giunti 2006, 105–106.
- Ders.: *Leonardo & io*, Mailand: Arnaldo Mondadori Ed. 2008, Neuausg. Mondadori Libri 2019.
- Pérez-Gómez, Alberto: „The Glass Architecture of Fra Luca Pacioli“, in: Ders./Stephen Parcell (Hg.): *Chora IV: Intervals in the Philosophy of Architecture*, Montreal: McGill-Queen's University Press 2004, 245–286.
- Pericolo, Lorenzo: „Knowing through the Eye. Leonardo da Vinci's *Imprensiva* and Alhazen's *Intuitio*“, in: *Römisches Jahrbuch d. Bibliotheca Hertziana* 44 (2019/2020), München: Hirmer 2021, 205–261.
- Perler, Dominik (Hg.): *The Faculties. A History*, New York: Oxford University Press 2015.
- Pevsner, Jonathan: „Leonardo da Vinci's contribution to neuroscience“, in: *Trends in Neurosciences* 25 (2002), 217–220. doi: 10.1016/S0166-2236(00)02121-4.
- Ders.: „Leonardo da Vinci's studies of the brain“, in: *Lancet* 393 (2019), 1465–1472. doi: 10.1016/S0140-6736(19)30302-2.
- Pfisterer, Ulrich: „Soweit die Flügel meines Auges tragen“. Leon Battista Albertis Imprese und Selbstbildnis, in: *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, Bd. 42 Heft 2/3 (1998), 205–251.
- Piro, Rosa: *Glossario Leonardiano. Nomenclatura dell'anatomia nei disegni della collezione Reale di Windsor*, Florenz: Olschki 2019.
- Putscher, Marielene: *Pneuma, Spiritus, Geist. Vorstellungen vom Lebensantrieb in ihren geschichtlichen Wandlungen*, Wiesbaden: Steiner 1973.
- Quaglino, Margherita: *Glossario Leonardiano. Nomenclatura dell'ottica e della prospettiva nei codici di Francia*, Florenz: Olschki 2013.

- Ragni, Eugenio: „Benci, Tommaso“, in: *DBI* Bd. 8 (1996), 201–203.
- Rahman, F.: Avicenna: „Psychology“, in: *Encyclopaedia Iranica* III/1, 83–84, online, zuletzt bearb. 17.08.2011, <http://www.iranicaonline.org/articles/avicenna-vi> (Zugriff 30.04.2024).
- Rapp, Christof: *Vorsokratiker*, München: Beck 1997.
- Ders. / Corcilus, Klaus: *Aristoteles-Handbuch. Leben–Werk–Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021.
- Reinfried, Sibylle / Aeschbacher, Urs: „Wo das Quellwasser herkommt: ‚Tiefenstrukturen‘ im Berginneren“, in: *Beiträge zur Lehrerbildung* 31 (2013), 93–99.
- Reinhardt, Volker: *Leonardo da Vinci. Das Auge der Welt*, München: Beck 2018.
- Renn, Jürgen / Valleriani, Matteo / Hoffmann, Sabine / Becchi, Antonio (Hg.): AK Staatsbibliothek Berlin Mai–Juni 2021: *Leonardos intellektueller Kosmos*, Berlin/Florenz: Giunti 2021.
- Renouard, Yves: „Benci, Giovanni“, in: *DBI* Bd. 8 (1966), 194–196.
- Ders. / Ragni, Eugenio: „Benci, Amerigo“, in: *DBI* Bd. 8 (1966), 182–183.
- Reti, Ladislao: „The Two Unpublished Manuscripts of Leonardo da Vinci in the Biblioteca Nacional of Madrid – II“, in: *The Burlington Magazine* 779 (1968), 81–89.
- Révész, Béla: *Geschichte des Seelenbegriffes und der Seelenlokalisation*, Stuttgart: Ferdinand Enke 1917, Nachdr. Amsterdam: Bonset 1966.
- Ricklin, Thomas: „Einige vor allem biographische Hinweise zu Petrarca und seinem Freund Boccaccio angesichts von Platon und Homer“, in: Sabrina Ebbersmeyer/Helga Pirner-Pareschi/Thomas Ricklin (Hg.): *Sol et homo. Mensch und Natur in der Renaissance*. Festschrift zum 70. Geburtstag für Eckhard Keßler, München: Wilhelm Fink 2008, 41–62.
- Ders.: „Renaissance“, in: Christof Rapp / Klaus Corcilus: (Hg.) *Aristoteles-Handbuch. Leben–Werk–Wirkung*, 1. Aufl. Stuttgart/Weimar: Metzler 2011, S. 437–443.
- Rocca, Julius: *Galen on the Brain. Anatomical Knowledge and Physiological Speculation in the Second Century A.D.*, Leiden/Boston: Brill 2003.
- Ders.: „Anatomy“, in: R. J. Hankinson (Hg.): *The Cambridge Companion to Galen*, Cambridge: Cambridge University Press 2008, 242–262.
- Roeck, Bernd: *Leonardo. Der Mann, der alles wissen wollte. Biographie*, München: Beck 2019 (= Roeck 2019a).
- Ders.: *Der Morgen der Welt. Geschichte der Renaissance*, Neuausg. München: Beck 2019 (= Roeck 2019b).
- Ders.: „Leonardos Welten“, in: Jürgen Renn/Matteo Valleriani/Sabine Hoffmann/Antonio Becchi (Hg.): AK Staatsbibliothek Berlin Mai–Juni 2021: *Leonardos intellektueller Kosmos*, Berlin/Florenz: Giunti 2021, 217–228.
- Rothschuh, Karl E.: *Geschichte der Physiologie*, Berlin/Göttingen/Heidelberg: Springer 1953.

- Rüsch gen. Klaas, Ute: *Untersuchungen zu Cristoforo Landino, De anima*, Stuttgart: Teubner 1993.
- Rüsch, Franz: *Das Seelenpneuma. Seine Entwicklung von der Hauchseele zur Geistseele. Ein Beitrag zur Geschichte der antiken Pneumalehre*, Paderborn: Schöningh 1933.
- Sachs-Hombach, Klaus: „Vermögen; Vermögenspsychologie“, in: *HWPPh* Bd. 11 (2001), Sp. 728–731. doi: 10.24894/HWPPh.4577.
- Saller, Laura Salomé: *Einer für alle? Die fünf Sinne als Herausforderung für philosophische Wahrnehmungstheorien*, Diss. Univ. Zürich, Philosoph. Fak. 2014. doi: 10.5167/uzh-135322.
- Santoro, Giuseppe / Wood, Mark D. / Merlo, Lucia / Anastasi, Giuseppe Pio / Tomasello, Francesco / Germanò, Antonino: „The Anatomic Location of the Soul From the Heart, Through the Brain, to the Whole Body, and Beyond: A Journey Through Western History, Science, and Philosophy“, in: *Neurosurgery* 65 (2009), 633–643.
- Scaglia, Gustina: „A Miscellany of Bronze Works and Texts in the *Zibaldone* of Buonaccorso Ghiberti“, in: *Proceedings of the American Philosophical Society* 120 No.6 (1976), 485–513.
- Schindler, Alfred: „Augustin“, in: *Theologische Realenzyklopädie* Bd. IV, Berlin/New York: De Gruyter 1979, 646–698.
- Schippenges, Heinrich: *Welt des Auges. Zur Theorie des Sehens und Kunst des Schauens*, Freiburg i. Br.: Herder 1978.
- Schmitt, Jean-Claude: „The rationale of gestures in the West: third to thirteenth centuries“, in: Jan Bremmer/Herman Roodenburg: *A Cultural History of Gesture. From Antiquity to the Present Day*, Cambridge UK: Polity Press 1991.
- Schneider, Marianne (Hg.): *Leonardo da Vinci, Der Vögel Flug / Sul volo degli ucelli*, München/Paris/ London: Schirmer/Mosel 2000.
- Schröer, Christian: „Von der antiken Seelenlehre zur empirischen Biologie. Die Rezeption des aristotelischen Lebensbegriffes bei Thomas von Aquin“, in: Föllinger, Sabine (Hg.): *Was ist Leben? Aristoteles' Anschauungen zur Entstehung und Funktionsweise von Leben*. Akten der 10. Tagung der Karl und Gertrud Abel-Stiftung vom 23.–26. August 2006 in Bamberg, Stuttgart: Steiner 2010, 367–384.
- Schünke, M./ Schulte, E. /Schumacher, U. (Hg.): *Prometheus LernAtlas der Anatomie (Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem)*, 2. Aufl., Stuttgart/New York: Thieme 2007.
- Schünke, M./ Schulte, E. / Wesker, K. (Hg.): *Prometheus LernAtlas der Anatomie (Kopf, Hals und Neuroanatomie)*, 2. Aufl., Stuttgart/New York: Thieme 2009.
- Schulte, Raphael: „Beseelung“, in: Walter Kasper u. a. (Hg.): *Lexikon für Theologie und Kirche*, 3. Aufl. 1993–2001, Bd. 2, Freiburg/Basel/Wien: Herder 2006, Sp. 311–312 (= Schulte 2006a).

- Ders.: „Kreatianismus“, in: Walter Kasper u. a. (Hg.): *Lexikon für Theologie und Kirche*, 3. Aufl. 1993–2001, Bd. 6, Freiburg/Basel/Wien: Herder 2006, Sp. 433–434 (= Schulte 2006b).
- Schultz, Bernard: *Art and Anatomy in Renaissance Italy*, Ann Arbor: UMI Research Press 1985.
- Schupbach, W. M. / Bearn, J. G.: „The change of location of the vermis from antiquity to the Renaissance. Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland, Jan. 1977“, in: *Journal of Anatomy* 124 (1977), 264–266.
- Schwabl, Hans: „Frühgriechische Seelenvorstellungen“, in: Hans-Dieter Klein (Hg.): *Der Begriff der Seele in der Philosophiegeschichte*, Würzburg: Königshausen & Neumann 2005, 29–64.
- Senner, W. (Hg.): *Albertus Magnus. Zum Gedenken nach 800 Jahren: Neue Zugänge, Aspekte und Perspektiven*, Berlin: Akademie Verlag 2001.
- Shah, Mazhar H.: *The General Principles of Avicenna's Canon of Medicine*, Karachi: Naveed Clinic 1966.
- Shields, Christopher: „Seele“, in: Christof Rapp/Klaus Corcilus (Hg.): *Aristoteles-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 370–380.
- Siegel, Rudolph E.: *Galen's System of Physiology and Medicine. An Analysis of his Doctrines and Observations on Bloodflow, Respiration, Humors and Internal Diseases*, Basel/New York: Karger 1968.
- Ders.: *Galen on Psychology, Psychopathology, and Function and Diseases of the Nervous System. An Analysis of his Doctrines, Observations and Experiments*, Basel u. a.: Karger 1973.
- Singer, Charles (Hg.): *Vesalius on the Human Brain*. London/New York/Toronto: Oxford University Press 1952.
- Singer, P. N. (Hg.): *Galen. Psychological Writings*, Cambridge: Cambridge University Press 2014.
- Siraisi, Nancy G.: *Avicenna in Renaissance Italy. The Canon and Medical Teaching in Italian Universities after 1500*, Princeton NJ: Princeton University Press 1987.
- Dies.: *Medieval & Early Renaissance Medicine. An Introduction to Knowledge and Practice*, Chicago/London: The University of Chicago Press 1990.
- Sisson and Grossman's ‚*The Anatomy of the Domestic Animals*‘, hg. v. Robert Getty, 5. Aufl. Philadelphia u. a.: Saunders 1975.
- Smith, A. Mark: *Alhacen's Theory of Visual Perception. A Critical Edition, with English Translation and Commentary, of the First Three Books of Alhacen's De aspectibus, the Medieval Latin Version of Ibn al-Haytham's Kitāb al-Manāzīr*. 2 Bde., Philadelphia: American Philosophical Society 2001.
- Ders.: *From Sight to Light. The Passage from Ancient to Modern Optics*, Chicago/London: The University of Chicago Press 2015.

- Smith, C. M. U. / Frixione, Eugenio / Finger, Stanley / Clower, William: *The Animal Spirit Doctrine and the Origins of Neurophysiology*, Oxford u. a.: Oxford University Press 2012.
- Sobol, Peter G.: „Sensations, Intentions, Memories, and Dreams“, in: J. M. M. H. Thijssen / Jack Zupko (Hg.): *The Metaphysics and Natural Philosophy of John Buridan*, Leiden / Boston / Köln: Brill 2001, 183–198.
- Soemmerring, Samuel Thomas: *Über das Organ der Seele*, Königsberg: Nicolovius 1796, Nachdr. Amsterdam: Bonset 1966.
- Solmi, Edmondo: *Scritti vinciani. Le Fonti dei Manoscritti di Leonardo da Vinci e altri studi*, Turin: Loescher 1908, Nachdr. Florenz: La Nuova Italia ed. 1976.
- Sonntag, Michael: „Gefährte der Seele, Träger des Lebens“. Die medizinischen Spiritus im 16. Jahrhundert“, in: Gerd Jüttemann / Michael Sonntag / Christoph Wulf (Hg.): *Die Seele. Ihre Geschichte im Abendland*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2005, 165–179.
- Sorabji, Richard: „Intentionality and Physiological Processes: Aristotle's Theory of Sense-Perception“, in: Martha C. Nussbaum / Amélie Oksenberg Rorty (Hg.): *Essays on Aristotle's De Anima*, Oxford: Clarendon Press 1992, 195–225.
- Spruit, Leen: *The Origin of the Soul. From Antiquity to the Early Modern Era. A Short Introduction*, Lugano: Agorà 2014.
- Stammler, Wolfgang: *Die deutsche Literatur des Mittelalters: Verfasserlexikon*, Berlin u. Leipzig: W. de Gruyter 1933.
- Steck, Ryan P. / Kong, Min / McCray, Kadee L. / Quan, Valerie / Davie, Pinakin G.: „Physiologic anisocoria under various lighting conditions“, in: *Clinical Ophthalmology* 12 (2018), 85–89. doi: 10.2147/OPHTH.S147019.
- Steinsiepe, Klaus F.: „Wirbelsäule und Becken in den Anatomieblättern von Leonardo da Vinci. Anatomische, statische und funktionelle Aspekte aus heutiger Sicht“, in: *Sudhoffs Archiv* 105 Heft 2 (2021), 136–172. doi: 10.25162/sar-2021-0005.
- Ders.: „The ‚worm‘ in our brain. An anatomical, historical, and philological study on the vermis cerebelli“, in: *Journal of the History of the Neurosciences* 32(3)(2023), 265–300. doi: 10.1080/0964704X.2022.2146515.
- Ders. / Hauser, Markus: „Leonardo da Vinci has been misinterpreted“, in: *Lancet* 396 (2020), 1328.
- Dies.: „Leonardo da Vinci, the Ventricles of the Brain, and the Foramen of Monro“, in: *Nuncius* 37 No. 3 (2022), 693–709. doi: 10.1163/18253911-bja10033.
- Steneck, Nicholas H.: „Albert the Great on the Classification and Localization of the Internal Senses“, in: *Isis* 65 No. 2 (1974), 193–211.
- Ders.: „Albert on the Psychology of Sense Perception“, in: James A. Weisheipl (Hg.): *Albertus Magnus and the Sciences. Commemorative Essays 1980*, Toronto: Pontifical Institute of Mediaeval Studies 1980, 263–290.

- Steppich, Christoph: „Den Atem des Weltalls schöpfen: Marsilio Ficino zur Rezeption des *Spiritus Mundī*“, in: Steffen Schneider (Hg.): *Aesthetics of the Spirits. Spirits in Early Modern Science, Religion, Literature and Music*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2015, 79–109.
- Stowell, Stephen F. H.: *The Spiritual Language of Art. Medieval Christian Themes in Writings on Art of the Italian Renaissance*, Leiden/Boston: Brill 2015.
- Strong, Donald S.: *Leonardo on the Eye. An English Translation and Critical Commentary of MS. D in the Bibliothèque Nationale, Paris, with Studies on Leonardo's Methodology and Theories on Optics*, New York/London: Garland 1979.
- Sudhoff, Walther: „Die Lehre von den Hirnventrikeln in textlicher und graphischer Tradition des Altertums und Mittelalters“, in: *Archiv für Geschichte der Medizin* VII Heft 3 (1913), 149–205.
- Summers, David: *The Judgement of Sense. Renaissance Naturalism and the Rise of Aesthetics*, Cambridge: Cambridge University Press 1987, Neuausg. 2007.
- Taylor, F. Sherwood: „The Idea of the Quintessence“, in: E. Ashworth Underwood (Hg.): *Science, Medicine and History. Essays on the Evolution of Scientific Thought and Medical Practice written in Honour of Charles Singer*, Bd. 1, London/New York/Toronto: Oxford University Press 1953, 247–265.
- Theiss, Peter: *Die Wahrnehmungspsychologie und Sinnesphysiologie des Albertus Magnus. Ein Modell der Sinnes- und Hirnfunktion aus der Zeit des Mittelalters*, Frankfurt a. M.: Lang 1997.
- Todd, Edwin M.: *The neuroanatomy of Leonardo da Vinci*, Park Ridge (Ill.): American Ass. of Neurological Surgeons 1991.
- Toivanen, Juhana: „Peter Olivi on Internal Senses“, in: *British Journal for the History of Philosophy* 15[3] (2007), 427–454.
- Toussaint, Stéphane: „Giovanni Pico della Mirandola (1463–1494). Synthetische Ausöhnung aller Philosophen“, in: Paul Richard Blum (Hg.): *Philosophen der Renaissance. Eine Einführung*, Darmstadt: Primus 1999, 65–76.
- Trumbo, Jean: „Visual Literacy and Science Communication“, in: *Science Communication* 20[4], 409–425.
- Tuninetti Luca F.: „Scholastik“, in: Christof Rapp/Klaus Corcilius (Hg.): *Aristoteles–Handbuch. Leben–Werk–Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 496–505.
- Vahland, Kia: *Leonardo da Vinci und die Frauen. Eine Künstlerbiographie*, Berlin: Insel 2019.
- Van der Eijk, Philip J.: „The heart, the brain, the blood and the pneuma: Hippocrates, Diocles and Aristotle on the location of cognitive processes“, in: Ders.: *Medicine and Philosophy in Classical Antiquity. Doctors and Philosophers on Nature, Soul, Health and Disease*, Cambridge: Cambridge University Press 2005.
- Ders.: „Fortpflanzung“, in: Christof Rapp/Klaus Corcilius (Hg.): *Aristoteles–Handbuch. Leben–Werk–Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 239–242.

- Vasari, Giorgio: *Das Leben des Leonardo da Vinci*. Neu übers. v. Victoria Lorini, hg. v. Sabine Feser, 2. Aufl. Berlin: Wagenbach 2011 (= Vasari 2011a).
- Vasari, Giorgio: *Das Leben des Lorenzo Ghiberti*. Neu übers. v. Victoria Lorini, hg. v. Birgit Witte, Berlin: Wagenbach 2011 (= Vasari 2011b).
- Vecce, Carlo: *Leonardo*, 2. Aufl. Rom: Salerno 2006.
- Ders.: *La biblioteca perduta. I libri di Leonardo*, Rom: Salerno 2017.
- Ders. (Hg.): AK Museo Galileo Florenz 2019: *Leonardo and His Books. The Library of the Universal Genius*, Florenz: Giunti 2019.
- Ders.: „Old Friends‘. Leonardo’s Books (before the Library)“, in: Paula Findlen (Hg.): *Leonardo’s Library. The World of a Renaissance Reader*, Stanford, CA: The Stanford Libraries 2019, 128–141.
- Veltmann, Kim H. (in collaboration with Kenneth D. Keele): *Studies on Leonardo da Vinci I. Linear Perspective and the Visual Dimension of Science and Art*, München: Deutscher Kunstverlag 1986.
- Villata, Edoardo: „Leonardo’s Dreams: Natural Flight, Mechanical Flight, and Flights of the Imagination“, in: Pietro C. Marani/Maria Teresa Fiorio (Hg.): AK Mailand Palazzo Reale 2015: *Leonardo da Vinci, 1452–1519. The Design of the World*, Mailand: Skira 2015, 303–311.
- Vollmer, Matthias: „Quintessenz“, in: *HWPPh* Bd. 7 (1989), Sp. 1838–1841.
- Vollmuth, Ralf: „Leonardo da Vinci“, in: Werner E. Gerabek / Bernhard D. Haage / Gundolf Keil / Wolfgang Wegner (Hg.): *Enzyklopädie Medizingeschichte*, Berlin/New York: De Gruyter 2005, 839–840.
- Von Einem, Herbert: „Das Auge, der edelste Sinn“, in: Wallraf-Richartz-Jahrbuch Bd. 30, Köln: Freunde des Wallraf-Richartz-Museum und des Museum Ludwig e.V. 1968, 275–268.
- Walshe, Tomas M. III: *Neurological Concepts in Ancient Greek Medicine*, Oxford/New York: Oxford University Press 2016.
- Watkins, Renée: „L. B. Alberti’s Emblem, the Winged Eye, and his Name, Leo“, in: Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz, Bd.9, Heft 3/4 (1960), 256–258.
- Welsch, Wolfgang: *Aisthesis. Grundzüge und Perspektiven der Aristotelischen Sinneslehre*, Stuttgart: Klett-Cotta 1987.
- Wenzel, Manfred: „Seelensitz“, in: Werner E. Gerabek / Bernhard D. Haage / Gundolf Keil / Wolfgang Wegner (Hg.): *Enzyklopädie Medizingeschichte*, Berlin/New York: De Gruyter 2005, 1316–1317.
- Whitacker, Harry: „Was Medieval Cell Doctrine More Modern Than We Thought?“, in: Henri Cohen/Brigitte Stemmer (Hg.): *Consciousness and Cognition: Fragments of Mind and Brain*, Amsterdam: Elsevier 2007, 45–51.
- Wiberg, Julius: „The anatomy of the brain in the works of Galen and ‘Ali ‘Abbas, a comparative historical-anatomical study“, in: *Janus* 19 (1914), 17–32; 84–104.

- Wickens, Andrew P.: *A history of the brain. From Stone Age surgery to modern neuroscience*, London/New York: Psychology Press 2015.
- Wienbruch, Ulrich: *Erleuchtete Einsicht. Zur Erkenntnistheorie Augustins*, Bonn: Bouvier 1989.
- Wilberding, James (Hg.): *World Soul. A History* (Reihe Oxford Philosophical Concepts), New York: Oxford University Press 2021.
- Wildberg, Christian: „Kosmos“, in: Christof Rapp/Klaus Corcilius (Hg.): *Aristoteles-Handbuch. Leben-Werk-Wirkung*, 2. Aufl. Berlin: Metzler/Springer 2021, 289–293.
- Wittkower, Margot / Wittkower, Rudolf: *Künstler – Außenseiter der Gesellschaft*, Stuttgart: Klett-Cotta 1989 (engl.: *Born under Saturn*, London: Weidenfeld and Nicolson 1962).
- Wolff, Michael: *Geschichte der Impetustheorie. Untersuchungen zum Ursprung der klassischen Mechanik*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp 1978.
- Wolfson, Harry Austryn: „The Internal Senses in Latin, Arabic, and Hebrew Philosophic Texts“, in: *Harvard Theological Review* Vol. XXVIII No. 2 (1935), 69–133.
- Woolam, D. H. M.: „The historical significance of the cerebrospinal fluid“, in: *Medical History* 1 (1957), 91–114.
- Zachhuber, Johannes: „Weltseele und Himmelswärme. Zur Diskussion um den Ursprung des Lebens in der Neuzeit“, in: Ingolf Hübner/Karsten Laudien/Johannes Zachhuber (Hg.): *Lebentechnologie und Selbstverständnis. Hintergründe einer aktuellen Debatte*, Münster: LIT 2004 (= Zachhuber 2004a), 113–130.
- Ders.: „Weltseele“, in: *HWPPh* Bd. 12 (2004), Sp. 516–521 (= Zachhuber 2004b). doi: 10.24894/HWPPh.4802.
- Zambelli, Paola: „L’immaginazione e il suo potere. Da al-Kindi, al Fārābī e Avicenna al Medioevo latino e al Rinascimento“, in: Albert Zimmermann / Ingrid Craemer-Ruegenberg (Hg.): *Orientalische Kultur und Europäisches Mittelalter*, Berlin/New York: De Gruyter 1985.
- Zapperi, Roberto: „Campora, Giacomo“, in: *DBI* Bd. 17 (1974), 581–584.
- Zintzen, Clemens: „Bemerkungen zur neuplatonischen Seelenlehre“, in: Gerd Jüttemann/Michael Sonntag/Christoph Wulf (Hg.): *Die Seele. Ihre Geschichte im Abendland*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2005, 43–58.
- Zöllner, Frank: *Leonardo. Sämtliche Gemälde und Zeichnungen*, Köln: Taschen 2019.
- Zubov, Vassilij P.: *Leonardo da Vinci*, übers. v. David H. Kraus, Cambridge (MA): Harvard University Press 1968.
- Zwijnenberg, Robert: *The Writings and Drawings of Leonardo da Vinci. Order and Chaos in Early Modern Thought*, Cambridge: Cambridge University Press. 1999.
- Ders.: „Poren im Septum – Leonardo und die Anatomie“, in: Frank Fehrenbach (Hg.): *Leonardo da Vinci. Natur im Übergang. Beiträge zu Wissenschaft, Kunst und Technik*, München: Wilhelm Fink 2002, 57–79.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Wikimedia Commons. 2: MiC-Musei Reali, Torino. 3–6, 11, 13, 15, 17: s. Legenden. 7: Bibliothèque de l'Institut de France. 8, 14: Veneranda Biblioteca Ambrosiana Milano/Mondadori Portfolio. 9, 12, 18–19, 21, 23–24: Royal Collection Trust / © His Majesty King Charles III 2023. 10, 20: Klassik Stiftung Weimar. 16: The British Library Board.

Personenregister

Geschichtliche Personen, keine modernen Autoren.

Kursiv gesetzte Seitenzahlen verweisen auf Angaben, die auf dieser Seite nur in den Anmerkungen stehen.

- Achillini, Alessandro 206, 207
Aëtius 86, 117, 280
Agrippa von Nettesheim 64
Alberti, Leon Battista 32, 78, 129, 144, 146,
207, 231, 260, 268
Albertus Magnus 5, 26, 93–97, 103, 107, 110,
112–113, 121, 123, 145, 172, 173, 181, 192, 250
Alexander v. Aphrodisias 37, 104
Alfanus 86, 107
Algazel 96
Alhazen 130, 136–137, 149, 172, 231–232,
259–261
Alkmaion v. Kroton 116
Alpago 103, 228
Anaxagoras 47, 68–69
Anaximenes 117, 213
Aranzi, Giulio Cesare 201
Aristoteles XVI, 1, 3–7, 14–18, 20–27, 29, 33,
35–38, 42–48, 50–51, 55, 60, 62–65, 69,
71, 77–84, 86, 88–89, 94–97, 99, 101,
103–105, 107–108, 115–116, 118, 120–121,
127–128, 130–131, 138, 140, 144, 145, 153,
155, 174, 181, 194–195, 200, 204, 207, 214,
216, 227, 230–232, 234–236, 250,
256–257, 258, 259, 264, 265–267,
271–272, 274–275, 277, 279–280,
282–283, 286
Aristotle 18, 64, 81–82, 88, 104
Argyropulos (Argiropolo) 6, 7, 227
Asklepiades 280
Augustinus 3, 63, 83, 86–88, 100, 103–104,
107–109, 124, 252, 278
Aventeuth 227
Averroes 3, 97–98, 195, 231, 280
Avicenna 3, 7, 24–25, 27, 87–94, 96–97, 99,
102–104, 110–112, 120–121, 123, 130, 131,
152, 170, 173, 179, 192, 194–195, 198,
227–232, 234, 250, 257, 259–260,
264–265, 267–269, 270, 275, 277–279
Bacon, Roger 96–97, 103, 130, 149, 227,
230–232, 234, 255, 257, 259–260, 264, 275
Benci, Amerigo 38
Benci, Ginevra 38
Benci, Giovanni 38
Benci, Tommaso 39
Benzi, Ugo (Ugo von Siena) 229
Benedetti, Alessandro 206
Berengario da Carpi 93, 98, 153, 161, 201,
206, 253
Bisticci, Vespasiano di 7
Boccaccio 37, 58
Boltraffio 188
Bonaventura 257
Buridan, Jean 140, 141, 265
Calcidius 14
Campora, Giacomo 3
Cardano, Fazio 180, 231
Cardano, Girolamo 60
Castiglione, Baldassar 56
Cattaneo da Imola, Andrea 229–230
Cennini, Cennino 268
Cicero 14, 62
Costa ben Luca 110, 204, 205
Dante Alighieri 1–2 (Abb. 1), 4, 26–27, 29,
34, 37, 42, 145, 147, 181, 278
Della Torre, Marcantonio 59, 122
Demokrit 50–51, 117
Descartes, René 281
Diogenes v. Apollonia 117, 213–214
Diogenes Laertios 173
Dryander, Johann 153
Du Bois-Reymond, Emil 222
Empedokles 46, 117, 214
Epikur 117
Erasistratos 105, 107–108, 118–119, 153, 197, 215

- Fanfoia (Gehilfe) 31
 Fernel, Jean 215
 Ficino, Marsilio 1–3, 14, 38–43, 51, 60, 63–64,
 99–101, 103, 124, 170, 252, 267
 Freud, Sigmund 66, 74
 Fries, Lorenz 153
- Galen 23, 24, 51, 55, 83–85, 89, 94, 105–108,
 110, 118–119, 121–123, 146, 149, 152–155,
 161, 172, 197–198, 201–202, 203, 206–207,
 211, 215–216, 219, 247, 265, 268, 278
- Garuffio, Franchino 40
 Gerhard v. Cremona 25, 92, 102, 109
 Ghiberti, Buonaccorso 232–233, 260
 Ghiberti, Lorenzo 129–130, 228, 231–234,
 259–260, 264, 275
 Ghiberti, Vittorio 233
 Ghirlandaio 40
 Giovanni (Spiegelmacher) 46
 Giuliani, Alessandra 156
 Glisson, Francis 209
 Goethe 64
 Guinterius (Günther v. Andernach) 122
 Gundissalinus 227
- Haly Abbas 109, 110
 Helmholtz, Hermann von 222
 Herakleides Pontikos 63
 Heraklit 50, 117
 Herophilos 118, 119, 153
 Hildegard von Bingen 34
 Hippokrates 23–24, 214, 239
 Homer 37, 117
 Hunain (Joannitius) 109, 146
- Ibn Qayyim 24
 Innozenz III. 31
 Isabella von Aragon 31
 Isidor von Sevilla 108–109
- Jakob von Venedig 6, 87
- Kant, Immanuel 281
 Ketham, Johannes 93, 172
 Kepler, Johannes 150, 152
 Kues, Nikolaus v. 49
- Laktanz 28
 Landino, Christoforo 4, 28
 Leno, Giuliano (Architekt) 32
 Leo X. (Giovanni de' Medici) 45
 Leonardo da Vinci *passim*; s.a. Sachregister
 Leeuwenhoek, Antoni van 210
 Livius 247
 Lomazzo, Giovanni Paolo 56, 59
 Lorenzo (Mitarbeiter) 31
 Lukrez 69, 70, 117
 Lullus, Raimundus 61
- Macrobius 280
 Manfredi, Hieronymo 181
 Manilio, Sebastiano 93, 174–175
 Marchia, Franciscus de 140
 Massa, Niccolò 98–99
 Medici 40
 Medici, Cosimo de' 40
 Medici, Giuliano de' 46
 Medici, Lorenzo de' 40, 266
 Melzi, Francesco 31, 70, 71, 179
 Michelangelo 208
 Michelino, Domenico 1–2, 6
 Moerbeke, Wilhelm von 6, 102
 Mohammed 24
 Mondeville, Henry de 173
 Mondino dei'Liuzzi 93–95, 108, 110, 149,
 156, 172–175, 198–199, 202, 205, 207, 212,
 228–229, 245, 267
- Nemesius 85–86, 102, 106–107, 109, 120, 154,
 215, 268
- Olivi, Petrus Johannis 140, 264–265
 Oresme, Nicole 142
 Origenes 63
- Pacioli, Luca 61, 65
 Paracelsus 64, 65
 Pecham, John 149, 180, 230–232, 234, 260,
 261
 Pelacani, Biagio 172, 265–266
 Petrarca 37
 Peyligk, Hans 156
 Philon v. Alexandria 48, 49, 65

- Philoponos, Johannes 104, 140
 Pico della Mirandola, Gianfrancesco 267, 271
 Pico della Mirandola, Giovanni 38, 267
 Pietro di Abano 172
 Pilato, Leonzio 37
 Platon 4, 6, 14, 20, 23, 32, 34–35, 36, 38, 39, 40–42, 44, 48–49, 51, 60, 62–63, 78–79, 83, 85, 100, 105, 107–108, 116–117, 123, 140, 239, 277
 Plotin 6, 41
 Pollaiuolo 31, 208
 Pomponazzi, Pietro 2, 38, 57
 Porphyrios 63
 Poseidonios 106, 120
 Proclus 63
 Ptolemaios 9

 Reisch, Gregor 113
 Rhazes 109, 155, 156
 Ristoro d'Arezzo 49
 Ruysch, Frederik 167

 Salai (Giacomo Caprotti) 31–32
 Shakespeare 115

 Simplikios 104
 Soemmerring, Samuel Thomas 281
 Sokrates 35
 Sforza, Francesco 31
 Sforza, Ludovico 31, 233
 Stobaeus 280
 Stuart, Alexander 248
 Swammerdam, Jan 209

 Tempier, Étienne 37
 Tertullian 28
 Theophrastos 116
 Thomas v. Aquin 5–6, 15, 26, 93, 139, 173, 278
 Tignosi da Folino, Niccolò 266

 Valla, Giorgio 5
 Valturio, Roberto 69
 Vasari 18, 28, 55, 56, 57–59, 234, 287
 Verrocchio 1
 Vesalius 99, 113, 122, 153, 161, 167, 201, 203, 207, 222
 Visconti, Gian Galeazzo 31
 Vitruv 231
 Witelo 149, 230–232, 234

Sachregister

Abschnitte u. Kapitel, in denen Stichworte vermehrt erscheinen, sind **fett** gesetzt.
Kursive Seitenzahlen verweisen auf Angaben, die auf dieser Seite nur in den Anmerkungen stehen.

- Aktionspotential 222
Analogie(n) 45, 49, 194, 201, 239, 242
 Erde-Mensch 2.6; 283
 Makro-Mikrokosmos 26, 48, 59, 275
 Punkt-Seele-*sensu comune* 274–275
Äther (s. a. fünftes Element) 2.8; 21, 46–48, 214
Alchemie 59
Aquaeductus mesencephali 163
Aquaeductus Sylvii 203
Astralleib 63–64

Belvedere (Rom) 31, 46
Beseelung 25–28, 60, 278
 bei Dante; bei Thomas v. Aquin 26–27
 von Mutter und Kind 2.2

Cell Doctrine (s. a. Ventrikellehre) 3.2; 4.2.2; XIV, 86, 114 (Abb. 6), 120, 153, 155, 160, 167, 198, 202–203, 231–232, 255, 268
Corte Vecchia 30, 31
cogitativa s. vis cogitativa

De anima (Schriften)
 von Albertus Magnus 95–97, 145
 von Aristoteles 6–7, 46, 51, 81, 87, 89, 95, 104, 227, 230, 232, 235, 257, 266, 279, 283
 von Avicenna 82, 90–92, 94, 102, 131, 227, 229–231, 264, 275
discorso 258–259, 292

Einbildungskraft s. vis imaginativa
Elemente (s. a. Erde, Feuer, Luft, Wasser) 2.8; 46–49, 60, 113, 131, 138, 260, 280
 fünftes E. (s. a. Äther) 46–47, 62–63, 68–70
Empfängnis (*conceptio*) 22–23, 26, 239, 241–242, 243

Empfindung (s. a. *sentimento*) 4.3.2; 4.3.4; 20, 22, 98, 105–106
 Sinnesempfindung(en) 100, 108, 128, 214, 244, 259, 274
Empfindungsvermögen s. Vermögen
Engel 41, 43, 63
Epigenese, epigenetisch 21, 22
Epikurismus 278
Epilepsie, epilept. Anfälle 117, 224, 251
Erde (s. a. Analogie Erde-Mensch) 2.6; 9, 26, 40–42, 46, 60, 65, 132, 140, 187, 199, 280, 282–283
Erregung, Erregungsleitung, -ausbreitung (s. a. *sentimento*) 4.3.4; 223, 224, 278

Fakultät(en) (s. a. Vermögen) 89, 91–92, 100, 102, 104, 110–113, 167, 168, 175, 180, 194, 196, 227
 -psychologie 89, 90 (Abb. 4), 155, 168, 230–231, 268, 277, 279
fantasia s. Phantasia
Fegefeuer 32, 278
Feuer 26, 46, 49–50, 51, 53–54, 60, 63, 99–100, 117, 131, 145, 280
Fledermaus 18
Flugmaschine (Flugapparat, -gerät, -instrument) 2.1; 12 (Abb. 2), 31, 278
Fötus 2.2; 46, 66, 123–124, 278
 Definition 18
 fötale Seele 57
Foramen interventriculare (Monro) 153, 154, 162, 203
Frosch 239, 246–248, 251

Geist (*animus, ingenio, spirito*; s. a. nous, spiritus) 36, 43, 47, 56, 66, 100, 110, 117, 161, 194–195, 206, 213, 221
Geist(er) 217–218, 221, 245, 276

- Gemeinsinn 9, 78, 87, 90–91, 95–97, 102, 104, 148, 182, 192, 237, 249–250, 255, 265, 267, 270–272
als Quelle (Albertus, Bacon) 95–96
- Geschmackssinn 82, 91, 187
- Gott 1–2, 28, 36, 49, 57–58, 71, 79, 144, 170, 275, 277–278, 286–287
- Hegemonikon* 64, 81, 83–84, 105, 118–120, 123
- Herz 45, 49, 54, 83, 120, 123, 181, 196, 239, 247–248
des ungeb. Kindes 19–20, 22
als oberste Instanz (*hegemonikon*) 81, 105, 120
als Sitz der Seele 51, 115–118
als Sitz des *sensus communis* (Averroes, Buridan) 98, 265
bei Leonardo 122–123, 157, 200–201, 205, 283
durchlässige Scheidewand 216
Herzmuskel 51, 200, 209
Innervation (s. a. Vagusnerv) 120–122
und Pneuma (s. a. dort) 214, 216
und Wärme 51, 55, 214
und Wahrnehmung 81, 84, 254
- Hirnkammer(n) (s. a. Ventrikel) 3.2; 4.2; XIV, 9, 81, 86, 89, 91–93, 97–98, 102, 119–120, 124, 148–149, 231, 238, 245, 247, 255, 267, 269, 281, 285
Anzahl 108, 154
Ausguss, -bild (s. a. Wachsfüllung) 165–166
- Hirnnerven 118, 155, 167, 168, 172, 174, 183, 242 (Abb. 20), 281
- Hörsinn 71, 124, 170, 187, 238
und *senso comune* 238
- Hypophyse, Hirnanhangsdrüse 165, 176
- Imaginatio, imaginatione, immaginazione* (s. a. Vorstellungskraft) 74–75, 91–92, 94, 97–98, 101–103, 107, 109–112, 120, 173–174, 192, 194, 237, 253, 267–268, 269, 270–272, 279
bei Leonardo 74–75, 238, 267–268, 270
bei Pico 267
- imaginativa*, s. vis imaginativa
- Impetus, Impetustheorie 4.1.2.2; 181, 265–266
- Imprensiva, impressiva* 4.2.2; 71–72, 75, 85, 120, 123, 133–134, 138, 148–152, 159, 167, 197, 202–203, 205, 224, 235–238, 254–255, 256, 258
als Teil des Auges 181–184 (Abb. 16)
Anatomie/Struktur 4.2.2.2
Beschreibungen/Funktion 4.2.2.2; 249
im sinnesphysiol. Ablauf 235–238
und *imaginatio* (Pericolo) 237–238
und *intelletto* 4.2.2.3
und percussion 244
- impressione*, (visueller) Eindruck 4.1.2.2; 129, 138–139, 179, 180
innere Sinne s. Sinne
- Intellekt, *intellectus, intelletto* (s. a. nous) 4.2.2.3; 28, 44–45, 101, 113, 120, 146, 148–149 (Abb. 9), 169–170, 178, 183, 250, 265, 267, 280
intellectus agens (s. a. wirkender nous) 120, 250
- intentiones* 92, 101, 111, 259–260, 269
- kardiozentrische vs. kephalozentrische Auffassung 3.3
- Konzeption s. Empfängnis
- Kristall- oder Eisflüssigkeit (s. a. Linse) 146, 149, 152
- Laterankonzil (1513) 1, 45, 56
- Leonardo
Äusseres 31
Bücherlisten 2, 5, 95, 172, 230
Distanziertheit 74, 287
Gläubigkeit; Häresie 2.7; 2–3
Homosexualität 1
Lateinkenntnisse 7, 39, 69, 96, 180, 230
Sektionstätigkeit 13, 46, 122, 196, 208, 230
Testament; Tod 58–59
- Licht, -strahlen (s. a. Pupille) 45, 52, 63, 66, 68, 70–71, 75, 85, 99, 131, 133–137, 139, 142–143, 145, 180, 187–189, 194–195, 237, 259, 260
als Welle 134–136
- Linse (s. a. Kristallflüssigkeit) 146, 150, 182–183, 236
- Luft 4.3.3; 10, 14, 16, 46, 49, 51, 53, 62–63, 65, 131–132, 134, 152, 198, 222, 244, 280, als Medium 79, 130–131, 137, 144

- in den Hirnkammern 158, 160–161
 u. Impetus 140, 143
- Mechanik 11, 13, 17, 21, 131
 des Impetus 142, 181
 Muskelmechanik 208–209, 224
- memoria* (Gedächtnis, hintere
 Hirnkammer) 75, 98, 102, 107, 109, 113,
 120, 149, 152, 158, 160, 167–168, 171, 173,
 179, 185, 186, 195, 197, 203, 205, 236, 238,
 256, 260, 265–266, 280
- Muskel(n) 4.3.1; 123, 197, 274
 als Beamte / Soldaten 4.3.5; 211, 252
 bei Vögeln 13
 der Zehen (60) 228–229
 Innervation 4.3.4; 202, 211, 213,
 220 (Abb. 18), 224, 252
 und Pneuma / Luft 118, 215–217
 Wurm-muskel (*verme*) 4.2.3; 201
- Nachbilder 102, 129–131, 180
- Neoplatonismus 4, 39, 48, 60, 63, 68, 99
- Nerven 4.3; 5.3; 11, 50, 83, 105–108, 118–123,
 150, 170, 182, 183, 196–198, 202, 240,
 reversive (s. a. Vagusnerv) 120–121, 160,
 216, 247
- Netzhaut (Retina) 146, 148, 152, 183, 190, 236
- nous* 22, 26, 44–45, 47–48, 50, 60, 120, 178,
 194, 216
 und Äther 47–48, 62
 wirkender/rezeptiver n. (s. a. intellectus
 agens) 120, 194–195
- Neurophysiologie XIV, 74, 118, 122, 209, 223,
 224, 252
- Optik 4.1.3; 182, 196, 244
ornamenti 85, 258–259
- Paragone* 1, 31, 34, 68, 70, 75, 77, 179
- percussione*, percussio 4.1.2.1; 112, 143, 149,
 154, 217, 221, 243–244
- Konzept/Theorie der 133–138, 178, 203
- Phantasie, *fantasia*, *phantasia* (s. a.
 Vorstellungskraft) 74, 91, 94, 100–103,
 105–107, 110–114, 173–174, 266–268, 269,
 270, 279
- Physiologie (s. a. Neurophysiologie;
 Sinnesphysiologie) XIII–XIV, 5, 20, 51,
 55, 88, 106, 127–128, 131, 200, 213, 215–216,
 219, 222, 250, 282–283
- Muskel- 220–221
 pneumatische 152–153, 216
- Platonische Akademie (Ficino) 2, 38,
 39–40, 99
- Plexus choroideus* 93, 119, 198–199, 201, 204,
 205, 206–207, 215
- Pneuma (s. a. spiritus) 4.3.3; 51, 63–64,
 85, 91, 105–107, 152, 160, 161, 197–198,
 202–203, 221–222, 278
- Analogie zum Äther 62–63
 Einteilung (Erasistratos, Galen) 108,
 118–120, 197–198
- Sehpneuma (Sehhauch) 152
 warmes 21, 62
- Pupille(n) 33, 146–147, 148, 150–151, 187–190,
 203, 236, 243
 u. Lichteinfall, L.reaktion 187–189
 u. Sehkraft 188–189
- Quelle(n)
 Bergquellen 52–54
 Vergleich mit *sensus communis* 95–96
- Quintessenz 2.8; 61 (Abb. 3)
- Resonanz 192–193
- rete mirabile* 119, 161, 198, 200–201, 215
- Riechsinn 187
- Rückenmark (-gefäße, -häute, -nerven)
 105–106, 117, 119, 154, 160, 162, 198, 202,
 212, 218, 222, 239–240, 245–246, 248
 des Frosches („Rückenmarksfrosch“)
 246–248
- Samen, -leiter 21–24, 27–28, 117, 239,
 240–241 (Abb. 19a, 19b), 245
- Schädelstudien, -zeichnungen (1489) 23,
 118, 163, 165, 175–176, 178, 253, 272
- Schatten 70, 75, 85, 136, 259, 264
- Seele Kap. 2; XIII–XIV
 als *signore* 224, 250, 272
 als spiritueller Punkt 273–276
- Beamte, Boten, Diener der 4.3.5; 210,
 257
 bei Asklepiades 280
 bei Aristoteles 1, 14, 16–17, 33, 44, 79,
 105, 277

- bei Augustinus 87, 124, 252
 bei Dante 1, 26–27, 29, 34
 bei Ficino 40–41, 43, 100–101, 252
 bei Platon 35, 116–117, 277
 Denkseele 44–45, 48, 79, 116, 279
 Fenster der 33–34, 56, 264
 Körper als Gefängnis der 33, 36, 42,
 67–68; als Grab der 34, 36, 38, 68
 Nährseele, nutritive/vegetative 15, 19,
 21–22, 26, 44, 49–51, 79, 90 (Abb. 4), 105
 rationale Seele/intellektive 22, 27, 41,
 87, 90 (Abb. 4), 92, 106, 178, 196, 265,
 279–280
 sensorische Kapazität der 82–83
 Sinnesseele/sensitive 22, 26, 44, 79, 87,
 89, 90 (Abb. 4), 104, 265, 271
 Sitz der 3:3; 5:3
 Sterblichkeit der 36–37
 Tochter der Natur 30, 286
 Unsterblichkeit der 1–3, 35–36, 42,
 45–47, 57, 106, 116, 120, 286
 Urteile der 5:4; 72–74
 Verderbnis der 32
 Wahrnehmungsseele 15, 26, 44, 279
 Weltseele 2.8
 Seelenkraft 243, 282
 Seelenorgan 281
 Seelenvermögen s. Vermögen
 Seelenwagen 63
 Sehen 4.1.3; 34, 71, 75, 79–80, 85, 96, 130–131,
 170, 180, 191, 255
 bei Alhazen 260–261
 und Urteilen 193
 Wellentheorie des S. 134–135, 244
 Sehkraft, *virtù visiva* 33–34, 71, 135, 143, 146,
 149–151, 183, 188, 255, 282
 und Pupillengrösse 188–189
 Sehnerv(en) 116, 124, 134, 146, 148–152, 167,
 168–170, 176, 181–182, 183, 184, 236,
 243–244, 252, 255, 260
 und Pneuma (Galen) 152, 215
 Seh sinn 85, 144, 193, 255, 259, 280
 Sehtheorien 146
 bei Aristoteles 144–145
 bei Galen u. Hunain 146
 bei Leonardo 146–150, 184, 235
 Emissionstheorie (Sendetheorie) 79, 83,
 136, 137, 151
 Immission (Empfangstheorie) 79, 130,
 136, 137
 Wellentheorie s. Licht als Welle
Sensus communis, senso comune 3:1; 4.2.2.1;
 235
 als innerer Sinn (Avicenna) 88–93, 110
 als Organ der Seele 281
 als Punkt 273–275
 als Quelle der Sinne 95–96
 als Sitz der Seele 50, 123–125, 164–165,
 185–186, 249, 254
 Aufwertung seit 13. Jh. 5:5; 177–178
 bei Albertus Magnus 95–97
 bei Roger Bacon 96–97, 231
 bei Ficino 101
 bei Galen 84–85
 bei Ghiberti 231–232, 275
 bei Mondino 94, 172–173
 bei Nemesius 85–86
 Definition 82–83
 durch *imprensiva* verdrängt 184
 ‚gemeinsamer Richter der 5 Sinne‘
 (CA 245r) 235, 289
 Lokalisation des 4.2.2.1; 104, 124, 165, 252
 nicht identisch mit Seele 5:3; 224,
 249–250
sensus interior (Augustinus) 83, 86–87
 u. *aisthêsis koinê* (Aristoteles) 81–83
 u. *imaginatio/phantasia* 102–103, 111,
 267, 271
 u. *intellecto* 148–149, 169, 195
 u. Urteil/Beurteilung 5:4; 71, 73–74, 152,
 184, 191, 251–252, 270–272
 u. Vorstellungskraft (*immaginazione*) 75,
 91–92, 192, 237–238, 253
 Zusammenfluss/Erfassen aller
 Sinne 124, 228, 271, 280
sentimento (s. a. Empfindung; Erregung)
 4:3.2; 4:3.4; 78, 223–224
 Sinne s. Sehsinn, Hörsinn, Tastsinn,
 Richsinn, Geschmackssinn (s. a.
 Gemeinsinn) Kap. 3; 4:1; 5:2–5:5;
 101–104, 107, 111, 116, 124, 127, 137,
 228–229, 253, 257, 280
 als Diener der Seele, s. Seele
 bei Aristoteles 79–82, 84
 bei Leonardo 29, 44, 57, 130, 152, 171, 186,
 202, 230, 235–236, 252

- innere Sinne 3.1.3; 87, 90 (Abb. 4),
98–99, 105, 264–267
bei Ficino 99–101
innerer Sinn bei Augustinus s. *sensus interior*
irdische 44, 279
Sinnesorgan(e) (s. a. Sinnesphysiologie) 4.1;
86, 97, 99, 101, 107, 124, 145, 178, 192–193,
202–203, 205, 235, 237, 243, 252, 257,
282
bei Aristoteles 79–81, 84, 105, 128
Sinnesphysiologie (s. a. Sinnesorgane) 4.1;
77, 279
bei Ficino 99–100
bei Galen 83
bei Leonardo 4.1; 184, 223, 236, 238, 243,
250
bei Pelacani 265–266
Spiritus 4.3.3; 98–99
animalis 106, 112–113, 118, 198, 202,
215–216, 221
bei Ficino 99
mundi (s. a. Quintessenz) 63–64
naturalis 197, 198
sensibilis (Albertus) 97
u. Pneuma 62–64, 91, 118, 152
vitalis 51, 118, 160, 197–198, 215–216
Stoßwellen (s. a. *percussione*) 131, 143, 192,
203, 243–244

Tastsinn 80, 85, 97, 187, 211, 213, 245, 256
Tiere 11, 14–16, 18–19, 26, 42–43, 65, 83, 87, 89,
91, 111, 113, 116, 119, 121, 153, 154, 161, 247
Fledermaus 18
Tierseele 16, 18
Vögel 2.1; Nachtvögel (Eulen) 188–190
Tod (s. a. Leonardo) 2.4; 1, 47–48, 51, 59, 65,
67–68
Trattato della pittura (Codex Urbinas) 2.9;
17, 77

Urteil(e) 5.4; 87, 92, 120, 185, 269–270, 282
als Funktion des *sensus communis/senso comune*
comune 97, 124, 235, 249, 251–253,
256, 269, 272
beim Sehvorgang 150, 193, 258, 261, 264
der Malerseele 2.9; 270
des inneren Sinnes bei Augustinus 87

Vagusnerv(en) (s. a. Nerven, reversive)
120–122
il vechio (der Hundertjährige) 196
Ventrikel (Hirnentrikel), Ventrikelsystem
3.2; 4.2; 72, 86, 92, 94, 98–99, 103, 109
(Abb. 5), 118–120, 124, 134, 143, 154
(Abb. 10), 156 (Abb. 11), 157 (Abb. 12),
164 (Abb. 15), 215, 222, 231, 237, 242
(Abb. 20), 243–245, 248–249, 252–255,
267–269, 273–275, 278, 280–281, 285
Ausguss s. Wachsfüllung
Ventrikellehre (s. a. Cell Doctrine) 3.2;
4.2.2; 99
bei Albertus Magnus 112
bei Augustinus 107–108
bei Avicenna 110
bei Herophilus u. Erasistratos 105, 118
bei Leonardo 124, 160, 167–168
bei Nemesius 107
bei Vesalius 113
im arabischen Raum 109–110
u. Phrenologie 113
vermis, *verme* s. Wurm
Vermögen, Fähigkeit (s. a. Fakultäten) 44,
85, 87–88, 90 (Abb. 4), 156, 227, 253,
265, 277
bei Avicenna 88, 90–91, 110–112, 228
Bewegungsvermögen 16
Beurteilungs-, Urteilsvermögen 102, 270
Einteilung 90 (Abb. 4)
Cell Doctrine u. V. 107, 120, 168
Seelenvermögen bei
Aristoteles 25, 44, 50
Augustinus 108–109
Ficino 99
Leonardo 270, 279, 282
Denkvermögen 15, 43–44, 89
Erinnerungsvermögen, Gedächtnis,
memoria 89, 102
Ernährungsvermögen 44
Sehvermögen s. Sehkraft
Sensus communis als V. 104, 231, 250, 265
Vernunft, Verstand, *dianoia* 98, 105–106,
113, 253
Vorstellungsvermögen, *imaginatio* 89,
101–102, 271
Wahrnehmungsvermögen 44, 79, 81, 89,
98, 128, 130, 194

- Vernunft s. *nous*
virtu animalia 245
virtu generativa 23, 243, 245
virtu imprensiva 150
vis cogitativa 92, 98, 111, 113, 114 (Abb. 6), 120, 173, 259–260, 265, 266, 279
vis extimativa 92, 120, 269, 279
vis imaginativa 92, 94, 98, 110, 113–114 (Abb. 6), 120, 173, 268, 269, 270
 Vivisektion 121
 Vögel (s. a. Tiere) 2.1
 Vorstellungskraft (s. a. *immaginazione*; Phantasie) 74–75, 102–103, 113, 203, 237, 270
 Wachsfüllung 4.2.1; 160 (Abb. 14), 175, 177, 196, 203, 224, 247, 270
 Wärme (s. a. Quellen; Weltseele) 2.6; 26, 37, 60, 116, 141, 214
 Erdwärme 2.6
 und Herz 51, 214
 Wahrnehmung
 bei Albertus Magnus 96–97
 bei Aristoteles (gemeinsame W., einheitliche W., Selbstwahrnehmung) 3.1.1; 25, 88, 102, 104, 128, 181, 194, 235, 264, 274–275
 bei Avicenna 90–93
 bei Ficino 100–101
 bei Leonardo 4.1.1; 77–78, 138, 151–152, 175–177, 253–254, 279, 282
 Definition 78–79, 127
 Herz, oberstes Organ der 3.1.2; 115–116
 Mechanismen der 4.1.2
 nach Aristoteles (Galen, Nemesius, Augustinus) 3.1.2
 u. *imprensiva* 4.2.2.2
 u. *phantasia* 102–103, 267
 u. *sensus communis* 3.1.3; 3.1.6; 232, 271
 visuelle W. 4.1.3; 152, 177, 258, 261
 Wahrnehmungsorgan 79–80, 84, 128, 130–131, 179
 Wahrnehmungsseele s. Seele
 Wahrnehmungstheorien 5.2
 Wahrnehmungsvermögen s. Vermögen
 Wasser 30, 46, 48, 49–50, 52–53, 55, 132, 134–135, 137, 216, 244, 280, 283
 als Medium 79, 140–141
 u. Auge 150–151
 Weltseele 2.8; 51, 277–278
 u. Wärme 26, 49, 54, 60
 Wohnung, wohnen 2.3; 21, 25, 35, 37, 71, 107
 Wohnmetapher 29, 33, 35
 Wurm (*vermis cerebelli*) 4.2.3; 93, 114 (Abb. 6), 199 (Abb. 17)
 Zentralstrahl 146–148 (Abb. 8), 149, 151, 181, 236, 260–261
 Zeugung 21–23, 27–28, 47, 57, 122, 214
 Zeugungsapparat, -organ 239–242 (Abb. 20), 271
 Zeugungskraft 25, 245

Leonardo da Vinci war kein gläubiger Christ. Er schrieb um 1500: »Seele und Leben sind unglaubliche Dinge... Gegen das Wesen Gottes und der Seele sträuben sich die Sinne«.

Die Seele ist bei Leonardo eine visuell dominante Wahrnehmungsseele, eng verbunden mit dem Gemeinsinn, dem *sensus communis*, und mit der mittelalterlichen Lehre von den Hirnkammern. Sein Konzept geht von physiologischen Funktionen der Seele aus und verzichtet auf jegliche Metaphysik. Für seine eigene Seele lässt Leonardo die Frage nach ihrem Wesen (*che cosa è anima?*) unbeantwortet.

Erstmals befasst sich eine Monographie mit Leonardos Konzept der Seele. In klarer und ansprechender Sprache geschrieben, mit zahlreichen Abbildungen, einer ausführlichen Bibliographie und einem Personen- und Sachregister versehen, bereichert das vorliegende Buch die Leonardo-Forschung um substantielle neue Erkenntnisse.

ISBN 978-3-7705-6897-0



9 783770 568970