

Zeitschrift: Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences
Herausgeber: Swiss Society of the History of Medicine and Sciences
Band: 11 (1954)
Heft: 3-4

Artikel: Die Anfänge der pathologischen Physiologie auf dem Gebiet der Kreislaufforschung nach Albrecht Hallers Elementa physiologiae (1756/1760)
Autor: Buess, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-520965>

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: 01.07.2025

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

Die Anfänge der pathologischen Physiologie
auf dem Gebiet der Kreislaufforschung nach Albrecht Hallers
Elementa physiologiae (1756/1760) *

Von HEINRICH BUESS

Wenn es sich darum handelt, die Entwicklung eines Teilgebietes der modernen Medizin geschichtlich zu erfassen, so gilt es in erster Linie zu versuchen, deren Anfänge vor dem heutigen Betrachter auszubreiten. Dies läßt sich entweder so verwirklichen, daß man in einer Art «Stammbaum» die heutige Disziplin in den wichtigsten Wurzeln bis zu ihrem Ursprung verfolgt, wobei dann die einzelnen Forscher in den Hintergrund treten müssen. Wo indessen diese letzten Ausläufer sich im wesentlichen um eine einzelne Persönlichkeit ranken, wie dies im Falle der Geschichte der pathologischen Physiologie zutrifft, da wird die zweite Art des Vorgehens, biographische Fakten als Ausgangspunkt zu wählen, die zweckentsprechende sein.

Da dieser zweite Weg dem logischen Denken zuwiderzulaufen scheint, setzt er allerdings gegenüber dem Autor ein gewisses Maß blinden Zutrauens voraus. Er sei aber trotzdem hier gewählt.

I. Kritische Abgrenzung

Sowohl dem mit der Geschichte der Physiologie wie auch dem mit der Hallerschen Biographik auch nur einigermaßen Vertrauten dürfte nicht entgangen sein, wie stiefmütterlich unser großer Landsmann bisher von der analytisch, d. h. streng interpretierend vorgehenden Detailforschung, die das eigentliche Fundament geschichtlichen Wissens darstellt, behandelt worden ist.

Auf den ersten Blick mag diese negative Feststellung etwas überraschend erscheinen, und man wird uns entgegen, daß es doch kein medizingeschichtliches Werk gebe, in dem Haller nicht ausführlich gewürdigt werde.

* Auszugsweise vorgetragen in der Sektionssitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft im Rahmen der Tagung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Bern am 24. August 1952.

Sieht man jedoch näher zu, so ist in mehr oder weniger allgemein gehaltenen Ausführungen fast ausschließlich von Hallers wichtigstem Beitrag, seiner «Irritabilitätslehre» und von seiner *Anatomia animata* die Rede¹. Was die nicht eben spärliche biographische Literatur² in dieser Hinsicht betrifft, so wird wohl etwas eingehender gesprochen von Hallers Leistungen auf den verschiedenen Gebieten der Physiologie; es wird etwa die Förderung hervorgehoben, welche die Lehre vom Blutkreislauf dem Berner Gelehrten verdankt³. Wie nicht anders zu erwarten ist, wird überall auch das Einmalige der *Elementa physiologiae* in dem Sinn erwähnt, daß man von ihnen an von einer eigentlichen Physiologie als neuer Disziplin sprechen könne. Aber auch hier bleibt es bei mehr oder weniger summarisch gehaltenen Hinweisen. Eine von Hallers Schriften ausgehende einzelne Begründung des Urteils scheint jedoch, soweit wir die biographischen Darstellungen überblicken, zu fehlen. Diese Tatsache verwundert um so weniger, als es sich bei diesen ad hoc verfaßten biographischen Beiträgen fast ausschließlich um Gedenkreden handelt, in denen man bekanntlich nicht so sehr ins einzelne gehen kann.

Wie steht es aber mit den zahlreichen Aufsätzen, in denen spezielle Ausschnitte von Hallers Lebenswerk beleuchtet werden? Hat sich doch einer der Inhaber des Lehrstuhls der Physiologie in Bern, K. HUGO KRONECKER (1839–1914) im besonderen mit seinem engeren Fachgenossen aus dem 18. Jahrhundert befaßt. An erster Stelle ist hier zu nennen die Zusammenstellung *Haller Redivivus* (1902), die zwar von den Quellen ausgeht, aber doch auf eine allzu enge Auswahl von Leistungen Hallers beschränkt ist, als daß ihr größere Bedeutung zukäme. Auch die Studie über *Hallers Wohnungen und seine Arbeitsart* (Bern 1908), übrigens ebenfalls ein «Festvortrag», beschränkt sich, was unseren Zusammenhang anbelangt, auf einige einschlägige Zitate namentlich aus der Biographie J. G. ZIMMERMANNNS (1728–1795). Es ist zu bedauern, daß so gar nicht auf den Inhalt etwa der *Memoires sur le mouvement du sang* (Lausanne 1756) eingegangen wird, hätte doch der deutsche Gelehrte darin eine Fundgrube von Entdeckungen erschlossen auf einem Gebiet, auf dem er selber als Schüler LUDWIG TRAUBES und KARL LUDWIGS erfolgreich tätig war. Zu demselben Anlaß erschien die zweite hierher gehörende Gelegenheitsschrift des Luzerner Arztes FRANZ HEINEMANN, *Albrecht Haller als Vivisektor* (Bern 1908). Doch was sollte man von einem an der Entwicklung der Vivisektion interessierten Praktiker erwarten, wenn Fachgelehrte von Rang nicht weiter vorstießen? Der Autor beschränkt sich, was konkrete Befunde betrifft,

¹ Den Beweis für diese Feststellung hier zu geben, ist nicht möglich. Vgl. die Werke von HAESER, SUDHOFF, MEYER-STEINER, SIGERIST, DIEPGEN und die Abhandlung von BORUTTAU im PUSCHMANNschen *Handbuch der Geschichte der Medizin* (Bd. 2).

² Hier sei vor allem verwiesen auf die in vieler Hinsicht noch nicht übertroffene Abhandlung von ERNST HEINRICH JENNY, *Haller als Philosoph*, Basel 1902.

³ Z. B. bei AD. VALENTIN im Rahmen der Denkschrift vom 12. Dezember 1877, S. 81 ff.

ausschließlich auf Experimente zur Sensibilität und Irritabilität aus den Jahren vor 1752, die Haller damals in den beiden denkwürdigen Sitzungen der Göttinger Akademie vortrug. Auch die Abhandlung G. IMHOFS über *Albrecht von Haller als Physiologe* (1912) gelangt nicht über eine grobe Erfassung einer bestimmten Methode und ihrer Resultate für die vergleichende Anatomie hinaus.

Da die vorliegende Studie nicht bei derartiger, an sich wenig fruchtbringender Kritik stehenbleiben will, sondern von der Zielsetzung ausgeht, die Anfänge des *pathologisch-physiologischen* Denkens in einem Teilgebiet der neuzeitlichen Medizin aufzuzeigen, muß die nächste Frage lauten: Inwiefern hat Haller die Betrachtungsweise des Physiologen auf die krankhaften Vorgänge ausgedehnt, inwiefern hat er also bereits Pathologische Physiologie getrieben? Zunächst wird man uns vielleicht etwas erstaunt fragen, wie wir dazu kommen, Haller einen Anteil an der Forschung auf einem Gebiet zuzuschreiben, dessen Abgrenzung erst ein Resultat der jüngsten Entwicklung sei, und weiterhin einwenden, es handle sich doch bei dieser neuen Disziplin einfach um ein Grenzgebiet von Allgemeiner Pathologie und interner Medizin (Klinik), dem man in einer geschichtlichen Betrachtung keinen eigenen Platz anweisen dürfe. Wenn dies richtig ist, würde man also in geschichtlicher Hinsicht zu untersuchen haben, ob der Berner Arzt in der einen oder andern Hinsicht schon gewürdigt worden ist.

Was die Allgemeine Pathologie betrifft, so ist ihre Historiographie ganz offensichtlich bei den einzelnen kasuistischen Mitteilungen Hallers stehengeblieben, wie denn überhaupt eine dem reichen Inhalt dieser grundlegenden Wissenschaft vollauf gerechtwerdende geschichtliche Darstellung noch nicht zu existieren scheint. Ungefähr dasselbe gilt von der in Göttingen erschienenen Arbeit von IRMELA VOSS (*Das pathologisch-anatomische Werk Albrecht von Hallers in Göttingen*), die in der Reihe der «Vorarbeiten zur Geschichte der Göttinger Universität und Bibliothek» im Jahre 1937 vom Universitätsbund Göttingen herausgegeben wurde. Abgesehen von der darin bekundeten großdeutschen Haltung ist die Schrift im wesentlichen der systematischen Darlegung der speziellen pathologischen Anatomie gewidmet, wie sie in Form von in sich geschlossenen «Casus» von Haller in den *Opera minora* und in den *Opuscula pathologica* mitgeteilt wurden. Auf dem Gebiet der Kreislaufpathologie finden sich zwar Ansätze⁴, auch die physiologisch-klinische Betrachtungsweise Hallers heranzuziehen, doch beschränkt sich die Abhandlung fast ganz auf die genannten Sammlungen und kommt nur beiläufig auf die *Elementa* zu sprechen. Wenn also die Verfasserin in anerkennenswerter Weise auf Einzelheiten eingegangen ist, so bleibt sie – entsprechend ihrem Thema – bei der morphologischen Seite der Hallerschen Beobachtungen stehen und läßt deren Ausweitung zu einem funktionellen Denken nur vereinzelt durchblicken.

⁴ Voss, 1937, S. 15 ff. Herr Professor G. B. GRUBER in Göttingen war so freundlich, mir kürzlich ein noch zur Verfügung stehendes Exemplar dieser fleißigen Arbeit zu überlassen.

Ähnliches gilt von der Geschichte der Klinik, soweit sie uns bekannt ist. Es entspricht zwar durchaus den Tatsachen, daß Haller, obgleich er Schüler HERMANN BOERHAAVES (1668–1738), also des hauptsächlichlichen Gründers der Klinik, war, in späterer Zeit als Arzt am Krankenbett wenig hervorgetreten ist⁵. Seine Wirksamkeit beschränkt sich auf gelegentliche Untersuchungen, wobei ihn die Beschaffenheit des Pulses besonders interessierte. Aber doch hätte die Geschichte gerade eines besonderen Zweiges der Klinik, nämlich der Kardiologie, berechtigten Anlaß, seiner etwas ausführlicher zu gedenken, insbesondere, wenn man die Kreislaufpathologie in toto zu ihr rechnet, wie dies häufig der Fall ist (s. S. 131). Auch die Lehre vom Stoffwechsel, die innerhalb der historischen Darstellungen der Gesamtmedizin einen wichtigen Platz einnimmt, hätte Anlaß, dem Berner Gelehrten eine bevorzugte Stelle anzuweisen.

II. Allgemeines zur Pathologischen Physiologie

Mit diesen kritischen Feststellungen ist zugleich auch gesagt, worauf in dieser vorläufigen Untersuchung das Augenmerk gerichtet werden soll. Da eine Gesamtwürdigung Hallers auch nur auf dem Gebiet der Pathologischen Physiologie auf dem zur Verfügung stehenden Raum völlig undenkbar ist, haben wir uns hier auf ein besonders dankbares Gebiet, nämlich die Pathologie des Blutkreislaufes, beschränkt; indessen mußte auch innerhalb dieses Gebietes eine bestimmte Auswahl getroffen werden. Wegleitend waren uns die in den *Elementa* niedergelegten Untersuchungen, von denen aus dann vielfach zu den Spezialschriften gegriffen wurde, an denen es namentlich auf dem Gebiet der Kreislaufforschung bei Haller nicht fehlt. Wenn nicht mehr als unbedingt nötig auf die physiologischen Grundlagen eingegangen werden kann, so sei dies ebenfalls dem Mangel an Platz zugute gehalten, dasselbe gilt für die bibliographischen Einzelheiten, für die auf das Lehrbuch von HEINRICH HAESER verwiesen sei.

Im Vordergrund soll die Pathologische Physiologie stehen. Trotz der meistenteils mangelhaften Berücksichtigung dieses Lehrfaches im Pensum

⁵ Wir werden darauf bei verschiedenen Gelegenheiten zurückzukommen haben. Interessante handschriftliche Dokumente in dieser Hinsicht bot zuletzt die im Jahre 1952 durchgeführte, mit der Tagung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft verbundene Haller-Ausstellung, die aus den Beständen der Berner Stadtbibliothek von Professor E. HINTZSCHE und P.-D. Dr. H. STRAHM, Oberbibliothekar, zusammengestellt wurde.

des Mediziners dürften deren Aufgaben im allgemeinen bekannt sein. Diese junge medizinische Disziplin setzt sich zum Ziel, die «Kausalzusammenhänge krankhafter Funktionsstörungen der Zellen und Organsysteme des Körpers» zu beschreiben (GROSSE-BROCKHOFF, 1950). Das Schwergewicht dieser Definition liegt auf dem Begriff der «Kausalzusammenhänge» und der «Funktionsstörungen», womit grundsätzlich nach der Seite der Klinik, der Pathologischen Anatomie und der Normalen Physiologie die Grenzen abgesteckt sind. Wie ACKERKNECHT jüngst nachwies⁶, ist der Begriff «Pathologische Physiologie» offenbar erstmals bei PORTAL und später bei BICHAT, CORVISART und MAGENDIE zu finden und war in der französischen Literatur der dreißiger Jahre sehr gebräuchlich. Weitere Verbreitung erhielt die neue «Disziplin» nach demselben Gewährsmann erst um 1840 dank Männern wie WUNDERLICH und seiner auf Reform eingestellten Richtung. Im Jahre 1845 erschien dann die *Physiologie pathologique* von HERMANN LEBERT (1813 bis 1878), dessen großer Einfluß auf VIRCHOW aus dem genannten Werk deutlich wird. Mit besonderem Nachdruck hat dann bekanntlich dieser deutsche Forscher im ersten Band seines *Archivs* (1847) an zwei Stellen die «Pathologische Physiologie» als die Basis jeder weiteren forschenden Beschäftigung mit der Medizin postuliert. Der himmelstürmende Prosektor an der Berliner Charité definiert sie als «die eigentliche theoretische wissenschaftliche Medizin» und sieht in ihr die «Lehre von den krankhaften Verrichtungen». Einer ihrer endgültigen Begründer, der Kliniker LUDWIG VON KREHL (1861–1937), führt über Virchow hinaus, wenn er in einer der spätesten Auflagen seines Lehrbuches (1912) über Physik und Chemie als Prinzipien der Pathologischen Physiologie hinaus auf eine dem Lebendigen adäquate Forschungsgrundlage hinweist. So hat es sicher seine Berechtigung, wenn auch von geschichtlicher Seite her versucht wird, die Problemstellung einer Wissenschaft zu umreißen, deren Notwendigkeit schon vor mehr als einem Jahrhundert betont wurde und deren Bedeutung in der heutigen theoretischen Heilkunde so sehr im Zunehmen begriffen ist.

III. Die «*Elementa physiologiae*»

«Frohen Herzens sehe ich das Ende eines riesengroßen Werkes ab, nachdem ich für dieses allein sechsunddreißig Jahre, also den größeren Teil mei-

⁶ In seiner hervorragenden Biographie: *Rudolf Virchow, Doctor, Statesman, Anthropologist*, Madison 1953, S. 52f.

nes Lebens, aufgewendet habe.» Aus diesem ersten Satz der Einleitung zum achten und letzten Band seines Handbuches, die am 1. August 1765 geschrieben wurde, geht deutlich hervor, daß Haller in diesem die Krönung seines Lebenswerkes, ja sein Lebenswerk überhaupt sah. Wenn die Zeitangabe wörtlich zu nehmen ist, woran zu zweifeln wir keinen Grund haben, so datiert der erste «Spatenstich» zu diesem «Monument» aus dem Jahre 1729, in dem Haller als von großen Hoffnungen beflügelter Arzt sich in seiner Vaterstadt häuslich niedergelassen hatte. Wiederholt bezeichnete er seine Arbeit an den *Commentaren* zu BOERHAAVE als den ersten Schritt, als bibliographisch-literarischen Ausgangspunkt seines großen Unternehmens. Überhaupt sind verschiedene dieser Einleitungen zu den einzelnen Bänden autobiographisch höchst aufschlußreich. Es sei daher gestattet, hier auf einige, bisher wenig beachtete Stellen kurz hinzuweisen (vgl. HEINEMANN, DIEPGEN, VOSS u. a.)

Was die eigene Forscherlaufbahn betrifft, so gibt Haller im Vorwort zum ersten Band an, daß er während seiner Göttinger Zeit ungefähr 350 Leichname zergliedert und an ungezählten lebenden Tieren experimentiert habe. Letzteres sei ihm nach der Wiederherstellung seiner Gesundheit in der Heimat allein übriggeblieben, wobei er fast stets von Beobachtungen an Kaltblütern ausging. Daß er bei diesen Vivisektionsversuchen an höheren Tieren auch an den Unterhalt seiner Familie dachte, wie von einem Biographen gelegentlich bemerkt wird, können wir wohl dem emsigen Forscher nicht verargen. In den Jahren 1754–1757 habe er vor allem, wie es im ersten Vorwort heißt, die Bewegung des Blutes an durchsichtigen Gefäßen studiert, so daß die betreffenden Abschnitte in den ersten beiden Bänden immer wieder auf eigenen Beobachtungen aufbauen, eine Tatsache, die selbst dem lateinischen Text eine köstliche Frische verleiht. An dieser Stelle sei vermerkt, daß für unsere Zwecke die beiden ersten Bände der unserer Sammlung gehörenden ersten Auflage benützt wurden (erschieden 1757 und 1760 bei Marc-Michel Bousquet in Lausanne). In der Heimat sah sich Haller, wie er in späteren Vorworten berichtet, vielen Einschränkungen gegenüber, und es klingt doch irgendwie ein Bedauern über seine Rückkehr aus den Sätzen im achten Band, in denen er den Gelehrten beneidet, der inmitten seiner Bücherschätze sitze und in den Fällen, wo über seine Lesefrüchte Zweifel auftauchen, am Leichnam den Befund überprüfen könne. Zu diesen schwerwiegenden Mängeln kamen die mit dem hohen Amte des Salzdirectors von Roche (oder «Rupe» latinisiert) verbundenen Pflichten. Trotz allen diesen Hemmnissen brachte er in der Zeit von Frühjahr 1757 bis im

Hochsommer 1765 das ungeheure Werk zustande. Aber was es ihm einbrachte, waren zunächst vorwiegend erbitterte Auseinandersetzungen mit hervorragenden Zeitgenossen, vor allem seinem früheren Lehrer, dem Anatomen BERNHARD SIEGFRIED ALBINUS (1697–1770) in Leiden; von ihnen ist immer wieder die Rede, und es wird deutlich, wie diese um geringfügige Prioritätsfragen sich drehenden Streitigkeiten dem alternden Gelehrten das Leben verdüsterten. Auch über Einzelheiten der Irritabilitätslehre sollte die Diskussion bis zum Abschluß des Werkes nicht verstummen.

Von hohem Interesse sind Hallers Äußerungen über die Art der Darstellung, die ihm ein besonderes Anliegen war. Als einstigem Lehrer ging es ihm, wie er gleich auf den ersten Zeilen schreibt, vor allem darum, den Anfängern einen «Schatz von Vorräten» an die Hand zu geben, aus dem sie die «Grundlagen der vornehmsten Kunst» erlernen konnten; für sie macht es ihm auch nichts aus, häufig Wiederholungen zu bringen, wie er sich später verschiedentlich entschuldigt. Eine bestimmte Reihenfolge der Untersuchung schien ihm unentbehrliche Voraussetzung für einen Erfolg zu sein. Ein einzelnes Organ oder Gewebe, wie die viel erörterte «tela cellulosa», wurde zuerst an seinem natürlichen Sitz, in seiner Umgebung, dann im Originalzustand isoliert betrachtet und schließlich verschiedenartigen künstlichen Eingriffen unterworfen. An diese Reihenfolge hat sich auch die Darstellung zu halten. Was die herangezogene Literatur betrifft, so schienen Haller die Schriften der «letzten hundertzwanzig Jahre» besonders wertvoll, unter ihnen seien die Stimmen der Gegner vor allem zu beachten, doch darf Haller stolz bekennen, daß er «fast überall» Eigenes beigelegt habe. So verwahrt er sich denn mit Recht gegen den wenig schmeichelhaften Titel eines «compilators» oder gar eines «collectors», den ihm boshafte Kritiker beigelegt hatten. Obgleich der große «Registrator», wie ihn SUDHOFF nannte, bestrebt war, jeden Autor und jede seiner Schriften (unter voller Zitierung der Quelle) zu berücksichtigen – wobei er sich trotz den guten Vorsätzen der Erörterung von Prioritätsfragen nicht enthalten kann –, sah er sich mit dem Anwachsen seiner Bände dem Schwierigen, jedem Handbuch anhaftenden Problem gegenüber, daß die ersten Kapitel beim Erscheinen der letzten veraltet waren. Diesem Mangel suchte er durch den Supplementsband (Band 9) zu begegnen, der indessen für unseren Zusammenhang weniger Wichtiges enthält und daher nicht berücksichtigt wurde.

Der früh verstorbene Medizinhistoriker STEPHEN D'IRSAY, dem wir die wohl beste Studie über Albrecht Haller verdanken, schreibt im Abschnitt über die *Anatomia animata*, daß es nicht berechtigt sei, bei ihm von einer

funktionellen Fragestellung zu sprechen, und daß seine Experimente nur als «erweiterte anatomische Beobachtung» betrachtet werden dürfen. Unzweifelhaft ist die letztere Feststellung größtenteils richtig. Haller vergleicht einen Physiologen ohne Anatomie mit einem Architekten, der in die Luft baue. Ob der tiefgründige Gelehrte auch mit seiner ersten Ansicht recht hat, werden die späteren Ausführungen zeigen. Hier geht es uns vorerst um den Hinweis darauf, daß bereits in der ersten Vorrede nicht nur die Prinzipien der Physiologie, sondern auch diejenigen der Pathologischen Physiologie zur Sprache kommen. Die schon von anderer Seite (Voss, S. 16) zitierten Sätze lauten folgendermaßen: «Aber auch die Leichen von Kranken zu sezieren bietet viele Vorzüge. Wird einem Organ irgendeine Funktion zugeschrieben, und will man sich überzeugen, ob ihm wirklich diese Funktion innewohnt, so läßt sich kein sicherer Entscheid treffen, als wenn man Leichen eröffnet, bei denen dieses Organ durch Krankheit fehlerhaft beschaffen war. Wenn diese Funktion noch bestand, als das betreffende Organ bereits erkrankt war, so entspricht der Nutzen des Organs nicht unseren Aussagen. Wenn aber in dem Körper, dessen betreffender Teil geschädigt war, auch die Funktion fehlte, so ist es sehr naheliegend, daß die gestörte Verrichtung diesem Teil zukam.»

Aus dieser klaren Formulierung ergibt sich, daß Haller bei seinen Leichenöffnungen nicht nur einen morphologischen Zweck verfolgte, ein Ziel, dem um jene Zeit sein Freund MORGAGNI so beharrlich zustrebte, sondern, daß es ihm dabei um die Aufdeckung der Funktion ging. Es darf schon hier ganz allgemein gesagt werden, daß diese Mitverwertung pathologischer Befunde sich wie ein roter Faden durch Hallers ganzes Werk hindurchzieht, und zwar immer im gleichen Sinn: nicht zur Auffindung des Sitzes einer Krankheit, sondern um aus der gestörten Struktur bestimmte Anhaltspunkte für die funktionelle Bedeutung dieser Teile zu gewinnen. Allerdings müsse er sich in der Heranziehung von Krankheitsbefunden, wie er in derselben ersten «Präfatio» schreibt, eine Zurückhaltung auferlegen. Ohne Zweifel will Haller der bis dahin vorwiegend morphologischen Bewertung von Leichenveränderungen keinen allzu großen Platz einräumen, da diese ja außerhalb seiner Zielsetzung lag. Doch tritt die herrschende Vorstellung immer wieder zutage, daß die pathologischen Befunde von ihm als Ersatz für Experimente betrachtet werden; so helfen sie ihm die Verhältnisse am Menschen klären, kommt ihnen doch derselbe Wert einer durchaus konkreten, von allem Hypothetischen freien Beobachtung zu. Wie scharf Haller bereits die Grenze zur pathologischen Anatomie zieht, geht auch aus

einer Äußerung im zweiten Band hervor, wo er die «Venen-Obstruktion» als solche ganz eindeutig der Domäne des Pathologen zuweist. Er weiß also m. a. W. genau, wo die Trennungslinie zwischen deskriptiver und erklärender Forschung auch auf dem Gebiet des Krankhaften zu ziehen ist.

IV. Die Vorarbeiten auf experimentell-pathologischem und klinisch-physiologischem Gebiet

Unsere allgemeine Betrachtung speziell der persönlichen Stellungnahme Hallers in seinen Vorreden ergab eindeutig die Sonderung zwischen physiologischer und morphologischer Betrachtungsweise. Dehnen wir nun unsere Untersuchung auf den Inhalt der *Elementa* aus und verweilen wir schon hier für eine grundsätzliche Sichtung bei den beiden früher genannten wichtigen Schriften, den *Mémoires sur le mouvement du sang* und den *Opuscula pathologica*, so ergibt sich vollends mit aller Deutlichkeit der doppelte Ursprung von Hallers pathologisch-physiologischem Denken. Auf der einen Seite findet sich die Reihe der Physiologen, die bei ihren Tierversuchen durch die Herbeiführung pathologischer Versuchsbedingungen bewußt die ersten Schritte auf experimentell-pathologischem Gebiet taten, ihnen gegenüber stehen die Kliniker, die aus Beobachtungen von krankhaften Leichenveränderungen physiologische Schlüsse zogen. Um Hallers Synthese zwischen beiden Forschungsrichtungen ins rechte Licht zu rücken, wird es nötig sein, sich ganz kurz die betreffenden Leistungen der beiden Gruppen von Ärzten zu vergegenwärtigen. Es sei betont, daß hier entsprechend dem Charakter dieser Mitteilung nur einzelne Aspekte der Kreislauf-forschung herausgegriffen werden sollen. Auch sei vermerkt, daß die nachstehende Unterscheidung beider Gruppen etwas Gewaltames an sich hat. Am einfachsten trennen wir zwischen «Physiologen» und «Klinikern», ungeachtet der besonderen Eigenart ihrer einzelnen Versuche und Beobachtungen.

1. Die pathologischen Versuchsbedingungen und Beobachtungen der Physiologen

In einer früheren Monographie, die den *Historischen Grundlagen der intravenösen Injektion* nachging, wurde an verschiedenen Stellen auf die Auswirkungen hingewiesen, die sich aus der Entdeckung WILLIAM HARVEYS (1578–1657) und seiner «Schule» für die Krankheitslehre ergaben. Im übrigen scheint die medizinhistorische Forschung sich bisher noch kaum

mit diesen ersten Fühlern beschäftigt zu haben, welche die Physiologen über den Bereich des gesunden Organismus hinaus ausstreckten.

Und doch finden sich in allen drei einschlägigen Schriften des Entdeckers der Blutzirkulation wichtige Hinweise auf verschiedenartig angelegte Ligaturen, durch die er namentlich seinen Gegner RIOLAN von der Richtigkeit seiner Auffassung zu überzeugen suchte. Ausgehend von den beiden Arten der Ligatur, der «stricta» und der «mediocris»⁷, deren Effekte am Arm er in der ersten klassischen Schrift so ausgezeichnet beschreibt, holt er dann in der früheren der beiden Schriften an den Pariser Fachgenossen zunächst aus zu einer allgemeinen Betrachtung⁸ über den Wert der «dissectio» nicht nur für die «Philosophie» und die «richtige Physiologie», sondern auch für die «Pathologia (philosophica)», die ihrerseits aus der Physiologie größere Klarheit gewinne. Die Methode der Ligatur, auf deren einzelne Orte der Anlegung wir bei Harvey nicht einzugehen brauchen – am beweiskräftigsten war diejenige der Pfortader, die als krönender Abschluß der zweiten Abhandlung Riolan besonders eindrücklich sein sollte –, von GALEN inauguriert und von HARVEY endgültig in die Forschung eingeführt, zeitigte unter den Verfechtern seiner Lehre wertvolle Ergebnisse.

Entsprechend der Erkenntnis von der Bedeutung der Pathologie ließ Harvey keine Gelegenheit ungenützt, seine Lehre durch Befunde an Leichen zu festigen. Eindrucksvoll sind in dieser Hinsicht besonders die drei Berichte über Patienten, bei denen zu Lebzeiten genaue Untersuchungen vorangegangen waren. Zwei von ihnen seien hier kurz beleuchtet. Im Falle eines «sehr vornehmen Mannes»⁹ waren die «Arteria descendens» samt den Schenkelarterien in knöcherne Röhren umgewandelt, wie die «autopsia» ergeben hatte; trotzdem war der Puls am Fuß sehr kräftig gewesen, nach Harvey ein untrüglicher Beweis für den vom Herzen und nicht von den Schlagadern ausgehenden Impuls des Blutes.

In denselben Zusammenhang gehören die an Robert Darcy, einem Adligen, festgestellten Zustände von schwerem Druck auf der Brust, der besonders nachts auftrat und mit Angst vor Erstickung einherging¹⁰. Die in Anwesenheit von zwei Augenzeugen durchgeführte Sektion ergab eine Ruptur des linken Ventrikels (offenbar im Anschluß an einen Herzinfarkt), die Harvey auf eine Verhinderung des Austrittes des Blutes in die Arterien zurückführte. Während hier der englische Praktiker keine weiteren Schlüsse zog, gab ihm ein Fall¹¹ mit ähnlichen Symptomen, bei dem die Leichenöffnung eine gewaltige Erweiterung des Herzens (wie ein «cor bovinum») und der Aorta aufdeckte, Gelegenheit, die starke Pulsation sowie die Verdickung der «Arteriae jugulares» damit in Zusammenhang zu bringen und die Bedeutung der Kreislaufstörungen in der Entstehung «vieler gefährlicher Krankheiten» allgemeiner darzulegen. Kennzeichnend dafür, wie Harvey sich selbst nur ganz allmählich in der von ihm entdeckten «neuen Welt» zurecht fand, ist übrigens die Tatsache, daß er bei diesen ganz groben Deutungen pathologischer Befunde stehengeblieben ist. So war das oft zitierte Wort vollauf berechtigt, mit dem Harvey (in Form einer Verbeugung

⁷ 1628, cap. IX, passus 6.

⁸ *Exercitatio I. ad Riolanum*, ed. 1751, p. 171.

⁹ *Exercit. alt.*, ed. 1751, p. 214.

¹⁰ *Exercit. alt.*, ed. 1751, p. 246f.

¹¹ *ibid.*, p. 249.

vor seinem an der Pathologie interessierten Gegner Riolan) die erste Abhandlung gewissermaßen eröffnete, daß «die Sektion einer einzigen Leiche eines an Auszehrung, einer sonstigen Krankheit oder einer Vergiftung gestorbenen Patienten die Heilkunde mehr fördere als diejenige von zehn Gehängten». Merkwürdig wird jedoch stets bleiben, wie viel Zeit verstrich, bis diese nachdrückliche Anregung des großen Engländers allgemein befolgt wurde.

Denn seine jüngeren Zeitgenossen, soweit sie sich überhaupt schon zu Harveys Lehre bekannten, wandten sich fast ausschließlich der experimentellen Begründung des Blutkreislaufes zu. An erster Stelle verdient hier der zu Harvey bekehrte Leidener Arzt JAN WALE (1604–1649) genannt zu werden, dessen beide Briefe an seinen Schüler THOMAS BARTHOLIN nur ein Dutzend Jahre nach der *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis* geschrieben wurden. Sie enthalten eine Fülle von Mitteilungen über peripher angelegte Ligaturen, aus deren Wirkung sich klar die Bestätigung der Zirkulation ergab. Von noch größerem Interesse sind die an Krampfadern angestellten hämodynamischen Betrachtungen; auch die dünneren Wände von arteriellen Aneurysmen eigneten sich vortrefflich für derartige Studien, ohne daß sich der wagemutige Experimentator allerdings zu exakteren Untersuchungen verlocken ließ. Statt dessen verfiel er weitreichenden, rein mechanistischen Spekulationen.

Einen neuen Weg zur experimentellen Bestätigung des Blutkreislaufes wies die Infusionspritze, mittels der auch manche Vorstöße ins Gebiet der Pathologie gelangen. Immerhin bleiben unter deren Promotoren die Kreislaufstudien nach Harveyschem Vorbild nicht ganz aus, wie besonders schön RICHARD LOWERS (1631–1691) berühmter *Tractatus de corde* (London 1669) illustriert. Aus der ihm vorangestellten Widmung geht hervor, daß er wie Harvey ebenfalls die Absicht gehabt hatte, weitere kasuistische Mitteilungen zu veröffentlichen. Im fertiggestellten Buch beschränkt er sich auf die Ligaturen etwa an einer «Arteria cervicalis», die eine starke Blutanreicherung in der andern zur Folge hatte, und auf Arteriotomien mit ihrem «derivierenden» Einfluß, der die Anschauung über den Weg des Blutes in Richtung des geringsten Widerstandes dartun und bei Entzündungen usw. wirksam sein sollte. Sehr anschaulich ist dabei der Vergleich mit gestauten Wasserläufen, der später in anderem Zusammenhang in der Embolie-Lehre wieder auftauchen sollte. Verhängnisvoll für die Fortbewegung des Blutes aus dem Herzen sind nach Lower die dort sich bildenden Polypen, um die eben damals eine heftige Kontroverse aufzuflammen begann (namentlich bei den holländischen Ärzten). Hier werden nun zwei Krankengeschichten als Illustration eingefügt. Bei einem an schweren Herzstörungen leidenden kräftigen Mann¹² deckte die Sektion einen großen Polypen auf, der sich bis in die Lungengefäße weiter erstreckte. Interessanter für jene Frühzeit der pathologischen Anatomie – BONETS *Sepulchretum* sollte erst zehn Jahre später erscheinen – ist die in Oxford an der Leiche eines an «Tabes»¹³ Gestorbenen festgestellte Verhärtung der Klappe der rechten Kammer, die zudem so verengt war, daß sie kaum für eine Gänsefeder passierbar war, im linken «Ostium» war die Klappenöffnung auf Fingerdicke eingengt. Statt den Auswirkungen dieser krankhaften Abweichung nachzugehen, zählt Lower deren klinische Symptome auf, überspringt dabei also ein Glied der Denkkette, ein Hinweis darauf, daß die rein mechanistische Be-

¹² LOWER, *De corde* (ed. V., 1708), p. 141f.

¹³ *ibid.*, p. 142.

trachtungsweise in der englischen Physiologie jener Zeit gegenüber der stofflich-chemischen entschieden zurücktrat. Ein Jahrhundert später sollte das Pendel in der entgegengesetzten Richtung ausschlagen.

Ein ganz anderer Geist weht uns schon aus dem Buch des englischen Theologen STEPHEN HALES (1677–1761) entgegen, der von Haller immer wieder mit hohem Lob bedacht wird. Inwiefern sind in diesen *Statical Essays* (1733), auf deren methodische Grundlagen in einer früheren Zusammenstellung hingewiesen wurde¹⁴, Beobachtungen an Kranken herangezogen? Hales scheint hier als Beispiel für die Interessenrichtung der ganzen iatro-mechanischen Schule genannt werden zu dürfen; deren Denken erschöpfte sich weitgehend in dem von SENAC (s. unten) so scharf gezeißelten «Calculus», d. h. in der möglichst engen Anlehnung der Gesetze des Kreislaufes an die in starren Röhren oder gar in geometrischen Figuren geltenden statischen Formeln. Als Hauptvertreter dieser Richtung tritt uns bei Haller unter anderen der schottische Arzt JAMES KEILL (1673–1719) entgegen, dessen einseitig orientiertes Buch in Hallers Geburtsjahr erscheinen sollte (1708). Ohne Zweifel finden sich bei dem unternehmenden Landgeistlichen Hales – von Haller gelegentlich als «collega noster» bezeichnet – viele Anklänge an jenen mathematischen «Hämostatiker»; aber grundlegend neu ist doch die dominierende Rolle, die der Tierversuch bei ihm spielte, mochte es sich dabei auch um ein etwas gleichförmiges Vorgehen handeln. Die einzige Stelle, an der pathologische Verhältnisse herangezogen werden, scheint sich, soweit wir sehen, im Kapitel über die «Paracentesis» des Thorax, zu finden, wo Hales die veränderte Blutströmung in krankhaft veränderten Lungen kurz erörtert; es komme zu einer Verlangsamung der Blutbewegung, einer Anschoppung von Blut in der Lungenarterie, die durch den beschleunigten Puls verstärkt werde; die auf eine gesunde Lunge berechnete Kapazität des rechten Ventrikels werde überladen mit Blut, es drohe dem armen Kranken eine Erstickung, weil nur wenig Blut durch die Lunge zum linken Ventrikel gelange, für den es lebenswichtig sei. Ähnliches spielt sich nach Hales in Fällen von Pleuritis ab.

Der vorstehend skizzierte Passus stellt nun, was eigentlich keines weiteren Kommentars bedarf, in logischer Schlußfolgerung den Kausalzusammenhang her zwischen einer krankhaften Veränderung der Lunge und deren Auswirkungen auf die Blutzirkulation sowie auf das Herz.

Wenn auch noch von keinen Einzelheiten in bezug auf die morphologischen Abweichungen der Herzform die Rede ist, so muß doch dieser eine Hinweis auf die gestörte Physiologie des Kreislaufes von außerordentlicher Wirkung auf die Zeitgenossen im Lager der Anatomen und Physiologen gewesen sein. Und man kann sich denken, wie mächtig derartige streng exakte und funktionelle Argumentationen einen von BOERHAAVESchem mechanistischem Denken erfüllten jungen Forscher wie Haller anregen mußten. Seine *Elementa* beweisen zur Genüge, wie sehr er sich HALES berühmtes Buch einverleibt haben muß. Gerade die von allem medizinisch-praktischem Dogma jener Zeit befreite, rein an der Funktion orientierte

¹⁴ *Experientia* 3, 250 ff. (1947).

Denkweise des englischen Biologen mag in jener sonst so systemfreudigen Zeit als großer Fortschritt begrüßt worden sein. Was DANIEL BERNOULLIS ungefähr gleichzeitig erschienene *Hydrodynamica* (1738) für die Physik, das bedeuteten HALES' *Hæmastatics* für die Biologie. Die in ihnen vertretenen neuen Forschungsprinzipien sollten bald den Kurs der Physiologie entscheidend beeinflussen. Damit sollten auch der Krankheitsforschung die ersten Impulse zu einer Neuorientierung verliehen werden.

2. Die pathologisch-anatomischen Untersuchungen von seiten der Kliniker

Gleichbedeutende, wenn nicht sogar stärkere Auswirkungen auf die Gesamtentwicklung der Heilkunde führten die am Krankenbett und auf dem Sektionstisch angestellten Beobachtungen der frühesten Vertreter der «Cardiologie» herbei. Auch hier seien aus der großen Zahl von Ärzten nur die markantesten Gestalten herausgegriffen.

Bevor auf deren wichtigste Meinungsäußerungen kurz eingegangen wird, ist vielleicht ein Hinweis auf die neueste amerikanische geschichtliche Literatur dieses Gebietes von Interesse. Als Wegleitung für die zunehmenden Monographien bzw. Anthologien dürfte durchwegs die knappe Darstellung HERMANN VIERORDTS im PUSCHMANNschen Handbuch (1903) gedient haben. Doch sind die Autoren der Vereinigten Staaten überall auch selbständig in Neuland vorgedrungen, und ihre Darstellung hat durch die inzwischen erzielten Fortschritte der Cardiologie doch gewisse Modifikationen erfahren. In bezug auf unser Thema können wir jedoch weder VIERORDT noch den drei Amerikanern die Bemerkung ersparen, daß sie an Haller und überhaupt an den im vorstehenden Abschnitt angedeuteten Zusammenhängen vorbeigegangen sind, obschon doch gerade pathologische Daten in den Bereich einer historischen Übersicht über die Lehre von den Herzkrankheiten gehören.

FREDERICK A. WILLIUS, der an der Vergangenheit seines Faches so sehr interessierte Cardiologe der Mayo-Klinik, hat nach dem Vorbild von RALPH H. MAJOR in seinem Band *Cardiac Classics* (St. Louis 1941) zusammen mit dem Bibliothekar THOMAS E. KEYS eine stattliche Zahl von früheren Ärzten mit Abschnitten aus ihrem wichtigsten Werk in englischer Übersetzung zu Worte kommen lassen. HALES ist mit mehreren Kapiteln aus dem früher genannten Werk vertreten, SENACS Abschnitt über die Chininbehandlung der Palpitation (Rhythmusstörungen) und HALLERS Beschreibung der Herzverkalkung aus den *Opuscula pathologica* sind beigelegt. In weniger hervorragender Ausstattung ließ derselbe Autor etwas später eine zusammenhängende Darstellung¹⁵ mit einer Sammlung von chronologischen Tabellen im zweiten Teil herausgeben, die die etwas willkürlich ausgewählten Texte in kompilatorischer Darstellung untereinander zu verbinden sucht, im übrigen aber

¹⁵ *A History of the heart and the circulation*. Mit THOMAS J. DRY, Assoc. Prof., ebenfalls Cardiolog an der Mayo Foundation, erschienen bei Saunders (Philadelphia und London 1948).

an derselben unklaren Abgrenzung zwischen Physiologie und Pathologie des Blutkreislaufes krankt. Abgesehen von dem genannten pathologisch-anatomischen Beispiel, wird Haller in den üblichen allgemeinen Feststellungen als Physiologe gewürdigt, ohne daß seiner Mitberücksichtigung des krankhaft veränderten Kreislaufes auch nur mit einem Wort gedacht wird. Noch enttäuschender ist diesbezüglich die im übrigen ansprechendere und mehr auf Quellenstudium beruhende *Short History of Cardiology* (1942) von JAMES B. HERRICK, dem damaligen Nestor der amerikanischen Cardiology. So erscheint es gerechtfertigt, Hallers Leistung im Zusammenhang mit derjenigen der Pioniere der Cardiology einem eingehenderen Studium zu unterziehen.

Im Anschluß an LOWER und STENO (1638–1686), die beide als Gründer der Lehre vom Bau des Herzens gelten dürfen, betritt der vor allem als Neurolog bekannte französische Arzt RAYMOND VIEUSSENS (1641–1716) zum ersten Mal eindeutig den Boden der Klinik, indem er seinem *Traité nouveau de la structure et des causes du mouvement naturel du cœur* (Toulouse 1715) verschiedene Beobachtungen von Herzfehlern beifügte, die einen radikalen Bruch mit der hippokratisch-galenistischen Tradition bedeuteten. Wie VIERORDT und HERRICK mit Recht bemerken, war man damit über die bloß symptomatologische Beurteilung hinausgelangt, und eine eigentliche Lehre von den Herzkrankheiten war inauguriert. Auch in bezug auf den Mechanismus und die physiologischen Auswirkungen der gestörten Klappenfunktion hatte VIEUSSENS bereits deutlichere Vorstellungen, so vor allem über die Rückstauung in den kleinen Kreislauf bei Mitralstenose. Sogar Zyanose, Ödeme und Hypothermie als sekundäre Folgen der Zirkulationsstörungen an den Extremitäten blieben Vieussens nicht verborgen. In unserem Zusammenhang darf also von einem ersten umschriebenen Ansatz pathologisch-physiologischer Denkweise gesprochen werden.

Haller bezeichnet diesen scharfblickenden Kliniker als «dunkel», aber ohne Zweifel steht er mit diesem Urteil im Banne SENACS, der völlig unberechtigt zu diesem scharfen Urteil gelangte. Bevor wir diesen allzu kritischen Landsmann VIEUSSENS' prüfen, müssen zwei Italiener berücksichtigt werden, die sich ungefähr gleichzeitig große Verdienste um die Förderung der Kreislauf-Pathologie erworben haben. Die Priorität dürfte GIOVANNI MARIA LANCISI (1654–1720) gebühren, geht doch aus einer Stelle seines Werkes¹⁶ hervor, daß die zweite Überarbeitung wohl nicht lange nach 1704 erfolgte.

¹⁶ *De motu cordis et aneurysmatibus opus postumum*, Neapel 1738, S. 193: «Dum haec in publicum edituri iterum corrigebamus, occurrit nobis observatio D. Homberg, adnexa historiae Academiae Scientiarum Parisiensis anni 1704 ...»

Die Darstellung des bekannten päpstlichen Leibarztes, der MORGAGNI immer wieder zur Veröffentlichung seines grundlegenden pathologisch-anatomischen Werkes anspornte, ist trotz einer gewissen zeitbedingten Umständlichkeit außerordentlich klar, von fast mathematischer galileischer Präzision und logischem Aufbau¹⁷. Die «theoretischen» Interessen wiegen vor, und auf acht Seiten ist über die physikalische Ableitung der Kreislaufstörungen viel Wesentliches gesagt. Nach der etwas hilflos wirkenden Abbildung¹⁸ entsteht bei einem Hindernis (*D*) eine rückströmende Welle, die mit dem vorwärts gerichteten Blutstrom zusammenstößt, seitlich abgelenkt wird, die Wandung trifft und ausdehnt, woraus eine Ruptur entstehen kann. Als Demonstration dieses Gesetzes dient dem geduldigen Beobachter eine an der Art. iliaca des Hundes angelegte Ligatur. Das im Aneurysma entstehende Gerinnsel – wobei bereits vom Aneurysma spurium die Rede ist – wird in einer Konzession an die iatrochemische Doktrin teilweise auf «particulae erodentes» zurückgeführt, einen kausalen Faktor, den wir in langatmigen Darlegungen auch noch bei SENAC antreffen.

Im Vordergrund stehen bei LANCISI die Herz-Aneurysmen, d. h. die Dilatation im heutigen Sinn, für die als Krankheitsursachen die Palpitationen (durch Erzeugung des dem «impetus rectus» zuwiderlaufenden «posterior ictus»), Lungenaffektionen (Katarrh, Asthma usw.), «animi pathemata» und Schärfe der Säfte in Frage kommen. Der Entstehungsmechanismus ist in allen Fällen der obengenannte. Die Propos. LIII bringt dann am Fall eines Geistlichen die Illustration zu dem theoretisch Deduzierten: Zum Tode führten die knorpelig-knöcherne Aortenklappe und die strengen, teils körperlichen, teils seelischen «exercitia». Die Ursachenkette ist folgende: mangelnder Klappenschluß – Inversion des Blutstromes – Erweiterung der Herzkammern – Stauung in der Vena pulm. – Lungen-Oppression – Erweiterung der rechten Hohlräume. Als klinische Folgen werden an verschiedenen Stellen genannt – man spürt, wie sich der kritische Arzt seine Folgerungen abringen muß: Asthma, Ödeme, Hydrops und Oligurie, was sich mit den mehr isolierten Hinweisen von VIEUSSENS ungefähr deckt.

Gewissermaßen als Rekapitulation und Präzisierung wird von LANCISI die «mechanische Ursache der Dilatation erforscht» und hier (S. 192) in überaus modern klingender Interpretation auf die drei Faktoren Blutmasse (Blutflüssigkeit), Herzkraft sowie Form, Durchmesser und Widerstand der Kanäle hingewiesen. In bezug auf die letzteren gelten die hydrostatischen Gesetze – besser gesagt die Hydrodynamik; DANIEL BERNOULLIS Werk erschien im gleichen Jahr wie Lancisis Monographie – im besonderen (Aneurysmen) beim Übergang von einem engen in ein weites Rohr, wie dies etwa bei Einströmen von Flußläufen in große unterirdische Höhlen der Fall sei.

Dieselbe Argumentation wie für die Folgen der Aorten-Insuffizienz gilt auch für das rechte Herz: Erweiterung des rechten Vorhofes – Schwächung der Fasern der Vena cava – Verlangsamung des Blutstromes in den peripheren Venen – Störung des Übergangs aus den Arterien in die Venen – voller Puls. Als Beispiel für die klinische Auswirkung dieses Vitiums wird der Hydrops thoracis herangezogen.

¹⁷ Welche Wertschätzung das Werk LANCISIS auch in neuester Zeit genießt, zeigt dessen teilweise Neuausgabe und englische Übersetzung durch W. C. WRIGHT, New York 1952.

¹⁸ Gegenüber S. 130, dazugehöriger Text S. 171.

Zusammenfassend läßt sich für den pathologisch-physiologischen Teil von Lancisis Werk feststellen: Ausgehend von der Hydrostatik bzw. Hydraulik (Modellversuchen¹⁹) werden die hämodynamischen Folgen der gestörten Klappenfunktion sowohl für den großen wie für den kleinen Kreislauf und deren gegenseitige Beziehungen präzise abgeleitet und damit der Ausgangspunkt geschaffen für eine Erweiterung der Pathologie, deren Früchte erst das 19. Jahrhundert voll und ganz ernten sollte.

Der zweite italienische Arzt, der hier genannt werden muß, ist der von VIERORDT «entdeckte» HIPPOLITO FRANCESCO ALBERTINI (1672–1738), dessen Hauptverdienste jedoch auf klinisch-symptomatologischem Gebiet zu liegen scheinen (Palpation als diagnostisches Hilfsmittel, Schulterschmerz bei bestimmten Herzaffektionen usw.). Da uns seine *Animadversiones* (1748) nicht zur Verfügung stehen, müssen wir ohnehin auf eine Besprechung seines Beitrages zur Vorgeschichte der pathologischen Physiologie des Kreislaufs verzichten. Ohne Zweifel war Albertini vor allem von Bedeutung als Lehrer MORGAGNIS, den er bei der Abfassung seines Werkes *De sedibus et causis morborum* nachhaltig beeinflusste. Da dieses in Hallers Darstellung noch nicht eingezogen wurde, liegt es außerhalb des vorliegenden Zusammenhanges.

Die Gedankengänge des italienischen Pioniers der Cardiology wurden von Haller in die Kapitel seines Handbuchs übernommen. Dasselbe gilt für seinen unmittelbaren Vorläufer JEAN-BAPTISTE SENAC (1693–1770), in dessen *Traité de la structur du cœur, de son action et de ses maladies* (Paris 1749) nun allerdings die Herkunft des Verfassers von der Anatomie bzw. Chirurgie – er verfaßte eine Abhandlung über die Methoden des Steinschnitts – deutlich zutage tritt. Mit Haller, der ihn (I, 355) als «sehr weit-schweifig» bezeichnet, empfanden wir die Darstellung in diesen Abschnitten als sehr langatmig. Der etwas umständliche Mann verwob alle möglichen nicht zum Thema gehörenden Fragen in seine Kapitel, so daß die bei LANCISI so bewundernswerte Klarheit und Übersicht ganz verloren geht, ein Übelstand, der sich unglücklicherweise auch auf Haller ungünstig auswirkte, blieb dieser doch seinem Vorbild häufig allzusehr verhaftet. Andererseits ist der offenbar aus der alten Tradition des chirurgischen Handwerks emporgewachsene spätere Leibarzt von Louis XV. dem geschichtlichen Denken stark verpflichtet und gelangt von hier aus besonders in der Ein-

¹⁹ Hier ist an die ähnlichen Gedankengänge VIRCHOWS bei der Begründung der Embolie-Lehre zu erinnern.

leitung zu wertvollen grundsätzlichen Schlüssen, die diesem ersten, für die damalige Zeit vollständigen *Lehrbuch der Cardiologie* einen besonderen Reiz verleihen. Was den vorliegenden Zusammenhang anbelangt, so ist die Ausbeute eher bescheiden, indem, von HARVEY ausgehend, wohl von Experimenten die Rede ist, ohne daß indessen davon Gebrauch gemacht wird.

Der erste Band enthält ausschließlich Anatomie und Physiologie in vorwiegend bzw. ausschließlich referierender Darstellung mit reichlichem geschichtlichem Einschlag. Zwar treten hier schon die großen Vorzüge des Werkes, anstelle vager Vorstellungen endlich reale Grundlagen zu vermitteln, zutage, aber die Pathologie zieht noch sehr wenig Gewinn aus dieser Haltung des Arztes der Aufklärung. Wie sehr SENAC den Wortführern der neuen Zeit verpflichtet ist, geht aus einem Zitat D'ALEMBERTS (S. XXXII) hervor²⁰: «Le mécanisme du corps humain, la vitesse du sang, son action sur les vaisseaux, se refusent à la théorie», ein Satz, den der Verfasser füglich seinem Werk als Motto hätte voranstellen können. Es ist denn auch nach ihm das Verdienst Harveys, «que nous connaissons par les causes ce que les anciens ne connaissaient que par les effets». Trotzdem bleibe namentlich in der Lehre von den Kreislaufstörungen, die man nicht für alles verantwortlich machen dürfe, noch vieles dunkel. Hier behalf sich dann Senac mit dem Begriff der «Sympathie»; ein Terminus, der bei Haller – was die Kreislaufkapitel betrifft – überhaupt ausgemerzt ist.

In den physiologischen Abschnitten des 3. Buches (Bd. II), in denen Experimente, soweit ersichtlich, nur als historische Fakta erwähnt werden, ist hier einzig der wohlthuend kurze Abschnitt über den Puls von Interesse, da hier «obstacles» u. a. als anregender Reiz und Ursache für den Arterienpuls genannt sind, während der Venenpuls nach Haller durch ein Hindernis in der Strombahn zustande komme.

Finden sich also schon hier vereinzelte Hinweise auf pathologische Verhältnisse, so sind die eigentlichen Herzkrankheiten erst im 4. Buch abgehandelt. Ausgehend vom scharf definierten Begriff der «obstruction», die experimentell durch Ligaturen erzeugt werden kann, werden deren Zusammenhänge mit der verstärkten Kontraktion der Herzfasern dargestellt. Diese kommt zustande, weil das Blut durch weniger zahlreiche Röhren fließt, eine Argumentation, die sehr viele Anklänge an Hallersches Gedankengut aufweist. Als praktisches Beispiel wird hier die Völlerei beim Essen genannt, die zu Apoplexie führen könne. An dieser Stelle werden die Begriffe der «irritation» und der «inflammation», die mit dem «mouvement tonique» (S. 283 unten) des Herzmuskels in enger Verbindung steht, in die gesamte Betrachtung eingefügt. Sie stehen einander als Ursache der «obstruction» sehr nahe, wobei es natürlich falsch wäre, der «inflammation» irgendwelche moderne oder auch nur zellulärpathologische Vorstellungen²¹ unterzuschieben.

²⁰ Dessen als Quelle genannte *Hydrodynamique* konnte nicht eingesehen werden.

²¹ Vgl. dazu neuestens die gute Übersicht von PAUL DIEPGEN, *Die Lehre von der Entzündung. Von der Begründung der Zellulärpathologie bis zum Aufkommen der Bakteriologie*, Mainzer Akad. Wiss., Math.-phys. Kl. 1953, Nr. 3.

Die Orientierung in den späteren Kapiteln bereitet einige Mühe, doch scheint dem heutigen Betrachter, ohne auf Einzelheiten einzugehen, eine Darstellung vorzuliegen, die am besten in folgender Übersicht festgehalten wird:

I. Allgemeiner Teil

- | | | |
|---------------|---|---------------------|
| 1. Ursache | } | der Herzkrankheiten |
| 2. Häufigkeit | | |

II. Spezieller Teil

1. Veränderungen der einzelnen Bestandteile
 - a) Volumveränderung
 - b) Erweiterung
2. Art der wichtigsten Veränderungen

Es sei nun versucht, das Wesentliche aus der reichlich unsystematischen und oft unklaren Darstellung wiederzugeben, soweit es hier von Interesse ist.

Der allgemeine Teil basiert auf der «*idée générale*»²², daß jedes einzelne Bau-Element (Pericard usw.) des Herzens gesondert erkranken kann, und zwar unter der Einwirkung der Nerven, der Lunge, äußerer Einwirkungen und des Blutes («*matières rongeantes*»). In den Äußerungen über die krankhaften Einflüsse der Lunge (S. 318f.) ist die Nachwirkung LANCISI und ALBERTINIS deutlich: Es kommt durch Belastung der Wand namentlich in der rechten Kammer bei Hydrops, Asthma und Pneumonie zur Dilatation. Bei einem Mädchen mit Lungenentzündung kam es nach drei bis vier Tagen zu einer beträchtlichen Vergrößerung des Herzens, ein Beispiel, das in seiner lapidaren Kürze bei den Lesern eindrücklich bleiben mußte. Die Ausführungen über die Häufigkeit der Herzaffektionen, in denen auf die an erster Stelle stehenden «*palpitations*», die «*dilatations*», «*ossifications*», «*tumeurs*», «*abcès*», «*prolapsus ad latus*» folgen, zeigen recht deutlich, mit welchen Schwierigkeiten die damalige Herzpathologie noch zu kämpfen hatte. Es wird häufig LANCISI zitiert und auf die inneren Schwierigkeiten der Diagnose und Therapie aufmerksam gemacht.

Im Abschnitt über die spezielle Pathologie wird BONET häufig zitiert (zum Teil einfach übernommen), und vor allem macht SENAC hier scharf Front gegen die damals noch weit verbreiteten abstrusen Vorstellungen von Würmern und Knochen im Herzen. Außerordentlich imponierend ist sodann die einprägsame Differenzierung zwischen Volumenvermehrung (heutige Hypertrophie) und Erweiterung (Dilatation). Diese zentralen Kapitel bilden, auch wenn oft der Begriff der Dilatation für beide Zustände gebraucht wird, das eigentliche Schmuckstück von SENACS Werk. Es kann sich (S. 393 ff.) um «*volume augmenté*» oder um «*volume diminué*» handeln, das oft auf Austrocknung der Wand (selbst bei Hydropericard) zurückzuführen ist. Auch die Kombination von Wandverdünnung und Volumvergrößerung (S. 394) ist möglich. Für die Ursachen der Volumvermehrung bezieht sich der französische Arzt mehrfach auf LANCISI und kommt hier auf die Beziehungen zur Lunge zurück (Asthma, Hämoptoe, Bläser, Redner). Es handelt sich hier zwar um rein empirisch gewonnene Argumente ohne irgendwelche genaueren Schlußfolgerungen. Aber trotz der starken Berücksichtigung von emotional-psychischen Ursachen («*passions*», «*tristesse*») enthält gerade diese Vergesellschaftung von anatomischem und klinischem Denken einen

²² Titel des wichtigen allgemeinen 4. Kapitels (S.315–331): «*Idée générale des maladies propres du cœur, pour conduire à un détail particulier sur chacune de ses maladies.*»

wertvollen Kern, und für die spätere Entwicklung der Cardiologie sind von hier aus kräftige Impulse ausgegangen.

Diese Feststellung gilt namentlich für die Diskussion der Dilatation der einzelnen Herzteile (S. 410 ff.). Was den rechten Vorhof anbelangt, so kommt diese zustande, wenn das Blut entweder mit zu großer Heftigkeit in den Hohlraum gepreßt oder am Eintritt in den Ventrikel gehindert wird, eine bereits eingebürgerte Erkenntnis, die nach SENAC keine weitere Erläuterung durch Beispiele benötigte. Noch nicht so geläufig scheinen die Verhältnisse am linken Vorhof zu sein, weshalb hier ein eigener Fall von starker Verknöcherung der Klappe – also der Mitralis – mitgeteilt wird (S. 413): «car la contraction du cœur pouvoit y renvoyer le sang avec force, les valvules ne fermoient jamais l'entrée de ce ventricule; elles étoient appliquées aux parois, leur ossification ne leur permettoit pas de s'élever.» Eine Beschreibung der Mitralinsuffizienz, die an Klarheit wenig zu wünschen übrig ließ, wenn auch die im Anschluß daran erörterte Auswirkung dieses gestörten Mechanismus nicht ganz glücklich ist. Von HORSTIUS wird ein ähnliches Beispiel einer verknöcherten Aortenklappe übernommen (ohne Kommentar).

Nach einer Beschreibung der klinischen Folgen (Pulsveränderung, Dyspnoe usw.) und der Therapie der Herzdilatation werden im zweiten speziellen Kapitel die Arten der wichtigsten Veränderungen (in allgemein-pathologischer Hinsicht) behandelt. Neben manchem Obsoleten (Steine, Würmer usw.) spielen die Verknöcherungen die Hauptrolle, als deren Vorstufe die «cartilages» betrachtet werden. Der kritische Autor bezweifelt offenbar bereits den eigentlich ossären Charakter der sogenannten «ossification», er sagt in bezug auf ihren häufigsten Sitz an den Klappen, daß «fast jedem Arzt» solche Fälle bekannt seien (S. 433), und bringt dann eine kurze Kasuistik der am häufigsten beobachteten Aortenklappenveränderungen, deren Mechanismus erörtert wird (mühsamer Blutaustritt, kleiner Puls usw.). Den Schluß des Buches bilden rein «klinische» Abschnitte, aus denen man am besten herauspürt, wie sehr die Geschichte der Herzkrankheiten damals noch in den Anfängen steckte.

Gesamthaft läßt sich über SENAC sagen, daß er als Kliniker der Aufklärungszeit noch vorwiegend morphologische Interessen hatte und die Störungen der Funktion nur «am Rande» als am Krankenbett leicht entbehrlich berücksichtigte. Aus einer fortschrittlichen Vergesellschaftung von anatomischer und klinischer Betrachtungsweise heraus läuft er Sturm gegen den «calculus», also den einseitigen Standpunkt der Iatrophysiker, denen gegenüber er den Wert der Beobachtung des einzelnen Falls betont. Wohl finden sich verschiedene pathologisch-physiologische Deduktionen, die jedoch die Klarheit LANCISIS vermissen lassen und nirgends durch eigene Tierversuche unterbaut werden. Was SENACS grundsätzliche Stellung betrifft, so huldigt er einerseits noch den vagen Begriffen der «sympathie» usw., also einer Art von Vitalismus, verrät daneben aber doch starke, auf der Anatomie basierende mechanistische Anschauungen, ohne indessen den Verirrungen der extrem mathematisch eingestellten Ärzte anheimzufallen.

V. Die Synthese aus den physiologischen und pathologischen Vorarbeiten in Hallers «*Elementa*»

Ein Rückblick auf die Situation vor Haller ergibt folgendes:

a) Vor allem von seiten der Physiologen wurden außerhalb jedes größeren Zusammenhangs vereinzelte Tierversuche mit der Abbindung von Gefäßen an den Extremitäten unternommen und gelegentlich anatomische Veränderungen am Kreislaufapparat des Menschen festgestellt.

b) Daneben finden sich Anfänge einer gründlicheren Beobachtung der krankhaften Veränderungen an den großen Gefäßen (Aneurysmen) und an den Herzklappen, und es ergeben sich daraus erste Anhaltspunkte für die klinischen Folgen dieser Alterationen.

c) Über die bloße Kasuistik hinaus zieht namentlich LANCISI aus Tier- und Modellversuchen anhand der Gesetze der Hydrostatik weitere Schlußfolgerungen für die Ursache der gestörten Hämodynamik. Das Jahr 1738 mit HALES und LANCISI sowie DANIEL BERNOULLI bedeutet hier gleichzeitig einen Abschluß und einen Neuanfang. Die ganze Lehre vom Kreislauf ist noch fast ausschließlich vom anatomischen Denken beherrscht, während die Funktion der Organe nur am Rand berührt wird.

Der Berner Physiologe stand also in der Kreislauflehre lediglich den ersten Anfängen einer pathologisch-physiologischen Betrachtungsweise gegenüber. Welchen Gewinn verdankt ihm nun die Geschichte dieses wichtigen Teilgebietes der Medizin?

1. Hinweise auf Hallers physiologische Grundlagen

Es ist bekannt, daß die Gefäßanatomie im Mittelpunkt der Hallerschen Forschungen in Göttingen stand. Diese umfassende Bearbeitung durch den Schüler des originellen B. S. ALBINUS (1697–1770) in Leiden, mit dem er später in einen unerfreulichen Streit geraten sollte, diente ohne Zweifel als Grundlage für die wichtigen physiologischen Schlußfolgerungen, und zwar sowohl hinsichtlich der Gesamtbetrachtung wie der Gefäßversorgung einzelner Gebiete.

Im ersten Band seiner *Elementa* folgt auf die streng anatomische Begründung die Darstellung der Physiologie, zunächst für den Gesamtkreislauf, dann für die Arterien und Venen. Schon im Abschnitt über die Arterien finden sich mannigfache Erörterungen und Angaben, die für den ganzen peripheren Kreislauf gelten.

Die Schlagadern sind nichts anderes als Röhren in kreisförmiger Anordnung, jedoch ohne die konische Form, die ihnen die Iatrophysiker zuschreiben²³. Vielmehr handelt es sich nach Haller um Reihen von Zylindern, die in bestimmter Weise ineinandergefügt sind. Diese Anschauung gilt auch für die Kapillaren, die durchaus von den übrigen Teilen des Gefäßsystems differenziert sind, wenn ihnen auch kein eigener Abschnitt gewidmet ist²⁴. Wesentlich ist, daß der Hohlraum der Äste demjenigen des Stammes voll und ganz entspricht, was sowohl für Arterien wie Venen gilt.

Eigenartig berührt Hallers Auffassung über die Endigung von Arterien und Venen in bestimmten Drüsen (Nieren, Speicheldrüsen), wo deren Ausführungsgänge und Lymphgefäße direkt in die Betrachtung des Kreislaufs einbezogen werden in Form der «Ductus excretorii pellucidi» (I, 118). In morphologischer Hinsicht sind die Arteriolen der Arterienwand bedeutsam, deren Muskelschichten und nervöse Versorgung eingehend abgehandelt werden.

Im Abschnitt über den Hohlraum der Arterien wird deren Kontraktionskraft als mehr oder weniger vager Begriff abgegrenzt und diese ihrerseits mit der Festigkeit des Gefäßes in Verbindung gebracht. Das System der Verzweigungen mit den gegenseitigen Innenverhältnissen, den Abgangswinkeln der Äste, den Krümmungen und besonders den Anastomosen wird zunächst gesamthaft und dann gesondert für einzelne Abschnitte ausführlich dargestellt, ein Kapitel, in dem anatomische und physiologische Erörterungen eng miteinander verknüpft und zu diesem neuen Teil der Hämodynamik vereinigt werden. Beiläufig seien die stark apologetisch orientierten Kapitel zur Verteidigung der Lehre HARVEYS erwähnt, die im 3. Buch nahezu 60 Seiten umfassen, wobei natürlich viel Historisches mit einfließt.

In die Ausführungen über den arteriellen und venösen Weg werden viele experimentelle und mikroskopische Beobachtungen eingeflochten, zur Klarstellung des ganzen «circulus» wird die Infusion von Flüssigkeit reichlich benützt und in diesem Zusammenhang auch ein Exkurs auf die «Kraft der Medikamente» als früher Versuch einer «allgemeinen Pharmakodynamik» eingeschaltet.

Besondere Gesetzmäßigkeiten beherrschen nach Haller den kleinen Blutkreislauf, weshalb dieser erst nach der im Buch IV sich findenden «Cardiologie» betrachtet werden kann; auch die Kenntnis der Verhältnisse im Blut ist erforderlich für das Verständnis der «Aufgaben der Arterien und Venen», und zwar hauptsächlich mit Rücksicht auf die Eigenarten der Blutströmung innerhalb der Gefäßbahn, die dann auch zur Erhellung pathologischer Fragen eine wichtige Rolle spielen.

Den Höhepunkt erreicht der Berner Forscher dort, wo er nach seiner scharfen Abrechnung mit den Iatromathematikern die Funktionen des großen Gefäßstammes (insbesondere des Aorten-Sinus) und der Peripherie darlegt und dabei zu einer im wesentlichen heute noch gültigen umfassenden Betrachtung der aufeinanderfolgenden Wellen des Blutstromes, des Axialstromes und dessen Druckes (HALES) sowie dessen Umwandlung in den Seitendruck ausholt. Im Kapitel über die «Dilatation der Arterie» wird eine «rein» physiologische Pulslehre vermittelt, die, für Arterien und Venen getrennt, auch die Physiologie der Ana-

²³ Interessant ist, daß Haller in seinen früheren *Mémoires* (I, 34) noch von der konischen Form ausgeht in seiner Argumentation, ohne indessen wie die extremen Anhänger des «calculus» den Puls damit in Zusammenhang zu bringen.

²⁴ Vgl. dazu die irrtümliche Äußerung von HAESER, Band 2, S. 573.

stomosen einschließt (wo der Zusammenhang mit der Angiologie aus der Göttinger Zeit besonders deutlich wird). Hier finden sich auch die am meisten Grundsätzlichen enthaltenen Erörterungen über die Pathologie des Kreislaufes.

Der gesamthafte Eindruck aus diesen Abschnitten, was die Physiologie betrifft, ist folgender:

Auf Hallers hämodynamische Betrachtung des Kreislaufes, die durch mikroskopische Studien ergänzt wurde, geht die ganze heutige Lehre von der Blutbewegung in ihren zentralen und peripheren Abschnitten zurück, und zwar nicht nur im Sinne einer Übermittlung der älteren Kenntnisse, sondern im Sinn eigener vorwiegend experimenteller Erarbeitung. Beim Berner Arzt sehen wir den grundsätzlich wichtigen Schritt über die endgültige Widerlegung der früheren Vorstellungen hinaus zur systematischen Erfassung einzelner biologischer Gesetzmäßigkeiten getan. Die organische Einfügung seiner umfassenden Literaturkenntnis in die eigene Forschungstätigkeit darf als Hallers größtes Verdienst betrachtet werden.

2. Pathologisch-Physiologisches in der Kreislaufforschung Hallers

Es erscheint nun als wesentlich, daß auch pathologische Beobachtungen der Errichtung einer umfassenden Kreislauflehre dienstbar gemacht werden. In welcher Weise dies geschah, sei auch anhand der pathologisch-anatomischen und der experimentell-pathologischen Vorarbeiten Hallers verfolgt, wobei zweckmäßigerweise nach den drei verschiedenen Teilen des Zirkulationsapparates gegliedert werden soll. Auch im Bereich des Krankhaften entsteht aus früheren eigenen Untersuchungen und fremder Literatur eine in sich einigermaßen geschlossene Darstellung, die gerade deswegen als Grundlage der Forschung des 19. Jahrhunderts dienen konnte.

a) Arterien und Venen

Was zunächst die krankhaften Veränderungen der Arterienwand betrifft, so finden sich einige Beobachtungen von Aneurysmen in den oben bereits genannten *Opuscula pathologica*²⁵, die wegen ihrer zeitlichen Priorität an erster Stelle genannt werden müssen.

²⁵ Aus dem Vorwort der ersten Auflage geht hervor, daß Haller zunächst vereinzelte pathologische Beobachtungen in Zeitschriften (Philos. Transact., Commerc. noric.) veröffentlichte. Dann erschienen sie, durch weitere Fälle vermehrt, 1755 erstmals separat als *Opuscula pathologica* und 1768 nochmals erweitert als Anhang zum 3. Band der *Opera argumenti anatomici minora*. Ich benütze die zweite Auflage, Lausanne 1768.

Die erste aus einer größeren Reihe von hierher gehörigen Beobachtungen datiert Haller ins Jahr 1749, als er einen Chirurgen nur mit Mühe davor zurückhielt, einen pulsierenden Tumor an der Brust zu eröffnen (obs. VI.). An eine starke Erweiterung der Brustgefäße, die den «Blutausfluß» verzögerte, erinnert er sich schon aus Studentenzeiten (1726, Leiden; obs. XX.). Im 23. Sektionsbericht handelt es sich offensichtlich – wie auch die beigelegte Tafel bestätigt – um ein «Aneurysma spurium», ohne daß allerdings die weiteren Auswirkungen oder gar die Entstehung dieses «Tumors» erörtert wird. Auch in einem Fall von arteriosklerotischer Verhärtung der Aorta und der Kranzgefäße begnügt sich der Herausgeber der pathologisch-anatomischen Kasuistik mit der rein morphologischen Beschreibung.

In die unmittelbare Nähe unserer Fragestellung führen dann die zeitlich nächsten beiden *Abhandlungen über die Bewegung des Blutes*, die von Bern aus an die Göttinger Akademie eingesandt und durch AUGUST TISSOT (1728–1797), den jüngern Freund Hallers, ins Französische übersetzt wurden²⁶. Es ist erstaunlich, welche umfassenden Ergebnisse hier mittels einfacher Methoden (Ligatur, Inzision = Arteriotomie und Exzision von Teilstücken) am lebenden Tier erzielt wurden. Von den Beobachtungen seien hier nur die Wichtigsten herausgegriffen.

Nach der äußerst wertvollen Unterbindung der Arterie, die Haller an der Mehrzahl der Gefäße durchführte, da sie ein wenig eingreifendes Verfahren darstelle, kam es zur Aufhebung des Pulses unterhalb der umschnürten Stelle, was ja schon seit der Antike bekannt war, aber erst seit HARVEY richtig verstanden werden konnte. Von besonderem Interesse ist die Auftreibung des rechten Herzventrikels nach Ligatur der Art. pulmonalis, aus der es bei Inzision fast wie aus der Aorta gespritzt habe. Die Unterbindung einer Gekröse-Arterie führe zur «Retrogradation» in benachbarte Äste und zu deren fast vollständiger Entleerung (S. 43). Hier beseitigt Haller mit seiner klaren Versuchsanordnung die widersprechenden Angaben mancher früherer Forscher. Auf die Begleitsymptome der Ligaturen, wie etwa die Lähmung der Beine nach dem Eingriff an der Art. iliaca (schon von STENO erwähnt), und die mikroskopischen Studien über die Veränderung des Blutstroms (S. 50 ff.) kann hier, so eindrucksvoll gerade die letzteren sind, nicht eingegangen werden. Hingegen war die künstliche Faltung der Arterie ohne Einfluß auf die Blutbewegung (S. 54 f.).

Die veränderten Strömungsverhältnisse wurden von Haller auch an «natürlichen» und künstlichen Aneurysmen verfolgt (S. 55 ff.) Es bildeten sich infolge der Verlangsamung des Stromes Blutgerinnsel, deren Wachstum mit der Lupe beobachtet wurde. Die Blutströmung war oberhalb und unterhalb der Erweiterung dieselbe. Die hervorgerufene Verlangsamung und gar deren Aufhebung verlangen vom Herzen eine besondere Anstrengung, damit die normale wellenförmige Bewegung wieder ausgeglichen werden kann. Als besondere pathologische Formen der Blutbewegung werden die «Oscillation» (oder «Fluktua-

²⁶ Die erste Abhandlung ist datiert vom Herbst 1754, die zweite vom Frühjahr 1756, die von mir benützten französischen *Deux mémoires sur le mouvement du sang et sur les effets de la saignée* erschienen 1756 in Lausanne (Marc-Mic. Bousquet & Comp.). Siehe daselbst besonders S. 41–65.

tion») und die «Retrocession» (nach Exzision des Herzens oder bei absolutem Hindernis in der Strombahn) beschrieben.

Aus dem Skizzierten geht hervor, daß es dem Berner Biologen darum zu tun war, durch seine Experimente in möglichst vollständiger Weise die verschiedenen Formen der Kreislaufstörungen im Bereich der Arterien zu reproduzieren, ein Vorhaben, das ihm weitgehend glückte und für den späteren Ausbau der Lehre von der Thrombose und Embolie außerordentlich wertvolle Voraussetzungen schuf.

Zu einem letzten Spatenstich holte Haller bei der Zusammenstellung der entsprechenden Kapitel in den *Elementa* aus, wo er nun in souveräner Weise alles von andern und von ihm Erarbeitete zu einem Ganzen zusammenzuschweißen versuchte. Auch von diesen teilweise sehr ins Einzelne gehenden Kapiteln kann – unter Beiseitelassung von schon Gesagtem – nur einiges erwähnt werden.

Innerhalb der morphologischen Abschnitte über die Arterien ist im vorliegenden Zusammenhang lediglich von Interesse, daß bloß die krankhaften Formen von Blutaustritt bei Verflüssigung des Blutes (Schlangenbiß usw.) und bei bestimmten Krankheiten (Skorbut) erwähnt werden. Es wird bei diesen Störungen offenbar eine Erweiterung der Poren angenommen. Trotz der iatrophysikalischen Erklärung lehnt Haller die allzu mechanistische Argumentation in der Lehre BOERHAAVES vom «error loci» als Ursache der Entzündung scharf ab.

In den physiologischen Darlegungen hat man sich darüber klar zu sein, daß alle die an den Arterien vorgenommenen Ligaturen usw., über die auch hier berichtet wird, unternommen wurden in der Absicht, den Weg des Blutes endgültig und unumstößlich aufzuzeigen. Dieselben Schlüsse in bezug auf die «zentrifugale» Strömung in den Arterien erlaube auch die «Obstruction bei Entzündung», und der gelehrte Verfasser gelangt in seiner teilweise grundsätzlichen Darstellung zum Schluß, daß aus der Krankheitslehre keine Argumente gegen die Gesetze des Blutkreislaufes zu schöpfen seien.

Aus der reichen Fülle von Anknüpfungspunkten an die Pathologie, die erst im 2. Band des Handbuches, also nach der Abhandlung von Herz- und Blutphysiologie, Aufnahme fanden, seien unten in der Reihenfolge des Textes einige Punkte besonders herausgegriffen. Doch muß vorausgeschickt werden, daß sich Haller im 6. Buch über «Die Aufgaben von Arterien und Venen» wie nirgends sonst auch außerhalb seines eigentlichen Gebietes mit größter Sicherheit bewegt und niemals müde wird, die krankhaften Verhältnisse aus den gesunden abzuleiten, was namentlich für die Entstehung der Aorten-Aneurysmen im Zusammenhang mit der Lehre vom Seitendruck (S. 231 ff.) zutrifft. Ja, an einzelnen Stellen hat man Mühe, die Grenzen zwischen Physiologie und Pathologie zu ziehen, und ist bei den starken Beziehungen zu klinischen Vorkommnissen geneigt, ein Kompendium der

hämodynamischen Störungen anzunehmen, obgleich der Verfasser an einer Stelle (S. 349 unten) bemerkt, daß er «obstructionem, ut pathologici potius momenti» übergehe. Vielleicht hatte er selber das Empfinden, daß er an einzelnen Stellen allzu stark von seinem ursprünglichen Vorhaben abgekommen sei.

Greifen wir nun aus den drei hierher gehörenden Abschnitten über «die Achsenströmung in den Arterien», den «Seitendruck» und «die Wirkung des Blutes in den Arterien» einiges besonders Bemerkenswerte heraus!

Die «Achsenströmung in den Arterien»²⁷ ist von grundlegender Bedeutung für verschiedene Teile der Physiologie, wie Haller einleitend sagt, sie kann beschleunigt oder sie kann verlangsamt sein, was durch Veränderung des atmosphärischen Druckes zustande kommen kann²⁸. Nachdem Haller die bereits erwähnten Experimente an Aneurysmen referiert hat (§ XV), nennt er als Beweis für das tatsächliche Vorkommen dieser verlangsamtten Bewegung weitere Experimente mit Venaesektionen an Kaltblütern und verfolgt deren Auswirkungen in den einzelnen Gefäßabschnitten. Dieselben Eingriffe werden auch angestellt bei der Prüfung des Seitendrucks (sect. II), wo die ganze Wellenlehre der Fortbewegung des Blutes erstmals in ihren Anfängen entwickelt wird (§ III). Der senkrechte Seitendruck auf die Arterienwand ist am größten im Aortenbogen; deshalb bilden sich dort nicht nur am häufigsten Aneurysmen. Auch die Erweichung der Arterienwand mit kompensatorischer Bildung von Schwielen («calli») und Knochen, die in den einzelnen Stadien skizziert wird, illustriert die Bedeutung der «pressio in latera»; dasselbe gilt für die krankhafte Einwirkung pulsierender Gefäßgeschwülste auf benachbarten Knochen (z. B. an Wirbeln). Bei Fieber ist der Seitendruck geringer wegen der größeren Geschwindigkeit der Teilchen, ansonst bei der Schwächung der Arterienwand leicht Aneurysmen entstehen würden (S. 235). Die von seinem Lehrer BOERHAAVE aufgestellte Behauptung, daß der Druck auf die Vasa vasorum zur Verdickung der Arterienwand im Alter führe, lehnt Haller zugunsten der Ausscheidung eines zur Verknöcherung führenden Saftes ab, zieht hier also mit Recht einen chemischen Faktor zur Erklärung dieser verbreiteten Altersveränderung heran.

Am deutlichsten sind die Beziehungen des Herzens zum Kreislauf in den Kapiteln über den Puls behandelt, besonders dort, wo die Rückwirkung arterieller Hindernisse (u. a. Polypen, Entzündung, Fieber) zur Sprache kommen. In solchen Fällen wirkt nach Haller der Reiz des venösen Blutes länger und löst die heftigen Pulsationen aus. Von einer Mitwirkung der «anima» in solchen Fällen will Haller auf Grund der Experimente am dekapierten, rückenmarkslosen Frosch nichts wissen. Dieselben Folgen treten auch ein bei Herzschwäche, wo sich das Herz des venösen Blutes zu wenig entledigt²⁹. Wenn im Fieber der

²⁷ «Sanguinis motus qui axin sequitur arteriae», *El. physiol.*, vol. II, lib. VI, Sectio I, S. 158–223.

²⁸ § X, S. 170, wo instrumentelle Messungen des Druckes im Anschluß an HALES verzeichnet sind (von PAPIN, HOMBERGIUS und dem Basler STAEHELIN).

²⁹ Hübsch ist die Selbstbeobachtung Hallers (S. 255) über die prognostisch günstige Beurteilung der Tachykardie. Sobald der Puls in einem lebensgefährlichen «miliaren und erysipelatösen Fieber» wieder auf 180 Schläge in zwei Minuten angestiegen sei, habe er jegliche Furcht verloren.

Puls sich verlangsamt, so muß an eine Lungenaffektion mit einem Hindernis im Gebiet des kleinen Kreislaufs gedacht werden. Bei der Leiche eines Greises, der an starken Asthma-Anfällen gelitten und nur 23–35 Pulsschläge in der Minute gezeigt hatte, sei der rechte Vorhof stark dilatiert gewesen.

Unter der Überschrift «Die Wirkung der Blutbewegung in den Arterien» (sect. III, S. 272–321) werden auch die Fragen der Ruptur und der experimentell erzeugten Gerinnsel in den Arterien erörtert, was nicht direkt auf unser Thema Bezug hat, aber als Dokumentation von Hallers Interesse an der krankhaft gestörten Funktion trotzdem von Bedeutung ist. Sowohl hier wie im Abschnitt über die «Bewegung des Blutes in den Venen» steht der Verfasser des Handbuches noch mitten in den Auseinandersetzungen über iatrophysikalische Begriffe (die durch Reibung der Blutkörperchen entstehende Wärme usw.) drin.

In den Venen sind Störungen der Fortbewegung des Blutes weit häufiger als in den Arterien, doch will sich Haller hier nicht zu sehr auf praktische Beobachtungen einlassen. Die Gerinnselbildung, auf die ich in anderem Zusammenhang eingegangen bin³⁰, wird bereits im Buch über das Blut eingehend diskutiert. Der Venenpuls unterliegt denselben Störungen wie derjenige in den Arterien, kann also durch irgendwelche Hindernisse im Herzen, durch Klappenveränderungen oder «Aneurysmen» bedingt sein (S. 358).

b) Herz und kleiner Kreislauf

Damit sind wir bei der Herzpathologie angelangt, also an dem Punkt, wo der gelehrte Berner Arzt am meisten an Vorbestehendes anknüpfen konnte. Entsprechend der größeren Reichhaltigkeit an Problemen holt die Darstellung auf diesem Gebiet weiter aus. Man kann indessen die Bemerkung nicht unterdrücken, daß dies sehr stark auf Kosten der Übersichtlichkeit geschehen ist, und oft hat man den Eindruck, als sei Haller in der Überfülle an Stoff beinahe ertrunken. Dies ist vor allem auch deshalb der Fall, weil er hier – entsprechend der «klinischen» Bedeutung – noch mehr als sonst auf alle möglichen krankhaften Veränderungen und Störungen eingegangen ist. Wenn im folgenden versucht wird, eine Ordnung in die Ausführungen des vierten Buches der *Elementa physiologiae* (Band I, S. 256–506) zu bringen, so muß sich der Leser darüber klar sein, daß in dieser Interpretation moderne Grundsätze der Cardiologie zur Anwendung gelangen.

Auch hier hat Haller auf Schritt und Tritt sich noch mit den Gegnern der Lehre vom Blutkreislauf auseinanderzusetzen und läßt deshalb auf die genaue Beschreibung der Systole und Diastole eine solche des Weges des Blutes durch die Herzhöhlen und der Funktion der einzelnen Klappen folgen. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß darüber hinaus noch die ganze vergleichende Anatomie und Physiologie herangezogen werden, so kann

³⁰ In der Nummer der Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift, die anlässlich der 1. internationalen Tagung über Thrombose und Embolie (Basel, 20.–24. Juli 1954) erschien (Jg. 84, S. 776–80).

man sich eine ungefähre Vorstellung von der Komplexität des Hauptabschnittes über «die Bewegung des Herzens» machen.

An zwei Stellen werden pathologische Verhältnisse *expressis verbis* (schon im Inhaltsverzeichnis) zur Bestätigung der Richtigkeit der Lehre herangezogen, nämlich bei der Erörterung des kleinen Kreislaufs an Warmblütlern (§ 14) und dort, wo der Weg des Blutes aus dem linken «Sinus» in den Ventrikel (§ 16) beschrieben wird. An beiden Stellen heißt es: «... demonstrant ... morbi.» Die veränderten Bedingungen bei Affektionen des Herzens beweisen also die bekanntlich bereits LEONARDO DA VINCI teilweise geläufigen Funktionen bestimmter Klappen. Auf Einzelheiten dieser beiden Stellen wird sogleich eingegangen. Darüber hinaus wird aber die nachstehende systematische Übersicht wenigstens auf Grund der wichtigsten Äußerungen illustrieren, daß Haller auch in «cardiologischer», also pathologisch-physiologischer Hinsicht kaum hätte weiter gehen können.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, folgt Haller, vom Einströmen des venösen Blutes aus der Vena cava aus dessen Weg zuerst im kleinen Kreislauf und dann auch durch das linke Herz bis zur Aorta. Im Gegensatz zu den beiden *Mémoires*, welche auf «klinische» Dokumentation ganz verzichten, lassen sich in den *Elementa* die eingestreuten Beispiele in morphologische, also pathologisch-anatomische und funktionelle unterscheiden:

- a) Die Verknöcherung der Klappen
- b) Die krankhafte Störung der Herzbewegung und Klappenfunktion
 - aa) Rückwirkung der Lungenaffektionen auf das Herz
 - bb) Die Störungen im Bereich des linken Herzens und der kleine Kreislauf
 - cc) Die Fehler der Klappenmechanik (besonders des linken Herzens)
 - dd) Die Auswirkung des verhinderten Klappenschlusses auf die Herzform

Mit Rücksicht darauf, daß die Autopsiebefunde in den *Elementa* vollständig erfaßt sind, kann hier auf die Heranziehung der *Opuscula pathologica* verzichtet werden. In unserer Darstellung wird, mit Rücksicht auf den beschränkten Raum, die obenstehende Unterteilung nicht scharf durchgeführt werden können.

a) Die Verknöcherung der Klappen (*Morphologie*)

Die verknöcherte Klappe («*valvula ossea*») steht in allen Kapiteln als Paradigma für das morphologische «Substrat» des Klappenfehlers an der Spitze, meistens ohne daß auf Einzelheiten eingegangen wird. Auch von «knorpeliger» oder einfach verhärteter Klappe ist gelegentlich die Rede. Vereinzelt wird die «Semilunar-Klappe» als «mit kleinen Steinchen besetzt» beschrieben (S. 414). Auch Verengerungen der Ostien werden verschiedentlich

erwähnt. Die häufigere und stärkere Reibung im linken Herzen führe hier leichter zu Verdickung und Verknöcherung³¹. Doch treten derartige morphologische Angaben hier ganz zurück gegenüber der funktionell-mechanistischen Argumentation.

b) Die krankhafte Störung der Herzbewegung und Klappenfunktion

Dem kritischen Betrachter wird sofort auffallen, daß Haller in der Formulierung dieser Kausalzusammenhänge weitgehend früheren Autoren folgt. Da indessen die wichtigsten Stimmen oben zum Worte kamen, wird es ihm ein leichtes sein zu erkennen, an welchen Punkten die *Elementa* über ihre Vorläufer hinausgelangen. Nicht zuletzt ist es die wenigstens versuchte systematische Gruppierung aller erhaltenen Fakten, durch die sich dem Blick des theoretisch interessierten Arztes und Universitätslehrers erstmals wenigstens ein neuer Gesamtaspekt darbot.

Die *Rückwirkung der Lungenaffektionen auf das Herz* kommt entsprechend dem Gang der Untersuchung im genannten Hauptabschnitt zuerst zur Sprache.

Die Abweichungen beim Einströmen des Blutes in die Art. pulmonalis dienen nach Haller als Experimente zur Demonstration der krankhaften Verhältnisse³²: «So oft irgendeine Ursache die Pulmonalis undurchgängig macht, so oft wird der rechte Ventrikel vergrößert und dilatiert, bis er schließlich rupturiert.» Es werden dann Beispiele von Stechen bei der Atmung, Entzündung und Hydrops der Lunge, venerische Erhitzung usw. genannt, bei welcher letzterer sogar gelegentlich das Platzen der rechten Kammer beobachtet wird. Es wird hier also wohl erstmals dieser Zusammenhang zwischen Herz und Lunge in Form eines allgemeinen Gesetzes formuliert und damit die wichtige Kausalkette Herz – kleiner Kreislauf – Lunge über den kasuistischen Einzelfall als pathologisches Moment in den Vordergrund gerückt. Zu dieser unumstößlichen Gewißheit wurde Haller durch die Ergebnisse seines Tierexperimentes (Ligatur der Art. pulm.) gebracht. Experiment und klinische Beobachtung bilden also schon hier eine kompakte methodische Einheit.

Daß sich dieser «circulus vitiosus» sogar über längere Glieder der Kausalkette auswirkt, beweisen *Obstruktionen* im Bereich der Vena pulmonalis durch einen Polypen u.ä. *des linken Vorhofes* und Erschwerungen des Abflusses in die Aorta. Auch dafür gibt Haller zahlreiche experimentelle Belege, die hier nicht im einzelnen genannt werden können.

Am ausführlichsten geht der Berner Arzt auf die *Fehler der Klappenmechanik* ein, was in Anbetracht der einfacheren rein physikalischen Deduktion auch bei einem weniger mechanistisch orientierten Zeitgenossen nicht verwunderlich wäre.

An *allgemeinen Phänomenen* der gestörten Hämodynamik ist es der «reflux», also das Zurückfließen wegen ungenügenden Klappenschlusses, das die Darstellung weithin beherrscht. Damit ist die Insuffizienz der Klappe als Kausalfaktor «sui generis» erstmals generell erfaßt. Ihr gegenüber steht die Verengung der Ostien, die ja aus der vorherigen Literatur besser bekannt war also unsere heutige Stenose. Diese tritt als besonders dominierend an der Aortenklappe in Erscheinung, während der «Reflux» in erster Linie mit dem

³¹ Ob diese Argumentation von Haller herrührt oder übernommen ist, geht aus dem Text, S. 415, nicht eindeutig hervor.

³² Im Kapitel über die Art. pulm. (S. 406) ist das Tierexperiment (Ligatur der Arterie) direkt neben diesen pathologischen Exkurs gestellt: «Denique morbi hic nobis subveniunt, & pro experimentis sunt.»

Mitralostium in Verbindung gebracht wird. Damit beschreibt Haller bereits in richtiger Weise auf Grund der Literatur und eigener Beobachtungen die beiden am deutlichsten abgegrenzten Krankheitsbilder aus dem Bereich der Herzpathologie. In welcher Weise diese Abgrenzung *im speziellen* erfolgt, ist besonders deutlich aus der nachstehend wiedergegebenen Stelle (S. 414) ersichtlich: Bei einer Störung des vollkommenen Schlusses der Aortenklappe, der in seinem Ablauf genau beschrieben und experimentell bestätigt wird, kommt es zu einer «rückkehrenden Welle», die das Herz «aufs schwerste» «verletzt». Der Widerstand der Blutsäule, die vom Vorhof herkommt, führt zur «Dilatation» des linken Ventrikels und beeinträchtigt durch die Dehnung der Muskelfasern die Herzkraft, wodurch etwas ähnliches wie ein Aneurysma entsteht. Diese Folgen treten ein, so oft die Semilunarklappe knöchern oder knorpelig ist. Durch ihre Rigidität ist sie daran verhindert, sich zu schließen. Im Anschluß an diese ausgezeichnete Schilderung des Entstehens der Aorteninsuffizienz wird auf der folgenden Seite die Stenose derselben Klappe mit ihren Folgen genannt.

Über SENAC hinaus wird weiterhin in jedem einzelnen Fall wenigstens erwähnt, welche *Veränderung der Herzform* ein Klappenfehler zur Folge hat. Bei einem Polypen des rechten Ventrikels, also wohl einer Stenose der Tricuspidalis, kommt es zu einer sechsfachen Vergrößerung des Vorhofs. Eine offensichtliche Mitralstenose (Verknöcherung der linksseitigen «venösen Klappe» mit «fast geschlossenem Ostium», VIEUSSENS) führt zu einer Erweiterung auch der rechten Herzteile durch Rückstauung über den kleinen Kreislauf. Häufiger sind die krankhaften Veränderungen der Muskelwandung im Bereich des linken Herzens. Bei knöcherner Aorta und Verengung des Ostiums (S. 410) ist das Herz stark erweitert und von «enormer Masse», ebenso bei Verengung der Bauchaorta. Bei Verwachsung des «venösen Ostiums», also wohl der Mitralis, vergrößert sich die Masse des linken Vorhofes erheblich, ebenso bei verengerter Aortenklappe. Auch Vergleiche zwischen linkem und rechtem Herzen werden angestellt, wo von Klappenveränderungen im linken Herzen die Rede ist (S. 415). In diesem Zusammenhang wird auch auf Pulsanomalien («pulsus interceptus» COWPER) hingewiesen.

Wenn auch die Erfassung der Details lückenhaft bleiben mußte, so dürfte doch aus dem über Hallers «Cardiologie» Gesagten deutlich geworden sein, daß der Berner Physiologe zwar in seiner Darstellung die Fülle des Stoffes nicht zu meistern, d. h. systematisch zu gestalten, vermochte, daß er aber trotz starker Beeinflussung durch seine Vorläufer (insbesondere LANCISI und SENAC) doch an verschiedenen wesentlichen Stellen zu allgemeinen pathologisch-physiologischen Schlußfolgerungen und Differenzierungen gelangt ist. Als besonders wichtig soll hier noch auf die Kausalzusammenhänge zwischen Klappeninsuffizienz und Dilatation sowie zwischen Stenose und Massenvermehrung des Herzmuskels hingewiesen werden. Wenn sie auch nicht explicite als solche formuliert sind, so konnte sich der interessierte Leser doch aus der kasuistisch erfaßten Koinzidenz die Beziehungen selber konstruieren.

Wesentlich erscheinen also Hallers zahlreiche Hinweise auf das Zusammentreffen bestimmter, durcheinander bedingter Veränderungen. Was

MORGAGNI um dieselbe Zeit an größerem Material und unter Beschränkung auf das Morphologische erreichte, indem er auch die ersten zahlenmäßigen Aufschlüsse pathologisch-anatomischer Natur vermittelte, das leistete Haller wenigstens teilweise für die krankhaft gestörte Funktion. Da diese bei seinen experimentellen und literarischen Untersuchungen im Vordergrund stand, dürfte auch die Aussage von D'IRSAÏ (vgl. S. 127) widerlegt sein. Denn Haller hat nicht nur im physiologischen, sondern auch im pathologischen Bereich als Erforscher der Funktion neue Wege beschritten.

Schlußbetrachtung

Es sei versucht, abschließend die Auswirkungen der Hallerschen pathologischen Physiologie wenigstens anzudeuten. Zunächst verdient hervorgehoben zu werden, daß ähnlich wie im behandelten Teil auch die übrigen Abschnitte der *Elementa* immer wieder reichhaltige Ausblicke ins Krankhafte vermitteln, allerdings nicht in dem Maße wie in dem der Mechanistik besonders stark unterworfenen Blutkreislauf. Ohne Zweifel aber hat die enge Verbindung von Physiologie und Pathologie gerade auf dem Gebiet der Herz- und Kreislaufforschung bei Haller, abgesehen von der Natur des Gegenstandes, wesentlich dazu beigetragen, daß in der darauffolgenden Zeit der «Cardiologie» (im weitesten Sinn) immer mehr eine führende Stellung zukam. Von ihr aus wurden dann im Verlauf des späteren 19. Jahrhunderts auch die übrigen Gebiete der Klinik nachhaltig befruchtet.

In den allgemeinen Darstellungen der Entwicklung der Medizin wird mit Recht immer wieder auf die pathologische Anatomie und die Perkussion-Auskultation als auf die Säulen der modernen Klinik hingewiesen. Über diesem morphologischen und methodischen Fundament darf aber auf Grund des oben Ausgeführten doch wohl behauptet werden, daß die auch krankhafte Störungen umfassende Heranziehung der Funktion, also das pathologisch-physiologische Denken, das in Hallers *Elementa* einen vorläufigen Abschluß erreichte, als dritte, wenn auch vielleicht weniger tragende Säule der modernen ärztlichen Diagnostik angesprochen werden darf.

Wir sind jedenfalls überzeugt davon, daß die Werke eines CORVISARTS, TESTA, KREYSIG u. a. zu Beginn des 19. Jahrhunderts nicht denkbar sind ohne den oben skizzierten Unterbau, vor allem nicht ohne die allgemeinen Schlußfolgerungen, die der Berner Arzt aus seinen experimentellen, pathologisch-anatomischen und literarischen Studien gezogen hat. Wenn in den Werken der ersten Cardiologen des 19. Jahrhunderts allgemeine nosolo-

gische, also theoretische Überlegungen noch eine so große Rolle spielen – wie dies tatsächlich der Fall ist –, so geht dieses heute als Manko empfundene Faktum sicher teilweise auf die nicht immer richtig verstandenen *Elementa* als theoretische Grundlage zurück.

Eine künftige Geschichte der pathologischen Physiologie bzw. der klinischen Diagnostik wird also nicht darum herum kommen, Haller weit mehr als bisher auch in seiner Bedeutung als Pionier der Krankheitsforschung zu berücksichtigen. Diese nicht unwichtige Tatsache wenigstens teilweise aufzuzeigen, war Zweck der vorliegenden lückenhaften Untersuchung.

Literatur

soweit im Text oder in den Anmerkungen nicht ausführlich zitiert

BORUTTAU HEINRICH, *Geschichte der Physiologie*. In *Handbuch der Geschichte der Medizin*, Band 2, Jena 1903.

Denkschrift auf den 12. Dezember 1877, herausgegeben von der damit beauftragten Commission, Bern 1877.

DIEPGEN PAUL, *Geschichte der Medizin*, Band I und II, Berlin 1949/51.

D'IRSAY STEPHEN, *Albrecht v. Haller*, Leipzig 1930.

GROSSE-BROCKHOFF F., *Einführung in die Pathologische Physiologie*, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950.

HAESER HEINRICH, *Lehrbuch der Geschichte der Medizin und für epidemischen Krankheiten*, Band II, Jena 1881.

IMHOF G. *Albrecht von Haller als Physiologe*, *Archiv der Geschichte der Medizin* 6, 62–61 (1912).

VON KREHL LUDOLF, *Pathologische Physiologie*, Leipzig 1912.

MEYER-STEINER TH. und KARL SUDHOFF, *Geschichte der Medizin im Überblick mit Abbildungen*, Jena 1950.

SIGERIST HENRY E., *Große Ärzte*, München 1954.

SUDHOFF KARL, *Kurzes Handbuch der Geschichte der Medizin*, Berlin 1922.

VIRCHOW RUDOLF, *Über die Standpunkte in der wissenschaftlichen Medizin*, *Virchows Archiv für pathologische Anatomie* 1, 2–19 (1947).