

**Zeitschrift:** Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences  
**Herausgeber:** Swiss Society of the History of Medicine and Sciences  
**Band:** 46 (2000)

**Artikel:** Die Entwicklung zur experimentellen Pharmakologie 1790-1850 : Wegbereiter von Rudolf Buchheim  
**Autor:** Bickel, Marcel H.  
**Kapitel:** 7: Rudolf Buchheim : Definition und Programm der experimentellen Pharmakologie als Wissenschaft und selbständiges medizinisches Fachgebiet  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-541755>

#### 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:** 08.02.2026

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

## 7. Rudolf Buchheim: Definition und Programm der experimentellen Pharmakologie als Wissenschaft und selbständiges medizinisches Fachgebiet

---

### 7.1. Biographisches

Die biographischen Angaben zu Rudolf BUCHHEIM (1820–1879) (Abb. 3) sind spärlich, und eine vollständige Biographie fehlt noch immer<sup>269</sup>. Von beschränktem Informationsgehalt sind neben den Einträgen in medizinisch-biographischen Sammelwerken einige Nekrologie und später entstandene Kurzbiographien<sup>270</sup>. Die ergiebigsten dieser Kurzbiographien sind die von seinem Schüler Schmiedeberg und von Oelssner verfassten<sup>271</sup>. Den besten Zugang zu Leben, Werk und Bedeutung Buchheims vermittelt wohl immer noch die 1971 erschienene, diesem Thema gewidmete Dissertation von Bruppacher-Cellier<sup>272</sup>.

Rudolf Buchheim wurde 1820 als Sohn eines Arztes in Bautzen im Königreich Sachsen geboren. Nach Abschluss des Gymnasiums studierte er Medizin: ab 1838 an der Medicochirurgischen Akademie in Dresden und ab 1841 an der Universität Leipzig, wo J. C. A. Clarus die Klinik und J. C. G. Jörg die Obstetrik unterrichtete. In seinen beiden letzten Studienjahren in Leipzig arbeitete Buchheim bereits wissenschaftlich als Assistent des Biochemikers K. G. Lehmann im von E. H. Weber geleiteten Anatomischen Institut<sup>273</sup>. Diese beiden bedeutenden Lehrer übten einen wesentlichen Einfluss auf den jungen Buchheim aus, wohl im Gegensatz zu seinem Professor für Arzneimittellehre und Therapie, Albert Braune. Bei Karl Gotthelf LEHMANN (1812–1863), der gerade Extraordinarius für chemische und pathologische Physiologie geworden war, lernte Buchheim das experimentelle biochemische Arbeiten. Noch bedeutender war der Ordinarius für Anatomie und Physiologie, Ernst Heinrich WEBER (1795–1878). Er war einer der wichtigen Vertreter der experimentell orientierten Forschung. Auf seinem eigentlichen Arbeitsgebiet, der Physiologie, betonte Weber kausal-analytisches Denken und praktizierte die

269 Darauf weist z.B. Parascandola 1980 hin. Buchheim fehlt auch in Hirsch, A. 1893 sowie im *Dictionary of Scientific Biography*.

270 Hirsch, B. 1880; Rossbach 1880; S. Löwe 1924; E. R. Habermann 1974.

271 Schmiedeberg 1912 (mit Werkverzeichnis); Oelssner 1969, p. 364–370.

272 Bruppacher-Cellier 1971. Diese unter der Leitung von E. H. Ackerncht entstandene Dissertation ist die vollständigste kommentierte Materialsammlung samt Werkverzeichnis und weist auf weitere hier nicht erwähnte biographische Quellen.

273 Kästner 1990b, p. 29–50, und 1996 (für die Überlassung des unveröffentlichten Vortragsmanuskripts sei der Autorin gedankt).



*R. Buchheim*

Abb. 3. Rudolf Buchheim (1820–1879).

physikalische und mathematische Behandlung physiologischer Probleme. Seine Verdienste als Physiologe wurden von seinem grossen Nachfolger Carl Ludwig gewürdigt.

Im Januar 1845 promovierte Buchheim zum Doktor der Medizin. Und schon Ende des darauffolgenden Jahres wurde er als Professor der Arzneimittellehre an die Universität Dorpat berufen, welches Amt er im August 1847 antrat. Es stellt sich daher die Frage, ob Dorpat einen pharmakologisch unerfahrenen Assistenten als Professor für dieses Fach berufen habe oder was Buchheim in den entscheidenden Jahren 1845 und 1846 geleistet hat.

Nach seiner Promotion war Buchheim unter anderem geburtshilflich tätig; vor allem aber waren diese Jahre mit literarischen Arbeiten ausgefüllt, ursprünglich wohl, um dem vaterlos Gewordenen zu Einkünften zu verhelfen. So war Buchheim 1845–1847 Herausgeber des *Pharmazeutischen Zentralblatts* und des von Fechner gegründeten Referateblatts *Repertorium der neuen Entdeckungen der anorganischen Chemie*, ferner verfasste er die physiologischen und biochemischen Beiträge für *Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medizin*. Die wichtigste seiner literarischen Tätigkeiten jedoch wurde die deutsche Übersetzung der zweiten Auflage von Jonathan PEREIRAS (1804–1853) *The Elements of Materia Medica and Therapeutics* von 1843 (s. Kap. 5.3) im Auftrag des Verlegers Leopold Voss<sup>274</sup>. Diese Arbeit von mehreren Jahren wurde nicht nur eine reine Übersetzung, sondern resultierte in einer Neugestaltung, in die der Übersetzer seine eigenen fortschrittlichen Ideen zur Pharmakologie einbrachte (s. unten). Die experimentelle Arbeit bei Lehmann und Weber und das Erleben des von ihnen geschaffenen wissenschaftlichen Klimas sowie die zu weiteren Kenntnissen und grösserer Übersicht führende literarische Tätigkeit hatten Buchheim zum Pharmakologen gemacht, ohne dass er einen leibhaftigen pharmakologischen Lehrer gehabt hätte. Das Resultat war Buchheims *Jonathan Pereira's Handbuch der Heilmittellehre*<sup>275</sup>, dessen Erscheinen 1846 so sehr beeindruckte, dass der 26jährige Privatgelehrte nach Dorpat berufen wurde<sup>276</sup>.

Die Universität in Dorpat (estnisch Turku, russisch Yuriev) ist heute so wenig mehr bekannt, dass ein kurzer Hinweis auf diese für die frühe moderne Pharmakologie so wichtige Stätte angebracht ist<sup>277</sup>. Die Stadt im östlichen Estland ist eine deutsche Gründung von 1224. Der schwedische König Gustav II. Adolf gründete dort 1632 eine Universität, welche 1802 von Zar Alexander I. wiederbelebt und ausgebaut wurde. Die Studenten dieser nunmehr kaiser-

274 Pereira 1842.

275 Buchheim 1846.

276 Unter dem Titel *Selbstkritik einiger Kritiken* wurden im Archiv für physiologische Heilkunde 6: 841–846, 1847 sieben Rezensionen zu Buchheims Pereira-Buch folgendermassen wiedergegeben:

- «1) Ausgezeichnet; auch die Übersetzung von Buchheim verdient Anerkennung.
- 2) Gründliches Werk.
- 3) Leistet Alles, was nach dem gegenwärtigen Standpunkt nur immer möglich ist.
- 4) Die deutsche Bearbeitung scheint alles zu leisten, was ein original-deutsches Werk nur hätte leisten können.
- 5) Von der grössten Vollständigkeit und ungemein vielseitig und lehrreich.
- 6) Nutzreiches Unternehmen.
- 7) Eine durch unverständige Abkürzung und schwülstige Zusätze von Hypothesen, sowie durch mancherlei Sach- und Druckfehler verunstaltete Übersetzung des schönen Originals, in welcher noch ein zweiter unbekannter Arbeiter seine schwachen Kenntnisse zu Tage gefördert hat.»

277 Kuschinsky 1968; Jack 1983; Fisher 1984.

lich russischen Universität waren jedoch meist Deutschbalten, und der Unterricht erfolgte in ihrer Sprache, weshalb Dorpat im 19. Jahrhundert als eine (exterritoriale) deutsche Universität galt. Zum wissenschaftlichen Ruf ihrer medizinischen Fakultät äusserte sich der ehemalige Absolvent und Professor Oswald Schmiedeberg, nachdem er auch an den Spitzenuniversitäten von Leipzig und Strassburg tätig gewesen war:

Zu all' dem kam, dass die medicinische Fakultät in Dorpat in bezug auf die Vollständigkeit der einzelnen Disziplinen und die wissenschaftliche Bedeutung ihrer Vertreter damals auf einer Höhe stand, wie kaum eine andere Fakultät deutscher Zunge. Neben Buchheim wirkten, abgesehen von anderen tüchtigen, ja hervorragenden Kräften, vor allem Friedrich Bidder und Carl Schmidt, welcher letztere der naturwissenschaftlichen Fakultät angehörte. Sie bildeten ein Triumvirat von Forschern, durch welches alle Zweige der deskriptiven und experimentellen Biologie in gleich ausgezeichneter Weise vertreten waren. [...] So entfaltete sich fern im Osten, am nördlichsten Vorposten deutschen Geisteslebens, bei Lehrern und Schülern ein reges wissenschaftliches Leben, das sich weithin in der wissenschaftlichen Welt geltend machte. Wo auch immer Fragen, die jene wissenschaftlichen Gebiete betrafen, bearbeitet und behandelt wurden, da standen die Dorpater Gelehrten, trotz der örtlichen Abgeschlossenheit, mitten drin und häufig genug an der Spitz<sup>278</sup>.

Neben den erwähnten Bidder und Schmidt studierten oder lehrten in Dorpat in jenem Jahrhundert weitere namhafte Mediziner wie Karl Ernst von Baer, Ernst von Bergmann, Gustav Bunge, Karl Gaethgens, Emil Kraepelin, Friedrich Oesterlen, Nikolai I. Pirogow, Adolf Struempell und andere.

Buchheim wurde in Dorpat Nachfolger von Friedrich Oesterlen (s. Kap. 6.1), welcher vom Lehrstuhl für Materia medica auf denjenigen für Klinik gewechselt hatte, jedoch 1848 diesen wieder aufgab. Sein neues Amt begann Buchheim 1847 als ausserordentlicher Professor für Arzneimittellehre, Diätetik, Geschichte und Enzyklopädie (=Literatur) der Medizin, eine Kombination, die zu jener Zeit nicht vereinzelt dastand. Dass diese Kombination auch von Buchheim durchaus ernst genommen wurde, bezeugen seine regelmässigen Vorlesungen über Medizingeschichte. Im Zentrum seiner Lehre und Forschung stand selbstverständlich die Arzneimittellehre, welche für Buchheim nur eine experimentelle Pharmakologie sein konnte. Auch hier zeigte sich sein Ernst und sein folgerichtiges Vorgehen, indem er gleich zu Beginn und ohne finanzielle oder anderweitige Unterstützung durch die Universität im Keller seines Hauses ein pharmakologisches Laboratorium einrichtete. Erst 1860 wurden von der Universität Räumlichkeiten und Einrichtungen für ein offizielles pharmakologisches Institut geschaffen. Dass trotzdem das Jahr 1847 als Anfang des Dorpater Pharmakologischen Instituts gilt, lässt sich folgendermassen begründen. Die zahlreichen Dissertationen, welche bei Buchheim zur Ausführung kamen, waren fast ausschliesslich expe-

278 Schmiedeberg 1912, p. 4–5.

rimentelle Untersuchungen, basierten also auf Arbeiten im Laboratorium. Während der Zeit des Buchheimschen Privatlaboratoriums von 1847 bis 1860 waren dies nicht weniger als 62 Dissertationen, also über vier pro Jahr. Wenn die Doktoranden durchschnittlich ein Jahr im Laboratorium tätig waren, arbeitete Buchheim ständig mit mindestens vier akademischen Mitarbeitern. Dies entspricht mindestens der Norm in der Anfangszeit der späteren pharmakologischen Institute und unterscheidet sich von den übrigen privat eingerichteten Laboratorien, die allein von ihrem Eigentümer genutzt wurden. Zu Buchheims Verdiensten gehört also die Gründung des ersten und für 20 Jahre einzigen pharmakologischen Instituts im deutschen Sprachbereich und sehr wahrscheinlich sogar weltweit. Es diente den neu entstehenden Instituten als Modell.

Schon zwei Jahre nach seinem Amtsantritt wurde Buchheim zum ordentlichen Professor befördert. Im Vorschlag der Fakultät wurde darauf hingewiesen, dass er

in seiner Wohnung mit bedeutenden und seine gegenwärtigen Kräfte weit übersteigenden pecuniären Opfern ein Laboratorium eingerichtet hat, in welchem den Studenten nicht nur zu pharmacologischen Untersuchungen, sondern auch zu anderen chemischen Arbeiten eine höchst dankenswerthe und heutigen Tages nicht genug zu vervielfältigende Gelegenheit geboten wird<sup>279</sup>.

In die Dorpater Zeit fallen die wichtigsten von Buchheims programmatischen Schriften zur Definition und Institutionalisierung der Pharmakologie, nicht weniger als 90 Dissertationen, weitere Publikationen und schliesslich 1856 sein *Lehrbuch der Arzneimittellehre*<sup>280</sup>. Dieses zeichnete sich unter anderem durch ein ganz neues System der Klassifizierung der Arzneimittel aus, hatte anfänglich nur zögernden Erfolg, wurde aber mit der Zeit ein Klassiker. In Dorpat wurde Oswald SCHMIEDEBERG (1838–1921) Buchheims Schüler und auch sein Nachfolger auf dem Lehrstuhl für Pharmakologie. Er sollte später Buchheims Werk fortsetzen und Weltgeltung erreichen (s. Kap. 7.4). Aus der Rückschau hat er seinen Lehrer Buchheim charakterisiert:

Es hat lange gedauert, bis das Verständnis für dieses System [der Arzneimittel-Klassifizierung] Wurzel zu fassen angefangen hat. Hätte Buchheim die Vorteile desselben sowie überhaupt seine wissenschaftlichen Anschauungen und Grundsätze unablässig in verschiedenen Hauptsprachen laut in die Welt gerufen, so wäre dieser Ruf vielleicht weniger ungehört geblieben. Aber jede agitatorische Tätigkeit war dem bescheidenen und anspruchslosen, allem geräuschvollen Treiben abholden Charakter des Mannes fremd. Er haschte niemals nach äusserer Anerkennung und fern lag es ihm, seine Ansichten jemandem aufdrängen zu wollen. Es existieren daher von ihm trotz der logischen Schärfe der sachlichen Kritik, die er überall übte, wo sie ihm geboten schien, keine Abhandlungen rein polemischen Inhalts<sup>281</sup>.

279 Zitiert nach Löwe 1924, p. 3–4.

280 Buchheim 1856; 2. fast unveränderte Auflage 1859; 3. stark erweiterte Auflage 1879.

281 Schmiedeberg 1912, p. 11.

Ein erster Ruf, dem Buchheim jedoch nicht folgte, erreichte ihn 1863 aus Breslau. Gleich zwei Universitäten bemühten sich 1866 um ihn: Bonn und Giessen. Nunmehr war Buchheim bereit, nach Deutschland zurückzukehren. Er entschied sich für Giessen, da ihm die Aussicht auf die Errichtung eines pharmakologischen Instituts in Bonn gering zu sein schien.

Giessen 1867 bis 1879, die letzten zwölf Jahre seines Lebens, waren für Buchheim eine eher glücklose Zeit. In Bonn wurde Carl Binz auf den Lehrstuhl für Pharmakologie gewählt und hielt schon 1868 Einzug in ein neugegründetes Institut. Es war das dritte nach Dorpat (1847) und Marburg (1867). In Giessen jedoch wartete Buchheim vergebens auf ein Institut. Erst 1899, 20 Jahre nach seinem Tod, sollte ein solches entstehen, zu einer Zeit, als es in Deutschland bereits 13 pharmakologische Institute gab<sup>282</sup>. Trotzdem mochte er auf eine Rückberufung nach Dorpat nicht mehr eingehen. Im Gegensatz zu Dorpat scheinen in Giessen auch die Studenten viel weniger an Pharmakologie interessiert gewesen zu sein, was sich in der geringen Zahl von nur noch acht Dissertationen in zwölf Jahren zeigt. Und zu allem Überfluss wurde in Hessen der Arzneimittellehre in jenen Jahren der Status eines Prüfungsfachs entzogen. So starb Buchheim 1879 in Giessen in seinem 60. Lebensjahr als enttäuschter Mann.

## 7.2. Buchheims programmatische Schriften

Jonathan Pereiras *Elements of Materia Medica and Therapeutics* waren 1842 erschienen (s. Kap. 5.3)<sup>283</sup>, und Buchheims Übersetzung des Werks unter dem Titel *Jonathan Pereira's Handbuch der Heilmittellehre* kam 1846 heraus (Abb. 4)<sup>284</sup>. Vieles spricht dafür, dass Buchheim für die Übersetzung und Neugestaltung dieses Werks von fast 2000 Seiten den grösseren Teil der drei bis vier dazwischenliegenden Jahre verwendet hat. Im Vorwort legt er die Schwierigkeiten dar, die sich für ihn bei der Arbeit ergeben hatten. Der Auftrag des Verlegers lautete, die Übersetzung und Bearbeitung so zu gestalten,

dass das Werk auch für den deutschen Mediciner als ein Handbuch der Arzneimittellehre gelten könne, und die Fortschritte, welche die Medicin seit dem Erscheinen des Originalwerkes gemacht hatte, enthielte<sup>285</sup>.

282 Lindner 1957.

283 Pereira 1842.

284 Buchheim 1846.

285 Buchheim 1846, p. IV. Übersetzungen mit wesentlichen eigenen Zutaten des Übersetzers waren nach Kanz (1997, p.71–76) zu jener Zeit keineswegs aussergewöhnlich.

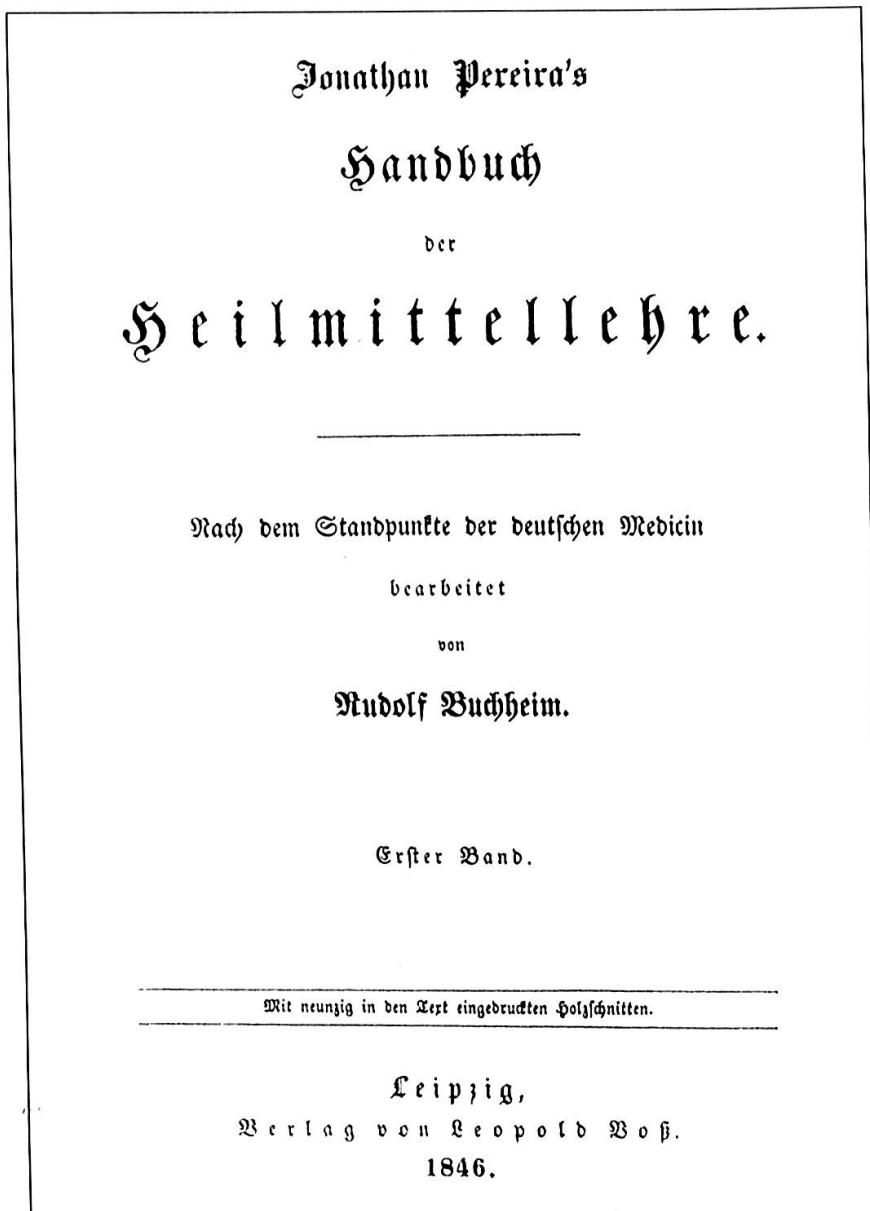


Abb. 4. Titelblatt von Buchheims Erstling, zugleich seiner ersten programmatischen Schrift, 1846.

Buchheim unterzog sich der schwierigen Aufgabe, das Werk Pereiras nicht zu sehr zu verändern, es aber gleichzeitig dem deutschen Leser anzupassen und auf den neuesten Stand zu bringen. Daher musste er «gar Vieles völlig streichen, aber auch vieles Neue in den Text aufnehmen». Die Einteilung und Terminologie Pereiras wurde beibehalten, und alle von Buchheim angefügten Zusätze, 281 an der Zahl, in einer mehrseitigen Zusammenstellung angegeben. Der Preis des Kompromisses zwischen reiner Übersetzung und Bearbeitung bestand nun nach Buchheim darin, dass er nicht alles so, wie er

es gewünscht hätte, ausführen konnte und dass nicht alles, was im Werk vor kommt, seiner eigenen Ansicht entspricht.

Im grössten Teil des 16seitigen Vorworts ergreift Buchheim daher die Gelegenheit, in allgemeiner Form seine eigenen Gedanken zum Werk und zur Pharmakologie auszudrücken. Deshalb muss dieser Text als die erste seiner programmatischen Schriften betrachtet werden. Das Vorwort datiert der Autor mit Januar 1846, genau ein Jahr nach seiner Doktorpromotion. Der Autor weist zunächst auf die Streichung zahlreicher Arzneimittel hin («unse re Pharmakopöen [strotzen] noch von so vielen überflüssigen und unwirk samen Mitteln») sowie auf die Aufnahme neuerer Mittel, ehe er auf Aspekte der allgemeinen Pharmakologie eingeht:

Grösseres Interesse [als die physikalischen, chemischen und botanischen Aspekte] hat in neuerer Zeit die Untersuchung der physiologischen Arzneiwirkungen gefunden. Auf die sem Wege wird es uns gewiss am ersten gelingen, zu einer richtigen Kenntniss und Anwen dung der Arzneiwirkungen zu gelangen, da die Beobachtungen am Krankenbette nur in seltenen Fällen geeignet sind, uns den genügenden Aufschluss zu geben. Freilich müssen wir gestehen, dass unsere Kenntniss der physiologischen Wirkungen noch sehr gering ist; der Zahl nach sind die bis jetzt angestellten Versuche allerdings nicht unbedeutend, aber fast in der Mehrzahl der Fälle waren dieselben nicht geeignet, zu genügenden Resultaten zu führen<sup>286</sup>.

Häufig seien physiologische Arzneimittelwirkungen aus toxikologischen Versuchen abgeleitet worden. Diese böten zwar meist unzweifelhafte Tat sachen, gäben jedoch wenig Aufschluss über die Wirkung der Mittel in arznei lichen Dosen. Die moderne Physiologie habe gezeigt, dass im Organismus eine grosse Zahl chemischer Prozesse ablaufe, doch sei der Nachweis dieser komplizierten Reaktionen so schwierig, dass bisher statt wirklicher Erklärun gen nur Hypothesen und Formeln aufgestellt worden seien, welche nur zu unfundiertem Optimismus oder aber Misstrauen geführt hätten. Grundsätzlich meint Buchheim:

Von allen Hindernissen, welche der wissenschaftlichen Ausbildung der Pharmakologie in den Weg traten, scheint mir aber der Umstand am wichtigsten zu sein, dass man die Arznei mittel selbst gar oft von einem unrichtigen Standpunkte aus betrachtet. Wohl ist es tröstlich, zu glauben, dass die Arzneimittel dazu bestimmt seien, die Krankheiten der Menschen zu heilen, dass es also nur darauf ankomme, die für die einzelnen Fälle passenden Mittel zu fin den. Allein [...] wir haben allen Grund, jene noch ziemlich verbreitete Meinung für unrichtig und selbst für schädlich, und vielmehr die heilende Wirkung der Arzneimittel für rein zu fällig anzusehen. [...] Gehen wir nur von dieser Ueberzeugung aus, so wird uns auch die Kenntniss der physiologischen Wirkungen der Arzneimittel in einem ganz anderen Lichte erscheinen. Wir werden dann viel mehr Werth darauf legen, sie kennen zu lernen, indem da durch das Vorurtheil beseitigt wird, dass die Wirkungen der Arzneimittel auf den gesunden Organismus einen Schluss über die Wirkungen derselben auf den kranken Organismus über haupt nicht zulassen. Es treten uns hier sogleich zwei Fragen in den Weg, nämlich 1) inwie-

286 Buchheim 1846, p. VII.

fern werden die Arzneimittel von dem Organismus verändert und 2) inwiefern wirken die-selben auf den Organismus verändernd ein. Die erste dieser Fragen ist bis jetzt noch viel zu wenig berücksichtigt worden, obgleich sie für die Beantwortung der zweiten von der grös-sten Wichtigkeit ist<sup>287</sup>.

Die Untersuchung der physiologischen Wirkung sei daher streng genommen nur möglich, wenn wir die Arzneimittel auf ihrem Wege durch den Organis-mus verfolgen könnten und man herausgefunden habe, in welcher chemischen Form sie überhaupt zur Wirkung kommen. Als einfache Beispiele werden die folgenden aufgeführt:

Wissen wir z.B., dass die Mineralsäuren nicht in das Blut gelangen können, ohne nicht vor-her an Basen gebunden worden zu sein, so werden wir auch nicht glauben, dass sie sich in der Harnblase noch im ungebundenen Zustande befinden und dort Blasensteinen auflösen sollen; wissen wir, dass das Mandelöl so gut wie andere Fette verdaut und zur Ernährung des Körpers verwendet wird, so werden wir davon abssehen, einer OelemulSION [...] eine anti-phlogistische Wirkung zuzuschreiben<sup>288</sup>.

Hier wie überall verbiete es sich, Vermutungen für Tatsachen auszugeben. Dies gelte etwa für die Zuflucht in das dunkle Gebiet des Nervensystems zur Erklärung der entfernteren Wirkungen von Arzneimitteln. Nicht immer habe man erkannt, wie ungemein schwierig es sei, am Krankenbett zu Resultaten über die Wirkung von Arzneimitteln zu gelangen, und doch sei dies bis vor kurzem als einzige Quelle der Erkenntnis benutzt worden. Die Aufgabe der Pharmakologie sei eine andere:

Da nun aber die heilsame Wirkung der Arzneimittel nicht durch diese selbst, sondern durch die im Körper obwaltenden Umstände bedingt wird, so kann es auch gar nicht die Aufgabe der Pharmakologie sein, die für die Anwendung der Arzneimittel geeigneten Symptome als die Zeichen gewisser pathologischer Zustände anzugeben, sondern es muss dies von der mit der Pathologie eng verknüpften speciellen Therapie ausgehen. Dieser Grundsatz für die Bearbeitung der Pharmakologie ist aber keineswegs unwichtig. Er zeigt uns den einzigen Weg, auf welchem wir zu einer rationellen Pharmakologie gelangen können, er lehrt uns die Wichtigkeit der Pharmakologie und den Zusammenhang, in welchem dieselbe mit der The-rapie steht, einsehen und den praktischen und theoretischen Unwerth der rein empirischen Methode gehörig würdigen.

Wenn also dasjenige, worauf man bei den verschiedenen Bearbeitungen der Pharmakologie oft gerade am meisten Werth gelegt hat, ganz aus dem Gebiete derselben zu verbannen ist, so muss sich dieselbe wieder über einen Gegenstand verbreiten, welcher bis jetzt fast ganz vernachlässigt wurde, nämlich über die Modificationen, welche die Wirkungen der einzelnen Arzneimittel durch die krankhaften Verhältnisse des Organismus erleiden können und in-wieweit sie somit bei gewissen pathologischen Zuständen nützlich oder schädlich werden können<sup>289</sup>.

Weiter dürfe die Pharmakologie nicht gehen, ohne ihr Gebiet zu überschrei-ten.

287 Buchheim 1846, p. X-XI.

288 Buchheim 1846, p. XII.

289 Buchheim 1846, p. XVI.

Diesem Vorwort folgen das oben erwähnte Verzeichnis der Zusätze zum Text von Pereira sowie das Inhaltsverzeichnis, welches sich mit demjenigen des Originals deckt. Neu in der Buchheimschen «Übersetzung» folgt sodann eine kurze Übersicht über die Geschichte der Arzneimittellehre von der ältesten Medizin bis in die Gegenwart, welche bezeichnenderweise mit der Feststellung beginnt, dass eine vollständige Geschichte dieses Gebiets bisher noch nicht erschienen sei. Literatur zu diesem Gebiet wird angegeben, jedoch viel knapper als bei Pereira. Im Vorwort erwähnt Buchheim, dass er «die Ausarbeitung des geschichtlichen Abrisses [...] Herrn Dr. Seidenschnur verdanke»<sup>290</sup>. Der die zeitgenössische Pharmakologie beschreibende Schluss dieses geschichtlichen Abrisses trägt so sehr die Handschrift Buchheims, dass er möglicherweise von ihm selbst verfasst wurde:

Gewiss stellten sich den Fortschritten der Pharmakologie zahlreichere und grössere Hindernisse, als denen der meisten übrigen medicinischen Disciplinen entgegen. Die seit Jahrhunderten am Krankenbette gemachten Erfahrungen waren nur in den wenigsten Fällen im Stande, über die Wirkung der Arzneimittel zu entscheiden, wohl aber durfte man hoffen, durch das Studium der physiologischen Wirkungen der Arzneimittel zu bessern Resultaten zu gelangen. Natürlich aber konnte dies für den Arzt nicht immer sogleich von grossem praktischen Interesse sein, es konnte häufig nur negiren, aber es war nicht im Stande, sofort ein wirksames Mittel an die Stelle des verworfenen zu setzen. Dies musste viele Aerzte, welche sich so ihrer Mittel beraubt sahen, zurückschrecken. Viele von ihnen zogen es vor, sich ihren Glauben, der sich auf ihre eigene Erfahrung und auf die Anderer stützte, nicht rauben zu lassen; Einige dagegen verloren den Glauben an die Wirkung der meisten der Arzneimittel ganz und liessen sich dadurch zu einem fast gänzlich passiven Verhalten verleiten.

Wegen dieser untröstlichen Aussichten, welche die Arzneimittellehre zu bieten schien, geschah es auch, dass man der Fortbildung derselben weniger Aufmerksamkeit schenkte, als andern Disciplinen. Während die pathologische Anatomie, unterstützt durch mikroskopische und chemische Untersuchungen und mit ihr die medicinische Diagnostik der Gegenstand des allgemeinsten Studiums wurde, blieb die Pharmakodynamik bedeutend hinter diesen Disciplinen zurück. [...]

Nur einzelne Pharmakologen haben sich auch in neuerer Zeit mit den physiologischen Arzneiwirkungen beschäftigt und unter ihnen C. G. Mitscherlich gewiss mit dem grössten Erfolge. Allein die verhältnismässig wenigen Resultate, die wir bis jetzt gewonnen haben, reichen doch hin, um uns mit den schönsten Hoffnungen für die Zukunft zu erfüllen. Freilich dürfen wir uns nicht schmeicheln, leicht zum Ziele zu kommen, freilich dürfen wir nicht hoffen, die Einwirkung der einzelnen Agentien auf den Organismus mit so grosser Genauigkeit bestimmen zu können, wie dies mit den meisten chemischen Proceszen ausserhalb des Körpers der Fall ist; allein, wir dürfen überzeugt sein, dass wir durch genauere Erforschung der Arzneiwirkungen auch eine richtigere Ansicht über viele Krankheiten erlangen werden, als dies sonst geschehen würde, und dass die Zeit nicht mehr so fern liegt, wo es möglich sein wird, auch am Krankenbette die Wirkung einer ziemlich grossen Anzahl von Arzneimitteln mit der Sicherheit vorausbestimmen zu können, deren wir uns jetzt nur bei sehr wenigen der selben erfreuen<sup>291</sup>.

290 Hirsch, A. 1887, Bd. 5, p. 348, enthält einen Eintrag zum mutmasslichen Autor, C. Otto Seidenschnur: Leipzig 1818 bis Dresden 1850, Dr. med. Leipzig 1843, mehrfache medicinische und politische Aufsätze.

291 Buchheim 1846, p. XLV–XLVI.

Der allgemein-pharmakologische Teil des Buchs geht nur teilweise über Pereira hinaus, z.B. da, wo Buchheim dem «Zauberschlag der Lebenskraft» das chemische Verständnis von Arzneimittelwirkungen entgegengesetzt<sup>292</sup>. In den 210 Seiten der allgemeinen Pharmakologie sind die am häufigsten zitierten Autoren: Pereira (32 Erwähnungen), Johannes Müller (31), Magendie (23), Christison (15), Liebig (13), Tiedemann und L. Gmelin (10), Morgan und Addison (10), Orfila (8), Cullen, P. Vogt, Andral, Mitscherlich (je 7), ferner mit mehrfachen Erwähnungen C. G. Lehmann, Hufeland, Hahnemann, Pfaff, Sprengel, A. von Humboldt, Berzelius, C. Bischoff, Burdach, Brodie, Wöhler, Laennec, Brown, Billing, Beaumont, Gren, Schröff, Broussais, Paris, de Candolle, Schwann, Henle, Blake, Travers, Vernière und andere.

Hatte Buchheim seine erste programmatische Schrift von 1846 als junger Theoretiker verfasst, so schrieb er die zweite von 1849 als Professor der Pharmakologie und als experimenteller Forscher. Im Gegensatz zum Erstling von 16 Seiten weist die Folgeschrift mit dem bescheidenen Titel *Beiträge zur Arzneimittellehre* (Abb. 5) über 80 Seiten auf<sup>293</sup>. Dieser Text geht wesentlich mehr in die Tiefe und auch inhaltlich weit über die erste Schrift hinaus.

Im Hauptteil mit dem Untertitel *Ueber die Aufgaben der Arzneimittellehre* äussert sich Buchheim zuerst über die Erkenntnisweisen in Medizin und Wissenschaft. Der grösste Teil des Textes behandelt jedoch die Arzneimittelwirkungen als das Kerngebiet der Pharmakologie. Nach Buchheim resultiert die Einwirkung eines Arzneimittels auf den kranken Organismus in einem sehr komplizierten Effekt durch grösstenteils unbekannte Faktoren. Es gelte nun, den Effekt in seine Faktoren zu zerlegen und diese ihrerseits zu analysieren. Die Ursachen einer Wirkung liegen sowohl im Arzneimittel als auch im Organismus. Die Arzneimittel wirken physikalisch oder (meistens) chemisch auf den Organismus ein, und die Pharmakologie habe zu untersuchen, wie diese Einwirkung geschieht. Die Arzneimittel können als chemische Agenzen betrachtet werden, deren primäre Wirkung die Veränderung der chemischen Zusammensetzung von Bestandteilen des Organismus ist:

Es würde sich zunächst darum handeln, welche Folgen die durch die Arzneimittel hervorgerufenen Veränderungen für den Organismus haben; denn nur von diesem kann noch die Rede sein, die Arzneimittel haben ihre Rolle bereits ausgespielt. Für die Beantwortung dieser Frage lassen sich nicht von vorn herein allgemeine Vorschriften geben, wir werden unsere Forschungen nach denselben Principien einrichten müssen, welche die Physiologie zu den ihrigen gemacht hat, und uns aller der Mittel zu bedienen haben, welche uns von den Hülfs-wissenschaften dazu geboten werden. [...]

Ist es uns nun gelungen, nachzuweisen, welchen Eigenschaften die Arzneimittel ihre Wirksamkeit verdanken, wie die Körperbestandtheile dadurch verändert werden und welche Modificationen der körperlichen Functionen daraus hervorgehen können, so ist es die nächste Auf-

292 Buchheim 1846, p. 105.

293 Buchheim 1849.

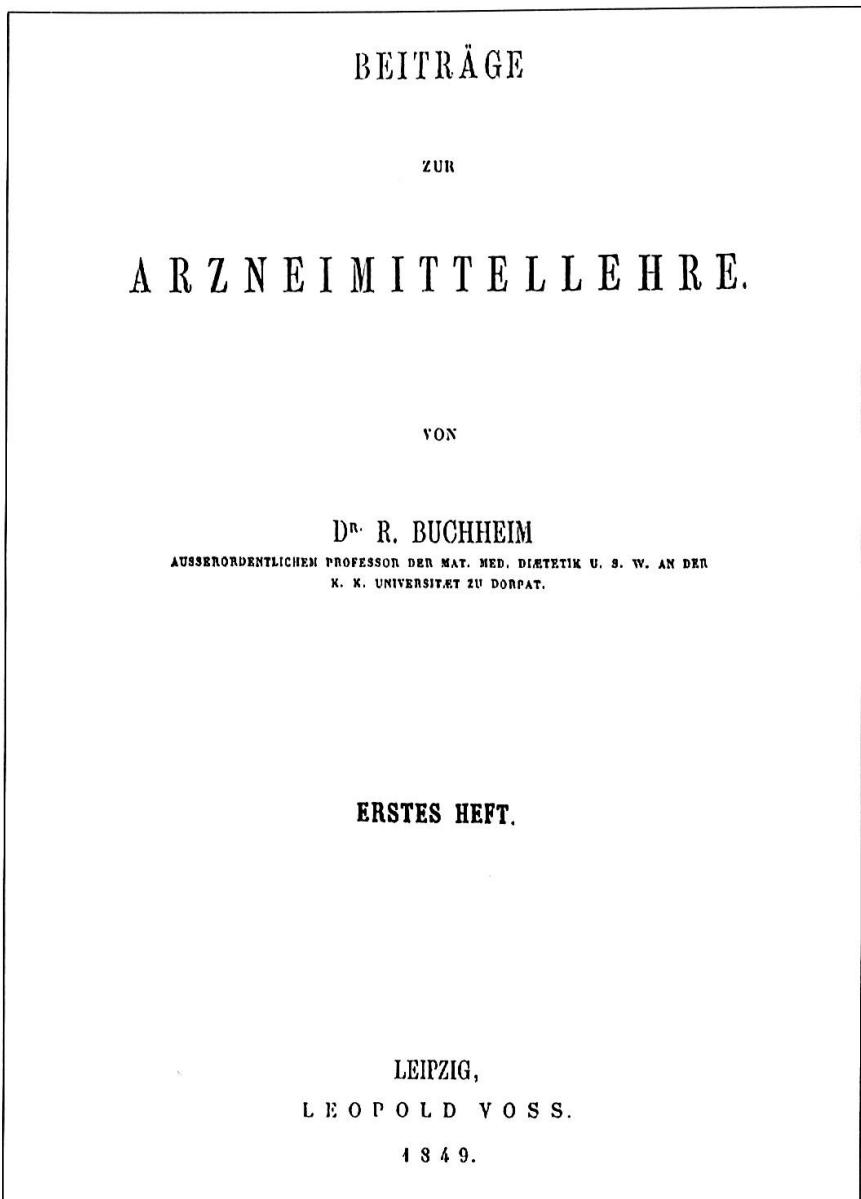


Abb. 5. Titelblatt von Buchheims zweiter programmatischer Schrift, 1849.

gabe, zu bestimmen, welche Schwankungen die Wirkung eines Mittels durch die Individualität erleiden kann und welches die speciellen Gründe jener Abweichungen sind. Je mehr wir bereits in der Erfüllung der vorhergehenden Aufgaben vorgeschritten sein werden, desto mehr wird sich auch der Kreis von Verschiedenheiten verengen, welche wir jetzt noch der Individualität zuschreiben, und wir dürfen wohl hoffen, dass die Physiologie, welcher daraus selbst der grösste Nutzen erwächst, uns bei der Erfüllung dieser Aufgabe kräftig unterstützen werde<sup>294</sup>.

Oft handle es sich bei Arzneimitteln um indifferente Stoffe, d.h. solche mit geringer Affinität, welche mit dem Hauptbestandteil des Organismus, nämlich den Eiweissstoffen, oder auch mit anderen Stoffen reversible Bindun-

294 Buchheim 1849, p. 54–55.

gen eingingen. Solche geringe Einwirkungen könnten aber über viele Stufen zu grossen Wirkungen führen. Die erkennbaren Symptome seien also nur als Hinweise auf Funktionsstörungen in einzelnen Organen zu betrachten.

Arzneien als Naturstoffe seien in ihre Bestandteile zu zerlegen. Erste Aufgabe der Pharmakologie sei es sodann, die wirksamen Bestandteile zu erforschen. Die Chemie als Hilfswissenschaft sei vom Arzt zum Apotheker und zum Fachchemiker abgewandert, wobei die Interessenlage der beiden letzteren nicht die medizinische sei und deshalb der Pharmakologie von geringem Nutzen. Dies illustriert Buchheim folgendermassen:

Die Untersuchung der Arzneimittel ist somit eine Aufgabe der Pharmakologen, nicht der Chemiker und Apotheker, denen man sie bisher gestellt hat. Wir müssen selbst die Instrumente kennen lernen, mit denen wir operiren. Es kann dem Pharmakologen vollkommen gleichgültig sein, wie die Sennablätter aussehen, ebenso, wie es dem Chirurgen gleichgültig sein kann, wie das Etui aussieht, aus welchem er die Messer für eine Operation nimmt, aber es kann nicht gleichgültig sein, durch welche Bestandtheile der Sennablätter ihre Wirkung bestimmt wird, und welches die Eigenschaften derselben sind [...]<sup>295</sup>.

Buchheim sieht keine Gründe mehr für die Bevorzugung von Drogen vor ihren Wirkstoffen. Letztere sind Arzneimittel konstanter Zusammensetzung, erlauben eine Rückführung auf einfache naturwissenschaftliche Prozesse und tragen erst noch zur Verminderung des Arzneimittelschatzes bei.

Auch in dieser Schrift behandelt Buchheim die Veränderungen, welche Arzneimittel im Organismus erleiden, und die Bedeutung dieser Prozesse für die Wirkung der Mittel. Seine diesbezüglichen Ausführungen muten durchaus modern an:

Deshalb dürfen wir auch nicht die Wirkung, welche wir von einem Mittel beobachtet haben, mit der gegebenen Dosis, sondern nur mit der zur Wirksamkeit gelangten Quantität desselben vergleichen. Handeln wir stets nach dieser Regel, so würde sich eine grosse Menge von scheinbaren Unregelmässigkeiten von selbst beseitigen. Wir finden in jedem Handbuche der Pharmakologie Fälle erwähnt, wo energisch wirkende Mittel in sehr grossen Dosen gegeben wurden, ohne auffallend heftige Symptome hervorzurufen, aber wir finden niemals den Beweis dabei, dass die Mittel auch in grösserer Quantität als gewöhnlich zur Wirksamkeit gelangten. Dieser Beweis ist aber auch in der That nicht immer leicht zu geben [...]<sup>296</sup>.

Ebenso zukunftsweisend ist die Aufforderung, chemische Analoga eines Arzneimittels zu prüfen, um dadurch den für die Wirkung verantwortlichen Anteil zu bestimmen.

Die von der Pharmakologie zu lösenden Aufgaben lässt Buchheim in der Form von fünf Fragen erstehen:

295 Buchheim 1849, p. 12.

296 Buchheim 1849, p. 37.

- Welchen Eigenschaften verdankt das Arzneimittel seine Wirksamkeit?
- Wie werden die Körperbestandteile durch das Arzneimittel verändert?
- Welche Modifikationen der körperlichen Funktionen gehen daraus hervor?
- Welche Schwankungen erleidet die Wirkung eines Arzneimittels durch die Individualität und warum?
- Welche Modifikationen erleidet die Wirkung eines Arzneimittels durch Krankheit?

Noch einmal wird in diesem Zusammenhang auf die Trennung von Pharmakologie und Therapie verwiesen und dazu am Schluss des Hauptteils der Abhandlung unter anderem folgendes betont:

Ich glaube im Vorhergehenden den Weg angedeutet zu haben, welchen die Pharmakologie einzuschlagen hat, um am schnellsten und sichersten zu ihrem Ziele zu gelangen. Es ist der selbe Weg, den die meisten übrigen Naturwissenschaften bereits betreten haben. [...] Fragen wir uns aber recht ernstlich, warum wir uns noch nicht auf dem obigen Wege befinden, so werden wir uns zugestehen müssen, dass der Wunsch, recht bald am Ziele zu sein, uns von dem beschwerlichen Anfange der Reise zurückhielt, und dass wir lieber einen Weg einschlugen, auf welchem wir zwar stets das Ziel unserer Reise vor uns sahen, auf dem wir uns aber niemals über die unergründlichen Schluchten hinwegzuschwingen vermochten, welche sich zwischen uns und unser Ziel legten. Ja es sind noch heute nicht Wenige, welche glauben, dass auf die angedeutete Weise nur für die Zukunft, aber nicht für die Gegenwart gearbeitet werde. Auch wir, sagen sie, haben den Wunsch, unsere Kranken zu heilen, und bedürfen dazu der Arzneimittel; sollen wir aber damit warten, bis die Pharmakologie ihre Forschungen beendigt haben wird; ist es nicht vielmehr unsere Pflicht, für die Gegenwart zu sorgen? Leider haben Die, welche jenen, vom moralischen Standpunkte aus gewiss nicht verwerflichen Einwand machten, stets vergessen, uns sicherere und kürzere Wege zu zeigen, als diejenigen sind, auf welchem die Medizin schon seit Jahrtausenden umhergeirrt ist, ohne sich ihrem Ziele bedeutend genähert zu haben.

[...] Somit kann die Ansicht wohl nicht begründet sein, dass die wissenschaftliche Ausbildung der Pharmakologie nicht schon der Gegenwart, sondern erst der Zukunft Nutzen bringe.

Die Vorteile, welche wir uns von einer wissenschaftlichen Ausbildung der Pharmakologie zu versprechen haben, werden sich auch auf andere medicinische Disciplinen erstrecken. Die Physiologie darf sich der Arzneimittel als Reagentien bedienen, mit deren Hülfe sie die Function der Organe erforschen kann, und sie wird den ihr von der Pharmakologie geleisteten Dienst gewiss reichlich vergelten. Die Pathologie findet in der Wirkung der Arzneimittel den sichersten Probirstein für die Gültigkeit ihrer Hypothesen<sup>297</sup>.

Auf diesen Hauptteil der *Beiträge zur Arzneimittellehre* von 1849 folgt ein 22seitiges Kapitel *Ueber die pharmakologischen Systeme*. Seit Jahrhunderten bildete die spezielle Pharmakologie den grössten oder sogar ausschliesslichen Teil der pharmakologischen Lehrbücher, und die darin abgehandelten Arzneimittel, oft über tausend an der Zahl, bedurften einer sinnvollen Klassifizierung. Dieses Problem der Systematisierung stellte die Autoren oft vor grosse Probleme, die sehr unterschiedlich gelöst wurden. Von dieser Tatsache ausgehend, stellt Buchheim hier zuerst fest, dass die botanische und chemi-

297 Buchheim 1849, p. 58–60.

sche Einteilung wertlos sei und die therapeutische für den Arzt zwar verführerisch, aber verderblich wegen der Unsicherheit der therapeutischen Wirkung. Der einzige Einwand gegen ein physiologisches System sei, dass die Zeit dazu noch nicht gekommen sei. Unter den Systemen einzelner Pharmakologen wird demjenigen Mitscherlichs der Vorzug gegeben, wenn auch nicht ohne Einwände. Das von Pereira «physiologisch» genannte System sei in Wahrheit therapeutisch. Ein System der Klassifizierung der Arzneimittel soll nach Buchheim die Quintessenz der ganzen Wissenschaft in sich aufnehmen, in möglichster Annäherung an ein natürliches System. In seinem Lehrbuch von 1856 hat Buchheim selbst ein neues System eingeführt, welches er «pharmakologisch» nennt und welches auch von Schmiedeberg übernommen wurde<sup>298</sup>. Das Schlusskapitel der *Beiträge* ist eine Einzelstudie, möglicherweise zur Illustration der vorangegangenen theoretischen Kapitel<sup>299</sup>.

Da Buchheims Tätigkeit 1850 erst am Anfang stand, ist der Vollständigkeit halber ein summarischer Blick auf seine nach diesem Jahr verfassten programmatischen Schriften angezeigt. Zwei solcher Schriften erschienen in den 1850er Jahren. Bei ihrer Beurteilung darf nicht vergessen werden, dass sich Buchheim zu dieser Zeit bereits in Konkurrenz mit den pharmakologischen Untersuchungen von Claude Bernard befand. Die beiden letzten, in den 1870er Jahren entstandenen programmatischen Schriften waren bereits in einem völlig veränderten Umfeld situiert: Buchheims grosser Schüler Schmiedeberg stand am Anfang seines Ruhms, und zu ihm gesellten sich weitere bedeutende Pharmakologen wie Carl Binz, Rudolf Böhm und andere. Bei der hier folgenden Wiedergabe der vier nach 1850 entstandenen programmatischen Schriften Buchheims sollen nur Gegenstände erwähnt werden, die in den Texten von 1846 und 1849 noch nicht enthalten sind.

Das 1856 erschienene *Lehrbuch der Arzneimittellehre* gab Buchheim erstmals Gelegenheit, seine Ideen zur Pharmakologie in strukturierter und systematischer Form auszubreiten<sup>300</sup>. Das Buch, insbesondere seine 85seitige Allgemeine Pharmakologie, ist daher als dritter programmatischer Text Buchheims zu betrachten. Nach dem Wunsch des Autors hätte übrigens der Titel *Entwurf einer wissenschaftlichen Arzneimittellehre* lautieren sollen, was angesichts seiner immer wiederkehrenden Hinweise auf die Forschungslücken nicht erstaunt. Die Anwendung des Kriteriums noch nicht gemachter Aussagen auf das *Lehrbuch* zeigt, dass dieses sehr wenig enthält, was Buchheim

298 Buchheim 1856. Zum Buchheimschen System s. auch Bruppacher 1971; Schmiedeberg 1912; Oelssner 1969.

299 Buchheim 1849. 3. Kapitel *Beiträge zur Kenntnis der bitteren Mandel* verfasst mit W. Engel.  
300 Buchheim 1856.

nicht schon in den 1840er Jahren festgehalten hätte. Erst im *Lehrbuch* behandelt sind z.B. die Probleme des Placebos und der Polypharmazie. Systematischer und vollständiger dargestellt als in seinen früheren Schriften ist insbesondere der Inhalt des Kapitels «Einfluss besonderer Zustände des Organismus auf die Folgen der Arzneiwirkungen» mit den Faktoren Alter, Geschlecht, Gewöhnung und Krankheiten. Schliesslich sind gewisse Aussagen zwar nicht neu, aber schärfer formuliert als früher. Als Beispiele seien die folgenden angeführt:

- In Organismen gelten die gleichen Gesetze wie ausserhalb.
- Vielfalt der Möglichkeiten von Wechselwirkungen zwischen Arzneimittel und Organismus.
- Im Gegensatz zur Therapie ist Pharmakologie eine theoretische (erklärende) Wissenschaft.
- Es gibt nur mechanische und chemische, jedoch keine dynamischen Arzneimittelwirkungen (inhärente Arzneikräfte).
- Bisherige Arzneimittel kennen zu lernen ist wichtiger als neue aufzufinden.
- Arzneimittellehre als Grundlage der Therapie (nicht umgekehrt).

Buchheims 18seitiger Artikel *Ueber pharmakologische Untersuchungen* von 1857 stellt nicht nur eine kritische Analyse der zur Erreichung vorgegebener Ziele erforderlichen Untersuchungsmethoden dar, sondern bietet auch eine Klarstellung der künftigen Forschungsaufgaben und der Stellung der Pharmakologie im Rahmen der anderen medizinischen Fächer<sup>301</sup>. Der Artikel erschien in einer neuen, wenn auch kurzlebigen pharmakologischen Zeitschrift<sup>302</sup>. Dieser Text ragt formal über seine drei Vorgänger hinaus. Hervorzuheben ist etwa der historische Vergleich der Pharmakologie mit anderen Wissenschaften wie der Chemie: Erst als man ihren Nutzen und ihre praktischen Ziele aus dem Vordergrund verbannte, konnte sie sich zu einer Wissenschaft entwickeln. Der Autor erwähnt sodann die Fortschritte der Stoffwechsellehre als Ansatzpunkt für die Pharmakologie und wagt die Aussage, dass jede Muskelkontraktion, ja sogar jede Empfindung mit chemischen Prozessen verknüpft sei. In bezug auf Methoden weist er auf das Problem der Zwischenglieder (zwischen der primären physiologischen und der therapeutischen Wirkung) hin und auf dasjenige der kleinen Arzneimitteldosen, die sich in einem grossen Organismus verdünnen und damit den Nachweis erschweren. Es seien nur solche Fragen in Angriff zu nehmen, welche mit den gegenwärtigen Kenntnissen zu einem genügenden Abschluss gebracht werden könnten, zum Beispiel eben Probleme mit wenigen Zwi-

301 Buchheim 1857.

302 Benz 1968.

schengliedern. Entscheidend sei die sinnvolle Fragestellung. Es sei nicht zu fragen: «Welche Untersuchungen sind für die Therapie wünschenswert?», sondern: «Welche Untersuchungen sind möglich?» Seine grundsätzlichen methodischen Überlegungen fasst Buchheim in dieser Schrift folgendermassen zusammen:

Wenn wir so, ohne unsere Kräfte zu überschätzen, nach einem sorgfältig erwogenen Plane die wissenschaftliche Ausbildung der Pharmakologie in Angriff nehmen und, immer Schritt vor Schritt gehend, zuerst die leichteren, wenn auch für den Arzt am Krankenbett häufig weniger interessanten Aufgaben zu lösen suchen, um uns dadurch zu der Erforschung der schwierigeren Punkte vorzubereiten, so dürfen wir wohl hoffen, recht bald zu einer sicheren wissenschaftlichen Basis zu gelangen. Ist diese einmal geschaffen, so wird später eine Umkehr nicht mehr möglich sein. Wir werden ganz unwillkürlich auf dem Wege weiter gehen, der sich bis dahin erfolgreich gezeigt hat, und endlich auch im Stande sein, solche Fragen mit Erfolg zu bearbeiten, welche für jetzt noch unlösbar erscheinen<sup>303</sup>.

Schliesslich ist in diesem Text ein Passus enthalten, der recht eigentlich als Buchheims Vermächtnis betrachtet werden kann, übrigens eine der ganz wenigen Stellen, wo der Autor feierlich wird:

Darin sind wir alle einig, dass die Medicin und also auch die Pharmakologie nicht auf dem Wege der Speculation, sondern nur auf dem der Beobachtung und des Experiments ausgebildet werden kann. Ja, wir sind von der Wahrheit dieses Satzes so tief durchdrungen, dass wir ihn unsren Nachfolgern als unsere grösste Errungenschaft bezeichnen möchten. Aber das Bewusstsein, endlich auf dem rechten Wege angelangt zu sein, genügt uns nicht; wir möchten die Pharmakologie aus dem trostlosen Zustande, den man ihr in unserer Zeit so oft zum Vorwurfe macht, herausgearbeitet, wir möchten sie den übrigen, bevorzugten medicinischen Disciplinen gleichgestellt sehen, wir möchten sie recht bald als eine Wissenschaft im strengsten Sinne des Wortes bezeichnen dürfen<sup>304</sup>.

Aus Buchheims theoretischen Schriften der 1870er Jahre werden bereits die neuen Fortschritte auf dem Gebiet der Pharmakologie deutlich. Im Artikel von 1872 ist nunmehr auch die Rede von synthetischen Arzneimitteln und von Forschungsresultaten auf dem Gebiet der Beziehungen zwischen chemischer Struktur und pharmakologischer Aktivität<sup>305</sup>. Doch nach wie vor stehen für Buchheim nicht die Nützlichkeiten der Pharmakologie, sondern ihr wissenschaftlicher Rang im Mittelpunkt des Interesses:

Nicht von der Entdeckung des Chloralhydrats wird eine neue Phase der Pharmakologie datieren, sondern von der Zeit an, wo diese aufhören wird, sich nur mit den Abfällen anderer Disciplinen zu schmücken, wo sie, ihr Gebiet mit den ihr von den Hülfswissenschaften gebotenen Mitteln selbst bebauend, ihren Schwestern, der Chemie und der Physiologie gleichwertig zur Seite treten wird<sup>306</sup>.

303 Buchheim 1857, p. 306.

304 Buchheim 1857, p. 290–291.

305 Buchheim 1872.

306 Buchheim 1872, p. 14.

Die letzte Schrift dieser Reihe ist 1876 erschienen, drei Jahre vor Buchheims Tod<sup>307</sup>. Optimistisch sieht er dank der neuen physiologischen Pharmakologie die Hilfe ihrer theoretischen Erkenntnisse am Krankenbett, auch wenn noch vieles zu erklären sei. Doch die Behandlung des Kranken werde zu einer physiologischen Aufgabe. Die Schrift trägt aber auch pessimistische Züge aufgrund der herben Erfahrungen von Buchheims Giessener Zeit. So beklagt er den zu geringen Einfluss der Pharmakologie, da ihre Professuren immer noch mit Vertretern der Materia medica besetzt seien. Diese seien mit klinischer Arbeit belastet, wo sie doch Forscher sein müssten. Kompetente Vertreter der modernen Richtung zur Neubesetzung der pharmakologischen Lehrstühle seien jedoch noch schwer zu finden.

### 7.3. Die Beiträge Buchheims und seiner Vorläufer

In den obigen Kapiteln sind Buchheims experimentelle Untersuchungen und die Publikationen darüber nicht erwähnt<sup>308</sup>. Über die Quantität und Qualität dieser Arbeiten äussert sich Schmiedeberg 1912 in ebenso knapper wie klarer Weise:

Die Zahl von Buchheims eigenen Arbeiten und Veröffentlichungen ist nicht gross, weil er fast ausschliesslich gemeinsam mit seinen zahlreichen Schülern die Untersuchungen im Laboratorium ausführte, die dann von jenen veröffentlicht wurden<sup>309</sup>.

Es kam ihm [bei seinen experimentellen Arbeiten] vor allem darauf an, die gegenseitigen Wirkungen und Vorgänge zwischen Arzneimittel und Organismus zu erforschen. Daher enthalten die Resultate keine grossen Entdeckungen, obgleich sie unsere Kenntnisse auf zahlreichen Gebieten wesentlich erweitern und namentlich wichtige Grundlagen für weitere Forschungen bildeten und noch jetzt bilden. Die Hauptbedeutung dieser Arbeiten liegt aber darin, dass durch sie die experimentelle Forschung in diesem wichtigen Zweig der Medicin eingeführt und in ihm allmählich eingebürgert wurde<sup>310</sup>.

Die Kenntnis dieser experimentellen Arbeiten ist für das Verständnis von Buchheims Gesamtwerk zweifellos wichtig. Dabei ist im Auge zu behalten, dass Buchheim erst ab 1847 in der Lage war, experimentell zu arbeiten, und dass die Technik des pharmakologischen Experiments erst in der zweiten Jahrhunderthälfte ein höheres Niveau erreichte. Da es darum geht, die möglichen Vorläufer Buchheims im Zeitraum 1790–1850 zu identifizieren und mit Buchheim zu vergleichen, sind vor allem dessen theoretische Darlegungen von Belang. Konkret müssen hier die Autoren dieses Zeitraums mit Buch-

307 Buchheim 1876.

308 S. die Werkverzeichnisse bei Schmiedeberg 1912 sowie bei Bruppacher-Cellier 1971.

309 Schmiedeberg 1912, p. 1.

310 Schmiedeberg 1912, p. 14.

heims programmatischen Schriften von 1846 und 1849 verglichen werden<sup>311</sup>. Wie oben dargelegt, sind in diesen beiden Texten Buchheims Aussagen über eine moderne Pharmakologie fast vollständig enthalten (s. Kap. 7.2).

Als Grundlage eines Vergleichs wurde eine Liste von Buchheims 20 wichtigsten Themen und Aussagen hergestellt und die in den Kapiteln 3 bis 6 genannten Autoren auf die Erwähnung einzelner dieser Aussagen geprüft. Dafür kamen nur diejenigen Autoren in Frage, welche sich grundsätzlich zu einer naturwissenschaftlichen Pharmakologie bekannten. Vollständigkeit kann dabei natürlich nicht erwartet werden, und es kann sich dabei blos um eine grobe Annäherungsmethode zur Beurteilung der Originalität Buchheims handeln.

Im folgenden seien diejenigen Aussagen Buchheims aufgelistet, welche schon vor ihm erwähnt oder zum Thema gemacht wurden (Autoren in Klammern).

- Pharmakologie ist auf Physiologie und andere Hilfswissenschaften zu basieren (Reil, Magendie, Purkinje, Hegenröther, Strumpf, Barbier, Brodie, Blake, Semmola, Giacomini, Wunderlich, Henle, Griesinger, Falck).
- Pharmaka dienen dem Physiologen als «Reagentien» (Magendie, Purkinje).
- Neben der Physiologie ist die zweite wichtige Grundlage die Chemie; pharmakologische Untersuchungen und Therapien sind mit Reinsubstanzen durchzuführen (Reil, Magendie, Giacomini, Wunderlich, Henle, Mitscherlich).
- Pharmakologie und Therapie sind zu trennen (Barbier, Falck, Mitscherlich).
- Arzneimittel haben primäre (physiologische) Wirkungen (Magendie, Bouchardat, Pereira, Mitscherlich).
- Arzneimittel wirken chemisch (oder physikalisch) auf den Organismus (Magendie, H. E. Richter, Edwards, Blake, Oesterlen, Falck, Mitscherlich).
- Biochemische Kenntnisse sind für den Pharmakologen unabdingbar (Reil, Magendie, H. E. Richter).
- Die Wirkgruppe ist durch chemische Analoge zu bestimmen (Blake).
- Primäreffekt führt über biochemische zu funktionellen Veränderungen (H. E. Richter, Barbier, Oesterlen, Griesinger, Mitscherlich).
- Die Wirkungssequenz zwischen primärer und therapeutischer Wirkung ist in die Faktoren zu zerlegen (Wunderlich).
- Organismus wirkt verändernd auf Arzneimittel (Reil, Magendie, Sobernheim, H. E. Richter, Paris, Oesterlen, Mitscherlich).
- Der Weg des Arzneimittels durch den Organismus ist zu untersuchen (Magendie).

311 Buchheim 1846 und 1849.

- Beobachtung am Krankenbett (Empirie) genügt nicht (Magendie, Barbier).
- Von der Wirkung auf den gesunden Organismus ist auf den kranken zu schliessen (Reil, Nolde, Magendie, H. E. Richter, Pereira, Giacomini, Wunderlich, Falck, Mitscherlich).
- Es sind Tierversuche mit subtoxischen Dosen durchzuführen (Magendie, Orfila, H. E. Richter, Philip, Brodie, Christison, Pereira, Wunderlich, Falck, Mitscherlich).

Gemäss dieser groben Zusammenstellung finden sich bei über zwei Dutzend Autoren je eine oder mehrere Aussagen Buchheims. Diejenigen unter ihnen, bei denen sich drei oder mehr (bis 12) Aussagen finden, sind zweifellos als Vorläufer Buchheims zu betrachten, auf die er sich stützt. Es sind dies in absteigender Reihenfolge: Magendie, Mitscherlich, Wunderlich, H. E. Richter, Reil, Falck, Barbier, Giacomini, Blake, Pereira, Henle, Oesterlen. Fast alle diese Autoren werden in den beiden Schriften Buchheims von 1846 und 1849 zitiert. Er dürfte daher ihre Aussagen gekannt und von ihnen übernommen haben. Mit Ausnahme von Magendie, Mitscherlich und Falck beruhten die Aussagen der genannten Autoren auf theoretischen Erwägungen; dies muss aber bei Buchheim vor 1849 auch der Fall gewesen sein. Die Annahme, Buchheim habe alle Aussagen neu kreiert, wäre also nicht nur historisch naiv, sondern falsch.

Die Tatsache, dass gemäss obiger Rechnung von den 20 wichtigsten Aussagen Buchheims 15 bereits von früheren Autoren gemacht wurden, tut dem Werk und der Bedeutung Buchheims aus verschiedenen Gründen keinen Abbruch. Einmal verbleiben fünf Aussagen, welche nach unserer Kenntnis vor Buchheim nicht gemacht worden sind. Es handelt sich um die folgenden:

- Pharmakologie soll nicht nur von der Therapie, sondern auch von der Pharmazie und der Pharmakognostik getrennt und auf den rein biologisch-medizinischen Bereich beschränkt werden.
- Die individuellen Unterschiede in der Wirkung von Arzneimitteln beruhen auf den jeweiligen Bedingungen des Organismus (z.B. Alter, Geschlecht, Gewöhnung, Krankheiten).
- Bei den primären Reaktionen der Arzneimittel mit den Bestandteilen des Organismus handelt es sich um reversible Bindungen, z. B. mit Proteinen.
- Wichtiger als das Arzneimittel(molekül) ist für die Wirkung die Form (Molekülspezies), welche tatsächlich für die Wirkung verantwortlich ist.
- Wichtiger als die verabreichte Dosis ist die tatsächlich zur Wirksamkeit gelangte Quantität des Arzneimittels.

Die letzten drei dieser von Buchheim wohl erstmals formulierten Aussagen sind erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts bestätigt und in ihrer Wichtigkeit erfasst worden.

Buchheims Bedeutung geht jedoch weit über den Wert der obigen Aussagen hinaus. Abgesehen von seinen Verdiensten um die theoretische Grundlegung des Fachs dürfte er der erste Mediziner gewesen sein, der sich ausschliesslich und während praktisch seines ganzen Berufslebens der Pharmakologie widmete. Soweit ersichtlich, waren alle seine Vorgänger in mehr oder minder ausgedehntem Masse ärztlich tätig. Buchheims Anliegen, durch das Experiment von Vermutungen zu Tatsachen zu gelangen, ist so ausgeprägt, dass es an Magendie erinnert. Mit Magendie hat er die Methodik der Pharmakologie gemeinsam, und er hat diese sinnvoll und kritisch auf die experimentelle pharmakologische Analyse anzuwenden gesucht, auch wenn er als Experimentator kaum über Magendie und sicher nicht über seinen Zeitgenossen Claude Bernard hinausgekommen ist. Bemerkenswert ist schliesslich Buchheims Einschätzung der historischen Situation seiner Wissenschaft und ebenso die Einschätzung der Wirkung der neuen Pharmakologie auf die Ärzte. Er sah die Enttäuschung der Praktiker über die vorerst therapeutisch noch hilflose Pharmakologie ebenso klar voraus wie auch die Möglichkeit eines daraus resultierenden therapeutischen Pessimismus.

Ausser diesen Beiträgen zu einer Definition der neuen Pharmakologie liegt jedoch Buchheims Verdienst auch in deren Institutionalisierung als neues medizinisches Fachgebiet. Der Schlüssel zu dieser Institutionalisierung war zweifellos seine Gründung eines pharmakologischen Instituts an der Universität Dorpat, welches in den folgenden Jahrzehnten zum Vorbild der weiteren Institute in Deutschland und anderen Ländern wurde. Und schliesslich war es nicht zuletzt Buchheims Verdienst, dass er seinen Schüler Oswald Schmiedeberg für eine Laufbahn in Pharmakologie motiviert und vorbereitet hat. Schmiedeberg, erfolgreicher, angesehener und als Pharmakologe noch bedeutender als Buchheim, hat der neuen Wissenschaft qualitativ und quantitativ zum Durchbruch verholfen (s. Kap. 7.4). Buchheim hat diesen Erfolg nicht mehr erlebt, doch hat er immer wieder seiner Hoffnung für die gute Zukunft seines Fachs Ausdruck gegeben.

#### **7.4. Die Pharmakologie nach Buchheims Zeit**

Eine historische Würdigung Buchheims wird erst möglich und sinnvoll, wenn auch die nachfolgende Zeit in den Blick genommen wird. Deshalb ist abschliessend eine Übersicht über die weitere Entwicklung der Pharmakologie nach 1850 angezeigt.

Buchheim erhielt wohl einzelne wohltuende Anerkennungen, doch blieb sein Werk zu seinen Lebzeiten im ganzen einsam und von den Ärzten und

den medizinischen Fakultäten weitgehend unverstanden. Sein Glück war es, dass er wie sein Vorgänger Magendie einen überragenden Schüler hatte: Oswald SCHMIEDEBERG (1838–1921).

Auch über Schmiedeberg existieren leider nur kurze biographische und andere Darstellungen<sup>312</sup>. Der Deutschbalte verbrachte seine Jugend in Dorpat und studierte an der dortigen Universität Medizin. Unter Buchheims Leitung entstand seine Dissertation *Ueber die quantitative Bestimmung des Chloroforms im Blute und sein Verhalten gegenüber dasselbe*, mit welcher er 1866 promovierte. Er wurde anschliessend Buchheims Assistent und zwei Jahre später Privatdozent. Nach der Übersiedlung Buchheims nach Giessen wurde Schmiedeberg zu seinem Nachfolger als Professor der Pharmakologie ernannt. Zur Vorbereitung auf diese Aufgabe verbrachte er ein Jahr bei Carl Ludwig in Leipzig, wo er sich in die Methoden des physiologischen Experimentierens einarbeitete. Sein Wirken als Professor in Dorpat dauerte nur wenige Jahre, war bereichert durch fruchtbaren Austausch mit dem Internisten und Promotor der experimentellen Medizin, Bernhard Naunyn (1839–1925), und ging 1872 mit der auf Ludwigs Empfehlung erfolgten ehrenvollen Berufung nach Strassburg zu Ende.

Als Folge des Kriegs von 1870/71 wurde Elsass-Lothringen dem neu entstandenen Deutschen Reich einverleibt und die Universität Strassburg als deutsche Musteruniversität neu gestaltet. Alle medizinischen Lehrstühle wurden mit Spitzenkräften besetzt. Das neu gegründete pharmakologische Institut wurde unter der Leitung Schmiedebergs zum ersten in Deutschland, einem Sammelpunkt zahlreicher junger Wissenschaftler aus dem In- und Ausland. Schmiedebergs erfolgreiche Tätigkeit daselbst erstreckte sich über die 46 Jahre bis zur Rückgabe Strassburgs an Frankreich 1918.

Eines der wichtigsten Forschungsgebiete am Strassburger Institut wurde die Chemie und Pharmakologie der Inhaltsstoffe der Digitalis und anderer Herzglykoside. Darüber hinaus gab es im Schmiedebergschen Institut kaum ein Gebiet der damaligen Pharmakologie, zu welchem nicht entscheidende Beiträge geleistet worden wären: Schlafmittel, Koffein, Schwermetalle gehörten dazu, und mit den Untersuchungen über die Wirkungen und Angriffs punkte von Muskarin und Nikotin wurde die Grundlage der ganzen zukunftsreichen Pharmakologie des autonomen Nervensystems gelegt. Wie bei Buchheim bildete der Tierversuch die Grundlage für sichere Aussagen über Arzneimittelwirkungen und für ihre therapeutische Verwendung. Neu als experimentelle Methode waren die Untersuchungen am isolierten Organ. Ebenfalls im Vordergrund standen chemische Methoden, was später dazu

312 Meyer 1922; Koch-Weser 1978; Stille 1994, p. 222–230.

führte, dass es Pharmakologen mit physiologischer und solche mit chemischer Ausrichtung in ihrer Arbeit gab.

Zwei für das Fachgebiet wichtige Leistungen Schmiedebergs dürfen nicht unerwähnt bleiben. Mit Naunyn gründete er 1872 das *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, die erste pharmakologische Fachzeitschrift von Bestand<sup>313</sup>. Da dieses Naunyn-Schmiedeberg-Archiv lange Jahre die einzige pharmakologische Zeitschrift war, wurde sie zum Sammelbecken der Forschungsberichte aus dem Fachgebiet, so auch von vielen der über 200 Arbeiten Schmiedebergs und seiner Mitarbeiter. Die Zeitschrift hielt ihr hohes Niveau auch nach dem Aufkommen zahlreicher weiterer Fachzeitschriften und erscheint noch heute, wenn auch in englischer Sprache. Das zweite wichtige Ereignis war 1883 das Erscheinen von Schmiedebergs Lehrbuch *Grundriss der Arzneimittellehre*<sup>314</sup>. Sein Erfolg manifestiert sich in sieben Auflagen im Verlauf von 30 Jahren und in Übersetzungen in zahlreiche Sprachen. Erstaunlich ist, und es mag für Buchheim sprechen, dass die Kapitel über allgemeine Pharmakologie in Schmiedebergs Lehrbuch inhaltlich kaum über diejenigen seines Lehrers hinausgehen<sup>315</sup>.

Mit seinem Lebenswerk hat Schmiedeberg das erreicht, was Buchheim noch nicht vergönnt war: Durch grundlegende Untersuchungen an wichtigen Arzneimitteln und Giften wurde die Pharmakologie auf eine solide experimentelle Basis gestellt, und damit erst wurde sie zu einem respektierten Fach und einer potentiellen Basis für die ärztliche Praxis. Für Schmiedeberg galt jedenfalls, dass es ohne wissenschaftliche Pharmakologie keine rationale Pharmakotherapie gibt und dass jene der Wegweiser für die Therapie ist. In diesem Sinne hat er sich auch für die akademische Lehre im Fach zur Ausbildung der Ärzte eingesetzt.

Magendie und Buchheim hatten je einen bedeutenden Schüler, Schmiedeberg hatte Dutzende. Während der Jahrzehnte seiner Tätigkeit in Strassburg hat er rund 150 Schüler inspiriert und zu Pharmakologen ausgebildet. Von ihnen kamen 32 aus 20 Staaten ausserhalb Deutschlands. Von den 150 Schülern wurden im Laufe von Schmiedebergs Lebenszeit 40 auf Lehrstühle im In- und Ausland berufen (s. Tabelle 3)<sup>316</sup>. Die meisten deutschen Lehrstühle der Pharmakologie kamen nach und nach in die Hände von Schülern Schmiedebergs, was zur Festigung der wissenschaftlichen Pharmakologie in hohem Masse beitrug.

313 Benz 1968.

314 Schmiedeberg 1883.

315 Der Vergleich bezieht sich auf die erste Auflage (1883) von Schmiedebergs Lehrbuch.

316 Angaben aus Lindner 1957; Koch-Weser/Schechter 1978; Holmstedt/Liljestrand 1981; Stille 1994.

---

J. J. Abel	Baltimore
J. T. Cash	(England)
V. Cervello	Palermo
M. Cloetta	Zürich
A. R. Cushny	Ann Arbor, London, Edinburgh
H. Dreser	Düsseldorf
E. S. Faust	Würzburg
H. Fühner	Königsberg, Leipzig, Bonn
R. Gottlieb	Heidelberg
J. T. Halsey	?
E. Harnack	Halle
A. Heffter	Bern, Marburg, Berlin
Herlant	Brüssel
W. Heubner	Göttingen, Berlin
F. Hofmeister	Prag
K. Jacobi	Göttingen, Tübingen
A. Jaquet	Basel
R. Kobert	Dorpat, Rostock
Lindemann	Kiew
H. H. Meyer	Dorpat, Marburg, Wien
P. E. Poulson	<i>Poulson!</i> Kopenhagen
W. von Schroeder	Heidelberg
T. H. Sollman	Cleveland
W. Straub	Marburg, Würzburg, Freiburg, München
G. Wallace	New York
H. Wieland	Königsberg

---

Tab. 3. Wichtige Pharmakologen aus der Schule Schmiedebergs und ihre Wirkungsstätten  
(nach Lindner, Koch-Weser, Holmstedt, Stille)<sup>316</sup>.

John J. Abel (1857–1938) wurde nach seiner Ausbildung bei Schmiedeberg an die Johns Hopkins-Universität in Baltimore berufen und hat dort die neue Pharmakologie auf den fruchtbaren Boden der Vereinigten Staaten verpflanzt und zum Blühen gebracht. Nur Carl Ludwig und Robert Koch dürften damals mehr Schüler als Schmiedeberg gehabt haben. Trotz aller seiner objektiv feststellbaren Leistungen ist Schmiedeberg von der Medizingeschichte nicht seinen Leistungen entsprechend gewürdigt worden. Diese Situation wurde von Koch-Weser 1978 wie folgt ausgedrückt:

One century ago pharmacology was an antiquated, denigrated and waning discipline content with transmitting impressionistic and largely erroneous dictums. In one generation one man in one city redefined its tasks, demonstrated its experimental methods and trained its work force. Virchow, Pasteur and Koch profoundly influenced their fields, but Schmiedeberg brought scientific pharmacology into being. Their names have become household words, his is rarely found even in medical dictionaries<sup>317</sup>.

Schliesslich ist die Sequenz der allesamt bedeutenden Pharmakologie-Professoren in Dorpat erwähnenswert: Auf Friedrich Oesterlen (Professor 1843–47), Rudolf Buchheim (1847–67) und Oswald Schmiedeberg (1867–72) folgten Rudolf Böhm (1872–81), Hans Horst Meyer (1882–84) und Rudolf Kobert (1886–96). Die beiden letzten waren wiederum Schüler von Schmiedeberg.

Die weitere Entwicklung der Pharmakologie von Schmiedeberg bis ins 20. Jahrhundert soll nur noch in Stichworten und Aspekten gestreift werden. Der Nachfolger Schmiedebergs in Dorpat, Rudolf BOEHM (1844–1926) stand, wie auch CARL BINZ (1832–1913), ausserhalb der Linie Buchheim – Schmiedeberg. Auch Boehm hatte mehrere Schüler. Er und die zahlreichen Schüler Schmiedebergs produzierten dann eine weitere Generation von Pharmakologen; dasselbe gilt auch von J. J. Abel, so dass auch in den USA die neue Pharmakologie von Schmiedeberg geprägt war.

Die wissenschaftliche Tätigkeit Claude BERNARDS (1813–1878) (s. Kap. 5.2) verlief zeitlich parallel zu derjenigen Buchheims. Ludwig TRAUBE (1818–1876), der wie Claude Bernard physiologisch und pharmakologisch arbeitete, war darüber hinaus für Deutschland ein Vermittler der französischen Tradition von Magendie und Bernard. Neben der deutschen und französischen Pharmakologie der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts stellte auch Grossbritannien wichtige Vertreter wie Thomas R. FRASER (1841–1920), Thomas LAUDER BRUNTON (1844–1916) und John N. LANGLEY (1852–1926). Der letztere begründete gleichzeitig mit Paul EHRLICH die Theorie der pharmakologischen Rezeptoren.

Die Erfolge der Pharmakologie in den Jahrzehnten vor 1900 waren jedoch auch von Problemen überschattet. Die frühe experimentelle Pharmakologie hatte den Nachweis der Unwirksamkeit zahlreicher beliebter Arzneimittel erbracht, ohne dass man bereits in der Lage gewesen wäre, wirksame Alternativen anzubieten. Es ist leicht verständlich, dass dies zum Unmut, ja zum Widerstand vieler Ärzte führte, welche sich für die Therapie mit Arzneimitteln als allein zuständig betrachteten. Auch Autoritäten wie Virchow und Billroth äusserten sich in diesem Sinn. So war der Rückzug der Pharmakologie in das Laboratorium nicht nur ihre Stärke, sondern bildete auch eine

317 Koch-Weser/Schechter 1978, p. 1361.

Gefahr. Dasselbe erfuhren natürlich auch die Physiologie und die Pathologie. Die Entfernung der Pharmakologie vom Krankenbett sollte sich noch bis weit in das 20. Jahrhundert hinein verstärken. So war trotz Buchheim, Schmiedeberg und Bernard am Ende des 19. Jahrhunderts die neue Pharmakologie zwar existent und etabliert, jedoch noch nicht durchgehend respektiert, und sie kam als Grundlage für die ärztliche Praxis noch kaum in Frage. In der 1893 erschienenen *Geschichte der medizinischen Wissenschaften in Deutschland* von A. Hirsch erfahren etwa die deutschen und französischen Physiologen eine ausführliche Behandlung, doch werden Buchheim, Schmiedeberg, Binz oder Böhm nicht einmal erwähnt<sup>318</sup>.

Die institutionelle Pharmakologie wie auch die Biochemie haben sich nur mit Mühe von der dominierenden Mutterdisziplin Physiologie emanzipieren können. Erst im 20. Jahrhundert entstanden Institutionen wie die nationalen Gesellschaften für Pharmakologie.

Ende der 1860er Jahre begann mit der Entdeckung der pharmakologischen Wirkungen von Amylnitrit und Chloralhydrat die Ära der synthetischen Arzneimittel. Die nun aufkommende pharmazeutische Industrie, in deren Laboratorien auch Pharmakologen tätig waren, produzierte neben weiteren Schlafmitteln im Zeitraum 1884–1899 die erfolgreichen Schmerzmittel Antipyrin, Antifebrin, Acetanilid, Phenacetin, Pyramidon und Aspirin. Fortan war die pharmakologische Forschung nicht nur an den medizinischen Fakultäten, sondern auch in der pharmazeutischen Industrie beheimatet und erfolgreich. Die Biochemie wurde neben der Physiologie in immer grösserem Ausmass eine unverzichtbare Grundlage der Pharmakologie, und die neuen Erkenntnisse über Vitamine, Hormone und Neurotransmitter brachten weitere Impulse.

Als Paul EHRLICH (1854–1915) in den beiden Jahrzehnten um 1900 die Grundlagen der Chemotherapie der Infektionskrankheiten erforschte und mit dem Syphilismittel Salvarsan einen ersten grossen Erfolg errang, horchte die Welt auf und erwartete den Anbruch eines neuen, des therapeutischen Zeitalters in der Medizin. Diese Erwartungen erfüllten sich jedoch trotz stetiger Entwicklung einzelner nützlicher Chemotherapeutika vorerst nicht. Es dauerte noch ein Vierteljahrhundert, ehe in den 1930er Jahren der Durchbruch gelang: Mit der Entdeckung und Entwicklung der Sulfonamide standen zum ersten Mal Arzneimittel zur Verfügung, mit welchen sich ein ganzes Spektrum von zum Teil sehr gefährlichen Infektionskrankheiten erfolgreich behandeln liess. Der grosse Schatz symptomatisch wirkender Arzneimittel

318 Hirsch, A. 1893. Dagegen wird neun Jahre später auf Buchheim, Schmiedeberg und die neue Pharmakologie eingetreten in: Müller 1902, p. 454–456.

war also durch kausal wirkende, echt krankheitsheilende Mittel bereichert worden. Noch grösser war der therapeutische Erfolg der Antibiotika ab den 1940er Jahren. Mit der Einführung von gegen Mikroben wirkenden Chemotherapeutika hat Ehrlich die Pharmakologie mit einer neuen Denkweise bereichert, welche nicht die Linie der Magendie-Buchheimschen physiologischen Pharmakologie fortsetzt, sondern an die ontologische Medizin anknüpft<sup>319</sup>.

Die Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg schliesslich waren in Amerika und Europa durch eine ungeheure Breiten- und Tiefenentwicklung der biomedizinischen Forschung gekennzeichnet, zu der auch die Pharmakologie erfolgreich beitrug. Das Resultat waren neue Methoden und Forschungsrichtungen und eine Vielzahl neuer, potenter, immer differenzierter wirkender Pharmaka und damit eine enorme Verbreiterung des Spektrums beeinflussbarer und behandelbarer Symptome und Krankheiten. Diese Entwicklung hat endlich, ein Jahrhundert nach Buchheim, die Pharmakologie zur Grundlage der ärztlichen Pharmakotherapie werden lassen. Der Graben zwischen Pharmakologie und Klinik wurde wieder enger, nicht zuletzt durch die möglich gewordene neue Disziplin der klinischen Pharmakologie.

Von der Meinung, dass die Komplexität der Lebensprozesse eine Wirkungsbestimmung oder auch bloss den Schluss von einer Heilung auf die Anwendung eines Arzneimittels nicht zulasse (s. Kap. 4.2), über den teilweisen Optimismus der Kritiker der alten Arzneimittellehre (s. Kap. 2) und über die Zuversicht ihrer Promotoren (s. Kap. 5 und 6) führte ein langer Weg zur wissenschaftlichen Pharmakologie und ihren schliesslich erfolgreichen Bemühungen um die Pharmakotherapie. Der von den Erfolgen der neuen «Wundermittel» genährte Optimismus erreichte seinen Höhepunkt wohl im Gefolge der Antibiotika in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg. Für eine neue Generation waren dann sowohl materieller Wohlstand als auch die Möglichkeiten der modernen Medizin Selbstverständlichkeiten geworden, welche nicht mehr in ihrem historischen Zusammenhang gesehen und verstanden wurden. Für diese Nachkriegsgeneration begannen daher die Schattenseiten moderner Pharmakotherapie immer mehr ins Zentrum zurück: Nebenwirkungen, Resistenzen von Antibiotika, Lücken im wünschbaren Sortiment von Pharmaka, Arzneimittel-Missbrauch und -Abhängigkeit, die Verschreibung von Pharmaka zur Scheinlösung von Problemen aller Art, Arzneimittelkatastrophen, Chemie-Feindlichkeit und ähnliche Aspekte. So entstand gegen Ende des 20. Jahrhunderts wieder einmal eine

319 Die Problematik der Pharmakologie zwischen der physiologischen und der ontologischen Medizin wird eindrücklich diskutiert von Stille 1994, p. 368–371, 416 und a.a.O.

Welle von therapeutischem Pessimismus. Dazu gesellen sich die Fragen, ob die zukünftige Entwicklung der Pharmakologie zu hochspezifischen, auf Rezeptoren «massgeschneiderten» Pharmaka führen wird, ob die Pharmakologie in der Molekularbiologie und der Gentechnik aufgehen oder ob die Pharmakotherapie schliesslich durch ganz neue Therapieformen obsolet werden wird.