

Zeitschrift: Neujahrsblatt / Gesellschaft für das Gute und Gemeinnützige Basel
Herausgeber: Gesellschaft für das Gute und Gemeinnützige Basel
Band: 180 (2002)

Artikel: Strömung, Kraft und Nebenwirkung : eine Geschichte der Basler Pharmazie
Autor: Kessler, Michael / Honecker, Marcus / Kriemler, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1006776>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Michael Kessler · Marcus Honecker ·
Daniel Kriemler · Claudia Reinke · Stephan Schiesser

Strömung, Kraft und Nebenwirkung

Eine Geschichte
der Basler Pharmazie



Michael Kessler · Marcus Honecker
Daniel Kriemler · Claudia Reinke · Stephan Schiesser

Strömung, Kraft und Nebenwirkung
Eine Geschichte der Basler Pharmazie

Michael Kessler · Marcus Honecker
Daniel Kriemler · Claudia Reinke · Stephan Schiesser

*Strömung,
Kraft und Nebenwirkung*

Eine Geschichte der Basler Pharmazie

180. Neujahrsblatt
Herausgegeben von der Gesellschaft
für das Gute und Gemeinnützige
Basel



SCHWABE & CO AG · VERLAG · BASEL

Umschlagbild vorne:

Am Fluss der Pharmazie. Ein Blick in die Tiefe einer klassischen Industrielandschaft mit rauchenden Kaminen. Die Mineralien, Pflanzen und Tiere im Vordergrund liefern natürliche Ausgangsstoffe für die Herstellung von Heilmitteln.

Das von Niklaus Stöcklin (1896–1982) im Jahr 1936 geschaffene Wandbild befindet sich in einem Gebäude der F. Hoffmann-La Roche AG in Basel (Bau 21).

Quelle: Historisches Archiv Roche.

Umschlagbild hinten:

Arzneimineralien aus der Sammlung des Pharmazie-Historischen Museums der Universität Basel (Photo C. Altorfer, Zürich).

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Redaktion:

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel
Totengässlein 3, 4051 Basel (www.pharmaziemuseum.ch)

© 2002 by Schwabe & Co. AG · Verlag · Basel (www.schwabe.ch)

ISBN 3-7965-1866-4

ISSN 1423-4017

Herstellung: Schwabe & Co. AG, Basel/Muttenz

Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort der Präsidentin</i>	9
--------------------------------------	---

<i>Dank</i>	9
-------------------	---

<i>An einem Wendepunkt</i>	10
----------------------------------	----

Ein paar einleitende Gedanken

<i>Medizin, aber ohne Chemie</i>	13
--	----

Der Weg der Pharmazie bis zum Anbruch der Neuzeit

Religion, Magie und medizinische Erfahrung. Herkunft und Anfänge der Pharmazie in der Medizin der alten Hochkulturen Mesopotamien und Ägypten [15] – Natur, Vernunft und medizinische Erkenntnis. Grundlagen der Pharmazie in der Medizin der Klassik [18] – Aus dem Orient. Das medizinische Wissen der Antike und seine Entwicklung in der arabischen Welt [24] – Klöster, Drogen und Rezepte. Klassische und arabische Einflüsse auf die Pharmazie des Abendlandes [28]

<i>Der grosse Umbruch</i>	45
---------------------------------	----

Die neuzeitliche Pharmazie fusst im Weltverständnis der Renaissance

Paracelsus in Basel. Aufbruch in eine neue Welt der medizinischen Erkenntnis und Aufruhr im vorreformatorischen Basel [47] – Alchemie. Die arabische Geheimlehre wird zu einer europäischen Wissenschaft [62] – Die rationale Sicht. Die Entwicklung der Naturwissenschaft als Grundlage moderner Medizin und Pharmazie [75] – Chemie und Pharmazie als empirische Wissenschaften. Der schwierige Weg zum molekularen Verständnis der Materie [85] – Felix Platter, Theodor Zwinger und Caspar Bauhin. Anfänge empirischer Naturwissenschaften in Basel (Daniel Kriemler) [98] – Cagliostro in Basel (Daniel Kriemler) [105]

Revolution in der Pharmazie 117

Apothekerkunst und Industrieprozess

Nur eine Dampfmaschine? Der Industrieprozess verändert die Welt [119] – Beobachtung und Versuch. Die naturwissenschaftliche Medizin öffnet den Weg in eine neue Pharmazie [123] – Analyse, Extrakt und Standardisierung. Erste Wirkstoffe werden aus Pflanzen isoliert und führen in die industrielle Produktion (Marcus Honecker) [127] – Gegenbewegungen. Samuel Hahnemann und seine Homöopathie als Beispiel [133] – Im Hintergrund wachsen die Kamine. Anfänge der Basler chemischen Industrie [136] – Apothekendämmerung. Arzneispezialitäten aus der Fabrik verdrängen die Pflverchen, Pillen und Sirupe [143] – Der Zuckerbäcker und der Apotheker, der Confiseur und die Pharmacie. Arzneibereitung aus handwerklicher Tradition (Stephan Schiesser) [149]

Ganz gross 155

Das Apothekenlabor wird zur wichtigsten Basler Industrie

Fingerhut, Mutterkorn und viele synthetische Stoffe. Pharmazeutische Produktion als Grundlage für den neuen Erfolg und einige Beispiele für die weltweite Bedeutung von Basler Pharmaka [157] – Arzneimittelzubereitung im Wandel der Zeiten. Von der «bittern Arznei» zum High-Tech-Medikament (Claudia Reinke) [167] – Dienstleistung statt Fabrikation. Die Apotheken leben weiter [173]

Und wieder ein Umbruch 177

Medizin und Pharmazie im 21. Jahrhundert

Die molekulare Pharmazie. Biotechnologie und Gentechnologie eröffnen eine neue Welt für die Arzneimitteltherapie und die Produktion [179]

Skepsis und Nostalgie? 183

Anmerkungen

Zu: Felix Platter, Theodor Zwinger und Caspar Bauhin [98] 187
Zu: Cagliostro in Basel [105] 187
Zu: Analyse, Extrakt und Standardisierung [127] 189

Literaturverzeichnis 190

Namenregister 191



Vorwort der Präsidentin

Der Kinderarzt Felix Hoffmann versuchte, seine kleinen Patienten mit der Warnung vor der bitteren Medizin zu gutem Verhalten zu bringen mit der Geschichte vom «Bösen Friederich» im Struwelpeter. Der Frage der «bitteren Medizin», dem Weg von den mittelalterlichen Heilmethoden bis zur zeitgenössischen Pharmazie, wollten wir in diesem Neujahrsblatt nachgehen. Was daraus geworden ist, ersehen Sie aus dem vorliegenden Buch.

Ich danke allen Mitwirkenden, die zu dem gelungenen Werk beigetragen haben: neben den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Verlag und Druckerei Schwabe & Co., die mit der gewohnten Sorgfalt ein ansprechendes Buch gestaltet haben, der Autorin Frau Dr. Claudia Reinke sowie den Herren Marcus Honecker, Dr. Michael Kessler, Daniel Kriemler und Stephan Schiesser. Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine anregende und aufschlussreiche Lektüre.

Basel, im Oktober 2001

Beatrice Alder
Präsidentin der Kommission
zum Neujahrsblatt der GGG

Dank

Das hier vorliegende Buch konnte nur dank grosser Mithilfe von vielen Helferinnen und Helfern realisiert werden. Grosser Dank geht natürlich an meinen Assistenten und Mitautor Marcus Honecker und die anderen Mitautoren Claudia Reinke, Daniel Kriemler und Stephan Schiesser für ihre jeweiligen Beiträge. Ganz besonderer Dank gebührt dem Basler Photographen Stefan Holenstein, von dem fast alle Photographien stammen.

Der Kommission zum Neujahrsblatt der GGG und ihrer Präsidentin Beatrice Alder danken wir herzlich für ihre geduldige Unterstützung. Neben dem Pharmazie-Historischen Museum der Universität Basel haben zahlreiche Institutionen wesentlich zum Gelingen des Buchprojektes beigetragen, so die Universitätsbibliothek Basel, das Staatsarchiv Basel-Stadt, die Departemente Chemie und Pharmazie der Universität Basel, die Basler Papiermühle und die Archive der Firmen Novartis AG und F. Hoffmann-La Roche AG.

Dem Verlag Schwabe & Co. und seinem Leiter Urs Breitenstein danken wir ganz herzlich für die grosse Geduld und Unterstützung.

Basel, im Oktober 2001

Michael Kessler

An einem Wendepunkt

Ein paar einleitende Gedanken

Die Geschichte der Pharmazie wurde durch sehr viele Faktoren beeinflusst. So haben ihr zum Beispiel die Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik immer wieder ein ganz neues Gesicht gegeben. Grundsätzlich bestimmt wurde sie aber von den Veränderungen, welche die Vorstellungen von Gesundheit und Krankheit und damit auch der Medizin im Lauf der Zeit erfahren haben. Wenn man sich hier Gedanken über die Geschichte und die Gegenwart der Pharmazie in Basel machen will, muss man sich zunächst über den medizingeschichtlichen Hintergrund klar werden.

Das Bestreben, Krankheiten zu heilen, ist so alt wie die Menschheit. Eigentlich ist es noch älter, denn man stellt sogar bei Tieren ein Verhalten fest, das als eigentlich therapeutisch – wenn auch nur selbsttherapeutisch – bezeichnet werden kann. Geprägt werden diese Therapieformen bei den Tieren durch ihr Fressverhalten.

Bei den Menschen sind die Verhältnisse etwas komplizierter. Die Therapieformen sind hier gezeichnet durch die Vorstellungen von Krankheit, Leben und Tod und damit ganz unmittelbar mit denjenigen zentralen Bildern und Systemen verknüpft, mit denen sich die Menschen die Welt und ihr Funktionieren erklären. Dämonistische Ideen, in denen Krankheiten als böse Geister die Menschen quälten, wurden abgelöst von religiösen Gedanken. Das Heil und die Heilung wurden nun von der Gottheit geschenkt und die Menschen damit für ihr gottergebenes Leben belohnt. Der Weg dorthin konnte ganz unterschiedlich gestaltet sein: durch Opfergaben geebnet, durch Askese erfahren oder durch Kontemplation errungen und geöffnet.

Der religiöse und gesellschaftliche Hintergrund ist immer entscheidend für die Formen, welche die jeweilige Medizin und Therapie annehmen. Nebenbei gesagt, zeigt dies vielleicht auch, dass sich medizinische Therapien nicht immer einfach in eine andere Kultur exportieren lassen. Ostasiatische, orientalische, mediterrane, afrikanische und indianische Kulturen haben zum Beispiel ganz unterschiedliche medizinische Systeme hervorgebracht, die zwar untereinander manchmal verblüffende Parallelen zeigen können, aber letztlich doch auf völlig verschiedenen Grundlagen und Gedanken basieren.

Es ist klar, dass sich die abendländische Medizin aus Erkenntnissen der klassischen europäischen Kultur entwickelt hat. Wohl bereichert durch bedeutende Einflüsse von aussen und durch den Gang der Geschichte vielen Änderungen unterworfen, sind Erkenntnisse aus der klassischen Zeit bis in die Neuzeit, zum Teil bis in die Gegenwart, gültig geblieben. Beispielsweise kennt man den

hippokratischen Eid noch heute. Seit dem Ende des Mittelalters hat sich die Medizin aber in eine neue Richtung zu entwickeln begonnen. Die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, die sich seit der Zeit der Renaissance mit stetig zunehmender Geschwindigkeit vermehrt haben, sind nicht ohne Einfluss auf die medizinische Therapie geblieben. Der menschliche Körper und sein Funktionieren wurden mehr und mehr verstanden, die Versuche, positiv auf ihn einzuwirken, hierbei gezielter und spezifischer.

Den Naturwissenschaften folgend, hat sich auch die Technik rasant entwickelt. Dies wiederum führt zu neuer Erkenntnis und zu neuen Möglichkeiten der medizinischen Therapie. Seit dem Ende des 18. Jahrhunderts hat sich die Medizin eine immer breitere Entwicklungsbahn gebrochen und seit der Zeit der Industrialisierung fortwährend neuer wissenschaftlicher und technischer Methoden zu bedienen begonnen, wobei die Arzneimitteltherapie diese Entwicklung vielleicht in noch stärkerem Masse durchgemacht hat. Mit den technischen Methoden des 19. Jahrhunderts wurde eine gänzlich neue, standardisierte Arzneimittelproduktion möglich. Man kann hierbei das Entstehen der «modernen westlichen Medizin» verfolgen.

Und heute? An der Schwelle zum 21. Jahrhundert stehen wir an einer merkwürdigen Bruchstelle in der Entwicklung der westlichen Medizin. Einerseits hat sich der Gesundheitszustand des durchschnittlichen Westeuropäers in den letzten 150 Jahren in fast unglaublichem Mass verbessert. Die Lebenserwartung ist markant angewachsen und wächst immer noch weiter. Viele Leiden, die früher den Tod unwillkürlich zur Folge hatten, sind heute heilbar. Es existiert kaum eine Krankheit, die man nicht mindestens in ihren Folgen drastisch lindern kann. Andererseits macht sich bei einem Teil der Gesellschaft Skepsis breit. Alternative Therapieformen, man denke an die Homöopathie oder die anthroposophische Medizin, werden gesucht. Die Medizin ausser-europäischer Kulturen, wie indianische, chinesische oder tibetische Heilungsmethoden, erlangen grösste Beliebtheit in weiten Teilen der Bevölkerung.

Diese Diskrepanz wird durch die zukünftige Entwicklung noch verstärkt werden. Neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse und technische Fertigkeiten eröffnen völlig neue Dimensionen möglicher medizinischer Therapie. Bio- und Gentechnologie werden Medizin und Pharmazie einmal mehr prägen und verändern.

Unsere Stadt Basel und die Pharmazie sind historisch und aktuell auf vielfältige und innige Weise miteinander verbunden. Die Frage ihrer weiteren Entwicklung ist für uns in vielerlei Hinsicht relevant. Ein kurzer Rückblick in die Geschichte der Basler Pharmazie soll uns den bisherigen Weg zum Wendepunkt aufzeigen, an dem wir heute stehen. Der Weg, den die Pharmazie eingeschlagen hat, war nicht immer geradlinig, oft gestaltete er sich verworren, teilweise skurril. Ob wir den richtigen Weg dann weitergehen, wird sich zeigen.

Medizin, aber ohne Chemie

**Der Weg der Pharmazie
bis zum Anbruch der Neuzeit**



Religion, Magie und medizinische Erfahrung

Herkunft und Anfänge der Pharmazie in der Medizin der alten Hochkulturen Mesopotamien und Ägypten

Das Wort «Pharmazie» geht auf die griechische Bezeichnung «Pharmakon» für Gift, Arznei oder Heilmittel zurück. Dass es aus dem ägyptischen «ph-armaki», dem Titel «Bewahrer der Sicherheit» des Gottes Thoth übernommen sein soll, bleibt Spekulation. Sicher ist aber, dass wir die Anfänge der Heilkunde in diesen alten Kulturen finden können.

Das medizinische Schrifttum Mesopotamiens und Ägyptens weist viele Gemeinsamkeiten auf. Die Heilkunde entsprang dem gleichen magisch-religiösen Denken. Die unterschiedliche Geographie und die damit verschiedenen Lebensbedingungen der beiden Gebiete führten aber doch zu grundlegenden Unterschieden in den medizinischen Vorstellungen. In Ägypten entwickelte sich die rationale Seite stärker als in Mesopotamien, wo magische Elemente ihren beherrschenden Einfluss beibehielten. Dennoch war auch die altägyptische Welt wie die mesopotamische von Geistern, Dämonen und bösen Mächten durchwaltet. Ein Kranker stand mit der Welt nicht mehr in Harmonie; er hatte die Götter, die Toten oder die Geister beleidigt. Religiöse und magische Mittel prägten den Weg, die verlorene Harmonie wieder herzustellen. Dies waren Gebete, Beschwörungen und Rituale, die den mesopotamischen ähnlich waren und in ihren Grundzügen wohl auf ältere, schriftlose Kulturen zurückgingen. Die Medizin verliess sich aber nicht auf eine einzelne Methode, auch hier gab es unterschiedliche Arten von Heilern: Priester, Zauberer und Ärzte. Dies deutet darauf hin, dass die Heilkunst in Ägypten ins empirisch-rationale Stadium getreten war, ohne sich aber gänzlich von ihren Ursprüngen zu lösen. Religiöse und magische auf der einen und empirisch rationale Heilkunde auf der anderen Seite arbeiteten noch zusammen und überschneiden sich. Dennoch zeigt sich hier eine erste Trennung in diese beiden gegensätzlichen Richtungen, die sich durch den ganzen Lauf der Geschichte unserer Medizin ziehen wird.

Unsere Kenntnis der ägyptischen Medizin stammt im wesentlichen aus elf Papyri, von denen mehrere für die Geschichte der Pharmazie interessant sind. Der berühmte Papyrus Ebers aus der 18. Dynastie (16. Jh. v. Chr.) enthält ca. 800 pharmazeutische Rezepte und nennt ca. 700 Drogen. In der zwanzig Meter langen Schriftrolle sind nicht nur die einzelnen Medikamente aufgeführt, sondern auch Anleitungen zur Behandlung innerer Krankheiten, von Augenleiden, gynäkologischen und dermatologischen Leiden gegeben. Viele medizinische Themen werden behandelt und zeugen von der grossen Bedeutung der empirisch-rationalen Medizin im alten Ägypten.

Der erstaunlich grosse Arzneischatz enthielt pflanzliche und tierische Drogen sowie anorganische Stoffe. Sie lassen sich nicht immer spezifizieren und identifizieren, doch ist es mittlerweile gelungen, für viele von ihnen analoge Stoffe aus dem modernen westlichen Arzneischatz zu bestimmen. So finden sich schon hier Koloquinthen, Sennesfrüchte und Ricinusöl als Abführmittel, sogenannte Laxantien. Unter den tierischen Zubereitungen gibt es Präparate, die sich viel später in der europäischen Volksmedizin als Mittel der «Dreckapotheke» wiederfinden werden, wie Exkreme, Urin und getrocknete Organe. Mineralische Stoffe finden sich weniger, aber es sind z. B. Antimon-sulfid, Kupferacetat und Natriumcarbonat als Mittel zur Behandlung von Augenkrankheiten aufgeführt.

Zubereitung und Verabreichung dieser Medikamente waren in der magischen und religiösen Tradition fest verwurzelt. So waren die Drogen nicht nur per se wirksam, sondern auch durch ihren magischen Gehalt in Verbindung mit den dabei gesprochenen Worten. Der Papyrus Ebers beginnt mit einem Gebet und enthält Zauberformeln, die gesprochen werden mussten. Doch die magische Wirkung der Arznei deckte sich nicht immer mit ihren pharmakologischen Effekten. Die Methoden begannen, sich voneinander zu entfernen. Zunehmend wurde bei Arzneigaben auf die Beschwörung verzichtet, und die medikamentöse Behandlung gewann an Popularität.

Ägypten wurde in der antiken Welt berühmt für seine Drogen und für seine Gifte. Der Drogenimport aus Ländern der arabischen Südküste und südlich des Roten Meeres war beträchtlich, die Expeditionen in diese Gebiete wichtig für die ägyptische Geschichte. Auch Myrrhe und Weihrauch gelangten von dort nach Ägypten.

Die noch heute wohl berühmteste dieser ägyptischen Fahrten ist sicherlich jene der Königin Hatschepsut (1490–1468 v. Chr.), nicht zuletzt wegen der gut erhaltenen und eindrücklichen Darstellungen dieser Expedition. Die Wände des Grabtempels der Hatschepsut in Theben, *dar el-bahari*, zeigen unter vielem anderem nicht nur die Ernte und den Transport von Weihrauchharz, sondern auch die Herbeischaffung von lebenden Weihrauchbäumen. Diese wurden offenbar in Körben auf Schiffen transportiert. Eine Inschrift bei der Darstellung lautet übersetzt etwa:

«Grünende Weihrauchbäume, 31 Stück, herbeigeführt unter den Kostbarkeiten für die Majestät Gottes Amun, des Herren der irdischen Throne. Niemals ist Ähnliches gesehen worden seit der Erschaffung des Weltalls.»

Arzneidrogen gewannen mehr und mehr an Bedeutung. Homer (8. Jh. v. Chr.) schreibt, dass in Ägypten die fruchtbare Erde Drogen jeder Art trage, von denen manche im gemischten Zustand heilend wirken, andere tödlich.

Apotheker und Apotheken gab es in der damaligen Welt noch keine. Wohl gab es Spezialisten, die für Teile der Medikamentenproduktion zuständig

waren, Drogensammler etwa oder Salbenreiber. Alle arbeiteten aber als Gehilfen unter der Aufsicht des Arztes. Heilkunde war gleichzeitig auch Apothekerkunst. Für die Bereitung der Arzneien scheint es im Tempel schon einen speziellen Raum gegeben zu haben, eine Art Offizin. Die Drogenzubereiter beherrschten diverse Verarbeitungsmethoden wie Messen, Pulverisieren, Filtrieren und Sieden. Es wurden schon viele Arzneiformen gefertigt, so zum Beispiel Gurgel-, Schnupf-, Räucher- und Inhaliermittel, Umschläge, Klistiere, Zäpfchen, Weine, Salben, Absude, Aufgüsse und Pflaster.

Die ägyptische Medizin war weit über die Grenzen des Landes hinaus von grossem Einfluss. So fand ein Austausch zwischen ägyptischen und griechischen Ärzten statt. Mit den medizinischen Kenntnissen wurden auch die handwerklichen Fähigkeiten zur Herstellung der Medikamente weitergegeben, die in den kommenden Jahrhunderten für die Apothekerpraxis grundlegend werden sollten.

Natur, Vernunft und medizinische Erkenntnis

Grundlagen der Pharmazie in der Medizin der Klassik

Ursprünglich war auch die griechische Welt noch sehr stark von Göttervorstellung und magisch-religiösen Ideen geprägt. Das Leben und die Gesundheit der Menschen waren vom Wohlwollen der Unsterblichen und der Jenseitigen abhängig. Götter mussten durch Sühneopfer besänftigt werden, eine Vorstellung der Reinigung von Sünde, wie sie in den religiös-magischen Ideen der mesopotamischen und ägyptischen Hochkulturen vorkam. Unter den Heilgöttern spielte neben Apollo vor allem Asklepios eine führende Rolle. Er wurde im Lauf der Zeit zum Schutzgott der Ärzte und der Heilkundigen und in ganz Griechenland waren ihm Tempel geweiht. Epidauros, Kos und Pergamon bildeten die wichtigsten Stätten des Asklepioskultes.

Die griechische Hochkultur unterschied sich in ihrer Grundauffassung und in ihren Organisationsformen aber sehr deutlich von der mesopotamischen und der ägyptischen Kultur. Die hellenische Zivilisation wurde geprägt von den geistigen Errungenschaften der Philosophie, der Metaphysik und der Ethik.

Vor dem Hintergrund dieser Geisteshaltung suchten die Heilkundigen im klassischen Griechenland ihrer Kunst eine natürliche, rationale und empirische Basis zu geben. Sie taten dies, obwohl gleichzeitig eine Tempelmedizin existierte, obwohl eine konventionelle Frömmigkeit unter den medizinischen Autoren zu finden war und obwohl beim Hippokratischen Eid Apollon, Asklepios, Hygieia und Panakeia angerufen wurden. (Der uns heute noch bekannte hippokratische Eid ist allerdings eine Institution späterer Zeit.) Auch die Katharsis, ein verbreiteter Bestandteil griechischer medizinischer Praxis, ist ja nicht frei von mystischen Aspekten. Natur und Vernunft mussten aber nicht im Widerspruch zum Göttlichen stehen, sondern konnten Erscheinungsformen des Göttlichen sein.

Auf der professionellen Ebene löst sich die griechische Heilkunst von Religion, Magie und Aberglaube. Erstmals in der Geschichte von Medizin und Pharmazie suchten die Heilkundigen nach einer naturwissenschaftlichen Grundlage für die Erklärung der Ursache einer Krankheit resp. ihrer Behandlung. Basierend auf den Vorstellungen von Thales (um 600 v. Chr.) und Empedokles (490–430 v. Chr.) dachte man sich die ganze Welt aus lediglich vier Elementen aufgebaut. Diese Lehre von den vier Elementen Feuer, Wasser, Erde und Luft sollte viele Jahrhunderte lang auch die Vorstellung vom Aufbau des menschlichen Körpers und seiner Gesundheit bestimmen. Sie wurde



Theriakgefäß. Während zweitausend Jahren nahm der Theriak eine ausserordentliche Stellung unter den Medikamenten ein. Er galt als das Wunderheilmittel schlechthin. Nicht nur Adel und Klerus, auch Bürger und Bauern verwendeten den Theriak gegen Kopfweh, Seh- und Augenbeschwerden, Katarrh und Husten, sehr häufig als Abführmittel, aber auch bei seelischen Leiden, Gicht, Aussatz und Pest. Er wurde prophylaktisch und therapeutisch sowohl innerlich als auch äusserlich angewendet. Den ersten Theriak liess der pontische Tyrann, König Mithridates VI. Eupator (um 130–63 v. Chr.), von seinen Ärzten aus 54 Substanzen bereiten. Später soll ein Leibarzt Neros (37–68 n. Chr.), Andromachos der Ältere, im 1. Jahrhundert dieses *Mithridatum* durch Zugabe weiterer Substanzen, insbesondere Vipernfleisch, weiterentwickelt haben. Galen überlieferte dieses Rezept dann unter der Bezeichnung *Theriak des Andromachos*. Im Lauf der Zeit wurde der Theriak, ähnlich dem Stein der Weisen bei den Alchemisten, zu einer Panazee gegen alle Krankheiten. Er hielt sich als Medikament bis spät ins 18. Jahrhundert.

Theriakgefäß für eine Apotheke. Die schlangenförmigen Henkel weisen auf den Inhalt.

Fayence, Frankreich, 18. Jh.; Höhe 37 cm

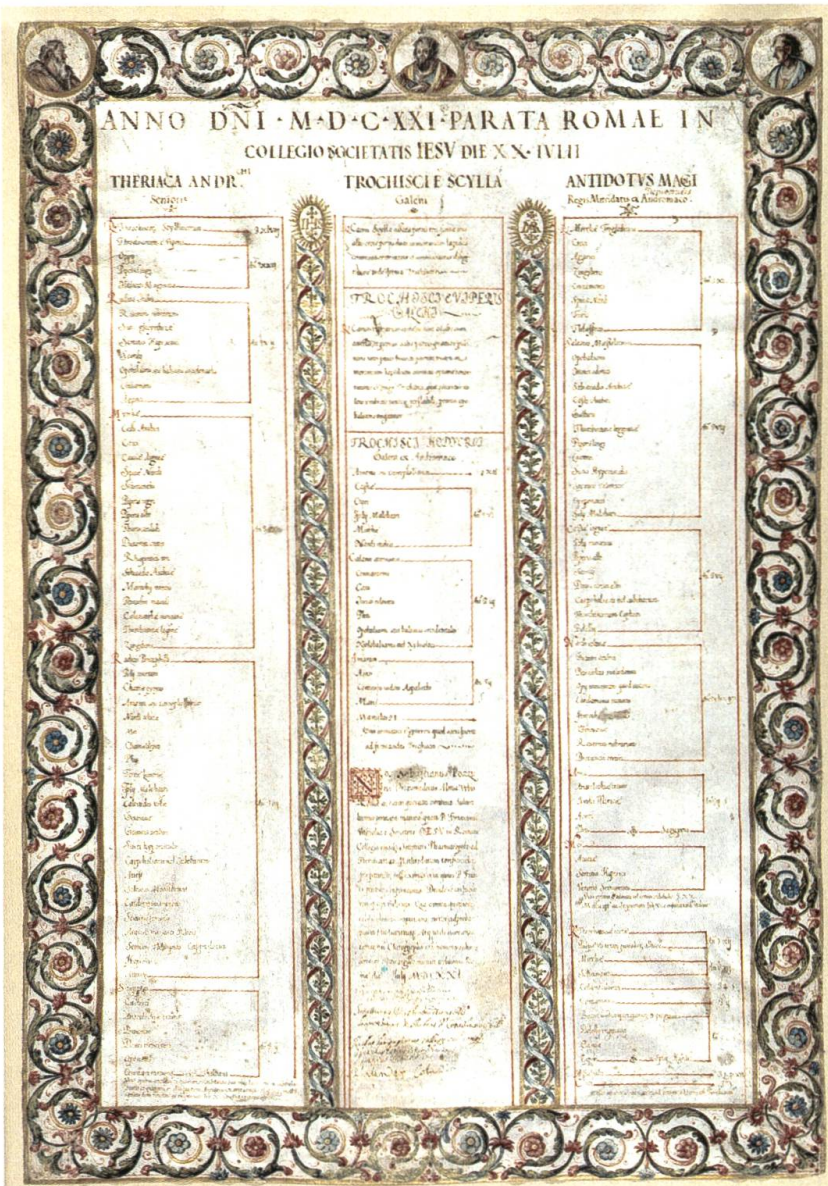
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. K 128)

nämlich zur Basis der hippokratischen Humoralpathologie und der daraus abgeleiteten Pharmakotherapie.

Hippokrates (460–375 v. Chr.) soll um das Jahr 460 v. Chr. auf der Insel Kos geboren worden sein und einer Ärztesfamilie entstammen. Hinweise auf sein Leben und Wirken finden sich in den Dialogen des Plato (428/7–348/7 v. Chr.). Unter seinem Namen begründete die alexandrinische Schule eine Schriften-sammlung, das *corpus hippocraticum*, in dem die Auffassungen der griechischen Medizin niedergelegt sind. Sie sind gekennzeichnet durch die natürliche Begründung der Medizin auf der Basis der Elementenlehre, die jeden magischen oder göttlichen Ursprung der Krankheit ablehnt. Krankheit wird verstanden als Ausdruck einer Abweichung vom Gleichgewicht der Körpersäfte. Nach dieser *Humoralpathologie* enthielt der Körper vier mit den Elementen der äusseren Welt korrespondierende «Kardinalsäfte»: gelbe Galle, schwarze Galle, Blut und Schleim. Diese waren nicht nur formal den Elementen Feuer, Wasser, Erde und Luft zugeordnet, sondern auch hinsichtlich ihrer Eigenschaften. So war Schleim, wie Wasser, feucht und kalt; Blut, wie Luft, feucht und heiss; gelbe Galle, wie Feuer, trocken und heiss; schwarze Galle, wie Erde, trocken und kalt. Diese vier Säfte bestimmten die Gesundheit des Menschen durch ihr harmonisches Verhältnis. War dieses gestört, musste es eine Therapie wieder ins Lot bringen. Als diagnostische Anhaltspunkte dienten Hitze, Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit. Noch heute bedienen wir uns dieser Begriffe zum Beschreiben der Charaktere: Phlegmatiker (Phlegma: Schleim), Sanguiniker (Sanguis: Blut), Choleriker (Chole: Galle) und Melancholiker (melaina chole: schwarze Galle).

Die griechische Medizin nutzte alle therapeutischen Praktiken und chirurgischen Techniken, darunter auch Physiotherapie und Gymnastik, Aderlass, Skarifizieren, Schröpfen und Blutegel. Charakteristisch waren aber Diäten und medikamentöse Therapien. Hitze, Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit waren eben nicht nur diagnostische Kriterien, sie beschrieben auch die Eigenschaften der Medikamente und gaben damit der Pharmakotherapie die theoretische Grundlage. Hier liegen die Anfänge der abendländischen Pharmakologie und Pharmakodynamik. Für nahezu 2000 Jahre sollte dieses pharmakotherapeutische System seine Gültigkeit bewahren. Erst in der frühen Neuzeit wagten sich unvoreingenommene Denker wie Paracelsus (um 1493–1541) daran, an diesem Gedankengebäude zu rütteln.

Die römische Medizin hat die Erkenntnisse aus der griechischen Welt übernommen. Es waren die grossen Ärzte Roms – fast ausschliesslich Griechen –, die sie auch weiter systematisierten. Im 1. Jahrhundert n. Chr. beschrieb Pedanios Dioskurides (1. Jh. n. Chr.) in seinem einzigen Werk *De materia medica* über 600 Pflanzen nebst tierischen und mineralischen Heilmitteln. Mit diesem Werk hat Dioskurides die ganze Kenntnis des Arzneischatzes der Antike vermittelt. Er blieb damit durch die ganze Zeit des Mittelalters hindurch bis in die

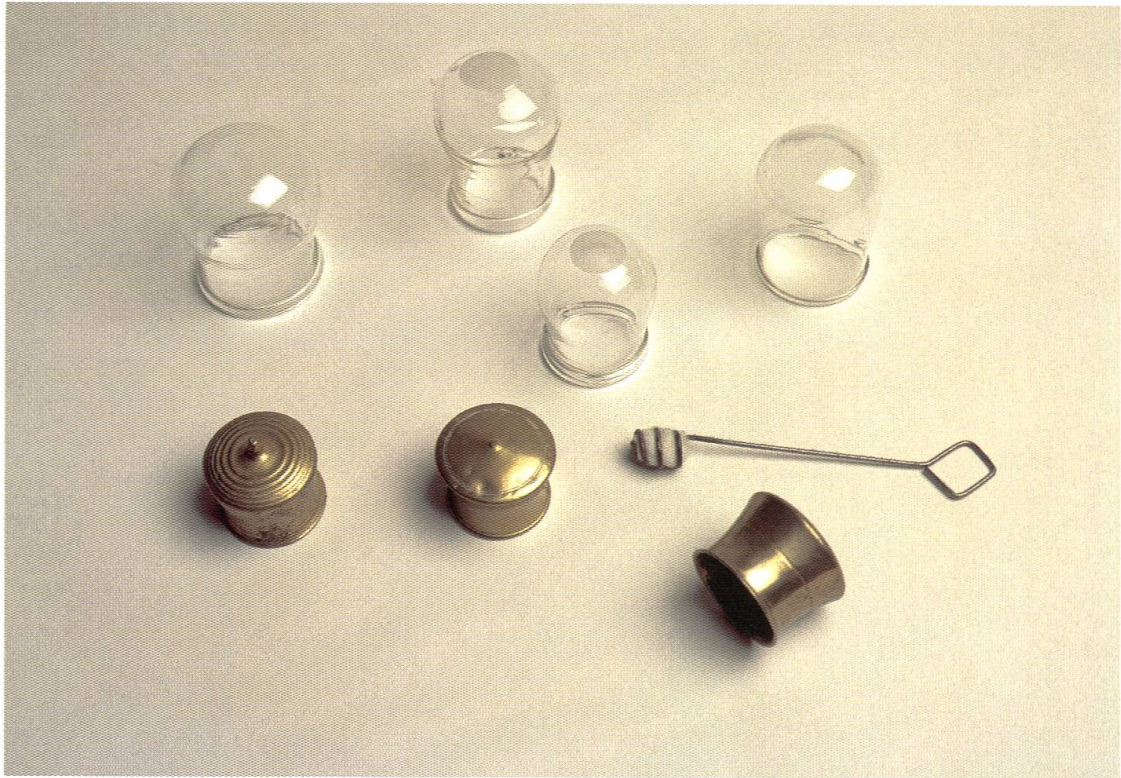


Theriakrezept. Die Zubereitung des Theriaks galt als Meisterstück der Apothekerkunst. Sie erforderte gute botanische Kenntnisse und die Beherrschung des pharmazeutischen Handwerks. Spätestens seit dem Hochmittelalter wurde die Herstellung zu einer Art Staatsakt stilisiert. In vielen Städten, so in Venedig, Rom, Montpellier oder Toulouse, durfte er nur unter behördlicher Aufsicht öffentlich hergestellt werden. Es ist klar, dass dies vor allem auch dazu diente, zu verhindern, dass von den Apothekern minderwertige Ingredienzien in die wertvolle und teure Latwerge hineinvermengt wurden. Anfang des 17. Jahrhunderts übertrug der Papst das Privileg der Theriakherstellung den Jesuiten. In dieser Urkunde von 1621 wird vom römischen Stadtarzt beglaubigt, dass für den Theriak und das Mithridat, welche der Jesuit P. Franciscus Vagiolus im Collegio romano bereitet hatte, nur beste Ingredienzien verwendet und die Präparate fachgerecht hergestellt wurden.

Urkunde auf Pergament

Rom; 1621; 55 × 90 cm

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 340)



Schröpfköpfe. In der Humoralpathologie, der sogenannten Säftelehre, wird der Kranke durch einen Ausgleich seiner inneren Körpersäfte therapiert. Blut wird aus dem Körper entweder durch einen Aderlass abgeleitet oder durch Schröpfen herausgezogen. Hierbei wird ein kleines Gefäß erhitzt und auf die Haut gestülpt. Beim Abkühlen entsteht durch die Volumenverkleinerung der Luft ein Unterdruck, mit dem Blut durch die Haut gezogen wird. Die Haut kann vorher mit einem Messerchen oder mit einem Schröfhschnepper eingeritzt, also skarifiziert, werden.

Schröpfköpfe; 19. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Neuzeit – also über 1500 Jahre lang – die eigentliche Autorität auf dem Gebiet des Arzneischatzes. *De materia medica* war das Standardwerk, das die ganze nachfolgende Fachliteratur bestimmte. Die Pflanzen wurden systematisch, auch nach ihrer physiologischen Wirkung beschrieben. Ebenso finden sich in diesem Werk viele Angaben für die Herstellung der Medikamente, so zum Beispiel über die Herstellung von Extrakten. Auch eigentlich pharmazeutische Angaben, beispielsweise zur Lagerung der Drogen oder zur Verarbeitung der Simplizien in Rezepten, finden sich in diesem epochalen Werk.

Von ebenso überragender Bedeutung für die abendländische Medizin war der römische Arzt Galenos (129–199 n. Chr.). Durch ihn wurde die gesamte griechische Heilkunde zusammengefasst und systematisiert. Sein Einfluss auf die Entwicklung der Medizin war gewaltig. Er verlieh der Viersäftelehre ihre



Aderlasstafel. Der Aderlass war eine gängige Therapie. An verschiedensten Lass-Stellen wurden dem Körper meistens etwa 1 dl Blut, gelegentlich aber auch bis zu 9 dl Blut entnommen. Die Prozedur wurde regelmässig an fünf aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Die Wirkung wurde, so stellte man es sich vor, von den Planeten beeinflusst. Interessant ist, dass das Lassen populär blieb, obwohl der Arzt William Harvey (1578–1657) schon im Jahr 1628 in seiner Schrift über den Blutkreislauf die bis damals gültige Lehre Galens widerlegt hatte. Selbst als man im frühen 19. Jahrhundert die Bedeutung des Blutes für den Sauerstofftransport erkannt hatte, blieb der Aderlass, mindestens in der Volksmedizin, noch verbreitet.

Aderlasstafel aus einem Basler Kalender aus dem Jahr 1717
Pharmazie-Historisches Museum der Universität (Kat.Nr. V 174)

klassische Gestalt, in der sie für die nächsten 1500 Jahre die europäische Medizin bestimmen sollte. In Pergamon geboren, zunächst Gladiatorenarzt – was ihm anatomische Kenntnisse vermittelte (!) –, kam er im Jahr 163 nach Rom. Er avancierte zu einem der gesuchtesten Ärzte und wurde kaiserlicher Leibarzt.

Wie die griechischen haben auch die römischen Ärzte die von ihnen verordneten Heilmittel für gewöhnlich selber zubereitet, überliessen aber zunehmend einzelne Arbeiten entsprechend angelernten Hilfsberufen. So gab es Heilmittelbereiter, Rohstoffzerkleinerer, Salbenreiber, ambulante Drogenhändler sowie stationäre Drogen- und Gewürzhändler. Bis alle diese Berufe zur eigentlichen Aufgabe des Apothekers zusammenschmolzen, sollten noch einige Jahrhunderte vergehen.

Aus dem Orient

Das medizinische Wissen der Antike und seine Entwicklung in der arabischen Welt

Der Zusammenbruch Roms im Jahr 476 führte im westlichen Europa zu einem politischen Machtvakuum und einem allgemeinen kulturellen Niedergang. Im oströmischen Reich überlebte hingegen das griechisch-römische Erbe. Fortschritte im Bereich der Pharmazie und der Medizin zeichnen sich im Mittelalter damit zunächst in Byzanz ab. Zunächst traten die Ärzte in die Fußstapfen Galens. Die byzantinischen Autoren zeichnen sich durch fundierte Kenntnisse der alten Texte aus und haben beträchtliche persönliche Erfahrung mit Medikamenten. Die bedeutendsten dieser Autoren sind Aetius von Amida (1. Hälfte des 6. Jh. n. Chr.), Alexander von Tralleis (im 6. Jh.) und Paulus von Ägina (im 7. Jh.).

Der Weg nach Westen blieb in der Folge der Auswirkungen der Völkerwanderung zunächst versperrt. Die wenigen dürftigen Aufzeichnungen der frühmittelalterlichen Klostermedizin, zum Beispiel diejenigen aus St. Gallen, vermitteln kaum einen schwachen Abglanz der hochstehenden antiken Arzneikunde. Dagegen blieben die alten Medizinschulen im Osten, beispielsweise in Alexandrien, zunächst weiter bestehen. In Syrien und Persien entstanden neue Zentren ärztlichen Wissens im Zusammenhang mit den Hospitälern, einer typisch christlichen Einrichtung, denen schon bald eigentliche Apotheken, also Orte der Arzneiherstellung und Lagerung angegliedert wurden. Neben christlichen waren es vor allem auch jüdische Autoren, welche Werke antiker Gelehrter ins Arabische übersetzten. Auf diesem Weg wanderte das Wissen der Antike über Syrien nach Persien und schliesslich zu den Arabern.

Im 7. und 8. Jahrhundert breiteten arabische Stämme ihre von Mohammed (um 569–632) ins Leben gerufene Religion über Nordafrika bis Spanien und über den Nahen Osten und Persien bis Indien aus. Im Zeichen des Islam kommt es zu einer glanzvollen kulturellen Entfaltung in künstlerischen, geistes- und naturwissenschaftlichen Bereichen – darunter auch Medizin und Pharmazie –, die jedoch ohne die Übernahme des Kulturgutes der von den Kalifen unterworfenen Völker nicht möglich geworden wäre. Bagdad, von den Abbasiden 763 zur Hauptstadt ernannt, entfaltete namentlich unter Harun al Raschid (766–809), also einem Zeitgenossen Karls des Grossen (747–814), ein reges kulturelles Leben. Die Kalifen beriefen Ärzte aus Gondischapur in Persien an den Hof, gründeten Spitäler und legten Bibliotheken an.

Bei der starken Spezialisierung der arabischen Heilkunde wurde eine Arbeitsteilung zwischen den Ärzten und den Herstellern der Medikamente



Hortus sanitatis. Die arabische Medizin – und mit ihr viel medizinisches Wissen aus der Antike – ist durch arabische Gelehrte an die europäischen Medizinschulen gelangt. Die Abbildung zeigt einen arabischen Gelehrten im Kreis seiner Schüler. Sie stammt aus einem der frühesten gedruckten Kräuterbücher, einem sogenannten *Hortus sanitatis*, einem *Garten der Gesundheit*. Hortus sanitatis; Schönsperger Ausgabe; Augsburg 1488 Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 10)

nötig. Ein Hauptgrund dafür war die Polypharmazie: die arabischen Rezepte enthielten manchmal – durchaus auch in der übernommenen antiken Tradition – über 100 Einzeldrogen. Damit entstand ein eigentlicher neuer Beruf, der des Herstellers von Heilmitteln oder eben des Apothekers. Die Apotheke ist somit eine arabische Einrichtung. Die erste Apotheke soll um 800 am Hof von Bagdad eingerichtet worden sein. Dank der Ausbreitung des Islams über Indien hinaus bis China und Indonesien gelang es, den Arzneischatz um zahlreiche wesentliche, auch heute noch gebräuchliche Drogen und Gewürze zu vermehren. Man denke zum Beispiel an Rhabarber, Sennesblätter, Tamarinden, Borneokampfer, Zucker, Muskatnuss, Gewürznelken, Sandelholz und Ambra.

Im Gegensatz zur klassischen Arzeneikunde, die mit Vorliebe zu drastischen Mitteln griff, bevorzugten die Araber mild wirkende, wohlriechende und an-

genehm schmeckende Arzneien. Galenische Vorschriften wurden in diesem Sinn abgeändert und mit den stärksten Wohlgerüchen, die der Orient zu bieten hatte, wie Moschus, Zibeth und Weihrauch parfümiert. Auch die neu erfundene Methode der Destillation – sie war in der Antike noch unbekannt gewesen – wurde zu pharmazeutischen Zwecken genutzt. Berühmt war das wunderbar riechende, destillierte Rosenwasser aus Südpersien, das zum Parfümieren von Speisen und Arzneien verwendet wurde. Auf diese Weise gesellten sich zu den alten galenischen Latwergen und Pastillen neue, bisher unbekannte Arzneiformen, beispielsweise die Sirupe, die schön rosa oder gelb gefärbt wurden und mit kühlem Wasser verdünnt als sogenannter Julep sowohl als Arznei wie auch als Erfrischung dienten. Weitere raffinierte Zubereitungen wie wohlriechende Salben und Crèmen sowie auch die aus Schwefelantimon bestehende Augenschminke, die man Kohol nennt und auch heute noch im Orient und in Nordafrika verwendet, wurden zur Schönheitspflege produziert.

Die typisch arabische Apothekerkunst erreichte ihren Höhepunkt im 10. und 11. Jahrhundert. Sie wurde überall dorthin verbreitet, wo der Islam Fuss fassen konnte, in Europa also nach Sizilien, Malta und Südspanien. Die christlichen Bewohner dieser Gebiete, welche mit den Arabern im täglichen Kontakt standen, übernahmen neben vielen anderen kulturellen Errungenschaften schon bald die islamische Medizin. Arzneien wurden importiert – mit ihnen auch die Gefässe, in die sie verpackt waren. Damit kamen die ersten Fayencen nach Europa.

Einer der grössten Ärzte dieser arabischen Epoche der Geschichte unserer Medizin war der in Rayy bei Teheran geborene Perser Rhazes (865–925). Sein Wissen basierte nicht nur auf Überlieferungen, sondern auch auf klinischen Beobachtungen. Er arbeitete in einem der grössten Krankenhäuser Bagdads und soll viele Studenten unterrichtet haben. Sein Hauptwerk, *al-hâwi*, der Speicher, wurde erst nach seinem Tod publiziert. Im 12. Jahrhundert erschien davon eine lateinische Übersetzung unter dem Titel *liber continens*, die in den nächsten Jahrhunderten eine wichtige Rolle in der abendländischen Medizin spielen sollte. Die Werke des Rhazes zeichnen sich durch selbständiges Denken aus. Über die Anwendung von Medikamenten sagte er: «Wo Du durch Nahrungsmittel, das heisst Diät, helfen kannst, da verordne keine Heilmittel, und wo einfache Mittel hinreichen, da nimm keine zusammengesetzten». Auch an der Wende zum 21. Jahrhundert klingt uns diese Anweisung durchaus modern in den Ohren!

Die pharmazeutisch-heilkundliche Literatur der arabischen Welt umfasste auch Enzyklopädien, Kommentare und Originalbeiträge von Gelehrten und Ärzten, die allerdings oft mehr die Medizin als die Pharmazie voranbrachten. Zu nennen ist hier Ali Ibn Sina, latinisiert Avicenna (973/980–1037), der ebenfalls Perser war. Er verfasste philosophische, naturwissenschaftliche und me-

dizinische Werke. Sein *Canon medicinae*, *Quanun fi Tibb*, ein umfassendes Lehrbuch in fünf Bänden, beschreibt das gesamte heilkundliche Wissen seiner Zeit. Zwei Bände des *Canon* befassen sich mit pharmazeutischen Themen. Sie enthalten neben einer umfangreichen Simplicienliste eine Abhandlung über Gifte, Abschnitte über Arzneizubereitung und eine Rezeptsammlung. Avicennas *Materia medica* umfasst Drogen des arabischen, persischen, indischen und griechischen Kulturraumes. Hier findet sich auch die Vorschrift, Pillen mit einer hauchdünnen Schicht aus Silber oder Gold zu überziehen. (Diese Praxis hielt sich bis ins 20. Jahrhundert und diente dazu, den bitteren Geschmack der Pillen abzuschliessen). Mit der Übersetzung seines Standardwerkes ins Lateinische im 13. Jahrhundert und mit der Entwicklung des Buchdruckes im 15. Jahrhundert breitete sich Avicennas Einfluss in ganz Europa aus. Bis ins 18. Jahrhundert hinein berief sich jede Pharmacopöe und jede *Materia medica* auf ihn. Sein *Canon* wurde den Werken des Hippokrates und des Galen gleichgesetzt.

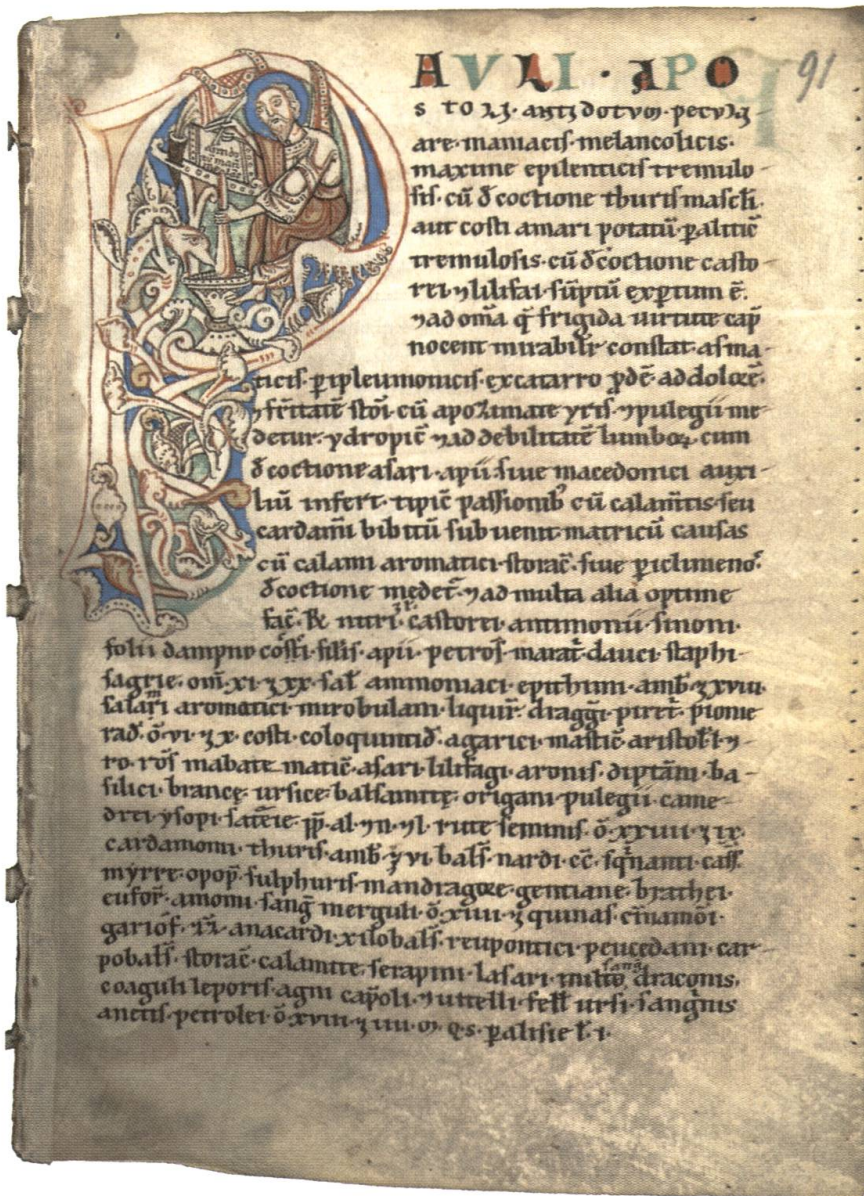
Die eigentliche Blütezeit der arabischen Medizin dauerte einige Jahrhunderte. Durch die Errichtung umfassender Bibliotheken und höherer Schulen sowie durch die Gründung von Krankenhäusern hat die arabische Welt die Entwicklung der Medizin entscheidend vorangetrieben. Mit der Zeit erstarrte das wissenschaftliche Denken aber in einem Autoritätsglauben, der eine rationale Auswertung der Erfahrung verhinderte. Dennoch haben die bedeutenden Werke der grossen arabischen Gelehrten, in welchen ja auch viel Gedanken- gut aus der Antike überliefert ist, die Heilkunde massgeblich mitgeprägt. Die Pharmazie verdankt ihre Entwicklung weitgehend dieser arabischen Medizin. Verfahren wie Evaporieren, Filtrieren und Destillieren wurden eingeführt und verfeinert. Der für die Destillation verwendete Alembik geht natürlich auf die Araber zurück. Das Wort *Al-kohol* bedeutet «das sehr Feine» und bezeichnete ursprünglich den fein verriebenen Bleiglanz und das Antimonsulfid für die erwähnte Augenschminke Kohol. Die Alkoholdestillation gelang den Arabern allerdings noch nicht – es fehlte an der Kühlvorrichtung zur Kondensation, welche erst später in der europäischen Alchemie gefunden wurde. Dagegen führten sie viele neue Arzneiformen in die pharmazeutische Praxis ein.

Klöster, Drogen und Rezepte

Klassische und arabische Einflüsse auf die Pharmazie des Abendlandes

Die byzantinische und die arabische Welt haben der abendländischen Medizin viele Erkenntnisse aus der Antike vermittelt. Parallel dazu hat heilkundliches Wissen aber einen zweiten Weg durch die frühmittelalterlichen Klöster gefunden. Nach dem Zusammenbruch des weströmischen Reiches und während der Zeit der Völkerwanderung haben religiöse Gemeinschaften dafür gesorgt, dass das Gedankengut der Antike auch im westlichen Europa nicht verloren ging. In Süditalien, das von den Eroberern aus dem Norden verschont geblieben war, gründete Aurelius Cassiodorus (ca. 490–583), der Kanzler des Ostgotenkönigs Theoderich des Grossen (473–526), am Golf von Squillace eine Akademie. Als Vorbild dienten die Schulen von Syrien und Alexandrien. In seinen *Institutiones*, eigentlichen Organisationsstatuten, weist Cassiodorus die Mönche an, sich mit Dioskurides, Hippokrates und Galen vertraut zu machen. Er rät ihnen, die Eigenschaften der Kräuter und das Anfertigen von Arzneien zu erlernen und alle Hoffnung auf den Herrn zu setzen. Die Kleriker setzten in ihrer Auffassung des Heilens in erster Linie auf die Idee der christlichen Caritas und weniger auf wissenschaftliche Anschauung. Wohl war den Mönchen viel antikes Gedankengut bekannt, doch stand ihre Arznei- und Heilkunde weitgehend auf dem Boden der Empirie.

In Irland, das im 5. Jahrhundert durch den Heiligen Patrick (2. Hälfte des 5. Jh.) christianisiert worden war, entstanden Klöster, deren Mönche lateinische und griechische Autoren lasen und kopierten. Von hier aus unternahmen im 6. Jahrhundert Missionare, beispielsweise Columban (um 543–615), Pirmin (gest. 755) und Bonifatius (672/3–754), Reisen in das ins Chaos gefallene Westeuropa und gründeten Klöster wie St. Gallen und Reichenau. Doch es war der vom Heiligen Benedikt von Nursia (um 480–560) im Jahr 523 gegründete Benediktinerorden, welcher zum eigentlichen Retter antiker Überlieferung im westlichen Europa wurde, namentlich auch auf dem Gebiet der Heilkunde. Das besondere Verdienst der Benediktiner liegt nicht ausschliesslich im Kopieren und Kompilieren antiker Texte, sondern in einer zivilisatorischen Tat, die wir heute gar nicht mehr in ihrer ganzen Tragweite ermessen können: Sie retteten in Italien den römischen Gartenbau und trugen ihre Kenntnisse später über die Alpen. Nach dem Untergang des weströmischen Reiches gab es in Zentraleuropa nämlich keine Gärten mehr. Alle Nutz- und Heilpflanzen, die für uns heute so selbstverständlich sind, wurden von Mönchen aus Italien erst wieder in den Norden importiert. Eine wichtige Quelle für unsere Kenntnis über den



Antidotarium. Eine Schlüsselstelle für die Kenntnis der ganzen mittelalterlichen Arzneiliteratur ist das sogenannte *Antidotarius magnus*, das um das Jahr 1100 an der Medizinschule von Salerno entstanden sein soll. Durch das ganze Mittelalter hindurch bekannt, ist es in vielen Abschriften und Auszügen immer wieder verändert worden. Die originale Fassung war verloren gegangen. Erst der Basler Pharmaziehistoriker Alfons Lutz (1903–1985) erkannte 1959 in einer mittelalterlichen Handschrift, die sich seit der Reformation im Besitz der Universität Basel befand, eine Fassung genau dieses Antidotariums. Sie stammt aus dem Besitz des Predigerklosters zu Basel und wurde wohl um 1190 im Kloster Engelberg gefertigt. Die Entdeckung dieser Handschrift ist für die Erforschung der frühen Arzneibuchliteratur von grösster Wichtigkeit.

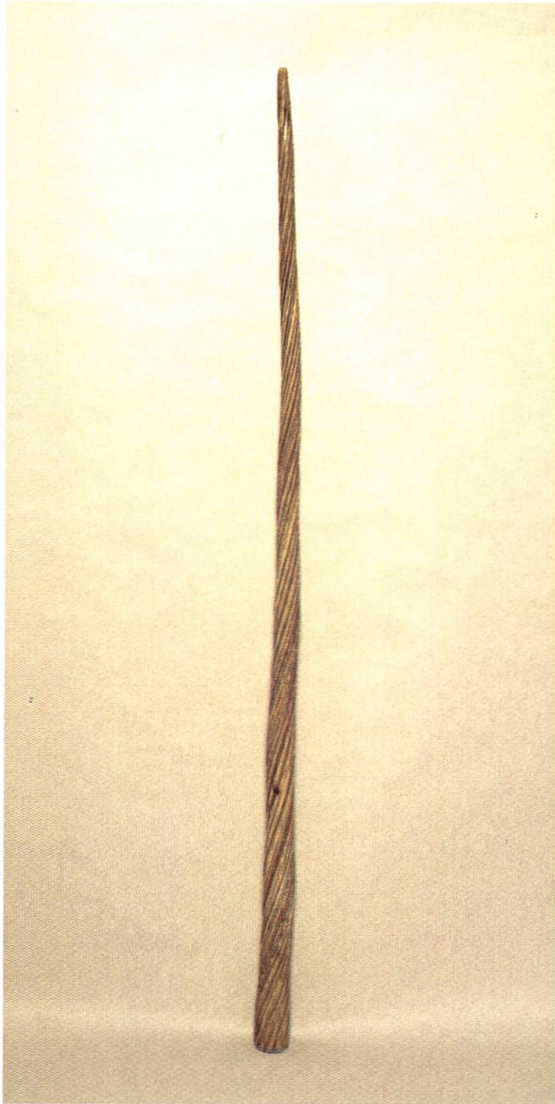
Die Initiale P im Antidotarius magnus. Man sieht den Apostel Paulus, der im Begriff ist, das Antidotum maniacis-melancholicis aufzuschreiben. Es hilft Melancholikern und Epileptikern. In der linken Hand das Pistill, mit dem der Apostel den Mörser stösst und damit die Krankheitsdämonen verscheucht.

Universitätsbibliothek Basel, Mscr. D III 14 (S. 91r)



Henmann von Offenburg (1379–1459), Sohn des Basler Apothekers Albrecht von Offenburg (gest. 1389), folgte zunächst seinem Vater im Beruf als Apotheker nach. Zünftig zu Safran, wurde er Oberzunftmeister und Ratsherr. 1423 gab er seinen Beruf als Apotheker auf und gründete die erste Basler Handelsgesellschaft. 1433 zum Ritter geschlagen, übernahm er staatsmännische und diplomatische Aufgaben, was ihn zu Reisen nach Frankreich, Italien, Österreich, Ungarn und Palästina führte.

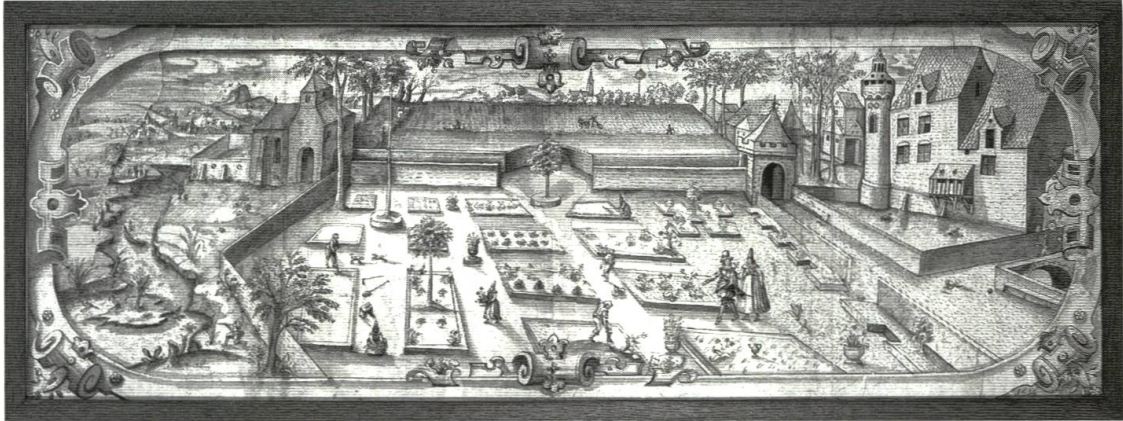
Offenburg stiftete 1416 ein Glasgemälde für die Karthäuserkirche, von dem Reste erhalten sind. Sie zeigen den knienden Stifter in jugendlichem Alter. Dieses Glasgemälde ist das früheste Bildnis eines Apothekers nördlich der Alpen. Es befindet sich heute im Historischen Museum Basel.



Narwalzahn. Das Fabeltier *Einhorn* oder *Unicornu* spielt in den Sagen vieler Völker eine wichtige Rolle. Es hatte eine grosse Liebe zu «Jungfrauen edlen Geblüts» und konnte auch nur von ihnen gefangen werden. Seinem Horn rechnete man grosse Heilwirkung zu und verwendete es gegen Epilepsie, Würmer, Pocken und Pest. Seine wichtigste Wirkung war aber – die Signaturenlehre leitet dies aus der Phallusform ab – die Steigerung der Potenz. Aus diesem Grund war das Einhorn-Horn eine heiss begehrte Handelsware. Auch die neueste Pharmaziegeschichte zeigt uns ja, dass mit dieser Indikation viel Geld verdient werden kann. Als Ersatz für das nicht existierende Horn verwendete man alle möglichen anderen Hörner, wie jene von Antilopen, Hirschen, Kühen und jene des Rhinoceros. Ebenso fand der Stosszahn des männlichen Narwales Verwendung, was ihm auch die Bezeichnung *Unicornu marinum* einbrachte. Als *Unicornu fossile* bezeichnete man versteinerte Mammutstosszähne, wie man sie seit dem Mittelalter in St. Jakob an der Birs häufig ausgegraben hat. Es ist selbstverständlich, dass dieses gesuchte und teure Pulver häufig gefälscht wurde. Dies wiederum diente als Erklärung, wenn die gewünschte Wirkung ausblieb.

Narwalzahn, 160 cm

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. O 781)



Apothekergarten. Zur Kultivierung einheimischer Arzneipflanzen hielten sich die Apotheker – in der Tradition der früheren Klostergärten – einen eigenen Garten. Das Bild zeigt in idealisierter Umgebung einen solchen Garten mit sauberlich abgegrenzten Beeten. Zahlreiche Gehilfen sind mit verschiedenen Gartenarbeiten beschäftigt. Der offensichtlich wohlbestallte Apotheker und seine Frau ergehen sich zwischen den Beeten und beaufsichtigen die Arbeit.

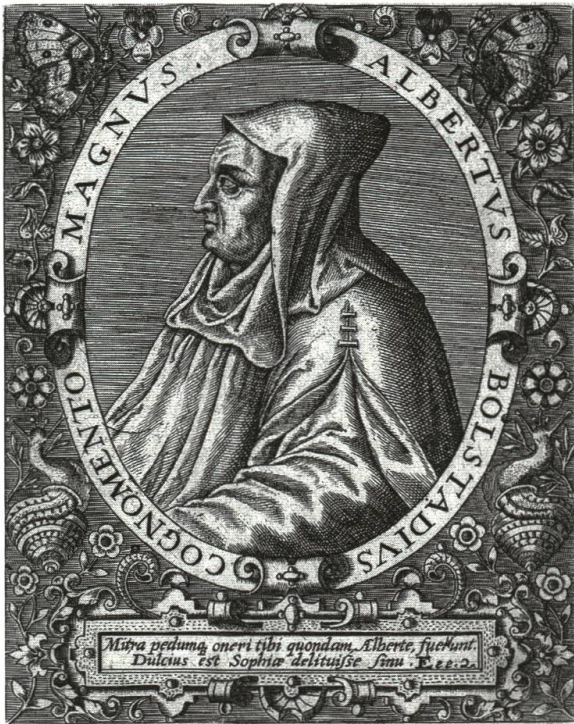
Lavierte Federzeichnung, anonym, Schweiz, 1616

Depositum des Kupferstichkabinettes der Öffentlichen Kunstsammlung im Pharmazie-Historischen Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 103).

Gartenbau zur Karolingerzeit ist das *Capitulare de villis*, eine Verordnung, welche von Karl dem Grossen (747–814) erlassen wurde. Es soll von einem Benediktinermönch namens Ansegis (gest. 833) verfasst worden sein. In einem Kapitel sind die Gewächse aufgeführt, die in den Gärten laut kaiserlichem Edikt angepflanzt werden mussten. An Heilkräutern sind unter anderen genannt: Rosmarin, Thymian, Salbei, Liebstöckel, Fenchel, Senf, Minze, Schafgarbe, Mohn, Malve und Knoblauch.

In den Klöstern wurden in christlicher Barmherzigkeit Kranke gepflegt. Über diese karitative Tätigkeit der Benediktiner sowie über ihren Anbau von Heilkräutern gibt uns auch der von Abt Gozbert (gest. 837) im Jahr 820 in Auftrag gegebene, aber nie ausgeführte Plan des Klosters St. Gallen Auskunft. Auf diesem Idealplan ist ein Heilkräutergarten hinter der Wohnung der Ärzte eingezeichnet. Auf sechzehn Beeten sind die Namen der wichtigsten Arzneipflanzen vermerkt. Vorgesehen ist auch ein Raum für die Lagerung der getrockneten Kräuter sowie zur Zubereitung von Medikamenten, das *Armarium pigmentorum*, eine Art Vorläufer der späteren Klosterapotheken.

Aus dieser monastischen Tradition entstanden mehrere bedeutende Kräuterschriften und Abhandlungen. Darunter ist das im 9. Jahrhundert entstandene *Liber de cultura hortorum*, das meistens *Hortulus* genannt wird, ein her-



Albertus Magnus (vor 1200–1280) war einer der bedeutendsten Universalgelehrten des Mittelalters. Er stammte aus Lauingen (in Schwaben), studierte in Padua und verbrachte den grössten Teil seines Lebens in Köln. Er gehörte dem noch jungen Dominikanerorden an und bekleidete wichtige Ämter in der Kirche, so war er unter anderem auch Bischof von Regensburg.

Albertus Magnus war von entscheidender Bedeutung bei der Wiederentdeckung der Philosophie des Aristoteles und bei der Integration griechischer und arabischer wissenschaftlicher Literatur ins europäische Mittelalter. Sein Bestreben, die antike Philosophie mit der christlichen Theologie zu versöhnen, führte auch zu grösserer Unabhängigkeit der Naturwissenschaft. Naturerfahrung, Einbezug des Experimentes und Ansätze zu einer Systematik der Naturerscheinungen kennzeichneten sein Denken. Er leistete wesentliche Beiträge zur medizinisch-pharmazeutischen Literatur des Mittelalters und gilt als eine der grössten Autoritäten der Alchemie.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat. Nr. V 302)

vorragendes Beispiel. Verfasst von Walahfrid Strabo (808/9–849), einem Mönch und späteren Abt des Klosters Reichenau, ist es ein in lateinischen Hexametern verfasstes Lehrgedicht über den Gartenbau, das aber auch Angaben über die Heilkraft der Pflanzen macht. Im 12. Jahrhundert hat die Äbtissin Hildegard von Bingen (1098–1179) in ihren Schriften *Physica* und *Causae et Curae* eine Heilmittellehre aufgestellt, die zwar antike Einflüsse aufnahm, daneben aber viele Erkenntnisse der Volksmedizin enthält. Von einheimischen Heilpflanzen erwähnt sie zum Beispiel: Eibisch, Baldrian, Absinth, Liebstöckel,



Pestkugeln. Die Pest, der *Schwarze Tod*, hat als grauenvolle Infektionskrankheit und Seuche Europa seit dem 6. Jahrhundert immer wieder heimgesucht. Der Erreger, *Yersinia* oder *Pasteurella Pestis*, wird durch die Pestflöhe von Nagetieren über die Wanderratte auf den Menschen übertragen. Bakterien und Ansteckung waren im Mittelalter aber unbekannt. Man dachte sich, dass der schlechte Geruch, der von den Patienten ausging, die Übertragung bewirke. Entsprechend suchte man sich prophylaktisch in eine Wolke von Wohlgeruch zu hüllen, um diesem Pesthauch zu entgehen. Die abgebildeten Pestkugeln wurden mit Gewürzen oder Parfümen gefüllt und ans Kleid geheftet. Patienten wurden mit Aderlass, Theriak und einer ganzen Reihe von Pestwassern und Pflastern behandelt. Da keine wirksame Therapie existierte, suchte man Zuflucht in magischen Behandlungen und religiösen Erklärungen.

Von 1348 bis 1351 war das westliche Europa aufs schwerste von einem Pestausschlag betroffen. Ganze Landstriche wurden entvölkert. Die Krankheit wurde als eine Strafe Gottes interpretiert und den Juden die Schuld dafür zugeschoben. Als Brunnenvergifter beschuldigt, wurden viele Juden verfolgt und massakriert. Im Jahre 1349 wurde zum Beispiel in der *Judenverbrennung von Basel* die ganze jüdische Gemeinde vernichtet. Es ist wohl anzunehmen, dass auch ökonomische Überlegungen diese grauenvolle Tat ausgelöst haben.

Pestkugeln, 17. Jh.; Silber

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. A 239)



Hechtkiefer. Ursprünglich lag der Signaturenlehre der Gedanke zugrunde, dass die Form eines Arzneimittels mit der Funktion eines Körperteiles in Einklang stehen müsse. In dieses Gedanken- gut schlich sich nach und nach eine Art Analogiezauber ein. Nun fand man eine Droge aufgrund ihrer Ähnlichkeit in Form, Farbe, Geruch oder Geschmack mit einem erkrankten Körperteil oder einem Krankheitssymptom. So verwendete man zum Beispiel Pflanzen mit nierenförmigen Blättern gegen Krankheiten der Niere oder die hier abgebildeten Kieferknochen von Hechten wegen ihrer spitzen Form gegen Seitenstechen.

Hechtkiefer als Mittel gegen Seitenstechen; Höhe des Gefäßes 15 cm
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. O 452)

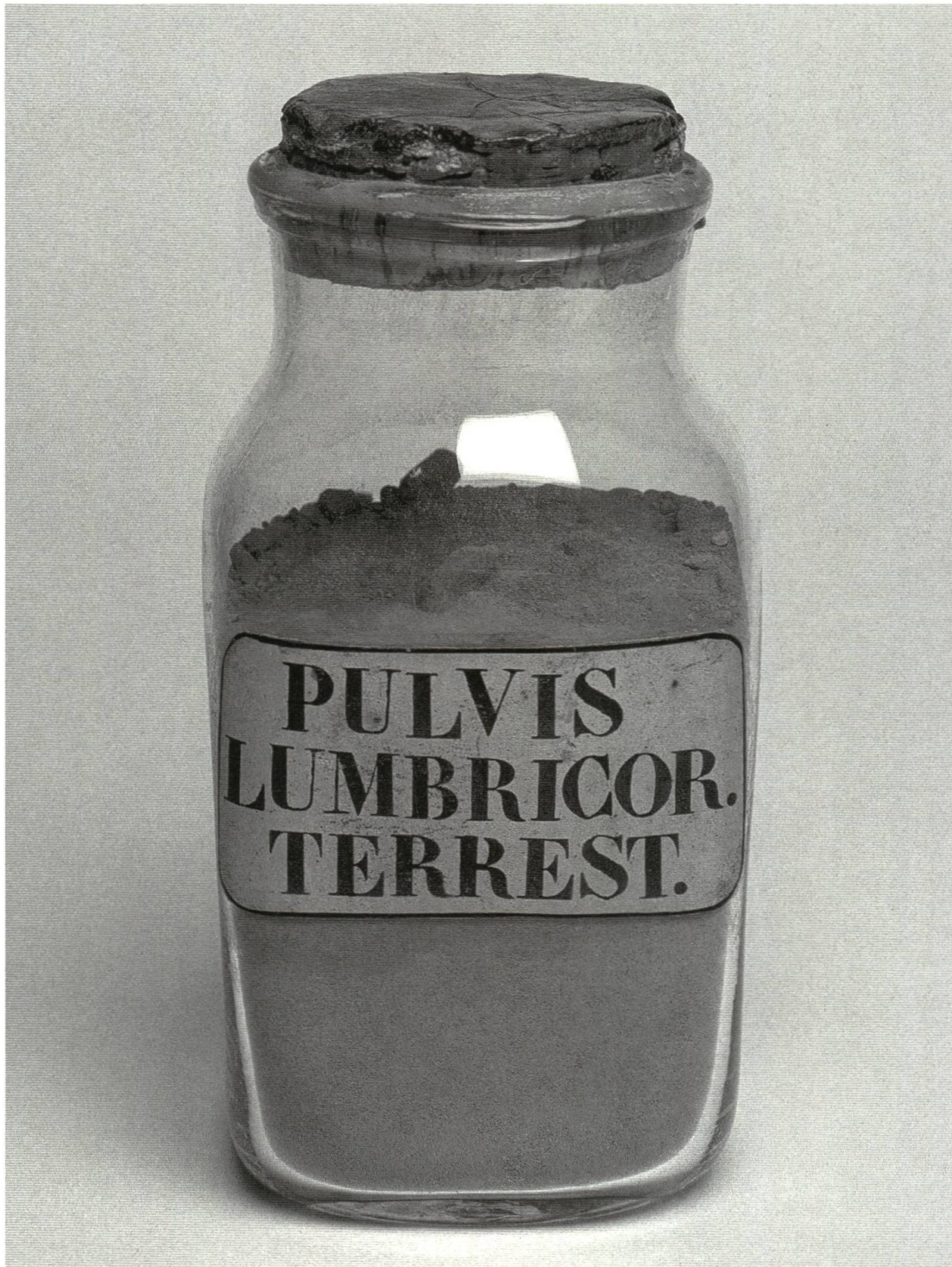


Mumienfuss. Die Verwendung von Teilen menschlicher Leichen zur Arzneiherstellung war schon im Mittelalter verbreitet. Ägyptische Mumien wurden beispielsweise zu Pillen gegen Lungenkrankheiten und gegen Altersbeschwerden verarbeitet. Das Fett frischer menschlicher Leichen wurde ausgelassen und als Salbengrundlage verwendet. Gewonnen wurde es häufig von hingerichteten Verbrechern, was ihm den Namen *Armsünderfett* eintrug. Diese Praxis hat sich bis tief in die Neuzeit hinein gehalten und war im 18. Jahrhundert noch durchaus populär. So wurde auch in Basel gegen Ende des 18. Jahrhunderts nach der Hinrichtung eines Verbrechers dessen Blut vom Henker verkauft und von den Käufern wegen der ihm nachgesagten stärkenden Wirkung getrunken.

Mumia vera aegyptica, die echte ägyptische Mumie, zur Arzneiherstellung
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. O 513)

Thymian, Löwenzahn, Johanniskraut, Huflattich, Lavendel und Mohn. Das medizinische Wissen wurde in den Klöstern durch Abschriften und Kompilationen erhalten. Die Medikamente waren recht einfach, wobei pflanzliche Substanzen überwogen. Für die Herstellung verwendete man ganze Drogen oder einzelne Organe wie Wurzeln, Blätter oder Samen. Allerdings fehlen in den Rezepten oft genaue Angaben über Menge und Gewicht. Viele Heilmittel wurden durch Abkochung oder durch Mazeration hergestellt. Zur Verabreichung waren Latwergen und Oblaten beliebte Formen.

Eine entscheidende Wendung erfuhren Pharmazie und Pharmakotherapie, als man im Abendland im 9. Jahrhundert begann, die arabischen und griechischen Kompilationen kennen zu lernen und in die Medizin zu integrieren. Die



Regenwurmpulver. Pulverisierte getrocknete Regenwürmer wurden als Mittel gegen Koliken und Bauchschmerzen verwendet. Man fühlte sich vom Bild kleiner Regenwürmer, die durcheinander wuseln, an ein Gedärm erinnert. Entsprechend der Signaturenlehre verwendete man sie also gegen die Krankheiten der Därme.

Pulverisierte Regenwürmer als Mittel gegen Koliken. Höhe des Gefäßes 19 cm
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. O 420)



Dreckapotheke. Zu den aus moderner Sicht wohl skurrilsten Therapieformen gehört die sogenannte *Dreckapotheke*. Seit dem Altertum ist sie in verschiedenen Epochen immer wieder in Erscheinung getreten und dann verschwunden. Sie besteht in der Einnahme von Exkrementen von Tieren – teilweise auch von Menschen – als Heilmittel. Zugrunde liegt der Dreckapotheke ein dämonistisches Krankheitsbild. Der böse Geist der Krankheit kann dabei mit Ekel erregenden Stoffen aus dem befallenen Körper vertrieben werden. In der Barockzeit erfreute sie sich teilweise grosser Beliebtheit.

Kristian Franz Paullini: Die Heilsame Dreckapotheke. Frankfurt 1696
 Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ce 1)

beiden wichtigsten Zentren dieser Entwicklung waren Salerno und Toledo. Salerno, die *Civitas hippocratica*, hatte einen ausgezeichneten Ruf als Medizinschule. Hier hatten sich auch griechische Überlieferungen länger als im übrigen Europa gehalten. Mit den Kreuzzügen setzte dann ein reger Kontakt mit der Levante ein, von dem die lehrenden Ärzte profitieren konnten. Salerno war keine klösterliche Lehrstätte, sondern eine Laienschule, die aber guten Kontakt zu den Klerikern pflegte. In krassem Gegensatz zu anderen Schulen sollen in Salerno auch Frauen in der Medizin ausgebildet worden sein.

Einen massgebenden Einfluss auf die Entwicklung Salernos, und damit auf die Geschichte der ganzen europäischen Medizin, hatte Constantinus Africanus (1020–1087). Er sprach fließend Arabisch, Persisch und Griechisch und hielt seine Schüler an, alles ins Lateinische zu übersetzen, was sie finden konnten. Damit wurden dem Abendland systematisch komplette Werke zugänglich gemacht. Der Einfluss dieser Übersetzungen und Kompendien des Constantinus Africanus auf die europäische Medizin waren bahnbrechend. Um 1100 wurde von salernitanischen Ärzten der *Antidotarius magnus*, eine Sammlung von Vorschriften für zusammengesetzte Arzneien geschaffen, ein Werk, das zu einem Meilenstein der medizinischen Literatur wurde.

Aus den 115 wichtigsten dieser Rezepte schuf Meister Nicolaus (1. Hälfte des 13. Jh.) in der Mitte des 13. Jahrhunderts ein praktisches Handbuch, das als *Antidotarium Nicolai* ebenfalls sehr berühmt und beliebt wurde. Seinen inhaltlichen Schwerpunkt bilden Arzneien, die von einem *stationarius* oder *confectionarius* unter ärztlicher Aufsicht und auf Vorrat hergestellt wurden. Durch eine Zucker- oder Honiggrundlage hielten sie sich lange und konnten so bei Bedarf abgegeben werden. *Stationarii* und *Confectionarii* waren eigentliche Drogenhändler und Apotheker, die *statio*, der Raum, wo sie ihre Arzneien zubereiteten, ein eigentlicher Vorläufer der Apotheke.

An der Wende vom 12. zum 13. Jahrhundert hat sich in Europa also unter dem Einfluss arabischer medizinischer Praxis der Beruf des Apothekers etabliert. Es wurde nötig, dieses neue Apothekenwesen auch durch Medizinalverordnungen zu regeln. In der Einflussphäre der Medizinschulen setzte diese Entwicklung natürlich zuerst ein. So finden wir bereits im Jahr 1180 in Montpellier, wo auch eine Medizinschule gegründet worden war, einen Eid für Apotheker (*apothecayres*). Diesem Wort *Apotheker*, im neu entstandenen Sinn des Medikamentenherstellers, begegnen wir hier wohl zum ersten Mal. Es lässt, nebenbei gesagt, tief blicken, dass die Wörter *Apotheker* und *Apotheke* im französischen Sprachgebrauch heute nur noch in einem einzigen Zusammenhang gebraucht werden: *les prix apothécaires*.

In Salerno entwickelten sich zu Beginn des 13. Jahrhunderts ebenfalls Medizinalverordnungen. Die Medizinschule erfuhr eine wesentliche Förderung durch Kaiser Friedrich II. von Hohenstaufen (1194–1250), der im Jahr 1224

auch die Universität Neapel gründete. Friedrich II. war eine aussergewöhnliche Persönlichkeit. Sein Hof in Palermo wurde zum Zentrum eines regen Geisteslebens. Der Kaiser befasste sich mit Philosophie, Dichtung und vor allem auch mit Naturwissenschaften. An seinem Hof verkehrten neben christlichen auch jüdische und arabische Gelehrte. Für die innenpolitische Neuordnung seiner Erblände schuf er die sogenannten *Constitutiones*. Den Anfang dazu machten die Erlasse der Assisen von Capua (1220). Weitere Verfügungen folgten in den Jahren 1221 bis 1227. Die Zusammenfassung der Gesetze schuf dann ein mehrköpfiges Gremium in den Jahren 1230/1231 im *Liber Augustalis*, das die Grundlage für die *Constitutiones* von Melfi bildete.

Diese enthalten auch eine Medizinalgesetzgebung, die für alle späteren Erlasse dieser Art massgebend war. Ihre wichtigsten Bestimmungen sind:

- Approbation der geprüften Ärzte durch den Kaiser oder seine Stellvertreter
- Festlegung eines Studienganges für Ärzte und Chirurgen
- Festlegung eines Assistentenjahres
- Bestimmungen für die Prüfung der Hochschullehrer
- Festlegung eines Eides seitens der Apotheker
- Beaufsichtigung der Arzneibereitung in den Apotheken durch Beamte und durch das örtliche Collegium medicum
- Gebührenordnung für die Ärzte
- Behördliche Preisfestsetzung für Arzneimittel
- Verbot einer Interessengemeinschaft zwischen Ärzten und Apothekern
- Verbot des Apothekenbesitzes für Ärzte

Die Medizinalgesetze in den *Constitutiones von Melfi* waren weit über ihre Zeit hinaus von prägender Bedeutung für die Entwicklung des europäischen Medizinal- und Medikamentenwesens. Sie sind auch Zeugnisse für den genial weitblickenden Geist des Staufenkaisers. Die Medizinschule von Salerno wurde ebenfalls im Jahr 1231 von Friedrich II. zur Staatsinstitution für das Studium der Medizin erklärt. Ihr oblag von nun an die Prüfung der Ärzte und der Apo-

Cosmas und Damian. Die Schutzpatrone der Ärzte und der Apotheker sind die Heiligen *Cosmas* und *Damian*. Nach der Legende waren sie ein christliches Brüderpaar aus Ägea, die als Heilkundige den Kranken halfen. Unter Diokletian (240–316) erlitten sie den Märtyrertod. Cosmas wird meistens als Arzt, Damian als Apotheker dargestellt. Dieses Bild zeigt den Heiligen Cosmas im roten Mantel bei einer ärztlichen Tätigkeit, nämlich bei der Urinbeschau. Vor ihm auf dem Tisch steht auch eine Aderlassschale. Der Heilige Damian hält als Apotheker einen Salbentopf in der Hand.

Altarflügel; Malerei auf Eiche; Meister vom Heiligen Blut, Brügge; um 1530; 80 × 40 cm
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 741)



theker. Nach dem Zusammenbruch des Stauferreiches 1268 verlor Salerno zusehends an Bedeutung. In der Folgezeit hat die Medizinschule von Montpellier diese Bedeutung übernommen.

Auch der sogenannte *Basler Apothekereid* wurde durch die *Constitutiones* Friedrichs II. stark beeinflusst. Er ist die erste deutschsprachige Apothekerverordnung und auch die erste, welche auf deutschem Boden erlassen wurde. Der Eid ist undatiert. Da er aber zur Zeit des Bürgermeisters Thüring Marschalk (1271–1322) erlassen wurde, muss er in dessen Amtszeit, also um das Jahr 1300 entstanden sein.

In dieser Zeit entstanden auch erste Apothekerzünfte und Apothekergilden. Wie alle Gilden strebten sie in ihren Städten eine Monopolstellung an und versuchten, Qualität und Unverfälschtheit ihrer Produkte zu gewährleisten, Preise fest- und durchzusetzen, Gesellen- und Meisterausbildung zu regeln. In den meisten europäischen Städten, so auch in Basel, bildeten die Apotheker eine gemeinsame Zunft mit nahe verwandten Berufen, nämlich den Wurzkrämern und den Drogisten. Die Safranzunft zu Basel wurde zwar erst 1372 erstmals urkundlich erwähnt, doch dürfte sie noch auf das 13. Jahrhundert zurückgehen.

Der mittelalterliche Arzneischatz umfasste rund 1000 verschiedene Stoffe, worunter hauptsächlich pflanzliche Arzneidrogen waren. Die Medizin orientierte sich weiterhin prinzipiell an der aus klassischer und arabischer Tradition übernommenen Humoralpathologie, also der Lehre von den vier Kardinalsäften. Daneben flossen aber auch viele volkstümliche und magische Vorstellungen in die medizinische Praxis ein. Von überragender Bedeutung war hier die sogenannte Signaturenlehre. Die äussere Form einer Droge wurde dabei herangezogen, um eine mögliche Wirkung als Medikament zu bestimmen. So verwendete man zum Beispiel herzförmige Blätter gegen Herzbeschwerden oder den Skorpion mit seinem spitzen Stachel gegen Stichverletzungen. Man glaubte im Aussehen dieser Stoffe ein gottgegebenes Zeichen auf ihre therapeutische Anwendung zu erkennen. Es ist sehr interessant zu sehen, dass solche Signaturüberlegungen auch in vielen aussereuropäischen Kulturen, so insbesondere in der chinesischen oder in der indianischen Medizin, eine ebenso grosse Rolle gespielt haben wie in Europa.

Im späteren Mittelalter ist die europäische Medizin in ihrem Arabismus aber schliesslich erstarrt. Kaum einer wagte es mehr, am Autoritätsglauben zu rütteln. Oft ging man so weit, neue Errungenschaften, wie zum Beispiel die Destillation, zwar praktisch auszunutzen, wissenschaftlich aber totzuschweigen. Die Vorlesungen an den Universitäten bestanden aus dem wörtlichen Vorlesen klassischer Texte, also Galens, Avicennas oder auch des Dioskurides. Die ärztliche Praxis musste von den Studenten ausserhalb des universitären Betriebes erlernt werden.

Die Zeit war überschattet von grossen Pestepidemien. In ihrer Angst vor dem Schwarzen Tod suchten viele Menschen Zuflucht beim Glauben an allhand Zauberei, dessen entsetzliche Folgen die späteren Hexenprozesse sein sollten. Magische Symbole, Heilgebete und gesegnete Amulette wurden immer mehr zur Bekämpfung von Krankheiten verwendet. Die medizinische Therapie begann sich in eine zunehmend skurrile Richtung zu entwickeln. In der sogenannten Dreckapotheke zum Beispiel wurden Blut, Galle, Knochen, Urin und Exkremente verwendet. Selbst Teile menschlicher Leichen wurden in die Therapie eingeführt. In der Diagnostik wandte man sich ebenfalls irrationalen Methoden zu. Sehr beliebt waren hier die sogenannte Urinbeschau und astrologische Aussagen.

Dennoch zeichneten sich am Horizont langsam Neuerungen ab. Einzelne Naturwissenschaftler und Theologen begannen am scholastischen System Kritik zu üben und förderten individualistisches Denken. Die Chirurgie begann sich schneller vom Althergebrachten zu lösen als die Medizin. So führte schon in der Mitte des 13. Jahrhunderts der Bologneser Wundarzt Ugo Borgognoni (Ende des 12. Jh.–1252/8) eine Betäubung mit Schlafschwämmen ein, die es mit Hilfe von Abkochungen von Opium und Nachtschattengewächsen erlaubte, Patienten vor einem Eingriff in eine Art Narkose zu versetzen. (Die eigentliche Narkose wurde als Äthernarkose erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts in die Medizin eingeführt!)



Der grosse Umbruch

**Die neuzeitliche
Pharmazie
fusst im Weltverständnis
der Renaissance**

Paracelsus in Basel

Aufbruch in eine neue Welt der medizinischen Erkenntnis und Aufruhr im vorreformatorischen Basel

Die Lebensgeschichte des Theophrast von Hohenheim ist geprägt von den Umwälzungen im Europa des frühen 16. Jahrhunderts. Auf der einen Seite die dramatischen politischen Veränderungen und auf der anderen Seite die wissenschaftlichen und technischen Fortschritte haben das Leben des Paracelsus massgebend beeinflusst.

Europa in einer Zeit des Umbruchs. Ganz und gar hat das Anbrechen der Neuen Zeit an der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert alle Bereiche des politischen, gesellschaftlichen und geistigen Lebens erfasst. Das ausgehende Mittelalter war eine Zeit kriegerischer Auseinandersetzung gewesen: die spanische Reconquista, die das maurische Reich in Südspanien zerschlug, der Ansturm der Osmanen, der in die Türkenkriege führen sollte, kurz vorher der hundertjährige Krieg zwischen Frankreich und England, und schliesslich die endlosen Auseinandersetzungen zwischen Frankreich und Habsburg – Krieg in Italien – um die Vormachtstellung in Europa.

Auch innerhalb der einzelnen Gesellschaften gab es nicht weniger Konflikte; bürgerliche Ansprüche, an die Macht zu gelangen, nachhaltig unterstützt durch den grossen Geldbedarf kriegführender Fürsten und die Möglichkeit, sich durch Kreditvergaben Abhängigkeiten zu erkaufen. Es war ja nicht zuletzt auch dieser Geldbedarf, der zum Aufschwung des Bergbaues in dieser Epoche führte.

Auch in der Medizin der Renaissancezeit zeigte sich der Umbruch des ganzen Weltbildes ausgesprochen deutlich. Die mittelalterliche Medizin dachte noch in ganz und gar theologisch durchdrungenen Mustern, war geprägt von den Vorstellungen von Gottesstrafe für sündhaftes Leben oder zur Läuterung der Seelen. Die Betätigung im Spitalwesen war auf die Klöster beschränkt und natürlich auf Nächstenliebe und Heilung ausgerichtet. Die Suche nach den Ursachen der Krankheit und damit auch nach rationalen Therapien war stark eingeeengt. Erst der Wechsel zum anthropozentrischen Weltbild der Renaissance, und damit die Beschäftigung mit dem menschlichen Körper, öffnete den Weg zu einem neuen Verständnis von Krankheit und Heilung. Die Rolle der Anatomie ist in dieser Entwicklungsphase der Medizin zentral und offensichtlich.

In Italien, wo Theophrast von Hohenheim seine medizinischen Studien betrieb, hat die Anatomie starke Impulse aus der bildenden Kunst erhalten. In der Auseinandersetzung mit der römischen Anatomie begründeten die Renaissanceärzte eine neue und realistische Menschenanatomie. Hier finden wir

eine Verflechtung mit der Geschichte des Buchdruckes, waren es doch unter anderem die 1543 bei Oporinus (dem Schwiegersohn Johann Frobens) in Basel gedruckten anatomischen Tafeln des Andreas Vesalius (1514–1564), die die neue anatomische Wissenschaft etablierten. Auch die anderen medizinischen Disziplinen wurden von diesem Umbruch erfasst. Versuche einer Therapie ansteckender Krankheiten genauso wie die Ansätze zu Hygiene und rationaler Arzneimitteltherapie haben in dieser Epoche ihre Anfänge genommen. Was das grundsätzliche Denken in der Medizin und erste Versuche einer rationalen Chemotherapie betrifft, kommt dem Arzt Theophrast von Hohenheim in der Geschichte der europäischen Medizin und Pharmazie eine sehr grosse Bedeutung zu.

Biographische Angaben über Kindheit und Jugend des Theophrast von Hohenheim gibt es viele, die meisten allerdings sind Mutmassungen oder auch reine Legenden. Häufig werden der 10. oder auch der 17. November als Geburtstag angegeben. Richtig ist wohl, dass Paracelsus im späten Jahr 1493 oder im frühen Jahr 1494 in Einsiedeln in der Schweiz zur Welt gekommen ist.

Sein Vater Wilhelm von Hohenheim (1457–1534) war dort nach langen Wanderjahren als Arzt tätig und hatte eine ortsansässige Frau geheiratet, die in Diensten des Klosters von Einsiedeln stand. Sie soll Ochsner geheissen haben. Ursprünglich stammte das Geschlecht der Hohenheimer aus Schwaben; der Stammsitz lag bei Stuttgart. Wilhelm von Hohenheim, Sohn des Jörg Bombast von Hohenheim, eines Ordensritters und Komturs der Johanniter, war wohl illegitim. Er hatte an der Universität Tübingen Medizin studiert.

Die Kindheit des Theophrast von Hohenheim liegt weitgehend im Dunkel der Geschichte. Man kann aber annehmen, dass der Knabe den Vater auf seinen Gängen durch die Lazarette des Klosters begleitet hat. Viele Pilger, die häufig als Kranke in den Wallfahrtsorten Heilung suchten, mussten dort gepflegt werden. Diese Konfrontation mit Krankheit und Leiden hat den jungen Theophrast wohl geprägt. Noch als Knabe musste er um 1502 zusammen mit seinem Vater die Heimat verlassen. Wohl in der Folge der Wirren der Schwabenkriege zogen die beiden nach Villach in Kärnten. Das Schicksal der Mutter ist nicht bekannt.

Zur Ausbildung wurde Theophrast von seinem Vater geistlichen Lehrern überlassen; genannt wird die Klosterschule St. Paul im Lavanttal. Als seine Lehrer gibt Paracelsus später selber Bischof Scheit von Settgach, Bischof Niklaus von Yppon, Johannes Tristhemius, Abt von Spanheim, Bischof Matthäus Schacht und als ersten seinen eigenen Vater an. In dieser Zeit soll er nicht nur seine humanistische Bildung vertieft haben, sondern auch in die Geheimnisse des Bergbaues und der Metallurgie eingeweiht worden sein. Sein Vater unterrichtete vermutlich in der Bergschule von Villach. In der Umgebung der Stadt befanden sich mehrere Bergwerke, so Paternion, Bleiberg und Hutenberg, wo Zink, Eisenerz, Blei und Gold gefördert wurden. Der junge Theophrast erfuhr



Es ist umstritten, warum Paracelsus immer ein Aussenseiter seiner Welt bleiben musste. Sicherlich hat sein nicht ganz einfacher Charakter einiges damit zu tun. Er war cholerisch, oft arrogant und in einem Masse von sich und seiner Mission überzeugt, die es seinen Mitmenschen oft nicht leicht machte, mit ihm zu verkehren. Doch dies ist nur die eine Seite. Paracelsus hat nämlich nie für sich, sondern für die kranken und leidenden Menschen so unerbittlich gekämpft. Dem Leidenden zu helfen, war Inhalt seiner ganzen Bestrebungen und die eigentliche Aufgabe seines vom christlichen Glauben geprägten Lebens. Er behandelte die Armen oft um Gottes Lohn, hat sich mit den sozialen Missständen befasst und sich mit grosser Deutlichkeit gegen Krieg und Gewalt – gerade auch in der Reformation – ausgesprochen.

Bildnis des Philippus Theophrastus Paracelsus, wie er im Jahre seines Absterbens gestaltet
gewesen. Kupferstich; 18. Jh.; 8,5 × 14 cm

Pharmazie-Historisches Museum der Universität (Kat.Nr. V 220)

so die Geheimnisse von Metallgewinnung und Raffinierung. Die Parallele zur Alchemie ist offensichtlich; Veredelung durch Feuer, Transmutation, die Verwandlung des Unreinen ins Reine. Praktische Arbeit in den Laboratorien der Bergwerke und Hütten lehrte ihn mit den entsprechenden Geräten und Methoden umzugehen, hat ihn aber auch mit den berufsbedingten Krankheiten der Bergleute konfrontiert. Erst viele Jahre später wird er aus diesen Erkenntnissen, erweitert durch viele Erfahrungen auf seinen Reisen, die Schrift «Von der Bergsucht» verfassen, wohl dem ersten arbeitsmedizinischen Werk überhaupt.

Um 1509 verliess Theophrast Villach, um seine Studien an den Universitäten aufzunehmen. Nach eigenen Angaben will er in Deutschland, Frankreich und Italien studiert haben. Daneben hat er sich aber auf langen Wanderjahren grosse Einsichten durch tägliche Erfahrung erworben. Nicht nur auf den Hochschulen, sondern bei den praktisch arbeitenden Wundärzten, Chirurgen, Scherern und Badern hat er sich ein vom Alltag geprägtes medizinisches Wissen angeeignet, das ihn zu einem hochbegabten Therapeuten und brillanten Diagnostiker werden liess. Er kannte keine Standesdünkel, schätzte ohnehin die Gesellschaft einfacher Menschen mehr als den Umgang mit den sozial hohen Schichten, und so muss man sich denn seine Studienjahre nicht im Hochschulbetrieb, sondern als Studium des Lebens unter dem Volk vorstellen. Um 1514 kehrte er nach Villach zurück und wurde von seinem Vater zur Vervollständigung seiner Studien nach Italien geschickt. Nach ein oder zwei Jahren soll er an der Universität von Ferrara als Doktor beider Medizinen abgeschlossen haben. Dafür gibt es allerdings keine Belege, auch nicht in der Matrikel dieser Universität. Sein Universitätsabschluss ist denn auch immer wieder angezweifelt worden.

Die nächsten zehn Jahre verbrachte Theophrast von Hohenheim auf endlosen Wanderungen quer durch Europa. Er zog als Wundarzt zu den Schlachtfeldern und in die Lazarette, um bei seinen wirklichen Lehrmeistern zu lernen, bei den Kranken selber, wie er schrieb. Er folgte den Armeen bis nach Portugal und Nordafrika, wo er wohl auch mit medizinischem Wissen aussereuropäischer Kulturen konfrontiert wurde. Später, nach Reisen über Paris nach England, Schottland und Irland war er auf den Schlachtfeldern Skandinaviens (im dänisch-schwedischen Krieg) tätig und hat eigenhändig amputiert. Dies ist bemerkenswert, war es doch für einen promovierten Mediziner damals ausgesprochen unüblich, sich am Blut der Patienten die Hände schmutzig zu machen. Paracelsus kämpfte dafür, die praktischen chirurgischen Arbeiten zu einem Fachgebiet der Medizin zu machen und hat damit zweifellos die moderne Chirurgie mitbegründet. Er bereiste schliesslich Nordskandinavien, die Universitätsstadt Uppsala und auch die Bergwerke von Fallun. In dieser Zeit entstanden erste Schriften, so «Elf Traktate von Ursprung, Ursachen, Zeichen und

HIERONYMI FRACASTORII
SYPHILIS,
SIVE MORBUS
GALLICVS.



BASILEAE
1536.

Fracastorius. An der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert wurde Europa von einer eigentlichen Syphilis-Epidemie heimgesucht. Wo hierzu die Gründe lagen, ist bis heute Gegenstand heftiger medizingeschichtlicher Diskussion. Der italienische Gelehrte und Arzt Girolamo Fracastoro (Hieronymus Fracastorius 1478–1553) stellte in seinem Buch «De Contagionibus» zum ersten Mal eine Theorie der Infektionswege bei ansteckenden Krankheiten auf. Ebenso verfasste er 1521 ein Gedicht über die Syphilis «Syphilis sive morbus gallicus», in dem er in lateinischen Hexametern den mythologischen Ursprung der Krankheit beschrieb. Der Held dieses Gedichtes, Syphilus, gab der Krankheit schliesslich auch ihren Namen. Der amerikanische Ursprung der Syphilis wird ebenso beschrieben wie die frühen Therapieversuche mit Guajakholz und Quecksilber.

Titelblatt des Syphilisgedichtes von Hieronymus Fracastorius; Basler Druck aus dem Jahr 1536
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Dep. Sammlung Novartis, Basel)

Von der Kraut. beschreib. Natur vnd Wirkung. 373

also t̄m̄isch vnd vn̄sinnig/daß die Eltern meyneten/sie w̄ren vom bösen Geiſt beſeſſen. A
Daher nennen es die Welſchen Barren Diſturbio.

III. Biſſenkraut. III. Hyoſcyamus. Perum ſiue Hyoſcyamus Peruuia-
nus Dodonæi.



So die wilden Schwein von dieſem Kraut eſſen / kompt ſie der Krampff oder
Tropff an/aber die Natur hat ſie ein Artzney gelehrt/eylen alsbald zum Waſſer/ſahen B
Krebsen/vnd eſſen ſie/darmit wirt jnen geholffen.

So jemandts im argwohn were / daß er Biſſenkraut oder Samen genoffen het-
te/der trinck von ſtund an Geiſtmilch / Meth / Zirbelnüſſen / oder Kürboſamen mit füß-
ſem Wein. Wo deren keins fürhanden/ mag man darfür nemen den Samen von Neß-
ſeln/ Krefſen/ Senff/oder Kättich / Zwiebeln/ Knoblauch / welchs man haben mag/mit
Wein getruncken/dardurch wirt der ſchade gewendet.

Das ander Geſchlecht mit dem weiſſen Samen iſt linder / vnd nicht ſo ſorglich zu
brauchen/wie das erſte vnd dritte.

Auſſen.

Biſſenkraut/ Blumen vnd Samen/dienen zum Schlaſſ/vñ füllen die Schmer

Bilsenkraut. Während im Altertum und im Mittelalter polypharmazeutische Rezepturen – also Arzneimittel mit vielen, manchmal Dutzenden von Inhaltsstoffen – beliebt und üblich waren, hat Paracelsus die Einführung eigentlicher Monotherapien gefordert. Er propagierte auch das Extrahieren der wirksamen Prinzipien aus den Pflanzen. Damit war er seiner Zeit um Jahrhunderte voraus! Die Hexenkräuter aus der Familie der *Nachtschattengewächse* erfreuten sich schon im Mittelalter und in der frühen Neuzeit grosser Beliebtheit. Wohl wegen der *halluzinogenen Wirkung* ihrer Inhaltsstoffe – Tropanalkaloide wie *Atropin* (resp. Hyoscyamin) und *Scopolamin* – waren Tollkirsche, Stechapfel, Bilsenkraut und Alraune weit verbreitet. So wurde Bilsenkraut teilweise auch dem Bier zugesetzt, um seine Wirkung zu verstärken. In Deutschland führte dies schliesslich zu einem Verbot (Reinheitsgebot des deutschen Bieres).

Darstellung des Bilsenkrautes (*Hyoscyamus niger*) im Kräuterbuch des Pierandrea Matthioli (1501–1577); S. IV 373; Ausgabe aus dem Jahr 1590

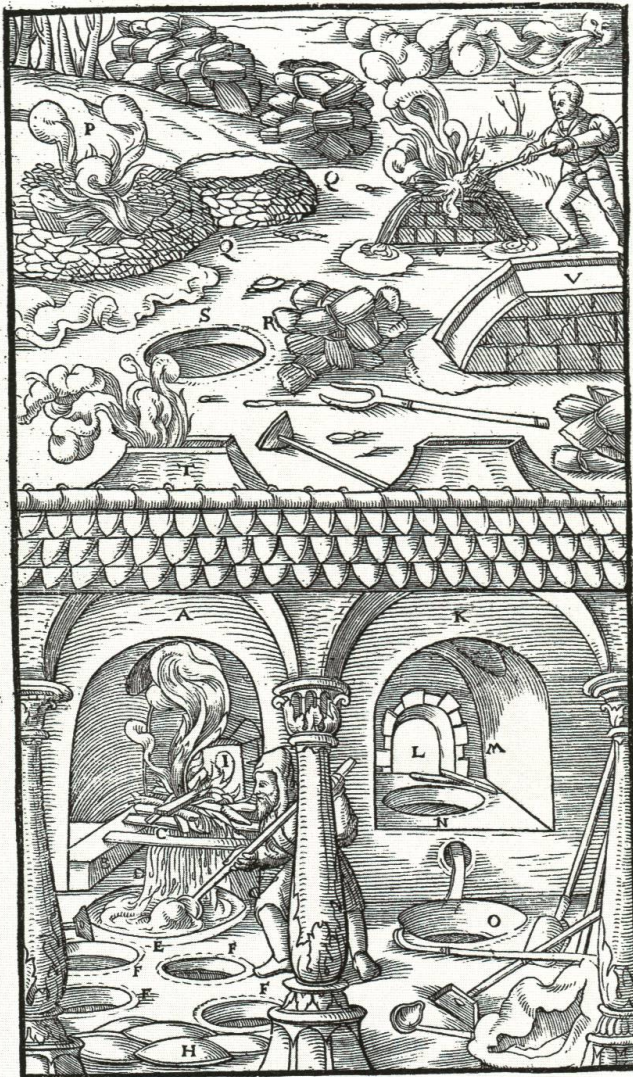
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 16)

Kur einzelner Krankheiten» und «Das Buch der fünf Entien», eine umfassende Lehre von der Ursache der Krankheit. Weitere Wanderungen, nun in den Osten, schlossen sich an: Polen, schliesslich Russland, auch Moskau. Spätere Reisen in den Orient, auch nach Jerusalem, sind wohl Legenden. Erst 1524 kehrte Paracelsus nach Villach zurück. Er beabsichtigte, sich als Praxisarzt niederzulassen und wählte dazu Salzburg.

Eine Welt im Umbruch. Bauernaufstände erschütterten Süddeutschland, schliesslich auch Salzburg. Theophrast von Hohenheim verfasste theologische Schriften, in denen er für die Bauern Partei ergriff. Nach kurzer Zeit hatte er sich damit die Möglichkeit, als Arzt zu praktizieren, selber wieder genommen und musste die Stadt mehr oder weniger fluchtartig verlassen. Eine weitere Phase seines Lebens, in der er diese Erfahrung noch oft wiederholen sollte, nahm damit ihren Anfang.

Über den Hof Philipps I. von Hessen (1504–1567) gelangte er schliesslich nach Strassburg. Auch hier versuchte er sich niederzulassen, kaufte sich ins Bürgerrecht und in eine Zunft ein, nämlich in jene der Wundärzte, Chirurgen und Bader. Er machte aus seiner Ablehnung der Gelehrtenmedizin kein Hehl und verunmöglichte sich damit auch hier eine Integration in die Gesellschaft. Es lag nicht in seinem Wesen, Kompromisse zu schliessen und über fachliche Differenzen hinweg menschliche Beziehungen zu erhalten. Obwohl teilweise hochgelobt, wurde er von vielen Kollegen beneidet und angegriffen.

Schon zu Beginn des Jahres 1527 war er vom berühmten Buchdrucker Johann Froben (ca. 1460–1527) zur Therapie eines Beinleidens – aus heutiger Sicht wohl eine Nekrose in Folge eines Altersdiabetes – nach Basel gerufen worden. In sehr kurzer Zeit gelang es ihm, dieses Leiden ohne Amputation des Beines zu lindern, was ihm grösste Bewunderung eintrug. Nach Strassburg zurückgekehrt wurde er sogar von Erasmus von Rotterdam (1469–1536) darum gebeten, wieder nach Basel zurückzukehren. Diese Bitte muss auf Theophrast von Hohenheim einen ausserordentlichen Eindruck gemacht haben. Erasmus war einer der bedeutendsten Männer seiner Zeit, mehr als nur Humanist und Philosoph, war er eine der geistigen Autoritäten im damaligen Europa. Nur zu gern folgte Paracelsus diesem Ruf zurück nach Basel. Zurück auch zu seinem ehemaligen Patienten und nunmehrigen Freund Johannes Frobenius, der auch Erasmus beherbergte. Froben führte im «Vorderen Sessel» am Totengässlein ein offenes Haus und versammelte dort einen Zirkel von Humanisten, Philosophen und Künstlern. Unterstützt von diesem einflussreichen Kreis wurde Paracelsus zum Stadtarzt von Basel berufen. In seinem ganzen Leben das einzige Amt, das ihm eine gesellschaftliche Stellung vermittelt hat, und zum ersten und zum letzten Mal die Möglichkeit, sich und seine Ideen zu etablieren. Die Stellung als Stadtarzt erlaubte es ihm auch, an der Universität Vorlesungen zu halten. Weit davon entfernt, von den Kollegen



Quinetiam operæpreciū est fornacum, maxime earum in quibus uenæ
preciosæ excoquantur, cameras, quæ crassio rem fumi partem, metallis nō
carentem,

Agricola: De re metallica. Das Bergbau- und Hüttenwesen nahm in der frühen Neuzeit einen gewaltigen Aufschwung. Grosser Bedarf an Edelmetallen, aber ebenso an Rohstoffen für die anwachsende Produktion von Gütern, förderte eine wissenschaftliche und technische Verbesserung der Arbeitsweise zum Abbau von Erzen und Mineralien. Die chemische Praxis der Alchemie und jene der Metallraffinierung überschneiden sich hier. Der Arzt, Humanist und Montanwissenschaftler Georgius Agricola (1494–1555) ist als Zeitgenosse von Paracelsus ebenfalls damit konfrontiert. Zum Studium der Natur und ihrer mineralogischen Heilmittel liess er sich 1527 in Joachimstal, dem Zentrum des böhmischen Silberbergbaues, als Stadtarzt nieder. Mit seinem Werk «De re metallica» begründete Agricola die wissenschaftliche Bergbau- und Hüttenkunde. Darstellung der Technik der Metallschmelzung, Georgius Agricola, De re metallica, S. 321, Basel, gedruckt bei Froben, 1556
Universitätsbibliothek Basel (Sign. hv I 22)



Anatomie. Bis ins späte Mittelalter war die galenische Anatomie unumstritten gewesen. Selbst wenn bei gelegentlichen Sektionen Unterschiede zwischen den Befunden und der galenischen Lehrmeinung auftraten, glaubte man eher an eine Veränderung des Körpers und nicht an einen Fehler der Theorie. Erst mit seinem 1543 in Basel erschienenen Werk «De humani corporis fabrica» hat Andreas Vesalius (1514–1564) die moderne Anatomie begründet.

Titelseite der zweiten Ausgabe, Basel 1555

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Dep. Sammlung Novartis, Basel)

respektiert oder auch nur akzeptiert zu sein, konnte er hier seine revolutionären Thesen in der Medizin öffentlich vortragen:

Am Patienten orientierte Medizin, Diagnose und Therapie nach der Natur der Krankheit, keine Behandlung auf Grund von Bücherwissen, sondern Praxis. Wie weit entfernt waren diese Ideen vom Lehrbetrieb der Basler Universität. Die Schriften der Grössen der Medizin wie Hippokrates', Galens und Avicennas wurden an der Hochschule damals unreflektiert übernommen. Texte, die Hunderte, ja Tausende von Jahren alt waren, wurden unwidersprochen aus-

wendig gelernt und weitergegeben. Medizin war ein theoretisches Fach. Die Ursachen der Krankheiten sah man im metaphysischen Bereich. Diagnose und Therapie wurden von allen möglichen Zeichen abgeleitet, nur nicht vom physischen Status des Patienten und dem pathologischen Geschehen seiner Krankheit. Paracelsus, aufbrausend, egozentrisch und weit davon entfernt, sich der geltenden Lehrmeinung anzupassen, verdammt diese Medizin öffentlich in Grund und Boden. «Nicht meinen, sondern wissen» war seine Forderung. Nur die Erfahrung und das Experiment sollten dem Arzt dieses Wissen vermitteln.

Auch in den äusseren Formen verletzte er die Konventionen mehr und mehr. Schon seine zweite Vorlesung in Basel hielt er in deutscher Sprache und damit eben nicht nur für das gelehrte Kollegen- und Studentenpublikum, sondern auch für sogenannte Laien der Medizin, also Bader, Scherer und Alchemisten. Aus heutiger Sicht unbedeutend, war dies für die damalige Hochschulwelt skandalös, ja revolutionär, war doch die Sprachschranke auch eine soziale Barriere. Paracelsus hat mit seiner aggressiven Wesensart in keiner Art und Weise eine Eskalation der Spannungen um seine Person und Stellung verhindert. Ganz im Gegenteil. Öffentlich soll er in der Johannismacht 1527 Handschriften aus der klassischen Medizin – wohl Schriften von Galen und Avicenna – ins Feuer geworfen haben. «Habe die Summa der Bücher zu Sanct Johanni ins Feuer geworfen, auf das alles Unglück mit Rauch in Luft gang.»

Die Situation spitzte sich zu. Basel am Vorabend der Reformation (1529–1531) ohnehin innerlich zerstritten und in Aufruhr, konnte für Paracelsus auch nicht zur Heimat werden. Anfänglich wurde er zwar von breiten Kreisen aus der Bürgerschaft unterstützt – und darum auch vom Grossen Rat zum Stadtarzt gewählt – doch von den etablierten Schichten in Kirche, Aristokratie und Universität zunehmend bekämpft. Der schwerste Schlag für seine gesellschaftliche Stellung in Basel war aber zweifellos der Tod seines Freundes und Förderers Johannes Froben. Nach anonymen Schmähschriften und öffentlichen Verunglimpfungen – «Theophrastus – Cacophrastus» – gipfelten die Zwistigkeiten schliesslich im Streit um eine Honorarforderung von Hohenheims vor dem Gericht. Nach abschlägigem Urteil liess er sich zu Beschimpfungen hinreissen, die das Gericht so nicht dulden konnte. Einer drohenden Verbannung – auf den Pilatus bei Luzern! – konnte er sich im Februar 1528 nur noch durch Flucht entziehen.

An dieser Stelle fand eine weitere Wende im Leben des Theophrast von Hohenheim statt. Seiner öffentlichen Stellung beraubt, nahm er seine Wanderschaft wieder auf, zunächst über Mülhausen nach Colmar, Stuttgart und schliesslich nach Nürnberg. In seinem letzten Lebensabschnitt, der nun anbrach, hat Paracelsus den grössten Teil seiner Schriften verfasst. Zunächst seine grundlegenden Ansichten über eine Therapie der Syphilis, die im beginnenden 16. Jahr-



Breverl. Seit dem Mittelalter wurde Europa wiederholt von grossen Pestepidemien heimgesucht. Basel war auch im 16. Jahrhundert von verschiedenen Pestzügen sehr stark betroffen. Der *schwarze Tod* verbreitete unter der Bevölkerung Angst und Schrecken. Über die kausalen Zusammenhänge wie Krankheitserreger, Infektionskette und Epidemiologie wusste man gar nichts. Ebenso gab es keinerlei wirksame Therapie. Allenfalls konnte mit Absonderung und Quarantäne eine gewisse Einschränkung der Krankheit erreicht werden.

Es ist verständlich, dass man Erklärung und Heilung in allerlei magischen und religiösen Theorien suchte. Heiligenbildchen, Gebete und kleine Amulette wurden in sogenannte Pestkissen eingnäht, die man unter den Kleidern auf der Haut trug. Diese *Breverl* sollten die Krankheit von einem fernhalten. Sie wurden bis ins 18. Jahrhundert in ganz Europa verwendet.

Pestkissen mit 10 Heiligenbildchen, kleinem Pestkreuz, Nepomukmedaille und einer kleinen Madonna

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. A 172)



Bergwerk. Paracelsus hat sich viel mit den Phänomenen und Problemen des Bergbaues beschäftigt. Natürlich interessierten ihn Fragen zur stofflichen Welt geförderter Erze oder die Beschaffenheit des Inneren des Berges. Sicherlich fesselten ihn auch physikalische, chemische und technische Probleme der Metallgewinnung. Im Vordergrund stand für ihn aber die Bergkrankheit, die Schwierigkeiten und Leiden der Menschen, die in diesen Bergwerken arbeiteten. Seine drei Schriften über die Bergkrankheit (Bd. IX der Sudhoff'schen Ausgabe) sind eigentliche Monographien arbeitsmedizinischen Inhaltes, vor allem natürlich zum Thema der Lungen- und Atemwegserkrankungen der Bergarbeiter, aber auch zur Bleivergiftung.

Abbildung eines Bergwerkes im Kräuterbuch von Adam Lonitzer (1528–1586), gedruckt in Augsburg 1557, S. 49

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 21)

hundert in Europa grassierte. Er beschrieb die Wichtigkeit der Dosierung des empfohlenen Quecksilbers – im grossen Gegensatz zu der damals üblichen Praxis, Medikamente «quantum satis», d.h. in genügender Menge, zu verschreiben. Hier zeigt sich, dass Theophrast von Hohenheim ein chemisches Verständnis für die medikamentöse Therapie hatte. Mit seiner Forderung, medizinische Phänomene als Ausdruck chemischer Prozesse zu verstehen, manifestiert er einen der wichtigsten Wendepunkte in der ganzen Entwicklung der Arzneimitteltherapie in der europäischen Medizin. Diese Ideen waren revolutionär und standen in krassem Gegensatz zu der immer noch gültigen Säftelehre der Antike. Das Einführen der Chemie – im 16. Jahrhundert noch als Alchemie betrieben – war für die weitere Entwicklung der ganzen Medizin – und damit auch der Pharmazie – entscheidend.

In dieser Epoche erscheint zum ersten Mal der Name «Paracelsus», den sich von Hohenheim selber zulegte und über den viel spekuliert worden ist. Am ehesten bedeutet er wohl Para-Celsus im Sinne von Neben- oder Über-Celsus. Dieser war ein bedeutender römischer Medizinalschriftsteller im ersten nachchristlichen Jahrhundert.

Im späteren Leben des Paracelsus wurden nicht nur die geographischen Routen seiner endlosen Wanderungen zunehmend komplexer. Auch seine Gedankengänge wurden verworrener und seine Ruhelosigkeit steigerte sich mehr und mehr. Vom Thema Medizin, über das er weiter schrieb, bewegte er sich immer mehr in Richtung philosophischer und theologischer Gedankenarbeit. Er reiste über Regensburg nach St. Gallen, wo er längere Zeit blieb und sein Werk «Opus paramirum», das eine Lehre von der Herkunft der Krankheiten auf alchemistischen Überlegungen und Ansätze eines Verständnisses psychischer Leiden umfasst, Vadian (Bürgermeister Joachim von Watt [1484–1551] von St. Gallen) widmete.

In den folgenden Jahren der Wanderschaft war Paracelsus schon mehr Prediger als Arzt. Er fand keine Ruhe mehr. Über München wanderte er weiter nach Böhmen, Pressburg und Wien, schliesslich zurück nach Villach, wo er immer noch schrieb und publizierte. Noch 1540 wurde er vom Bischof Ernst von Wittelsbach nach Salzburg gerufen. Dies war eigentlich Ehre und Triumph, aber seine Tatkraft hatte schon weit nachgelassen. Am 24. September 1541 starb Paracelsus in Salzburg.

Paracelsus ist für die Geschichte der Medizin und der Pharmazie eine sehr wichtige Persönlichkeit. Die einzige Phase in seinem Leben, in der er in öffentlicher Stellung seine neuen und revolutionären Ideen vertreten konnte, war das Jahr 1527 als Stadtarzt von Basel. Es war eine sehr bewegte, unruhige Zeit am Vorabend der Reformation. Dennoch war sie für Theophrast von Hohenheim wohl einer der wichtigsten Abschnitte seines Lebens.

Alchemie

Die arabische Geheimlehre wird zu einer europäischen Wissenschaft

Die Alchemie war nicht nur eine Vorläuferwissenschaft der modernen Chemie. Bis in die Zeit der Aufklärung als wissenschaftliche Methode der Naturerkenntnis respektiert, hat sie wohl sicherlich die moderne Chemie mit hervor- gebracht. Diese ist aber nur aus einem Teil der Alchemie gewachsen. Ihre an- dere Seite – die hermetische Philosophie – führt in eine ganz andere Richtung.

Hermetik oder Alchemie

Alchemie kann als Produkt aus den Erfahrungen im Umgang mit Keramik, Glas, Glasur, Farben, Metallen, Gärungsprozessen (Wein, Bier, Käse), Seifen, Gerberei, Kosmetika usw. einerseits und philosophischen Überlegungen, den sogenannten Geheimwissenschaften, die auf Hermes Trismegistos zurück- gehen, andererseits verstanden werden. Ihre Anfänge finden wir also in der Antike, wenngleich Hermes Trismegistos als Person gar nie existiert hat. Er ist vielmehr eine Verschmelzung von zwei Göttervorstellungen, nämlich der ägyptischen Gottheit Thot (mittelägyptischer Gott des Mondes, der Astronomie, der Magie und auch der Medizin) und dem griechischen Gott Hermes (Sohn des Zeus). Der Name *trismegistos* stammt aus dem Griechischen und bedeutet der «Dreimalgrösste». Das Schriftwerk, das sich auf ihn bezieht, bildet die Grund- lage dieser Geheimwissenschaften. Diese Schriften werden als *Hermetika* be- zeichnet und umfassen drei Gruppen von Texten, das *Corpus hermeticum*, den *Asclepios-Dialog* und die *Tabula smaragdina*. Es sind religionsphilosophische Schriften, verbunden mit Naturlehre, Kosmologie, Astrologie und magischen Ideen. Entstanden sind diese Schriften in der Zeit vom 1. vorchristlichen bis ins 3. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Sie tragen zweifellos ägyptische und griechische Einflüsse und enthalten in ihren grundlegenden Vorstellungen per- sische Ursprünge. Sie wurden später von der islamisch-arabischen Kultur tra- diert, weiterentwickelt und durch das Einfließen in die europäische Gedan- kenwelt bestimmend für die Alchemie der Renaissance.

Das Wort *Alchemie* leitet sich von arabisch *al-kimiya* ab, das seinerseits auf griechisch *chymeia* zurückgehen soll, welches die Beschäftigung mit den giess- baren Stoffen, d.h. den Metallen, beschreibt. *Al* ist der arabische Artikel.

Das verlorene Paradies

Die grosse Wirkung der alchemistischen Schriften auf die Ideen der Renais- sance erklärt sich nur teilweise aus der Tatsache, dass man Hermes trismegi-



Alchemistenküche. Die materielle Seite alchemistischer Arbeit umfasste die Prozesse zur Umwandlung der Stoffe. Insbesondere suchte man Wege, die Metalle zu verwandeln, idealerweise Eisen in Gold. Man stellte sich diese Prozesse als Läuterung der Materie vor. Entsprechend sind alchemistische Laboratorien meistens mit einem Destillierofen – zur Reinigung mittels Destillation – und mit einer Esse – zum Schmelzen von Metallen – ausgerüstet.

Die abgebildete Alchemistenküche steht im *Haus zum Vorderen Sessel* am Totengässlein in Basel und ist Teil des Pharmazie-Historischen Museums der Universität. Der Raum, in dem sie sich befindet, ist die ehemalige Hauskapelle.

stos nach der Übersetzung seiner Schriften ins Lateinische (Ende des 15. Jh.) für eine historische Figur hielt und als einen grossen Weisen aus dem Altertum ansah. Vielmehr zieht sich durch die ganze Ideenwelt der Geheimwissenschaften die Einschätzung, dass der Wahrheitsgehalt eines Textes umso grösser ist, je älter die Schriften sind, aus denen er stammt. Hinter diesem Phänomen verbirgt sich die Angst vor einem fortschreitenden Erkenntnisverlust. Der ursprüngliche paradiesische Zustand – das goldene Zeitalter – rückt mit dem Lauf der Zeit in immer grössere Ferne und damit verliert sich mit zunehmendem Abstand ein stetig anwachsender Teil des ursprünglich gehaltenen Wissens um die Wahrheit und die geheimen Zusammenhänge der Natur. Je älter ein Autor ist, umso näher steht er dem ursprünglichen umfassenden Wissen, der *prisca sapientia*. Dieser Argumentation grundsätzlich entgegengesetzt ist die Denkweise der nach und nach rationaler werdenden Weltsicht der Naturwissenschaften im heutigen Sinn. Auf dieser Ebene erfolgte in der Neuzeit ja auch das Auseinandergehen von *Alchemie* und *Chemie*. Die Bedeutung des Experimentes im analytischen Sinn nimmt in gleicher Weise natürlich ebenfalls zu. Es zeigen sich zunehmend entgegengesetzte Denkweisen hinter diesem sonderbaren Paar von Wissenschaften: bei der naturwissenschaftlichen Chemie eben der analytisch-reduktionistische Ansatz, bei der Alchemie ein synthetisches, integratives Denken im Sinn einer metaphysischen, eher offenbarungsartigen Naturerfahrung und Erkenntnis. Diese andere Denkweise der hermetischen Philosophie lebt weiter, auch wenn die materiellen Erkenntnisse der alchemistischen Tätigkeit von rationaler Erkenntnis zunehmend bedrängt werden. Eisen kann man mit chemischen Mitteln nicht in Gold verwandeln – die Atomphysik erklärt dies. Die philosophischen Erkenntnisse, die hinter diesen alchemistischen Überlegungen stehen, müssen damit aber nicht verloren sein. Sie gründen in der mythischen Tiefe archaischer Entwicklungsschritte der Menschheit und in der Erkenntnis archetypischen Verhaltens. Nach heutigem Verständnis beschreibt die *Ars hermetica* eher die Erkenntnis der menschlichen Psyche als die materiellen Eigenschaften der stofflichen Welt.

Entwicklungsschritte der Alchemie

Die Geschichte der Alchemie wird üblicherweise in fünf Epochen bzw. geographische Räume aufgegliedert: die griechisch-ägyptische Epoche, ganz losgelöst die chinesische Alchemie, die islamisch-arabische Epoche, die mittelalterliche lateinische Alchemie und schliesslich die Spätzeit der europäischen Alchemie.

Die *griechisch-ägyptische* Epoche umfasst die ganzen Erkenntnisse der Alchemie der alten Welt. Vom aristotelischen Weltbild und der Elemententheorie über frühchristliche Vorstellungen bis zu praktischen chemischen Er-



Basilica Chymica. Titelblatt des Hauptwerkes Basilica Chymica von Oswald Croll (1560–1609). Diese wichtige alchemistische Schrift ist von paracelsischer Denkweise durchdrungen und enthält viele Angaben über chemiatische Praxis. Ebenso werden medizinische Heilungsvorstellungen wie die *Signaturenlehre* beschrieben. Das Blatt zeigt Portraits der berühmtesten Gelehrten der Alchemie: Hermes Trismegistos, Geber (Jabir Ibn Hayyan), Morienus (7. Jh.), Roger Bacon (1214–1294), Raimundus Lullus (1232–1315) und Paracelsus. Druck aus dem Jahr 1622. Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ca 152)



Hermes trismegistos, *der dreimalgrösste Hermes*, gilt als Urvater der Alchemie. Er ist aber keine historische Person, sondern eine fiktive Verschmelzung zweier Göttervorstellungen. Einerseits sieht man in ihm Aspekte des griechischen Gottes Hermes, andererseits besitzt er Wesenszüge der ägyptischen Gottheit Thot. Diese gilt als Gott des Mondes, der Astronomie, der Magie und der Medizin. Das Schriftwerk, das man auf ihn bezieht, bildet die Grundlage der Alchemie. Diese Schriften werden darum als *Hermetika* und die Alchemie oft als *hermetische Kunst* bezeichnet. Hermes hält in der einen Hand eine Schriftrolle, in der anderen ein Astrolabium. Das Tafelbild stammt aus der Innsbrucker Hofapotheke.

Tafelbild auf Holz, um 1740, 63 × 142 cm

Pharmazie-Historisches Museum der Universität (Kat.Nr. V 102)



Destillierofen. Reinigung und Läuterung waren die zentralen Arbeitsschritte auf der alchemistischen Suche nach dem Stein der Weisen. Die Destillation wurde damit zu einer der ganz wichtigen Arbeitsmethoden der Alchemie. Im Altertum nur ansatzweise bekannt, wurde sie von den Arabern in die europäische chemiatische Arbeitspraxis übernommen und weiterentwickelt. Insbesondere die Verbesserung der Kühlung ermöglichte ab dem 13. Jahrhundert auch die Reindarstellung von Alkohol. In jedem Alchemistenlabor findet sich ein Destillierofen.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

kenntnissen ägyptischen Tempellebens fliessen Ideen aus unterschiedlichsten Quellen zusammen. Die Grenzen zu Astrologie, Religion, Traumdeutung und auch zu Medizin und Pharmazie sind sehr schwer zu ziehen. Die damaligen Zentren der Alchemie waren unterägyptische Städte wie Alexandria, in denen bei der hellenistisch gebildeten Priesterschaft die Voraussetzungen für die Entwicklung der Alchemie zur Wissenschaft gegeben waren. Auf der materiellen Seite war das Ziel, die unedlen Metalle zu vervollkommen, also durch Transmutation in Gold und Silber zu verwandeln. Parallel dazu lag das spirituelle Ziel in der Erlösung der Materie und damit in der Läuterung und Vervollkommnung der Seele.

Mit der Übersetzung griechischer alchemistischer Texte ins Arabische brach die Epoche der *arabischen Alchemie* an, die bis ins 14. Jahrhundert dauern sollte. Selbstverständlich erschienen schon bald eigenständige, weiterführende arabische Werke zur Alchemie, die bedeutendsten wohl von Jabir-Ibn-Hayyan (Mitte des 8. Jh.) und al-Rhazi (lat. Rhazes, ca. 854–935).

Ganz analog zu diesem Übergang von der griechischen zur arabischen Alchemie begann die *mittelalterliche Alchemie* mit der Übersetzung der entsprechenden Werke ins Lateinische. Bis zur Mitte des 12. Jahrhunderts war die Alchemie im mittelalterlichen Europa weitgehend unbekannt. Erst mit den Übersetzungen der arabischen Texte floss auch das alchemistische Denken in den europäischen Kulturraum. So zum Beispiel mit dem Werk *De compositione alchimiae* von Morienus um 1150 oder den umfangreichen Werken des Jabir Ibn Hayyan und des Rhazes. Mit diesen Texten kam sehr viel Wissen auch über die chemische Praxis (Destillation, Metallurgie, Färberei usw.) nach Europa, so zum Beispiel Beschreibungen chemischer Apparaturen und Listen von Chemikalien. Zentral blieben aber die beiden Ziele *Metallumwandlung* und *Läuterung*. Durch Albertus Magnus (vor 1200–1280) fand die Alchemie schliesslich grosse Verbreitung in Europa. Als bedeutender Universalgelehrter hat er mit seinem Werk *De mineralibus* versucht, die Alchemie in Einklang mit seiner Naturlehre zu bringen.

Natürlich geriet die Alchemie zum Teil in kräftigen Widerspruch zur christlichen Kirche und wurde gegen Ende des 13. Jahrhunderts auch bekämpft – mindestens von einzelnen Orden. Dennoch blieb das alchemistische Denken im spätmittelalterlichen Europa überaus populär.

Mit der Renaissance treten für die Alchemie zwei Entwicklungstendenzen in Gang. Einerseits das Auseinandergehen von hermetischer Kunst und chemischer Tätigkeit, andererseits die Entwicklung der spirituellen Komponente zu einer eigentlichen Philosophie durch ihre Verbindung mit der neuplatonischen Kosmologie. Bei Paracelsus ermöglicht die Alchemie das eigentliche Verständnis der inneren Natur der Dinge durch das Verständnis der geistigen und körperlosen Essenzen, die für das Wesen der Stoffe verantwortlich sind. Durch

diese alchemistische Erklärbarkeit lassen sich die natürlichen Dinge mittels der Alchemie auch vervollkommen. Daraus entwickelte sich schliesslich die sogenannte Chemiatrie, die die Verwandlung chemisch dargestellter Pharmaka anstelle pflanzlicher, tierischer oder mineralischer Produkte propagierte. Ebenso hat Paracelsus sich gegen die polypharmazeutischen Pharmaka des Mittelalters und des Altertums ausgesprochen und eigentliche chemische Monotherapien gefordert.

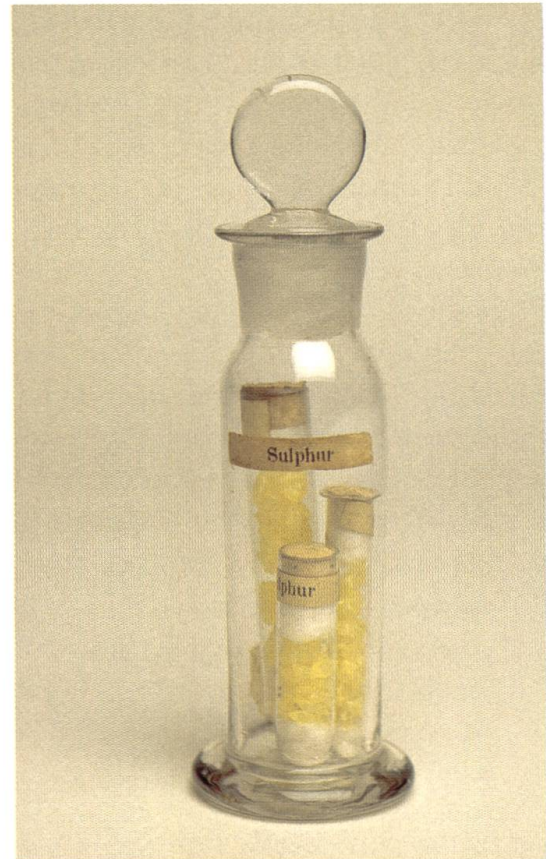
In der mittelalterlichen und später auch in der neuzeitlichen Alchemie findet sich die Vorstellung, dass die Verwandlung unedler Metalle in Gold auch eine Läuterung im Sinne einer Heilung bedeutet. Damit kommt zu den ursprünglichen Zielen – eben Läuterung und Verwandlung in Gold – neu auch das Ziel einer Heilung im medizinischen Sinn, und zwar als All-Heilung, das heisst Überwindung aller Krankheiten. Der *Stein des Weisen* wird damit auch zu einem Allheilmittel, *Panacea* oder *Arcanum*.

Das *opus magnum* der Alchemie überträgt sich damit auch auf die Medizin und gipfelt im universalen Menschheitstraum, nämlich im Griff nach der Unsterblichkeit.

Alchemistische Theorien

Eine der Grundlagen für die meisten alchemistischen Überlegungen ist die Idee vom Aufbau der ganzen stofflichen Welt aus den vier Grundelementen *Erde, Feuer, Wasser* und *Luft*. Bei Aristoteles bestehen diese vier Elemente aus einer Urmaterie mit je zwei der Ureigenschaften *warm* oder *kalt, trocken* oder *feucht*. Jedes der Grundelemente lässt sich in eines der anderen drei verwandeln, und zwar durch den Austausch der Eigenschaften. Für die Alchemisten folgte aus dieser Argumentation, dass sich auch Metalle ineinander überführen lassen müssten, also die sogenannte *Transmutation* möglich wäre. Da auch die Metalle selber sich aus den vier Grundelementen zusammensetzten, müsste dies für diese noch einfacher gehen. Zunächst mussten die Metalle auf die Urmaterie zurückgeführt werden, um dann durch Zugeben der entsprechenden Eigenschaften neu die Qualitäten von zum Beispiel Gold zu übernehmen. Dieser Prozess erfolgte über unzählige Stufen und Schritte und konnte viele Jahre dauern. Er wird als *opus magnum* bezeichnet und führt über den Stein des Weisen. Bei diesem Prozess war die Farbfolge von allergrösster Bedeutung, die schon in der griechischen Alchemie als *Schwärzung, Weissung, Gilbung* und *Rötung* beschrieben wird.

Für die Umwandlungsprozesse der Metalle wurde schon in der arabischen Alchemie die *Schwefel-Quecksilber-Theorie* aufgestellt. Hier vereinigen sich zunächst die vier Grundelemente zu den zwei metallischen Vorstufen *Schwefel* und *Quecksilber*. In einem zweiten Schritt vereinigen sich diese nun zu einem Metall. Das Mischungsverhältnis und der Grad der Reinheit dieser beiden



Gold, Schwefel, Quecksilber. Im 9. Jahrhundert entwickelten arabische Gelehrte die *Schwefel-Quecksilber-Theorie* zur Umwandlung der Metalle und damit zur Darstellung von *Gold*. Alle Materie sollte demnach aus den beiden Stoffen Schwefel und Quecksilber aufgebaut sein. Es sind dabei allerdings nicht die natürlichen Substanzen gemeint, sondern die beiden Prinzipien *Sulphur* und *Mercurius*. Nach dieser Vorstellung ist der Sulphur oder der *philosophische Schwefel* aus Feuer und Luft aufgebaut und repräsentiert alle brennbaren Stoffe. Das *philosophische Quecksilber* be-

Komponenten bestimmen dann auch die Eigenschaften des so hergestellten Metalles.

Eine grosse Bedeutung auf dem Weg zum *Opus magnum* kommt dem *Stein der Weisen* zu. In der modernen technologischen Terminologie könnte man diesen Stein wohl als eine Art Katalysator bezeichnen. Er ermöglicht die Verwandlung der Metalle, obwohl er nur in kleinster Menge dem Prozessgemisch zugegeben wird. Er war jene höchst begehrte Substanz, die vom Alchemisten bereitet und als Geheimnis gehütet wurde. Ein derartiges Pulver wird schon in alchemistischen Texten des hellenistischen Ägyptens beschrieben und dort als *Xerion* bezeichnet. In der arabischen Alchemie wurde dieses Pulver arabisch dann *al-Iksir* genannt, was später zu *Elixir* latinisiert wurde. Das Elixir ist somit



steht hier aus Wasser und Erde. Das Mischungsverhältnis dieser beiden Elemente bestimmt schliesslich die Eigenschaften des hergestellten Metalles. Paracelsus hat diese Theorie sehr stark vertreten. Für ihn baute sich die materielle Welt auf den drei Elementen Schwefel, Quecksilber und Salz auf.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

ein Synonym für den Stein der Weisen. Unterschiedlichste Verfahren wurden angewendet, um zu diesem Stein zu gelangen, und unterschiedlichste Theorien aufgestellt, um seine damit mögliche Darstellung zu begründen. Bei vielen solchen Überlegungen war die Idee der Läuterung der unedlen Metalle zum Gold aber immer zentral. Die Parallelen zu Arbeitstechniken bei der Raffinierung von Metallen im Bergbau (Reduktion der Metalle aus ihren Oxiden aus den Erzen) sind dabei offensichtlich.

Arbeitsmethoden der Alchemie

Alchemistische Arbeitsmethoden und alchemistische Laborpraxis sind ein sehr unübersichtliches Gebiet. Im Gegensatz zu den Methoden der *modernen Che-*



Das Einhorn, *Monoceros* oder *Unicornu*, ist ein Fabelwesen in Pferdegestalt mit einem geraden Horn. In frühchristlicher Zeit als Sinnbild gewaltiger Kraft auf Christus bezogen, galt es später als Bild der Keuschheit und Attribut der Jungfrau Maria. In der Alchemie gilt es als Symbol für die Prozesse der Läuterung und der Reinheit.

Sepiazeichnung als Illustration zu einer alchemistischen Schrift. 17. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 117)



Stammbuch Ryhiner. Trotz chemiatischer Tätigkeit und der Propagierung chemischer Therapien durch Alchemisten und Ärzte – wie z.B. Paracelsus – blieb die Apothekerkunst zu Beginn der Neuzeit noch ganz auf Herstellung von Arzneimitteln aus Pflanzen, Tieren und Mineralien ausgerichtet.

Diese Apothekerszene findet sich als Miniaturzeichnung im Stammbuch des Basler Apothekers Emanuel Ryhiner (1572–1634). Sie wurde ihm von seinem Studienkollegen Matthaeus (Matthias?) Colomannus aus Wien im Jahr 1612 gewidmet. S. 129/130.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

mie waren sie natürlich in keiner Weise standardisiert. Manchmal werden mit gleichen Vorschriften ganz unterschiedliche Prozesse beschrieben. Die alchemistische Praxis war damit aber keinesfalls generell unexakt oder unsystematisch, im Gegenteil. Dank grossen Kenntnissen aus der praktischen Chemie konnten auch für das Erreichen der alchemistischen Ziele sehr komplexe Prozesse durchaus systematisch durchgeführt werden. Die Nähe zum chemischen Handwerk zeigt sich hier deutlich.

Die wichtigste Arbeitsmethode der Alchemie war die Destillation, da sie den Prozess der Reinigung und Läuterung im eigentlichen Sinn darstellt. Im Gegensatz zur modernen Chemie verstand man darunter aber auch Trennmethoden, die heute eher als Filtrationen bezeichnet würden. Dennoch kommt der klassischen Destillation – also der Verdampfung und Kondensation – sicherlich eine zentrale Bedeutung zu. Erst mit ihrer Verbesserung durch zusätzliche Kühlung wurde im 13. Jahrhundert die Darstellung von reinem Alkohol möglich.

Bis in diese Zeit waren auch die für die alchemistische Tätigkeit so überaus wichtigen Mineralsäuren, also Salpeter- und Schwefelsäure, unbekannt. Salpetersäure hat die Fähigkeit, Silber (als Komplex) in Lösung zu bringen, während sie Gold nicht auflöst. Aus diesem Grund wurde sie *Scheidewasser* genannt. Werden der Salpetersäure aber Chloride zugegeben, entsteht eine Mischung von Salpeter- und Salzsäure (die reine Salzsäure wurde erst im 16. Jahrhundert dargestellt), und diese Mischung – das sogenannte *Königswasser* – ist in der Lage, auch Gold (als Komplex) in Lösung zu bringen. Die Nähe der Alchemie zur praktischen handwerklichen Tätigkeit zeigt sich auch hier überaus deutlich.

Die rationale Sicht

Die Entwicklung der Naturwissenschaft als Grundlage moderner Medizin und Pharmazie

Mit der Epoche der Renaissance und insbesondere unter dem Einfluss des neuen humanistischen Welt- und Menschenbildes wurde die Betrachtung der Natur mehr und mehr von rationalem Denken und logischer Argumentation geprägt. Im Jahr 1543 erschien in Nürnberg die Schrift *De revolutionibus orbium coelestium* von Nikolaus Kopernikus (1473–1543). Er sieht darin die Erde als Planeten, der sich in zweifacher Bewegung befindet: im Laufe eines Tages dreht sie sich einmal um die eigene Achse und im Laufe eines Jahres einmal um die Sonne. Dieses heliozentrische Weltbild trat nun an die Stelle des *ptolemäischen Weltbildes* der Antike. Bei Ptolemäus (um 100–um 160) stand die Erde noch unbewegt im Mittelpunkt der sich drehenden Himmelsgewölbe. Während die humanistischen Ideen in der Renaissancezeit das auf den christlichen Gott ausgerichtete *theozenrische* Weltbild des Mittelalters durch das auf den Menschen ausgerichtete *homozenrische* Weltbild der Neuzeit ersetzen, wurde die Erde selber mehr oder weniger gleichzeitig aus dem Mittelpunkt der Welt in eine Umlaufbahn um die Sonne versetzt. Dies ist aber kein Widerspruch, sondern vielmehr eine logische Konsequenz. Die schon in der Scholastik des Mittelalters einsetzende und in den humanistischen Ideen fortschreitende Erweiterung des geistigen Horizontes zeitigte als Folge eine wachsende Kritik und einen zunehmenden Verlust des Autoritätsglaubens. Dies zeigte sich auf vielen Gebieten menschlichen Lebens und Denkens. Auch Glaubensfragen wurden mehr und mehr diskutiert und die Autorität des Papstes und der römischen Kirche zunehmend in Frage gestellt. In der Betrachtung der Natur und des Menschen führte dieses neue Denken zu grossem Umbruch. So fiel zum Beispiel in der Anatomie die tausendjährige Autorität Galens in dieser medizinischen Wissenschaft. Andreas Vesalius (1514–1564) begründete mit seinem 1543 in Basel erschienenen Werk *De humani corporis fabrica* die moderne Anatomie. In diesem Buch wird eine Leichensektion erstmals wissenschaftlich exakt dargestellt.

Die neue Sicht der Welt verdrängte nach und nach die überkommenen Ansichten und setzte eine Entwicklung in Gang, die dann im 17. Jahrhundert als Rationalismus weltanschauliche Gestalt annahm. René Descartes (1596–1650) postulierte in seinen *Principia philosophiae* (1644) einen logischen Aufbau der körperlichen Welt, die sich damit allein durch mathematische Beschreibung von Form und Bewegung der Dinge erklären liess. Diese Beschreibung wurde in der Folge zur eigentlichen Hauptaufgabe der Naturwissen-

schaft. So gelang die erste geschlossene mathematisch-mechanistische Erklärung der unbelebten Natur dem Engländer Sir (seit 1705) Isaac Newton (1643–1727) auf der Basis der Lehre von der universellen Schwerkraft. In seinem Werk *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687) führte er alle Bewegungsvorgänge auf lediglich drei Grundsätze zurück. Diese drei *Axiome der Mechanik* oder *Newtonsche Axiome* sind das Gesetz vom *Beharrungsvermögen* (Trägheit der Masse), das *Kraft-Wirkungs-Gesetz* und das Gesetz von *Wirkung und Gegenwirkung* (actio und reactio). Hier formulierte er auch sein bereits 1666 gefundenes Gravitationsgesetz und zeigte, dass seine Bewegungsgleichungen, angewendet auf die Bewegung eines Planeten um die Sonne, die von Johannes Kepler (1571–1630) postulierten Gesetze bestätigten. Die Anwendung seiner theoretischen Mechanik und der allgemeinen Massenanziehung auf die Bewegung der Himmelskörper machten ihn zum Begründer der Himmelsmechanik. Newton bewies hier erstmals die Gültigkeit irdischer Naturgesetze auch für die Himmelskörper – eine radikal von der Physik des Aristoteles abweichende fundamentale Voraussetzung für die einheitliche Naturwissenschaft der Neuzeit.

Nun war der Weg für die Entstehung der modernen Naturwissenschaften im 18. Jahrhundert gefunden. Um ihn zu begehen, bedurfte es aber noch eines weiteren Instrumentes, einer verfeinerten *Mathematik*. Das 17. Jahrhundert brachte dazu zwei entscheidende Erweiterungen des mathematischen Wissens hervor: die *analytische Geometrie* und die *Infinitesimalrechnung*. Es war ebenfalls René Descartes, der in seinem Werk *La Géométrie* (1638) die Grundlagen der analytischen Geometrie postulierte: Alle geometrischen Eigenschaften einer Kurve – als graphische Abbildung einer mathematischen Funktion – lassen sich durch eine einzige algebraische Gleichung darstellen.

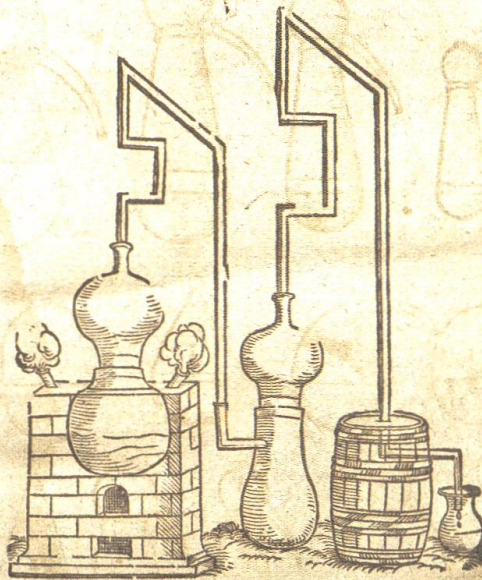
Die Prinzipien der *Infinitesimalrechnung* veröffentlichte 1684 Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716): Zum Studium von Naturerscheinungen, die einer dauernden Bewegung unterliegen, eignet sich das Rechnen mit unendlich kleinen Grössen.

Im Basel des 17. und 18. Jahrhunderts wurden mathematische Erkenntnisse von allergrösster Wichtigkeit erarbeitet. Dies ist vor allem einer Gelehrtenfamilie zu verdanken, der Familie Bernoulli. 1687 berief die Universität den 33jährigen Jacob Bernoulli (1654–1705) auf den Lehrstuhl für Mathematik. Seine mathematischen Leistungen waren gewaltig: Er fand neue Wege zur Lösung von Differentialgleichungen und schrieb bedeutende Lehrbücher auf den Gebieten der Geometrie und der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Er verstand es auch, seine Schüler zu Höchstleistungen auf dem Gebiet der Mathematik zu bringen. Sein Bruder Johann Bernoulli (1667–1748) wurde ebenfalls Professor für Mathematik und sein Schüler Leonhard Euler (1707–1783) wurde zu einem der bedeutendsten und wichtigsten Mathematiker und theoretischen



Pharmacie rustique. Grosse Schritte in der Entwicklung der Naturwissenschaften führten seit dem 16. Jahrhundert zu einer neuen Sicht der Natur und schliesslich auch des Menschen. Mehr und mehr entwickelten sich Vorstellungen von den Funktionen des Körpers. Der Blutkreislauf wurde verstanden, erste Ansätze zu einer Vorstellung des Metabolismus wurden postuliert und viele weitere Vorgänge im menschlichen Körper wurden zunächst beschrieben und dann erklärt. Auf der Seite der Behandlung blieb man hinter diesen Fortschritten aber weit zurück. Übernommene Vorstellungen und metaphysische Erklärungen von möglichem Heilerfolg blieben populär. An einer Schnittstelle dieser beiden Bereiche steht zum Beispiel der Emmentaler Landarzt Michael Schüppach (1707–1781). Das Bild zeigt den Innenraum seiner Apotheke, wo er, ein einfacher Landarzt aus Biglen im Kanton Bern, der durch seine Diagnosen mittels Harninspektion berühmt geworden war, seine Konsultationen abhielt. Aus ganz Europa kamen Leidende zu diesem freundlichen und talentierten «ländlichen Hippocrates» und erhofften sich wundersame Heilungen. Stich von Barthelemi Hübner, Basel, 1775 nach einer Zeichnung von Gottfried Locher
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Figur des Ofens und der Instrument zu der Destillierung der Oele von den Gewürzen und Saamen.



Von den gebräuchlichsten Instrumenten / zu mancherley Operation der Destillation vonnöthen.

Es werden solche Instrumenta von mancherley Materie, als Glas / Erden / oder Metallen bereitet / aber die gläserne Gefäß haben vor allen den Vorzug und Lob / man muß aber sitzsam damit umgehen / deroheben man sie zu Sicherung / mit dickem ungehornem wöllin Tuch überzeucht / mit kleinen Schleiflein zugepriesen / daß man es nach der Destillation abthun / waschen und etrocknen möge.

Eliche / wann sie die im Sand oder Aschen zum Destillieren brauchen wollen / bestreichen dieselbige mit Leimen / von Letten / Ross-Mist / Salz / zc. bereitet / Lutum sapientia genant.

Darnach macht man solche Gefäß von guter Erden / wie die in diesem Land am besten zu bekommen. Welche aber von Metallen / als Zey / Messing / Kupffer / Zinn oder Erz gemacht werden / sind wol dauerhaftiger / bringt aber doch ein jedes nach seiner Art seine unreinigkeit und Gift mit sich.

Ober
si bes
Also
urch
stels
n der
esegt
lasse
Gnet

uscate
d ders
iffige
in sehr
ndern
Weise

so Ma-
rosi ist/
und soll
: Decket
hrlein
n steckt
in. Das
hinein
pentin/
: / auß
oll man
füllen/
wol zer
hren an
ehl wol
länger/
nun die
: in dem

Figur

B 4

Man

Destillation. Chemische Verfahren zur Gewinnung von Arzneien aus der Natur wurden seit dem 16. Jahrhundert nach und nach aus der alchemistischen – später chemischen – Arbeitspraxis in die Medizin und Pharmazie übernommen. Auch die Destillation spielte hier eine wichtige Rolle. Beschreibung des Instrumentariums zur Gewinnung von Ölen aus Gewürzen und Samen aus dem berühmten Kräuterbuch des deutschen Arztes Adam Lonitzer (1528–1586), Frankfurt am Main 1582

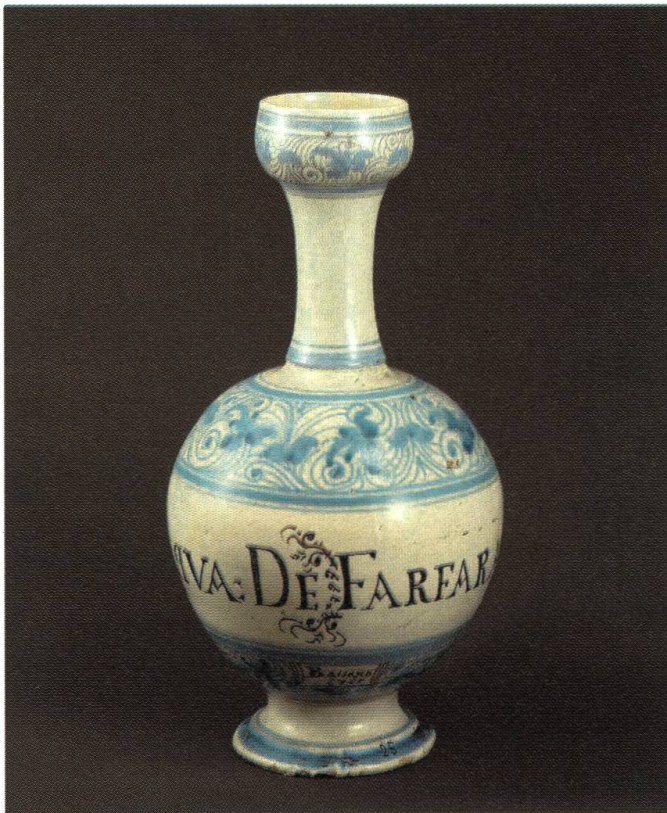
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 20; S. 19)



Drogenkabinett. Der europäische Drogenschatz war durch die Entdeckungsfahrten im 16. Jahrhundert noch erheblich erweitert worden. Die Händler und Apotheker benötigten Kenntnisse, um die Qualität ihrer Produkte beurteilen zu können. Dies war wichtig für den Handel mit diesen Stoffen. Genauere und systematischere Kenntnisse ihrer Beschaffenheit waren aber auch Voraussetzung für einen rationaleren Ansatz bei ihrer Anwendung in der Arzneimitteltherapie. Drogenkabinettschränken mit systematisch geordneten Drogenmustern, 17. Jh. Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Fayencen. Eine pharmakologisch orientierte und naturwissenschaftlich fundierte Anwendung von Arzneipflanzen in der Medizin war bis ins späte 18. Jahrhundert noch in weiter Ferne. Die in grosser Zahl erschienenen Kräuterbücher der frühen Neuzeit beschrieben Kraft und Wirkung noch häufig auf Grund von übernommenen Texten der klassischen Autoren. Dennoch schaffte sich ein rationalerer Therapieansatz nach und nach Raum und liess viele Erfahrungen in die Therapie einfliessen. Präparate mit spezifischen Anwendungen und Monopräparate – also nur aus einer einzelnen Pflanze – wurden häufiger.



Chevrette – ein Krug für dickflüssige Arzneien – mit der Aufschrift *Öl gegen Würmer*, Fayence, Venedig, 17. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel
(Kat.Nr. K 074)

Flasche für *Huflattichwasser* (gegen Husten), Fayence, Bassano, Vicenza, 18. Jh.

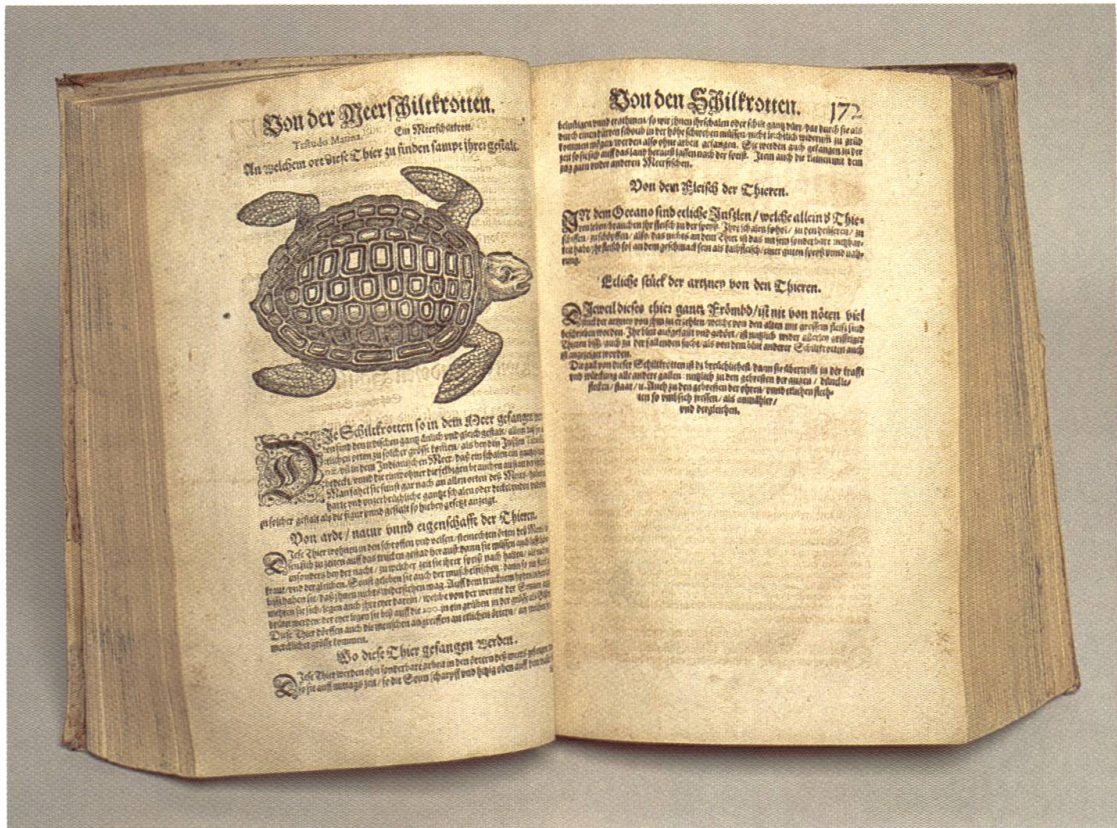
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel
(Kat.Nr. K 025)



Alraune. Viele magische und metaphysische Bilder von der Natur und ihrem Funktionieren konnten sich in der beginnenden Neuzeit noch lange halten oder teilweise sogar noch entwickeln. Die Vorstellungen von Hexen und Zauberern sind hierzu ein Beispiel. Viele stark wirksame Giftpflanzen, wie vor allem die Nachtschattengewächse, wurden denn auch nicht nur als Arzneien beschrieben, sondern auch als sogenannte Hexenkräuter verwendet. Die magische Alraune zum Beispiel diente noch bis ins 18. Jahrhundert als Halluzinogen – also als bewusstseinsverschiebendes Mittel – in den Hexensalben.

Darstellung einer Alraune (Wurzel der Mandragorapflanze) im *New Kräuterbuch* des deutschen Arztes und Botanikers Leonhart Fuchs (1501–1566), Basel 1543

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Gesner Thierbuch. Der Zürcher Naturforscher und Arzt Conrad Gesner (1516–1565) befasste sich unter anderem auch mit der Systematisierung von Erscheinungen des Tier-, Pflanzen- und Mineralienreiches. Nach seinen Studien, die er 1541 an der Universität Basel mit dem Titel des Doktors der Medizin abgeschlossen hatte, wurde er in Zürich im Jahr 1554 Stadtarzt. Dort gründete er auch den ersten botanischen Garten und gab in den Jahren 1551–1558 sein berühmtes vierbändiges *Thierbuch* heraus. Viele seiner Werke, unter anderem sein bedeutendes Kräuterbuch, wurden erst nach seinem Tod gedruckt. Er starb an der Pest.

Abbildung einer Meeresschildkröte aus Conrad Gesners Thierbuch, Ausgabe 1598, Frankfurt am Main

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ec 129)



Insel Utopia. Das Gedankengut der Renaissance und des Humanismus hatte natürlich nicht nur eine grosse Bedeutung für die Entwicklung der Wissenschaften. Der englische Staatsmann und Humanist Sir Thomas More (lat. Morus) (1477–1535) veröffentlichte 1516 sein berühmtes Werk *De optimo reipublicae statu deque nova insula Utopia*. Dies war eine Beschreibung eines illusionären idealen Staates mit dem Namen *Insel nirgendwo*. Morus benützt seine Beschreibung zur Kritik an der sozialen Misere im christlichen Europa und zur Lösung dieses Problemes durch ein gerechtes Gemeinwesen. Hohe Bedeutung erlangen darin Tugend und Wissen sowie ein massvolles Leben im Einklang mit der Natur.

Holzchnitt zur Illustration der Insel Utopia in der Ausgabe von Froben, Basel 1518
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Physiker überhaupt. Seine Beiträge zur Mechanik, Statik und Hydrostatik wurden zu Grundpfeilern der Entwicklung der Technik in der nachfolgenden Zeit.

Der rationale Ansatz bei der Betrachtung der Natur beschleunigte die Entwicklung der Naturwissenschaften in zunehmendem Mass. Die Anwendung der Ergebnisse der daraus resultierenden naturwissenschaftlichen Forschungen führte schliesslich in die industrielle Revolution.

Chemie und Pharmazie als empirische Wissenschaften

Der schwierige Weg zum molekularen Verständnis der Materie

Im Gegensatz zur Physik blieb die Chemie lange Zeit eine empirisch-induktive Wissenschaft, weil sich chemische Vorgänge in der makroskopischen Welt natürlich nicht so einfach mathematisch beschreiben liessen. Das Entstehen der eigentlichen «modernen» Chemie und insbesondere ihre Abgrenzung zur Alchemie sind schwierig zu definieren und dadurch in der Chemiegeschichte auch sehr umstritten. Ausser Frage steht aber, dass in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts dazu entscheidende Schritte gemacht wurden. Der wohl wichtigste Repräsentant dieser Entwicklung war der britische Naturforscher Robert Boyle (1627–1691), dessen Entdeckungen bahnbrechend auf das neuzeitliche naturwissenschaftliche Denken wirken sollten. Er wollte die Chemie nicht mehr alchemistisch oder iatrochemisch betrieben wissen, sondern im rationalistischen Sinn sich auf Versuche und Beobachtungen stützen und keine Theorien formulieren, ohne zuvor die darauf bezüglichen Erscheinungen geprüft zu haben. Eines seiner wichtigsten Ziele war die Klärung des Elementebegriffes. In seinem Werk *Sceptical chymist* (1661), diskutiert er zunächst die dazu verbreitetsten Theorien, die in seiner Zeit nach wie vor Gültigkeit hatten. Einerseits waren dies die Ideen der Aristoteliker, die in der Tradition der Antike die vier Grundelemente Erde, Feuer, Wasser und Luft zur Erklärung des Aufbaus der Welt heranzogen. Andererseits waren die Spagyriker der alchemistischen Auffassung, dass die Grundelemente Schwefel, Quecksilber und Salz die ganze Welt aufbauen würden. Boyle zweifelte an diesen Ideen und machte andere Feststellungen. Er postulierte, dass die Elemente ursprüngliche und einfache, vollkommen ungemischte Körper seien und dass sie nicht eines aus dem anderen oder aus anderen Körpern gemacht werden könnten. Ebenso sagte er, dass alle Körper aus diesen einheitlichen Elementen und ihren Mischungen zusammengesetzt sein sollten. Solche Ideen waren wohl schon früher – auch in der Antike – formuliert worden. Es war aber erst Robert Boyle, der sie in ein zusammenhängendes System fasste und damit diesen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einem auf die Dauer tragfähigen Elementebegriff vollbrachte.

Das Verständnis chemischer Reaktionen war die nächste grosse Hürde auf dem Weg zur modernen Chemie. Grösste Aufmerksamkeit schenkte man hier vor allem der Suche nach einer Erklärung der Verbrennung. Noch im späten 17. Jahrhundert entwickelte der deutsche Chemiker Georg Ernst Stahl (1660–1734) die sogenannte Phlogistontheorie weiter, die die Verbrennung auf einen geheimnisvollen Stoff zurückführte, der in allen brennbaren und in der

Hitze veränderlichen Substanzen angenommen wurde. Phlogiston (d.h. das Brennbar) entwich nach dieser Theorie bei den Verbrennungsprozessen, konnte aber auch wieder hinzugefügt werden. Plausibel gemacht werden sollten diese Vorgänge zum Beispiel folgendermassen:

Blei verändert sich beim Erhitzen, man treibt damit sein Phlogiston aus und erhält ein weisses Pulver, den Bleikalk. Erhitzt man wiederum diesen Kalk (der quasi entphlogistiertes Blei ist) mit Kohle, so wird das Phlogiston aus der Kohle vom Kalk aufgenommen und das Blei zurückgebildet.

Nach heutigem Verständnis dieser sogenannten Reduktions- und Oxidationsvorgänge sagt diese Erklärung der Phlogistiker genau das Gegenteil von dem aus, was wirklich passiert:

Das Blei gibt beim Erhitzen nichts ab, sondern nimmt im Gegenteil etwas auf, nämlich den – damals allerdings noch unbekannt – Sauerstoff. Die Kohle bewirkt anschliessend keine erneute Zufügung (von Phlogiston), sondern vielmehr (als Reduktionsreaktion) die Entfernung des vorher aufgenommenen Sauerstoffs. Aus dem Bleikalk – man nennt ihn heute Bleioxid – wird wieder Blei.

Mit der Überwindung der Phlogistontheorie und dem Verständnis der Oxidationsprozesse als chemische Reaktionen mit Gasen trat die Chemie schliesslich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf die Bühne der modernen Naturwissenschaften. Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794 hingerichtet) konnte die Verbrennungsprozesse als Reaktion des brennenden Stoffes mit *Sauerstoff* verstehen und damit die Phlogistontheorie definitiv überwinden. Seine chemischen Arbeiten waren bahnbrechend. Er erkannte, dass es sich bei der Rostbildung ebenfalls um einen Verbrennungsprozess handelt – wenn auch um einen sehr langsamen, und hat davon ausgehend verstanden, dass auch die *Atmung* von Menschen und Tieren ebenso einem langsamen *Verbrennungsprozess* gleichkommt. Diese Erkenntnis stellt wohl einen Wendepunkt im ganzen Verständnis des organischen Lebens dar. Lavoisier hat zudem die bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts verwirrende und uneinheitliche chemische Terminologie zu systematisieren begonnen. Er definierte die Begriffe *Element*, *Säure*, *Base* und *Salz* neu. Die Erkenntnisse Antoine de Lavoisiers haben die Entwicklung der Chemie und der Pharmazie im 19. und 20. Jahrhundert massgeblich beeinflusst. Er selber wurde während der französischen Revolutionswirren als ehemaliger Steuerpächter der Erpressung angeklagt und guillotiniert.

Die Verwendung chemischer Forschungsergebnisse zur Herstellung von synthetischen Medikamenten lag aber noch in weiter Ferne. Die Chemie, welche von den Ärzten und Apothekern bis gegen Ende des 18. Jahrhunderts betrieben wurde, war noch eine eigentlich alchemistisch geprägte Chemiatrie einerseits und ein ganz auf Pflanzen und Arzneidrogen ausgerichtetes «Kochen» von Rezepturen zur Anwendung als Medikament andererseits. Die Produkte die-



Liebigs Arbeitszimmer. Erst im 19. Jahrhundert hat sich die moderne Chemie, die mit den Erkenntnissen des späten 18. Jahrhunderts sich neu eröffnet und als Naturwissenschaft etabliert hatte, auch intensiv mit organischen und biologischen Verbindungen zu beschäftigen begonnen. Der deutsche Chemiker und Professor in Giessen und München Justus von Liebig (1803–1873) zählt zu den wichtigsten Pionieren bei der Etablierung dieser wissenschaftlichen organischen Chemie. Seine Untersuchungen von Reaktionen, Verbindungen und ganzer Verbindungsklassen sowie die Entwicklung einfacher Methoden zur organischen Elementaranalyse, aber vor allem auch seine Studien über Stoffwechsel bei Pflanzen und Tieren waren fundamental für die weitere Entwicklung.

Die Photographie zeigt einen Blick in das Arbeitszimmer von Liebigs, der zu den grössten Naturwissenschaftlern des 19. Jahrhunderts gezählt wird.

Bibliothek des Departementes Chemie der Universität Basel

ser chemischen Arbeit waren nicht standardisiert und damit schwer dosierbar. Es muss mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass viele Patienten durch die Anwendung solcher Arzneimittel eher geschädigt als geheilt wurden. Viele Medikamente, von denen sich Proben in alten Standgefässen aus dem 17. und 18. Jahrhundert bis auf den heutigen Tag erhalten haben, muss man heute als teilweise sehr toxisch – gerade da, wo es sich um Metalle und Metallverbindungen handelt – bezeichnen und dürfte sie nach modernem medizinischem Verständnis keinesfalls anwenden. Die Abkehr von dieser «empirischen chemischen Arbeitspraxis» erfolgte erst im frühen 19. Jahrhundert, insbesondere mit dem Isolieren und Darstellen von Wirkstoffen aus Pflanzen.

**PHARMACOPOEA
HELVETICA,**

IN
DUAS PARTES
DIVISA,
QUARUM PRIOR
MATERIAM MEDICAM,
BOTANICO - PHYSICO - HISTORICO -
MEDICE DESCRIPTAM,
POSTERIOR
COMPOSITA & PRÆPARATA,
MODUM PRÆPARANDI,
VIRES & USUM EXHIBET.

SCITU & CONSENSU
**GRATIOSI COLLEGHII MEDICI
BASILEENSIS**

DIGESTA.
PRÆFATUS EST
ALBERTUS de HALLER,
DOMINUS IN GOUMOENS LE JUX, ET FEUDI IN ECLAGNENS.
PRÆSES SOCIETATIS REG. SCIENT. GOETTING.
SODALIS ACADD. REG. SCIENT. PARIS. REG. CHIR. GALL.
IMPER. BEROLIN. SUEVIC. BONONIENS. ARCAD. BAVAR.
SOCIET. SCIENT. BRITANN. UPSAL. BOT. FLOR. BATAVIC.
PHYSICO-MEDICE BASIL. OECONOM. BERNENS.
IN SENATU SUPREMO BERNENSI DUCENTUMVIR.

ACCEDUNT
**SYLLABUS
MEDICAMENTORUM,**
IN
CLASSES DIVISUS,
ET
DUO INDICES NECESSARII,
PRIMUS
MORBORUM & CURATIONUM,
ALTER
TRILINGUIS, LAT. GERM. GALL.

BASILEÆ,
Sumptibus & Literis
JOH. ROD. IM-HOF & FILII,
1771.

Die Pharmacopoea Helvetica von 1771 ist trotz ihres Namens noch kein eidgenössisches, sondern ein kantonales gültiges Arzneibuch. Der Basler Druck ist vor allem wegen seines Vorwortes von allergrösster Bedeutung für die Geschichte der Pharmazie. In diesem Vorwort beschreibt der damals in ganz Europa bekannte Berner Arzt Albrecht von Haller (1708–1777) zum ersten Mal die Notwendigkeit eines klinischen Versuches zur Einführung eines Arzneimittels in die medizinische Therapie. Mit dieser visionären Sicht – man bedenke, dass zu der Zeit noch kein einziger Wirkstoff je aus einer Pflanze isoliert, geschweige denn standardisiert worden war – steht von Haller genau an dem Punkt, wo Pharmakologie und Pharmazie anfangen, naturwissenschaftlicher Praxis zu folgen.

Titelblatt der Pharmacopoea Helvetica, Basel 1771

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ca 131)



Antimonsulfid. Mineralische Arzneisubstanzen erfreuten sich in der medikamentösen Therapie bis ins 18. Jahrhundert grösster Beliebtheit. Ihre zum Teil grosse Toxizität führte natürlich nicht nur zu der gewünschten drastischen Wirkung, sondern häufig auch zu gravierenden Nebenwirkungen. Gerade die Metalle und Metallverbindungen von Quecksilber, Kupfer, Arsen und Antimon, die viel verwendet wurden, haben vielen Patienten mehr Schaden als Nutzen zugefügt. Erste Untersuchungen zur Giftwirkung finden sich zwar auch in Basel schon im 17. Jahrhundert, doch lag das Interesse dort beim Aufdecken von Giftmordversuchen und nicht bei der Feststellung toxischer Wirkungen einer Arzneimittelbehandlung.

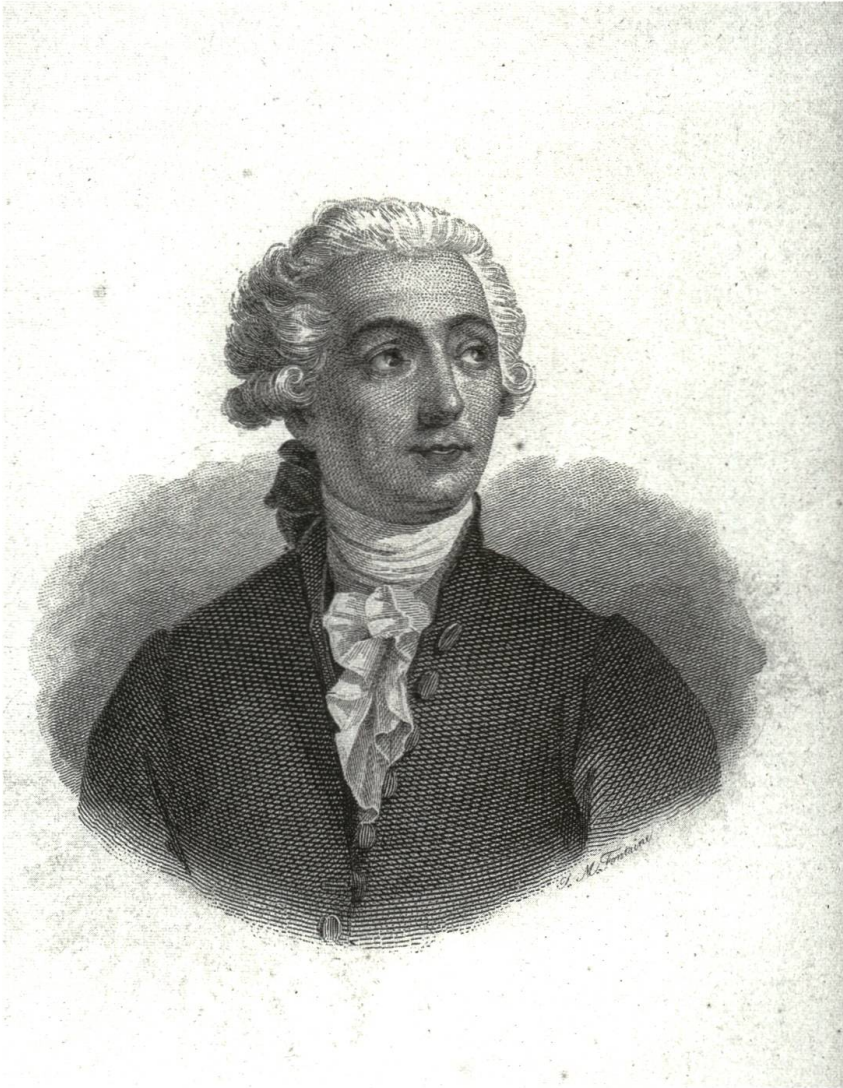
Antimonsulfid

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Albrecht von Haller. Der Berner Arzt und Naturforscher Albrecht von Haller (1708–1777) war von grösster Bedeutung für die Entwicklung einer naturwissenschaftlich orientierten Medizin im späten 18. Jahrhundert. Er begründete die Experimentalphysiologie und bewies den Zusammenhang von Gewebestruktur und Funktion.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat. Nr. V 25)



Lavoisier. Der grosse französische Naturwissenschaftler Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794) gilt als einer der wesentlichen Begründer der modernen Chemie. Seine Erkenntnisse auf dem Gebiet der Oxidation und seine Systematisierungen chemischer Stoffe und Reaktionen waren bahnbrechend.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 197)



Schiffsapotheke. Bis ins späte 18. Jahrhundert waren die Arzneistoffe und Medikamente nicht standardisiert. Je nach Autor eines Arzneibuches oder auch nach regionaler Gepflogenheit konnten für eine Rezeptur ganz unterschiedliche Indikationen, Zusammensetzungen und Dosierungen gelten. Reisende mussten aus diesem Grund ihre Medikamente mit Vorteil immer mit sich führen. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts machten die Kenntnisse der qualitativen und quantitativen chemischen Zusammensetzung schliesslich eine Standardisierung der Medikamente möglich. Schiffsapotheke mit diversen Medikamenten und Instrumenten, England, 18. Jh. Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. M 554)



Skorpion. In der modernen Medizin wird die Wirkung einer Pflanze als Heilmittel von der Chemie ihrer Inhaltsstoffe hergeleitet. Diese Vorstellung konnte sich allerdings erst im Lauf der Entwicklung der modernen Chemie an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert etablieren. Vorher wurden ganz andere Methoden zur Herleitung einer medizinischen Wirkung von Arzneidrogen herangezogen. Grösste Wichtigkeit wurde der Wuchsform und Gestalt, aber auch der Farbe einer Pflanze zugerechnet. In dieser sogenannten Signaturenlehre wurde beispielsweise der Skorpion nicht etwa seines Giftes wegen medizinisch verwendet, sondern wegen der spitzen Form seines Stachels. Ihm wurde die Wirkung zugeschrieben, Wunden, die durch spitze Objekte entstanden waren, heilen zu können. Im komplementärmedizinischen Verständnis haben sich solche Vorstellungen teilweise bis heute halten können.

Skorpion, Alkoholpräparat, 20. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. O 385)



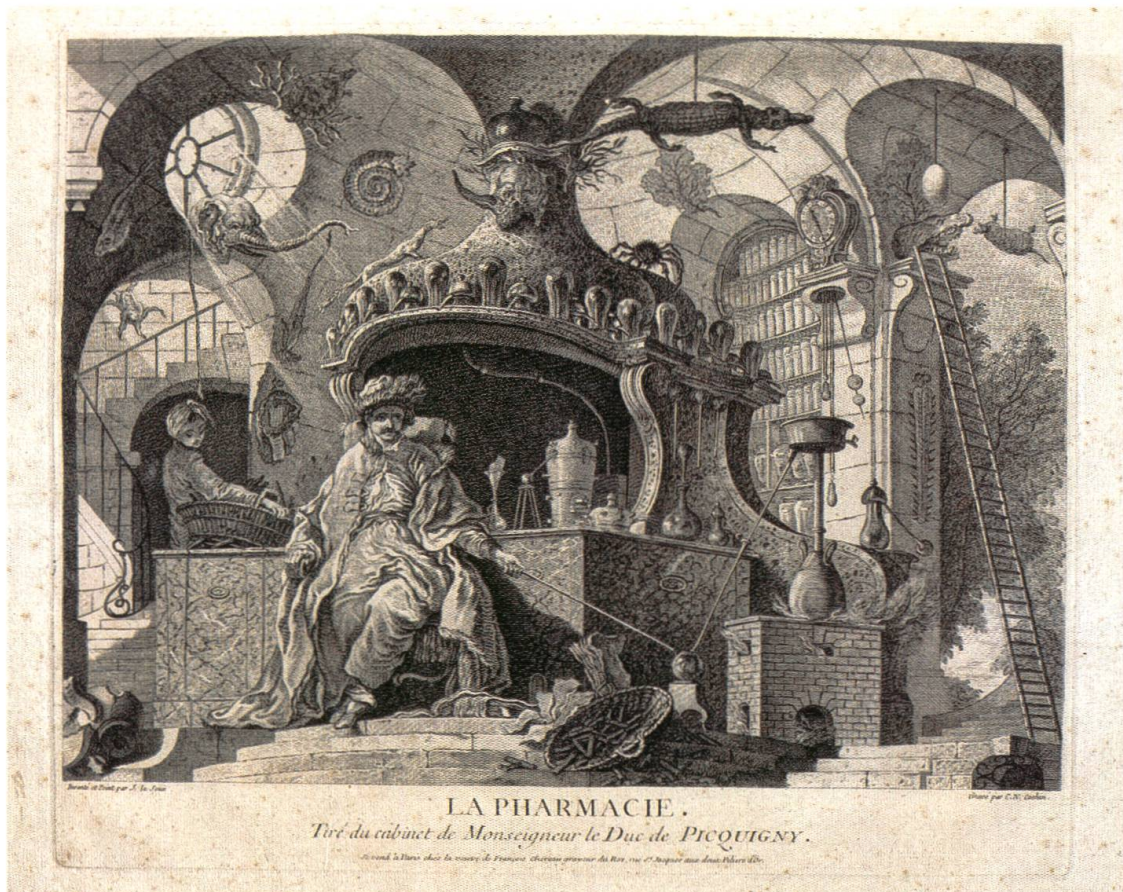
Cimaruta. Das Tragen von Amuletten hat sich aus vorgeschichtlicher Zeit trotz der Entwicklung moderner Naturwissenschaft und Medizin bis in die Gegenwart erhalten. Es beruht auf der Vorstellung einer mystischen Verbundenheit des Trägers mit den Objekten seiner Umwelt, die im guten oder im bösen Sinn auf ihn einwirken können. Hier als Beispiel eine sogenannte *Cimaruta* aus einer Silber-Zinn-Legierung, ein Kompositamulett. Die *Ruta* ist eine Arzneipflanze, die – als Amulett getragen – als wirksam gegen Schlangenbiss galt. Geweihte Rauten wurden auch beim Exorzismus verwendet. Der Anhänger in Rautenform trägt verschiedene glückbringende und abwehrende Symbole.

Cimaruta Amulett, Italien, 18. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. A 103)



Mohrenknabe. Holzfigur als Aufsatz für den Rezepturtisch einer «Mohrenapotheke».
Deutschland, Ende 18. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 415)



La Pharmacie. Trotz eines zunehmenden Verständnisses der Wirkung von Arzneimitteln in der wissenschaftlichen Pharmazie blieb in den Apotheken der magische Hintergrund der Heilwirkung und die unerklärliche Heilkraft exotischer Objekte und Drogen ein wichtiges Thema. Mit sogenannten Schau- und Lockstücken magischer und exotischer Art suchten die Apotheker die Kundschaft zu beeindrucken und von der Wirksamkeit der angebotenen Waren zu überzeugen. Das Krokodil an der Decke war in vielen Apotheken geradezu Symbol dieser Vorstellung und hat sich bis ins frühe 19. Jahrhundert halten können.

La Pharmacie zeigt eine idealisierte Apotheke mit den Schaustücken an Wänden und Decke. Kupferstich, Frankreich, 18. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 230)

Nachtschatt. Die Giftpflanzen aus der Familie der Nachtschattengewächse, *Tollkirsche*, *Bilsenkraut*, *Stechpfl* und *Alraune*, enthalten stark wirksame Alkaloide wie *Atropin* und *Scopolamin*. Sie wurden teilweise schon im Altertum medizinisch angewendet, da ihre starke Wirkung auf den Körper offensichtlich war. Eine dosierte und pharmakologisch rational begründete Anwendung war aber noch nicht möglich, da die analytischen Kenntnisse der Chemie eine Bestimmung dieser Inhaltsstoffe noch nicht zuließ.

Abbildung des *Nachtschatt* aus dem Kräuterbuch des Hieronymus Bock (1498–1554) aus Bruchsal, der evangelischer Pfarrer war und als einer der Begründer der deutschen Botanik gilt.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 7)

Nachtschatt.



Felix Platter, Theodor Zwinger und Caspar Bauhin

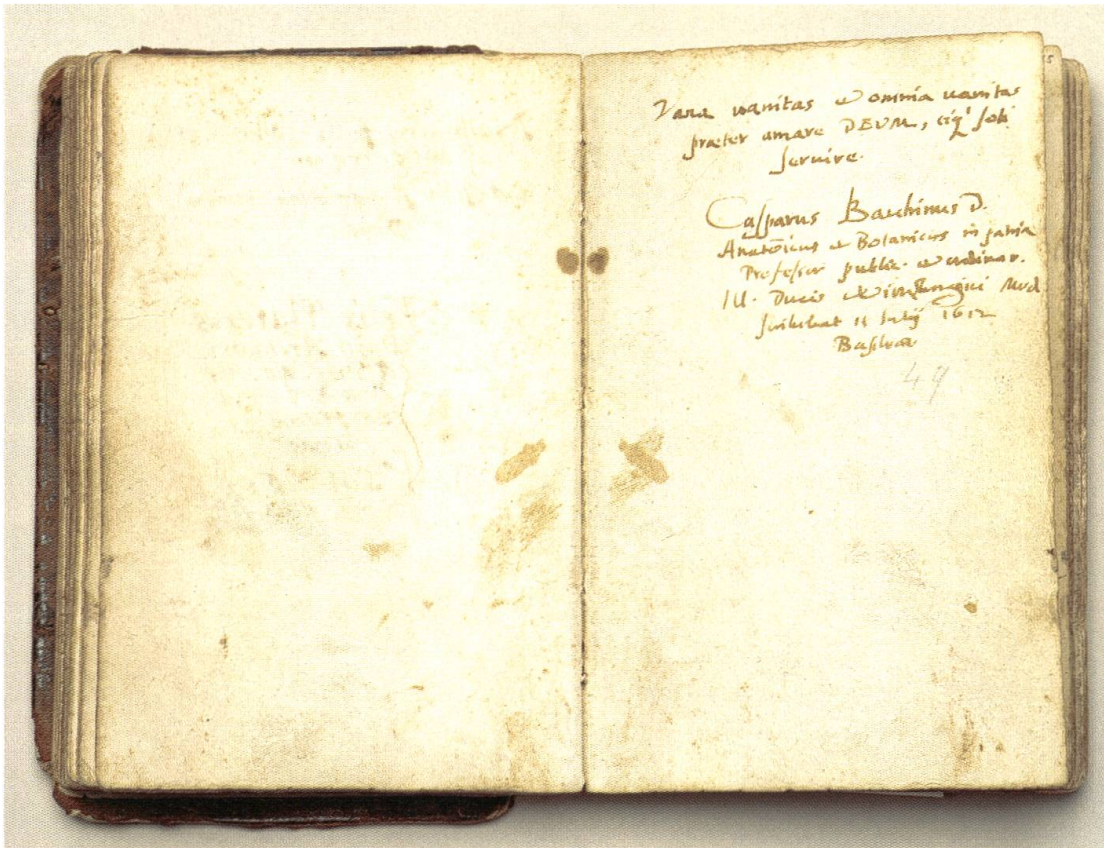
Anfänge empirischer Naturwissenschaften in Basel

Die scholastische Wissenschaft des Mittelalters kannte keine Naturwissenschaft im modernen Sinn, die ihre Erkenntnisse durch systematische Beobachtung und Beschreibung natürlicher Vorgänge und Zustände gewinnt. Logisches, systematisches Nachdenken in philosophischen und theologischen Kategorien galt allein als wissenschaftlich. Unmittelbare Erfahrung hatte als Erkenntnismethode keine Bedeutung. Im Lehrbetrieb der Universitäten legte man Wert auf das klare Herausarbeiten von Fragen, die exakte Begriffsbildung sowie die Erörterung von Gründen und Gegen Gründen in formstrenger Disputation. Auch die scholastische Medizin war eine rein theoretische Wissenschaft. Der akademische Unterricht bestand im Wesentlichen darin, dass Texte antiker und arabischer Autoren vorgelesen und besprochen wurden. Die Medizin basierte massgeblich auf der Lehre des Galen (129 n. Chr.– um 200), bei der mit klinischen und pharmazeutischen Mitteln auf den Zustand der vier Körpersäfte eingewirkt werden sollte. Das wichtigste Diagnosemittel des Arztes war dabei die Urinschau. Man schloss aufgrund der Beschaffenheit des Urins auf den Zustand der Säfte.

Im Verlauf des 16. Jahrhunderts wurde der scholastischen Wissenschaft von einzelnen Gelehrten eine empirische Erfahrungswissenschaft gegenübergestellt. An erster Stelle sind hier Theophrastus von Hohenheim, genannt Paracelsus (1493–1541), und Andreas Vesalius (1514–1564) zu nennen. Paracelsus forderte Erkenntnis «im Licht der Natur». Der Weg zu dieser Erkenntnis führte bei ihm über das «experimentum». Das Experiment bereicherte die «experimentia», die Erfahrung. Durch Experiment und Erfahrung gelangte man mit «ratio», dem vernünftigen Nachdenken, zur «scientia», zur Erkenntnis. Paracelsus stellte seine Wissenschaftslehre auf ein neuplatonisch-hermetisches Fundament. In dieser Form stiess sie bei vielen Akademikern auf heftigen Widerstand. Vesal war ab 1537 Professor für Chirurgie und Anatomie in Padua. Er forderte als erster die Sektion der menschlichen Leiche als Grundlage der Information über den Körperbau des Menschen.

Sowohl Paracelsus als auch Vesalius haben sich in Basel aufgehalten. Andreas Vesalius kam 1542 nach Basel, um sein epochales Werk «De humani corporis fabrica» drucken und verlegen zu lassen. Er führte in Basel eine vielbeachtete öffentliche Sektion durch.¹

Auch wenn die beiden Gelehrten nur kurze Zeit in Basel waren, hatten ihre Gedanken und Handlungen hier eine grosse Wirkung. Basel war im 16. Jahrhundert ein für Erneuerungen prädestinierter Ort. Die Stadt galt – in einer Zeit



Autograph Bauhin. *Alles ist eitel, ausser Gott lieben und ihm dienen.*

Eintrag des berühmten Anatomen und Botanikers Caspar Bauhin (1560–1624) im Stammbuch des Basler Apothekers Emanuel Ryhiner (1572–1634) vom 11. Juli 1612.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

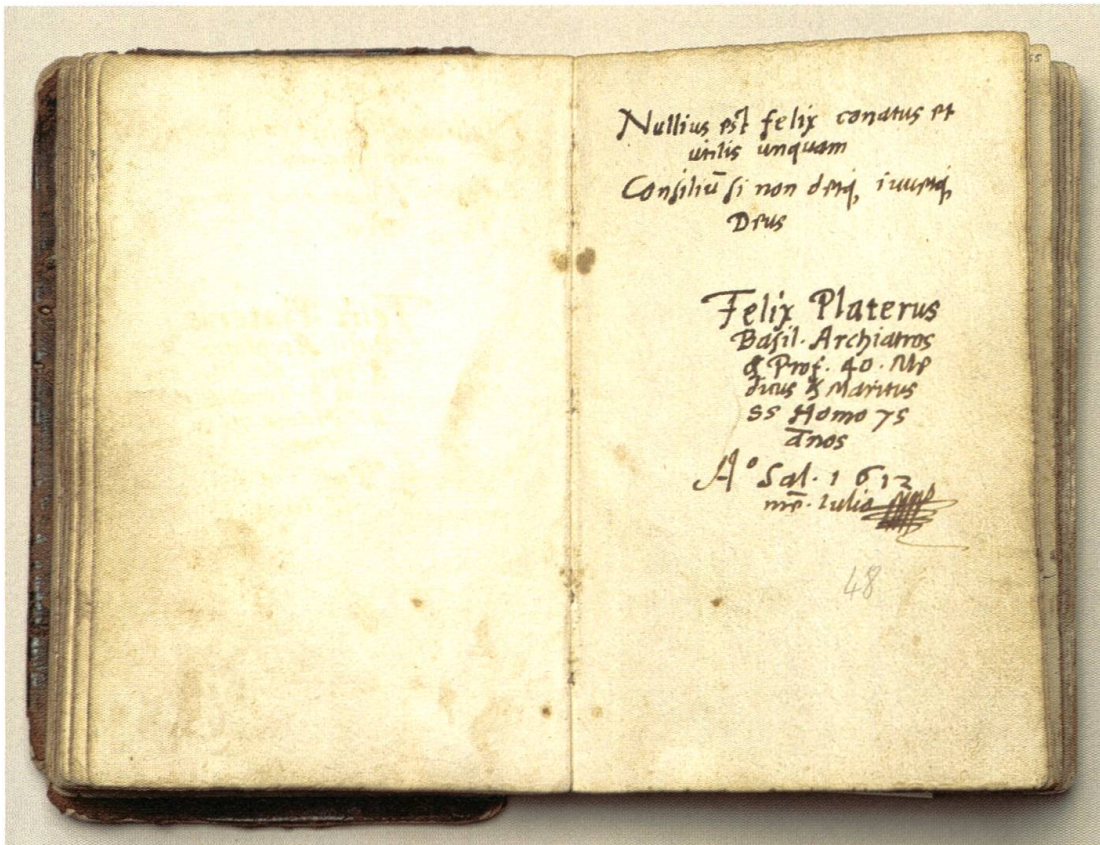
der religiösen und weltanschaulichen Zerfahrenheit – als eine Hochburg der Toleranz. Glaubensflüchtlinge aus allen Lagern fanden sich hier ein und liessen in den Druckereien ihre Werke drucken. Vesal liess sein erwähntes Hauptwerk beim ersten Buchdrucker der Stadt, Johannes Oporinus (1507–1568), dessen Werkstatt das ideelle Zentrum des Basler Humanismus war, drucken. Bei Pietro Perna (1520–1582), einem anderen wichtigen Buchdrucker der Zeit, wurden neben theologischen und philosophischen Werken auch viele alchemistische und spagyrische Schriften gedruckt. In den 60er Jahren des 16. Jahrhunderts wurden bei ihm die ersten Paracelsus-Schriften verlegt. Die Basler Paracelsuseditionen gipfelten schliesslich in einer umfassenden Ausgabe in zehn Bänden in der Zeit von 1589–1591.

Das reiche und tolerante Geistesleben der Stadt trug massgeblich dazu bei, dass in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts die Universität und hier vor allem die Medizinische Fakultät eine wahre Hochblüte erlebte. Die Fakultät hatte in der Zeit von 1570–1610 europaweite Ausstrahlung. Während im Jahre

1557 lediglich zwei Studenten eingeschrieben waren und von 1555–1567 nur gerade vier Promotionen stattgefunden hatten, war in den folgenden vier Jahrzehnten eine sehr grosse Schar von Studenten eingeschrieben, und es fanden um 400 Promotionen statt. Hauptverantwortlich für diesen Aufschwung waren drei Männer, welche die Erfordernisse der Zeit erkannt hatten und sich für die neue Strömung einer empirischen, also praxisnahen, beobachtenden und beschreibenden Wissenschaftlichkeit aufgetan hatten: Felix Platter, Theodor Zwinger und Caspar Bauhin. Alle drei hatten in der genannten Zeit Ordinariate an der Fakultät inne, waren mehrere Male Dekane und schliesslich mehrere Male Rektoren der Universität.

Felix Platter (1536–1614) war der Sohn des bekannten humanistischen Druckers und Schulmeisters Thomas Platter (1499–1582). Er hatte in Montpellier Medizin studiert, promovierte 1557 aber in Basel und erhielt darauf den Lehrstuhl für praktische Medizin. 1559 führte er öffentlich die Sektion eines erhängten Diebes durch. Das war in Basel die erste Sektion seit derjenigen von Vesal. Sie trug ihm als Arzt grosse Bekanntheit ein. Mit fünfunddreissig Jahren bekleidete er die Ämter des Stadt- und Spitalarztes. Er war auch erfolgreicher Autor. Seine wichtigsten und damals bekanntesten Werke sind die «Praxis medica» und deren Pendant, die «Observationes». Das erste ist eine Art Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Die Krankheiten sind darin mit einer neuen Methode klassifiziert und in einer neuartigen Darstellungsform wiedergegeben. Ganz im Gegensatz zu den Werken der meisten seiner Zeitgenossen, ist die «Praxis» frei von Zeugnissen der alten Autoritäten wie Aristoteles und Galen. In der Vorrede gibt Platter ein deutliches Bekenntnis zur neuen Wissenschaft ab: *«Ich habe mir darin zum Gesetz gemacht, die Wahrheit nach Kräften zu erforschen und keiner Autorität nachzubeten, dasjenige, was ich aus sicheren Gründen und zuverlässiger Erfahrung für Wahrheit erkannt habe...»*² Die «Observationes» bringen mit ihren Beschreibungen von 680 Krankengeschichten gewissermassen das Belegmaterial zur «Praxis». Sie geben fast ausnahmslos die exakten Beobachtungen der Krankheitsfälle, die Platter jeweils unmittelbar nach den Behandlungen der Patienten beschrieben hat, wieder. Von grösster Bedeutung sind auch Platters Berichte von der Pest von 1609–1611, deren Daten er selbst als sich aufopfernder Pestarzt gesammelt hatte. Sein Hang zur Systematisierung und Ordnung dessen, was sinnlich wahrgenommen werden kann, zeigte sich z. B. auch darin, dass er ein umfangreiches Herbarium von 18 Büchern und ein grosses Naturalien- und Kuriositätenkabinett angelegt hatte. Während sich bei Platter eine explizite Affinität zu Vesalius findet, bleibt Paracelsus bei ihm unerörtert.

Theodor Zwinger (1533–1588) war ein Schüler Thomas Platters. Der Humanist Bonifacius Amerbach (1495–1562) hatte sein Talent früh entdeckt und förderte ihn. Sein Onkel Johannes Oporinus (1507–1568) ersetzte ihm sozusa-



Autograph Platter. *Keines menschlichen Planes Unternehmung ist jemals glücklich und nutzbringend, wenn nicht die Götter, wenn nicht Gott hilft.*

Eintrag des Basler Stadtarztes Felix Platter (1536–1614) im Stammbuch des Basler Apothekers Emanuel Ryhiner (1572–1634) vom 7. Juli 1612.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

gen den verstorbenen Vater. Theodor studierte in Paris bei Petrus Ramus Logik und in Padua Medizin. Nach Basel zurückgekehrt, trat er ins Collegium und Consilium der Ärzte ein, übernahm die Professur des Griechischen, hierauf diejenige der Ethik und bestieg 1580 den Lehrstuhl der theoretischen Medizin.

Die wissenschaftshistorische Bedeutung der Galionsfigur des oberrheinischen Späthumanismus³, Theodor Zwingers, ist über lange Zeit nicht erkannt worden.⁴ C. Gilly hat in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts zwei Aufsätze verfasst, aus denen Zwingers Bedeutung in zweierlei Hinsicht hervorgeht: nämlich als Verfasser des «Theatrum Vitae Humanae» und als einer der ersten akademischen Befürworter der paracelsischen Lehre.

Das «Theatrum Vitae Humanae» ist ein Werk, das den Lesern aller Ränge helfen sollte, ihr Leben besser zu regeln. Es wollte alle Lebensbereiche umfassen. Diese sind nach ihren logischen Beziehungen zueinander geordnet und mit einer grossen Zahl von Textausschnitten und Zusammenfassungen mit anek-

dotischen, faktischen oder exemplarischen Inhalten – vorwiegend aus der Antike – ausgefüllt. Die Bereiche sind in synoptischen Tabellen schematisch gegliedert. Das *Theatrum* wurde 1565 bei Oporin gedruckt und trug Zwinger grosse Berühmtheit ein. Im 16. und 17. Jahrhundert wurde das enzyklopädieartige Werk unter anderem von Francis Bacon (1561–1626), Johann Amos Comenius (1592–1670), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) und Pedro Calderon (1600–1681) herangezogen.

Zwinger war zunächst, wie die Mehrheit der Basler Doctores, Antiparacelsist. Er nannte Paracelsus einen «neuen thessalischen Esel» und seine Anhänger «Phantasten». Als Zwinger wiederholt aufgefordert wurde, diesen Paracelsus, dessen Schriften in Basel verlegt wurden, mit einer eigenen Schrift zu widerlegen, begann er, sich mit Hippokrates zu beschäftigen. Mit einer philologischen Bearbeitung der ältesten medizinischen Autorität Hippokrates glaubte er, Paracelsus widerlegen zu können. Doch genau da geschah es, dass Zwinger die grosse Bedeutung des Paracelsus entdeckte. Er erkannte, dass es zwischen der Wissenschaft des Paracelsus und der hippokratischen Wissenschaft deutliche Parallelen gab – insbesondere hinsichtlich der Forderung nach Beobachtung der Natur. Als Zwinger 1576 seine Resultate veröffentlichte, ging eine sturmartige Welle der Empörung und Entrüstung durch die gelehrten Kreise. Trotzdem entwickelte sich Zwinger allmählich zum Paracelsisten, hielt aber auch künftig zu Paracelsus eine gewisse kritische Distanz aufrecht. Zwinger hat fortan für «Erfahrungswissenschaft» den griechischen Begriff «cheirotibia» – Denken mit den Händen – verwendet. Mit der Annahme neuer Grundsätze wandte er sich von der scholastisch-galenischen Medizin ab. Praktisch als erster und einziger Professor hielt er öffentliche und Vorlesungen über die Medizin des Paracelsus an einer Universität. Auch hiermit zog er viele weitere Studenten an die Universität Basel.

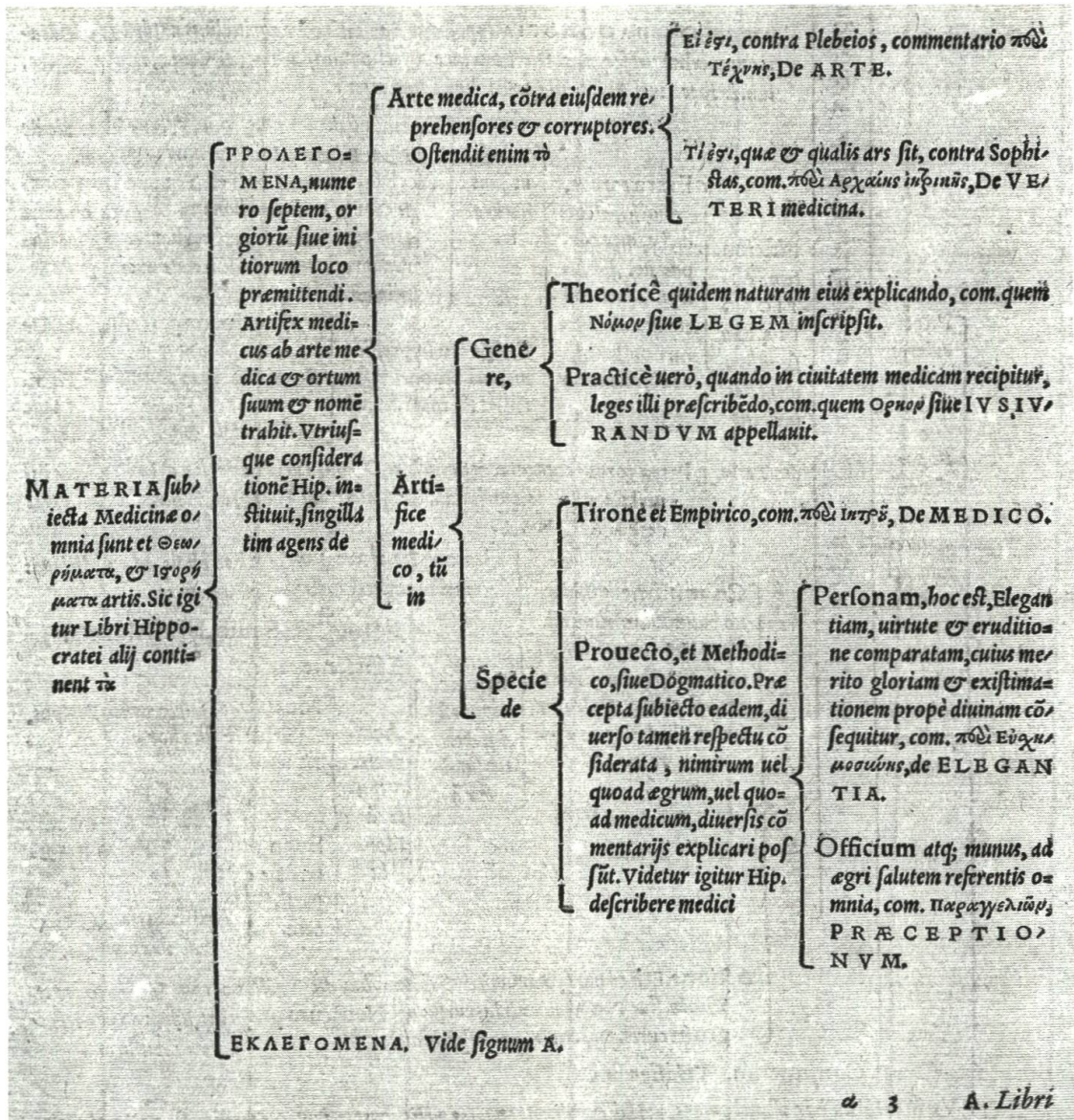
Caspar Bauhin (1560–1624) stammte aus einer Refugiantenfamilie aus Frankreich. Er erhielt eine sehr sorgfältige Erziehung, so dass er im Alter von zwölf Jahren die Universität besuchen konnte. Er studierte in Padua, Paris und Montpellier. 1581 liess er sich in Basel unter dem Vorsitz von Platter promovieren. 1582 erhielt er den Lehrstuhl für griechische Sprache, dann den der Anatomie und Botanik und wurde 1589 schliesslich Inhaber des Lehrstuhls für praktische Medizin. Neben seinem Amt widmete er sich nach wie vor intensiv der ärztlichen Praxis – er wurde Stadtarzt – und botanischen Studien und führte fast jedes Jahr öffentliche Obduktionen durch. Bauhin setzte sich für die Errichtung eines anatomischen Schausaals im Kollegiengebäude am Rheinsprung ein. Bahnbrechendes leistete Bauhin in der Botanik. Sein wichtigstes Werk überhaupt, das «*Pinax Theatri Botanici*», zeichnet sich durch wichtige Neuerungen in der Systematik, Klassifikation und Nomenklatur aus. Es umfasst in 12 Bänden Artikel über 6000 Pflanzen. Der «*Pinax*» wurde ein Grundlagen-

Im kalten Keller verstorben.		Auf dem Novesberg.	
Zur Obern münz	Stard Dem biederhafftigen Philip Kofenst sein Kam auf er hat sein son.	In Der laud Weissen f.	Stard 4 herten. Item ein sein Bruder und sein Schwester Maria. Das Weib vns frucht.
In Der bieder münz	Kam auf er hat sein son.	In Dania Item f.	Stard 4 sein Dammion Item 11. d. d. und 2 sein Item auf er hat frucht und 2 Weiberlein.
Zum Kasten hof	Kam auf ein par weibl mit 2 kindern.	In Eschmuntz f.	Stard er der Martin Ledebur und sein frucht und 2 kindern.
In Philipp vater hof		In Siftern f.	Stard er der Oswald Spörlin und 1 herten.
Zu obem lager		In Eschmuntz offiz ein herten.	Auf dem Novesberg verstorben Stard er der herten Sichel herten 30. d. d. und 2 Weiberlein. Kam auf er hat sein son.
Zu bierem lager	Kam auf der Carus Duffen und ein frucht die 2 Weiber.	In Der laud herten f.	Stard D. Wolfgang Sauerus 23. d. d. Kam auf sein muer und herten.
In fons Damm.	Stard Dem seltsamen Hans Hagen. 1 herten in Spiel ward er krank.	In Des bierem herten f.	O. O.
Zum fischer	Stard Ich. Vuelter Sprentmanns 1 herten. 1 Weiberlein die magt. Item ein herten und 1 Weiberlein.	In Des bierem herten f.	O. O.
In Kappingers hof	Stard 1 herten.	In Des bierem herten f.	O. O.
Am fons vater herten	Stard Dem fons vater herten vater herten. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	Stard sein frucht Maria Lohf 5. d. d. und ein Weiberlein.
In Des bierem herten f.		In Des bierem herten f.	Stard D. Gualterus Arragessis 1. d. d. und 1 Weiberlein.
In Der Dammion.	Stard Dem vater herten vater herten vater herten. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	O. O.
In Des bierem herten f.	O. O.	In Des bierem herten f.	Stard D. Jacobus Altingus 11. d. d. und sein frucht Ludig Strandin 1. d. d. und sein 2 kindern. Kam auf er hat sein son ward auf krank die magt. Item ein herten.
In Des bierem herten f.	O. O.	In Des bierem herten f.	Stard Die herten Agatha ein herten. Item ein Weiberlein und sein frucht Hans herten die frucht Item ein herten und 2 kindern. Kam auf er hat sein son.
In Des bierem herten f.	Stard ein ein herten. 22. Aug.	In Des bierem herten f.	Stard Dem vater herten vater herten vater herten. Kam auf er hat sein son.
In Des bierem herten f.	Stard in Hans Kuffel vater herten 30. d. d. Kam auf sein frucht 1 son und 1 herten.	In Des bierem herten f.	Stard Dem vater herten vater herten vater herten. Kam auf er hat sein son.
In Des bierem herten f.	Stard er sein son und vater herten 4. d. d. und sein frucht vater herten 11. d. d. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	Stard Dem vater herten vater herten vater herten. Kam auf er hat sein son.
In Des bierem herten f.	Stard er sein son und vater herten 4. d. d. und sein frucht vater herten 11. d. d. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	Stard 1 son und 3 Weiberlein.
In Des bierem herten f.	Stard er sein son und vater herten 4. d. d. und sein frucht vater herten 11. d. d. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	Stard sein frucht sein vater herten Anna M. und sein son vater herten. Kam auf er hat sein son.
In Des bierem herten f.	Stard er sein son und vater herten 4. d. d. und sein frucht vater herten 11. d. d. Kam auf er hat sein son.	In Des bierem herten f.	O. O.

Der Pestbericht des Basler Stadtarztes Felix Platter (1536–1614) gilt als erstes statistisch-epidemiologisches Werk in der Geschichte der Medizin. Die Pestepidemie, welche Basel vom Oktober 1609 bis zum März 1611 heimsuchte und rund 4000 Tote forderte, wird darin minutiös festgehalten. Nach Strassen geordnet, führte Platter darin alle Gebäude der Stadt auf und verzeichnete die Anzahl der Erkrankten, der Toten und der Überlebenden. Auch auf anderen Gebieten der Medizin – insbesondere bei den Geisteskrankheiten – war er mit seinen Erkenntnissen seiner Zeit weit voraus.

Seite aus dem Pestbericht Felix Platters
Universitätsbibliothek Basel (Sign. Mscr. A III 5a)

buch der Botanik. Bauhins «Theatrum Anatomicum» ist das erste vollständige Lehrbuch der Anatomie. Es zeichnet sich ebenfalls durch erhebliche Verbesserungen der anatomischen Terminologie aus, in der damals grösste Verwirrung herrschte. Obschon Bauhin anatomischer Empiriker blieb, rückte er im «Theatrum Anatomicum» von Vesalius ab. Die Anatomie Galens, die eigentlich eine Tieranatomie war, wurde mustergültig und unübertrefflich genannt. Da in Basel durch Bauhin die deutsche Anatomie beherrscht wurde, wurde sein Übergang ins Lager der Galeniker äusserst folgenreich: Man gab den Grundsatz, die anatomische Wissenschaft einzig auf die eigene Beobachtung zu stützen, wieder auf und hielt sich an die alten Autoritäten.⁵



Synoptische Tabelle von Theodor Zwinger; aus Hippocratis Asclepiadae gentis sacrae coryphaei, Basel 1579

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Dep. Sammlung Novartis, Basel)

Durch Platter, Zwinger und Bauhin haben die modernen empirischen Wissenschaften erhebliche Anstöße erhalten. Alle drei sind dank ihrer Offenheit gegenüber dem Anliegen ihrer Zeit nach besserem und tieferem Verständnis der natürlichen Erscheinungen zu überragenden Persönlichkeiten ihrer Wissenschaften geworden.

Daniel Kriemler

Cagliostro in Basel

«Hier war Cagliostro's Laboratorium
um Jacob Sarasin Gold zu machen 1778.»

Dieser Satz ist mit goldenen Lettern auf eine grosse, rote und gerahmte Tafel geschrieben. Die Tafel ist spätestens in den dreissiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts in die Sammlung des Pharmazie-Historischen Museums der Universität Basel gekommen.¹ Wenn sie sich zuvor tatsächlich einmal an dem Ort befunden hat, auf den sich das «Hier» im Satz oben bezieht, dann hat sie im Weissen Haus am Rheinsprung 18 im zweiten Stock in einem Zimmer der Hofseite gehangen. Dort hatte sich 1778 aber noch kein Laboratorium befunden. Erst ein paar Jahre später richtete sich in dem Raum nicht Cagliostro, sondern Jakob Sarasin, der Herr des Hauses, sein Laboratorium ein. Ob Cagliostro oder Sarasin oder beide zusammen darin je Gold gemacht haben, ist ungewiss...

*Cagliostro*²

Jakob Sarasin und seine Frau Gertrude gehörten zu den engsten Freunden und Schülern desjenigen Mannes, der in den achtziger Jahren des 18. Jahrhunderts in ganz Europa wohl am meisten gehasst und geliebt, verworfen und verehrt, beschützt und verfolgt war. Die Rede ist von Graf Alexander von Cagliostro, wie er sich selbst nannte. Nach seinen eigenen Angaben kannte er weder Geburtsort, noch Geburtsdatum, noch seine Eltern. Er sei in Medina und Mekka unter dem Namen Acharat aufgewachsen. In einem Traktat, der in der Folge des 1789 gegen Cagliostro geführten Inquisitionsprozesses erschienen war, wurde seine Biographie mit der eines palermitanischen Betrügers namens Giuseppe Balsamo in Verbindung gebracht.³ Dieser wurde 1743 geboren. Cagliostro beendete sein Leben 1795 nach fünfjähriger Haft in den Kerkern der römisch-päpstlichen Inquisition.

Cagliostro bereiste zusammen mit seiner Frau Seraphina Lorenza (1754–1794) nahezu den ganzen europäischen Subkontinent. Allgemein bekannt wurde er durch seine medizinische und pharmazeutische Tätigkeit und bei den bürgerlichen Oberschichten und beim Adel besonders durch seine hermetischen und magisch-okkulten Lehren und Taten und durch den von ihm gestifteten Orden der ägyptischen Freimaurerei. 1785 wurde der rätselhafte Graf in die sogenannte Halsbandaffaire von Paris hineingezogen, bei der sein Freund und Schüler Kardinal Bischof von Strassburg de Rohan (1734–1803) der Königin Marie-Antoinette (1755–1793) zum Kauf eines Diamantencolliers von höchstem Wert verhelfen wollte. Eine Gaunerbande, in deren Hände das Collier schliesslich gelangte, hatte ohne Wissen der Königin den Handel eingefädelt.

Cagliostro und seine Frau wurden, obschon unschuldig, festgenommen und mussten acht Monate in der Bastille verbringen. Die Angelegenheit schadete dem Ruf Cagliostros sehr und stärkte das Misstrauen gegen ihn. Viele seiner früheren Anhänger wandten sich von ihm ab.

Cagliostro ist bis heute umstritten geblieben. Philippe Sirice Bridel (1757–1845), der damals Pastor der protestantisch-französischen Gemeinde in Basel war, wurde einmal von Cagliostro aufgefordert, einen Vers unter ein Portrait von ihm zu setzen, das dann zusammen mit dem Vers vervielfältigt werden sollte. Er lautet in sinngemässer deutscher Übersetzung: «*Betrüger für die einen, Prophet für die anderen – das Rätsel seines Jahrhunderts ist dieser Mann hier.*» In diesem Spruch fasste Bridel die bis heute bestehenden Standpunkte in Bezug auf Cagliostro und sein Wirken zusammen. Dieser selbst zeigte sich übrigens mit dem Spruch zufrieden.⁴

*Jakob und Gertrud Sarasin-Battier*⁵

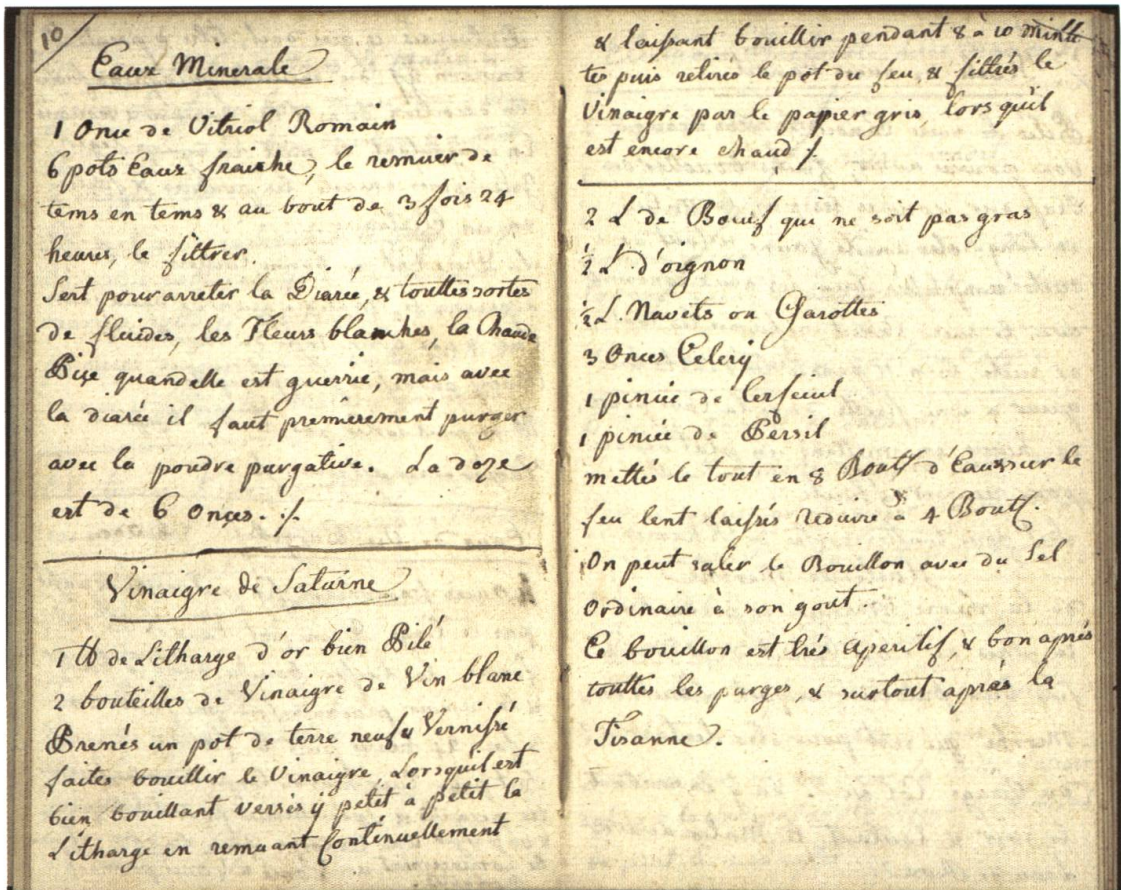
Die Beziehung Cagliostros und seiner Frau Seraphina zu Basel und zur ganzen Schweiz lief massgeblich über das Ehepaar Sarasin-Battier. Jakob (1742–1802) und Gertrude (1753–1791) Sarasin verkörperten in vielerlei Hinsicht die Ideale der bürgerlichen Gesellschaft Basels während der letzten Jahrzehnte des Ancien Régime. Jakob führte zusammen mit seinem älteren Bruder Lukas (1730–1802) die fortschrittliche und florierende Seidenfabrik «Hans Franz Sarasin». Jakob betätigte sich – als gelernter Kaufmann – auch im Bankgeschäft. Die beiden Brüder gehörten zu den reichsten Bürgern der Stadt. Am öffentlich-politischen Leben der Stadt beteiligte sich Jakob Sarasin als Gerichts- und Ratsherr für die Zunft der Hausgenossen, als Appellationsrichter und ab 1798 als Mitglied der Basler Nationalversammlung. Im sozialen Bereich entfaltete Sarasin noch grösseres Engagement: Er war Mitglied der Schulbehörde des Gymnasiums und später Statthalter des Erziehungscomités, er verfasste zahlreiche pädagogische und volkswirtschaftliche Aufsätze, in denen er auf die soziale Not der Armen einging, unterstützte finanziell die philanthropisch-pädagogischen Projekte Pestalozzis (1746–1827) und half 1777 Isaac Iselin (1728–1782) bei der Gründung der «Aufmunterungsgesellschaft» (wie man die GGG anfänglich nannte) und präsidierte sie sogar von 1777 bis 1786.⁶ Seine Herkunft aus einer der ersten (Hugenotten-) Familien der Stadt, sein prominent gelegenes, vom «ersten» Basler Architekten, Samuel Werenfels, erbautes Weisses Haus am Rheinsprung und seine Heirat mit Gertrude Battier, der Tochter des Bürgermeisters Felix Battier (1691–1767) stärkten Ansehen und Rückhalt in der Bürgerschaft der Handels- und Universitätsstadt.

Das Ehepaar Sarasin-Battier war den sich zum Teil widerstrebenden geistesgeschichtlichen Tendenzen in der Epoche der Spätaufklärung gegenüber sehr aufgeschlossen; einerseits gegenüber der Aufklärung und ihrer Ver-

nunftslehre, die die Befreiung der Menschen aus «*selbstverschuldeter Unmündigkeit*» (I. Kant) durch den freien Gebrauch der Vernunft beinhaltete. Wichtigster Brennpunkt der schweizerischen Aufklärung war die «Helvetische Gesellschaft». Ihre Gründung von 1760 wurde von dem väterlichen Freund Sarasins, Isaac Iselin, angeregt. In ihren jährlichen Versammlungen trafen alle die zusammen, die sich für die Postulate der Aufklärung⁷ einsetzten. Neben thematischen Vorträgen und Diskussionen war dort auch viel Raum für die damals viel gepriesene Geselligkeit und die Pflege der Freundschaften. Sarasin, der gleich zweimal Präsident der Gesellschaft war, war eines ihrer eifrigsten und treuesten Mitglieder.

Andererseits zeigte das Ehepaar Sarasin-Battier eine grosse Offenheit gegenüber der geistesgeschichtlichen «Reaktion» des 18. Jahrhunderts gegen einen allzu einseitigen, kalten Verstandeskult. Diese äusserte sich in verschiedenen religiösen und mystischen Bewegungen, die sich sowohl vom Verstandeskult als auch vom engen kirchlichen Dogma lossagten. Die Absicht der Bewegungen bestand in der Regel in der Suche nach einem unmittelbaren, individuellen Verhältnis zum Göttlich-Geistigen. Eine der wichtigen dieser Bewegungen war der Pietismus. Diese «Herzensreligion» hatte sich in Basel im Verlauf des Jahrhunderts sehr gut etabliert. Einer ihrer Brennpunkte war der Kreis um den Muttener Pfarrer Hieronymus Annoni, dem auch die Eltern Jakobs angehörten. Der Reaktion ist weiter die Ausbreitung von esoterisch-mystischen Geheimgesellschaften, wie die Freimaurer, Rosenkreuzer und Illuminaten zuzurechnen. Auch in Basel hatte die Freimaurerei im 18. Jahrhundert Fuss gefasst. Etliche der angesehensten Bürger waren den Logen «zur Freiheit» und zur «vollkommenen Freundschaft» beigetreten. Auch der für den früh verwaisten Jakob so wichtige ältere Bruder Lukas⁸ war Mitglied der ersteren. Letztlich sind der Reaktion die vielen Mystiker, Theosophen, Alchemisten, Okkultisten und Magnetiseur und deren schriftliche Werke des 18. Jahrhunderts zuzurechnen. Im erhalten gebliebenen Verzeichnis der Bibliothek des Ehepaares Sarasin sind viele entsprechende Schriften aufgeführt (Saint-Martin, Jakob Böhme, Swedenborg, Eckartshausen, Jung-Stilling, Lavater, Mesmer u.a.). Der mystisch veranlagte Theologe Johann Caspar Lavater (1741–1801) war der intimste Freund Sarasins gewesen und auch mit anderen Gottessuchern wie J. H. Jung-Stilling (1740–1817), H. G. Oberlin (1740–1826) und N. A. Kirchner (1739–1799) war Sarasin befreundet.

Das Ehepaar Sarasin-Battier nahm sich verschiedener Tendenzen ihrer Zeit an und bewegte sich in den entsprechenden Kreisen. Ihre mondäne, aber trotzdem bescheidene und hilfsbereite Art verhalf ihnen zu einem grossen Freundeskreis. Wohlstand und Verankerung in der Bürgerschaft trugen dazu bei, dass das Weisse Haus zu einem neidlos anerkannten Mittelpunkt des Geisteslebens von Basel und weit darüber hinaus wurde.⁹



Jacob Sarasins Rezeptbüchlein. Staatsarchiv Basel-Stadt (PA 212 F 5)

Cagliostro und Basel

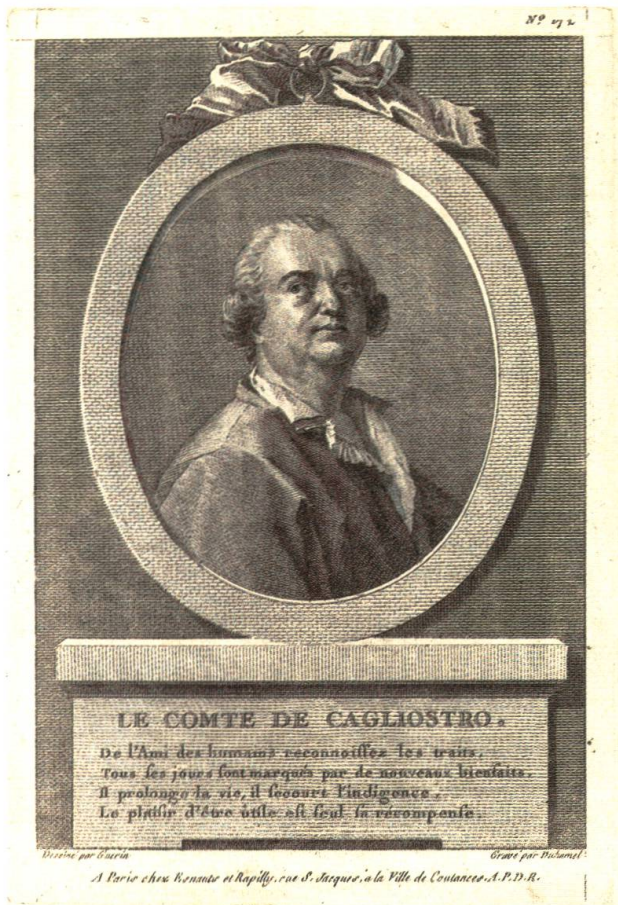
Die Sarasins waren mit dem «Wunderthäter» Cagliostro auf das Anraten J. C. Lavaters hin in Beziehung getreten. Anlass dafür war eine langjährige Krankheit Gertrudes, die von starken psychischen Leiden begleitet war.¹⁰ Die Ärzte Basels hatten Gertude nicht heilen können und sie aufgegeben. Am 1. April 1781 um 11 Uhr vormittags hatte man bei Cagliostro in Strassburg einen Termin. Dort hielt er sich seit dem 19. September 1780 auf. Cagliostro empfahl Gertrude eine Kur, für die sie aber in seiner Nähe bleiben sollte. Um Gertrude die Kur leichter zu machen, zogen der Ehemann und die Kinder nach Strassburg. Gertrudes Zustand verbesserte sich rasch, und sie wurde wieder vollkommen gesund. In den 18 Monaten bis zur Rückkehr nach Basel am 19. September 1782 wurden die Sarasins in den ägyptischen Freimaurerritus eingeweiht. Cagliostro weihte zudem Jakob in seine pharmazeutischen Künste und in die alchemische Praxis ein. In der genannten Zeitspanne war Jakob einige Male nach Basel gekommen und hatte auch einmal Cagliostro mitgebracht (22. bis 26. Oktober 1781). Das Interesse, das der Sarasin'sche Freun-

deskreis dem berühmten Grafen entgegenbrachte, war natürlich sehr gross, und einige daraus, unter anderem Johann Hagenbach (1741–1805), der Buchdrucker Wilhelm Haas (1741–1800) und der Pfarrer der französischen Gemeinde Pierre Touchon-De Bary (1750–1814), liessen sich in den ägyptischen Ritus¹¹ einweihen. Von März bis etwa Juli 1783 liessen die Basler Brüder den höchstwahrscheinlich bereits um 1762 errichteten Gartenpavillon des «Glögglihofes» in Riehen umbauen.¹² Dieser gehörte dem Bandfabrikanten J. J. Bischoff-Merian. In einigen noch heute im Sarasin-Archiv erhaltenen Briefen von J. A. Straub, dem Direktor der Königlichen Waffenmanufaktur in Strassburg, und von R. de Carbonnières (1755–1827), dem Sekretär des Fürstbischöfes de Rohan (alle drei waren eifrige Cagliostro-Schüler) an Sarasin leiten dieselben die Anweisungen des Meisters zum Umbau des Pavillons weiter. In einem Brief vom 10. Mai 1783 schreibt de Carbonnières, es sei gut, dass Sarasin die Anzahl der Glocken am Pavillon¹³ um zwei erhöht habe. Die Fenster solle er lassen, wie sie sind, die Ziegelsteine solle er weiss und nicht schwarz anstreichen lassen, die Dekor-Felder nach seinem Vorschlag gestalten und die Fensterverkleidungen innen und aussen weiss anstreichen lassen.¹⁴

Mit dem Umbau des Pavillons bezweckten Cagliostro und seine Strassburger und Basler Anhänger die Schaffung einer Örtlichkeit, an der sich die praktische Umsetzung der Lehren Cagliostros durchführen liess. Die Lehren, die den Menschen, seinen Körper und seine Seele und deren Entwicklung betrafen, basierten wesentlich auf der alchemistisch-hermetischen Überzeugung, dass sich «Unedles» mittels gezielter Operationen in «Edles» verwandeln lässt. Die physische Veredelung – man sagte: Regeneration – sollte durch eine Retraite von 40 Tagen unter Zuhilfenahme der ersten aller Materien, der sogenannten Prima Materia, geschehen. Für die moralische oder spirituelle Regeneration sei ebenfalls eine 40-tägige Retraite vonnöten.¹⁵ Genau solchen Klausuren sollte der am Dorfrand von Riehen gelegene Gartenpavillon dienen.

Vom 5. Juli an lebten in Riehen auf dem Bischoff'schen Landgut de Carbonnières, der Major Baron von Planta und dessen Schwester Ursule Rilliet. De Carbonnières blieb bis Ende Mai 1784 auf dem Glögglihof.

Am 13. Juni 1783 verliess das Ehepaar Cagliostro Strassburg, um nach Neapel zu reisen. Sie sahen Basel erst 1787 wieder. Sie kamen damals aus London, wo Cagliostro eine «theosophische Gesellschaft» geführt haben soll.¹⁶ Müde von den vielen Anfeindungen, denen er in Frankreich und England ausgesetzt war, hatte Cagliostro Sarasin gebeten, ihm und seiner Frau irgendwo in der Schweiz ein Asyl zu suchen. Sarasin fand ein solches in Biel, wo er das Schloss Rockhalt mietete. Am 5. April kam Cagliostro in Basel an. Nach dreiwöchiger intensiver Vorbereitung wurde am 2. Mai im Weissen Haus feierlich die ägyptische «Mutterloge der helvetischen Lande» und eine Adoptionsloge ausschliesslich für Frauen¹⁷ eröffnet. Jakob und Gertrude wurden von Cagliostro



Bildnis von Cagliostro. Staatsarchiv Basel-Stadt (PA 212 F 11,33)

zu Werkmeister und Werkmeisterin der Logen ernannt. Die Mutterloge erhielt fünf Grossbeamtete und arbeitete nach dem von Cagliostro in einem Buch schriftlich festgehaltenen System.¹⁸

Am 17. Juni traf Seraphina zusammen mit dem englischen Hofmaler P. J. Louthembourg (1740–1812) und dessen Frau in Basel ein, und am 29. Juni bezogen beide Ehepaare das Schloss Rockhalt. Auch in Biel wurden gut besuchte Logen abgehalten, wobei Eingeweihte aus der ganzen Schweiz teilnahmen. Die Sarasins verweilten oft dort mit ihren zum Teil schon jugendlichen Kindern. Viele Kranke aus der näheren Umgebung, aber auch aus Turin oder Marseille suchten Cagliostro hier auf. Die letzte Glanzzeit im Leben des Grafen von Cagliostro wurde aber bald durch ein Zerwürfnis mit Louthembourg überschattet. (Der Streit ging um eine Cagliostro geliehene Geldsumme.) Dank dem Eingreifen Sarasins konnte vor dem Bieler Rat ein Ausgleich geschaffen werden. Doch Cagliostros Ansehen in Biel war gesunken, und er verliess Biel und die Schweiz wieder am 24. Juli 1788.



SERAPHINIA FELICHIANI,
COMTESSE DE CAGLIOSTRO

Bildnis von Seraphina Cagliostro. Staatsarchiv Basel-Stadt (PA 212 F 11,33)

Cagliostros Auftritte

Der Ruf eines «Wohl- und Wunderthäters» war Cagliostro schon lange vorausgegangen, als er am 28. September 1782 das zweite Mal für ein paar Tage Basel besuchte. Man hatte vieles von ihm aus Strassburg gehört und in den Journalen gelesen. Isaac Iselin hatte 1781 und 1782 in seinen «Ephemeriden der Menschheit» mehrere Male über Cagliostro berichtet. Der letzte Beitrag hatte in der Übersetzung eines auf Französisch geschriebenen Briefes von Sarasin an Straub bestanden, der bereits am 31. Dezember im Journal de Paris abgedruckt war. Sarasin schilderte darin die furchtbare Krankheit seiner Gattin und ihre wundervolle Heilung. Als dann am 19. September 1782 Frau Sarasin mit ihrer Familie zurückkehrte, sahen die Basler in ihrer guten Verfassung den Beweis für das, was man vom Hören und Lesen bereits wusste. Die Kranken wurden in Kutschen, Karren und Bauernwagen aus allen Orten zum Weissen Haus, wo der berühmte Mann logierte, gebracht. Nach der Schilderung eines Augenzeugen sei der Zulauf so gross gewesen, dass man fast nicht mehr an das

Weisse Haus habe herankommen können.¹⁹ K. G. Küttner, ein Sachse, der damals Hofmeister bei einer Basler Familie war, schrieb an einen Freund: *«Ich ging nun selbst zu ihm und habe ihn da (im Weissen Haus) oft in einem grossen Saale von vielen Hunderten umringt gesehen, unter denen sich die niedrigsten Menschen der Stadt un der Gegend umher, unter vielen der Ersten und Angesehensten befanden.»*²⁰ Und ein paar Monate später: *«Er ist nun hier fast so allgemein gekannt, als zu Strasburg, und verschiedene Leute von hier, deren Krankheiten langwieriger sind, halten sich regelmässig zu Strasburg auf; einige wohnen mit ihm im nämlichen Hause.»*²¹

Cagliostro verlangte für seine Behandlungen und für seine Arzneien nichts – weder von Armen noch von Reichen. In Strassburg und in Basel beauftragte er Apotheker, nach seinen Rezepten Heilmittel anzufertigen und für wenig Geld abzugeben. In Basel arbeitete der Apotheker Wernhard Huber für Cagliostro. Er war Inhaber der Huber'schen Apotheke bei der Rheinbrücke an der Eisengasse 2.²² Aber offenbar ist Huber während des vierten Aufenthaltes Cagliostros in Basel, der vom 5. bis 25. März 1783 dauerte, seiner Aufgabe zum Teil enthoben worden, ohne dass man ihm einen Grund dafür angegeben hätte. Er schreibt am 17. März 1783 an Sarasin: *«Wer die meisten und schwierigsten Kuren macht, und es auf die edelste Art thut, den ehr' ich als den grössten Arzt und wohlthätigsten Menschen. So denk ich vom Herrn Graf Cagliostro. Aber auf die unbilligste Art bin ich – ohne dass mir je jemand gesagt hätte warum – von der Ehre ihm zu dienen entsetzt worden. In einem Fall der für mich auf mannigfaltigen Seiten betrachtet sehr fatal ist. Erstlich bin ich unschuldig... wissentlich hab ich alle des H. Grafen Arzneien, mit Pedantischer Genauigkeit und Heimlichkeit verfertigt...»* Er traue sich zu, alles leisten zu können, was man von einem Apotheker hinsichtlich Talent und Rechtschaffenheit erhoffen dürfe. Deshalb beschwert er sich und schreibt: *«Und so ein klein Ding auch ein Apotheker seyn mag, so ist dem doch hier wenigstens im kleinen nicht gross und nicht billig gehandelt worden.»* Trotzdem zeigte er sich bereit, ein Mittel nach einem Rezept herzustellen, das Sarasin ihm zugeschickt hat.²³

Bei seinen weiteren Aufenthalten in Basel 1787 wurde Cagliostro nicht mehr im selben Ausmass konsultiert. Sein Ruf als Philanthrop und Arzt hatte durch die Inhaftierung in der Bastille und durch Schriften, in denen er als Scharlatan und Betrüger hingestellt wurde, stark gelitten.

Medizin und Pharmazie

Cagliostro wünschte, dass seine schwerkranken Patienten während der Kur in seiner Nähe blieben. Er wollte sie unter seiner Aufsicht haben, um die Wirkungen seiner Arzneimittel beobachten zu können. In der medizinischen Therapie Cagliostros spielten die Arzneien überhaupt die wichtigste Rolle. Cagliostro war ein Feind des Aderlassens, das im 18. Jahrhundert zum Teil bis



Portrait des Apothekers Johann Wernhard Huber-Streckeisen (1753–1818)
Kopie eines Gemäldes von Marquard Woher von Helene Haasbauer-Wallrath
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 91)

zum Vampirismus²⁴ betrieben wurde, und auch sein Verhältnis zur Chirurgie war distanziert.

Auch in der Diagnostik unterschied sich Cagliostro von der offiziellen Medizin. Er schenkte nämlich dem Zustand der vier Körpersäfte und ihrer Durchmischung und den unmittelbaren Symptomen einer Krankheit eher geringe Beachtung. Hingegen interessierten ihn mehr die Auswirkungen einer Krankheit auf den Zustand eines Patienten insgesamt. Deshalb beobachtete er jeweils Puls, Gesichtsfarbe, Blick, Gang und Bewegungen des Patienten sehr genau. Es konnte sein, dass Cagliostro gerade bei armen Leuten, die damals oft schlecht und unterernährt waren, als Ursache eines Gebrechens lediglich auf eine allgemeine körperliche Schwäche schloss und eine Gemüsebrühe verordnete.

Cagliostro rechnete in seiner Aitiologie damit, dass *«alles auf alles wirkt und dies nicht bloss von unserer Erde, sondern vom Sonnensystem zu verstehen ist.»* Dies berichtete Laurent Blessig aus Strassburg der jungen Gräfin von Medem Elisabeth von der Recke in Mitau über die medizinische Lehre Cagliostros. Dem Arzt, so berichtete er weiter, sei die Kenntnis des Einflusses der Gestirne unentbehrlich. Der gegenseitige Einfluss der Dinge würde sich aber nicht bloss auf die Körperwelt beschränken. Diese sei Wirkung, der Geist sei die Ursache. Die Geisterwelt sei eine zusammenhängende Kette, aus welcher immer Wirkungen ausströmten, und der wahre Naturkenner sei der, welcher ebenso gut hinauf wie hinab sehen könnte oder mit Geistern wie mit Materie in Verbindung stehen würde.²⁵ Auf die Nähe der naturphilosophischen und aitiologischen Auffassungen Cagliostros zu denen des Paracelsus ist schon verschiedentlich hingewiesen worden.²⁶

Wenn Wernhard Huber die gleichen cagliostrischen Arzneien hergestellt hat wie sein Strassburger Kollege Hecht, dann hat er *«Tisane purgative, Pomade pour le visage, Electuaire pectorale avec de la Manne, Pillules stomachiques, Pillules Terebinthine, Pillules avec le Beaume de Canada, Poudre purgative de la première Ordonance und Poudre purgative de la dernière Ordonance»* hergestellt. Die Pillen hätte er dann jeweils fünf Grana schwer gemacht und stark vergoldet. Diese cagliostrischen Heilmittel musste um 1785 der Apothekergehilfe Hechts E. W. Martius (1756–1849) – der später Hofapotheker und Professor für pharmazeutische Warenkunde und Analytik in Erlangen wurde – herstellen. Er hat die Rezepte in seinen *«Lebenserinnerungen»* wiedergegeben.²⁷ Die meisten dieser Rezepte finden sich auch in einem Notizbüchlein im Sarasin-Archiv, das mit *«Jac. Sarasins div. Recepte»*²⁸ angeschrieben ist. Das Büchlein enthält 48 cagliostrische Rezepte auf 52 Seiten. Cagliostro soll sie Gertrude und ihrer Mutter diktiert haben.²⁹ Es ist bekannt, dass Jakob Sarasin in seinem Laboratorium im Weissen Haus cagliostrische Arzneien angefertigt hat und dass er für die Mittel eine grosse Abnehmerschaft hatte (unter ande-

rem die Familien Lavater, Pfeffer, Schweighäuser und die Frauen Branconi und de la Roche). Auch schickte er dem Meister Mittel an seine verschiedenen Aufenthaltsorte. Sehr beliebt waren die «Gelben Tropfen». Es handelte sich dabei um ein Destillat aus Galgant, Kardamom, Kubeben, sog. Eniens, Nelken, Muskatblüten, Muskatnuss, Zimt, Ingwer, Safran und Wein. Die Tropfen wurden unter anderem als Mittel gegen alle Seuchen, bei Magenkoliken, Nervenzittern, hysterischen Zuständen, Kopfschmerzen, Zahnschmerzen und als Mittel für spezifische Frauenleiden verwendet.³⁰ Das Rezept für die Gelben Tropfen und für andere Mittel hatte Cagliostro den Apothekern nicht mitgeteilt. Er gab sie nur an einige seiner Freunde und Schüler weiter.

Die cagliostrische Pharmakopöe kannte vor allem pflanzliche Heilmittel. Die meisten davon waren einfache Kompositionen mehrerer Substanzen. Arzneiformen waren Pillen, Pulver, Salben, Latwergen, Sirupe und Tees. Cagliostros Pharmazie beinhaltete auch Arzneien, die mit spagyrischen Methoden wie der Extraktion, Sublimation und Destillation gewonnen wurden. Die oben genannten Gelben Tropfen sind ein Beispiel dafür. Die meisten der von Cagliostro verwendeten Drogen fanden sich im europäischen Arzneischatz des 18. Jahrhunderts und waren in den Apotheken vorrätig.

Neben pflanzlichen Mitteln kannte die cagliostrische Pharmazie auch einige wenige chemiatrische Heilmittel. Die seit dem 17. Jahrhundert offiziellen «Extrait de Saturne» (Bleizucker; Acetat) und «Vinaigre de Saturne» (Acetat; siehe Abb. oben S. 108) und die «Barba Jovis» (Zinnasche; Oxyd), die alle Körperkräfte im Gleichgewicht erhalten sollte, gab Cagliostro häufig ab. Die im 18. Jahrhundert wichtigen anorganischen Arzneistoffe Antimon und Quecksilber brauchte Cagliostro wenig.

Mit seinen verschiedenen Herstellungsmethoden, seinen Arzneimittelformen und den von ihm verwendeten Substanzen ist Cagliostro kein untypischer Vertreter der pluralistischen Pharmazie des 18. Jahrhunderts. Allein mit seinen Kompositionen weicht er von den abendländischen Gewohnheiten ab. E. W. Martius waren seine Rezepte als «*seltsam und unwissenschaftlich*» erschienen.³¹ Dies ist insofern nicht erstaunlich, wenn man bedenkt, dass Cagliostro entweder auf Malta oder Sizilien, die beide noch unter starkem arabischen Einfluss standen, oder in Medina (wie er selbst sagte) Pharmazie erlernt hat. Der arabische Einfluss zeigt sich bei einigen von Cagliostro bevorzugten Arzneidro- gen, die im Abendland zwar in den Arzneibüchern aufgeführt waren, aber kaum verwendet wurden. Hierzu gehören zum Beispiel die Myrobalanen. Die fünf Myrobalanensorten wurden im Zuge der Adaption der arabischen Medizin im Mittelalter sehr beliebt. Im 18. Jahrhundert wurde ihnen dann ihr Wert als Purgiermittel abgesprochen.³²

Cagliostro verlangte von niemandem weder für Behandlungen noch Arzneimittel etwas. Es kam sogar vor, dass er Geld an Arme austeilte. Man fragte

sich damals und fragt sich noch heute, woher die Ehegatten Cagliostro, die stets ein dem adeligen Titel gemässes Leben führten, ihr Geld hernahmen. Diese Frage führt zurück zu dem Ehepaar Sarasin-Battier und zu Basel. Die Sarasins nahmen durch den Seidenbandhandel und Bankgeschäfte viel Geld ein. Sie stellten es dem verehrten Meister fast unbeschränkt zur Verfügung und machten daraus auch kein Geheimnis, wie ein Eintrag von C. G. Schmidt in sein Reisejournal beweist.³³ Cagliostro nannte Jakob Sarasin in einem öffentlichen Schreiben als einen der Banquiers «*qui me fournit tout ce qui m'est nécessaire*». Sarasin würde ihm sein ganzes Vermögen geben, wenn er es wollte.³⁴ Doch die Frage, wieviel Geld geschenkt, geliehen oder zurückgegeben worden ist, wird man in Zukunft wahrscheinlich genau so wenig beantworten können wie die Frage, was man denn in der ägyptischen Loge in Basel im Einzelnen getan hat – oder wie die Frage, ob im Weissen Haus nicht vielleicht doch Gold hergestellt worden ist: Der für die Antworten entscheidende Briefwechsel zwischen Jakob Sarasin und dem Grafen Alexander von Cagliostro ist nicht mehr vorhanden.

Daniel Kriemler

Revolution in der Pharmazie

**Apothekerkunst
und
Industrieprozess**



scheint SO_3H zu enthalten
(Säurefunktion) mit NaOH nicht fällen
nicht ausfällbar

Fuchsin.

extra bläulich.

458

teuert.

Nur eine Dampfmaschine?

Der Industrieprozess verändert die Welt

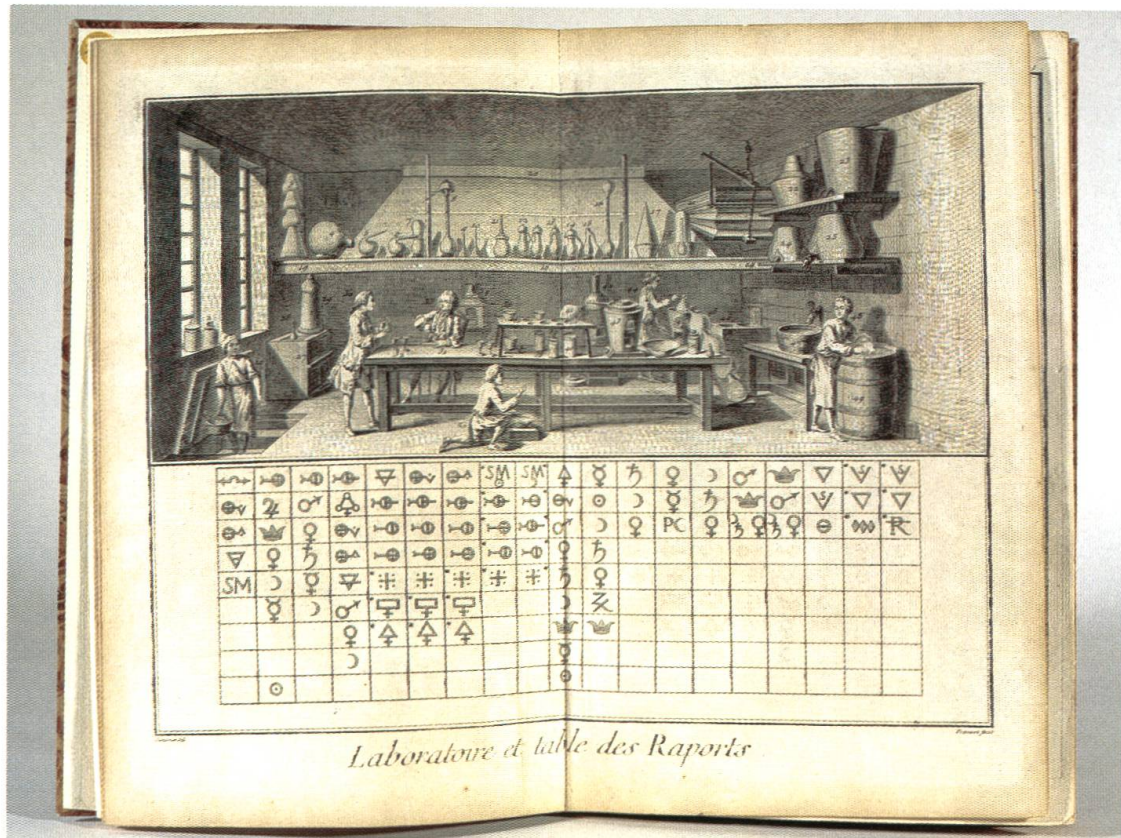
Seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts haben zunächst Europa, dann die Vereinigten Staaten und schliesslich – im Lauf des 20. Jahrhunderts – nahezu alle Länder der Erde tiefgreifende Veränderungen in der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Struktur erfahren, die man unter dem Begriff *Industrialisierung* zusammenfasst und deren Ausgangspunkt als die *industrielle Revolution* bezeichnet wird.

Vor diesem Bruch war die Gesellschaft in allen Ländern durch eine ständisch-agrarische Ordnung geprägt. Die Menschen lebten bis zum Ende des 18. Jahrhunderts zum grössten Teil in ländlichen Siedlungen und vor allem von der Landwirtschaft. Nur etwa ein Zehntel der Bevölkerung wohnte in den Städten, wo sie handwerklichen, kaufmännischen, amtlichen oder militärischen Tätigkeiten nachging. Die industrielle Revolution, durch politische und insbesondere durch technisch-wissenschaftliche Entwicklungen eingeleitet, hat diese Gesellschaft in den letzten 200 Jahren fundamental verändert.

Die Industrialisierung und damit der Wechsel zur Industriegesellschaft hat nach und nach alle Bereiche unseres Lebens erfasst. Angefangen bei der Güterproduktion und beim Transportwesen wurden schliesslich auch die privaten Seiten des Lebens der einzelnen Individuen radikal erneuert. Arbeit, Wohnung, Familienstruktur und Freizeit, aber auch Lebensgefühl und Weltanschauung haben sich grundsätzlich gewandelt.

Mit der Epoche der Renaissance, also seit Beginn der Neuzeit im 16. Jahrhundert, wurde die Betrachtung der Natur mehr und mehr von rationalem Wissen und logischer Argumentation geprägt. Es setzte sich eine Entwicklung in Gang, die dann im 17. Jahrhundert als Rationalismus weltanschauliche Gestalt annahm. Damit war der Weg für die Entstehung der modernen Naturwissenschaften im 18. Jahrhundert geebnet. Nun wurde beobachtet, beschrieben und die Ergebnisse wurden rational diskutiert und verknüpft. Daten wurden gesammelt, Zusammenhänge wurden aufgeklärt, in vielen Enzyklopädien ediert und so weltweit verbreitet.

Die Anwendung der so neu gewonnenen Erkenntnisse und vor allem auch des damit abrufbaren Wissens auf das Handwerk und das Gewerbe initiierten schliesslich gegen Ende des 18. Jahrhunderts einen gewaltigen Fortschritt auf vielen Gebieten der technischen Wissenschaften und schliesslich ihrer Anwendung, der Technik. Der Startschuss für die industrielle Revolution im 19. Jahrhundert war damit gegeben.



Chimie. Mitte des 18. Jahrhunderts wurde von Denis Diderot (1713–1784) und Jean le Rond d'Alembert (1717–1783) im grossen Werk der Encyclopédie das gesamte damalige Wissen in Text und Bildtafeln zusammengestellt. Die Naturwissenschaften und die Medizin nehmen darin grossen Raum ein. Die Abbildung zeigt die Tafel *Table des rapports* aus dem Kapitel *Chimie*. Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Dep. der Novartis, Basel)

Natürlich war es der britische Ingenieur James Watt (1736–1819), der mit seiner Optimierung der atmosphärischen Dampfmaschine von Thomas Newcomen (1663–1729) die erste direkt wirkende Niederdruckdampfmaschine entwickelte. Neu war die Idee der Nutzung dieser Kraftwirkung aber nicht. Schon in der griechischen Antike waren Zylinder und Kolben sowie die Eigenschaften des Druckes und die Bewegungskraft des Dampfes bekannt. Der Kenntnisstand der Metallbearbeitung und der Werkzeugkunde liess aber eine praktische Nutzung noch nicht zu. Erst der immer grösser werdende Kohleverbrauch im England des 18. Jahrhunderts setzte diese Entwicklung fort. Es wurden immer tiefere Schächte zum Abbau der Kohle nötig. Die Bergleute mussten die Schächte über 40 Meter tief in die Erde treiben, in Northumber-

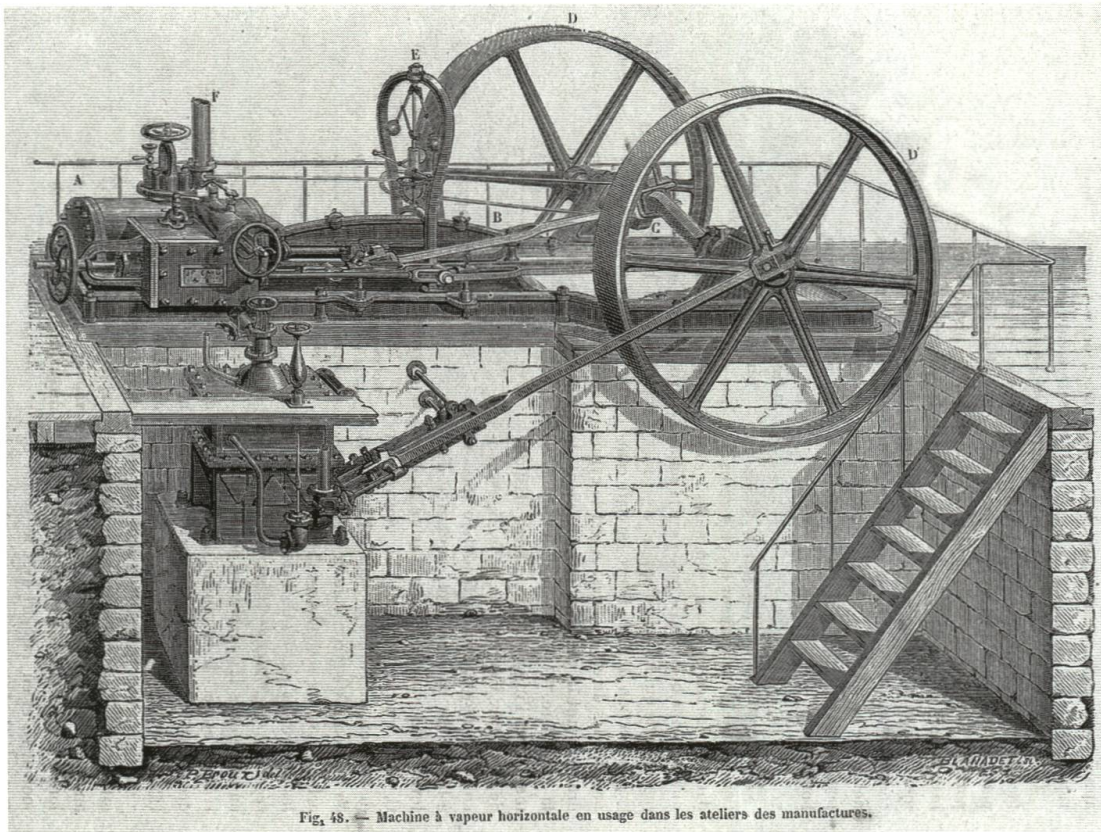


Fig. 48. — Machine à vapeur horizontale en usage dans les ateliers des manufactures.

Dampfmaschine. Doppelt wirkende, horizontale Niederdruckdampfmaschine, wie sie von James Watt entwickelt wurde. Im 19. Jahrhundert fanden solche Maschinen grosse Anwendung als Antriebskraft in Industriebetrieben. Mit der Drehbewegung der grossen Schwungräder konnten die Antriebsbänder in Bewegung gesetzt und damit die Produktionsmaschinen zum Laufen gebracht werden.

Louis Figuier, Les merveilles de l'Industrie; Bd. III, S. 77; Paris; o. J.
 Universitätsbibliothek Basel (Sign. Ox 99)

land sogar über 100 Meter. Das Problem, das sich nun zeigte, war das Grubenwasser. Die Stärke der bis anhin benutzten wassergetriebenen Pumpen reichte nicht mehr aus. Dieses Problem war von grösster Wichtigkeit, da die Versorgungsengpässe bei der lebenswichtigen Kohle die englische Volkswirtschaft zu bedrohen begannen. Vor diesem Hintergrund entwickelten englische Ingenieure ein neues System der Energieerzeugung und Kraftübertragung, bei dem Wasser mit Kohle, Feuer und Dampf aus den Gruben gehoben werden konnte. James Watt verbesserte die gegen Ende des 18. Jahrhunderts schon verbreitete Dampfmaschine aber entscheidend, indem er 1765 durch die Einführung eines vom Zylinder getrennten Kondensators die erste direkt wirkende Niederdruckdampfmaschine entwickelte. Ab 1787 konnte seine daraus

resultierende doppelt wirkende Niederdruckdampfmaschine – die Drehbewegung nutzend – schliesslich als Antriebskraft in den Textilbetrieben verwendet werden. Diesen Schritt kann man wohl mit Recht als einen Wendepunkt der Menschheitsgeschichte bezeichnen. Die Umwandlung fossiler Energie in mechanische Arbeit zum Ersatz menschlicher oder tierischer Muskelkraft in der Produktion öffnete den Weg in die industrielle Revolution.

Vor diesem Hintergrund hat sich auch die Herstellung der Arzneimittel im Lauf des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts grundsätzlich verändert. Vorher waren Arzneimittel ausschliesslich von Hand hergestellt worden. Aus den natürlichen Ausgangsprodukten wie Drogen und Mineralien wurden von Apothekern und Gesellen die Medikamente in den alten Arzneiformen wie Pillen, Sirupen, Latwergen und Pflastern gefertigt. Die Apotheke war ein Herstellungsbetrieb, wo Arzneimittel produziert wurden. Die Industrialisierung hat mit dieser Tradition gebrochen und verlagerte die Produktion in die Werkshallen der chemisch-pharmazeutischen Fabriken.

Beobachtung und Versuch

Die naturwissenschaftliche Medizin öffnet den Weg in eine neue Pharmazie

Die Geschichte der industriellen Arzneimittelproduktion spielt sich im 19. Jahrhundert natürlich vor dem Hintergrund der gewaltigen Entwicklungsschritte der technischen Wissenschaften und damit auch der Technik ab. Die allgemeine Umstellung auf maschinelle Fertigungsmethoden, die die industrielle Revolution mit sich brachte, begann sich auch im pharmazeutischen Bereich durchzusetzen. Neben dem technischen hat diese Entwicklung aber auch einen naturwissenschaftlichen und medizinischen Aspekt.

In der Medizin – und insbesondere in der Arzneimitteltherapie – hatte sich bis ins 18. Jahrhundert ein tiefer Glaube an die Autorität der alten und antiken Gelehrten halten können. Während in den Naturwissenschaften wie der Physik und der Chemie nach und nach Beobachtung und Experiment das übernommene Wissen zu ersetzen begannen, blieben in der medizinischen Wissenschaft viele Therapien unverändert erhalten. Glaube an magische und metaphysische Wirksamkeit liessen eine nüchterne Betrachtung und Auswertung der Wirkung kaum zu. Traditionelle Verfahren, an denen auch gut verdient werden konnte, wurden mit medizinischer Autorität aufrecht erhalten. Die autoritätsgläubige Haltung der meisten damaligen Ärzte kommt am besten in den offiziellen Pharmacopöen zum Ausdruck, in denen bis weit ins 18. Jahrhundert hinein neben wenigen schüchtern erwähnten neuen Arzneimitteln immer wieder veraltete Medikamente mit phantastischen Indikationen nachgetragen wurden. Die Dreckapotheke, also das Einnehmen tierischer und sogar menschlicher Exkremente, oder auch aus dem Altertum stammende vermeintliche Allheilmittel, wie zum Beispiel der Theriak, spielten noch immer eine wichtige Rolle. Diese Haltung in der Medizin kommt erst in der Zeit der Aufklärung, also gegen Ende des 18. Jahrhunderts ins Wanken. Der Schweizer Gelehrte und Stadtarzt von Bern, Albrecht von Haller (1708–1777), verlangte im Vorwort zur Pharmacopoea Helvetica von 1771, dass auch die herkömmlichen Mittel zunächst am gesunden und am kranken Menschen ausprobiert und erst dann in die Pharmacopöe aufgenommen werden sollten, wenn die Wirkung derselben mit den überlieferten Indikationen tatsächlich übereinstimmt. Mit dieser Aussage erschien erstmals in der Geschichte der Medizin der Ruf nach einem Wirksamkeitsnachweis eines Arzneimittels, der aus der heutigen Pharmakologie und Pharmazie natürlich nicht wegzudenken wäre.

Die neue kritischere Grundhaltung führte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts generell zu einem erwachenden Interesse am Testen von Drogen und

Es ist auch ganz glaublich, daß ein ungeklärter Gebrauch des Fingerhutes, weit öfter vorgegangen seyn mag, als ich bisher wahrgenommen: dies aber wundert mich nur, daß kein Schriftsteller die urinreibenden Kräfte dieser Pflanze recht getaunt zu haben scheint.

Krankengeschichten,

wo der Fingerhut nach der Verordnung des Verfassers gebraucht worden ist.

1775.

Oben in diesem hier angegebenen Jahre, fieng ich an, den Fingerhut in wasserfüchtigen Fällen zu brauchen. Es geschah dieses bey lauter solchen Kranken, denen ich in meinem Hause guten Rath umhinst ertheilte. Es ist mir nicht möglich gewesen besondere Fälle oder ganz eigene Wirkungen im Gedächtniß zu behalten, und die Zeit hat es mir auch nicht verstaten wollen dergleichen niederzuschreiben. Ueberhaupt aber kann man versichert seyn, daß das Mittel sehr nützlich gewesen seyn muß, sonst würde ich dasselbe nicht so lange fortgesetzt haben.

Erste

Erste Krankengeschichte.

Am 8. December. Ein Mann ohngefähr von funfzig Jahren, der vorher ein Maurer gewesen, jetzt aber in seinen Vermögens Umständen sehr herunter gekommen war, beklagte sich über Engbrüstigkeit, die ihn seit vorigem Herbst überfallen hätte. Sein Odem war sehr kurz, das Gesicht verfallen, der Unterleib geschwollen, und bey genauer Untersuchung fühlte man schon ein Schwappern von angehängten Wassern in denselben. Der Urin hatte sich auch schon seit einiger Zeit sehr vermindert. Ich verordnete ihm eine Abkochung grüner Fingerhutblätter, woben ihm aber sehr übel wurde, welche Uebelkeit sich einige Tage von Zeit zu Zeit immer wieder meldete; indessen gieng doch unter diesen Umständen der Urin sehr häufig ab. Das Odemhohlen wurde dem Kranken leichter, sein Leib setzte sich, und innerhalb zehn Tagen fand sich ein so guter Appetit, als er zuvor nicht gehabt hatte. Hernach brauchte dieser Kranke noch Stochsartzegeyen und bittere Stärkungsmittel.

Zweite Krankengeschichte.

1776.

Am 14. Januar. Ein armer Tagelöhner war an der Wasserfucht über den ganzen Körper, und vornehmlich an der Bauchwasserfucht krank. Es wurde ihm das Decoct vom Fingerhut alle vier Stunden verordnet, es purgirte den Patienten heftig, allein er fühlte von seiner Krankheit keine Erleichterung. Sobald man aber jeder Dose des Trankes etwas von einem Opiate zusetzte, wirkte das Mittel sehr kräftig auf die Nieren, erweckte häufigen Abfluß des Urins und der Kranke wurde alle seine Beschwerden los.

Dritte

William Withering. Mit *An account on foxglove and some of it's medical uses* eröffnete der englische Arzt William Withering (1741–1799) einen ganz neuen Weg in der Pharmakologie. Die Wirkung eines Volksarzneimittels, das schon lange Zeit benutzt worden war, wurde darin exakt untersucht. Nicht mehr übernommenes Wissen alter medizinischer Autoritäten, sondern Beobachtung und Experiment wurden zur Feststellung der Arzneimittelwirkung herangezogen. Dieser neue

Medikamenten. Zunächst war dieses Interesse vorwiegend toxikologischer Natur. Meist handelte es sich um Tierversuche, bei denen Gifte untersucht wurden. Die ersten Versuche über die Prüfung fraglicher Gifte durch Versuche an Menschen und Tieren in Basel stammen aus dem Jahr 1717. Der Basler Stadtarzt Theodor Zwinger (1658–1724) und sein Sohn nahmen in einem Selbstversuch eine Probe eines vorgefunden vermeintlichen Giftes ein und gaben es auch einem Hund zu fressen. Die Giftwirkung blieb in diesem Fall glücklicherweise aus, und so konnte kein Gift nachgewiesen werden.



Ansatz zum Verständnis der Naturstoffe und ihrer Wirkung war Voraussetzung für die Isolierung der Wirkstoffe im 19. Jahrhundert und damit Wegbereiter für die industrielle Produzierbarkeit von Arzneimitteln.

William Withering: An account on foxglove and some of it's medical uses; deutsche Übersetzung von 1788

Universitätsbibliothek Basel (Sign. Bot 24 gl)

Nach und nach wurde dieses Experimentieren und Beobachten auch in der medizinischen Therapie und damit in der Untersuchung der Arzneimittelwirkung verbreitet. Ein Beispiel für die Entdeckung und wissenschaftliche Erarbeitung der Arzneimittelwirkung einer Pflanze ist die Untersuchung des roten Fingerhutes. Diese Pflanze war schon im Altertum als Giftpflanze bekannt und findet sich auch in der Kräuterbuchliteratur des 16. und 17. Jahrhunderts. Sie wurde gegen die sogenannte Wassersucht verwendet, also gegen Ödeme, die bis heute in der Umgangssprache als «Wasser in den Beinen» be-

zeichnet werden. In England entdeckte der Arzt William Withering (1741–1799) beim Studium einer Volksarznei für Wassersucht, die ihm von einer alten Kräutерfrau beschrieben worden war, dass die aktive Wirkung darin vom roten Fingerhut – *Digitalis purpurea* – ausging und auf der harntreibenden Wirkung desselben beruhte. Er stellte klinische Versuche an, um diese Wirkung genauer zu untersuchen und fand schliesslich die – bis heute gültige – Indikation der Insuffizienz am Herzen. Sein *Account on foxglove and some of it's medical uses* von 1785 stellt damit einen Meilenstein in der Geschichte der modernen Arzneimitteltherapie dar.

Mit diesem neuen Verständnis von Medikament und Wirkung wurde die Dosierbarkeit und damit die Standardisierung eines Arzneimittels entscheidend. Parallel entwickelten sich erste Ansätze zu einer exakten analytischen und organischen Chemie. Alle diese Faktoren waren im 19. Jahrhundert schliesslich entscheidend für die Entstehung einer industriellen Arzneimittelproduktion.

Analyse, Extrakt und Standardisierung

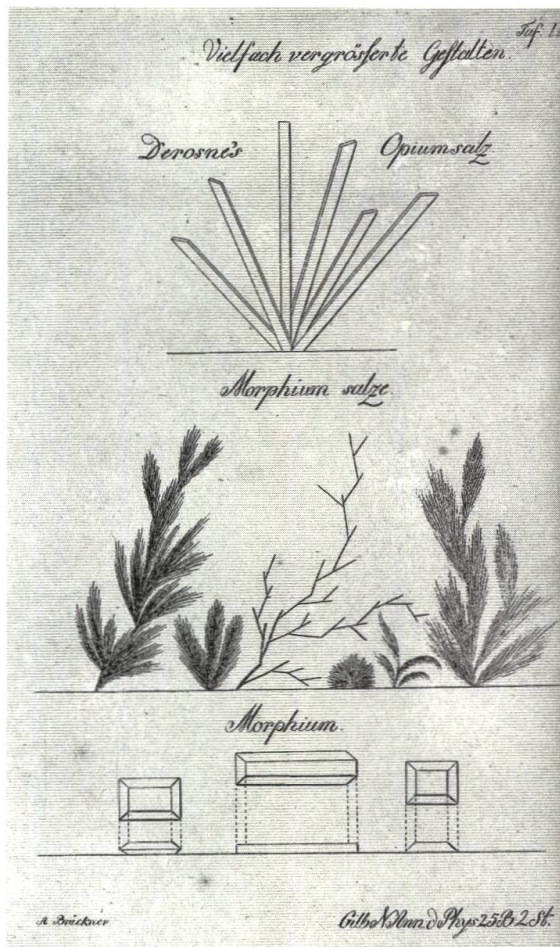
Erste Wirkstoffe werden aus Pflanzen isoliert und führen in die industrielle Produktion

Eine Voraussetzung für die Standardisierung ist die Herstellung des reinen Wirkstoffes. Eine Droge wie Opium wird dabei extrahiert, analysiert und aus ihr die reinen Wirkstoffe gewonnen. Dies stellt für den Wissenschaftler oftmals eine Herausforderung dar, da pflanzliche und tierische Substanzen aus unzähligen Stoffen bestehen können. Diese gilt es aus dem Gemisch zu extrahieren, zu analysieren und auf ihre pharmakologische Wirksamkeit zu prüfen. Diese Arbeiten erreichten zu Beginn des 19. Jahrhunderts ihren grossen Durchbruch mit der Entdeckung des Morphins.

Der erste reine Wirkstoff ist Morphinum

Im Jahre 1803 unternahm der Pariser Apotheker Jean-Francois Derosne Experimente, in denen er versuchte, den Wirkstoff des Opiums zu isolieren.¹ Angeregt dazu wurde er durch andere, gegeneinander widersprüchliche Arbeiten zu diesem Thema, die er gelesen hatte. Opium war zu dieser Zeit schon lange bekannt und fand Verwendung als Arzneimittel zur Schmerzlinderung. Es wird aus den Kapseln des Schlafmohnes *Papaver somniferum* gewonnen und enthält – wie man heute weiss – ca. 12% Morphin.² Derosnes Untersuchung bestand aus Extraktion des Opiumöls mit Wasser und Alkohol, anschliessend erfolgte die Kristallisation des Opiumsalses. Allerdings waren seine Ergebnisse genauso widersprüchlich wie die vorherigen. Zwei Jahre später veröffentlichte der Apotheker Friedrich Wilhelm Sertürner (1783–1841) aus Paderborn seine Untersuchungen zu diesem Thema, wobei er sich ähnlicher Methoden wie Derosne bediente und als Resultat eine Opiumsäure postulierte.³ Allerdings nahm er sich für diese Experimente nicht genügend Zeit, um den Wirkstoff des Opiums tatsächlich isolieren und charakterisieren zu können.

Erst im Jahre 1817 publizierte er eine grosse Abhandlung mit genauen Untersuchungen und Ergebnissen.⁴ Er kam zum Schluss, dass das Opium unter anderem aus einer basischen Substanz besteht, die dem Ammoniak und den Alkaliverbindungen in seiner basischen Eigenschaft ähnelt. Aus diesem Ansatz sollte später von dem deutschen Apotheker Wilhelm Meissner (1792–1855) für diese Stoffklasse der Name Alkaloide geprägt werden. Mit verschiedenen Säuren konnte Sertürner aus dieser Base Salze herstellen und kristallisieren. Den Stoff benannte er zusammen mit Gay-Lussac (1778–1850), dem Herausgeber der *Annales de Chimie*, nach dem griechischen Gott des Traumes Morpheus *Morphin*. Er testete das Morphinum auf seine pharmakologische Wirkung



Gilberts Annalen. Eine Möglichkeit zur Charakterisierung einer Substanz ist die Beschreibung des Aussehens der Kristalle. Der Apotheker Sertürner beschreibt in dieser Abhandlung *Über das Morphium* die von ihm isolierten Morphiumsalze anhand ihrer Kristallstruktur und vergleicht sie ihrer Struktur nach mit dem von Derosne 1803 hergestellten Opiumsalz.

Abbildung aus Gilberts Annalen der Physik, 25 (1817), Taf. II

Universitätsbibliothek Basel (Sign. Natur. Ztschr. 157)

selbst, indem er es einnahm. «Eine allgemeinen Röthe ... überzog das Gesicht ... und die Lebensthätigkeit schien im Allgemeinen gesteigert... Ermattung und starke an Ohnmacht gränzende Betäubung... Liegend gerieth ich in einen traumartigen Zustand.» Als Gegenmittel trank er dann eine Viertelbouteille starken Essig. Da seine Arbeiten nicht in einem Chemielaboratorium an einer Universität, sondern in seiner Apotheke durchgeführt wurden, fand er zuerst in Wissenschaftskreisen keine Anerkennung. Eine Würdigung, auch finanzieller Art für seine umfassenden Arbeiten, erlangte Sertürner allerdings dann einige Jahre später, wobei sich Gay-Lussac sehr für ihn einsetzte.



Destillierapparatur. Die Trennung eines Gemisches verschiedener Stoffe erfolgte früher oftmals mittels Destillation. Unterschiedliche Stoffe können verschiedene Siedepunkte besitzen, daher ist eine Trennung anhand dieser physikalischen Eigenschaft möglich, gleichzeitig aber auch eine Charakterisierung anhand des Siedepunktes.

Abbildung einer Destillationsapparatur aus Glas, 18. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Sertürners Arbeit war bahnbrechend, denn sie stellt den Anfang der Herstellung von reinen Wirkstoffen für Arzneimittel aus Pflanzen dar. Allerdings war man von der Strukturaufklärung und der Synthese von Morphin noch weit entfernt. Erst in den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts gelang die vollständige Strukturaufklärung, und in den fünfziger Jahren erfolgte schliesslich durch Gates zum ersten Mal die Totalsynthese.⁵ Aufgrund seiner chemisch interessanten Struktur ist Morphin noch heute ein Teil der Syntheseforschung.⁶

M E M O I R E

Sur l'Opium,

Lu à la Société de Pharmacie.

Parle cit. DEROSNE, pharmacien de Paris.

PARMI les médicamens fournis par les substances végétales, il en est encore beaucoup dont l'analyse chimique est aussi peu avancée, que leurs propriétés énergiques sont bien reconnues dans leur emploi médical. De ce nombre est l'opium, ce suc concret du *papaver somniferum*, que le commerce nous apporte de l'Egypte et des Indes, et dont on fait un si grand usage en Europe, et plus encore dans les pays dont on l'extrait.

Ce n'est pas que plusieurs auteurs n'aient traité de cette substance et des différens principes qu'ils y ont successivement rencontrés; mais le peu d'accord que l'on remarque dans ce qu'ils en ont dit, n'est propre qu'à donner des notions vagues, et ne laisse que des incertitudes sur la nature composée d'une

Tome XLV.

R

Artikel Derosne. In den Naturwissenschaften bilden die Zeitschriften die Basis für Weiterleitung und Austausch von Information, sie dienen sozusagen als sich ständig erweiterndes Lexikon. Der Pariser Apotheker Derosne beschreibt im Jahre 1803 seine Analyse von Opium und die Resultate auf der Suche nach dem Wirkstoff. Dabei isolierte er ein Opiumsalz, untersuchte es aber nicht näher, so dass die Entdeckung von Morphin heute dem Apotheker Sertürner zugeschrieben wird, der 1805 ähnliche Untersuchungen veröffentlichte.

Annales de Chimie, 45 (1803), 257, Universitätsbibliothek Basel (Sign. Natur. Ztschr. 160)

Erscheint
einmal wöchentlich

Schweizerische

Paraît une
fois par semaine

Apotheker-Zeitung

Journal suisse de pharmacie

Giornale svizzero di Farmacia

Bis 1913: Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie

Jusqu'à 1913: Journal suisse de Chimie et Pharmacie

Offizielles Organ des Schweizerischen Apotheker-Vereins
Organe officiel de la Société suisse de pharmacie

 Redaktion: Dr. P. Fleissig, Spitalapotheker, Basel; Dr. A. Verda, chimiste cantonal, Lugano
 Expedition: Buchdruckerei zur Alten Universität, Peterstrasse 10, Zürich

 Insertionspreis: Per Petitzeile 50 Cts., Ausland 60 Cts.
 Inseratschluss: Mittwoch Mittag 12 Uhr. Alleinige Inse-
 raten-Aannahme: Annoncen-Expedition Rudolf Mosse,
 Zürich, Basel und Filialen.

 Annonces: 50 cts. la ligne (petit), Etranger 60 cts
 Dernier délai pour insertions: mercredi à midi. Régie
 des annonces: Agence de Publicité Rudolf Mosse,
 Zurich, Bâle et succursales

Inhalt — Sommaire

 Chemie und Pharmazie — *Chimie et pharmacie*: Ueber Mutterkorn. — Introduction à la chimie
 pharmaceutique. — Pregl'sche Jodlösung. — Standesfragen — *Intérêts professionnels*: Verteilung von
 Wissenschaft und Praxis im Apothekerstudium.
 Offizielles — *Officiel*: Schweizerischer Apothekerverein. — Société suisse de pharmacie. — Apotheker-
 verein des Kantons Zürich. — Todesanzeige. — Avis mortuaire.

Chemie und Pharmazie — *Chimie et Pharmacie.*

Ueber Mutterkorn¹⁾.

Von A. Stoll.

 Vortrag, gehalten in der Basler Naturforschenden Gesellschaft.
 Eröffnungssitzung vom 19. Oktober 1921.

Unter Mutterkorn (*Secale cornutum*) versteht man bekanntlich das Dauermycelium des Pilzes *Claviceps purpurea*, wie es am auffälligsten als hornförmig abstehende Zapfen an Stelle von Roggenkörnern an der Roggenähre zur Zeit ihrer Reife erscheint. Werden diese Körner, die sogenannten Sklerotien, nicht gesammelt und fallen sie zu Boden, so machen sie in dieser Form, reich versehen mit fettigen Reservestoffen, eine Winterruhe durch, bis sie bei Eintritt warmer Witterung im Frühling Hyphenbündel und schliesslich langgestielte

¹⁾ Frühere Veröffentlichungen siehe z. B. ⚔ Pat. Nr. 79879 (1918) und Nr. 86321 (1919) und verschiedene Auslandspatente; A. Stoll „Zur Kenntnis der Mutterkornalkaloide“, Ref. in Verhandl. der Schweiz. Naturf. Ges. 1920, S. 190; K. Spiro und A. Stoll „Ueber die wirksamen Substanzen des Mutterkorns“, Ref. ebenda S. 235, in extenso Schweiz. Med. Wochenschrift 1921, Nr. 23, vergl. auch A. Tschirch „Handbuch der Pharmakognosie“, Band III, Lieferung 3, S. 151, und die zu Anfang dieses Jahres in dieser Ap.-Ztg., S. 1 (1922) veröffentlichte Abhandlung von A. Tschirch „Ueber *Secale cornutum* und sog. Mutterkornersatzmittel“.

Mutterkorn. In den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts gelang es Dr. Arthur Stoll, die einzelnen Mutterkornalkaloide aus *secale cornutum* zu isolieren und zu charakterisieren. Aus diesem Anlass hielt er 1921 vor der Basler Naturforschenden Gesellschaft einen Vortrag *Über Mutterkorn*, in dem er die Geschichte des Mutterkorns und dessen Erforschung darstellte.

Titelblatt der Schweizerischen Apotheker-Zeitung, 60 (1922), 341

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. XVI e 53)

Mutterkornalkaloide und weitere Wirkstoffe

Das Mutterkorn, genannt *secale cornutum*, ist das Mycelium eines Pilzes, der auf Roggen wächst.^{2,7} Es gilt als giftig und hat in der Geschichte traurige Berühmtheit erlangt. Starke Mutterkornvergiftungen (Ergotismus) führten immer wieder zu Epidemien mit unzähligen Todesfällen, gekennzeichnet wurde der Krankheitsverlauf durch das Abfallen der Gliedmaßen und als *Antoniusfeuer* gefürchtet.⁸ In Basel widmete sich im 14. und 15. Jahrhundert der Antoniterorden der Pflege der Erkrankten.⁹ Mittelalterliche Städte waren durch zahlreiche Krüppel bevölkert, die ihre Gliedmassen durch Ergotismus verloren hatten. Allerdings war die Substanz schon lange als Wehenmittel bekannt; die ersten Aufzeichnungen darüber finden sich in Adam Lonitzers Kräuterbuch von 1582, ferner beschrieb Theodor Zwinger die blutstillende Wirkung.

Wegen der toxikologischen Wirkung des Mutterkornes fand dieses allerdings in der Medizin in Europa keine Verwendung, bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts etliche Abhandlungen zu wissenschaftlich geburtshilflichen Anwendungen aus Amerika kamen.

Seit dieser Zeit wurde versucht, die Inhaltsstoffe des Mutterkornes zu isolieren, da einige davon durchaus als Wirkstoffe in Medikamenten eingesetzt werden konnten. Die Dosierbarkeit war hierfür allerdings entscheidend. Nach Sertürners erster Entdeckung des Pflanzenalkaloides Morphin erfolgte in rascher Folge die Isolierung von Narkotin, Strychnin, Chinin und Coffein. Nun widmete man sich intensiv der Erforschung des Mutterkornes. Es gelang 1875 dem Apotheker Tanret aus Troyes ein Alkaloidpräparat, Ergotinin, aus der Droge zu isolieren.¹⁰

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts unternahm Dr. Arthur Stoll, Leiter der 1917 gegründeten pharmazeutischen Abteilung der Sandoz, genauere Untersuchungen zu diesem Thema sowohl in chemischer als auch medizinischer Sicht vor, 1918 fand er beispielsweise das Ergotamin.¹¹ Geforscht wurde vor allem über die pharmakologische Wirkung der Mutterkornalkaloide, wobei sich zeigte, dass diese Präparate vielseitig einsetzbar sind.

Der Übergang von den Pflanzen- und Tierdrogen zu den reinen Wirkstoffen markiert den Aufbruch in der Pharmazie, der zur industriellen Produktion der Medikamente, anfangs noch mit aus Pflanzen extrahierten Wirkstoffen, später mit chemisch synthetisch hergestellten, führte.

Marcus Honecker

Gegenbewegungen

Samuel Hahnemann und seine Homöopathie als Beispiel

Der Weg von der *klassischen* in die *moderne* Medizin verlief selbstverständlich nicht geradlinig und ungebrochen. Wohl war mit der Entwicklung der Naturwissenschaften und den visionären Ideen einzelner Vordenker in der Medizin dieser Weg zu einer rationaleren und erfolgreicherer Therapie gegen Ende des 18. Jahrhunderts vorgebahnt. Auf der Ebene der Anwendung war die Medizin und insbesondere die Arzneimitteltherapie aber noch ganz in der Tradition verhaftet. Die Ärzte verschrieben nach wie vor die klassischen Medikamente und die Apotheker beschränkten sich auf die Ausführung dieser ärztlichen Rezepte. Neue Erkenntnisse fanden kaum Eingang in diese althergebrachte Form der Behandlung. Das therapeutische Instrumentarium bestand hauptsächlich aus starken Brech- und Abführmitteln, Klisitieren und Aderlässen. Dies zeigt, dass die Ideen der Humoralpathologie auf dieser Ebene der Medizin noch nicht überwunden waren, und dass der Behandlung des Verdauungsapparates nach wie vor grösste Bedeutung zukam. Gerade in den sozial besser gestellten Schichten waren es die falsche Ernährung – man ernährte sich fast ausschliesslich von Fleisch und Kohlehydraten – und der Mangel an Bewegung, die diese Probleme verursachten. Drastische Therapien mit gravierenden Nebenwirkungen waren alltäglich. Kalomel, Krotonöl, Brechwurz und viele toxische Metallverbindungen wie die Salze des Arsens, des Antimons und des Quecksilbers wurden zur Behandlung gegeben. Als beliebtes Schmerzmittel diente Opium. Es erstaunt deshalb nicht, dass alternative Heilverfahren, die mit den Patienten schonender umgingen, viele Anhänger fanden. Das frühe 19. Jahrhundert brachte einige Strömungen hervor, die vom Weg der Schulmedizin zu ganz anderen Therapiesystemen abweichen wollten.

Der deutsche Arzt Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755–1843) begründete im Jahr 1796 eine neue Form medizinischer Therapie, die er ab 1807 *Homöopathie* nannte (von griech. *homoiōs*: *ähnlich*, *pathos*: *Leid, Krankheit*). Sein Grundgedanke war dabei, mit Medikamenten auf den Körper einzuwirken, die nicht *gegen* die Symptome der Krankheit gerichtet waren, sondern die *gleichen* Symptome hervorriefen. Die Abwehr des Körpers richtete sich nach seiner Vorstellung dann gegen die Krankheit und konnte sie so überwinden. Sein Leitsatz lautete *Similia similibus curantur*, Ähnliches heilt Ähnliches. Die Schulmedizin oder *Allopathie* beschritt den entgegengesetzten Weg mit ihrem Leitspruch *contraria contrariis*. Hahnemann forderte auch eine individuelle Anpassung der medikamentösen Behandlung und eine Anwendung *kleinster*

Dosen. Sein Verfahren, Drogen zu verdünnen, das er *Potenzieren* nannte, sah zum Beispiel bei einer flüssigen Droge folgendes vor: Zuerst wurde ein alkoholischer Auszug hergestellt, dann wurden zwei Tropfen dieser Urtinktur mit 98 Tropfen reinem Alkohol verdünnt und die Lösung kräftig geschüttelt. Nun wurde wiederum ein Tropfen entnommen und mit 99 Tropfen Alkohol verdünnt und verschüttelt. Dieser Prozess konnte, je nach Droge und Indikation, bis zu dreissigmal wiederholt werden. Aus naturwissenschaftlicher Sicht ist heute klar, dass in einer Flasche einer so hergestellten Lösung höchstwahrscheinlich kein einziges Molekül des Wirkstoffes mehr vorhanden ist. In der homöopathischen Theorie ist dies aber nicht entscheidend, da man dort annimmt, dass die Potenz des Wirkstoffes auf das Lösungsmittel, hier also auf den Alkohol, übergeht und die Wirkung damit nicht nur erhalten bleibt, sondern sogar noch verstärkt wird.

Ausführlich dargelegt ist Hahnemanns Lehre in seinem 1810 erschienenen Werk *Organon der rationellen Heilkunde*, einem oft übersetzten und immer wieder neu aufgelegten Buch. Die Homöopathie fand in Westeuropa und vor allem auch in Nordamerika rasche Verbreitung. Viele Ärzte wandten sich von der Schulmedizin ab. Es muss heute wohl akzeptiert werden, dass die damalige Schulmedizin durch ihre drastischen Therapien noch immer viele Patienten eher geschädigt als geheilt hat. Nebenwirkungen wurden nicht erkannt und Überdosierungen oftmals hingenommen. Der althergebrachten *Maxime Viel hilft viel* wurde kritiklos nachgelebt. Die neue *homöopathische* Therapie war dagegen eine sanfte und nebenwirkungsfreie Medizin. Überspitzt formuliert lässt sich wohl sagen, dass ihr Erfolg auch darauf beruhte, die Patienten mindestens nicht zu schädigen. Gegen Ende der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hätte die Homöopathie die Schulmedizin fast von ihrer Stellung verdrängen können und wäre damit selber zur Schulmedizin geworden. Die Allopathie hätte dann die Rolle der alternativen Medizin einnehmen müssen. Hierzu ist es allerdings nicht gekommen. Die grossen und raschen Fortschritte der naturwissenschaftlich fundierten pharmazeutisch-chemischen Forschung, die seit dem frühen 19. Jahrhundert mit zunehmender Geschwindigkeit gemacht wurden, führten schliesslich zu wirksamen und nebenwirkungsarmen pflanzlichen und synthetischen Präparaten, die bald eine grosse Akzeptanz und eine enorme Verbreitung finden sollten. Standardisierte Alkaloide, dosierbare anorganische Stoffe, wie Kaliumbromid, später Synthetika wie Chloralhydrat, Phenobarbital und Acetylsalicylsäure (Aspirin) verdrängten die homöopathischen Präparate wieder. Die Homöopathie verlor ihre bedeutende Stellung und wurde zu einer *alternativen* Therapieform, die wohl weiter existierte, aber die enorme Ausbreitung und Entfaltung der modernen Medizin nicht mehr konkurrenzieren konnte.

Im späten 20. Jahrhundert erlangte die homöopathische Therapie wieder deutlich mehr Popularität. Kritik an der modernen westlichen Medizin, die oftmals mit einer Kritik an den grundsätzlichen Werten und Fundamenten der westlichen Gesellschaften zusammenfiel, wurde lauter. Gesellschaftliche Gruppen und Schichten, die sich selber als alternativ bezeichneten, entwickelten für alternative Therapieformen – und auch für aussereuropäische, insbesondere asiatische Medizinsysteme – grosse Sympathie.

Aus naturwissenschaftlicher Sicht ist eine Wertung möglicher Wirksamkeit homöopathischer Therapie ausgesprochen schwierig. Von ihren Gegnern wird der Homöopathie vor allem die niedrige Dosierung vorgeworfen. Die moderne Pharmakologie kann mit der Vorstellung einer möglichen Wirkung von Stoffen in diesen Verdünnungen nichts anfangen und hat für die Anhänger solcher Alternativen häufig nur Spott übrig («*Ein Molekül pro Badewanne*»). Etwas distanzierter betrachtet ist dieser Ansatz aber wohl auch nicht der Richtige. Möglicherweise ist man in der modernen westlichen Medizin Opfer eines zu schmalen chemisch-analytischen Blickwinkels geworden. Die Modelle, die in der modernen Physiologie das Funktionieren des menschlichen Körpers biochemisch verstehen und damit in der Pharmakologie die Wirkungen von Medikamenten erklären, sind nämlich alle auf die Beobachtung von Reaktionen von Proteinen und Nukleinsäuren ausgerichtet. Andere Stoffe, wie zum Beispiel Glycoproteine, Lipoproteine oder Fette werden in diese Betrachtungen aber wenig aufgenommen, nicht etwa weil man weiss, dass sie keine Rolle spielen, sondern ganz einfach weil man sie infolge ihrer viel grösseren Molekülmassen analytisch gar nicht verfolgen kann. Es ist wohl durchaus denkbar, dass Stoffe in grösster Verdünnung, die zudem oft über längere Zeit angewendet werden, auf andere, uns noch nicht bekannte Weise, mit dem Körper interagieren und damit auch eine Wirkung haben könnten. Die Frage bleibt damit offen.

Im Hintergrund wachsen die Kamine

Anfänge der Basler chemischen Industrie

In Basel wachten bis zum Zusammenbruch des Ancien régime im Jahr 1798 die Zünfte streng darüber, dass keine fremden Waren auf den städtischen Markt gelangten. *Welsche*, das heisst fremde Gewerbetreibende und Handwerker, die der Stadt Basel nicht «Nutzen, Ehr und Ruhm» brachten, wurden ausgewiesen. Im 16. und 17. Jahrhundert waren es aber vor allem die Glaubensflüchtlinge aus Italien, den Niederlanden und ganz besonders aus Frankreich, die in Basel aufgenommen wurden – Handwerker oder Handelsherren mit Vermögen und geschäftlichen Verbindungen. Mit den Hugenotten gelangte die Seidenbandfabrikation nach Basel.

Die aus Frankreich und Deutschland eingewanderten Kaufleute bauten die Seidenbandfabrikation – mit Hilfe der Kleinbauern des Umlandes wurde die enge Schranke der städtischen Basler Zunftordnung umgangen – zu einem Exportgeschäft im grossen Stil aus. Seit dem 17. Jahrhundert begann sich das Verlagssystem mit ländlicher Heimarbeit zu entwickeln. Die Fabrikanten («Bündelheere») kauften auf den grossen Messen und Märkten die Rohmaterialien ein und liessen diese in Heimarbeit von den «Basamentern» zu Bändern weben. Durch den florierenden Handel gelangten die Fabrikanten zu Reichtum und Ansehen.

Das 19. Jahrhundert brachte auch für das Seidenbandgewerbe wichtige technische Neuerungen, wie den um 1820 eingeführten, mit einem Lochkartensystem gesteuerten *Jacquard-Webstuhl*. Um 1870 erreichte die Basler Bandindustrie ihren Höhepunkt. Die zum Teil beträchtlichen finanziellen Mittel der Fabrikanten bildeten im 19. Jahrhundert schliesslich die Basis zur Gründung verschiedener neuer Industriezweige.

Nach der Teilung von Basel-Stadt und Basel-Landschaft von 1833 setzten sich in den Regierungssämtern der Stadt die alten konservativen Kreise wieder durch. Die Zünfte konnten ihren Einfluss noch einmal vergrössern. Nachdem

Nebenprodukte aus der Steinkohlenentgasung. Die Produkte, die als Nebenprodukte der Steinkohlenentgasung entstehen und als Grundstoffe für die organische Synthese dienen. Stammbaumartig werden die einzelnen Gruppen und ihre vielen chemischen Derivate aufgezeigt. Es finden sich viele der wichtigsten Rohstoffe für die Chemische Industrie.

Öldruck auf Leinwand; Deutschland; frühes 20. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Ausschnitt aus dem «Teerbaum». Ein Ast des «Teerbaumes» der vorherigen Abbildung. Im Stamm-
baum der organisch-chemischen Syntheseprodukte sieht man hier den Ausschnitt des Phenols und
seiner Derivate. Viele dieser Stoffe haben als Farbstoffe, Indikatoren oder Medikamente grösste
Bedeutung erlangt, so zum Beispiel Phenacetin, Salicylsäure oder Aspirin.

Öldruck auf Leinwand; Deutschland; frühes 20. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

ihnen durch die Bundesverfassung von 1848 ihre Macht beschränkt wurde,
gingen sie bei der Totalrevision 1874 ihrer politischen und juristischen Macht
aber endgültig verlustig. Nun konnten sich freier Handel und Gewerbe auch
in Basel schliesslich durchsetzen.

Nach den grossen politischen Änderungen zu Beginn des 19. Jahrhunderts
setzte aber schon zur Jahrhundertmitte auch in Basel – trotz politischer Sta-
gnation – ein gesellschaftlicher, sozialer und wirtschaftlicher Wandel ein. Durch
die Aufhebung des Niederlassungsverbot wanderten zunehmend Land-
schäftler, übrige Schweizer und vor allem auch Deutsche in die Stadt Basel ein
und hofften hier Arbeit zu finden. Die Einwohnerzahl der Stadt stieg in dieser

Zeit rasant an. Die Wohnsituation in dem noch immer in seinen mittelalterlichen Stadtmauern verharrenden Basel verschlechterte sich zusehends. Nach der Choleraepidemie von 1855 und der Typhusepidemie von 1865 wurden verschiedene *Korrekturen* zur Verbesserung der hygienischen Situation in der Stadt vorgenommen, vor allem die Abwasserkanalisation und die Wasserversorgung betreffend. Mit dem Gesetz über die Erweiterung der Stadt wurde schliesslich die Grundlage zum Abbruch der mittelalterlichen Befestigungsanlagen geschaffen. In den Jahren 1861 bis 1878 wurden die Stadtgräben aufgefüllt, und rund um die alte Stadt entstand eine Ringstrasse mit Kleinpärken und Promenaden. Die Stadt begann in der ersten Bebauungsphase nach 1865 entlang dieser Ringstrassen stark zu wachsen. Neue Quartiere mit Reihenhäusern und Villen wurden gebaut. Auf der anderen Seite wanderten viele Arbeiter in die Stadt ein, angezogen von den neu entstehenden Fabriken. Der soziale Wohnungsbau wurde durch die *Gesellschaft für das Gute und Gemeinnützige* stark gefördert.

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts stieg mit dem Zunehmen der Bevölkerungszahl in Europa auch der Absatz von Gütern. Die alten Produktionsformen reichten nicht mehr aus, den wachsenden Markt zu befriedigen. Wissenschaft und Technik suchten nach neuen Produktionsverfahren. So wurde zur Herstellung von Stahl nicht mehr Holzkohle, sondern die wesentlich energiereichere Steinkohle verwendet. Unangenehm war dabei der Steinkohlenteer, der als Abfallprodukt entstand. Versuche zeigten aber, dass daraus weitere Stoffe zu gewinnen waren. Diese Stoffe wurden zu den wichtigsten Ausgangssubstanzen der ganzen chemischen Industrie. Es gelang zum Beispiel aus diesem Teer *Anilin*, den Grundstoff der darum so benannten Teerfarben zu gewinnen.

Im Jahr 1852 wurde, wie in anderen europäischen Städten schon längst geschehen, auch in Basel die Gasbeleuchtung eingeführt. In der St. Alban-Vorstadt entstand die erste kleine Gasfabrik. Die starke Nachfrage machte aber schon bald eine Vergrösserung und schliesslich 1860 die Verlegung vor das St. Johannis-Tor notwendig. Der bei der Herstellung von Gas aus Kohle in grossen Mengen als Abfall anfallende *Steinkohlenteer* wurde zu einem wichtigen Ausgangsmaterial für die entstehende chemische und pharmazeutische Basler Industrie.

Bis anhin wurden die in der Textilverarbeitung verwendeten Farben ausschliesslich aus pflanzlichen und tierischen Naturprodukten gewonnen (Blau vor allem aus *Indigo*, Rot aus *Krapp*), die in kleinen Mengen meist in den Färbereien direkt hergestellt wurden.

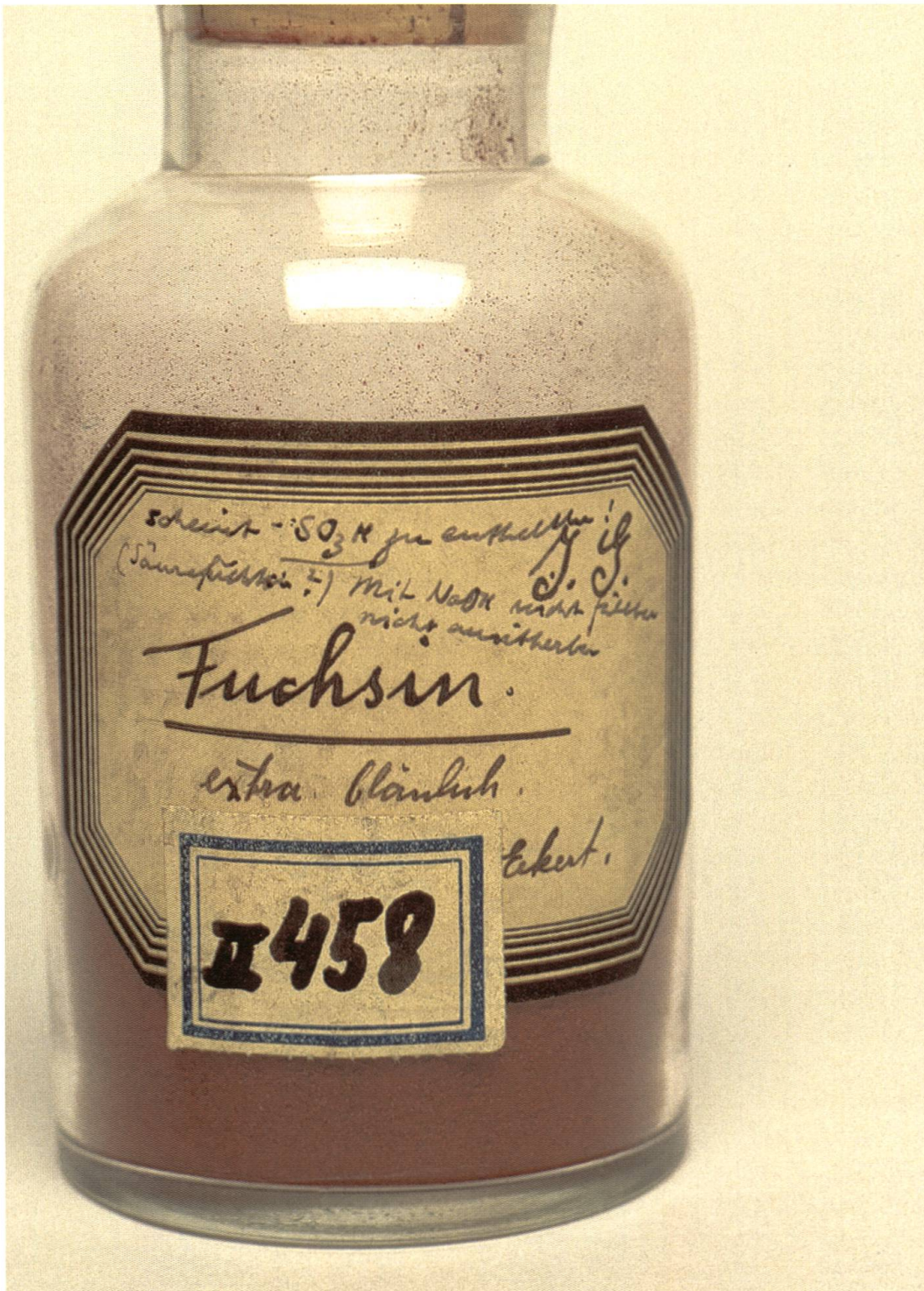
Im Jahr 1856 gelang es dem englischen Chemiker William Henry Perkin (1838–1907), aus Steinkohlenteer *Anilinpurpur*, das sogenannte Mauvein, herzustellen. Erstmals konnten nun Farbstoffe zu günstigen Preisen synthetisiert werden. Der eigentliche Erfolg stellte sich aber erst mit der Entwicklung des



Bindschedlers Mikroskop (Tiedemann). Mikroskop aus dem Besitz des Basler Industriellen Robert Bindschedler (1844–1901), aus dessen Firma die Ciba hervorgegangen ist. Das Mikroskop diente ihm nicht als Arbeitsinstrument, sondern als dekorative Antiquität. Es ist ein sogenanntes Culpeper-Mikroskop und stammt aus der Werkstatt des berühmten Stuttgarter Instrumentenbauers Tiedemann.

Stuttgart; Ende 18. Jh.; signiert *Tiedemann*

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. M 401)



Fuchsin. Probenflasche mit Fuchsin aus der Farbensammlung Ciba-Geigy. Der fuchsiarote Farbstoff wurde erstmals 1859 im Laboratorium der Firma Renard in Lyon hergestellt. Mit diesem Farbstoff begann die grosstechnische Produktion von Anilinfarben auch in Basel.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

roten Farbstoffes *Fuchsin* ein. 1859 glückte im Laboratorium der Seidenfärberei Renard in Lyon die künstliche Herstellung dieser Teerfarbe. Sogleich nahm die Mode diese neue Farbe auf. Fuchsin war der erste Farbstoff, der in einem technischen Grossbetrieb hergestellt wurde. Patente in Frankreich und England schützten den Herstellungsprozess. Ausgehend von diesen ersten Farben vergrösserte sich die angebotene Farbpalette rasch. Die zunehmende Rationalisierung und die Produktion in Grossbetrieben – meist aus Färbereien hervorgegangen – verbilligten die Farbstoffe fortlaufend.

Kristallisationskeim der chemischen Industrie in Basel war der Farbstoff Fuchsin. Weil die Schweiz erst 1888 das Bundesgesetz über die Erfindungspatente einföhrte, konnten die Schweizer Firmen nach ausländischen Herstellungsverfahren ohne Abgeltung der Patente industriell produzieren. Im gleichen Jahr 1859, in dem in Lyon die Synthese von Fuchsin gelang, errichtete Alexander Clavel (1805–1873) mitten in Basel eine Fabrik zur industriellen Produktion dieses Farbstoffes. Clavel war der Schwiegervater des Lyoner Seidenfärbers Joseph Renard und konnte von diesem das Herstellungsverfahren übernehmen. Er wurde damit zum ersten und bedeutendsten Hersteller von Anilinfarben in der Schweiz. Er verlegte seine Fabrikation 1864 in sein neues «Laboratorium für Fabrikation von Anilin- und anderen Farben» an die Klybeckstrasse an den Rhein, wo es 1872 von der Firma Bindschedler & Busch gekauft wurde. Aus dieser Firma wuchs schliesslich die Gesellschaft für Chemische Industrie Basel, CIBA.

Die um 1860 gegründete Basler Gasfabrik bildete mit ihrer 1862 angegliederten Teerfarbenfabrik einen weiteren Pfeiler der chemischen Industrie: diese Firma, Durand-Huguenin, ging 1969 an die Firma Sandoz über.

Die günstigen Produktionsbedingungen liessen die Farbstoffproduktion und den Farbstoffhandel in Basel aufblühen. Spezialisierte Speditionsfirmen schmuggelten beträchtliche Mengen Fuchsin nach Frankreich. Dass sich die chemischen Fabriken in Basel auch nach dem Wegfallen des Patentvorteils für Fuchsin und andere Anilinfarben und einem dazu parallelen Preiszerfall behaupten konnten, lag an der frühen Hinwendung zu Forschung und Diversifikation. Mit der Begründung der universitären Ausbildung im Bereich der Chemie und der Pharmazie wurde die Basis für weitere Innovation geschaffen. Der Mangel an Rohstoffen föhrte dazu, dass sich die Basler Industrie nicht auf Massenfabrikation, sondern zunehmend auf die Herstellung von Spezialitäten und Veredelungsleistungen konzentrierte. So ist verständlich, dass sich das Tätigkeitsfeld der chemischen Industrie in Basel von der Farbstoffherstellung mehr und mehr auf das Gebiet der Pharmakaproduktion verlagerte.

Apothekendämmerung

Arzneispezialitäten aus der Fabrik verdrängen die Pülverchen, Pillen und Sirupe

Bis ins frühe 19. Jahrhundert war die Apotheke unumstritten der Ort, an dem die Medikamente *hergestellt* wurden. Die handwerkliche Tradition der Arzneizubereitung und die Zunftordnungen und staatlichen Vorschriften schützten diese Privilegien der Apothekerschaft. Die allgemeine Umstellung auf maschinelle Fertigung, welche die industrielle Revolution mit sich brachte, unterstützt von den Fortschritten der Naturwissenschaft und der Medizin, sollte sich aber auch im Bereich der Pharmazie bald durchzusetzen beginnen. Phytochemie und synthetische Chemie ermöglichten die Herstellung neuer Derivate aus schon bekannten Wirkstoffen und neuer chemischer Substanzen von medizinischem Wert, die in den einzelnen Apotheken nicht mehr hergestellt werden konnten. Parallel dazu führte die Einführung rechtlichen Schutzes geistigen Eigentums zur Entwicklung der *Patent-* oder *Markenmedikamente*, die in der Schweiz zunächst *Geheimmittel*, später *Arzneispezialitäten* genannt wurden.

Massenproduktion von Arzneimitteln war zwar im Prinzip nichts Neues. So hatte sie schon im 14. Jahrhundert in Venedig mit der Herstellung von Theriak als eigentlichem Markenprodukt, das in ganz Europa verkauft wurde, einen ihrer Anfänge gefunden. In Amsterdam produzierte im 17. Jahrhundert zum Beispiel der Apotheker und Chemiker Johann Rudolf Glauber (1604–1670) schon fast fabrikmässig medizinische Chemikalien. Seit 1672 betrieb die Londoner Apothekergunft, *The worshipful company of Apothecaries*, ein chemisches Laboratorium, welches im Grossmassstab Medikamente für die Royal Navy, die East India Company und die Kronkolonien produzierte. Auch in Frankreich entstanden aus einzelnen Apotheken Grosslaboratorien, die fast manufakturmässig Chemikalien produzierten und in den Handel brachten. Dennoch war die Entwicklung der Arzneimittelherstellung im 19. Jahrhundert von ganz anderer Dimension. Bis ins 19. Jahrhundert wurden alle Medikamente – auch in grösseren Betrieben – von Hand hergestellt und der Arbeitsprozess war dabei noch nicht geteilt. Mit der Industrialisierung änderte sich dies grundsätzlich. Die Standardisierung der Wirkstoffe, die mit der Isolierung der Alkaloide aus den Heilpflanzen erstmals möglich geworden war, führte zu steigenden Qualitätsanforderungen und immer grösser werdendem Aufwand in der Qualitätssicherung und damit in der chemischen Analytik. Mit dem Einzug der Präparate aus der organisch-chemischen Arzneysynthese in die medizinische Therapie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts konnten die alten

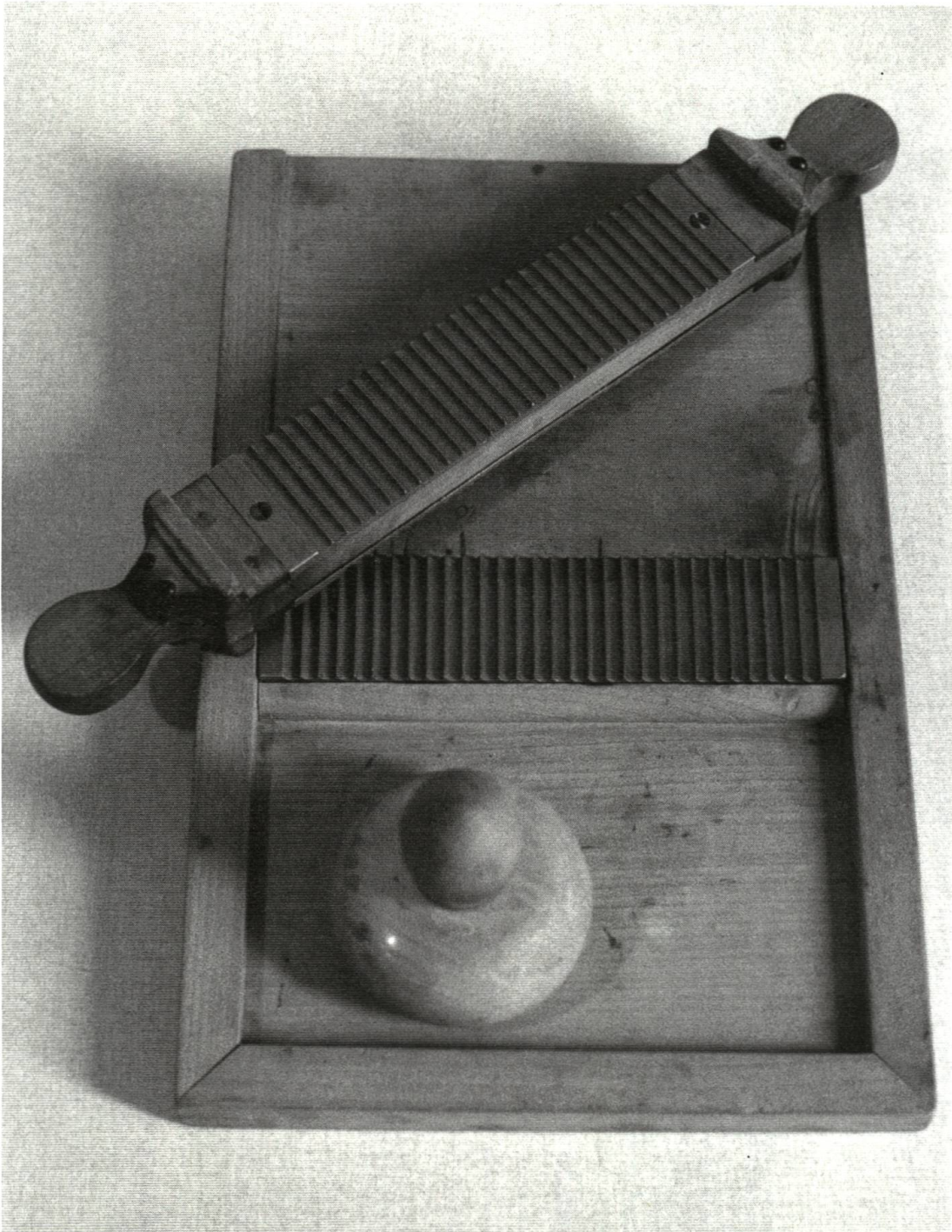


Destillation. Seite aus dem Werk *Operum chymicorum* des deutschen Apothekers und Chemikers Johann Rudolph Glauber (1604–1670). Glauber gehörte zu den ganz grossen Chemikern des 17. Jahrhunderts. Er synthetisierte diverse neue Substanzen und entwickelte zahlreiche chemisch-technische Prozesse.

Seite 244 aus *Operum chymicorum* von Johann Rudolph Glauber; Frankfurt am Main 1659
 Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ca 153)

Laboratorien der Apotheken mit ihren traditionellen handwerklichen Produktionsformen definitiv nicht mehr Schritt halten. Die Apotheken verloren allmählich ihre Funktion als Produktionsstätten der Medikamente.

Seit dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wurden die zunehmend auf synthetisch-chemischem Weg gewonnenen Arzneimittel schliesslich auch nicht mehr allein von Pharmazeuten entwickelt. Chemiker, Techniker und Laboranten in den weitaus besser ausgerüsteten Laboratorien der Farbstoffindustrie stiessen bei ihrer Suche nach bisher unbekannt organischen Verbindungen immer wieder auch auf Substanzen mit therapeutischen Wirkungen. Im Basel des ausgehenden 19. Jahrhunderts, als das Farbensgeschäft durch verwirrende Preiskämpfe stark unter wirtschaftlichen Druck geriet – im Hinter-



Pillenbrett. Das Herstellen von Pillen war eine Kunst aus dem Apothekerhandwerk. Der Wirkstoff wurde dabei mit Hilfsstoffen – vor allem Stärke – vermischt, befeuchtet und zu einem Teig geknetet. Zu einem dünnen und gleichmässigen Strang ausgewallt, wurde dieser Teig anschliessend auf dem Pillenbrett in gleichmässige Segmente unterteilt und diese dann von Hand zu Pillen gedreht.

Pillenbrett; 19. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. M 347)



Theriakspezialität. In kleine Döschen aus Zinn abgefüllt und in dekorativem Papier verpackt, wurde venezianischer Theriak seit dem späten Mittelalter in ganz Europa als Spezialität gehandelt. Verpackter Theriak aus Venedig; 17. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

grund spielten sich wirtschaftspolitische Kämpfe um die Vormachtstellung der chemischen Industrie zwischen den europäischen Grossmächten ab – begann die industrielle Arzneimittelherstellung zu einem wichtigen wirtschaftlichen Faktor zu werden. Die Innovationen auf dem Gebiet der Farbstoffchemie waren eine Grundvoraussetzung für die Entstehung der pharmazeutischen Industrie. Synthetische Farbstoffe und pharmazeutische Produkte wurden wegen ihrer industriellen Herstellbarkeit und ihres raschen wirtschaftlichen Erfolges ihrerseits zu wichtigen Impulsgebern für die chemische Forschung jener Zeit.

Basel war durch die Vielzahl farbstoffchemischer und chemischer Industriebetriebe geradezu prädestiniert, sich zu einem wichtigen Standort pharmazeutischer Industrie zu entwickeln. Die 1886 vom Chemiker Alfred Kern (1850–1893) und dem Geschäftsmann Edouard Sandoz (1853–1928) gegründete Firma «Chemische Fabrik Kern und Sandoz» sollte erst im frühen 20. Jahrhundert in die Pharmakaproduktion und Forschung diversifizieren.

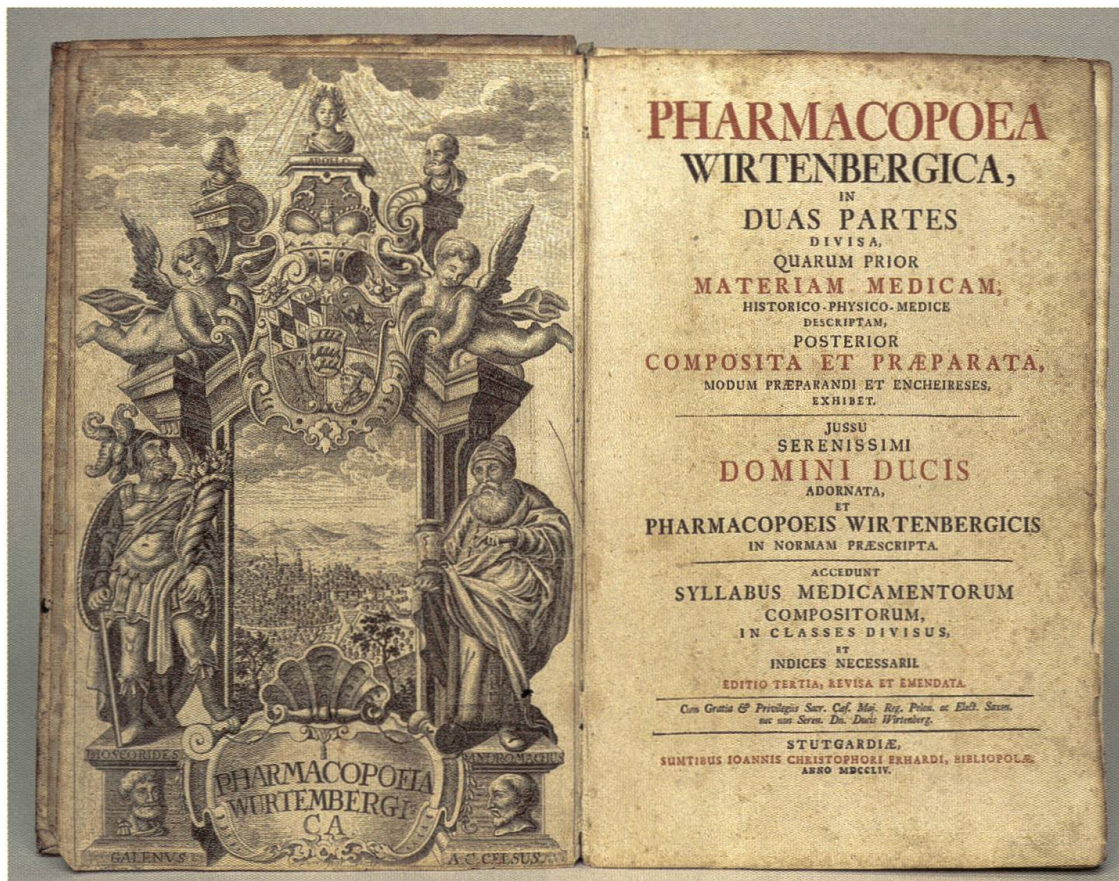
Der Kaufmann Fritz Hoffmann-La Roche (1868–1920) hatte sich 1894 zusammen mit dem Chemiker Max Carl Traub in die kleine chemische Abteilung der Firma «Bohny, Hollinger & Cie.» eingekauft und sie schliesslich ab 1896 als Firma «F. Hoffmann-La Roche und Cie.» alleine weitergeführt. Fritz Hoffmann wollte keine chemische Fabrik gründen, sondern war von Anfang an



Der deutsche Maler Carl Spitzweg (1808–1885) war von Beruf Apotheker. In den vielen kleinformatigen Bildern, in denen er humorvoll Szenen aus dem Leben von Kleinbürgern und Sonderlingen in der Zeit des Biedermeiers wiedergibt, figurieren viele Apotheker und Apothekerszenen. Daneben hat er aber auch andere Themen bearbeitet. Die Abbildung zeigt eine Arzneipflanze, nämlich eine Wollblume.

Carl Spitzweg; Wollblume; Bleistift auf Papier; Mitte 19. Jh.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Kat.Nr. V 720)



Pharmacopoea Wirtembergica. In der vorindustrialisierten Zeit wurden alle Medikamente in den Apotheken produziert. Um eine minimale Standardisierung aufzustellen, wurden in grosser Zahl Arzneibücher, sogenannte Pharmacopöen, zunächst privat, später von staatlichen Stellen editiert. Die Abbildung zeigt das Titelblatt der württembergischen Pharmacopöe, die auch in Basel rege benutzt wurde.

Pharmacopoea Wirtembergica; Stuttgart 1754

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ca 177)

überzeugt, dass der industriellen Produktion von Pharmaka eine grosse Zukunft gegeben war.

Auf unterschiedliche Weise haben sich in Basel pharmazeutische Firmen entwickelt, die heute zu den Weltkonzernen gehören. Eigen ist aber allen diesen Unternehmen, dass sie ihre Ursprünge in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben. Parallel dazu haben sich die Apotheken von Herstellungs- zu Dienstleistungsbetrieben entwickelt, in denen die industriell produzierten Medikamente dispensiert und die Patienten beraten werden. Die pharmazeutische Industrie hat die traditionelle Aufgabe der Apotheke – die Medikamentenherstellung – damit übernommen.

Der Zuckerbäcker und der Apotheker, der Confiseur und die Pharmacie

Arzneibereitung aus handwerklicher Tradition

Anno dazumal hatte was heute der Volksmund unter einer bitteren Pille oder bitterer Medizin versteht eine ganz andere und wahrlich richtige Bedeutung. Als damals nämlich die Mönche in ihren Klöstern und Klostergärten mit Kräutern und Pflanzen anfangen, Arzneien herzustellen, fand sich selten eine Medizin, die nicht entweder bitter oder aber sonst abscheulich schmeckte.

Im 14. Jahrhundert tauchte in den Städten Europas erstmals die Berufsbezeichnung des «Zuckerbäckers» auf, die bedeutend älter ist als die des «Conditors». Daneben gab es eine Vielzahl von speziellen Süsshandwerkern, wie etwa den Lebküchner, den Bonbonkocher, den Marzipanhersteller, den Schokoladenmacher (16. Jh.) und auch den «Apotheker». Es war die Zeit, da die Differenzierung der Handwerke sehr weit getrieben wurde.

Wegen der Abgrenzungsschwierigkeiten der einzelnen Spezialberufe im Zuckerbäckerhandwerk entstanden viele Fehden, die von städtischen Obrigkeiten geschlichtet werden mussten. Bestens bekannt sind die Nürnbergerfehden des Jahres 1579, in denen der Rat folgende Abgrenzungskriterien aufstellte: «Die Lebküchner arbeiten mit Honig und Wachs und stellen Met her, die Zuckerbäcker gründen Erzeugnisse auf raffiniertem Zucker und verwenden wenig Mehl, die Pastetenbäcker nehmen mehr Mehl und füllen ihre Erzeugnisse mit Fleisch und Geflügel, die Apotheker verarbeiten aus pflanzlichen Bestandteilen hergestellte Arzneien zu Confect.» Im 14. Jahrhundert findet sich die Bezeichnung «Confect» für durch- und überzuckerte Erzeugnisse der Zuckerbäcker, Spezierer und Apotheker. Damals zählte auch der Apotheker zu den Konkurrenten der Zuckerbäcker. Denn den Apotheker rechnete man, wie übrigens auch den Chirurgen und den «Zahnbrecher», bis ins 18. Jahrhundert zu den Handwerksberufen.

Aus jener Zeit stammt auch das Wort «candieren», welches für das Überziehen mit Zucker gebraucht wurde und noch immer gebraucht wird. Im Kandierverfahren werden Bonbons, Früchte oder eben Arzneien irgendwelcher Art mit einem mehr oder weniger starken Überzug von feinen Zuckerkristallen versehen. Dadurch erhalten sie ein kristallisch glänzendes Aussehen, zugleich einen dicht schliessenden Überzug, der das Austrocknen oder Verderben des Inhaltes verhindert. Ansehnlich und marktkonform ist diese Methode natürlich in der heutigen Medizin wohl nicht mehr.

Wir machen daher den Sprung in ca. die Mitte des 18. Jahrhunderts. Die gewerbsmässige Zuckerbäckerei erlebte in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts

ihre eigentliche Entfaltung. Mit ihr wurden die Erzeugnisse immer raffinierter und feiner. Es entstand unter vielem anderen das Dragieren, was soviel bedeutet wie mit einer Decke umhüllen.

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde im Zuge der Industrialisierung auch die Herstellung von Pillen, die auch dragiert sein können, rationalisiert. Die chemischen Fabriken gründeten ihre eigenen, modernen Dragierabteilungen.

In der Regel benötigt man 3 bis 4 Arbeitstage zu Herstellung von Dragées. Eine Arbeitskraft kann gleichzeitig vier Kessel betreuen. In die rotierenden Kupferkessel kommen zirka 25 kg Einlage. Es wird nun der Zucker in dicker Sirupform mit Quanten (1 Quentlein alte Masseinheit sind 3.7 g) von 300 bis 600 zugeschüttet. Das wiederholt sich alle 15 bis 20 Minuten während des Rotierens des Kessels, wodurch die Einlage allmählich immer mehr «dragiert», d.h. mit dem Zucker eingehüllt wird. Durch das stete Umwälzen der Dragées reiben sie sich gegenseitig und polieren sich so glatt.

Durch diese eigens gegründeten Abteilungen in der chemischen Industrie zeichnete sich ein Phänomen besonderer Art ab. Wegen des Anbietens besonderer Verträge wie geregelter Arbeitszeit, Monatslohn und ersten Anzeichen von Sozialleistungen überlegte sich manch einer des Konditor-Confiseurgewerbes, ob er nicht in die Industrie wechseln solle, und sie taten es!

So kam es, dass der Berufsstand des Konditor-Confiseurs unter Mangel an Arbeitskräften litt. Man reagierte, und daraus entstand der Konditor-Confiseur Verein. Im Jahre 1888 war es dann soweit, in Basel wurde im Beisein des Gründers der Confiserie Schiesser am Marktplatz, Rudolph Schiesser, der schweizerische Conditoren-Verein gegründet. Dieser Verein beschäftigte sich in erster Linie damit, das Ansehen des Berufstandes anzuheben und somit die Confiseure von der «Chemischen» fernzuhalten.

Im heutigen 21. Jahrhundert will man vom Dragieren im üblichen Sinne nichts mehr hören, und so stehen nun all die schönen Dragier-Kupferkessel in Hallen und gehören zur Nostalgie der pharmazeutischen Industrie von Basel.

Irrwege in der Pharmazeutischen Industrie, ein Leckerbissen

1923 brachte Sandoz das Medikament Matinal auf den Markt, ein diätetisches Gebäck zur Verdauungsregelung bei Verstopfung. Professor Stoll kommentierte diese Markteinführung mit den Worten: «Wir haben die Absicht, es zunächst nur durch Ärzte und Apotheken und je nach Aufnahmen unter dem Publikum, dann mehr populär zu lancieren, um auch in der Richtung eines populären Mittels einen Versuch zu machen. Bis jetzt ist die Aufnahme des Präparates in der Öffentlichkeit günstig.» Diese Gesinnung ist vermutlich mit der Aussage eines Chemikers zu erklären, dass solche Präparate «...durch ihr grösseres Anwendungsgebiet die Basis der Rentabilität der pharmazeutischen

Der Apotheker.
Der Trank von Christi Blut Stärckt und macht wohlgemut.



Gleich wie des Apothekers Haus,
dem Kranken Leib theilt Mitteln aus,
So ist für Schmerzen die uns grämen,
für Seelen-Leid, das uns befällt,
ein Schatz von Mitteln auffgestellt,
in Gottes Wort, man darff nur nehmen.

Der Apotheker

Der Trank von Christi Blut Stärckt und macht wohlgemut.

Gleich wie des Apothekers Haus,
dem Kranken Leib theilt Mitteln aus,
So ist für Schmerzen die uns grämen,
für Seelen-Leid, das uns befällt,
ein Schatz von Mitteln auffgestellt,
in Gottes Wort, man darff nur nehmen.

Aus: Christoph Weigel: Abbildung der Gemein-nützlichen Haupt-stände. Regensburg 1698

Der Zuckerbäcker.
In Christi theuren Wunden ligt, die Süßigkeit die mich vergnügt.



*Mein Gott! Du hast dem sauren Leben
 die höchste Süßigkeit gegeben,
 In Dir, dass mir nichts bitter schmeckt.
 Das Kreuz, wofür dem Fleisch sonst grauet,
 hast Du, wann es der Geist anschauet,
 mit Zucker Deines Trosts bedeckt.*

Der Zuckerbäcker

In Christi theuren Wunden ligt, die Süßigkeit die mich vergnügt.

*Mein Gott! Du hast dem sauren Leben
 die höchste Süßigkeit gegeben,
 in Dir, dass mir nichts bitter schmeckt.
 Das Kreuz, wofür dem Fleisch sonst grauet,
 hast Du, wann es der Geist anschauet,
 mit Zucker Deines Trosts bedeckt.*

Aus: Christoph Weigel: Abbildung der Gemein-nützlichen Haupt-stände: Regensburg 1698

Industrie bilden sollen.» Auch erhoffte sich Dr. Sonnenfeld durch den inzwischen wissenschaftlich profilierten Namen Sandoz eine leichtere Einführung dieser Präparate.

Matinal war ein diätetisches Abführmittel von zweifelhaftem Wert. Die Basler Konditorei Singer am Marktplatz (heute Stadthausapotheke) stellte Biscuits her, die sie der Firma Sandoz lieferte. Dort wurden diese in Vaseline getaucht und danach zum Verkauf gebracht. Recht schnell nach der Einführung kritisierten verschiedene Ärzte und Apotheker, dass die abführende Wirkung des Matinal nach längerem Gebrauch nachlässt, ja dass dieses sogar seine ganze Wirksamkeit einbüsst.

Zur Kontrolle verglich Sandoz Matinal-Biscuits mit anderen abführend wirkenden Paraffinpräparaten und stellte fest, dass eine ungenügende Dosierung von Matinal vorlag. Eine Erhöhung der zu verabreichenden Matinal-Menge konnte aber den Patienten nicht zugemutet werden. Zudem wäre es im Verhältnis zu den Konkurrenzpräparaten zu kostspielig gewesen. Auch liess sich keine grössere Menge Vaseline in dieses Präparat einarbeiten, ohne es ungeniessbar zu machen. Nachdem eine geplante Matinal-Variante mit einem Zusatz von Phenolphthalein verworfen werden musste, da dieser Zusatz nicht frei verkäuflich war, wurden klinische Untersuchungen mit zweierlei Versionen durchgeführt. Die eine enthielt einen Zusatz von einem Gramm Agar-Agar, die andere jeweils zur Hälfte normales Mehl sowie Leinsamenmehl. Allerdings waren auch diese Zusammensetzungen nicht erfolgreich, denn das Produkt wurde bald aufgegeben. So fand man viele Jahre später im Werksareal auf einem Dachboden mehrere Kisten, welche mit diesen Bisquit-Laxans und der guajakolcarbonhaltigen Hustenschokolade gefüllt waren.

Stephan Schiesser

Ganz gross

Das Apothekenlabor wird zur
wichtigsten Basler Industrie



SIROLIN
FABRIKMARKE
HERGESTELLT VON **ROCHE**

Hoffmann-La Roche & Co. A.G.
BASEL (Schweiz)

al. guaiacolsulfonic. (Thiocol* „Roche“) 7 0/0

Fingerhut, Mutterkorn und viele synthetische Stoffe

Pharmazeutische Produktion als Grundlage für den neuen Erfolg und einige Beispiele für die weltweite Bedeutung von Basler Pharmaka

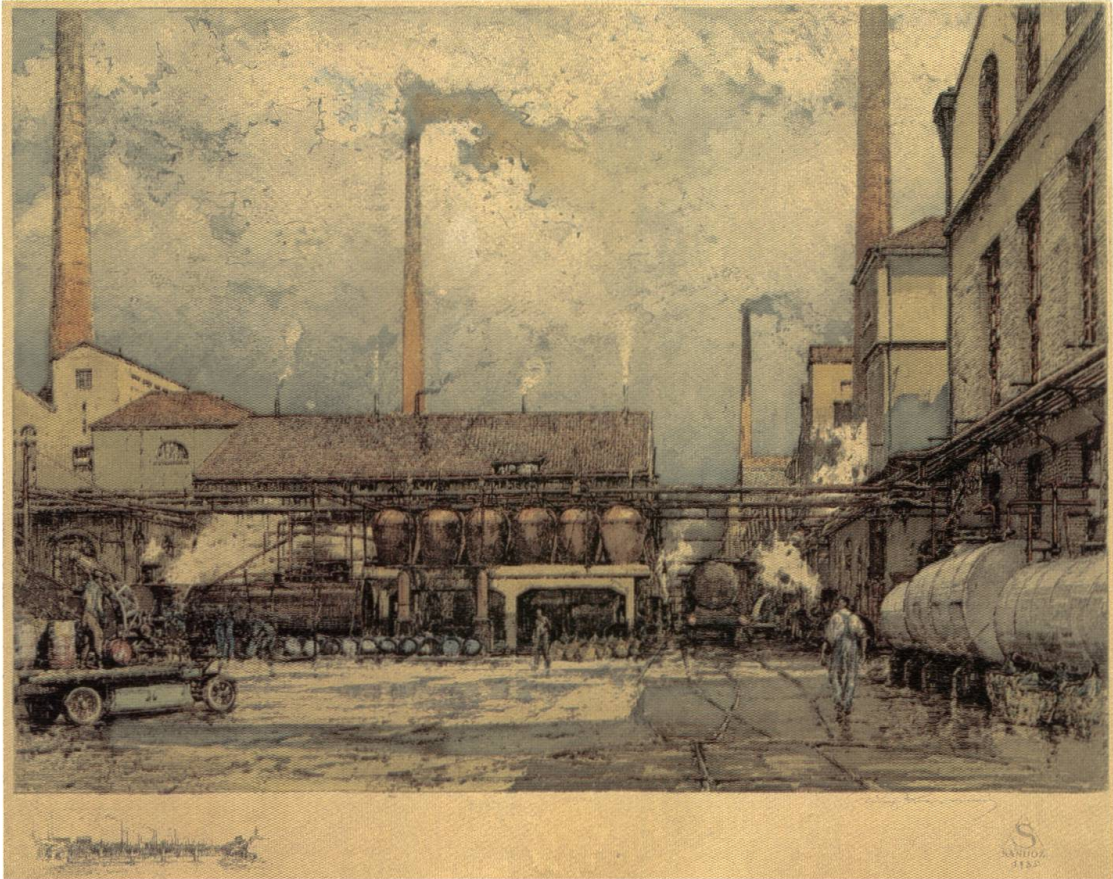
Die pharmazeutisch-chemische Industrie hat sich am Standort Basel in wenigen Jahrzehnten gewaltig entwickelt. Aus vielen grösseren, mittleren, kleinen und kleinsten Firmen sind durch Fusionen, Käufe, Übernahmen und Erbschaften schliesslich wenige Weltkonzerne entstanden. Heute besteht die Basler pharmazeutisch-chemische Industrie aus zwei global tätigen und im internationalen Massstab gesehen grossen Firmen und einigen kleineren Firmen von regionaler oder nationaler Bedeutung. *Novartis* (mit ihren spin-offs) und *Roche* gelten als global players im Pharmageschäft.

Diese erstaunliche Entwicklung hat natürlich unzählige Ursachen und Hintergründe. Die grosse Bedeutung der Farbstoffe und der daraus resultierenden rasanten Entwicklung der farbenchemischen Industrie in Basel sind dabei ein zentraler Punkt, aber nicht der einzige.

Wichtig für das schnelle Wachstum war sicherlich auch die Lage Basels am Rhein, der als grosser Flusslauf reichlich Wasser für die chemische Produktion zuführte und auch viele verschmutzte Abwässer – nach damaligem Verständnis – problemlos entsorgte. Ebenso war der Rhein als Transportweg von grösster Bedeutung zur Anlieferung der Rohstoffe wie Kohle und Teer.

Das Bankenwesen war im Basel des 19. Jahrhunderts gut entwickelt. Es konnte aus den zum Teil beträchtlichen Vermögen etablierter Basler Familien viel Kapital in die neu entstehende Industrie investiert werden. Die Kapitalflüsse wurden von diesen Banken organisiert.

Ein weiteres wichtiges Fundament der pharmazeutisch-chemischen Industrie war die traditionelle Verwurzelung im Drogenhandel und in der Drogenverarbeitung. Auch für die Färbereien der Textilproduktion wurden bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts viele Drogen als Rohstoffe importiert und hier in Basel auch extrahiert. Purpur, Cochenille, Indigo und Krapp waren davon die Bekanntesten. Das Herstellen dieser Farbholtzextrakte steht chemisch-technisch natürlich der Herstellung von Alkaloidextrakten in der pharmazeutischen Produktion nahe. Es erstaunt deshalb nicht, dass dieses *know-how* zur Gründung von Extraktfabriken führte, die solche Wirkstoffe dann standardisiert in den Handel brachten. Beispiel dafür die Geigy'sche Extraktfabrik, die im Jahr 1857 von den Nachfolgern des Materialisten und Drogisten Johann Rudolf Geigy-Gemuseus (1733–1793) – so vor allem durch Johann Rudolf Geigy-Merian (1830–1917) – als J.R.Geigy & Cie. gegründet wurde.



Ansicht des Firmengeländes der Firma Sandoz. Lithographie; 1935
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Die Geschichte der einzelnen Basler pharmazeutisch-chemischen Unternehmungen und auch die Geschichte einzelner in Basel entwickelter Arzneimittel ist nicht Gegenstand dieser Schrift. Die Geschichte der Basler Industrie ist zudem auf vielfältigste Weise mit der allgemeinen politischen, wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklung verknüpft und würde diesen Rahmen bei weitem sprengen. Nur exemplarisch sollen die grundlegenden Änderungen, die das Arzneimittelherstellungswesen seit der Industrialisierung erfahren hat, anhand von wenigen Produkten aus der Basler pharmazeutischen Industrie gezeigt werden.

Fingerhut und Mutterkorn

Während zum Beispiel «F. Hoffmann-La Roche & Cie.» seit ihrer Gründung ein rein pharmazeutisches Unternehmen war, haben andere Firmen erst im



Sirolin. Mit dem Hustensirup Sirolin gelang der Firma F. Hoffmann-La Roche & Cie. im Jahr 1898 der Durchbruch. Das Präparat wurde zu einem Bestseller und blieb über 100 Jahre lang als Arzneispezialität der Firma «Roche» im Handel.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Ovocycline. Arzneispezialitäten der Firma CIBA. Gesamthaft wurden von der pharmazeutischen Industrie in Basel in den vergangenen 100 Jahren Tausende von neuen Spezialitäten entwickelt, produziert und auf den Markt gebracht.

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Lauf der Zeit in die pharmazeutische Produktion und insbesondere in die pharmazeutische Forschung hineindiversifiziert. Bei der Firma Sandoz AG wurde schon zu Ende des 19. Jahrhunderts – also noch unter dem Namen «Kern und Sandoz» – neben den ursprünglichen Farbstoffen auch eine kleine Auswahl an pharmazeutischen Produkten hergestellt, insbesondere *Antipyrin*, eine chemische Substanz mit guter Wirksamkeit gegen Fieber und Schmerzen. Antipyrin, wohl ein Markenprodukt des deutschen Herstellers «Farbwerke Hoechst», war aber nicht unter einem Patentschutz und konnte so produziert werden. Auch weitere Substanzen, die nicht unter Patentrecht standen, wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Sandoz hergestellt, so Phenacetin, Phenazon, Phenolphthalein, Resorcin und Phenobarbital. Sie brachten aber nur mässigen wirtschaftlichen Erfolg ein und blieben ein Nebengeschäft.

Erst im Jahr 1917 entschied die Unternehmensleitung von Sandoz, die pharmazeutische Abteilung kräftig auf- und auszubauen. Zu diesem Zweck be-



Tschirch. Der berühmte Berner Pharmacognost Alexander Tschirch (1856-1939), Professor und Rektor der Universität Bern, der die systematische Bearbeitung von Arzneipflanzen und die chemische Untersuchung ihrer Inhaltsstoffe unermüdlich vorangetrieben hat. Die Abbildung zeigt ihn in jungen Jahren auf einer seiner zahlreichen botanischen Expeditionen.
Photographie; Bern; Privatbesitz

rief sie den bedeutenden Schweizer Chemiker Arthur Stoll (1887–1971), der damals an der Universität München Mitarbeiter des Naturstoffchemikers und Nobelpreisträgers (1915) Richard Willstätter (1872–1942) war, als Leiter der neuen Pharmazeutischen Abteilung nach Basel. Stoll konnte die Forschungs- und Arbeitsgebiete frei wählen, sollte sich aber auf hochwirksame Pflanzenstoffe konzentrieren, da sich die Firmenleitung der Probleme der chemisch-synthetischen Grosschemie in einem rohstoffarmen Land durchaus bewusst war. Man wollte auch lieber altbekannte Produkte und Stoffe wissenschaftlich untersuchen und optimieren und nicht auf Unbekanntes setzen, um das unternehmerische Risiko klein zu halten. Aus der Arbeit von Stolls Abteilung stechen besonders die *herzaktiven Steroidglycoside* und die *Mutterkornalkaloide* hervor.

Die Wirkung des Fingerhutes auf das Herz war schon seit langer Zeit bekannt und ist in diesem Buch auch schon erwähnt. Erst in der Stoll'schen Abteilung von Sandoz gelang es aber, die Wirkstoffe zu isolieren und zu quantifizieren. Diese wurden dann unter den Markennamen Digoxin und Digitoxin – dies sind auch gleichzeitig die heute gültigen chemischen Trivialnamen – in den Handel gebracht. Erst jetzt war eine exakte Dosierung dieser hochtoxischen Stoffe möglich und damit ein seriöser Weg zur Behandlung des insuffizienten Altersherzens geöffnet. Dies war ein grosser medizinischer Durchbruch.

Auch die Wirkungen des Mutterkornes waren schon seit langer Zeit bekannt. Stoll und seine Mitarbeiter – beraten vom berühmten Berner Pharmakognosten und Apotheker Alexander Tschirch (1856–1939) – konnten bereits 1921 den ersten wirksamen Inhaltsstoff – das Ergotamin – isolieren und beschreiben. Die Derivate dieses Ergotamins fanden in der Therapie der Migräne und in der Geburtshilfe breite Anwendung und sind bis auf den heutigen Tag aus der pharmakologischen Therapie nicht wegzudenken.

Ein Mitarbeiter Stolls, der Chemiker Albert Hofmann (geb. 1906), hat später aus diesem Ergotamin den Stoff *Lysergsäurediethylamid* derivatisiert, der unter der Bezeichnung LSD als Halluzinogen weltweit Aufsehen erregen sollte.

Bei der Ciba AG verlief der Ausbau der pharmazeutischen Abteilung ähnlich. Waren zunächst noch viele unpatentierte Substanzen synthetisiert und als Medikamente auf den Markt gekommen – man zeigte sie zum Beispiel 1889 an der Pariser Weltausstellung –, verlagerte man sich in der Pharmaabteilung 1915 mehr auf Forschung und Entwicklung eigener Präparate, die man als patentierte Arzneispezialitäten verkaufen konnte. Wesentlich für diese Entwicklung war das 1915 eingeweihte Institut für biologisch-pharmakologische Forschung. Der Erfolg war durchschlagend. In den folgenden Jahrzehnten konnten auf den Gebieten der Steroidhormone, der Herz-Kreislauf-Therapeutika, der Infek-

tionsbekämpfung und schliesslich der Psychopharmaka Präparate auf den Markt gebracht werden, die nicht nur geschäftlich erfolgreich, sondern eigentliche Entwicklungsschritte der modernen Medizin waren.

Vitamin C – Erste Schritte auf einem ganz neuen Weg

Ein wichtiges Kapitel der Basler Pharmaziegeschichte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nahm seinen Anfang in Zürich. Der polnische Chemiker Tadeus Reichstein (1897–1996), der als Kind mit seinen Eltern aus Krakau in die Schweiz eingewandert und Schweizer geworden war, arbeitete ab dem Jahr 1931 an der ETH Zürich als Assistent im organisch-chemischen Institut bei Leopold Ruzicka (1887–1976). Schon nach zwei Jahren an der ETH wurde Reichstein zum Titular-Professor und schliesslich zum Extraordinarius gewählt.

Sein grosses Interesse an Substanzen, die in der Medizin eine Bedeutung und auch ein grosses Potential haben, liess ihn die Vitamine als sein spezielles Forschungsgebiet auswählen. Gesucht wurde ein Syntheseweg, um Vitamin C künstlich herzustellen. Als Ausgangsmaterial sollte ein Zucker, L-Sorbose, dienen, der zwar bekannt, aber im Handel nicht erhältlich war. Wie weiter? Es war bekannt, dass es Bakterien gibt, die Sorbitol in L-Sorbose verwandeln können. Man dachte damals es wären die schleimbildenden Mikroorganismen in der Essigmutter. Reichstein hatte die Idee, es auf diesem Weg zu versuchen. Doch viele Proben von Schimmelkulturen schlugen fehl. Keine Sorbose wurde produziert. Angeregt durch eine Literaturarbeit aus dem 19. Jahrhundert, stellte Tadeus Reichstein kurzerhand ein neues Experiment zusammen. Gläser mit wässriger Sorbitollösung, Hefe und etwas Essig (der pH-Wert muss um 5 liegen, damit keine anderen Bakterien wachsen) wurden für ein paar Tage ins Freie gestellt. Drei der Gläser enthielten nachher immer noch Sorbitol, aber drei enthielten einen Niederschlag von weissen Kristallen. Die Analyse zeigte, dass es sich um reine L-Sorbose, den so dringend gesuchten Zucker, handelte.

Was war geschehen? Die Umsetzung war von Bakterien vollbracht worden, die man später als *Acetobacter suboxydans* bezeichnen sollte.

Schnell waren die Bakterien kultiviert und nach wenigen Tagen schon hatte man 100 Gramm reine Sorbose hergestellt. Der Rest ging nach Plan. Reichstein konnte den Syntheseweg, Acetylierung und Oxidation, weitergehen und synthetisches Vitamin C somit plötzlich auch auf einem gewerblich interessanten Weg herstellen. Reichstein gab sein Patent an dieser Synthese später an die Basler Firma F. Hoffmann-La Roche & Cie. ab, die damit zum weltweit grössten Hersteller von Vitamin C geworden und dies bis heute geblieben ist.

Es ist ganz beachtlich zu sehen, dass Reichsteins ausgeklügelter Syntheseweg bis heute nicht geändert wurde und noch heute jedes Jahr viele Tausend Tonnen Vitamin C auf diesem Weg hergestellt werden.

de ist grünweiß. Beider Baum hat weisse vnd wolriechende Blumen/ die samlet man/ A vnd brennet darauß ein gar lieblich wolriechend Wasser.

Diese zween Bäume grünen stäts/ vnd tragen auch vber das ganze jar Früchte/ wie der Citronbaum.

Limonien. Limonia.

Pomeranzen. Aurantia.



Natur/ Krafft/ vnd Wirkung.

Diese Früchte haben fast alle Kräfte der Citronöpfel/ insonderheit aber/ die weil die Limonien saurer sind/ haben sie auch ein kälter vnd truckner Natur. Dagegen sind die Rinden der Pomeranzen ohn allen zweiffel etwas wärmerer Natur/ wie die bitterkeit anzeigt. Die süßen Pomeranzen sind einer warmen art nicht entschlossen.

Der Limonien.

Man macht auß Limonien Saft mit Zucker einen Syrup/ der dienet gar wol wider das auffstossen der Gallen/ hat auch sein Lob in den innerlichen/ hitzigen/ vnd Pestilenzischen Fiebern.

Man brennet auch ein Wasser auß dem Saft der Limonien/ dieses Wasser mischet man mit den Syrupen wider obgenante Fieber. Die Weiber brauchen auch solch Wasser/ das Angesicht darmit klaar zu machen/ es ist auch gut wider andere Flecken am Leibe. Dieses Wasser getruncken/ tödtet die Bauchwürme/ solchs thut auch der frische Saft auß den Limonien/ denn er hat die Krafft/ so man Perlen/ oder Schnecken- schalen darcin legt/ vber etliche tage sindt sie zerriben/ der halben ist solcher Saft auch wider den Stein gut.

Der Pomeranzen.

Die süßen Pomeranzen mag man sicherlich geben in den Krankheit der Brust vnd Seiten.

Der Saft auß den süßen Pomeranzen außgedruckt vnd ein gut tränklin davon gegeben/ fördert den Schlaf/ fürnemlich mit Beilsafft eingegeben in Pleuritide vnd dergleichen hitzigen Krankheiten.

Zu den hitzigen/ innerlichen Fiebern findt die sauren/ vñ Weinsäuren bequemer/ dann sie leschen den Durst/ vnd vnnatürliche Hitz/ lassen nicht faulen/ stercken das Herz/ vnd fördern den Harn.

Kapitel von den Limonen und Pomeranzen aus einem Kräuterbuch des 16. Jahrhunderts. Peter Andreas Matthiolus; Kreutterbuch; Frankfurt am Main 1590 Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ba 16)



Tadeus Reichstein. Der aus Polen stammende Chemiker Tadeus Reichstein beschrift mit seiner Synthese von Vitamin C durch das Anwenden biotechnologischer Umsetzungen ganz neue Wege der organischen Chemie. Er zählt zu den ganz bedeutenden Chemikern des 20. Jahrhunderts und erhielt 1950 für die Strukturaufklärung von Cortison den Nobelpreis für Medizin.

Photographie

Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Viele waren überrascht, dass Reichstein für diese Arbeit nicht mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde. Die Verbindung von Chemie, Biologie und Medizin war sein grosses Thema. Mit dem geplanten Einbau eines mikrobiologischen Syntheseschrittes in eine organische Synthese war er seiner Zeit weit voraus. Die Biotechnologie wurde erst viele Jahre später ein wissenschaftliches Thema.

Plötzlich zeigten sich an der ETH in Zürich unüberwindbare administrative Hürden. Eine Wahl zum Ordinarius war für einen polnischen Juden (der ja Schweizer Bürger und im Ersten Weltkrieg Soldat in der Schweizer Armee war!) in den späten dreissiger Jahren nicht möglich. Reichstein musste das Laboratorium von Ruzicka in Zürich verlassen.

Im Gegensatz zu Zürich war die Situation im damaligen Basel anders. Die Kombination von sozialdemokratischer Regierung und starken liberalen Kräften im Parlament (von aussen das «rote Basel», von innen das «soziale Basel» genannt), führten zu einer antifaschistischen Grundstimmung und grösster Skepsis gegenüber dem Dritten Reich bei Bevölkerung und Politik. Das hing sicherlich auch mit der geographischen Situation zusammen: die Provokation durch die nahen Grenzen. Einzelne Persönlichkeiten prägten aber ebenfalls die damalige Basler Welt. Als Beispiele erwähnt seien hier der damalige Erziehungsdirektor, der legendäre Sozialdemokrat Fritz Hauser, oder der liberale Grossratspräsident (und Chefredaktor der Basler Nachrichten) Albert Oeri-Preiswerk. Hauser machte es möglich, dass Reichstein der Lehrstuhl für Pharmazie der Universität Basel angeboten wurde. Dieser akzeptierte und leitete so von 1938 bis 1950 das Pharmazeutische Institut am Totengässlein. Das neue Arbeitsgebiet waren die Hormone aus der Nebennierenrinde. Es gelang ihm in dieser Zeit die Strukturaufklärung von Cortison, was nicht nur wissenschaftlich von allergrösster Bedeutung war. Die industrielle Produktion von Steroidhormonen, zu welchen Cortison gehört, war schon während und vor allem in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg ein ganz grosses Thema für die pharmazeutische Industrie. Für seine Arbeiten wurde Tadeus Reichstein 1950 mit dem Nobelpreis für Medizin ausgezeichnet.

Die Liste der grossen Errungenschaften bei der industriellen Herstellung von Medikamenten durch die Basler Wissenschaft und Industrie des 20. Jahrhunderts liesse sich noch lange fortsetzen. Die Pharmazie hat damit in den letzten 100 Jahren für Basel eine existenzielle Bedeutung angenommen. Die Konzentration pharmazeutischer Forschung und Produktion in einer einzelnen Region und auf so kleinem Raum ist weltweit einzigartig.

Arzneimittelzubereitung im Wandel der Zeiten

Von der «bittern Arznei» zum High-Tech-Medikament

Arzneistoffe in geeignete, gebrauchsfertige und geschmacklich akzeptable Formen zu bringen, die vom Patienten einfach einnehmbar sind, war eine schon von alters her in den Apotheken geübte Kunst und gehörte zu ihren wichtigsten Aufgaben. Jahrhundertlang fertigte der Apotheker die Arzneien nach den Regeln der galenischen Pharmazie (Galenik) gemäss ärztlichem Rezept oder den Vorschriften der Arzneibücher selbst an. Noch in der Nachkriegszeit versorgten die Apotheken die Bevölkerung grösstenteils mit selbsthergestellten Medikamenten.

Erst in neuerer Zeit verlagerte sich die Herstellung der Arzneimittel endgültig in den Bereich der Pharmaindustrie. Dies bedeutete gleichzeitig auch das Ende der herkömmlichen Medikamentenzubereitung in der Apotheke. Aus der «bittern Arznei», die der böse Friederich in Heinrich Hoffmanns «Struwelpeter» noch löffelweise aus der grossen Flasche zu schlucken hatte, und den selbst gedrehten Pillen, sind heute industriell hergestellte, qualitätsgeprüfte Dragées, Tabletten und Kapseln geworden, um hier nur die bekanntesten Arzneiformen zu nennen. Klein oder gross, oval, rund oder eckig, mit und ohne sogenannte Bruchrillen – sie glänzen und leuchten in allen Farben des Regenbogens, was oft verlockend an süsse Schokoladenbonbons erinnert. In strengem, klinisch reinem Weiss gehalten, erscheinen sie ehrfurchtgebietender und verweisen deutlicher auf ihren eigentlichen Verwendungszweck, nämlich die Behandlung von Krankheiten und Gebrechen aller Art.

Ein Medikament ist mehr als sein Wirkstoff

Warum, werden Sie sich vielleicht fragen, muss es denn so kompliziert sein? Genügt es nicht, nur den Wirkstoff als solchen in etwas Flüssigkeit aufgelöst einfach runterzuschlucken, um die gleiche Wirkung zu erzielen? Das reicht eben nicht. Jeder Wirkstoff (vor allem die wenig haltbaren) braucht ein massgeschneidertes «Kleid», damit er seine Wirkung optimal entfalten kann. Dazu dienen eben jene Arzneiformen, deren Zusammensetzung auf die charakteristischen chemisch-physikalischen Eigenschaften des Arzneistoffs abgestimmt sind. Neben der Wirkstärke der jeweiligen Substanz, die den Gehalt beziehungsweise die Dosis bestimmt, lassen sich heute über die Art und Zusammensetzung der Arzneiform auch die Geschwindigkeit, mit der die Wirkung eintritt, sowie die Wirkdauer und -intensität kontrollieren. Ausserdem besteht damit die Möglichkeit, den durch die Krankheit vorgegebenen Wirkort des

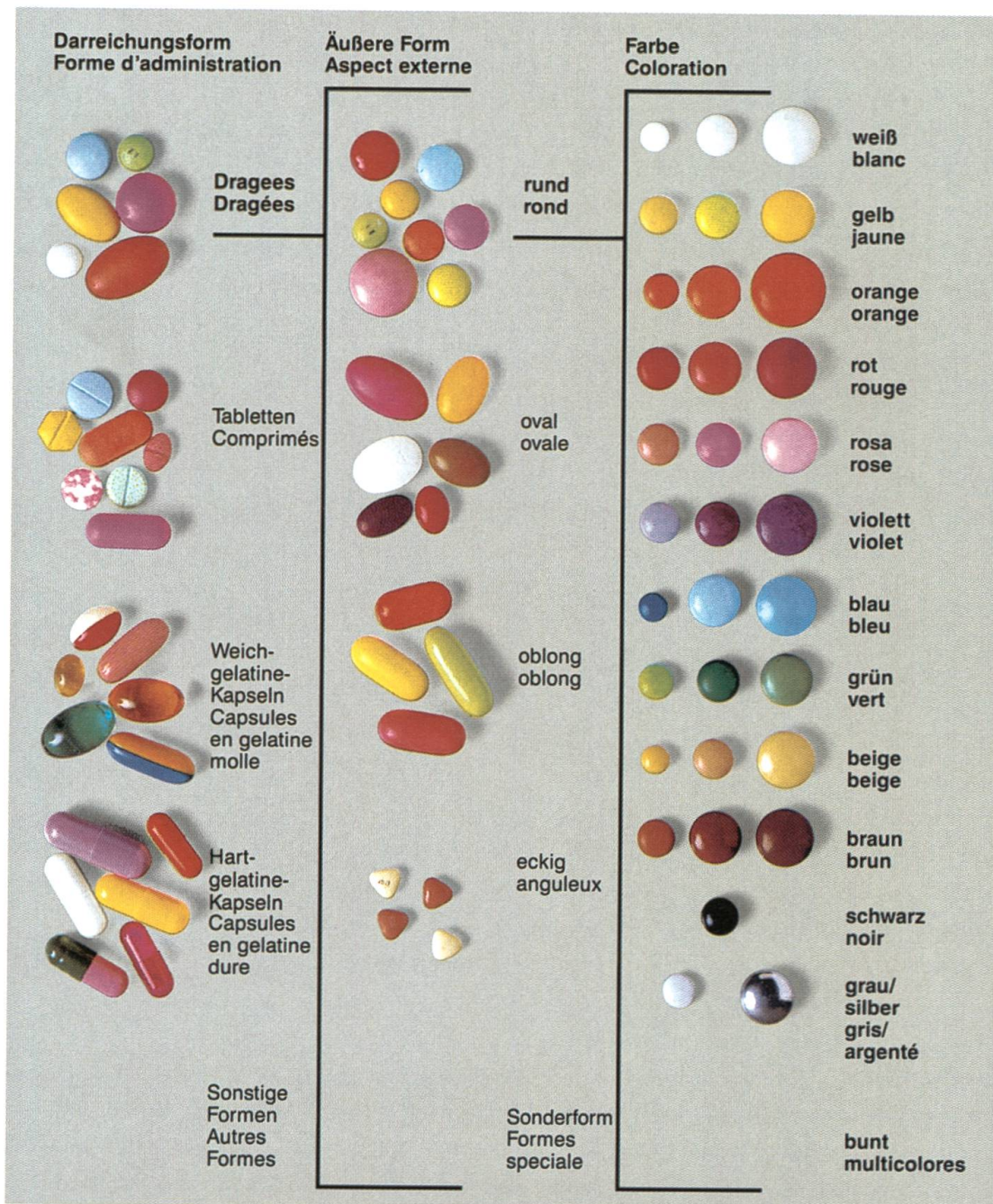
Arzneistoffs gezielt anzusteuern (drug targeting). Auch hier gilt also: «Kleider machen Leute» – oder entsprechend abgewandelt: Die richtige Arzneiform macht den Wirkstoff zum Medikament.

Die Kunst des Dragierens – das Betriebsgeheimnis der Zuckerbäcker

Der Einfluss der Industrie trug entscheidend dazu bei, dass aus der oft empirisch betriebenen, mehrheitlich handwerklich orientierten Arzneimittelherstellung eine richtige technologische Wissenschaft wurde, die sich in den letzten Jahrzehnten enorm entwickelt hat. Neue Arzneiformen, neue Arbeitsverfahren und der stete Fortschritt in der Apparate- und Maschinenteknik führten letztlich auch zu einer Wandlung in der Bezeichnung des Fachgebietes: aus der galenischen Pharmazie wurde die Pharmazeutische Technologie.

Dieser Aufschwung in der Arzneimittelherstellung erforderte natürlich auch entsprechende Fachleute – eine Chance für die Apotheker, die durch diese Entwicklung einen wesentlichen Teil ihres angestammten Handwerks verloren? Zunächst nicht – lange Zeit fanden nur wenige Apotheker ihren Weg in die Industrie. Eine der ersten Firmen, die sich für diesen Job einen Apotheker «leistete», war übrigens Hoffmann-La Roche, die Professor Kurt Münzel 1953 als Leiter und späteren Direktor ihrer galenischen Forschungsabteilung von der ETH Zürich nach Basel holte.

Zuckerbäcker und Konditoren waren dagegen gefragte, hoch geschätzte Tablettier- und Dragiermeister, die sich ihrer wichtigen Aufgabe durchaus bewusst waren und ihr über Jahrzehnte gesammeltes Know-how – und manchmal sogar ihren Job – oft über Generationen hinweg weiter «vererbten». Das Vorschriftenbuch wurde streng gehütet, mit gutem Grund – das Zuckerdragieren ist nämlich kein einfaches Handwerk, sondern ein schwieriges, aufwendiges und teures Verfahren. Um beispielsweise eine Charge Optalidon zu dragieren, wurde eine Fabrikationszeit von einer Woche benötigt, erinnert sich Professor Dr. Heinz Sucker, ehemals verantwortlicher Leiter der Abteilung Pharmazeutische Forschung und Entwicklung der Sandoz AG in Basel. «Damit die Feuchtigkeit den Kern nicht durchdringt, müssen die Dragées immer wieder raus aus dem Kessel und auf Horden luftgetrocknet werden. Wichtig ist, dass sie eine spiegelglatte Oberfläche erhalten; nur dann glänzen sie auch ordentlich, wenn sie zuletzt mit Poliermitteln aus Wachs überzogen werden.» Dragées dauerhaften Glanz zu geben war eine Kunst. Um so begehrter waren die richtigen Poliervorschriften. Wer sich allerdings in der einschlägigen Literatur auskannte, konnte diese und andere «Geheimrezepte» bereits im Weichherz/Schröder nachlesen. In dem schon in den dreissiger Jahren erschienenen Buch, das später zum Klassiker für angehende Galeniker und Pharmazeutische Technologen avancierte, waren die damals relevanten «Fabrikationsmethoden für galenische Arzneimittel und Arzneiformen» ent-



Reihenfolge der Sortierkriterien

halten. Mit dem Buch allein war es allerdings noch nicht getan. Um sich das industrietaugliche Rüstzeug anzueignen, waren damals die meisten der pharmazeutisch ausgebildeten Jung-Galeniker gezwungen, auf Wanderschaft zu gehen. Noch bis weit in die fünfziger Jahre waren beispielsweise die meisten Universitäten im deutschsprachigen Raum nicht in der Lage, das notwendige Wissen in Pharmazeutischer Technologie zu vermitteln.

Die Schweiz und Skandinavien – Hochburgen der Pharmazeutischen Technologie

Wer im Nachkriegs-Europa eine vernünftige Ausbildung in Pharmazeutischer Technologie suchte, der absolvierte seine Lehr- und Wanderjahre in Skandinavien oder ging in die Schweiz. Neben Dänemark und Schweden hatte auch die Schweiz an der ETH in Zürich schon frühzeitig einen galenischen Lehrstuhl. Auch der junge Kurt Münzel (1912–1991), Apothekersohn aus Baden, holte sich dort das nötige Basiswissen in der Pharmazeutischen Technologie, bevor er Jahre später nach Basel kommen sollte. Wie viele seiner späteren Kollegen, unter anderen auch Heinz Sucker, absolvierte Münzel nach seiner Habilitation einen längeren Forschungsaufenthalt in Skandinavien, wo die Pharmazeutische Technologie bereits hoch entwickelt war. In Schweden betrieb die Schwedische Apothekervereinigung die Arzneimittelherstellung in grossem Massstab. Die über das ganze Land verteilten Distriktsapotheken waren jeweils spezialisiert auf die Herstellung bestimmter Arzneiformen: Während man zum Beispiel in Malmö vorwiegend auf Verdauungspräparate ausgerichtet war, stellte die Göteborger Kronenapotheke Infusions- und Injektionslösungen her, und in der Stockholmer Mühlen-Apotheke wurden sämtliche Mahlarbeiten durchgeführt. Angehende Galeniker zogen also von Distriktsapotheken zu Distriktsapotheken und holten sich so die notwendigen Erfahrungen für ihren weiteren Werdegang. Aber auch die Zürcher Hochschulprofessoren Jakob Büchi (1903–1986), Hans Flück (1901–1985) sowie der Münzel-Nachfolger Steiger-Trippy trugen in diesen Jahren mit ihren Arbeiten Wesentliches zur Entwicklung der Pharmazeutischen Technologie bei. Skandinavisches und schweizerisches Know-how hatte grossen Einfluss auf die Anfänge der Pharmazeutischen Technologie in Mitteleuropa.

Der Siegeszug der Biopharmazie

In die frühen sechziger Jahre, als empfindlichere Analysenmethoden verfügbar waren, fiel auch die Entwicklung der Biopharmazie und der Pharmakokinetik, die das mathematische Rüstzeug dazu lieferte. Die beiden neuen Disziplinen brachten wichtige Erkenntnisse über die Wirkung der Arzneimittel im Organismus. Damit wurde erstmals der bislang fehlende biologische Aspekt in die sonst so rein mechanistisch orientierte Welt der Arzneimittelherstellung einbezogen. Für die weitere Entwicklung der Pharmazeutischen Technologie war das biopharmazeutische Wissen von grundlegender Bedeutung. Erstmals wurde klar: dass jedes Medikament im Körper eine Folge verschiedener (kinetischer) Vorgänge durchläuft, nämlich vom Zerfall der Arzneiform (nach der Einnahme) über die Aufnahme und Verteilung des Wirkstoffs im Organismus, hin zum eigentlichen Wirkort, bis zu seiner Ausscheidung, und dass die Arzneiform selbst diese Vorgänge und die Geschwindigkeit, mit der sie im

Organismus ablaufen, ganz entscheidend zu beeinflussen vermag. Das heisst: Nicht nur der Arzneistoff, sondern auch die Art der Arzneiform (sei es Tablette, Injektion oder Sirup), die zur Therapie verwendet wird, beeinflusst die Wirksamkeit des Medikaments. Mit Hilfe der Biopharmazie lässt sich also erkennen, «weshalb Arzneizubereitungen trotz des gleichen Arzneistoffs, der gleichen Dosis, der gleichen Arzneiform und der analytischen Normung in therapeutischer Hinsicht manchmal sehr unterschiedlich wirken können, wenn sie verschiedener Herkunft, verschiedener Zusammensetzung und nach verschiedenen Fabrikationsverfahren hergestellt sind», wie es Kurt Münzel einmal treffend formulierte. Damit wird klar, dass die Biopharmazie stets eine Herausforderung für die Arzneimittelhersteller sein wird, unter anderem auch, weil das gleiche eben nicht immer dasselbe ist!

Friedrich Dost, die Mathematik aus der Kriegsgefangenschaft und die Pharmakokinetik

Der Kinderarzt Friedrich H. Dost (1910–1985), ein bescheidener kleiner Mann, war kurz nach dem Zweiten Weltkrieg als Offizier in russische Kriegsgefangenschaft geraten. Offenbar hielten sich die Russen damals weitgehend an die Genfer Konvention, denn die Offiziere mussten keine Frondienste leisten, sondern verbrachten die Zeit damit, sich gegenseitig zu unterrichten. Dost entschloss sich, dort Mathematikurse zu «belegen». Als er aus der Kriegsgefangenschaft in seine damalige Heimat, die Sowjetzone, zurückkehrte und sich an der Berliner Charité habilitierte, wusste er alles über Differential- und Integralgleichungen. Als Kinderarzt nahm er Anstoss daran, dass kranke Kinder – ohne wissenschaftlich fundierte Begründungen – einfach mit der halben Erwachsenenosis behandelt wurden: eine halbe Tablette oder ein Kaffeelöffel statt einem Esslöffel waren der allgemein gültige Massstab. Jetzt kamen ihm seine Mathematikkennnisse zugute, denn er versuchte, dieses Problem mathematisch anzugehen. Glücklicherweise arbeitete er mit Sulfonamiden, die damals häufig zur Behandlung bakterieller Infektionen eingesetzt wurden, da sich diese Substanzen im Körper mit relativ einfachen chemischen Reaktionen nachweisen lassen. So war es nicht schwierig, die Konzentrationen der Arzneimittel im Blut zu bestimmen und Blutspiegelkurven zu messen. Die gewonnenen Erkenntnisse veröffentlichte er 1953 in seinem ersten Buch «Der Blutspiegel – Kinetik der Konzentrationsabläufe in der Kreislaufflüssigkeit», in dem er den Begriff «Pharmakokinetik» erstmals verwendete. Er gilt als Begründer dieser an mathematischen Funktionen reichen wissenschaftlichen Disziplin. 1968, nach seiner Flucht in den Westen, veröffentlichte der inzwischen als Ordinarius in Giessen tätige Dost sein zweites Werk «Grundlagen der Pharmakokinetik». Obwohl Auszüge seiner ersten Arbeiten in deutschsprachigen wissenschaftlichen Zeitungen publiziert und damit den Fachkrei-

sen zugänglich waren, erkannte in Europa offenbar niemand die Bedeutung seiner Forschungsarbeiten. Beachtung fanden sie dagegen in den USA, wo die Grundlagen der Biopharmazie zur gleichen Zeit von deutschsprachigen Wissenschaftlern (u.a. von G. Levy und J. G. Wagner) entwickelt wurden und dann wieder nach Europa herüberschwappten, um dort endlich die Aufmerksamkeit zu erhalten, die sie verdienen.

Dieser Bericht stützt sich in wesentlichen Teilen auf das breite Wissen und die Erinnerungen von Professor Dr. Heinz Sucker, Basel, der sich freundlicherweise zu einem Gespräch bereit erklärte, um der Autorin auf Fragen rund um die Pharmazeutische Technologie Rede und Antwort zu stehen. Ihm sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Claudia Reinke

Dienstleistung statt Fabrikation

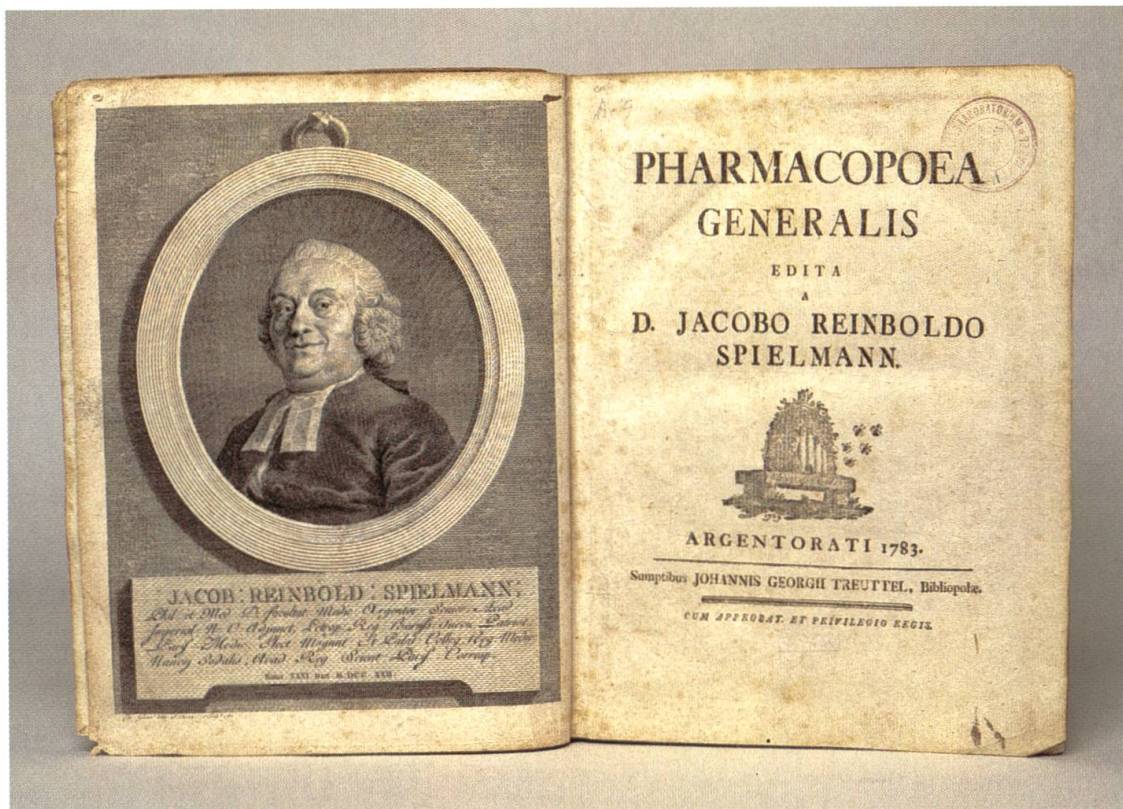
Die Apotheken leben weiter

Die Apotheken waren in den letzten 150 Jahren grundlegenden Veränderungen unterworfen. Waren sie bis in die Zeit der Industrialisierung jene Orte, an denen Medikamente vom Apotheker und seinen Gehilfen von Hand produziert wurden, so sind sie nach diesem Umbruch zu reinen Dienstleistungsbetrieben geworden. In den Apotheken der industrialisierten Welt wird nicht mehr produziert, sondern dispensiert. Medikamente werden abgegeben und verkauft, Patienten werden beraten, die Herstellung ist zur Ausnahme geworden.

An der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert sahen viele Apotheker das Ende ihres Berufes, ihres Standes und ihrer Apotheken kommen. Die neue Entwicklung wurde damals in den schwärzesten Farben gemalt und der Untergang der Offizinpharmazie als unausweichlich prognostiziert. Mit der Verlagerung der Produktion aus der Apotheke in die Industrie schien den Apothekern der Boden entzogen und das Ende ihrer Existenz damit besiegelt zu werden.

Das Gegenteil war der Fall. Die Apotheken konnten sich auf die neue Situation einstellen und ihre Tätigkeit im Medizinalwesen neu ausrichten. Der Verkauf der industriell produzierten Heilmittel erwies sich als gutes Geschäft, das die Apotheken im 20. Jahrhundert prosperieren liess.

Seit dem frühen 19. Jahrhundert ist die durchschnittliche Lebenserwartung in Mitteleuropa stark angestiegen. Lag sie zu Beginn noch bei etwa 40 Jahren, stieg sie bis gegen Ende des 20. Jahrhunderts auf etwa 80 Jahre an. Die Gründe für diese erstaunliche Entwicklung sind vielschichtig und werden auch sehr kontrovers beurteilt. Ausser Zweifel steht aber, dass die Entwicklung der Medizin und insbesondere die Entwicklung wirksamer Arzneimittel einen wichtigen Teil dazu beigetragen hat. Parallel dazu sind die Kosten, die der Gesellschaft durch das Gesundheitswesen entstehen, lawinenartig angewachsen. Einerseits liegt der Grund dafür natürlich in der Tatsache, dass eine aufwendigere, komplexere und bessere medizinische Betreuung verständlicherweise teurer ist. Verstärkt wurde der Anstieg der Gesundheitskosten aber auch, weil bis zum Ende des 20. Jahrhunderts alle gesellschaftlichen Schichten von einer ähnlich aufwendigen medizinischen Betreuung profitieren konnten, und weil durch die gestiegene Lebenserwartung die Menschen im Durchschnitt älter sind. Es zeigt sich nämlich, dass die durchschnittlichen Medizinalkosten mit dem Lebensalter anwachsen. Diese spiralartige Kostenentwicklung konnte bis ins frühe 21. Jahrhundert nicht mehr aufgehalten werden.



Pharmacopoea generalis. Schon im 18. Jahrhundert gab es den Versuch, eine europaweit gültige Pharmacopöe zu schaffen. Erfolgreich durchgesetzt hat sich die Europäische Pharmacopöe dann allerdings erst im späten 20. Jahrhundert. Zufälligerweise stammen sowohl die *Pharmacopoea Generalis* von 1783 als auch die heute gültige *Pharmacopoea Europa* beide aus Strassburg. Jacob Heinrich Spielmann: *Pharmacopoea Generalis*, Strassburg 1783 Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel (Sign. Ca 174)

Für die Apotheken hatte diese Entwicklung einschneidende Konsequenzen. Zunächst konnten sie von den steigenden Kosten für die Arzneimittelversorgung der Bevölkerung profitieren, da sich an diesen auch ihre Umsätze und damit ihre Gewinne bemessen haben. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts wurde aber in der Folge dramatischer Sparbemühungen im Gesundheitswesen dieser Gewinn mehr und mehr in Frage gestellt. Die Apotheker kamen plötzlich in eine Argumentationsnot, da sie ja nicht mehr Hersteller sondern Verteiler von Medikamenten geworden waren. Es entwickelte sich die reale Gefahr, dass die Apotheken durch neue Dispositionswege – wie elektronische Kommunikation und Postversand – aus der Versorgungskette ausgeklinkt und in einen Verteilungskampf im Gesundheitswesen hineingezogen und darin zerrieben werden könnten.



Sulphur. Bemaltes Standgefäß aus Glas für Schwefel. Die Schauseite zeigt eine Abbildung des englischen Königswappens. Das Gefäß stammt aus dem späten 19. Jahrhundert, also aus einer Zeit, in der die Eigenproduktion von Medikamenten in den Apotheken schon ihrem Ende entgegen ging. Das Gefäß diente wohl hauptsächlich als Dekoration.

Standgefäß für Schwefel; Glas; bemalt; England; 2. Hälfte 19. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel



Wettsteinapotheke. Ansicht des Inneren der Wettstein-Apotheke in Basel. Die Apotheken mussten sich im frühen 20. Jahrhundert ganz grundsätzlich neu ausrichten, da ihre angestammte Domäne, die Produktion von Heilmitteln, an die Industrie verloren gegangen war. Sie wandelten sich von Herstellungs- zu Dienstleistungsbetrieben.

Innenraum der Wettstein-Apotheke in Basel, Photographie, 1911; aus einem Firmenprospekt für Apothekeneinrichtungen der Firma Niggli & Cie. in Zürich
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

So dramatisch wird es wohl nicht werden. Dennoch stehen die Apotheken an der Wende zum 21. Jahrhundert einmal mehr vor der Situation, sich im Gesundheitswesen neu orientieren zu müssen. Wie das Beispiel der Wende zum 20. Jahrhundert gezeigt hat, ist dies aber sehr wohl möglich.

Und wieder ein Umbruch

**Medizin und Pharmazie
im 21. Jahrhundert**



Die molekulare Pharmazie

Biotechnologie und Gentechnologie eröffnen eine neue Welt für die Arzneimitteltherapie und die Produktion

Der Biotechnologie wird für die gesellschaftliche Entwicklung der nächsten Jahrzehnte eine Schlüsselfunktion prognostiziert. Sie gehört zu den drei Gebieten der Technologie, denen in den führenden Industrieländern für das neue Jahrhundert eine dominante Rolle vorausgesagt wird; mit der Biotechnologie zusammen werden wohl nur die Elektronik und die Wissenschaft neuer Materialien die Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft ähnlich stark beeinflussen.

Relevant für diese tiefgreifende Entwicklung, die mit der Bio- und der Gentechnologie auch in der Medizin und in der Pharmazie Fuss fasst, sind drei miteinander verknüpfte Bereiche: die Ursachenerforschung wichtiger Krankheiten sowie die Diagnostik, die Entwicklung neuer Arzneimittel zur zielgerichteten Pharmakotherapie und die Herstellung von Arzneistoffen.

Neue Techniken verändern die Pharmakotherapie

Unsere Vorstellung von der Krankheit und ihrer sinnvollen Therapie hat sich immer wieder grundlegend gewandelt. Die Methode, mit der nach neuen Medikamenten gesucht wurde, blieb aber bis ins späte 20. Jahrhundert prinzipiell immer gleich. Man probierte nach einem Zufallsprinzip neue Stoffe für eine Therapie aus. Wohl gab es zum Beispiel im Kräuterwissen Systeme, Pflanzen mögliche Wirkungen zuzuordnen, die Signaturenlehre etwa oder Argumentationen aus der Alchemie oder der Religion. Naturwissenschaftlich erklärbar sind diese Methoden aus der heutigen Sicht aber nicht. Mit dem Isolieren von Wirkstoffen und dem systematischeren Untersuchen seit dem frühen 19. Jahrhundert wurden wohl rationalere Erklärungen für die Wirkung eines Stoffes gesucht und auch gefunden. Dennoch blieb die Methode eine Suche nach dem Zufallsprinzip. Auch in der modernen pharmakologischen Forschung wurden und werden Zehntausende von neuen Stoffen synthetisiert und in einem einfachen *trial and error*-Prinzip untersucht. Während man früher alle möglichen Naturstoffe auf eine gewünschte Wirkung hin untersuchte, synthetisiert man bis heute exotische chemische Verbindungen, um den erhofften Treffer zu erzielen. Erst mit den Methoden der *modernen Biologie* kommt es bei dieser Suche nun zu einem grundlegenden Umbruch: zu einer *zielgerichteten* pharmakotherapeutischen Forschung. Und genau hier liegt der erste grosse Einflussfaktor der modernen Biotechnologie und Gentechnologie auf die moderne Medizin. Nun wird es möglich, medizinische Vorgänge auf der molekularen

Ebene zu verstehen. Gentechnisch hergestellte sogenannte monoklonale Antikörper sind dazu unerlässlich. Wenn das molekulare Geschehen mehr und mehr verstanden wird, wird es möglich, gezielt Medikamente zu entwerfen, die an einem vorausgeplanten Ort eingreifen. Das Suchen nach dem Zufallsprinzip weicht der gezielten *Konstruktion* eines neuen Arzneistoffes mit definiertem Wirkungsort und Wirkmechanismus. Soweit aber nur der erste Schritt. Bei der sogenannten *Gentherapie* wird direkt in die Erbinformation eingegriffen und versucht, Veranlagungen zu gewissen Krankheiten zu beheben. Beispiel für ein auf diese Weise therapierbares Leiden ist die Hämophilie (Bluterkrankheit). Den davon betroffenen Menschen fehlt auf Grund einer entsprechenden Strukturänderung im zugehörigen Gen (Mutation) eine für die Blutgerinnung essentielle Substanz. Statt den entsprechenden Blutgerinnungsfaktor zeitlebens einzuspritzen, wird durch Übertragung eines «normalen» Gens eine Korrektur im Erbmaterial des Patienten vorgenommen und so das krankheitsauslösende Gen substituiert. Nun produziert der Patient den Gerinnungsfaktor wie ein gesunder Körper selber.

Es versteht sich von selbst, dass solche Verfahren Risiken und Gefahren einschliessen, die eine seriöse Erforschung zur Voraussetzung einer sicheren Anwendung machen.

Eine schöne neue Welt?

Ein weiteres Ziel in der Entwicklung medizinischer Methoden wird der Eingriff in die *Keimbahn* des Menschen sein. Das Ziel solcher Eingriffe wäre, die Nachkommen von an Erbkrankheiten leidenden Menschen von den ursächlich dafür verantwortlichen Genveränderungen zu befreien. Die Therapie kommt dabei also nicht den erkrankten Eltern, sondern potentiellen Nachkommen zugute. Experimente der Genübertragung in Form des Transfers klonierter DNS in befruchtete Eizellen sind bei einigen Spezies längst gelungen, auch bei Säugetieren wie Mäusen oder Schafen.

Bei der Beurteilung dieser Keimbahntherapie stellen sich der Gesellschaft natürlich grosse Fragen, die sehr kontrovers diskutiert werden. Die Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages formulierte sie zum Beispiel so:

«Für die Bewertung der moralischen Legitimität einer Keimbahn-Gentherapie beim Menschen und bei ihrer wissenschaftlichen Vorbereitung zeigen sich drei Problemfelder:

- Die experimentellen Voraussetzungen, um ein technisch ausgereiftes System der Keimbahnkorrektur zu erhalten, können nur mit Hilfe von Experimenten mit menschlichen Embryonen, bei denen diese verbraucht werden, geschaffen werden. Über die Legitimität solcher Experimente gibt es keinen gesellschaftlichen Konsens.

- Die Bedeutung der Begriffe Therapie und Prävention verliert ihre Konturen. Ist die Beseitigung einer Disposition zum Beispiel für eine Tumorerkrankung noch eine Prävention im Sinne der geltenden medizinischen Ethik?
- Mit der technischen Möglichkeit der Keimbahn-Gentherapie wird gleichzeitig das wissenschaftliche und technische Potential für die Nachbesserung der biologischen Konstitution des Menschen bereitgestellt. Es besteht die Gefahr, dass genau mit diesem Schritt das Tor zu einer Konstruktion des Menschen nach Mass aufgestossen wird.»

Der Einfluss einer solchen Entwicklung der Medizin auf die Gesellschaft wäre fundamental und zeigt die Brisanz gentechnologischer Forschung. Es sind ja gerade diese Fragen, welche die zum Teil heftige Opposition auslösen. Der Einfluss der Keimbahn-Gentherapie auf die medizinische Entwicklung, die Pharmazie und den Arzneimittelmarkt ist zum Beginn des 21. Jahrhunderts vorhanden, allerdings im umgekehrten Sinn. Die schlechte Akzeptanz bei einem Teil der Bevölkerung – geschürt durch die Angst vor den oben beschriebenen Entwicklungsmöglichkeiten bei einem Eingriff in die menschliche Keimbahn – bremst die Forschung und auch die biotechnologische Herstellung von Arzneimitteln generell.

Arzneistoffproduktion auf «wässrigen» Wegen

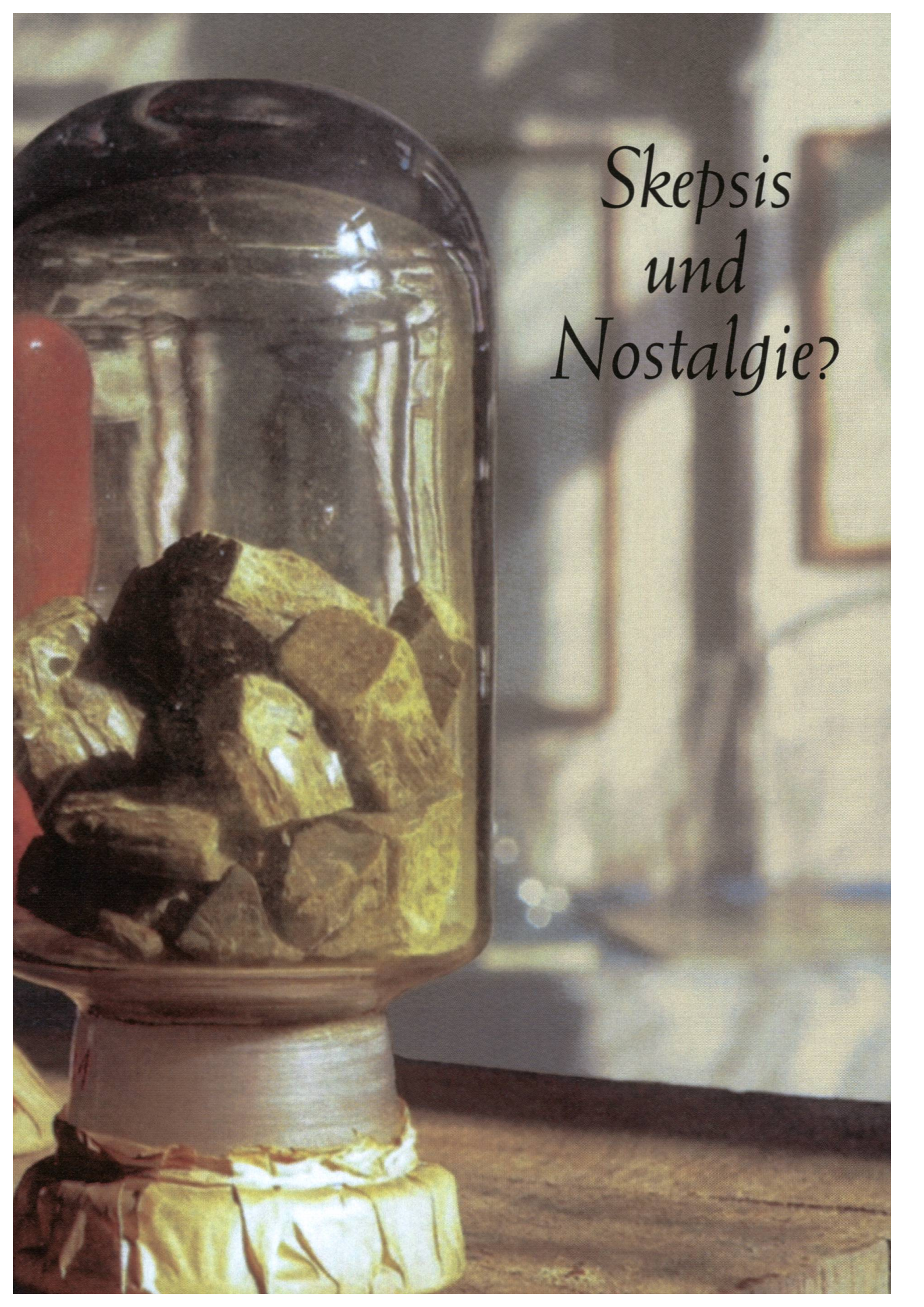
Damit sind wir beim dritten grossen Einflussfeld moderner Biologie auf die Pharmazie angelangt. Bis zum Ende des 20. Jahrhunderts wurden Arzneistoffe entweder aus Pflanzen oder Tieren isoliert (z.B. Digoxin aus dem Fingerhut), manchmal chemisch verändert (wie die Acetylierung von Salicylsäure aus der Weidenrinde zum Aspirin) oder vollsynthetisch hergestellt. Mit den Methoden der klassischen organischen Chemie stand man dort immer im gross-technischen Kohlenwasserstoff-Umsatz. Grundlegende Voraussetzung für diese Herstellungsverfahren waren fast ausschliesslich organische Lösungsmittel, die letztlich aus Erdöl gewonnen wurden.

Biotechnologische Verfahren verwendete man seit der Mitte des 20. Jahrhunderts zur Produktion von Antibiotika, welche Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen sind. In wässrigem Milieu werden dort in Suspensionen von eben diesen Mikroorganismen Wirkstoffe gebildet. Diese Verfahren laufen damit nicht mehr in Kohlenwasserstoffen als Lösungsmittel ab, sondern in Wasser.

Die *Gentechnologie* ermöglichte es nun, nahezu beliebige Proteine von rekombinanten – also mit gentechnischen Methoden veränderten – Mikroorganismen herstellen zu lassen. Insulin muss zum Beispiel nicht mehr aus Schlachthausabfällen isoliert werden, sondern wird – und zwar Humaninsulin

– von entsprechend veränderten Mikroorganismen hergestellt. Diese Methode eignet sich natürlich vor allem für Proteine, doch deren Anteil am gesamten Arzneischatz wird ja ohnehin weiter zunehmen. Diese beiden Faktoren beeinflussen sich gegenseitig und werden das Ausmass, mit dem sich die Pharmazie und die Medizin in den ersten Jahrzehnten des 21. Jahrhunderts verändern werden, noch erhöhen. Im Jahr 1990 lag der Anteil gen- und biotechnologisch produzierter Medikamente noch unter 2% des gesamten Pharmamarktes. 1999 lag er schon bei weit über 5% (mehr als 15 von ca. 300 Milliarden USD).

Die Zukunft der pharmakologischen Therapie, soviel scheint klar zu sein, liegt bei den mit genrekombinanten Mikroorganismen biotechnologisch hergestellten Proteinen. Diese Technologie ist in unserer Gesellschaft eine Realität geworden. Sie werden unsere Medizin und unsere Pharmazie ganz grundlegend verändern. Es gilt, nicht nur die Gefahren, sondern auch die Chancen zu sehen, die darin liegen. Horrorvisionen und die Anklage menschlicher Hybris sind schlagkräftige Argumente in der politischen Auseinandersetzung; ob uns diese Politik allerdings weiterbringen kann, ist mindestens zweifelhaft.

A glass jar with a lid, filled with crumpled pieces of yellow and brown paper or fabric. The jar is sitting on a wooden surface. The background is a blurred interior space with a window and a framed picture on the wall.

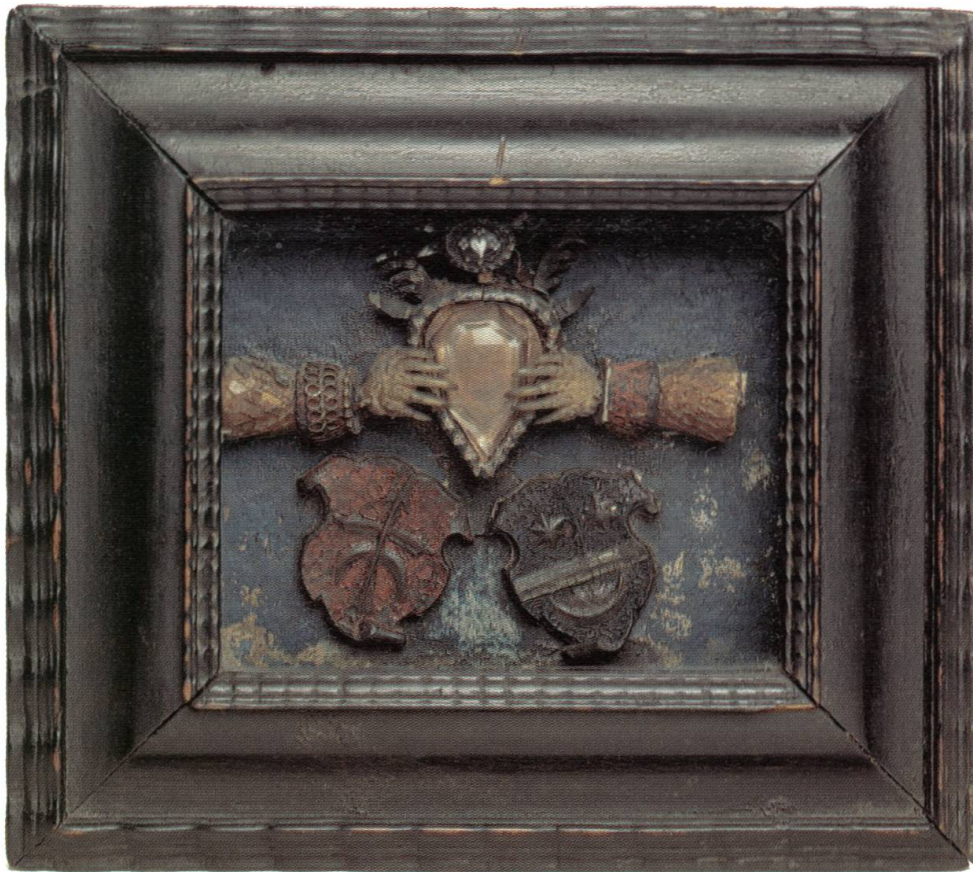
*Skepsis
und
Nostalgie?*

Skepsis und Nostalgie?

An der Schwelle zum 21. Jahrhundert stehen wir in der westlichen Gesellschaft an einem eigenartigen Punkt in der Entwicklungsgeschichte unserer Medizin und Pharmazie. Grösste Fortschritte in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung haben in den letzten 200 Jahren massgeblich dazu beigetragen, unsere durchschnittliche Lebenszeit zu verdoppeln und unsere gesundheitliche Lebensqualität massgeblich zu steigern. Medizin und Pharmazie sind zu wichtigen Faktoren unseres gesamten Systems geworden. Der Gesundheit und der Lebensqualität wird in der modernen Gesellschaft allerhöchste Priorität gegeben; das Leben zu verlängern bleibt ein zentrales Interesse medizinischer Forschung. Auch die Alchemie hatte dieses Ziel schon verfolgt. Die wichtigste Fähigkeit des *Steines des Weisen* war ja nicht, Gold zu machen, sondern alle Krankheiten zu heilen. Das heisst natürlich, die *Unsterblichkeit* zu vermitteln. An diesem Punkt stehen wir im Prinzip immer noch. Wenn heute zum Beispiel nach den genetischen Codes geforscht wird, die die Oxidationsprozesse in den Zellen steuern, so geschieht dies ja nicht aus reinem akademischem Interesse. Es geht dabei vielmehr darum, diese Prozesse – und damit das Altern der Zellen und schliesslich des ganzen Organismus – anzuhalten. Der alte Menschheitstraum vom Griff nach der Unsterblichkeit hat damit in der modernen Medizin durchaus immer noch seine Entsprechung.

Dass der Verlängerung des Lebens und damit dem Kampf gegen den Tod in unserer Gesellschaft eine so hohe Priorität eingeräumt wird, hat wohl tiefgreifende Gründe. Ein rein auf das Diesseits bezogenes Leben, in dem materielle Errungenschaften eine zentrale Rolle spielen, führt sicherlich dazu, dass der Tod zum wichtigsten Feind des Menschen wird, weil er das Materielle eben beendet. Das Dasein im Diesseits muss damit hier um jeden Preis verlängert werden, während in Gesellschaften, die in einem intakten religiösen System leben, dem Jenseits – sei es nun das Paradies, das Nirwana oder die ewigen Jagdgründe – eine viel grössere Bedeutung zukommt.

Gleichzeitig macht sich in der westlichen Gesellschaft eine generelle Skepsis gegen die Naturwissenschaft und die Technik allgemein, aber insbesondere auch gegen die moderne Medizin breit. Obwohl sich auch in der allerneuesten Forschung – zum Beispiel auf dem Gebiet der Krebstherapie – sehr grosse Erfolge einstellen, wird diesen Methoden von vielen Menschen mehr und mehr Misstrauen entgegengebracht. Der Grund für dieses Phänomen muss wohl eine offene Frage bleiben. Sicherlich richtig ist aber, dass die naturwissenschaftliche Medizin, die per se eben auf analytischem Denken basiert, einen wichtigen



Ein herzförmiges Amulett im Wappen der Familien Spoenli und Wirth. Zur Abwehr von Krankheiten konnte ein solches Amulett mit den Mitteln der *Magia naturalis* auf die Dämonen- und Geisterwelt der *Magia daemoniaca* einwirken. Krankheit, Tod und Heilung waren noch sehr mit religiösen Vorstellungen und deren Bildern von der Natur verknüpft.

Herzförmiges Amulett aus Bergkristall; in einem Wappen integriert; 17. Jh.
Pharmazie-Historisches Museum der Universität Basel

Aspekt der menschlichen Existenz nicht genügend erfasst. Der Mensch ist ein äusserst komplexes System, das natürlich nicht bloss als Summe seiner wissenschaftlich erfassbaren Einzelteile verstanden werden kann. Viele medizinische Phänomene lassen sich wohl nicht ausserhalb eines gesellschaftlichen, emotionalen oder spirituellen Kontextes erfassen.

Der modernen Medizin werden einerseits Alternativen entgegengestellt, die sich meist nicht um eine naturwissenschaftliche Erklärbarkeit kümmern, und andererseits wird häufig nostalgischen Betrachtungen nachgegeben. Das Betrachten alter Apotheken, die vermeintlich wohl ein Bild von Ordnung und Gemütlichkeit der «guten alten Zeit» vermitteln, ist dabei keine Ausnahme. Dass diese Zeit – mindestens was die Medizin und die Pharmazie betrifft – für die Patienten alles andere als gut war, sollten wir dabei aber nicht vergessen.

Anmerkungen

Felix Platter, Theodor Zwinger und Caspar Bauhin

- 1 Das Skelett dieser Sektion befindet sich heute noch immer im Anatomischen Museum der Universität Basel.
- 2 Zitiert bei Burckhardt, Albrecht: Geschichte der medizinischen Fakultät zu Basel 1460-1900; Basel 1917, S. 77.
- 3 von Greyerz, K.: Reformation, Humanismus und offene Konfessionspolitik; in: Basel. Geschichte einer städtischen Gesellschaft; Basel 2000, S. 96.
- 4 Zwischen Erfahrung und Spekulation. Theodor Zwinger und die religiöse Krise seiner Zeit; in: Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde; Nr. 77; Basel 1977, S. 57–137 und Basel, Nr. 79, Basel 1979, S. 125-223.
- 5 Bonjour, Edgar: Die Universität Basel, von den Anfängen bis zur Gegenwart, 1460–1960; Basel 1960, S. 180.

Cagliostro in Basel

- 1 Vgl. Häfliger, J.A.: Die Apotheker und Apotheken Basels; Separatabdruck aus der Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde, Bd. XXXI, 1932, S. 232, Anm. 60.
- 2 Verwendete Biographien: Haven, M.: Le maître inconnu. Cagliostro; Paris 1912. Dalbian, D.: Le Comte de Cagliostro; Paris 1983.
- 3 Leben und Taten des Joseph Balsamo, sogenannten Grafen Cagliostro. Nebst einigen Nachrichten über die Beschaffenheit und den Zustand der Freimaurersekten. Aus den Akten des 1790 in Rom wider ihn geführten Prozesses gehoben, und aus dem in der päpstlichen Kammerdruckerei erschienen italienischen Originale übersetzt; Zürich bei Orell, Gessner, Füssli u. Comp. 1791
- 4 Vulliemmin, L.: Le Doyen Bridel. Essai Biographique; Lausanne 1855, S. 86.
- 5 Literatur zum Kapitel: Hagenbach, K. R.: J. J. Sarasin und seine Freunde; Sonderabdruck aus den Beiträgen für vaterländische Geschichte IV. Band; Basel 1850. Langmesser, A.: Jakob Sarasin. Der Freund Lavaters, Lenzens, Klingers u.a.; Zürich 1899. Schaub, E.: Geschichte der Familie Sarasin in Basel; Basel 1914. Baumann, E.: Strassburg, Basel und Zürich in ihren geistigen und kulturellen Beziehungen im ausgehenden 18. Jahrhundert; Frankfurt a. M. 1938.
- 6 Hagenbach, S. 9.
- 7 In der Französischen Revolution geprägte Kurzformel: Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit.
- 8 Erbauer und Bewohner des Blauen Hauses am Rheinsprung 16.
- 9 Vgl. Burckhardt-Werthemann, D.: Häuser und Gestalten aus Basels Vergangenheit; Basel 1925, S. 107.
- 10 Ein «Gallenfieber» wurde diagnostiziert. Nach M. Höfler handelt es sich dabei um ein «anesthetisches Fieber, wobei die Kranken namentlich in der Augenbindehaut, eine ikterische gelbe Farbe zeigen»; Deutsches Krankheitsnamenbuch; München 1899, S. 140. Symptome der Krankheit Gertrudes waren gichterische Anfälle, andauerndes Kältegefühl, Appetit- und Schlaflosigkeit.

- 11 Von einem eigentlichen Orden kann man erst ab der Einrichtung der «Mutterloge der ägyptischen Freimaurerei» 1784 in Lyon sprechen.
- 12 B. Jaggi nimmt diese Datierung des Pavillons aufgrund dendrochronologischer Untersuchungen vor; Ein Landgut und sein Gartensaal; in: Z'Rieche 1994. Ein heimatliches Jahrbuch; Riehen 1994, S. 21. Zum Umbau des Pavillons vgl. auch Huber, K.: Anmerkungen zum Cagliostro-Pavillon; ibd., S. 33ff.
- 13 Wegen der «Glöggli» am Pavillon nannte man das Landgut später «Glögghof».
- 14 Der Brief ist abgedruckt bei: Béraldi, H.: Lettres Inédites de Ramond de Carbonnières à Sarrazin le Jeune 1783–1792; Bagnères-de-Bigorre 1927, S. 4f.
- 15 Haven, M.: Le Rituel de la Maçonnerie Egyptienne; Paris 1948, S. 52f.
- 16 Faivre, A.: Kirchberger et l'illuminisme du dix-huitième siècle; La Haye 1966, S. 80. Die Swedenborg'sche Lehre, die Apokalypse und das Neue Jerusalem wurden dort behandelt.
- 17 Eine der ganz wenigen Frauenlogen des 18. Jahrhunderts!
- 18 Leben und Taten; wiedergegeben bei von Guenther, J.: Der Erzzauberer Cagliostro; München 1919, S. 115.
- 19 Burckhardt-Werthemann zitiert einen Augenzeugen; leider ohne Quellenangabe; S. 115.
- 20 Brief vom 20. 2. 1783; in: Briefe eines Sachsen aus der Schweiz an seinen Freund in Leipzig; dritter Teil; Leipzig 1786, S. 331.
- 21 Brief vom 8. 3. 1783; ibd., S. 334.
- 22 Huber galt als einer der am meisten gebildeten und aufgeklärten Männer der Stadt. Er war Gerichtsherr, später Präsident der Basler Nationalversammlung und Grossrat der helvetischen Republik. Sein Roman «Funken vom Herde seiner Laren» trug ihm bei seinen politischen Gegnern den Namen «Larifunki» ein. Vgl. Häfliger, S. 425.
- 23 Sarasin-Archiv. Staatsarchiv Basel-Stadt PA 212 F11, 4, 16.
- 24 Bickel, M. H.: Die Entwicklung zur experimentellen Pharmakologie 1790–1850. Wegbereiter von Rudolf Buchheim; Basel 2000, S. 17.
- 25 Brief vom 7. Juni 1781; in: E. v. d. Recke: Nachricht von des berühmten Cagliostro Aufenthalte in Mitau im Jahre 1779 und von dessen dortigen magischen Operationen; Berlin und Stettin 1787; abgedruckt bei: von Guenther, S. 210.
- 26 Vgl. z. B. Baumann, S. 28 oder Dalbian, S. 29f.
- 27 Erinnerungen aus meinem neunzigjährigen Leben; Leipzig 1847, S. 75f.
- 28 Staatsarchiv Basel-Stadt PA 212 F5.
- 29 Marc Haven gibt einen entsprechenden Auszug aus der Frankfurter Zeitung, Staat und Ristretto, 1783 wieder. Haven 1912, S. 233, Anm. 5.
- 30 In ihrer Anwendungsbreite gleichen die «Gelben Tropfen» der grossen Panazee der abendländischen Pharmazie: dem Theriak. Die Tendenz der Pharmazie im 18. Jahrhundert zur Reduktion des Arzneischatzes auf wenige, potente Substanzen stellte diese Komposition mit ihren 64 Zutaten sehr in Frage.
- 31 Martius, S. 75.
- 32 Myrobalanen spielen übrigens noch heute in der tibetischen Medizin eine grosse Rolle.
- 33 Schmidt, C. G.: Von der Schweiz. Journal meiner Reise vom 5. Julius 1786 bis den 7. August 1787; Hrsg.: Salfinger T. und H., Bern und Stuttgart 1985, S. 195.
- 34 Thilorier, J. C.: Mémoire pour le Comte de Cagliostro, accusé, contre M. le Procureur général, accusateur, Paris 1786.

Analyse, Extrakt und Standardisierung

- 1 *Annales de Chimie*, 45 (1803), 257–285.
- 2 *Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2000.
- 3 *Trommsdorff Journal der Pharmazie*, 13 I (1805), 234–241, 13 II (1805), 349–350.
- 4 *Gilberts Annalen der Physik*, 25 (1817), 56–90.
- 5 Corey, E.J. und Cheng, Xue-Min: *The logic of chemical synthesis*, John Wiley & Sons, New York 1995, S. 3–5.
- 6 *Synthesis*, April 1998, 665–681.
- 7 Christen, H.R. und Vögtle, F.: *Organische Chemie*, Bd. 2, Salle Verlag, Frankfurt/Main und Sauerländer Verlag, Aarau 1990, S. 44.
- 8 Mutschler, E., Geisslinger, G., Kroemer, H.K., Schäfer-Korting, M.: *Mutschler Arzneimittelwirkungen*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 8. Aufl., 2001, S. 337–339.
- 9 *Herkunft und Gestalt der Industriellen Chemie in Basel*, Urs Graf-Verlag, Olten und Lausanne 1959, S. 173–176.
- 10 *Compt. rend.* 81, 2, 896 (1875), 86, 2, 888 (1878).
- 11 *Schweizerische Apotheker-Zeitung*, 60 (1922), 341–346.

Literaturverzeichnis

- Ackerknecht, Erwin: Geschichte der Medizin. Enke, Stuttgart 1992
- Bachmann, Manuel; Hofmeier Thomas: Geheimnisse der Alchemie. Schwabe, Basel 1999
- Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik in Basel. Urs Graf-Verlag, Olten 1959
- Berchtold, Alfred: Bâle et l'Europe. Payot, Lausanne 1990
- Bonnemain, Henri; Bousset, Patrice; Bové, Frank: Geschichte der Pharmazie und der Pharmazeutischen Industrie. Asklepios Press, Paris o.J.
- Bürgin, Alfred: Geigy 1758 bis 1939. bei J.R. Geigy, Basel 1958
- Busset, Thomas; Rosenbusch, Andrea; Simon, Christian (Hrsg.): Chemie in der Schweiz. Christoph Merian Verlag, Basel 1997
- Cowen, David L.; Helfand, William H.: Die Geschichte der Pharmazie in Kunst und Kultur. Dumont, Köln 1990
- Cowen, David L.; Helfand, William H.: Pharmacy, an illustrated History. Abrams, New York 1990
- Dann, Georg Edmund: Einführung in die Pharmaziegeschichte. WVG, Stuttgart 1975
- Fritz, Hans: Industrielle Arzneimittelherstellung. WVG, Stuttgart 1992
- Figala, Karin; Priesner, Claus: Alchemie. C.H. Beck, München 1998
- Gugger, Beat; Kessler, Michael: Revolution, Apothekerkunst und Industrieprozess, in: Wohl & Sein. Editiones Roche, Basel 1996
- Helfer, O.; Winau, R.: Männer und Frauen in der Medizin. de Gruyter, Berlin 1986
- Herkunft und Gestalt der Industriellen Chemie in Basel. Urs Graf-Verlag, Olten 1959
- Kessler, Michael: Gold und Seele, in: Mittelalter. 3. Jahrgang, Heft 4, Basel 1998
- Kessler, Michael; Mez-Mangold, Lydia: Gefäss ist nicht nur Hülle, in: Die Apotheke. Editiones Roche, Basel 1996
- Kreis, Georg; von Wartburg, Beat (Hrsg.): Basel – Geschichte einer städtischen Gesellschaft. Christoph Merian Verlag, Basel 2000
- Kuhlen, Franz-Joseph: Zur Geschichte der Schmerz-, Schlaf- und Betäubungsmittel. DAV, Stuttgart 1983
- Ledermann, François (Hrsg.): Schweizer Apothekerbiographie. Stämpfli, Bern 1993
- Mez-Mangold, Lydia: Aus der Geschichte des Medikamentes. Editiones Roche, Basel 1971
- Mez-Mangold, Lydia; Kessler, Michael: Womit der Apotheker einst hantierte. Reinhardt, Basel o.J.
- Prijs, Bernhard; Chymia Basiliensis. Karger, Basel 1983
- Rapp, Friedrich (Hrsg.): Technik und Kultur. VDI Verlag, Düsseldorf 1990
- Fünfundsiebzig Jahre Sandoz, bei Sandoz, Basel 1961
- Schneider, Wolfgang: Geschichte der Pharmazeutischen Chemie. Verlag Chemie, Weinheim 1972
- Schröder, Julius; Weichherz, Josef: Fabrikationsmethoden für galenische Arzneimittel und Arzneiformen. Springer, Wien 1930
- Sigerist, Henry E.: Anfänge der Medizin. Europa Verlag, Zürich 1963
- Simon, Christian: Die Anfänge der chemischen Industrie in Basel, in: Die Schweizerische Wirtschaft 1291/1991. SQP Publication S.A., St. Sulpice 1991
- Straumann, Tobias: Die Schöpfung im Reagenzglas. Helbing & Lichtenhahn, Basel 1995

Namenregister

- Aetius von Amida 24
 Agricola, G. 55
 Albertus Magnus 33, 68
 Alexander von Tralleis 24
 Amerbach, B. 100
 Andromachos der Ältere 19
 Annoni, H. 107
 Ansegis 32
 Aristoteles 69, 100
 Avicenna 26f., 42, 56

 Bacon, F. 102
 Bacon, R. 65
 Balsamo, G. 105
 Battier, F. 106
 Bauhin, C. 99ff.
 Benedikt von Nursia 28
 Bernoulli, Jac. 76
 Bernoulli, Joh. 76
 Bindschedler, R. 140
 Bischoff-Merian, J.J. 109
 Blessig, L. 114
 Bock, H. 96
 Bonifatius 28
 Borgognoni, U. 43
 Boyle, R. 85
 Bridel, P.S. 106
 Büchi, J. 170

 Cagliostro, A. 105ff.
 Cagliostro, S.L. 105f., 110
 Calderon, P. 102
 de Carbonnières, R. 109
 Cassiodorus, A. 28
 Clavel, A. 142
 Colomannus, M. 73
 Columban 28
 Comenius, J.A. 102
 Constantinus Africanus 39
 Croll, O. 65

 Derosne, J.-F. 127ff.
 Descartes, R. 75f.
 Didérot, D. 120
 Diokletian 40
 Dioskurides, P. 20, 28, 42
 Dost, F.H. 171f.

 Empedokles 18
 Erasmus von Rotterdam 54
 Ernst von Wittelsbach 61
 Euler, L. 76

 Figuiet, Louis 121
 Flück, H. 170
 Fracastorius, H. 52
 Friedrich II. 39f., 42
 Froben, J. 48, 54, 58
 Fuchs, L. 81

 Galen 19, 22ff., 27f., 42, 56,
 98, 100, 103
 Gates, M. 129
 Gay-Lussac, J. 127f.
 Geber 65, 68
 Geigy-Gemuseus, J.R. 157
 Geigy-Merian, J.R. 157
 Gesner, C. 82
 Gilly, C. 101
 Glauber, J.R. 143f.
 Gozbert 32

 Haas, W. 109
 Hagenbach, J. 109
 Hahnemann, S. 133ff.
 von Haller, A. 88, 90, 123
 Harun al Raschid 24
 Harvey, W. 23
 Hatschepsut 16
 Hauser, F. 166
 Hecht 114
 Hildegard von Bingen 33

 Hippokrates 20, 27f., 56, 102
 Hoffmann, H. 167
 Hoffmann-La Roche, F. 146
 Hofmann, A. 162
 von Hohenheim, J.B. 48
 von Hohenheim, W. 48
 Huber, W. 112ff.

 Iselin, I. 106f., 111

 Jung-Stilling, J.H. 107

 Kant, I. 107
 Karl der Grosse 24, 32
 Kepler, J. 76
 Kern, A. 146
 Kirchberger, N.A. 107
 Kopernikus, N. 75
 Küttner, K.G. 112

 Lavater, J.C. 107f.
 de Lavoisier, A.L. 86, 91
 Leibniz, G.W. 76, 102
 Levy, G. 172
 von Liebig, J. 87
 Lonitzer, A. 60, 78, 132
 Louthembourg, P.J. 110
 Lullus, R. 65
 Lutz, A. 29

 Marie-Antoinette 105
 Marschalk, T. 42
 Martius, E.W. 114f.
 Matthiolus, P. 53, 164
 Meissner, W. 127
 Mithridates VI. 19
 Mohammed 24
 More, T. 83
 Morienus 65, 68
 Münzel, K. 168, 170f.

- Nero 19
 Newcomen, T. 120
 Newton, I. 76
 Nicolaus 39
- Oberlin, H.G. 107
 Oeri-Preiswerk, A. 166
 von Offenburg, A. 30
 von Offenburg, H. 30
 Oporinus, J. 48, 99f., 102
- Paracelsus 20, 47ff., 65, 73, 98, 102
 Patrick 28
 Paullini, K.F. 38
 Paulus von Ägina 24
 Perkin, W.H. 139
 Perna, P. 99
 Pestalozzi, J.H. 106
 Philipp I. 54
 Pirmin 28
 von Planta 109
 Plato 20
 Platter, F. 100f., 103f.
 Platter, T. 100
 Ptolemäus 75
- Ramus, P. 101
 von der Recke, E. 114
 Reichstein, T. 163, 165f.
- Renard, J. 142
 Rhazes 26, 68
 Rilliet, U. 109
 de Rohan 105, 109
 le Rond d'Alembert, J. 120
 Ruzicka, L. 163, 166
 Ryhiner, E. 73, 99, 101
- Sandoz, E. 146
 Sarasin, G. 106, 108f., 111, 114
 Sarasin, J. 105ff.
 Sarasin, L. 106f.
 Schacht, M. 48
 Schiesser, R. 150
 Schmidt, C.G. 116
 Schüppach, M. 77
 Sertürner, F.W. 127ff.
 von Settgach, S. 48
 Sonnenfeld 153
 Spielmann, J.H. 174
 Spitzweg, C. 147
 Stahl, G.E. 85
 Steiger-Trippy 170
 Stöcklin, N. 4
 Stoll, A. 131f., 150, 162
 Strabo, W. 33
 Straub, J.A. 109, 111
 Sucker, H. 168, 170, 172
- Tanret 132
 Thales 18
 Theoderich der Grosse 28
 Tiedemann 140
 Touchon-De Bary, P. 109
 Traub, M.C. 146
 Tristhemius, J. 48
 Tschirch, A. 161f.
- Vagiolus, P.F. 21
 Vesal, A. 48, 56f., 75, 98, 100, 103
- Wagner, J.G. 172
 Watt, J. 119, 121
 von Watt, J. 61
 Weigel, C. 151f.
 Werenfels, S. 106
 Willstätter, R. 162
 Withering, W. 124ff.
- von Yppon, N. 48
- Zwinger, T. 100ff., 124, 132



Basel und die Pharmazie sind auf innige Weise miteinander verbunden. Wohl kaum eine andere Stadt auf der Welt weist eine grössere Dichte an Arzneimittelindustrie auf. Die historischen Wurzeln dieser Entwicklung reichen tief bis ins Mittelalter hinein. Die letzten 150 Jahre haben unsere Medizin und unsere Pharmazie aber grundlegend verändert. Die Zeiten der kunstvollen Rezepturen, der Hausmittelchen und der Theriake sind längst vergangen und haben der grossindustriellen Produktion Platz gemacht. Diese Entwicklung ist aber nicht abgeschlossen. An der Schwelle zum 21. Jahrhundert bahnt sich erneut ein Umbruch an, der Medizin und Pharmazie von Grund auf verändern wird.

Die Quellen und die wichtigsten Strömungen, die die Entwicklung unserer Basler Pharmazie geprägt haben, werden in diesem Buch beschrieben. Die Geschichte der Medizin und der Pharmazie sind keine isolierten Fächer: die Kulturgeschichte, die allgemeine gesellschaftliche Entwicklung und natürlich ganz besonders die Geschichte der Naturwissenschaften und damit auch der Technik haben sie auf vielfältige Weise geprägt. Beispiele aus der Geschichte der Basler Pharmazie illustrieren diese komplexen Zusammenhänge.

