

Stoffe mit Wirkung

Von Kräften und Tugenden in der vormodernen Pharmazie

Barbara Orland

»Man wird Arzneimittel als diejenigen Stoffe, Zubereitungen und chemischen Präparate bezeichnen können, welche einerseits bestimmt sind, durch ihre selbsttätigen, nicht erst durch Menschen zu erregenden Eigenschaften auf organische Gebilde gesundheitsfördernden Einfluss zu nehmen, andererseits hergebrachtermaßen in Apotheken zubereitet oder doch gehandelt zu werden pflegen.«¹

Die Unübersichtlichkeit der Märkte, mangelnde Kontrolle und auch Geheimnistuerei zwangen die Gesundheitsbehörden im 19. Jahrhundert immer wieder, den Arzneimittelmarkt zu regulieren und den Begriff des Arzneimittels zu definieren. Auf drei grundlegende Merkmale des Begriffes macht obiger Definitionsversuch aus dem Jahre 1901 aufmerksam: Erstens sind Arzneimittel Stoffe mit biologisch aktiven Eigenschaften, die diesen *von Natur aus* eigen sind. Zweitens, erwünschte Eigenschaften können auch durch entsprechende Zubereitung erzielt werden. In dem Fall ist das Arzneimittel nicht *natürlich*, sondern auf chemisch-pharmazeutischem Wege hergestellt. Drittens entfallen beide, natürliche und künstlich hergestellte Arzneien, ihre Wirkung nur im menschlichen Körper. Heilung, Linderung, Verhütung und Vorbeugung von Krankheiten und Beschwerden beruhen auf der Relation von biologischer Aktivität eines Stoffes und physiologischer Reaktion eines Organismus. Die auftretenden Wirkungen können verschiedener Art sein (metabolisch oder immunologisch) und sind abhängig von der Dosis und Arzneiform. Allgemein ist ihr

1 Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901, in: Deutsches Reichsgesetzblatt, Band 1901, Nr. 43, S. 380–390, zit. nach: Hubert Sonnenfeld, Die rechtsrechtlichen Bestimmungen, betreffend den Handel mit Drogen und Giften, Berlin/Leipzig 1926, S. 22.

Zweck eine positive Einflussnahme auf die Lebensvorgänge und -funktionen im menschlichen Körper; eine negative Wirkung käme einer Vergiftung gleich.

Stoffgeschichtlich interessant ist dieses Wechselwirkungsprinzip von *actio* und *reactio* verschiedener Stoffe respektive Körper. Arzneimittel zählen damit zu jener Stoffklasse, die in der Einleitung zu diesem Band als Stoffe mit einem hohen Mass an Eigenaktivität bezeichnet wurden und deren Nutzung im steten Wechselspiel zwischen stofflichen »Neigungen« und anthropogenen »Eignungen« ausgetestet werden muss.² Heute verwendet die Pharmazie für diese Eigenaktivität durchgängig den Begriff »Wirkstoff«. Das heißt, sie geht davon aus, dass Arzneimittel in der Regel aus mehreren Stoffen zusammengesetzte und in verschiedenen Formen (Tropfen, Pillen etc.) verabreichte Mittel sind, deren Bestandteile nicht alle arzneilich wirksam sind. Die eigentliche Wirksubstanz ist in das Produkt eingearbeitet, wobei es sich um natürlich vorkommende Biomoleküle und -verbindungen handeln kann oder um teil- bzw. totalsynthetisch hergestellte Derivate. Bekannte Arzneistoffgruppen, wie etwa Antibiotika, Schmerzmittel oder Cholesterinsenker, enthalten zur Erläuterung ihrer Wirkung immer auch Angaben zur Indikation.

Begriff und Konzept des »Wirkstoffes« sind historisch betrachtet noch sehr jung, wie Heiko Stoff im nachfolgenden Aufsatz erläutert und in seinen Studien herausgearbeitet hat.³ Im Gegensatz zu pharmaziehistorischen Standardwerken, die das Konzept des Wirkstoffes nicht hinterfragen,⁴ kommt er auf Basis seiner vertieften Quellenanalyse im Bereich der Lebenswissenschaften um 1900 zu dem Ergebnis, dass der Begriff der Wirkstoffe zu dieser Zeit nur für die gerade erst entdeckten Hormone, Vitamine, Fermente bzw. Enzyme Verwendung fand. Keineswegs wurde er allgemein für Stoffe mit pharmakologischer Wirkung eingesetzt. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg, so stellt Stoff fest, begann man, von Wirkstoffen in eben diesem allgemeinen Sinne zu sprechen.

² Vgl. Jens Soentgen, Konfliktstoffe. Über Kohlendioxid, Heroin und andere strittige Substanzen, München 2019, S. 22, sowie die Einleitung in diesem Band.

³ Vgl. Heiko Stoff, Wirkstoffe. Eine Wissenschaftsgeschichte der Hormone, Vitamine und Enzyme, 1920–1970, Stuttgart 2012.

⁴ Eine der wenigen Ausnahmen ist Günther Stille, Der Weg der Arznei. Von der *Materia Medica* zur Pharmakologie, Karlsruhe 1994, S. 373–430. Allerdings behandelt der Autor die Zeit vor 1800 als unwissenschaftliche Empirie, die wenig valide Theorien hervorgebracht habe. Für das 18. Jahrhundert vgl. Andreas-Holger Maehle, Drugs on Trial. Experimental Pharmacology and Therapeutic Innovation in the Eighteenth Century, Amsterdam 1999.

Die junge Karriere dieses Begriffes, die laut Stoff maßgeblich durch die Biochemie der Reinstoffe und eine spezifisch neue Form der physiologischen Experimentalkultur geprägt wurde, lässt die Frage aufkommen, wie frühere Generationen ohne ein solches Konzept die Eigenschaften von medizinisch relevanten Substanzen erklärt haben. Wie haben Apotheker und andere Heilkundige die Wirkungen ihrer Zubereitungen gefunden, kommuniziert und stabilisiert? Im Folgenden möchte ich zeigen, dass die Rede von Wirkungen, Kräften und Tugenden von Arzneien keinesfalls neu ist, sondern vermutlich so alt wie die Suche nach hilfreichen Therapien. Neu ist lediglich die direkte Verknüpfung der Idee des Wirkvermögens mit einem klar definierten Stoff – dem Wirkstoff. Eine nicht unwesentliche Veränderung der epistemologischen Bedeutung beider Wörter – Stoff und Wirkung – ging damit einher. Frühere Generationen hatten kein Konzept von Wirkstoff. Sie fragten, »was tut ein Stoff«, und nicht »was ist ein Stoff«. Die *actio* eines Dinges oder einer Substanz, seine beobachtbaren Handlungen, dominierten jede Beschreibung von Medikamenten. Die moderne Reinstoffchemie argumentiert genau umgekehrt. Sie fragt, »welches ist die Substanz, die diese Wirkung erzeugt«. Sie extrahiert und isoliert (mittlerweile auf molekularer Ebene) so lange, bis genügend Daten und Fakten vorliegen, die die Definition einer standardisierbaren Zustandsbeschreibung erlauben.⁵

Verlässt man die heutzutage übliche Wirkstoff-Perspektive, dann treten stoffgeschichtlich relevante Denkfiguren in den Vordergrund, die Stoffen zwar alle möglichen Wirkungen zusprechen, aber keine definitiven Wirkstoffe kategorisieren. Historisch betrachtet kommen Kräfte, Eigenschaften, Tugenden und andere qualitative Begriffe zum Vorschein, die einer Perspektive der Stoffaktivitäten den Vorrang geben, anstatt simplifizierend von Stoffeigenschaften zu reden. Wie Heiko Stoff betont, ist die chemische Definition von Reinstoffen oder Molekülverbindungen sehr jung. Vorher gab es sehr viel mehr Relationen, die Stoffe mit wechselseitiger Einflussnahme eingehen konnten, und nicht nur die chemische Verbindung. Wie ich zeigen möchte, drückten Beziehungen dieser Art keine reinen Kausalbeziehungen aus. Vormoderne Stoffwirkungen benötigten einen gewissen Zeitraum, und sie konnten lokal unterschiedlich verlaufen. Temporale und räumliche Perspektiven müssen daher zur Erklärung historischer Wirkungskonzepte herangezogen werden.

⁵ Zu Problemen gegenwärtiger Wirkstoffforschung vgl. Klaus Angerer, Vermittlungsarbeit. Zur Untersuchung und Verwertung biologischer Materialien in der kommerziellen Naturstoffchemie, Baden-Baden 2021.

Statt auf faktische Stoffdefinitionen trifft man auf unscharfe Begrifflichkeiten, die Bewegungen, Prozesse und Übergänge thematisieren. Diese Perspektive drückt sich sehr deutlich in der antiken Vorstellung vom *pharmakon* aus.⁶ Wir haben den Begriff von den Griechen geerbt. Platon nutzte dieses Wort. In seinen Dialogen konnte *pharmakon* ein Heilmittel wie auch ein Gift meinen, ein Rezept oder ein religiöses Ritual, eine soziale oder eine medizinische Katharsis, eine Droge oder eine Farbe. Mögen unsere modernen Definitionen verglichen damit klar und eindeutig sein, in einem entscheidenden Punkt weichen sie von den vormodernen Vorstellungen des Begriffes *pharmakon* ab: Platon fasste sowohl Gifte als auch Heilmittel darunter, weil für ihn das Wort ein Begriff des Wandels war. Was in diesem Moment giftig ist, kann im nächsten und unter anderen Umständen heilen. Jede Substanz hat das Vermögen (*dynamicis*), in sich selbst oder in etwas anderem Veränderungen herbeizuführen oder zu ermöglichen. Ob das hierbei entstehende Neue eine negative oder eine positive Eigenschaft entfaltet, entscheidet sich erst im Prozess (Akt) der Verwirklichung. Vorher ist die Eigenschaft lediglich als Potenz existent. Bis heute ist das Kernproblem einer jeden therapeutischen Intervention, den Erfolg nicht sicher vorhersagen zu können. Bezogen auf Arzneimittel umschreibt der Begriff *Wirkung* daher auch, sich auf etwas Abwesendes, Unsichtbares oder zu Erwartendes vorzubereiten. Der Begriff gibt Handlungsorientierung. Man kann sich nicht nur auf etwas einstellen, sondern möglicherweise durch entsprechende Vorkehrungen darauf Einfluss nehmen.

In diesem Aufsatz geht es um die Geschichte von Wirkungen und nicht um Wirkstoffe. Über Jahrhunderte hinweg galt die Vorstellung, dass derselbe Stoff verschiedene Wirkungen erzielen oder seine Eigenschaften im Laufe der Zeit verändern kann. Alles in der Welt war in Bewegung, so auch jede Substanz. Diese vormoderne Stoffperspektive war unstrittig, um nicht zu sagen, die einzige vorhandene Möglichkeit, Stoffe zu beschreiben – jedenfalls so lange, bis sich die moderne chemisch-analytische Reinstoffperspektive ankündigte und schließlich durchsetzte. Verschiedenste medizinische Schulen, Galenismus, arabische Medizin, Alchemie, Paracelsismus, Chymiatrie, um nur eine sehr grobe Unterscheidung zu treffen, stritten um die Frage, was eine

⁶ Zur Etymologie des Begriffes *pharmakon* vgl. Jacques Derrida, Plato's Pharmacy, in: ders., Dissemination, aus dem Französischen übers. von Barbara Johnson, Chicago 1981, S. 61–172. Allgemeiner zur Rezeption des Begriffes Peter Dilg, Zum Begriff *pharmacia* im Mittelalter, in: Das Mittelalter 10:1, 2005, S. 103–115.

wirksame Arznei sei. Von der Konkurrenz dieser Systeme soll im Folgenden ausschnittartig und über eine lange Sattelzeit von rund drei Jahrhunderten, vom Ende des 16. bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts, die Rede sein.

Die galenische Pharmakologie und das *materia medica*- Schrifttum

Pharmaziegeschichte hat es mit einer *l'histoire de la longue durée* zu tun, und eine historische Semantik des Begriffsfeldes Heilwirkung kann kaum auf präzise Epochengliederungen zurückgreifen. Einer Vielzahl von Schrifttypen stehen wenige große Leitlinien der Theorie gegenüber, die sich als galenische Pharmakologie über Jahrhunderte hinweg gehalten und nur wenig Veränderung erfahren hat.⁷ Ähnlich vielgestaltig ist die Geschichte des Wortes Arznei, das vom mittelhochdeutschen »arzenie« abstammt und erst seit dem 12. Jahrhundert belegt ist.⁸ Das altgriechische *pharmakon* war im Lateinischen als *pharmacia* bekannt, im Gebrauch war aber vor allem die Bezeichnung *materia medica*. Diese Wortschöpfung stammte ursprünglich von der lateinischen Übersetzung des Titels eines Werkes des griechischen Arztes Pedanios Dioskurides ab, der unter Kaiser Nero im 1. Jahrhundert nach der christlichen Zeitrechnung in Rom gelebt hatte. Es verweist auf Verzeichnisse, Beschreibungen und Glossare von Arzneimitteln aus den drei Naturreichen der Pflanzen, Tiere und Mineralien. Dieses Ordnungssystem der Arzneien, das die Dinge zusätzlich nach ihrer Wirkung gruppierte, hatte Pedanios Dioskurides für seine Sammlung von

-
- 7 Siehe allgemein zur Geschichte der galenischen Pharmakologie Paula S. De Vos, Compound Remedies. Galenic Pharmacy from the Ancient Mediterranean to New Spain, Pittsburgh, PA 2021; Petros Bouras-Vallianatos/Barbara Zipser (Hrsg.), Brill's Companion to the Reception of Galen, Leiden 2019; Maximilian Haars, Die allgemeinen Wirkungspotenziale der einfachen Arzneimittel bei Galen. Oreibasios, Collectiones mediceae XV, Einleitung, Übersetzung und pharmazeutischer Kommentar, Stuttgart 2018; Rudolf Schmitz, Geschichte der Pharmazie, Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Ausgang des Mittelalters, unter Mitarbeit von Franz-Josef Kuhlen, Eschborn 1998; Alain Touwai-de, Therapeutic Strategies: Drugs, in: Mirko Grmek (Hrsg.), Western Medical Thought from Antiquity to the Middle Ages, Cambridge, MA 1998, S. 259–272; Regine Pötzsch (Hrsg.), La pharmacie au fil des siècles, übers. von Didier Coquet, Basel 1996; Michael McVaugh, The Development of Medieval Pharmaceutical Theory, in: Arnaldi de Villanova Opera Medica Omnia II. Aphorismi de Gradibus, Granada 1975, S. 1–136.
- 8 Vgl. Friedrich Kluge, Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache, bearb. von Elmar Seibold, 24., durchges. und erw. Aufl., Berlin/New York 2002, S. 63, Stichwort: Arznei.

Arzneien gewählt, die unter dem Namen *Materia Medica* des Dioskurides eines der Standardwerke der Pharmazie wurde und bis weit in die Frühe Neuzeit hinein das pharmakologische Wissen der Spätantike vermittelte.⁹ In fünf Büchern hatte Dioskurides eine Sammlung von sogenannten *simplicia* (einfache Arzneimittel) aufgelistet. *Simplicia* waren Arzneien, wie sie die Natur hervorgebracht hat. Schriftliche Sammlungen von teilweise aufwendig verarbeiteten Fertigpräparaten (*composita*) trugen Namen wie *Antidotarien* (Gegengifte/ Gegenmittel) oder *Hiera* (heilige Mittel), die auf besondere Eigenschaften und Verwendungszwecke verwiesen, und ebenfalls seit der Antike über verschiedene Rezeptionswege bis in die Frühe Neuzeit genutzt wurden.¹⁰

Dioskurides Werk, im ersten Jahrhundert nach der christlichen Zeitrechnung entstanden, erreichte bereits ein Jahrhundert später Handbuchcharakter und diente dem römischen Arzt Galen (129–199) als massgebliche Referenzquelle für die zu seiner Zeit bekannten Arzneimittel. Galen überarbeitete das Werk und ergänzte es durch ein umfangreiches pharmakotherapeutisches System, welches er insbesondere in der Schrift *De simplicium medicamentorum temperamentis et facultatibus* (»Über die Mischung und Wirkung der einfachen Heilmittel«) erläuterte.¹¹ Über die Jahrhunderte hinweg in griechischer, persischer, arabischer und dann in lateinischer Übersetzung weitergegeben, bildete dieser Text, neben dem Dioskurides, das Fundament,

9 Vgl. Dioskurides, *Materia Medica*, ins Deutsche übers. von Julius Berendes im Jahr 1902, digitalisiert von Dr. Alexander Vögli (»Projekt Dioskurides« 1998); s. PharmaWiki: Dioskurides: *Materia Medica* (E-Text), <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?title=Dioskurides> [29.3.2023]. Zur Rezeption des Dioskurides vgl. John M. Riddle, *Dioscorides on Pharmacy and Medicine*, Texas 1985. Eine quantitative Analyse der Rezeption bietet Paula De Vos, *European materia medica in historical texts: Longevity of a tradition and implications for future use*, in: *Journal of Ethnopharmacology* 132:1 (2010), S. 28–47.

10 Vgl. Nadine Metzger, *Vom Geheimmittel zum Allgemeingut: Hiera-Rezepte im frühbyzantinischen Arzneischatz*, in: Stephan Conermann/Harald von dem Knesebeck/Miriam Quiering (Hrsg.), *Geheimnis und Verborgenes im Mittelalter. Funktion, Wirkung und Spannungsfelder von okkultem Wissen, verborgenen Räumen und magischen Gegenständen*, Berlin 2021, S. 603–622; Sarah Voinier/Guillaume Winter (Hrsg.), *Poison et antidote dans l'Europe des XVI^e et XVII^e siècles*, Arras 2011.

11 Galens Werk bestand aus elf Büchern, von denen die ersten fünf in einer ziemlich komplizierten Weise die theoretischen Grundlagen der galenischen Pharmakologie ausbreiteten, während die weiteren Bücher die Eigenschaften einfacher Heilmittel (pflanzlich, mineralisch, tierisch) in alphabetischer Reihenfolge auflisteten. Vgl. Haars, *Die allgemeinen Wirkungspotenziale*.

auf dem die westliche Pharmakologie aufgebaut wurde. Hier fanden Autoren eine systematische Analyse der Eigenschaften von Pflanzen, Mineralien und tierischen Produkten und deren Auswirkungen auf den menschlichen Körper vor, welches sie für ihre eigene Theoriebildung über die Heilwirkungen der Arzneien nutzten.

Galen betonte ausdrücklich, dass die Heilwirkung der Substanzen nur unter Zuhilfenahme der hippokratischen und aristotelischen Theorien über die Natur und die Elemente sowie Hippokrates' Ideen über Mischungen verständlich würden. Seine Theorie verarbeitete mithin sehr viel ältere medizinische und naturphilosophische Autoren, deren Schriften aus dem vierten und fünften Jahrhundert vor der christlichen Zeitrechnung stammten.¹² Die hippokratischen Schriften, auf die sich Galen bezog, beschrieben Heilwirkungen in materiellen Begriffen und setzten sich damit von Heilern und Magiern ab, die Krankheit als göttliche Strafe behandelten.¹³ Der Gesundheitszustand erklärte sich aus dem Vorhandensein oder Fehlen eines Materials, das entweder schädlich oder förderlich war. Heilwirkungen waren demgemäß nicht oder nicht nur metaphysische Phänomene, sondern buchstäblich stoffliche Aktionen, die durch das unmittelbare Eingreifen des Arztes (*chirurgia*) oder durch die Vermittlung von Pharmaka im Körper ausgelöst wurden. Im Laufe der Jahrhunderte entstand ein vielfältiges und variationsreiches Vokabular zur Beschreibung pharmakologischer Stoffaktionen. Als Beispiel kann eine frühmittelalterliche medizinische Handschrift dienen, das Arzneibuch von Ortolf von Baierland (um 1300).¹⁴ Wenn der Autor von der Verabreichung von Medikamenten und deren Wirkung spricht, dann werden meist Verben verwendet. Getränke verflüssigen, führen ab, oder sind Brechmittel. Abführmassnahmen werden als »aufweichen«, »reinigen« oder »purgieren« bezeichnet. Ein Einlauf sowie die Klistierspritze sind »clister«, welche »eingegossen« werden, um etwas »auszutreiben«. Äusserlich angewandte Mittel »salben«, »schmieren«, »streichen«, werden »eingerieben« oder als Umschläge aufgelegt. Waschungen, Bäder oder auch Räucherungen sollen durch die Körperöffnungen wirken und

12 Vgl. zu den Quellen von Galen ebd., S. 14–21.

13 Vgl. Brooke Holmes, *The Symptom and the Subject*, Princeton 2010.

14 Alle Beispiele aus Ortrun Riha, Die deutsche medizinische Fachsprache des Mittelalters am Beispiel des Arzneibuchs Ortolfs von Baierland (um 1300), in: Jörg Riecke (Hrsg.), *Sprachgeschichte und Medizingeschichte. Texte – Termini – Interpretationen*, Boston 2017, S. 81–96.

beispielsweise »temperieren«. Ganz allgemein heißt therapeutisches Eingreifen »erczneien«: Das Verabreichen von Arznei ist die Therapie.

Auch mittelalterliche Kommentatoren der arabischen Medizin und Pharmakologie würdigten die galenischen Erklärungen, die auf Wirkungen von Materialien abzielten. Ein starker Handlungsgehalt der Aussagen findet sich daher auch in arabischen Arzneibüchern. Galens Ansatz, Substanzen, die den Ärzten zur Verfügung standen, zu ordnen und in ihren therapeutischen Eigenschaften theoretisch zu erklären, hatte Vorbildcharakter. Galen wurde deshalb neben Dioskurides, so die Alphilologin Iolanda Ventura, zur zweitwichtigsten Autorität der arabischen Pharmakologie.¹⁵ Aber obwohl namentlich das große medizintheoretische Universalwerk der Frühen Neuzeit – der *canon medicinae* des arabischen Arztes Ibn Sina (um 980–1037) zu einem wichtigen Vermittler der galenischen Pharmakologie wurde,¹⁶ so bedeutet dies nicht, dass die arabische Medizin keinen eigenständigen Beitrag zur Geschichte der Pharmazie leistete. Die arabische Pharmakologie war bereits weit fortgeschritten, als die Rezeption Galens einsetzte, arabische Ärzte verfügten über eigene Traditionen, die sie keineswegs aufgaben.¹⁷ So präsentierte das zweite Buch von Avicennas *canon medicinae* nicht nur Galens Lehren, seine Überlegungen zur richtigen Beschaffenheit einfacher Heilmittel sowie der Methoden, die nötig sind, um die Eigenschaften der *simplicia* sowohl auf »experimentelle« als auch auf »rationale« Weise zu ermitteln und in Bezug auf ihre allgemeinen und spezifischen Wirkungen auf den menschlichen Körper zu beurteilen. Zugleich bietet das Buch eine große alphabetische Sammlung von Arzneien, von denen nicht wenige arabischen Ursprungs sind, d. h. Galen nicht bekannt waren.¹⁸

¹⁵ Iolanda Ventura, Galenic Pharmacology in the Middle Ages: Galen's *On the Capacities of Simple Drugs* and its Reception between the Sixth and Fourteenth Century, in: Petros Bouras-Vallianatos/Barbara Zipser (Hrsg.), Brill's Companion to the Reception of Galen, Leiden 2019, S. 393–433, hier S. 403.

¹⁶ In Europa war Ibn Sina, der von 980 bis 1037 gelebt hat, vor allem unter dem Namen Avicenna bekannt. Auf Basis einer Textvorlage des bedeutenden mittelalterlichen Übersetzers Gerhard von Cremona (1114–1187) existierten im 16. und 17. Jahrhundert mehrere, teils redigierte und erweiterte lateinische Übersetzungen des Canon. Zur Rezeption vgl. Nancy G. Siraisi, Avicenna in Renaissance Italy. The Canon and Medical Teaching in Italian Universities after 1500, Princeton, NJ 1987.

¹⁷ Zur Geschichte der arabischen Pharmakologie vgl. Zohar Amar/Efraim Lev, Arabian Drugs in Medieval Mediterranean Medicine, Edinburgh 2017; Leigh Chipman, The Reception of Galenic Pharmacology in the Arabic Tradition, in: Bouras-Vallianatos/Zipser (Hrsg.), Brill's Companion to the Reception of Galen, , S. 304–316.

¹⁸ Vgl. Siraisi, Avicenna in Renaissance Italy, S. 19–40.

Der Wissenstransfer der orientalischen Medizin nach Europa setzte im 11. Jahrhundert ein. So hatten etwa die Arbeiten von Constantinus Africanus (gest. 1098) einen großen Einfluss auf die arabische (und griechische) Medizin. Außerdem wurden im 13. und 14. Jahrhundert die galenischen Originalschriften wiederentdeckt, transkribiert und kommentiert. Im Ergebnis vermischten sich die verschiedenen Beiträge und wurden unter dem Label einer galenischen Pharmakologie weitergegeben. In den Worten von Ventura: »The ›original Galen‹ was overshadowed and eclipsed by the ›mediators‹ offering a *vulgata versio* of his theoretical background, but also the intellectual engagement with ›Galenic pharmacology‹ went far beyond the simple reading of *On the Capacities of Simple Drugs* and involved the reception and the use of several pharmacological sources depending on, or permeated by, Galenic thinking.«¹⁹

Galenische Arznei in der medizinischen Praxis

Dass die vielen, teils seit der Antike verwendeten Wörter für Drogen und Arzneimittel Vorstellungen und Erwartungen von konkreten Handlungen der Stoffe in Worte kleideten, bedeutete nicht, dass Ärzte in der Praxis keine klar abgrenzbaren Krankheiten und Behandlungsmittel unterschieden. Im Lebensprozess war zwar alles dynamisch, doch schloss dies die Beschreibung von fixen Zuständen nicht aus. Nur nahmen feste Begrifflichkeiten einen weitaus geringeren Stellenwert in der Theorie ein, als dies heutzutage der Fall ist. Denn anders als heute handelte es sich um Zustände, die von einem Moment zum anderen in ihr Gegenteil umschlagen konnten. Nach Galen war Gesundheit identisch mit dem Gleichgewicht der stofflichen Mischung, die er als *krasis* bezeichnete. Für den Begriff der *krasis* wurden in der arabischen Rezeption und in späteren lateinischen Übersetzungen Termini wie *com-mixtio*, *complexio* und im medizinischen Kontext auch *Temperament* synonym verwendet. Die *complexio* zeichnete jedes Lebewesen der drei Naturreiche als Individuum aus. Im Falle einer Krankheit geriet die individuelle Mischung aus dem Gleichgewicht.²⁰

19 Ventura, Galenic Pharmacology, S. 426 (Hervorh. i. Orig.).

20 Vgl. Philip van der Eijk, Galen on the Assessment of Bodily Mixtures, in: Brooke Holmes/Klaus-Dieter Fischer (Hrsg.), *The Frontiers of Ancient Science. Essays in Honor of Heinrich von Staden*, Berlin 2015, S. 675–698.

Was in materieller Hinsicht unter Mischung zu verstehen war, hatte Galen aus der aristotelisch-hippokratischen Physik übernommen. In seinem Buch *Peri krasisōn* (lat. *De temperamentis* oder auch *De complexionibus*) schrieb er, dass das physische Material (*physis, soma*) aller pflanzlichen, tierischen oder menschlichen Lebewesen seine besondere Mischung und Konstitution aus der proportionalen Beziehung zwischen den elementaren Eigenschaften heiß, kalt, trocken und feucht entwickle.²¹ Nach Aristoteles handelte es sich hierbei um ein dynamisches, sich stetig änderndes Kompositum von Stoff und Form, welches die besonderen Kräfte der dreiteilten Seele aus den vier Elementen – Feuer (heiß und trocken), Wasser (kalt und feucht), Erde (kalt und trocken), Luft (warm und trocken) – bildete.²² Lebewesen unterschieden sich von der unbelebten Natur durch eine Seele, die zwar den ganzen Körper umfasste, sich aber in drei spezifischen Funktionen und Operationen äußerte: Pflanzen, Tiere und Menschen verfügten über eine vegetative Seele (*anima vegetativa*), die sie befähigte, neue Substanz zu bilden (Zeugung), Wachstum zu ermöglichen (im Sinne einer Zunahme und Ausbreitung vorhandener Substanz nach Länge, Breite und Tiefe) und schließlich die Ernährung zu steuern (als Zugabe einer neuen Substanz zu einer schon früher entstandenen Substanz). Fortpflanzung, Wachstum und Ernährung galten als Fundament der beiden darauf aufbauenden Seelenteile. Das heißt, Tiere und Menschen zeichneten sich noch durch eine animalische Seele aus, die es ihnen erlaubte, sich zu bewegen, ihre Umwelt zu erspüren und ihre Sinne einzusetzen. Nur der Mensch schließlich war durch ein drittes Seelenteil, die Vernunftseele, zu intellektuellen Leistungen fähig.

Für Ärzte in der Renaissance, wie den einflussreichen Jean Fernel (1497–1558), war das Konzept der *complexio* weit mehr als eine abstrakte psychophysiologische Theorie: Die *complexio* war das zentrale Erkennungsmerkmal für die Diagnose unterschiedlicher Charaktere, aber auch Krankheiten. Die antiken Ärzte hatten die vier Elementarqualitäten in ein Viersäfteschema mit vier *chymoi* oder lat. *humores* (Körpersäfte) übertragen: Gelbe Galle (*cholera*, dem Element Feuer entsprechend), Schwarze Galle (*melandolia*, dem Element Erde entsprechend), Blut (*sanguis*, dem Element Luft entsprechend)

²¹ Eine detaillierte Beschreibung findet sich in Peter Singer/Philip van der Eijk (Hrsg.), Galen. Works on Human Nature, Cambridge 2019, Book I: Meanings of the terms hot, cold, dry and wet in relation to bodily mixtures, S. 47–184.

²² Zu Aristoteles Konzept vgl. Jürgen Althoff, Warm und kalt, flüssig und fest bei Aristoteles. Die Elementarqualitäten in den zoologischen Schriften, Stuttgart 1992.

und Schleim (*phlegma*, dem Element Wasser entsprechend). Doch wurden diese *humores* nicht als faktische Säfte angesehen, die im Körper zirkulieren.²³ Jean Fernel sinnierte darüber, ob Blut eine Zwischenmischung einiger »phlegmatischer oder galliger oder melancholischer« Säfte sei, die schließlich die rote, blutige Substanz aufgebaut habe, die jeder kenne, oder ob Blut eine homogene Substanz sei, die sich in verschiedene Teile (Blutkuchen, Blutwasser) trenne, die der Arzt nach einer Blutentnahme beobachten könne. Grundsätzlich unterschied er bei Lebewesen drei verschiedene Materiezustände, die als coming-to-be Zustände zu verstehen seien: Erstens könne die einfache, unvermischtene *membra* (bestehend aus den vier Elementen) fest, fleischig und spirituell sein (*solida, carnosa et spirituosa*). Die zweite, feste Substanz sei das *lineamentum* (Blatt), welches die Grundstruktur eines jeden Lebewesens sei. Diese Struktur sei von einer fleischigen Substanz umschlossen, die unterschiedliche Formen annehmen könne (von Muskelfasern bis hin zu Organen). Die dritte Form sei das Spirituelle (*spirituosa*), buchstäblich die Geister (*spiritus*), die als materielles Substrat der Seele physiologische Funktionen wie Bewegung, Wahrnehmung und Vorstellungskraft bewirkten. Der Begriff *humor* bezeichnete also sehr Verschiedenes, darunter Kräfte, die das menschliche Wahrnehmungsvermögen überstiegen und vom versierten Mediziner laut Fernel nur zu erklären waren, wenn er sich mit dem Ursprung und der steten Erneuerung der Körpersubstanz im Lebensprozess befasste.²⁴

Die aus der *complexio* resultierenden Wirkvermögen, oder *facultates*, wie nach Galen diese Kräfte ins Lateinische übersetzt worden waren, stützten sich auf die Physiologie des Verdauungsprozesses.²⁵ Der Unterschied zwischen einem Nahrungsmittel und einem Medikament bestand darin, dass das Pharmakon nicht vollständig assimiliert wurde und damit in die Natur des zu ernährenden Körpers überging. Zwar wurden pharmakologisch wirksame Substanzen wie jedes Nahrungsmittel inkorporiert, jedoch wurden sie nicht wirklich verdaut. Innerlich verabreichte Medikamente trieben die schädlichen Ma-

23 John M. Forrester, *The Physiologia of Jean Fernel* (1567), Philadelphia 2003, Book 6: The Functions and Humors, S. 402–520.

24 Ebd., S. 451.

25 Mehr dazu bei Philip J. van der Eijk, Galen on the nature of human beings, in: Peter Adamson/Rotraud Hansberger/James Wilberding (Hrsg.), *Philosophical Themes in Galen*, London 2014, S. 89–134. Über dieses Thema aus Sicht der medizinischen Praxis vgl. Michael Stolberg, *Learned Physicians and Everyday Medical Practice in the Renaissance*, aus dem Deutschen übers. von Logan Kennedy und Leonhard Unglaub, Berlin/Boston 2022.

terien vor sich her und wurden mit diesen als unverdauliche Reste aus dem Körper ausgeschieden. Die in einem Körperteil stattfindende Veränderung beruhte mithin auf der Idee, dass die verschiedenen Arten des Übergangs mit Stufen des Verdauungsprozesses in Verbindung stehen.

Verdauung war dabei weit mehr als das, was im modernen Sinne darunter verstanden wird. Auch hier ist die Begriffsgeschichte erhellend. Der ursprünglich griechische Terminus *pepsis* oder *sympepsis*, den Aristoteles von den Hippokratikern übernommen hatte, wurde im Mittelalter zunächst mit *concoctio* übersetzt, bevor sich ab dem 16. Jahrhundert *digestio* durchsetzte.²⁶ In Buch IV 2 und 3 der *Meteorologica*, einem der seit der Wiederentdeckung der aristotelischen Schriften im 12. und 13. Jahrhundert einflussreichsten Texte der scholastischen Physik, beschrieb Aristoteles *concoctio* als einen aus sechs verschiedenen Stufen bestehenden »Reifungsprozess«, der durch die eigene Wärme eines Dings eingeleitet würde. Der Prozess der *concoctio* ermögliche es den Lebewesen, ihre eigentliche Form aus »entgegengesetzten, passiven Eigenschaften« der Materie zu erlangen. Die angeborene Wärme des Lebewesens war das Agens, das die Stoffumwandlungen der Materie in Gang setzte; seine Wirkung konnte verstärkt oder abgeschwächt werden, zum Beispiel durch ein heißes Bad oder Sonneneinstrahlung. In jedem Fall entstand aus einem Zustand, der bereits in Rohform existierte, etwas Neues, ebenso wie eine Regeneration des Bestehenden.²⁷

Heutzutage benutzen die meisten Historiker:innen, die sich mit frühneuzeitlichen medizinischen Theorien befassen, die Begriffe *concoctio* und *digestio* als *Termini technici* für die Physiologie der menschlichen Verdauung oder sogar als Synonym für die Rolle des Magens bei der Verarbeitung der Nahrung.²⁸

26 Vgl. Craig Martin, Scientific Terminology and the Effects of Humanism: Renaissance Translations of *Meteorologica* IV and the Commentary Tradition, in: Michèle Coyeris/Pieter de Leemans/An Smets (Hrsg.), *Science Translated. Latin and Vernacular Translations of Scientific Treatises in Medieval Europe*, Leuven 2008, S. 155–180. Mehr zur *Meteorologica* bei Martin Craig, *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes*, Baltimore 2011; Ingemar Düring, *Aristotle's Chemical Treatise. Meteorologica, Book 4*, Göteborg 1944.

27 Mehr zum antiken Diskurs über *concoctio* bei Gad Freudenthal, *Aristotle's Theory of Material Substance. Heat and Pneuma, Form and Soul*, Oxford 1995; G. E. R. Lloyd, *Aristotelian Explorations*, Cambridge 1996, Kap. The Master Cook.

28 Vgl. z. B. Michael C. Schoenfeldt, *Bodies and Selves in Early Modern England. Physiology and Inwardness in Spenser, Shakespeare, Herbert, and Milton*, Cambridge 1999, S. 8–29.

In der Frühen Neuzeit wurden die Begriffe auf verschiedene Formen der durch Wärme hervorgerufenen Stoffumwandlung angewendet. Daher war Verdauung ein Konzept mit einer Vielzahl unterschiedlicher Bedeutungen, die sich auf jede Art von physikalischer Umwandlung von Materie bezogen, wie z. B. Anziehung, Kochung, Generation, Retention, Reifung, Assimilation, Scheidung und Ausstoßung.²⁹

Diese und andere physikalischen Bewegungsbegriffe, wie etwa Schwerkraft, wollte Galen als Wirkkräfte (*facultates naturales*) verstanden wissen, wobei hier Kraft oder *virtus* nicht im modernen technischen Sinne zu verstehen ist. Vielmehr beruhte dies auf der Vorstellung, dass heiße (und damit leichte) Stoffe eine Aufwärtsbewegung zeigen, während kalte (und damit schwere) Stoffe eine Abwärtsbewegung bewirken. Die Parallelität von Handlung und Natur – *dynamis* und *physis* – machte es möglich, auf einen Ursache-Wirkung-Zusammenhang zu schließen. Dynamis war also keine Eigenschaft eines Medikamentes.³⁰ Tatsächlich sagt Galen nie, dass ein bestimmtes Pharmakon eine ihm innewohnende Dynamik besitzt. Wenn er in seiner Schrift *De purgantium medicamentorum facultate* etwa von Abführmitteln spricht, dann meinte er, dass bestimmte Substanzen an der Dynamik des Ausstoßungsprozesses teilhätten. Oder wenn Pharmaka die Auflösung von pathogenen Stoffen bewirkten, dann besäßen sie die Fähigkeit/Tugend zur Verflüssigung, was bedeutete, dass sie als Lösungsmittel die Form der Krankheitsmaterie so modifizierten, dass diese im Strom des Verdauungsprozesses mitgerissen werden könne.³¹ Zwar lokalisierten frühneuzeitliche Galeniker Kräfte in gewissen Organen: Während die Blase Flüssigkeiten anziehe, präferiere der Magen die Anziehung von festen und erdigen Stoffen. Doch sei die Anzie-

- 29 Dass die galenischen Facultäten in der medizinischen Praxis diskutiert wurden, erwähnt etwa der Arzt Helkiah Crooke, der schreibt, dass »the Physitians of old time have beene a great difference among themselves, whether the Guttas have onely an expulsive faculty, or all those foure which serve as Hand mayedes to Nourishment, the Drawing, Reteyning, Assimilating, and Expelling«. Ders., *Mikrokosmographia: A Description of the Body of Man, Together with the Controversies and Figures Thereto Belonging/Collected and Translated Out of All the Best Authors of Anatomy, Especially Out of Gasper Bauhinus and Andreas Laurentius*, London 1615, S. 161.
- 30 Vgl. Galen, *On the Natural Faculties*, hrsg. von Arthur John Brock, Cambridge, MA 1916.
- 31 Vgl. Haars, *Die allgemeinen Wirkungspotenziale*, S. 75–77.

hungskraft eine Entität, die aus verschiedenen Qualitäten entstehe, die erst durch das Aufeinandertreffen von Medikament und Organ erzeugt würden.

Die beteiligten Organe und Säfte, die Galen als »Dienerinnen der Verdauung« bezeichnete, vollführten physikalische Bewegungen, die an vier verschiedenen Wirkungen erkannt werden konnten: a) die Anziehungskraft, b) die Kraft zur Absonderung, Ausscheidung oder Ausstoßung von halbfertigem, nicht brauchbarem oder giftigem Material, c) die Kraft zur Säftekung (durch innere Wärme), Zuwachs (Agglutination), vollkommene Angleichung (Assimilation) und Anlagerung (Apposition) der Nahrung und d) die zurückhaltende Kraft (z. B. hält der Uterus die Frucht fest).³² Diese Kräfte gingen entweder mit formbildenden Veränderungen einher, die ein bestimmtes *eidos* (= Wesen der Substanz) herbeiführte; oder aber sie äußerten sich in zerstörenden Veränderungen, die den Körper in seine Einzelteile und schließlich in seine *essentia* oder *ousia* zerlegten. Welche Art von Umwandlung vor sich ging, musste im Einzelfall geklärt werden.

Hierbei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass der Übergang zwischen Medikament und Nahrung (bis heute) fließend ist. Das Wort *Rezept* kann sowohl ein Kochrezept als auch eine ärztliche Verschreibung bezeichnen. Laut Galen hatten Ernährung und Medizin das gleiche Ziel, die Wiederherstellung einer ausgeglichenen *krasis* im Organismus.³³ Natürliche Körper befanden sich niemals in einem perfekten Zustand, sondern schwankten kontinuierlich mit einem gewissen Spielraum um einen Idealzustand herum, der zwischen Tod und absoluter Gesundheit oszillierte. Um derart variable Stufen von Bewegung und Entwicklung zu erfassen, brauchte es ein Vokabular, das ein Kontinuum von Qualitäten ausdrückte. Die Elementarqualitäten waren also keine abstrakten Größen, sondern mussten an beobachtbaren und sinnlich wahrnehmbaren Zeichen abgelesen werden, die anschließend in ein Klassifikationssystem übertragen werden konnten. Galen hatte neun verschiedene Arten körperlicher *krasis* unterschieden, eine »gute Mischung« (*eukrasia*), bei der sich die vier elementaren Eigenschaften im richtigen Verhältnis zueinander befanden, und acht »schlechte Mischungen« (*dyskrasiae*), bei denen eine

³² Galen, On the Natural Faculties, S. 30 f.

³³ Die Diät (aus dem Griechischen entlehnt und als *diaeta* ins Lateinische übersetzt) nahm theoretisch wie praktisch eine zentrale Rolle in der vormodernen Medizin ein. Zur frühneuzeitlichen medizinischen Diätetik Siehe Ken Albala, Eating Right in the Renaissance. California Studies in Food and Culture, Berkeley 2002.

von beiden oder zwei Qualitäten im Übermaß vorhanden waren.³⁴ Besonders ausgefeilt waren in der Frühen Neuzeit jene Deskriptionen, die im Rahmen der Blutschau nach Aderlass oder Urinschau entstanden.³⁵ Sogenannte Harntraktate fassten das seit den Hippokratikern und Galen gesammelte Wissen zum unterschiedlichen Erscheinungsbild des menschlichen Harnes zusammen. Neben Geruch, Geschmack und Konsistenz spielte die Farbe des Urins eine entscheidende Rolle. Farbskalen sollten den Praktiker:innen eine Zuordnung des diagnostizierten Harnes zu bestimmten Krankheiten ermöglichen. Seit dem Mittelalter waren Skalen mit bis zu 20 verschiedenen Farbabstufungen üblich, die sich nicht nur mit Farbnamen (weiß, hellgrau, leicht- oder hochrot) begnügten, sondern oft auch noch Referenzobjekte benutzten, wie z. B. »grüne Urinfarbe wie Kohl«.³⁶ Aus diagnostischer Perspektive war es noch wichtiger, die diagnostizierten Farbtöne den bekannten *coccio*-Stadien zuzuordnen, denn daraus ließen sich Schlussfolgerungen auf den Zustand im Inneren des Patientenkörpers ziehen. Blasse Urinfarben etwa galten als Zeichen für eine mangelhafte *coccio* (*indigestione*), die durch zu viel Kälte im Körper hervorgerufen wurde.³⁷

Doch nicht nur die medizinische Diagnostik, auch der Versuch, pharmazeutische Wirkungen zu evaluieren, hatte bereits im frühen Mittelalter Ärzte an den Universitäten dazu gebracht, über Präzisionsmethoden nachzudenken.³⁸ Arnaldus de Villanova (1240–1311) griff beispielsweise die Frage auf, ob *composita* ähnlich wie *simplicia* die Fähigkeit besäßen, als ganze Substanz zu verändern, oder ob es vielmehr die einzelnen Ingredienzen seien, denen eine Wirkung zukomme. Diskutiert wurde Galens Unterscheidung zwischen primären, sekundären und tertiären Qualitäten, ebenso wie das Problem, ob

34 Vgl. Elsa García Novo, Galen: On the Anomalous Dyskrasia (De inaequali intemperie), Translation and Commentary, Berlin 2012.

35 Zur Harnschau vgl. Michael Stolberg, Die Harnschau. Eine Kultur- und Alltagsgeschichte, Köln 2009; Stefanie Zaun/Hans Geisler, Die Harnfarbbezeichnungen im Fasciculus medicina und ihre italienischen und spanischen Übersetzungen, in: Ingrid Bennewitz/Andrea Schindler (Hrsg.), Farbe im Mittelalter. Materialität – Medialität – Semantik, Berlin 2011, S. 969–985.

36 Zaun/Geisler, Die Harnfarbbezeichnungen, S. 970.

37 Ebd., S. 975.

38 Vgl. Zum gesamten Abschnitt Fabrizio Bigotti, Gradus Dimetiri: intensity and classification of complexions in 14th-century Italian medicine, in: Annals of Science 79:4, 2022, S. 419–441, <https://doi.org/10.1080/00033790.2022.2107702>.

durch die Kombination von Medikament und Temperament neue substantielle Eigenschaften entstehen könnten, die vorher nicht vorhanden waren. Solche hochtheoretischen Fragen waren für die medizinische Praxis von geringerer Relevanz. Um den Bedürfnissen der Praxis entgegenzukommen, nahmen ab dem 14. Jahrhundert Initiativen zu, graduelle Unterschiede der *complexiones* zu definieren. Medizinische Zustände in Intensitätsgraden zu betrachten, so der Wissenschaftshistoriker Fabrizio Bigotti, machte diese im Prinzip quantifizierbar. Ein Weg, die Intensität zu quantifizieren, bestand darin, sie auf eine allmähliche Änderung zwischen einem minimalen und einem maximalen Bewegungszustand zu reduzieren, dessen Abstände in Diagrammen räumlich dargestellt wurden. Eine andere Methode bestand darin, die Intensität als linearen Prozess zwischen zwei extremen Begriffen (heiß und kalt, oben und unten, schwer und leicht usw.) zu visualisieren.

Die Messung erfolgte mit der Hand, respektive den fünf Sinnen, um etwa die Veränderung der Hautfarbe der Patient:innen oder die Farbe und Konsistenz seines Urins, visuell und haptisch zu erfassen. Auch die Messung der Körpertemperatur war (bereits vor der Etablierung von Thermometern im 16. Jahrhundert) eine Methode zur Feststellung der qualitativen Stoffveränderungen. Da Wärme als das hauptsächliche Agens aller stofflichen Veränderungen angesehen wurde, und dem lebendigen Körper das *calidum innatum* (Lebenswärme) im Prozess der Zeugung eingepflanzt worden war, galten Wärme respektive Kälte als die wesentlichen spürbaren Erscheinungen eines gesunden oder kranken Körpers. Nur die Wärme (danach die Feuchtigkeit) war im Stande, Stoffe zusammenzufügen und festzumachen oder zu scheiden und aufzulösen; gewissermaßen als Reaktion auf die Kraft der Wärme zog sich die passive Kälte zurück. Medizinisch relevante stoffliche Veränderungen oder Übergänge drückten sich in der Qualität aus, zu der eine Substanz oder Körperteil tendierte, und nicht in der, vor der er zurückwich. Formulierungen wie, der Körper »wird heiß« oder »neigt zur Hitze«, waren entscheidende Beobachtungen im Heilungsprozess.³⁹ Sie drückten nicht nur den Abstand einer bestimmten Substanz vom perfekten Gleichgewicht ab, sondern auch die Wechselwirkungen zwischen den zu mischenden Substanzen. Heiße Arzneien beispielsweise gaben ihre Intensität bei Mischung mit kalten ab, wobei die Zugabe graduell verschieden war. Eine heiße Arznei geringeren Grades besagte, dass sie eine größere räumliche Distanz zur Mischungssubstanz hatte. Ihre Position inner-

39 Ebd., S. 433.

halb eines gewissen räumlichen Spielraumes, des *Latitudo*, zu errechnen, bedeutete, ihre spezifische Natur zu bestimmen.⁴⁰

Pharmazeutische Praxis und Alchemie

Mit der Verbreitung und Kompilation von Dioskurides' Listen der *simplicia* und ihren pharmazeutischen Effekten waren im Laufe der Jahrhunderte viele visuelle Hilfsmittel sowie Erläuterungen zu Indikationen und Therapiezielen, Aufbereitungen, Darreichungsformen und Dosierungen entwickelt worden. Doch so wertvoll Bücher als Quelle praktischen Wissens waren, und selbst wenn sie mehr oder weniger naturgetreue Abbildungen der Heilpflanzen oder bunte Abbildungen von Farbskalen enthielten, den Praktiker:innen gaben sie nur begrenzte Möglichkeiten, die betreffenden Pflanzen zu erkennen und ihre Wirkungen einzuschätzen. Hinzu kam, dass seit der Antike eine ungebrochene Faszination für *composita* existierte, die wie etwa der berühmte Theriak aus 64 Zutaten bestanden, bei denen nicht eindeutig gesagt werden konnte, ob es die einzelne Zutat oder die Mischung war, die wirkte.⁴¹ Und nicht zuletzt wurden Arzneistoffe in verschiedensten Formen, als Pulver, Salben oder Pillen, innerlich und äußerlich verabreicht. Technische Fertigkeiten waren in der Pharmazie unverzichtbar, und die Apotheke speiste sich aus verschiedenen Handwerkstraditionen. Damit tritt die Alchemie ins Blickfeld. Tatsächlich muss von einer lange währenden Nähe zwischen galenischer Tradition und Alchemie ausgegangen werden.⁴²

Ähnlich wie in der galenischen Medizin, so existierte auch innerhalb der Alchemie eine theoretische und eine praktische Tradition nebeneinander. Die Texttradition drehte sich insbesondere um die Vorstellung von einem Stein der

⁴⁰ Ebd. S. 421–422.

⁴¹ Zur Rezeption und Diskussion um den Theriak vgl. Véronique Boudon-Millot/Françoise Micheau (Hrsg.), *La thériaque. Histoire d'un remède millénaire*, Paris 2020.

⁴² Vgl. Jennifer M. Rampling, *The Experimental Fire. Inventing English Alchemy, 1300–1700*, Chicago/London, 2020; Lawrence Principe, *Secrets of alchemy*, Chicago 2013; William R. Newman, From Alchemy to Chymistry, in: Lorraine Daston/Katherine Park (Hrsg.), *The Cambridge History of Science*, Bd. 3: Early Modern Science, Cambridge 2006, S. 497–512; Bruce T. Moran, *Distilling Knowledge. Alchemy, Chemistry, and the Scientific Revolution*, Cambridge, MA 2005; McVaugh, *The Development of Medieval Pharmaceutical Theory*; ders., *Chemical medicine in the medical writings of Arnau de Vilanova*, in: *Arxiu de textos catalans antics* Nr. 23–24/2005, S. 239–267.

Weisen, der das Grundprinzip der Alchemie – die Transmutation – symbolisierte. Um die Herstellung des Steins der Weisen aus der Umwandlung von unedlen in edle Metalle zu erlernen, musste der Alchemist das schriftliche Erbe früherer Generationen prüfen und versuchen, ihre Rätsel zu lösen bzw. die verstreuten und allegorischen Andeutungen einer »richtigen Zubereitung« in die Praxis umzusetzen. Experimentieren im Laboratorium war entscheidend für diese Transmutations-Alchemie.⁴³ Zugleich bedeutete das Hantieren mit konkreten Stoffen bestimmte wirkende Prinzipien zu erkennen, die nach Aristoteles jedem Naturkörper in unterschiedlichen Ausprägungen zu eigen sind und nach Vorstellung der Alchemisten als Kräfte den sichtbaren Körpern entzogen werden konnten.⁴⁴ Dieser beseelte Kern einer jeden Substanz konnte nach Vorstellung der Alchemisten durch die Destillation herausgenommen werden. Der Begriff Weingeist oder auch *aqua vitae* etwa sprach von einem dem Stoff innewohnenden Geist (*spiritus*), der mittels Destillation zum Vorschein kommt.

Aus handwerklicher Sicht reichte das Spektrum angewandter Alchemie von der Metallurgie über die Münzwerkstätten bis hin zur Herstellung von Farben, Schießpulver, Porzellan, Glas oder Arzneien. Trotz dieses Kaleidoskops vieler praktischer Nutzungen standen Alchemisten seit dem 16. Jahrhundert oftmals unter Verdacht, allzu metaphysisch und geheimnistuerisch zu sein. Um sich von der Kunst der Goldherstellung (*chrysopoeia*) abzugrenzen, die unter dem unverhohlenen Misstrauen der Öffentlichkeit ausgeübt wurde, suchte man nach neuen Bezeichnungen für die Anwendung alchemistischer Operationen. *Chymia* oder *Chymie* war der Name, der sich um 1600 für jedwede experimentelle Beschäftigung mit Stoffwandelungen in der Natur durchsetzen sollte.⁴⁵ Aber erst im Verlauf der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts sollte sich die *Chymie* zu einer eigenständigen, auch an den Universitäten institutionalisierten Wissenschaft entwickeln. Bis dahin waren es nicht wenige Apotheker, die sich Laboratorien einrichteten, um chemische Experimente

⁴³ Principe, *The Secrets of Alchemy*, S. 33.

⁴⁴ Zur Philosophie alchemistischer Stofferkenntnis, vgl. Sabine Baier, *Feuerphilosophen. Alchemie und das Streben nach dem Neuen*, Zürich 2015.

⁴⁵ Um den terminologischen Auseinandersetzungen der Epoche zu entgehen, haben William Newman und Lawrence Principe vorgeschlagen, den zeitgenössischen Begriff der »chymistry« oder »Chymie« zu verwenden. William R. Newman/Lawrence M. Principe, *Alchemy vs. Chemistry: The Etymological Origins of a Historiographic Mistake*, in: *Early Science and Medicine* 3:1, 1998, S. 32–65.

durchzuführen.⁴⁶ Gerade in der Apotheke gab es gute Gründe, warum die eigene Prüfung und Erfahrung mit echten Pflanzen, Erden oder animalischen Substanzen unverzichtbar war. Viele handwerkliche Arbeiten zielten darauf ab, konkrete Naturstoffe zu konservieren, um sie erst dann dem menschlichen Körper zuführen zu können, wenn dieser ihn benötigte. Fäulnis konnte zudem die Heilwirkung negativ beeinflussen, wie umgekehrt manche Zusätze (z. B. Süßstoffe) eine bittere Arznei erst genießbar machten. Ob man als Leibarzt, Hofapotheker oder privilegierter und zünftisch organisierter Stadtapotheke über ein Laboratorium verfügte, spielte keine Rolle. Es gab bis weit in das 18. Jahrhundert hinein keine festgelegten Ausbildungsgänge für den Erwerb chemischer Kenntnisse.⁴⁷ Außerdem gab es neben Apotheken, Material- und Gewürzhandlungen, Spezereien und Drogerien viele experimentierfreudige Heilmittelverkäufer ohne festes Ladenlokal, die wie Hebammen, Kräuterweiber, Theriakkrämer oder Heiler (Quacksalber) übers Land zogen und die Bevölkerung mit Arzneien nach ganz eigenen, nicht selten geheim gehaltenen Rezepturen versorgte.⁴⁸ Schließlich gab es die dezidierten Alchemisten und Destillierer, die sich eine solche Berufsbezeichnung zugelegt hatten, um auf

- 46 Zu Apothekerlaboratorien vgl. Ursula Klein, Die technowissenschaftlichen Laboratorien der Frühen Neuzeit, in: NTM. Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin 16:1, 2008, S. 5–38; dies., Apothecary-Chemists in Eighteenth-Century Germany, in: Lawrence M. Principe (Hrsg.), New Narratives in Eighteenth Century Chemistry, Dordrecht 2007, S. 97–137.
- 47 Die Literatur zu Handwerk und Wissenschaft hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Vgl. z. B. Barbara Orland, Zum Materialwissen von Pharmazie und Chemie im 18. Jahrhundert, in: Christoph Friedrich/Wolf-Dieter Müller-Jahncke (Hrsg.), Vom Handwerk zur Wissenschaft, Stuttgart 2019, S. 121–146; Lissa L. Roberts/Simon Werrett (Hrsg.), Compound Histories. Materials, Governance, and Production, 1760–1840, Leiden/Boston 2018; Ursula Klein, Nützliches Wissen. Die Erfindung der Technikwissenschaften, Göttingen 2016; Sven Dupré/Christoph Lüthy (Hrsg.), Silent Messengers. The Circulation of Material Objects of Knowledge in the Early Modern Low Countries, Berlin/Münster 2011; Pamela O. Long, Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences, 1400–1600, Corvallis 2011; Ursula Klein/Emma Spary (Hrsg.), Materials and Expertise in Early Modern Europe: Between Market and Laboratory, Chicago/London 2010; Paula Findlen/Pamela H. Smith (Hrsg.), Merchants and Marvels. Commerce, Science, and Art in Early Modern Europe, London/New York 2002.
- 48 Vgl. Elaine Leong/Alisha Rankin, Testing Drugs and Trying Cures: Experiment and Medicine in Medieval and Early Modern Europe, in: Bulletin of the History of Medicine 91:2, 2017, S. 157–182; Elaine Leong/Alisha Rankin (Hrsg.), Secrets and Knowledge in Medicine and Science, 1500–1800. Farnham 2011.

die Anwendung alchemistischer Operationen für die Herstellung bestimmter Medikamente hinzuweisen.

So unübersichtlich wie die Akteursgruppen, so vielfältig waren die frühneuzeitlichen Zubereitungen von Arzneien. Arbeitstechniken und Instrumente belegen ebenfalls, dass zwischen der Galenik und der Alchemie mannigfache Wechselbeziehungen bestanden. Die galenische Tradition der Arzneiherstellung war zugegebenermassen älter als die medizinische Alchemie, die erst über die arabische Pharmazie im Frühmittelalter nach Europa gelangte. Auch unterschieden sich Galeniker von Alchemisten dadurch, dass sie eine breite Palette hauptsächlich pflanzlicher Substanzen bevorzugten, die sie im Allgemeinen auch keiner grossen Hitze aussetzten. Galeniker argumentierten, dass die Verwendung großer Hitze die Kräfte einer Substanz verändere und zerstöre. Die galenische Verarbeitung umfasste lediglich das Mahlen, Zerkleinern oder Zerdrücken der Pflanzenteile. Anschließend wurden sie gewaschen, um Verunreinigungen herauszufiltern, in Wasser, Wein, Essig oder in kochender Flüssigkeit (bei mäßiger Hitze) aufgequollen oder gesotten. Nach den vorbereitenden Arbeitsschritten wurden *simplicia* gegebenenfalls mit Honig, Ölen oder Wachs vermischt, um zusammengesetzte Salben, Pflaster, Pillen, Pastillen und Electuarien zu erzeugen.⁴⁹

Gleichzeitig gab es bereits im Mittelalter anerkannte Autoritäten einer *Alchemia medica*.⁵⁰ Diese nutzten viele der grundlegenden Arbeitsprozesse der Alchemie lange bevor der Paracelsismus, der gemeinhin als Beginn einer medizinischen Chemie, Iatrochemie oder Chemiatrie angesehen wird, sich ab Mitte des 16. Jahrhunderts zu verbreiten begann.⁵¹ Alchemistische Operationen überlebten zudem die Phase des Paracelsismus und fanden Eingang in die postparacelsische Chemie des 18. Jahrhunderts – das betraf verschiedenste Varianten der Destillation, aber auch Verfahren wie *fermentatio* (Gärungsprozesse), *coagulatio* (jede Art von Niederschlagsbildung, bei denen flüssige in feste Stoffe überführt werden), *liquefactio* (Verflüssigung), *solutio* (Auflösung), *sublimatio* (unmittelbare Verdampfung eines Feststoffes),

⁴⁹ Vgl. Paula De Vos, From Herbs to Alchemy: The Introduction of Chemical Medicines to Mexican Pharmacies in the Seventeenth and Eighteenth Century, in: *Journal of Spanish Cultural Studies* 8:2, 2007, S. 135–168; Erika Hickel, Die Arzneimittel in der Geschichte. Trost und Täuschung – Heil und Handelsware, Nordhausen 2008.

⁵⁰ Vgl. McVaugh, Chemical medicine.

⁵¹ Vgl. George Allen Debus, Chemistry and Medical Debate. Van Helmont to Boerhaave, Canton 2001.

putrefactio (Fäulnis) oder *digestio* (Auftrennung bei milder Wärme). Der Che-miehistoriker Hermann Schelenz geht in seiner *Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte* so weit, selbst einige von Dioskurides beschriebene Verfahren, z. B. zur Bereitung eines Weihrauchrußes, als Sublimation *avant la lettre* anzusehen.⁵² Er weist darauf hin, dass viele aromatische Produkte, oder auch Salben, Pasten und Fettauszüge, die bereits in der Antike, mit Sicherheit aber in der persisch-islamischen Medizin bekannt waren, mittels Verfahren hergestellt wurden, die der Destillation ähneln, so etwa, wenn die »riechenden Bestandteile« von Pflanzen »mit Wein, in den allermeisten Fällen mit Öl in Glasgefäßsen an der Sonne digeriert, dann durchgeseiht und bis zur Honigdicke (und Verjagung der Feuchtigkeit) gekocht« wurden.⁵³ Unzweifelhaft ist, dass viele Gerätschaften, die seit der Antike für verschiedenste Prozesse der Stoffumwandlung genutzt wurden, Vorläufer derjenigen Instrumente waren, die in frühneuzeitlichen alchemistischen Laboratorien verwendet wurden.

Namhafte Vertreter der galenischen Medizin in der Renaissance zeigten zudem keinerlei Berührungsängste gegenüber einer Anwendung alchemistischer Operationen zur Herstellung effizienter Arzneien. Pietro Andrea Mattioli (1501–1577), ein bekannter italienischer Arzt, Übersetzer und Kommentator des Dioskurides sowie Verfasser eines Kräuterbuches, das nach seinem Tod, im Jahre 1586, erstmals in deutscher Übersetzung erschien, schrieb, dass mit der Destillierkunst der Alchemisten die »gebrannten Wasser« Einzug in die galenische Medizin gehalten hätten.⁵⁴ Auch wenn sie den Autoritäten Hippokrates und Galen nicht bekannt gewesen seien, so müsse der galenische Arzt

52 Hermann Schelenz, Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte, Miltitz bei Leipzig 1911. Vgl. auch Sergius Kodera, The Art of the Distillation of »Spirits« as a Technological Model for Human Physiology. The Cases of Marsilio Ficino, Joseph Duchesne and Francis Bacon, in: Manfred Horstmanshoff/Helen King/Claus Zittel (Hrsg.), Blood, Sweat and Tears. The Changing Concepts of Physiology from Antiquity into Early Modern Europe, Leiden 2012, S. 139–170, hier S. 152.

53 Schelenz, Zur Geschichte der pharmazeutisch-chemischen Destilliergeräte, S. 17.

54 Pietro Andrea Mattioli, Kreutterbuch desz hochgelehrten vnnd weitberühmten Herrn D. Petri Andreae Matthioli, jetzt widerumb mit viel schönen neuen Figuren, auch nützlichen Artzneyen, vnd andern guten stückken, auß sonderm fleiß gemehret, vnd verfertigt durch loachimum Camerarium, der löblichen Reichstatt Nürnberg Medicum. D. Sampt dreyen wolgeordneten nützlichen Registern, der Kreutter Lateinische vnd Deutsche Namen, vnd dann die Artzeneyen, darzu dieselbigen zu gebrauchen, jnnhaltend, Frankfurt am Mayn 1586, S. 456–461.

diese Heilmittel doch sehr schätzen. Mattioli grenzte sich deutlich von den Alchemisten und ihren philosophisch motivierten Projekten ab, aber die alchemistische Technik der Destillation schien ihm von unschätzbarem Wert, weil sie doch auf einer ähnlichen Naturbetrachtung und Medikamentenherstellung beruhte, wie sie von den Galenikern praktiziert wurde. Alchemistische Operationen sollten ebenso wie galenische Methoden aus den Stoffen die Kraft herausziehen. Um die subtilsten Materien aus einer Pflanze zu ziehen, ihre Essensen in konzentrierter Form zu gewinnen, musste das Rohmaterial lange gereinigt werden, und dafür schienen Mattioli Destillierapparate vorzüglich geeignet zu sein. Einige der Apparate, die er seinen Lesern vorstellt, würden zu diesem Zweck in italienischen Apotheken benutzt.

Für Mattioli war vor allem der Alkohol die bedeutendste Erfindung der Alchemie. Eine ganze Abteilung neuer Medikamente – die medizinischen Wässer – habe sich daraus entwickeln können, die die »krafft und tugendt [...] der kreutter/Blumen/oder ander materi/« in das Wasser abgeben. Zwar habe man auch vorher schon kräftige Gebräue aus Pflanzen hergestellt, nur seien diese sehr viel bitterer und widerwärtiger im Geschmack gewesen als die »lieblicheren« gebrannten Wasser.⁵⁵ Mattiolis Auffassung nach war es die angenehmere Erscheinung der Wasser, die zu einer Ausweitung der Nutzungen von Pflanzendestillaten geführt habe. Conrad Gessner (1516–1565), ebenfalls ein überzeugter Vertreter der hippokratisch-galenischen Schulmedizin und ein scharfer Kritiker der religiös-spiritualistischen Ansichten des Paracelsus, sah dies ähnlich. Zugleich verfolgte er noch einen anderen Zweck. Als Zürcher Stadtarzt und Enzyklopädist war er unermüdlich auf der Suche nach neuen Medikamenten und Ersatzstoffen für teure Apothekerwaren. Über die Arzneien der Paracelsisten schrieb er: »Natürlich bewundere ich ihre Medizin« (*medicamenta eorum sane admiror*). Mit der ausdrücklichen Absicht, Ärzten und Apothekern einen Dienst zu erweisen, tat er alles dafür, den Arzneischatz zu vergrößern.⁵⁶

Dass die Destillation zu Beginn des 16. Jahrhunderts eine Basistechnologie der Apothekerkunst war, zeigen schließlich handwerkliche Lehrbücher wie Hieronymus Brunschwigs *Liber artes distillandi, von der Kunst der Distillierung*, das erstmals 1500 erschien.⁵⁷ Brunschwig nennt eine Vielzahl von Verfahren

⁵⁵ Ebd., S. 460.

⁵⁶ Friedrich Dobler, Conrad Gessner als Pharmazeut, Diss. Naturwiss. ETH Zürich, Zürich 1955, S. XIII.

⁵⁷ Hieronymus Brunschwig, *Liber de arte Distillandi de Compositis*. Das buch der waren Kunst zu distillieren die Composita und simplicia, und das Buch thesaurus pauperum,

für die Herstellung medizinischer Produkte. Da es im frühen 16. Jahrhundert noch keine Temperaturmessung im modernen Sinne gab, signalisierten die Verben, mit denen er die Prozesse beschrieb, den Lesern verschiedene Hitzegrade: brennen, sieden, quellen, digerieren usw. Die Sprache war sinnlich und brachte ein Wissen darüber zum Ausdruck, dass je nach eingesetztem Wärmegrad unterschiedliche Produkte entstehen. Der als Wundarzt tätige Brunschwig bestätigt, dass das Feuer und die Komplexität und Form der Destilliergefäße die zentralen Hilfsmittel der Alchemie waren, mit denen die »essentia« ausgezogen und abgeschieden werden sollte. Ein anderer Begriff für diesen Stoff von besonderer Feinheit, den die Alchimisten seit dem Mittelalter verwendeten, war Quintessenz. Als sogenannte »Tugend«, d. h. als Wirkungskraft höchster Potenz, sollte diese jedem lebendigen Stoff inhärent sein. Auch Gessner zitierte Raimundus Lullius (Ramon Lull, 1232–1316), der mit dem Begriff der Quintessenz »die allerhöchste, vortrefflichste, reinste und durchdringendste Materie« bezeichnet hatte. Die »Quinta essentia (erhalte) den Menschen jung, kräftige den Körper und heile allerlei Gebrechen«. Andere Alchemisten hätten sie auch als ein »extractum subtilissime« betrachtet, »das unzerstörbar und sich, falls es lege artis hergestellt worden sei, durch seinen milden Geruch und angenehmen Geschmack auszeichne, was von den Patienten besonders geschätzt werde«.⁵⁸ Diese Vorstellung, derzufolge die Destillation ursächlich für eine medizinische Wirkung war, konnte sich lange erhalten, nicht zuletzt »[...] because of its fiery nature and its capacity to affect mind and body, the extracted liquor proved to be a potent ›spiritual‹ substance, so distillation confirmed the existence and the workings of medical spirits in the human body«.⁵⁹

Ein schatz der armen gennant, Micarium, die brösamlin gefallen von den büchern der Artzny und durch Experiment von mir lheronimo brunschwick uff geclubt und geoffenbart zu trost denen die es begeren, Strassburg 1512. Zu Brunschwig vgl. Auch Tillman Taape, Distilling Reliable Remedies: Hieronymus Brunschwig's Liber de Arte Distillandi (1500) Between Alchemical Learning and Craft Practice, in: Ambix 61:3, 2014, S. 236–256.

⁵⁸ Dobler, Conrad Gessner, S. 9.

⁵⁹ Kodera, The Art of the Distillation, S. 152.

Normierung des Wissens durch Verschriftlichung der stofflichen Praxis

Brunschwiogs Destillierbuch beschrieb nicht nur Techniken und Instrumente. Er gab auch Rezepturen preis, mittels derer der Leser die empirisch beobachtbaren Wirkungen von Naturstoffen gegen bestimmte Krankheiten oder Be- schwerden nachprüfen konnte. Rezepte sind eine besondere Quellengattung, die zeigen, dass Arzneimittelherstellung mehr als jede andere Art von Wissen, mit Ausnahme vielleicht der Metallurgie, eine Arbeit des Ausprobierens, Testens und Erforschens von Materialien ist. Heilmittelrezepturen verfügen da- her über Spezifika, die einige Herausforderungen für die historische Stofffor- schung bereithalten.⁶⁰

Formal betrachtet handelt es sich bei Rezepten zwar um Handlungsan- weisungen, die von einer in irgendeiner Weise heilkundigen Person für die eigene Erinnerung aufgeschrieben wurden oder an Personen gleichen Kennt- nisstandes, an Fachpersonen einer nahen Disziplin (etwa Ärzte an Apotheker oder umgekehrt) oder von medizinischen Fachpersonen an Laien weiterge- geben werden sollten. Dennoch sind Rezepte selten als Schritt-für-Schritt- Anweisungen vermittelt worden. Obwohl seit der Antike die medizinische Vorgehensweise von Diagnose, Therapie und Prognose etabliert war, gingen Autoren kaum jemals so vor, dass sie mit der Benennung (d. h. dem Name oder der Herkunft des Arzneimittels) begannen, anschließend Indikation, Zu- sammensetzung, Zubereitung der Arzneimittelform (Salbe, Tinktur, Pastille etc.) beschrieben, und schließlich mit der Anwendung (äußerlich oder oral, Häufigkeit, Zeitpunkt etc.) und Prognose endeten.⁶¹ Rezeptbücher wurden

-
- 60 Rezepte als historische Quelle sind in den letzten Jahren vermehrt studiert worden. Vgl. Elaine Leong, *Recipes and Everyday Knowledge. Medicine, Science, and the Household in Early Modern England*, Chicago 2018; Elaine Leong/Alisha Rankin (Hrsg.), *Secrets and Knowledge in Medicine and Science, 1500–1800*, Farnham 2016; Michelle DiMeo/Sara Pennell (Hrsg.), *Reading and Writing Recipe Books, 1550–1800*, Manchester 2013; Rebecca Laroche, *Medical Authority and Englishwomen's Herbal Texts, 1550–1650*, Farnham 2009; Laurence M. V. Totelin, *Hippocratic Recipes. Oral and Written Transmission of Pharmacological Knowledge in Fifth- and Fourth-Century Greece*, Leiden/Boston 2009. Vgl. auch den Blog »*Hypotheses. The Recipes Project*«, <https://recipes.hypotheses.org> [29.3.2023].
- 61 Mehr dazu bei Sabine Vogt, »... er schrieb in Versen, und er tat recht daran«. Lehrdich- tung im Urteil Galens, in: Thorsten Fögen (Hrsg.), *Antike Fachtexte/Ancient Technical Texts*, Berlin 2005, S. 51–78.

sehr verschieden gestaltet. Manche Aspekte der Arzneimittelherstellung, wie das Sammeln, Beschaffen, oder Bevorraten von Materialien verschiedenster Herkunft, wurden kaum thematisiert. Rezepturen gaben in der Regel nur die relevanten Details wieder, die nötig waren, um ein Rezept sachgerecht ausführen zu können. Riechen, schmecken, tasten und sehen gehörten zu den erwarteten Fähigkeiten, die nicht beschrieben wurden, ebenso wie das Beherrschene technischer Details, etwa beim fachgerechten Vermischen (*lege artis*) mehrerer Pulver oder das Kaltrühren einer Handcreme. Experimentieren in frühneuzeitlichen Apotheken folgte mehr den Notwendigkeiten und der Logik der Alltagspraxis als einem systematischen und wissenschaftlich motivierten Versuch. Die Wissenschaftshistorikerin Valentina Pugliano hat dies für italienische Apotheken des 16. Jahrhunderts treffend beschrieben: Apotheker seien nicht von der Suche nach radikal neuen Medikamenten angetrieben worden, sondern von einer »culture of tweaking«, das heißt von winzigen Änderungen an bestehenden Rezepten oder Modifikationen bisheriger Arbeitsweisen.⁶² Das Studium historischer Rezepte hat angesichts solcher Ergebnisse in jüngster Zeit das Bedürfnis nach einer experimentellen Geschichtsschreibung aufkommen lassen. Weil so viele Zwischenschritte in den Rezepten nicht nachvollzogen werden können, plädierten etwa Tillman Tape und Pamela Smith für Methoden der historischen Rekonstruktion bzw. Reenactments von Rezeptwissen, damit die Leerstellen verständlicher würden.⁶³ Den sprichwörtlichen Widerstand des Materials, den jede Praktiker:in kennt, lernt der Lesende erst dann richtig kennen. Vor allem die körperliche

-
- 62 Valentina Pugliano, Pharmacy, Testing, and the Language of Truth in Renaissance Italy, in: *Bulletin of the History of Medicine* 91:2, 2017, S. 233–273.
- 63 Tillmann Taape/Pamela H. Smith, Schooling the Eye and Hand: Performative Methods of Research and Pedagogy in the Making and Knowing Project, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 43:3, 2020, S. 323–340. Obwohl bereits in einigen Feldern (v. a. in der Technikgeschichte) seit den 1980er Jahren betrieben, hat die experimentelle Wissenschaftsgeschichte erst durch den *Practical Turn* einen deutlichen Schub erhalten. Vgl. als jüngere Überblickswerke Olaf Breidbach u. a. (Hrsg.), *Experimentelle Wissenschaftsgeschichte*, München/Paderborn 2010; Hjalmar Fors/Lawrence M. Principe/H. Otto Sibum, From the Library to the Laboratory and Back Again: Experiment as a Tool for Historians of Science, in: *Ambix* 63:2, 2016, S. 85–97. Die Rekonstruktion von Experimenten und der Nachbildung von Instrumenten und Maschinen hat zugleich zur Einrichtung von Lernlabors an Universitäten geführt, wie etwa das »Making and Knowing Project« von Pamela H. Smith. Vgl. zu diesem Projekt dies., In the Workshop of History: Making, Writing, and Meaning, in: *West 86th: A Journal of Decorative Arts, Design History, and Material Culture* 19:1, 2012, S. 4–31.

Seite der Arbeit sowie der konkrete Umgang von Menschen mit Stoffen und Dingen wird anders wahrnehmbar, wenn man versucht, Rezepte zu studieren und zu rekonstruieren. Auch hat sich der Blick auf Exponate und Substanzen verändert, die in Museen gelagert sind.⁶⁴

Rezepte sind jedoch nicht das einzige Beispiel für den frühneuzeitlichen Versuch, Praxiswissen in besonderen Formaten zu verschriftlichen. Obrigkeitsliche Kontrolle der Praxis war ein weiteres Motiv, das pharmazeutische Praxiswissen in systematischer Weise zu dokumentieren – eine Tendenz, die durch den Buchdruck noch befördert wurde.⁶⁵ Die große Bedeutung, die der genauen Kenntnis der seit Jahrhunderten bekannten Heilpflanzen beigemessen wurde, gab den Praktiker:innen gegenüber studierten Ärzten einen unbestreitbaren Vorteil, der ein steter Grund für Auseinandersetzungen um die medizinische Autorität war. Seit Beginn des 16. Jahrhunderts veranlasste dies die Obrigkeiten – insbesondere in den Städten – dazu, Maßnahmen zu ergreifen, die das Arzneiwissen kontrollieren sollten. Beispielsweise forderte der Stadtrat von Florenz im Jahr 1498 eine Ärztekommision auf, die damals auf dem Markt befindlichen Rezepturen der von Apothekern hergestellten Arzneimittel zu überprüfen.⁶⁶ Als offizieller Grund wurde angegeben, dass viele Bürger:innen darüber geklagt hätten, durch auf dem Markt gekaufte Medikamente vergiftet worden zu sein. Apothekern wurde botanische Unwissenheit vorgeworfen – hauptsächlich mit der Begründung, dass sie nicht die richtigen Pflanzen verwenden würden. Die Ärztekommision sichtete die Rezepturen in den Apotheken, bewertete sie, wählte die zuverlässigsten und wirksamsten aus, schrieb sie nieder, veröffentlichte sie und versuchte

64 Am Pharmaziemuseum der Universität Basel haben Studierende der Geschichtswissenschaften und Pharmazie in mehreren Semestern experimentelle Methoden erprobt. Vgl. Barbara Orland/Byron Cowle Dowse (Hrsg.), *Materialwissen: Experimentelle Geschichte am Pharmaziemuseum*, ÆTHER 07, Zürich 2023, <https://aether.ethz.ch/ausgabe/experimentelle-pharmaziegeschichte-im-museum> [29.3.2023]. Vgl. außerdem die diversen Arbeiten von Christopher Duffin, Mitarbeiter am Natural History Museum in London, der sich auf geologische Sammlungen spezialisiert hat und deren Bedeutung für die Medizin untersucht. Christopher Duffin, *Some Early Eighteenth Century Geological Materia Medica*, in: ders. (Hrsg.), *A History of Geology and Medicine*, London 2013, S. 209–233.

65 Vgl. Mathew James Crawford/Joseph M. Gabriel (Hrsg.), *Drugs on the Page: Pharmacopoeias and Healing Knowledge in the Early Modern Atlantic World*, Pittsburgh 2019.

66 Alain Touwaide, *Pharmacy*, in: Albrecht Classen (Hrsg.), *Handbook of Medieval Studies. Terms – Methods – Trends*, Berlin 2010, S. 1058.

anschließend, ihre Einhaltung zu kontrollieren. Im Verlaufe der nächsten Jahrzehnte entstanden immer mehr offizielle Pharmakopöen (amtliche Arzneibücher), in denen das lokal anzuwendende Arzneiwissen kodifiziert und sukzessive kontrollierbar gemacht wurde.⁶⁷ Eine Tendenz zur Professionalisierung unterstützten auch die zur selben Zeit auftauchenden sogenannten Kräuterbücher und Botanika, die als »aneinander gereihte Pflanzenmonografien«⁶⁸ zu den ersten Beispielen einer neuen Literaturgattung gehörten, die eigene empirisch beobachtete »spezifische« Wirkungen auflisteten.⁶⁹ Neben Kräuter- sind hier ebenfalls Steinbücher zu nennen, gefolgt von den Spezialtiteln zu Fossilien oder einzelnen Tierarten.⁷⁰

Chymische Medizin

Das ohnehin vielgestaltige Feld der Arzneimittelherstellung geriet allerdings durch Paracelsus (1493–1541) (eigentlich Philip von Hohenheim oder Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim) und seine Anhänger in Bewegung. Paracelsische Rezepturen, Medikamente und therapeutische Anweisungen brachten zwei wesentliche Neuerungen, die die Medizin gegen Ende des 16. und vor allem im 17. Jahrhundert in verschiedene Schulen spalten sollte. Zum einen stellten Paracelsus und seine Schüler und Anhänger die Lehren Galens ganz oder teilweise infrage. Zum anderen brachte Paracelsus neue Medikamente auf den Markt, die unter dem Namen »Spagyrik« bekannt wurden.⁷¹

-
- 67 Rudolf Schmitz, Geschichte der Pharmazie, Bd. 2: Von der Frühen Neuzeit bis zur Gegenwart, unter Mitarbeit von Christoph Friedrich/Wolf-Dieter Müller-Jahncke, Eschborn 2005, S. 196.
- 68 Mehr zu Kräuterbüchern und medizinischer Botanik in Mechthild Habermann, Deutsche Fachtexte der Frühen Neuzeit. Naturkundlich-medizinische Wissensvermittlung im Spannungsfeld von Latein und Volkssprache, Berlin/Boston 2001.
- 69 Das bekannte Kräuterbuch von Leonhard Fuchs, *De historia stirpium*, in der ersten Auflage 1542 publiziert, stellt mehr als 300 Pflanzen vor, erwähnt ihren griechischen, lateinischen und deutschen Namen, »anatomisiert« die Pflanzen und enthält grafische Abbildungen, die durch Angaben zum natürlichen Lebensraum, der Blütezeit sowie der jeweiligen Mischung der vier Qualitäten und Wirkkräfte ergänzt werden.
- 70 Vgl. Christoph Sander, Magnes. Der Magnetstein und der Magnetismus in den Wissenschaften der Frühen Neuzeit, Leiden/Boston 2020.
- 71 Siehe zu seiner Biografie Bruce T. Moran, Paracelsus. An Alchemical Life, London 2019.

Paracelsus baute auf den Kenntnissen der Alchemie auf. »Die Alchemie zieht sich wie ein roter Faden durch das gesamte medizinisch-naturphilosophische Werk des Paracelsus«, schreibt der Medizinhistoriker Urs Leo Gantenbein.⁷² Ihm waren Rezepte der älteren Metallurgie, Pharmazie und technischen Chemie bekannt. Er hatte sich »das Einmaleins der technischen Alchemie« (Gantenbein) in seiner Lehr- und Wanderzeit angeeignet. Auch Paracelsus' Forderung, durch Auszüge und Kochungen die Wirkungsweise der Medikamente zu verstärken und bestimmte Substanzen »reiner« zu machen, ist sehr viel älter. Als stark von der Alchemie seiner Zeit beeinflusster Heiler entwickelte er eine Theorie der Stoffumwandlung, die sich deutlich von der galenischen Tradition unterschied. Der zutiefst religiöse Paracelsus griff die alchemistischen Ideen eines »reinen« Geistes in jeder Substanz (*quinta essentia*) auf und dramatisierte sie, indem er sie mit christlichen Narrativen aus dem Alten Testament (Genesis) überhöhte. Im paracelsischen Sinne bedeutete der Prozess des Aufschließens oder Scheidens der Materie, dass das innere Wesen, die von Gott gegebene Seele als das eigentlich wirksame Prinzip in der Natur zum Vorschein komme.⁷³ Damit wlich Paracelsus in einigen Punkten erheblich von der galenischen Tradition ab. Im *Opus Paramirum*⁷⁴ behauptete er sogar, dass er durch die Scheidung das beobachten könne, was Gott ihm durch die Natur anzeigen. Die Geschichte der Genesis deutete er so um, dass die Unteilbarkeit der vier Elemente infrage gestellt wurde (ohne ihre Existenz zu leugnen). Er erinnert daran, dass Gott zuerst den Himmel und die Erde geformt und sie dann geteilt habe, um Feuer in der Luft und Wasser auf der Erde zu erschaffen (später würden seine Schüler dies als die erste chemische

72 Urs Leo Gantenbein, Paracelsus und die Quellen seiner medizinischen Alchemie, in: Albrecht Classen (Hrsg.), Religion und Gesundheit. Der heilkundliche Diskurs im 16. Jahrhundert, Berlin/Boston 2011, S. 113–164, hier S. 113.

73 Statt antiker Autoritäten suchten Paracelsisten eine religiös inspirierte Neugierde an der Entdeckung der Natur zu befördern und Mittel und Wege zu finden, sich die Natur untertan zu machen. Ihre Lehren hatten Züge einer christlichen Heilslehre. Logik oder Mathematik, wie sie an den Universitäten gelehrt wurden, lehnten Paracelsus' Anhänger ab. Mehr dazu in The Chemical Promise. Experiment and Mysticism in the Chemical Philosophy, 1550–1800, selected Essays of Allen G. Debus, Sagamore Beach, MA 2006, S. 67.

74 Das *Opus paramirum* besteht aus fünf Büchern: In den ersten beiden wird die Lehre von den drei Prinzipien sal-merkur-sulphur in einem groß angelegten Szenario von Krankheit und Tod, Leben und Grund, den vier Elementen usw. ausgebreitet. Vgl. Andrew Weeks, Paracelsus (Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493–1541). Essential Theoretical Writings, Leiden 2008.

Operation in der Welt bezeichnen). Gott habe das Reine, d. h. das Wasser, vom *Caput mortuum*, der Erde, getrennt.

Im nächsten Schritt stützte er sich auf seine chemischen Experimente, um die drei für ihn wahrhaft elementaren Prinzipien zu benennen: Salz (das feste Prinzip), Schwefel (das feurig/flüchtige Prinzip) und Quecksilber (das flüssige Prinzip). Für Paracelsus waren die drei Prinzipien reale Substanzen – Salz war geschmackvoll und solide, Schwefel stand für entflammbar, ölige Substanzen, Quecksilber für die Spiritus (Geister).⁷⁵ Aber während die Prinzipien einerseits Substanzen waren, die im Labor isoliert werden konnten, waren sie andererseits die reinsten Essenzen der Natur, die zwar nicht isoliert werden konnten, deren Existenz aber am Materialzustand zu erkennen war. Wenn man etwa einen Zweig verbrennt, dann deuten die Dämpfe auf Quecksilber hin, die Flamme auf Schwefel und die dabei entstehende Asche auf Salz. Mit diesem doppelten Zugriff konnte Paracelsus den galenischen Begriff der Säfte (*humores*) insofern erweitern, als die süßen, bitteren, salzigen, sauren, oder geschmacklosen Säfte, die die Ärzte diagnostizierten, in die drei paracelsischen Prinzipien aufgelöst werden konnten. Das drückte der strenge Paracelsist, der deutsche Arzt Oswald Croll (1563–1609), in seiner *Basilica chymica* von 1608/09 in einer einfachen Vorstellung aus: Alle Mischungen von Elementen könnten in Prinzipien aufgelöst werden.⁷⁶

Viele Chymisten des 17. Jahrhunderts übernahmen die paracelsische Prinzipienlehre und stellten sie den vier aristotelischen Elementen auf unterschiedliche Weise entgegen oder verbanden sie miteinander.⁷⁷ Daniel Sennert (1572–1637), Professor der Medizin in Wittenberg, wies in seinem Werk *Chymistry made easie and useful. Or, The agreement and disagreement of the chymists*

75 The Chemical Promise, selected Essays of Allen G. Debus, S. 69.

76 [Oswald Croll], Oswaldi Crollii Vett. *Basilica chymica*, oder, Alchymistisch königlich Kleynod. Ein philosophisch durch sein selbst eigne Erfahrung confirmirte und bestätigte Beschreibung und Gebrauch der aller fürtrefflichsten chimischen Artzneyen so auss dem Liecht der Gnaden und Natur genommen in sich begreiffent: beneben angehengtem seinem neuen Tractat von den innerlichen Signaturn oder Zeichen der Dinge. Frankfurt am Mayn 1629, S. 19.

77 Vgl. zum Folgenden Elisabeth Moreau, Atoms, Mixture, and Temperament in Early Modern Medicine. The Alchemical and Mechanical Views of Sennert and Beeckman, in: Jonathan Barry/Fabrizio Bigotti (Hrsg.), Santorio Santori and the Emergence of Quantified Medicine, 1614–1790. Corpuscularianism, Technology and Experimentation, Cham 2022, S. 137–164.

and galenists (1619 zuerst in Latein erschienen) darauf hin, dass die Prinzipienlehre der paracelsischen Alchemie durchaus mit der galenischen Medizin und aristotelischen Naturphilosophie vereinbart werden könne. Dank der alchemistischen Kunst und unter Anerkennung der drei alchemistischen Prinzipien (Salz, Schwefel und Quecksilber) gelänge es, »flüchtige« Substanzen zu fixieren und auf diese Weise selbst starke Gifte und giftige Metalle wie Antimon, Quecksilber und Arsen in harmlose und dennoch wirksame Heilmittel umzuwandeln. In seinen Augen standen die paracelsischen Konzepte von Prinzipien und Scheidung bzw. Trennung keineswegs im Widerspruch zu den galenischen Begriffen der Mischung und des Temperamentes (*complexio*). Da Sennert von der parallel stattfindenden Wiederentdeckung des antiken Atomismus beeinflusst war und eine korpuskulare Materietheorie befürwortete, verschmolz er die galenischen Vorstellungen von Stoffmischungen mit dem alchemistischen Begriff der Auf trennung. Sennerts Ansicht nach korrespondierten die paracelsischen drei Prinzipien mit den Atomen des Demokrit: Die Vereinigung (*synkrisis*) und Trennung (*diakrisis*) der Prinzipien bewirke die Erzeugung aller Körper, deren Zustände sich in »feste« und »flüchtige« Substanzen unterscheiden ließen, so wie es mithilfe der alchemistischen Operationen nachgewiesen werden könne.

Sennert und andere einflussreiche Theoretiker des frühen 17. Jahrhunderts beförderten die chemische Forschung, die auf Basis der Drei-Prinzipien-Lehre alle Körper als Mischungen aufzutrennen suchte, und wandten sie auf die Medizin an.⁷⁸ Je weiter das Jahrhundert voranschritt, diese materietheoretischen Debatten andauerten und in ihrer Folge bislang unbekannte physiologische Theorien und Therapien einer Salz- und (Säure-)Medizin hervorbrachten,⁷⁹ umso mehr verschwanden auch die mystischen Aspekte der Lehren des Paracelsus. Der Paracelsismus hatte eine katalytische Funktion, insofern mit dieser Bewegung eine radikal andere Materietheorie populär wurde als die vorherrschende aristotelisch-galenische Qualitätenlehre. Zudem bereitete die Drei-Prinzipien-Lehre des Paracelsus den Boden für die korpuskulare chemische Philosophie des 17. Jahrhunderts, die in Robert Boyle

⁷⁸ Evan R. Ragland, *Making Physicians. Tradition, Teaching, and Trials at Leiden University, 1575–1639*. Leiden 2022.

⁷⁹ Vgl. Evan R. Ragland, *Chymistry and Taste in the Seventeenth Century: Franciscus De le Boë Sylvius as a Chymical Physician between Galenism and Cartesianism*, in: *Ambix* 59:1, 2012, S. 1–21.

(1626–1691) einen namhaften Experimentator fand, der die chemische Analyse auch für die Medizin als epistemisches Mittel unverzichtbar hielt.⁸⁰ Die Suche nach den Grundstoffen der Materie sowie ihren Verbindungen ließ einzelne Chemiker sogar so weit gehen, keine grundlegende Andersartigkeit der Stoffe der »drei Reiche« mehr anzuerkennen. Ob Pflanze, Tier oder Metall, die chemische Zergliederung sollte in allen Fällen auf dieselben Prinzipien zurückgeführt werden können. Diese Ansicht mündete schließlich im frühen 18. Jahrhundert in die Formulierung der Affinitätenlehre und wiederum ein halbes Jahrhundert später in die Entwicklung eines vollständig neuen Ordnungssystems der Elemente.⁸¹

Paracelsus hatte aufgrund seiner Kenntnisse der Alchemie im Bergbau, die er in Tirol kennengelernt hatte, eine ganze Reihe von Medikamenten aus dem Mineralreich in die Pharmazie eingeführt. Allen voran wurden Antimon (Spiegelglanz), Kobalt, Quecksilberpräparate und Zink mit dem Namen Paracelsus verbunden, doch es sind viele weitere Salze, Erden und Erze, aus denen er mit komplizierten chemischen Operationen Arzneien herstellte. Die oft mit geheimnisvollen Namen versehenen Präparate – Antimonbutter, *Mercurius vitae*, Gießbuckel – sollten wahre Wundermittel sein, die die Jugend wiederbringen, die Pflanzen erblühen lassen, und vieles mehr. Tatsächlich jedoch waren viele dieser Metallarzneien scharfe Ätzmittel mit erheblichen Nebenwirkungen für die Patient:innen, die schleichende Vergiftungen erzeugten.⁸² Ungeachtet dessen wurde Quecksilber in den verschiedensten Varianten, die seine Toxizität bannen sollten, bis ins 20. Jahrhundert hinein zum wichtigsten Medikament gegen die Syphilis und andere Geschlechtskrankheiten.⁸³

Zeitgleich mit den durch die Paracelsisten propagierten chemischen Heilmitteln trafen auch viele exotische Pflanzen und Arzneimittel aus der Neuen Welt auf den europäischen Märkten ein. Da deren Heilwirkungen völlig unbekannt waren, sofern nicht die Kenntnisse von fremden Völkern mitimportiert

-
- 80 Zu Boyles Verhältnis zur Medizin vgl. Antonio Clericuzio, From van Helmont to Boyle. A Study of the Transmission of Helmontian Chemical and Medical Theories in Seventeenth-Century England, in: The British Journal for the History of Science 26:3, 2003, S. 303–334.
- 81 Mehr dazu bei Ursula Klein/Wolfgang Lefèvre, Materials in Eighteenth-Century Science. A Historical Ontology, Cambridge, MA 2007.
- 82 Rudolf Werner Soukup, Chemie in Österreich. Bergbau, Alchemie und frühe Chemie. Von den Anfängen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts, Wien 2007, S. 203.
- 83 Vgl. Flavio Häner/Michael Kessler, Lust, Leid & Wissen. Eine Geschichte der Syphilis und ihrer Therapie, Basel 2008.

wurden, beförderte dies zusätzlich die Experimentierbereitschaft in der Arzneimittelherstellung. Es lag nahe, die fremden ebenso wie die einheimischen Pflanzen einer chemischen Untersuchung zu unterziehen. Eines der bekanntesten Beispiele dieser neuen chemisch-analytischen Orientierung in der Arzneimittelherstellung bietet die Geschichte des schottischen Arztes William Withering (1741–1799).⁸⁴ Nachdem er 1775 nach seiner Meinung bezüglich der Heilwirkung eines Hausmittels einer kräuterkundigen Frau gefragt wurde, fand er heraus, dass als einzige aktive Substanz nur die Inhaltsstoffe des roten Fingerhutes infrage kommen konnten. Das Wirkprinzip wurde nach dem lateinischen Namen der Pflanze Digitalis genannt.

Neue Rohstoffe und chemische Methoden erzeugten im Verlaufe des 18. Jahrhunderts eine beeindruckende Vielfalt an neuen Medikamenten. Chemiatische Rezepturen und Medikamente gehörten neben den *simplicia*, *composita* und *praeparata* zum festen Warenangebot einer Apotheke um 1700.⁸⁵ Handbücher, immer häufiger auch vom Lateinischen in eine der Volkssprachen übersetzt, gaben den Praktiker:innen klare Anweisungen zur Herstellung von chemischen Medikamenten und erklärten wortreich, warum diese wirkungsvoller sein sollten als die galenischen Vorläufer. Dass angesichts der Fülle neuer Produkte die Unterscheidung zwischen Galenik und *Chymia* immer unsinniger wurde, stellten Autoren im Verlaufe des 18. Jahrhunderts vermehrt fest. William Lewis (1708–1781) behauptete etwa, dass in Arzneibüchern ein und dieselbe Zubereitung mal als galenisch und ein anderes Mal als chemisch bezeichnet würde.⁸⁶ Destillierte Wässer und Spirituosen würden manchmal als galenische, in anderen Fällen als chemische Medikamente verhandelt. Zugleich fand er heraus, dass Extrakte der verschiedensten Art (ätherische Öle, volatile und feste Salze, metallische Präparate) zur chemischen Apotheke gehörten, während Pillen, Bolus (Erden), Pastillen, Kuren, Tränke, Salben, *Trochisci* (kleine gebackene Plätzchen), Umschläge oder Klistiere zum galenischen Angebot gerechnet würden, so als ob die Unterscheidung einzig und allein in der Arzneiform begründet sei und nichts mit der Art der Herstellung noch den Materialien zu tun habe, von denen man eine bestimmte Wirkung erwarte.

⁸⁴ William Withering, *An Account of the Foxglove, and Some of Its Medical Uses. With Practical Remarks on Dropsy, and Other Diseases*, Birmingham 1785.

⁸⁵ Vgl. Hickel, *Die Arzneimittel in der Geschichte*.

⁸⁶ William Lewis, *The new dispensatory. Containing, I. The elements of pharmacy. II. The materia medica [...]. III. The preparations and compositions of the new London and Edinburgh pharmacopoeias*, Dublin 1778, S. 1f.

Der Erfolg der Chymie machte die galenischen Präparate daher nicht überflüssig, sie ergänzten sich vielmehr. Doch wie sollten Apotheker und Ärzte die chemischen Präparate in ihrer Heilwirkung bewerten? Einer der ersten Ärzte, der sich diese Frage stellte und dessen Arbeit für Jahrzehnte als Referenzwerk herangezogen wurde, war der aus Gotha in Sachsen stammende Arzt Daniel Ludwig (1625–1680). Seine 1671 erstmals aufgelegte Abhandlung *De pharmacia, Moderno Seculo applicanda* beschrieb und bewertete eine große Zahl käuflicher Arzneien, die er nach der Herkunft *bolus armena* (armenische Erde), nach der Herstellung (z. B. Säuren), nach der Arzneiform (z. B. Balsame) und nach der Verwendung (z. B. *Diaphoretica*, harntreibende Mittel) unterschied.⁸⁷ Eine Trennung von galenischen und chymischen Mitteln war für ihn irrelevant, obwohl er chymische Präparate häufig als überbewertet ansah, so z. B. Präparate aus Gold. Für ihn als Arzt zählten die Beobachtungen und Erfahrungen aus der Praxis, und wie Georg Ernst Stahl (1659–1734) später anerkennend feststellte, habe sich Ludwig dabei »so klug aufzuführen gewusst, dass er sich niemanden zum Feinde gemachet« habe.⁸⁸

Die Erfahrungen der medizinischen Praxis ernst zu nehmen, bedeutete nichts anderes, als dass Ärzte die Präparate nach den bekannten Eigenschaftskatalogen (erhitzend oder kühlend) selektierten und dasjenige Medikament auswählten, was ihnen persönlich im konkreten Fall hilfreich schien. Zwar gilt es unter Wissenschaftshistoriker:innen als unbestritten, dass sich die Chemie vor allem durch ihre Ambitionen der Stoffklassifikation seit dem frühen 18. Jahrhundert von ihrer Basis in verschiedenen Handwerken löste.⁸⁹ Neue Taxonomien (abgeleitet vom Griechischen *taxis* = Arrangieren/Ordnung schaffen), wie etwa die Gruppierung nach Affinitäten, sollten die in der Natur der Dinge verborgenen Wechselwirkungen in Beziehung setzen und klassifizieren. Doch gerade die Arbeit des Pioniers der chemischen Taxonomien Étienne François Geoffroy (1672–1731) zeigt die Praxisnähe dieser Aktivitäten. Bei den

⁸⁷ Daniel Ludwig, *De pharmacia, moderno seculo applicanda*. Dissertationes III, Gotha 1671.

⁸⁸ Georg Ernst Stahl, *Materia Medica*, Das ist: Zubereitung, Krafft und Würckung, Derer sonderlich durch Chymische Kunst erfundenen Artzneyen: Darinnen sowohl die fürnehmsten Gold-Silber-Stahl-Kupffer-Bley-Zinn-Mercurial-Artzneyen angeführt, als auch andere aus Mineralien genommene Mittel beygebracht, wie nicht weniger die besten Medicamenta aus den Vegetabilien und Thieren communiciret werden: Seiner Würdigkeit wegen aus dem Lateinischen ins Deutsche übersetzt, Bd. 1, Halle 1744, S. 19.

⁸⁹ Vgl. Mi Gyung Kim, *Affinity that Illusive Dream. A Genealogy of the Chemical Revolution*, Cambridge, MA 2003.

Tafeln, die der ausgebildete Apotheker und praktizierende Arzt 1718 der Königlichen Akademie in Paris präsentierte, ging es nicht um Naturphilosophie, sondern um eine pragmatisch-nüchterne Darstellung der Stoffphänomene, die Geoffroy bei der Herstellung von *Materia medica* beobachtet hatte.⁹⁰ Denn, so lautete seine Einschätzung, wir können

»nicht wissen, welches die Kräfte der Körper sind, und wie die der Natur nach verschiedenen Mixta sich zu dem Körper verhalten, wie sie entweder dessen Oekonomie in einem gleichen Zustand erhalten, oder die in Unordnung gebrachte wieder herstellen, oder auch sie in Unordnung setzen und vernichten, woferne nicht die Principia, woraus sie bestehen, und derselben Vermischung und Proportion gegen einander, als wovon die Stärke und Kraft der Mixtorum vornehmlich abhängt, erkannt werden.«⁹¹

Welches nun die »wahren Principia« aller Stoffe sind, das war jenseits theoretischer Erörterungen in erster Linie abhängig von den Produkten und Rückständen, die bei den verschiedenen Destillationsverfahren gewonnen wurden. Veränderungen an der Analysetechnik bewirkten Abweichungen in den Ergebnissen, die Anlass zur Debatte gaben. Erzeugte schon Paracelsus' Verwendung des Prinzipienbegriffes Konfusion unter seinen Rezipienten, so brachte auch der weitere Verlauf der chemischen Entwicklung keine Klarheit. Die Apothekerkunst erlebte einen spürbaren Wandel. Das Wissen um chemische Analysen und Substanzen gehörte zunehmend zum Kenntnisstand eines erfahrenen Apothekers, und Wohlhabenheit ließ sich an der Größe und Ausstattung des Laboratoriums ablesen.⁹²

⁹⁰ Vgl. z. B. Peter Dear, *The Intelligibility of Nature. How Science Makes Sense of the World*, Chicago 2006, S. 42 u. 43.

⁹¹ Étienne François Geoffroy, Stephan Franz Geoffroy, der Arzneygelahrheit Doctor, der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris, und der Königlichen Gesellschaft zu London Mitglied, wie auch Professor der Chemie in dem Königlichen Garten, und der Medicin in dem Königlich-französischen Collegio, Abhandlung von der MATERIA MEDICA, oder von der Kenntniss, der Kraft, der Wahl, und dem Gebrauch einfacher Arzneymittel, Leipzig 1760, Erster Theil, Bd. 1, S. 9.

⁹² Vgl. Klein, *Die technowissenschaftlichen Laboratorien*.

Schluss: Der lange Weg des chemischen Wirkstoffes

Trotz ihres wachsenden Einflusses war die medizinische Chemie des 18. Jahrhunderts noch weit entfernt von einer Reinstoffperspektive, wie sie dem heutigen Wirkstoffbegriff zugrundeliegt. Chemiker-Apotheker beobachteten zwar, dass in der unendlichen Vielfalt der vegetabilischen und animalischen Materialien immer wieder dieselben wenigen generischen Prinzipien auftauchten: Öle, Säuren, Salze, Schleime oder Gallerte (als Grundstoffe der Tierwelt) und Pflanzensaft, -schleime und -fasern (als Grundstoffe der Pflanzenwelt). Hierbei handelte es sich aber nicht immer um reale Substanzen, sondern um chemisch freizulegende Prinzipien, die in verschiedenen Stoffen materialisiert sein sollten. Die Anzahl der Prinzipien, deren Eigenschaften miteinander zu völlig homogenen Naturstoffen oder »Mischungen« verschmolzen, war nicht klar und außerdem noch weit entfernt vom Elementebegriff, wie er sich mit der französischen Schule um Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794) gegen Ende des 18. Jahrhunderts etablieren sollte. Nur eine Minderheit von Chymisten hatte im 18. Jahrhundert ein atomistisches oder korpuskulares Verständnis der Natur natürlicher Substanzen übernommen. Ihre Konzepte von Atomen, Elementen und Korpuskeln waren tief in den naturphilosophischen Debatten des vorherigen Jahrhunderts verwurzelt und nur lose mit handwerklicher und experimenteller Praxis verbunden. Ähnliches gilt für die Debatten um die Frage, wie substanzelle Veränderungen zustande kommen, die chemisch betrachtet als Wechselwirkung oder Reaktion zwischen verschiedenen Arten von Substanzen betrachtet wurden. Zwar änderte sich im Laufe des 18. Jahrhunderts das Verhältnis von Theorie und Experiment. Die wachsenden Möglichkeiten der chemischen Analytik begünstigten die Suche nach den letzten, auch empirisch nachweisbaren Elementen, und im Labor ließen sich bestimmte Substanzen dazu bringen, sich miteinander zu verbinden und Neues zu bilden. Aber auch wenn dies die Herstellung einer beeindruckenden Vielzahl neuer Arzneimittel ermöglichte, die ihre Hersteller in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zunehmend patentieren ließen,⁹³ so darf dies keineswegs als Erfolg der chemischen Analytik gedeutet werden. Die chemische Zergliederung – wie die zeitgenössische Formulierung lautete – war trotz aller Bemühungen weit davon entfernt, eine allgemeine Taxonomie chemischer Stoffgruppen zu liefern, denen eine spezifische Wirkung eingeschrieben war. Um 1800 beschrieb Friedrich Kretschmar in seinem *Versuch einer theoretisch-praktischen Darstellung*

93 Zur Patentmedizin des 18. Jahrhunderts vgl. Maehle, Drugs on Trial.

der Wirkungen der Arzneien Wirkungen sehr ähnlich wie dies zwei Jahrhunderte zuvor üblich war:

»Es ist eine durchgängig anerkannte und nie bezweifelte Wahrheit, dass sich nur allein aus ächten und zuverlässigen Beobachtungen sichere Resultate ziehen lassen. Da nämlich jede Wirkung einer Arznei unter einem sehr veränderlichen Einflusse äusserer und innerer Verhältnisse erfolgt; so lässt sich dieselbe nur nach solchen medicinischen Beobachtungen mit Sicherheit bestimmen, in welchen diese Verhältnisse nach ihrem ganzen Umfange gehörig dargestellt sind.«⁹⁴

Fassen wir angesichts dieser nüchternen Erkenntnis noch einmal die wichtigsten Kriterien vormoderner arzneilicher Substanzen zusammen: Arzneimittel waren entweder einfache Rohstoffe (*simplicia*), gewonnen aus und sortiert bzw. klassifiziert nach den drei Natiurreichen der Pflanzen, Tiere und Mineralien. Oder sie waren aus diversen Stoffen zusammengesetzte *composita*, die in mehr oder weniger aufwendigen, mechanischen und alchemischen Verfahren sowie in unterschiedlichsten Formen (Pasten, Pillen, Wässer etc.) hergestellt wurden. Keines der verschiedenen Arzneimittel besaß ihm inhärente, fixe Eigenschaften, die dem entsprächen, was der moderne Wirkstoffbegriff voraussetzt. Vielmehr besaßen Arzneien – wie jeder andere Naturkörper auch – *complexiones* oder Temperamente, deren Kräfte/Tugenden sich aus natürlichen Eigenheiten und besonderen Umweltbedingungen erklärten.

Frühere Generationen hatten kein Konzept von Wirkstoff. Sie fragten, »was tut ein Stoff«, und nicht »was ist ein Stoff«. Die *actio* eines Dinges oder einer Substanz, seine beobachtbaren Handlungen, dominierten jede Beschreibung von Medikamenten. So war der Begriff *pharmakon* polyvalent einsetzbar. Die *hiera* oder von Gott gestifteten Wunderdrogen erfüllten dessen Willen. Dem *Antidot* (Gegengift), Pestmittel oder Aphrodisiaka war die Erwartung eingeschrieben, etwas zu tun (heilen) oder, im Falle der Aphrodisiaka, sexuelle Lust, Orgasmen und Empfängnisbereitschaft zu steigern. Die Behandlung mit Medikamenten wurde immer als ein relationales Ensemble gedacht, in dem die einzelnen Elemente ihre Bedeutung nur bezogen auf das jeweils andere erhielten. Arzneimittel waren daher Stoffe, die über Raum- und Zeitverhältnisse hinweg Bewegungen und Veränderungen in einem anderen

94 Friedrich Kretschmar, Versuche einer theoretisch-praktischen Darstellung der Wirkungen der Arzneien, Zweiter Theil, Halle 1800, S. 4 f.

Körper erzeugten. Diese Denkweise erklärt auch, warum Arzneien oft als Metaphern für nicht medizinische Effekte herangezogen wurden, so etwa bei der Lektüre eines Buches oder dem Besuch eines Theaterstückes. Das Theater, so schreibt Tanya Pollard, wurde im frühneuzeitlichen England nicht selten als »curative, soporific, poisonous, narcotic, addictive, aphrodisiac, soothing, [and] intoxicating« beschrieben.⁹⁵

Statt um Ursache und Wirkung ging es um das Wechselwirkungsprinzip von *actio* und *reactio* verschiedener Stoffe respektive Körper miteinander. Die vormoderne Medizin studierte Prozesse des Wandels (krank werden) und der Veränderung (medikamentöse Intervention). Stoffe kühlten, wärmten, festigten, lösten auf oder erleichten etwas, und damit ermöglichten sie es, kommende Dinge und Erscheinungen zu antizipieren. Wirkungen waren so betrachtet keine festen Zustände; nur in einer Kombination aus Erinnerung und Erwartung konnte der Arzt lernen, Wirkungen wiederzuerkennen oder gar zu reproduzieren. Nur anhand bereits bekannter Erfahrungen konnte er eine Wirkung mit einem gewissen Spielraum von Möglichkeiten benennen und prognostizieren.

Vormoderne Stoffbegriffe waren angefüllt mit Wissen, das über Generationen hinweg tradiert, teils kanonisiert und oft nicht hinterfragt wurde. In Rezepten, Arzneiprodukten oder therapeutischen Erklärungsmustern erkannte man die verschiedenen medizinischen Schulen, Galenismus, arabische Medizin, Alchemie, Paracelsismus, Chymiatrie, die oft miteinander konkurrierten und mit eigenen Herstellungsmethoden und Produkten warben. *Secreta* (Geheimnisse) waren akzeptierte Mittel, um auf den unregulierten Märkten der Medizin ein Alleinstellungsmerkmal zu erwirtschaften. Chemische Methoden galten noch Ende des 18. Jahrhunderts mehr als Arbeitsverfahren zur Herstellung von neuen Medikamenten denn als einzige Möglichkeit, die Zusammensetzung einer Substanz zu definieren. Oft war die Herkunft einer Substanz entscheidender als ihre Verarbeitung. So konnte sich der Berliner Hof-Apotheker und Professor der Chemie Caspar Neumann (1683–1737) noch in den 1720er Jahren nicht mit der Theorie anfreunden, dass *Ambra grisea* (Amber), dieser kostbare, weil intensiv duftende Stein, der von der Brandung ans Ufer der Meere gespült oder von Seeleuten auf der Wasseroberfläche gefunden wurde, aus dem Verdauungstrakt des Wales stammen sollte.⁹⁶ Hatte

95 Tanya Pollard, Drugs and Theater in Early Modern England, Oxford/New York 2005, S. 19.

96 Caspar Neumann, *Disquisitio de Ambra grysea*, Dresden 1736, Vorbericht.

Plinius reicht, der im 1. Jahrhundert nach der christlichen Zeitrechnung das lateinische Wort »succinum« (Wortstamm *succus*, Saft) eingeführt hatte, weil er meinte, dass aus einer den Pinien ähnlichen Baumart an den Ufern der Nordmeere ein Saft ausfließe, durch die Kälte gehärtet und ins Meer gespült werde? Oder die Griechen, die den Stein »lyngourion« nannten, weil er aus dem Urin einer Art Luchs entstehe, den dieser in der Erde vergrabe? Oder sollte man das Wort »electron« benutzen, weil der Stein leicht entzündlich und stark duftend war sowie Funken sprühte? Die Araber hatten das Wort *ambra* eingeführt (vom arabischen »anbar«), das gelbliche (Bernstein) oder graue Steine (*ambra grisea*) umschrieb. Als Chemiker präferierte Neumann die chemische Zergliederung, um die »dem gemeinen Wesen dienlichen Dinge [...] wenigstens selbst in ihrer natürlichen Mixtion gründlich« kennenzulernen.⁹⁷ Doch auch sein Versuch, die »einzigste Materie« zu entschlüsseln, die die Kostbarkeit der Ambra begründe – »was sie an sich selbst eigentlich sey«,⁹⁸ half ihm nicht, die wahre »Essenz« oder »Solution« zweifelsfrei benennen zu können. Bis auf Weiteres war jedem Chymisten, Apotheker oder Arzt klar, dass es vom eingesetzten Verfahren und vom Wissen und der Erfahrung früherer Generationen abhing, welche physikalischen oder chemischen Eigenschaften ein als Arznei verwendeter Stoff hat.

97 Ebd., S. 5.

98 Ebd., S. 106.