

- Fig. 3. Das Gefäßlumen bis auf 2 Stellen mit Leukocyten, epithelioiden Zellen und Riesenzellen ausgefüllt, zwischen denselben Bruchstücke von Kaninchenhaaren. An den zwei Stellen, an welchen der Ppropf noch von Blut bespült wird, geschieht die Begrenzung durch abgeplattete endothelähnliche Zellen; 36 Stunden nach der Injection. Vergr. Zeiss, Obj. A, Oc. 3.
- Fig. 4. Die Hälfte des Gefäßes ist mit Riesenzellen und anderen Zellformen erfüllt. Der Ppropf wird durch Endothel und Bindegewebe vom Gefäßlumen getrennt. 38 Tage nach der Injection. Vergr. Zeiss, Obj. A, Oc. 3.
- Fig. 5. Der aus Riesenzellen und Weizenkörnern bestehende Ppropf liegt scheinbar in der Wand des Gefäßes; das Gefäßlumen hat wieder eine mehr rundliche Form angenommen; 63 Tage nach der Injection. Vergr. Zeiss, Obj. A, Oc. 2.

---

## II.

### Die geschichtliche Entwicklung der experimentellen Medicin.

Von Prof. Dr. Friedrich Falk in Berlin.

---

#### II.

Wenn wir an die mittelalterliche Medicin herangehn, um daselbst experimentellem Forschen auf die Spur zu kommen, so ergiebt sich, wie wohl vorauszusehen, kaum schmalste Ausbeute. Die Fragen, welche wir hierbei zu stellen haben, sind doch folgende: haben Aerzte des Mittelalters überhaupt Experimente zum Zwecke der Aufhellung normaler oder pathologischer Lebenserscheinungen vorgenommen? sind sie vor Allem bestrebt gewesen, an von den Alten auf diesem Gebiete gewonnene Ueberlieferungen anknüpfend, sie ausbauend, sich an eigene, d. h. originale Versuche und sei es auch nur halbwegs methodisch heranzuwagen? haben sie sich bemüht, durch das Experiment die Function gesunder Organe zu ergründen? haben sie es gar versucht, künstlich Gesundheitsstörungen hervorzurufen, um auf Entstehung und Ablauf von Krankheitsprozessen Licht zu verbreiten? haben sie vollends, um die Wirksamkeit überkommener oder neuhinzugetretener Heil-

arten, gelte es, den Gebrauch innerer Mittel oder die Anwendung operativer Encheiresen zu klären, unternommen, das Experiment in irgendwie planmässigem Gange heranzuziehn? Kurz sei dann noch die Frage gestreift: hat etwa auf Grenzgebieten von Heil- und Naturkunde oder von Medicin und Geisteswissenschaft das Experiment nennenswerthe und vor Allem eine fruchtbringende Verwendung gefunden?

Alle diese Fragen können für das Mittelalter wohl verneinend beantwortet werden, und, sollte auch einmal ein glücklicher Fund auf irgend eine Notiz treffen, die etwa von einem bereits bekannten oder neuentdeckten Autor jener Zeiten experimentelle Arbeit zu Tage förderte, es würde sich immer nur um eine Gabe eines Versprengten handeln können, aber freilich wir selbst haben, um einer solchen zu begegnen, vergeblich umher- und zwar tief in die vorliegende Literatur geblickt. Zuvörderst ist doch hervorzuheben, dass im Allgemeinen für mittelalterliche Medicin die Armuth an Originalität ziemlich charakteristisch erscheint; sie trägt in vielen Zügen lediglich den Stempel der Nachbetung antiker Grössen, vor allen Galen's an sich, aber, während dieser vornehmlich in seinen Theoremen Leitstern bleibt, wird er, wie bereits früher hervorgehoben, grade als experimenteller Arbeiter am wenigsten gewürdigt und Anreiz sei es nur zu einfacher Reproducirung seiner überraschenden Forschungsart wird nicht empfunden. Auch als später gegen Galen Kampf auf weiter Linie entbrennt, tritt an diesen Streitern zunächst noch kein Bedürfniss nach kritischer, eigenhändiger Controlirung Galenischen Experimentirens zu Tage.

Halten wir uns einmal an mittelalterliche Hauptvertretungen ärztlichen Wissens, die Arabische Medicin und die Schule von Salerno. Wenngleich die Bedeutung der ersteren für die medicinische Geschichte die der blossen Conservirung des Alten übersteigt, so ist doch in dem uns hier beschäftigenden Gebiete keinerlei Schritt nach vorwärts zu verzeichnen. Schon die descriptive Grundwissenschaft der Medicin, die Anatomie, findet, namentlich Dank religiösen Vorurtheilen, keine eigene Förderung: hierdurch möchte von vornherein auch das Interesse erlahmen, gründlich den Functionen des gesunden Organismus und dem Mechanismus ihrer Störungen nachzuspüren, an Stelle von will-

kürlichen Vermuthungen die ermittelnde Beobachtung, nöthigenfalls in *anima vili* treten zu lassen. In Betreff eines etwaigen vivisectorischen Vorgehens darf wohl gar erwogen werden, wie die Arabischen Aerzte, die schon zu Heilzwecken dem Messer einen etwas beengten Wirkungskreis einräumten, es für Ausbildung vorwiegend theoretischer Gelehrsamkeit zu röhren, kaum Lust verspüren mochten. Auch zur Klarlegung der Art, wie Schäden geheilt werden, d. h. wie Arzneimittel, deren Zahl doch die Araber vermehrt haben, ihre Wirksamkeit entfalten, wird kein Experimentiren herangezogen. Dass sönach die Arabische Heilkunde für die Geschichte des medicinischen Experimentes ausfällt, lehrte mich namentlich das Studium der handlichsten Ausgaben der vornehmsten Arabischen Autoren, vornehmlich des *Continens* von Rhazes, des *Canon* von Avicenna und der Schriften des Ibn Beitar sowie Besprechungen mit dem kenniss- und gedankenreichen Berliner Orientalisten Herrn Dr. Steinschneider.

Auch die Naturwissenschaften haben die Araber experimentell kaum gefördert: während die *descriptiven*, *Pflanzen*<sup>1)</sup> und *Thierkunde*<sup>2)</sup>, keine irgend nennenswerthe Bereicherung durch sie davontrugen, die Scheidekunst höchstens die Frucht zeitigte, dass nun nicht, wie im Alterthume, nur einfache, keine weitere Zubereitung erfordernde Heilmittel, sondern auch solche zur Anwendung kamen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden müssen, — erscheint bei den Arabern auch die älteste der Naturwissenschaften, die Physik, im Wesentlichen als eine der Beobachtung und der mathematischen Behandlung zugewendete, dem Experimentiren abholde Naturlehre. Vollends ist im Gebiete ihrer Psychologie, die, so weit sie nicht antiken Spuren, namentlich Aristotelischen, nachtritt, wie mittelalterliche Philosophie überhaupt mit der Theologie eng verknüpft ist, verspürt man keinen Zug nach Belebung experimenteller Forschung<sup>3)</sup>. Ueberhaupt konnten schon in Anbetracht jenes Zustandes der exacten Naturlehre sowie der Dürftigkeit der Physiologie der Sinne im Mittelalter „Beiträge zur experimentellen Psycho-

<sup>1)</sup> Vergl. Meyer, *Geschichte der Botanik*.

<sup>2)</sup> Vergl. Carus, *Geschichte der Zoologie*.

<sup>3)</sup> S. Munk, *Mélanges de philosophie juive et arabe*.

logie<sup>1)</sup>) oder Vorarbeiten zu dieser modernsten Wissenschaft kaum erwartet werden. —

Uebrigens kann auch die talmudische Medicin nach dieser Richtung unsren „Humanastern“ kein Herzeleid bereiten, wenn gleich ein Simon ben Halaphtha seine Hände nicht von vivisectorischen und experimentell-pathologischen Tastungen fern gehalten hat<sup>2)</sup>). Die Speisegesetze und Schächtungs-Vorschriften hatten die talmudischen Aerzte thierpathologischen Beobachtungen zugeführt<sup>3)</sup>). —

Ferner bleibt für uns hier ergebnisslos, wie angedeutet, das Studium der Abendländischen Medicin, zunächst der vornehmlich den Bedürfnissen der ärztlichen Tagespraxis zustrebenden Salernitaner. Allerdings unterlassen sie anatomische Demonstrationen an Säugethieren nicht gänzlich, aber dies dient fast nur descriptiven Zwecken; was nehmlich von der Function einzelner Theile gesagt wird, ist äusserst dürftig und keinesfalls durch Experimentiren, vor Allem nicht durch ein zielbewusstes gewonnen.

Der Schule von Salerno erscheint die des mittelalterlichen Montpellier nicht überlegen und auch die verschiedenen ältesten Hochschulen der Romanischen Länder führen der experimentellen Medicin keine Adepten zu.

Es sei übrigens hier, einflechtend, der Umstand hervorgehoben, dass im Mittelalter Natur- und Heilwissenschaft vielfach von Geistlichen und ihrem Anhange gepflegt wurden und hierdurch die freie, unbefangene Forschung manche Fesseln fand. Besonders dürfte es frommer Sinnesart von vornherein widerstrebt haben, zum Verständniss menschlicher Lebensvorgänge Beobachtung an Thieren heranzuziehen und auszubilden; wenn auch die Thiere nicht, wie bei späteren radicalen Philosophen, als blosse Maschinen betrachtet wurden, so erschien doch dem

<sup>1)</sup> Vergl. O. Külpe, Anfänge und Aussichten der experimentellen Psychologie, im Archiv für Geschichte der Philosophie. Bd. VI. Heft 2.

<sup>2)</sup> Rabbinowicz, La médecine du Talmud. Paris 1880. p. XXIX et 56.

<sup>3)</sup> Bemerkenswerth erscheint demgegenüber, dass die Volks-Medicin morgenländischer Stämme wohl schon in mittelalterlichen Zeiten sich einem grossartigen Experimente am Menschen, der Inoculation der Blattern zuwandte.

Mittelalter vielfach der Mensch nicht in Mitte der Natur, sondern unvergleichbar aus ihr herausgelöst, auf eine hohe, alle lebenden und unbelebten Gebilde überschauende Warte gestellt.

So öffnet auch die scholastische Medicin mit ihren mystisch-naturphilosophischen Neigungen, welchen die scholastische Weltweisheit, wenn sie auch namentlich auf ihren Höhepunkten in Geistes- und Naturwissenschaften die Kritik zu stärken beitrag, doch schliesslich den Weg geebnet hatte<sup>1)</sup>), dem medicinischen Experimente als einer Methodik biologischer Functionsanalyse<sup>2)</sup> keine Bahnen. Auch die ersten Zeiten des Humanismus verkünden noch keinen Aufschwung nach Richtung selbständigen experimentellen Vorgehens; ja wir können gleich sehr weit greifen, indem wir darauf hinweisen, wie auch von Reformatoren oder Reformations-lüsternen, wie Paracelsus und van Helmont und ihrer Gefolgschaft, noch nicht auf diesen Weg medicinischen Fortschreitens hingezieilt wird. Ja, indem Paracelsus den Galen vollständig aus dem Felde schlagen wollte, hätte er es grade verschulden können, dass auch des Pergameners experimentelles Wirken, nach Inhalt und Methode, noch andauernder Vergessenheit verfiel. An Stelle von physiologischen und allgemein-pathologischen Theorien früherer Aerzte wurden von ersterem, sich namentlich als Empiriker brüstendem „Propheten“ des 16. Jahrhunderts im Wesentlichen nur neue Speculationen, richtiger öfters Träumereien gesetzt, und die arzneiliche Bereicherung, welche die Heilwissenschaft dem Paracelsus allerdings verdankt, ist wohl dem chemischen, aber nicht dem medicinischen Experimente entstiegen<sup>3)</sup>). Ueberhaupt ist die durch Paracelsus und van Helmont<sup>4)</sup> eingeleitete Veschmelzung von Chemie und Medicin, bei vollstem Lichte betrachtet, wenn überhaupt, nur ersterer zu gut gekommen<sup>5)</sup>); so sehn wir auch Kampf und

<sup>1)</sup> Ueberweg, Grundriss der Geschichte der Philosophie. 1886.

<sup>2)</sup> Wundt, Logik.

<sup>3)</sup> Besonders dürfte er, der den Leichenuntersuchungen abholde, auch an Vivisectionen keinen Geschmack gefunden haben.

<sup>4)</sup> Auf die wenigen Goldkörner, welche van Helmont in der Physiologie fand, leitete diesen nur die Intuition. Aehnliches hatte übrigens schon von der pathologischen Physiologie Fernel's gelten mögen.

<sup>5)</sup> Vergl. R. Finkenstein, Deutsche Klinik. 1866, 1867.

Sieg, den die chemischen Arzneien fechten, ohne die Waffen informirender Experimente sich abspielen; als Versuchsobject diente lediglich der kranke Mensch. Daneben verdient von Neuem erwähnt zu werden, wie auch die eigentlichen Praktiker, namentlich die chirurgischen, in ihren Leistungen, die immerhin Fortschritte der Wissenschaft darstellen, sich lediglich auf empirische Eingebungen stützten und die Beobachtungen am Krankenbette und die Wahrnehmungen von Functionsstörungen nach Verletzungen besonders an Kopf und Nerven nicht wie einst Galen durch systematische Vor- oder methodische Nachprüfung im Experimente zu festigen neigten, von Erfassung der grundlegenden Bedeutung des Experimentes auch für die praktische Heilkunde keine Andeutung verrathen; vergebens sucht man solche auch in den glanzvollsten Darstellungen des chirurgischen Könnens im Mittelalter, als welche die Arbeiten eines Lanfranchi und eines Guy de Chauliac gelten mögen, der weniger gelehrt, wie z. B. Ypermann, gar nicht zu gedenken. So könnte es dann auch wohl Wunder nehmen, dass die Chirurgen, auch die durchgebildetsten, die z. B. in Bezug auf Wundbehandlung nach einander in wetteifernden Empfehlungen verschiedener Methoden sich bekämpften, selbst nach Einführung der Feuerwaffen nicht den technisch unschweren Thierversuch zur Aufklärung über den Heilwerth der gepriesenen Methoden verwendet haben. Auch an den damaligen Spuren anästhesirender Proceduren fehlt experimentelle Pfadführung. Freilich an die Attaler erinnernd, aber der Medicina experimentalis kaum zuzurechnen ist es, dass, nach einer Chronik-Notiz, mit königlicher Genehmigung an einem zum Tode verurtheilten Uebelthäter, der früher an Steinbeschwerden gelitten hatte, von Chirurgen kunstgemäss der Leib aufgeschnitten und dann, nach Beschauung der Nieren, zugenäht wurde, angeblich mit glücklichstem Ausgange für den armen Schächer.

So finden wir schliesslich das Feld für die experimentelle Forschung weithin erst geebnet, nachdem die bahnöffnende anatomische Propädeutik ihre Auferstehung hat feiern können; der Entwicklungsgang der experimentellen Medicin im Alterthume war ein etwas anderer gewesen: wie vielfach die klinische Wahrnehmung für das Verständniss normaler Vorgänge im mensch-

lichen Organismus der Physiologie vorgearbeitet hat, so ist auch einst aus Beobachtungen der Pathologie der Anreiz für das physiologische Experiment entnommen worden. Galen, der umfassende Anatom, entfaltete doch seine von ihm genial geleitete vivisectorische Leistungskraft namentlich der Erforschung des nervösen Functionirens, gleichsam vom passiven Experimente<sup>1)</sup> ausgehend, indem ihn bei der dürftigen Entwickelung damaliger Diagnostik die Störungen im Bewegungs-Apparate augenfälliger, übersichtlicher erscheinen mussten als z. B. Krankheitsvorgänge im Athmungs- oder im Blutumlaufs-Systeme. Dem entgegen erblüht in den Zeiten der medicinischen Renaissance das physiologische Experiment erst aus der Vorfrucht unbefangener, nicht von phantastisch-teleologischen Abstractionen über Lebenserscheinungen vorweg beeinflusster anatomischer Forschung und hernach hat sich auch auf der Grundlage der pathologischen Anatomie die experimentelle Pathologie aufgebaut. Freilich war mit Schärfung der anatomischen Beobachtung noch nicht ohne weiteres der Fortschritt in der normal- oder gar der pathologisch-physiologischen Untersuchung verknüpft und die ersten Mehrer der Zergliederungskunde waren auch nichts weniger denn gleichzeitig erfolgreiche Experimentatoren<sup>2)</sup>; ihr Hauptverdienst und der dauernde Gewinn, der aus ihren Leistungen erwuchs, wurzelte darin, dass sie, wie dies auch schon anderweitig erörtert ist, nicht mehr blosse Oeffnungen, sondern eben wahre Zergliederungen von Leichen vornahmen, womit sie trotz geringen Secir-Materiales genug zu thun hatten. Vollends kommen deren unmittelbare Vorgänger für die experimentelle Forschung in Physiologie oder Pathologie nicht in Betracht. Wir sehen einen Mondino, Zerbi, Berengario, Carpi, Massa, Stephanus, Vidius, Winther von Andernach sich im Wesentlichen auf descriptive Darlegungen beschränken, hierbei übrigens nur Wiedergabe Galenischer Lehren, allenfalls mit etlichen eigenen Nachträgen liefern; einerseits nach ihren Sections-Procedures, andererseits nach ihren Holzschnitt-Darstellungen dürfte kaum auf eine für Fortschritte in der Experimentir-Technik verheissungsvolle Kunst

<sup>1)</sup> Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Paris 1865. p. 15.

<sup>2)</sup> Vgl. Daremberg, *Histoire des sciences médicales*. Tome I. p. 724.

fertigkeit zu schliessen sein. Wenn dann z. B. Sylvius, zum Unterrichte, auch an eben ertränkten Hunden secirt, so geschieht dies nur, um die (noch andauernden) Bewegungen des Herzens und der grossen Gefässe zu demonstriren; er verräth nicht, dass bei jenen für die Demonstration hergerichteten Thieren etwa auch der Mechanismus oder die Anatomie ihrer Todesart seine Aufmerksamkeit gefesselt hätte.

Weit ragen freilich der Anatom Vesal und seine Nachfolgerschaft hervor. Sie nutzen die Gelegenheit, menschliches Todtenmaterial zur Förderung der normalen, ein wenig auch der pathologischen Anatomie zu verwerthen, fleissig aus, aber zugleich sind sie schon zu Unterrichtszwecken genöthigt, auch Thierleichen zu zergliedern, wodurch ihnen vielfach Beobachtungen und Schlussfolgerungen für vergleichende Anatomie ermöglicht sind. Es haben nun, wie ich eingehend mich überzeugen konnte, Vesal, Falloppio, Eustacchio, Ingrassia, Arantius, Varolio, Casserio, Spigel, Vesling, Valverde, Plater, Bauhin, Alberti<sup>1)</sup>) im Kampfe wider und für Galen und mit Berichtigungen ihrer unmittelbaren Vorgänger oder Zeitgenossen im Gebiete der beschreibenden Zergliederungskunde zu viel zu thun, um auch der experimentellen Medicin ein weites Thor in ihre Hörsäle zu öffnen. Freilich begnügt sich schon Vesal nicht mit Untersuchung todten Materiale, es entwickelt sich sogar eine Zeit der Vivisectionen, aber nur mit oberflächlicher Functions-Ermittelung, die, auch in Myologie und Sphincterologie, sich öfters nur als eine speculative gefällt. Vesal demonstriert an lebendem Thiere (Pachydermen) für die in Dissektionen geübten Schüler (übrigens in grösserer Oeffentlichkeit, u. a. war Realodus Columbus Zuhörer), indessen geschieht es auch hier vornehmlich, um schauen zu lassen, wie die blossgelegten Brust- und Unterleibs-Organe, d. h. wiederum vornehmlich Herz und Zwerchfell ihre Thätigkeit erkennen lassen; nennen wir sein Vorgehen eine „active Beobachtung“ (Cl. Bernard); er verknüpft dann mit derselben, zur Erleichterung der Demonstration, die Experimente, dass er durch eine Oeffnung in der Trachea Luft in

<sup>1)</sup> Einer kritischen Heerschau über ihre Zergliederungskunde begegnen wir schon in der Anthropographia des gewandten, von Guy Patin viel gerühmten Riolan des Jüngern (s. u.)

die Lungen blies, hierdurch Verlängerung der Herzthätigkeit und des Blutumlaufes ermöglichte und, anderseits, zum Zwecke der Abwehr von Schmerzensäusserungen den vivisectirten Thieren, denen, wenn sie trächtig, auch die Föten behufs Dissecirung entnommen wurden, die Nerv. recurrent. vom X. Hirnnervenpaare durchschnitt.

Obwohl dann grade auch Vesal die Bedeutung der Anatomie für die medicinische, namentlich die chirurgische Praxis betont und vor allem der Pathologie und pathologischen Anatomie der Knochen und Gelenke seine Aufmerksamkeit eingehend zuwendet, so kommt es ihm doch nicht in den Sinn, sein menschliches Leichenmaterial auch nur nebenbei und ohne Schmälerung der descriptiv-anatomischen Arbeit für die Aufhellung des localen Herganges bei Verrenkungen und Brüchen in Anspruch zu nehmen. Es sollen dann, nach einer angezweifelten Angabe, Fallopio und andere toskanische Anatomen das ihnen mit fürstlicher Erlaubniss zugewiesene Sectionsmaterial vor dem Tode pharmakologischen Experimenten unterworfen, Fallopio mit Einwilligung eines Delinquenten eine hohe, wider Erwarten des letzteren schliesslich tödtliche Opiumgabe beigebracht haben; wenn authentisch, so ist darin nur eine grausame Neugier-Befriedigung zu erkennen<sup>1)</sup>. Wenn Vesal, Eustacchio u. A., zeitweilig ihren anatomischen Forschungen den Rücken und praktischen Materien den Blick zuwendend, Allgemeinwirkung von Heilmitteln und Indicationen für einzelne Arzneistoffe erörtern, so bekunden sie, von jedem Experimentiren absehend, ein solches Gefühl sichergestellter Empirie, dass ihnen auch am Krankenbette nur Verwendung, nicht Prüfung geboten erscheinen möchte. Vielleicht kann man grade an ihrer Heilwissenschaft, wie an so mancher Naturforschung in der hinter ihnen liegenden Zeit, den Abglanz kirchlich-dogmatischer Ueberzeugungsstärke herausspüren. — Wenn auch mit dem Erblühen der Anatomie der Boden für eine aufgeklärte und aufklärende Physiologie vorbearbeitet wird, wie z. B. Fabricius ab Aquapendente die schwierigen Fragen der Stimm- und der Sprachbildung durch

<sup>1)</sup> Astruc bezeichnet ein solches Vorgehen von Aerzten als fast eben so roh wie die Secirungen lebender Verbrecher im Alterthume (De morbis venereis. p. 749).

Forschungen an sich selbst und andren Gesunden und an Kranken in Angriff nimmt, — immer handelt es sich doch um Beobachtung, nicht um Versuch; und ein gleiches gilt von den unmittelbaren Vorgängern Harvey'scher Physiologie.

Caesalpinus tritt den auf Experimente gebauten Lehren Galen's über Respirations-Bewegung und Innervation vorwiegend mit Deductionen aus Krankenbeobachtungen, nur gelegentlich mit kurzen Andeutungen von Versuchen an eigenem Körper sowie auch an Thieren<sup>1)</sup> entgegen, aber in Bezug auf die Blut- „Circulation“ beruft er sich wider Galen's Darstellungen ausschliesslich auf seine Dissectionen; dabei kommt er nun freilich nicht recht weit, da schon seine Beobachtungen nicht durchweg scharf erscheinen. So hat auch der unglückliche Servet seine unvollständigen, wenngleich verdienstlichen Fortschritt bekundenden Lehren wie seine verschwommenen Anschauungen von der Circulation des Blutes lediglich auf Beobachtungen an vivisecirten Thieren und daraus abgeleitete anatomische Erwägungen aufgebaut. Grade ein nicht-medicinischer Autor, welcher das naturwissenschaftliche Wirken Servet's in's hellste Licht zu stellen bemüht ist, Tolin<sup>2)</sup>), hat gebührend den Abstand dargethan, der Servet von Harvey trennt, indem letzterer durch Heranziehung der experimentellen Methode seine Triumphe feiern konnte.

Wenn wir nun ersehn, dass das britische Volk, welches der praktischen Heilwissenschaft segenvollste Gaben gespendet, wir nennen Geburtszange, Kuhpocken-Impfung, Chloroformirung, Antisepsis, durch Harvey auch der theoretischen Medicin einen springenden Fortschritt gebracht hat, so dürfen wir letzteres mindestens zu grossem Theile der befruchtenden Wirkung der Lehren des landsmännischen, von Harvey freilich kaum genannten Bacon beziehen, welcher letztere seinerseits zum Theil in Spuren britischer Denker wie u. a. Bigby's wandelte. Somit dürfen wir das von einem einseitigen Kritiker<sup>3)</sup> Bacon's herührende Wort einschränken: *ceux qui ont fait le plus de découvertes dans la science sont ceux qui ont le moins connu*

<sup>1)</sup> Wenigstens kann der etwas unklare Wortlaut auf selbständige vivisectorische (spinale und pleurale) Händtierungen bezogen werden.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. 94. S. 126.

<sup>3)</sup> Jos. de Maistre, Examen critique de la philosophie de Bacon.

Bacon; ceux qui l'ont lu et médité ainsi que Bacon lui-même n'y ont souvent guère réussi<sup>1)</sup>.

Gleichviel nun, in wie weit der eigene, selbständige Forschungsgeist in Harvey gewaltet hat, es ist der Fortschritt, den er der experimentellen Medicin bringt, vor allem eben in der Thatsache, dass er zur Abwehr überkommener sowie zur Begründung und Abrundung neuer Lehren zum Versuche schreitet, vielleicht mehr noch als in dem Umfange und den Ergebnissen seiner Versuche zu erschauen. Das Experiment ist ihm Ergänzung der andren Methoden für Ermittelung naturwissenschaftlicher Wahrheit: der kritischen Reflexion und der aufmerksamen Beobachtung. Grade auch in letzterer ist er Meister und als Material für seine physiologische Empirie dienen ihm zunächst Wahrnehmungen an Patienten, namentlich gefässkranken Menschen, an Verletzten, vornehmlich an Phlebotomirten, auch an einem Jünglinge mit in Folge von Trauma blossgelegtem Herzen<sup>2)</sup>, an dahinscheidenden wie an in's Leben tretenden Erdensöhnen, an Embryonen, ganz besonders aber an vivisecirten und experimenti causa geopferten Thieren aus den verschiedensten Klassen der Englischen Fauna, vom Säugethier (hier erscheint nun auch das Kaninchen) zu Kaltblütern bis hinab zu Insecten und Würmern. Seine Untersuchungen bedienen sich der Inspection, der Palpation, an Warmblütern gelegentlich auch Auscultation<sup>3)</sup>. Dem schliessen sich nun seine Experimente insofern an, als auch sie an Menschen und an Thieren angestellt werden. Sie betreffen fast ausschliesslich die Vorgänge im Blutumlaufe, im Hintertreffen auch die Athmungsfuction.

Er geht von Experimenten Galen's aus, darunter auch von

<sup>1)</sup> Vgl. Cl. Bernard, *La science expérimentale*. p. 93.

<sup>2)</sup> *De generatione animalium. Exercitatio. Lib. LV.*

<sup>3)</sup> Auch in seinen von Experimenten freien natur- und entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten bekundet er, bei erstaunlichem Fleisse, eine ungewöhnliche Beobachtungsschärfe; so überragt er auch in seinen embryologischen, die Zootomie weit umgreifenden Forschungen seine Vorgänger um Vieles, auch den Fabricius ab Aquapendente, als dessen Kritiker er vornehmlich in die Schranken tritt; auch an diesem hat er mehrfach den Hang zu Hypothesen, zu Autoritäts-Cultus bei Vernachlässigung von Sectionen und Voreingenommenheit in Natur-Beobachtung zu rügen.

einem, in Betreff dessen er selbst gesteht, dass er es nicht nachgeprüft habe<sup>1)</sup>: dies Experiment behandelte den Einfluss, welchen Unterbindung blossgelegter grosser Arterien und Einlegung von Röhrchen in ihre Gefässlichtung auf Verschwinden und Wiedereintreten von Pulsation erkennen lassen. Galen bekämpfte mit Hinweis auf diesen Versuch die Anschauungen des Erasistratus über die Beziehungen der Herzkraft zu der Blutbewegung in den Arterien, Harvey bezweifelt aber, in Anbetracht der Lebhaftigkeit der Blutströmung, die Ausführbarkeit jenes Experimentes am lebenden Thiere. Harvey selbst macht nun zunächst an (gesunden) Menschen Gefässcompressionen von verschiedener Stärke, vorwiegend an den obren Extremitäten, um die Veränderungen in Pulsation, Farbe, Temperatur, Umfang der Gliedmaassen zu erforschen, lässt dann auch niedere Temperaturen auf die Extremitäten einwirken, um den Einfluss auf die Gefässwand zu ergründen; dann aber geht er über zu Versuchen an blossgelegten, isolirten, auch an herausgeschnittenen Thierherzen, die er ganz oder auch in Stücken zu Contractionen reizt. Er durchschneidet, comprimirt und unterbindet die thoracalen Gefässstämme, um Füllung und Entleerung des Herzens je nach Art der (experimentell) constringirten oder ligirten Adern zu erweisen. In gleicher Weise werden grössere Abdominalgefäßstämme und Extremitäten-Adern in's Experiment gezogen, auch aufgeblasen, um die Art der Bewegung des Blutes in den Gefässen sowie das Fehlen von freier atmosphärischer Luft im kreisenden Blute darzuthun.

Ferner verwendet er Leichen, meist von soeben Gehängten, um, ihnen die verschiedenen Lagen gebend, auch hieraus Rückschlüsse auf die Blutcirculation im Leben zu gründen. Schliesslich unternimmt er, um über Entstehung von Pulsation Aufklärung zu geben, Versuche an abgebundenen und aufgeblasenen Säugthierdarmschlingen, die er mit Wasser füllt und dann beklopft.

So sehn wir ihn den hauptsächlichsten Anforderungen, die an naturwissenschaftliche Experimente zu stellen sind, in vollem Maasse gerecht werden: klare Fragestellung, gewandte Technik, vorurtheilslose Deutung. Dass Harvey gleichzeitig ein philo-

<sup>1)</sup> Harvey bezeichnet die Stelle nicht genau; sie findet sich in Galen's: *εἰ κατὰ φύσιν ἐν ἀρτησίαις αἷμα περιέχεται βιβλ. ζεφ. η.*

sophisch veranlagter, in der Erkenntnisslehre gefestigter Forscher war, lehrt namentlich sein Prooemium zum *Tractatus de generatione animalium*. Uebrigens unterlässt er nicht, ganz wie Galen, seine experimentell gewonnenen physiologischen Errungenschaften für Pathologie und Therapie, hier besonders für Anwendung und Wirkung von Blutentziehungen zu verwerthen, wie er mit Stolz auf seine praktisch-ärztlichen Erfahrungen, auch aus der Geburtkunde, hinzuweisen liebt.

Ist es nicht betrübend, in Bewunderung jener von England ausgegangenen, glänzenden Neubelebung experimenteller Forschung, gewahren zu müssen, wie jetzt gerade auf jenem Boden auch von Aerzten gegen die von Harvey wieder in planmässige, erfolgreiche Verwendung gezogene Vivisection gewühlt wird?

Uebrigens erging es der neuen Lehre nicht so glimpflich wie der Experimental-Wissenschaft Galen's. Letztere wurde, wie früher dargelegt ist, theils wenig beachtet, theils in ihren Ergebnissen kritiklos unangetastet gelassen. Harvey hatte zunächst noch Sträusse auszufechten.

Die Waffen waren hierbei nicht ganz äqual, indem auch die eifrigsten Opponenten, wie Folio, Gassendus, Franzosius, vor allen Riolan, der bedeutendste Gegner Harvey's und seiner Anhänger, namentlich des Walaëus, das experimentelle Rüstzeug, welches ihnen freilich den Sieg nicht hätte sichern können, bei Seite lassen, wenn sie auch gelegentlich mit einigen vivisectorischen Beobachtungen hervortreten<sup>1)</sup>). Gegen jene Methode der experimentellen Prüfung kommen sie, allerdings schüchtern, mit dem schon von Celsus stammenden, dann immer wieder vernommenen Einwande, dass die Verhältnisse beim (lädirten) Versuchsthiere mit denen am intacten Körper nicht zu vergleichen seien. Um so ausgiebiger werden wir die Anhänger Harvey's nun an der Arbeit sehn, dem Experimente in der Functionsprüfung wie dann auch in der Morphologie breite Bahn zu ebnen.

<sup>1)</sup> Für das anatomische Verständniss erscheint dem Riolan die Beobachtung am lebenden Thiere, so grausam sie auch sei, als eine nothwendige Ergänzung der Dissection menschlicher Leichen; auch ist ihm u. a. das von uns früher erwähnte Experiment des Hippokrates nicht entgangen.