

Zeitschrift:	Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences
Herausgeber:	Swiss Society of the History of Medicine and Sciences
Band:	13 (1956)
Heft:	1-2: a
 Artikel:	Empirie und das statisch fundierte biologisch-medizinische Denken in der Geschichte
Autor:	Milt, B.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-520458

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: 28.01.2026

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

GESNERUS

Vierteljahrsschrift für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften

Revue trimestrielle d'histoire de la médecine

Jahrgang/Vol. 13 1956 Heft/Fasc. 1/2

Empirie und das statistisch fundierte biologisch-medizinische Denken in der Geschichte

Von B. MILT †, Zürich

Es soll auf den folgenden Blättern nicht von medizinischer Statistik, sondern vom statistischen Denken in der Medizin die Rede sein. Eine medizinische Statistik wurde erst in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts ausgebaut zu praktischer Verwertbarkeit, wenn auch besonders das Vakzinisationsproblem schon im 18. Jahrhundert entsprechende Arbeiten veranlaßt hat zur Abklärung der Frage, welches ihr Nutzen und allfälliger Schaden sei. Eine wissenschaftliche Statistik basiert auf dem Gesetz der großen Zahl und behandelt ihr Material nach den Regeln des Wahrscheinlichkeitskalküls. Älter als die Wahrscheinlichkeitsrechnung selber kann sie deshalb nicht sein. Ein statistisch fundiertes Denken in Biologie und Medizin dagegen ist uralt und bildet einen integralen Bestandteil empirischer Betrachtungs- und Forschungsmethoden. Merkwürdig ist dabei die Feststellung, daß es im Lauf der Geschichte kaum einer Entwicklung fähig war, daß es schon vor zweitausend Jahren in methodisch offenbar genügender Form wie heute vor allem den Zweck verfolgte, ungesicherter Erfahrung größere Sicherheit zu geben. Eine solche Methode verzichtet von vornherein auf absoluten Wahrheitsanspruch und begnügt sich mit einem System abgestufter Sicherheit medizinischer oder biologischer Aussagen, da es ihr nicht auf eine innere formal-logische Wahrheit einer Aussage ankommt, sondern auf ihre reale Übereinstimmung mit der Wirklichkeit. Die Unsicherheit solcher Erfahrungs- und Erkenntnismöglichkeit hat schon der erste hippokratische Aphorismus hervorgehoben *; Ziel statistischer Methoden war es allezeit, die Sicherheit von Erfahrung und Erkennt-

* Das Leben ist kurz, die Kunst ist lang, der rechte Augenblick rasch vorbei, das Urteil schwierig.

nis zu erhöhen und womöglich den Sicherheitsgrad selber zu bestimmen. Aber selbst die größte statistische Sicherheit bleibt immer nur größte Wahrscheinlichkeit, wird nie absolute Sicherheit. In diesem System abgestufter Sicherheit erhält auch die Erkenntnis- und Forschungshypothese ihren besondern Platz und ihre besondere Dignität; aus einer Behauptung ohne hinreichenden Grund wird eine Forschungs- und Erfahrungsbrücke (HALLER).

Statistisches Denken ist also ein integraler Bestandteil jeder systematisierten Empirie mit dem Ziel, eine zufällige Erfahrung ihres Zufallscharakters zu entkleiden und ihr allgemeinere Gültigkeit zu verschaffen. Als Empirie geht sie von der Welt der Erscheinungen aus, die sie aber nicht nur an sich, sondern auch in ihrem gegenseitigen Verhältnis, in ihrem Zusammentreffen oder ihrer Folge betrachtet. Ein solches Zusammentreffen oder eine direkte Folge von zwei verschiedenen Erscheinungen kann rein zufälliger Natur sein; wenn fortgesetzte Beobachtung aber zeigt, daß ein solches Zusammentreffen, eine solche unmittelbare Folge sich ganz oder fast ausnahmslos einstellt, daß das die Regel darstellt, wird aus einer zufälligen eine allgemeine Erfahrung, eine empirische Erkenntnis. Zu solchen Erkenntnissen zu gelangen, ist das Ziel jeder empirischen Wissenschaft. Die Empirie wird dabei statistisch immer nur mehr oder weniger regelmäßige Gleichzeitigkeit oder Folge verschiedener Phänomene feststellen, nie aber einen Kausalzusammenhang; sie ist davon überzeugt, daß ihr die Mittel zur Ergründung eines tatsächlichen Kausalzusammenhangs fehlen, und nicht gewillt, sich mit Spekulationen darüber zu begnügen. In ihrer skeptischen Haltung bekennt sie sich zum Wissen, daß wir in dieser Beziehung nichts wissen können. Was ihr aber erkennbar erscheint, das ist der Grad der Regelmäßigkeit des Zusammentreffens oder unmittelbarer Folge verschiedener Phänomene.

Dieses Denken spielte natürlich nicht nur in der Wissenschaft, vornehmlich der Medizin, sondern auch im praktischen Leben stets eine große Rolle. Wie anders wären die meisten Wetterregeln unserer Bauern zustande gekommen? Wie die volkstümlichen Anschauungen über Zusammenhänge von Witterung und Erkrankungsformen? Worauf anders würde sich das gründen, was jeder einzelne seine Erfahrung nennt, so fragwürdig sie im einzelnen auch sein mag? Gleichwohl kann es sich im konkreten Fall als unmöglich erweisen, festzustellen, ob einer bestimmten Aussage Spekulation oder statistisch fundierte Erfahrung zugrunde liegt. Die kritischen Tage der alten Ärzte können das Produkt astronomischer Spekulation wie

realer Erfahrung sein; die noch vorhandenen literarischen Quellen scheinen zu dürftig zu sein, als daß diese Frage entschieden werden könnte. Die Mitteilung, in asklepiadischen Tempeln hätten Kranke aus schriftlichen Aufzeichnungen selber ersehen können, welches Heilmittel in ihrer Krankheit die größten Erfolgssichten gezeigt habe, ist zu wenig beglaubigt, als daß sie verwertbar wäre¹. Mag man immer in den Schriften des Corpus hippocraticum Ansätze zu einem empirisch-statistischen Denken erkennen; in systematisierter Form tritt es nirgends zutage.

Zur besondern Forschungsform wurde es wohl erst von der empirischen Schule in Alexandria ausgebaut, und gerade darin lag wohl ihre größte Leistung². Da ihre Schriften zum größten Teil verlorengegangen oder nur in Bruchstücken vorhanden sind, ist man freilich weitgehend auf die Mitteilungen GALENS angewiesen, besonders sein Werk *De subfiguratione empirica*. Die Empiriker suchten das verhältnismäßig oft zu Beobachtende festzustellen, sowie den Grad der Häufigkeit. Deshalb beachteten sie nicht nur die positiven, sondern auch die negativen Befunde und zählten beide, ihre Erfahrungen in vier Klassen einteilend; die erste Klasse enthielt nur positive Befunde, ohne negative Ausnahmen, während in der zweiten den positiven nur eine geringe Zahl negativer Ergebnisse gegenüberstand; hielten sich in der dritten Klasse positive und negative Befunde ungefähr die Waage, überwogen in der vierten Klasse die negativen, so daß diese für die weitere Forschung und die Erkenntnis belanglos war. Hier tritt an die Stelle einer gefühlsmäßigen statistischen Erfahrung bereits ein numerisches Prinzip, das über den Sicherheitsgrad der Erfahrung eine zahlenmäßige Auskunft gibt*. Die Empiriker scheinen auch bereits erkannt zu haben, daß mit der Zahl der Beobachtungen der Sicherheitsgrad der Erfahrung wächst. Der *mimetike peira*, einer beabsichtigten und mehrmals wiederholten Erfahrung oder Beobachtung stellten sie das Theorema gegenüber, die eigentliche Erkenntnis, das sich auf eine viel größere Zahl von Beobachtungen

* *Galeni de configuratione empirica*, zit. nach DEICHGRÄBER, 1.c., S. 45 f.: Emperiam autem dicimus notitiam eorum quae ita multotiens apparuerunt, ut jam theorematica sint, idest ut sciatur, utrum semper aut ut plurimum aut secundum utrumlibet aut raro evenerunt. Quatuor enim sunt hae theorematicae differentiae ... Ea vero de quibus non habemus talem distinctionem, inordinata dicimus et notitiam quae de eis non esse penitus partem emperiae.

¹ U.a. bei JULES GAVARRET, *Allgemeine Grundsätze der medizinischen Statistik*, Erlangen 1844, S. 11.

² G. SENN, *Entwicklung der biologischen Forschungsmethode in der Antike und ihre grund-sätzliche Förderung durch Theophrast von Eresos*, Aarau/Leipzig 1933, S. 167.

stützen mußte. In der Erlangung solcher Erkenntnisse sahen sie die Aufgabe ihrer Forschung³.

Auch für den Empiriker war eine einmalige zufällige Beobachtung ohne wissenschaftliche Bedeutung; sie war ein *atechnon*. Ob durch eine größere Anzahl gleichartiger Beobachtungen aus Zufall Regel, aus Atechna beglaubigte Techne, wissenschaftliche Erkenntnis werden könne, darüber herrschte zwischen den Empirikern und den Dogmatikern eine wesentliche Meinungsverschiedenheit. War nicht jede Erscheinung, jedes Phänomen etwas Eigenständiges, irgendwie Einmaliges; wie konnte es dann aber durch eine Anzahl ähnlicher, kaum je gleicher Phänomene in seiner größeren oder geringern allgemeinen Gültigkeit beglaubigt werden? Der Einführung der Zahl, des quantitativen Faktors, standen letztere skeptisch ablehnend gegenüber, um so ablehnender, als sie die Konzeption einer abgestuften Sicherheit nicht als wissenschaftlich gelten ließen. Erstrebten die Empiriker Erfassung der Wirklichkeit, so suchten sie Wahrheit. Mit den in Theorien zusammengefaßten Wahrheiten der Dogmatiker aber konnten die Empiriker wieder nichts anfangen. Diese Theorien stimmten mit praktischen Erfahrungen häufig nicht überein. Widersprachen sich die Theorien der einzelnen Dogmatiker oder stimmten sie zum mindesten nicht miteinander überein, war nach Ansicht der Empiriker mit den Methoden der Dogmatiker auf keinen Fall ein Entscheid zu fällen, welche nun die richtige, mit der Wirklichkeit übereinstimmende sei. Denn wo anders konnte das Kriterium als eben in der Erfahrung der Wirklichkeit selber liegen? Dogmatische Wahrheit war für sie abhängig von menschlicher Denkstruktur, ohne Bezug zur Realität der In- und Umweltserscheinungen. Die Dogmatiker wiederum fragten, welche Anzahl von Beobachtungen zur Beglaubigung der Allgemeingültigkeit einer empirischen Aussage denn genüge. Waren hundert genügend, wie verhielt es sich mit neunundneunzig? Waren aber hundert

³ K. DEICHGRÄBER, *Die griechische Empirikerschule*, Berlin 1930, S. 295. – So vortrefflich diese Arbeit als Materialsammlung ist, so hilflos steht der Verfasser in der Beurteilung oft recht klar herausgearbeiteten Tatbeständen gegenüber. Während SENN aus der Darstellung empirischer Arbeitsmethode (S. 295 f.) das statistische Moment sofort erkannte, entging es dem Autor selbst, und zwar offensichtlich, weil ihm diese Arbeitsmethode eben völlig fremd ist. Noch bemühender wirkt seine Hilflosigkeit in der Bewertung des Analogieverfahrens (S. 301 ff.), dessen wissenschaftstheoretische Bedeutung er in keiner Weise erfaßt. Er wirft GALEN eine irrite Einreihung und Bewertung dieses Verfahrens vor, obschon sich GALEN weit weniger geirrt hat als er selbst. Trotzdem wird jeder, der fortan über die griechische empirische Ärzteschule arbeiten will, diesem Werk und seinem Autor verpflichtet sein.

Beobachtungen gleichförmig, konnte nicht gerade die hunderteinte andersartig sein? Wo lag da die Sicherheit einer solchen Aussage⁴? Liest man diese Kontroversen, wird man unwillkürlich an KANT erinnert, der auch empirische Wissenschaft nicht als Wissenschaft im eigentlichen Sinn des Wortes gelten lassen wollte, die empirische Chemie seiner Zeit höchstens als systematisierte Kunst, weil solches empirischen Wissen das Moment der Notwendigkeit abgehe, das Kriterium eigentlichen Wissens⁵. Den Empirikern genügte es, daß sie für ihre Erkenntnisse in der praktischen Realität Verwendung fanden, die Erscheinungswelt in ihrem Sosein zu erfassen, auch wenn sie auf ein Warum keine Antwort geben konnten. Wer will für die Gestalt einer Pflanze, für ihr Blühen und ihr Früchtebringen, für Erkrankungsformen, Alterationen des an sich ja auch unbekannten Lebens, glaubwürdige Gründe angeben? Genügte es nicht, sie wenigstens zu kennen? War es nicht letzte Aufgabe der Heilkunde, Heilmittel gegen die einzelnen Erkrankungsformen zu finden? Waren diese weniger wert, wenn man über den Grund ihrer Heilwirkung keine Aussagen machen konnte? Je häufiger die heilende Wirkung eines bestimmten Mittels in einer bestimmten Erkrankungsform, um so beglaubigter wurde sie. Gab es denn überhaupt ein anderes Kriterium für dieselbe als die immer wieder erneuerte Erfahrung derselben?

Da die Erfahrungsmöglichkeit eines einzelnen Arztes aber eine begrenzte ist, seltener Fälle ihm nicht in genügender Anzahl zu Gesicht kommen, um zu beglaubigtem Wissen zu gelangen, benutzt er auch die Erfahrungen anderer Ärzte, wie sie in der Literatur niedergelegt sind. So tritt als Forschungsmittel neben die Autopsie die Geschichte als Forschungsmittel. Durch sie kann er seinen eigenen begrenzten Erfahrungsschatz unendlich ausweiten und damit auch sicherer gestalten. Tritt eine neue Erscheinung, ein ihm bisher unbekanntes Krankheitsbild in den Kreis seiner Erfahrungen, für das ihm kein Heilmittel bekannt ist, wird er als hypothetischen Versuch nach einem Ähnlichkeitsverfahren ein Mittel prüfen, das ihm in ähnlich gelagerten Fällen Erfolg gebracht hat. Durch Wiederholung des Versuchs und statistische Auswertung der Versuchsergebnisse wird er zu neuer Erfahrung in positivem oder negativem Sinne kommen. Auch hier wird nur das numerische Verhältnis zwischen gelungenen oder mißlungenen

⁴ GALEN, *On Medical Experience*, herausgegeben von R. WALZER, Oxford Press 1947, S. 96 ff.

⁵ J. KANT, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* (1786), Ausgabe GRAETZ, 1796, S. 16.

Kuren einen Maßstab für ihren Nutzen abgeben können. In diesem «Drei-fuß» der Autopsie, der Geschichte und des Ähnlichkeitsverfahrens als Hypothesenlieferant sahen die Empiriker ihre Forschungsmethode, deren Resultate in der statistischen Auswertung ihre mehr oder weniger große Beglaubigung fanden. In ihrer Tätigkeit nur eine Summierung von Erfahrungen und empirischen Kenntnissen zu erblicken, ist nicht ganz zutreffend, da sie ja auch versuchten, den Grad der Sicherheit dieser Erfahrungen und Erkenntnisse zu bestimmen. Natürlich sind ihre Methoden in der modernen Wissenschaft vielfach verfeinert, sicherer und leistungsfähiger geworden; prinzipiell haben sie aber ihre Gültigkeit bewahrt, überall dort wenigstens, wo eine kausale Erfassung der Erscheinungswelt auch heute unmöglich ist. Die statistische Methode ist eine der wichtigsten und leistungsfähigsten in Biologie und Medizin geworden.

Im Mittelalter, besonders in der Scholastik mit ihren subtilen Begriffs-distinktionen war für Empirie, für statistische Denkmethode, kein größerer Raum. In der Praxis des täglichen Lebens ist sie natürlich nie verschwunden; wie anders wäre man sonst zu neuen Heilmitteln gekommen? Selbst die Signaturenlehre basiert auf einer bestimmten Form des Ähnlichkeits-verfahrens. PARACELSUS hat nicht nur die Signaturenlehre verteidigt⁶, sondern auch teilweise die Erfahrungsgrundsätze der Alchemisten, die auch im Mittelalter Empiriker blieben, was ihr praktisches Werk am Ofen anbe-langte, trotz neuplatonischem Gedankengut. Immer wieder beruft sich Paracelsus auf die Experienz. Eine statistische Methode ist ihm aber völlig fremd. Seine Experienz wurzelt nicht in beglaubigender Zahl, sondern in Theorica. Jede andere Form von Experienz hält er für fallax, für trügerisch⁷.

Empirie und statistisches Denken entstand im Abendland im ausgehenden 15. und beginnenden 16. Jahrhundert in ganz andern Zusammenhängen, als Ausdruck einer eigenen geistigen Gestaltgewinnung. Am Anfang stand eine neue Hinwendung zur Wirklichkeit. Zunächst zeigte sie sich in der Kunst, in den Niederlanden, bei den Flamen, in Frankreich, in Italien und schließ-lich auch in Deutschland; wirklichkeitsnah Gesehenes wurde wirklichkeits-treu wiedergegeben, etwa nach 1430. Das Verlangen nach Wirklichkeits-erfassung zeigte sich aber etwas später auch in der Naturwissenschaft, in der Himmelsmechanik, der Astronomie zunächst, nachher auch in Biologie und Medizin. LEONARDO rief die Gelehrten auf, sich statt an die Alten als

⁶ PARACELSUS, *Gesammelte Werke*, Ausgabe SUDHOFF, Bd. 11: *De Signatura Rerum Naturalium*, S. 373–403.

⁷ *Ibidem*, Bd. 4: *Commentar zu den Aphorismen Hippocratis*, S. 496 f.

Lehrmeister zur Lehrmeisterin der Alten, zur Natur direkt, zu wenden⁸. LEONICEN in Ferrara verkündete in einer Schrift von 1491 stolz, Plinius zweihundert sachliche Irrtümer nachgewiesen zu haben⁹ und VADIAN wollte einem Aristoteles und einem Plinius nur so weit Glauben schenken, als ihre Aussagen der Wirklichkeit entsprachen. Auch sie hatten nicht alles gewußt; auch sie hatten sich geirrt. Sich zu irren ist Menschenlos. Noch immer ist Plinius sein Lieblingschriftsteller, sed homo fuit, errare et labi potuit, er war ein Mensch und konnte sich irren und täuschen¹⁰.

Auch die teilweise neu zugängliche wissenschaftliche Literatur der Antike mit ihren nicht seltenen Widersprüchen zu den Angaben arabischer Autoren verlangte reale Sachentscheidungen, welche durch keine scholastische Methode, durch keine Dialektik, nur auf Grund eigener autoptischer Erfahrung möglich war. Diese sollte entscheiden, welche Angaben der Wirklichkeit entsprachen. In diesem Sinn unternahm Leonardo siebenunddreißig Leichenöffnungen, entdeckte Vesal Irrtümer Galens, die Tatsache, daß dessen Anatomie Tier- und nicht Humananatomie gewesen ist, jene andere, daß er Verhältnisse, wie er sie beim Tier festgestellt hatte, allzu unbedenklich auch für den Menschen angenommen hatte. Wirklichkeit, nicht formale Wahrheit, wurde zu erfassen gestrebt. Leonardo, der Tafeln zum anatomischen Werk des Medizinprofessors MARCANTONIO DELLA TORRE¹¹ zeichnen sollte, fragte sich, ob solche anatomische Tafeln überhaupt einen Nutzen hätten, ob es nicht besser wäre, die Studenten zu einer Sektion zu führen, um ihnen eigene autoptische Erfahrung zu ermöglichen. Er kam dabei zur Überzeugung, daß auch das Beiwohnen an einer Sektion solche Tafeln nicht überflüssig mache, weil jeder einzelne Sektionsbefund notwendigerweise ein Zufallsbefund sein müsse. In seinen Tafeln wollte er die Erfahrungen aller seiner Sektionen verwerten, an Stelle eines Zufallsbefundes den gültigen, typischen Befund wiedergeben¹². So kam auch er zur statistischen Methode als einzige möglichem Mittel einer allgemeiner gültigen Wirklichkeitserfassung, die von den Zufälligkeiten des Einzelfalls nach

⁸ J.P. RICHTER, *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, London 1883, Bd. II, S. 285 ff.

⁹ N. LEONICENUS (1428–1524) aus Ferrara, *De Plinii et plurium aliorum medicorum in medicina erroribus opus*, (1491), Ferrariae 1509.

¹⁰ *Vadiani Loca aliquot ex Pomponianis Commentariis repetita*, Basel 1522, unpaginiert.

¹¹ K.F.H. MARX, *Über Marc'Antonio della Torre und Leonardo da Vinci*, 4. Bd. der *Abh. kgl. Ges. Wiss. Göttingen*, Göttingen 1849.

J.P. RICHTER, *l.c.*, Bd. II, Kapitel über die Anatomie.

¹² J.P. RICHTER, *l.c.*, Bd. II, S. 107.

Möglichkeit befreit sein sollte. Die statistische Methode hatte eine neue Aufgabe erhalten. Durch Summierung bestimmter autoptischer Erfahrungen sollte nicht in erster Linie ihr Sicherheitsgrad gesteigert werden; aus der Erkennung der Variationsbreite eines bestimmten Befundes wollte er den typischen Befund ableiten. Zwar kamen weder Tafeln noch Intentionen der Mitwelt zur Kenntnis; sie waren trotzdem ein gültiger Ausdruck jener Zeit.

Trotzdem war Leonardo kein reiner Empiriker. Von ihm ist der Ausspruch überliefert, eine (Natur-)Wissenschaft, die im Kopfe beginne und im Kopf aufhöre, sei keine Wissenschaft, weil ihr die Erfahrung abgehe, d.h. das Identitätsprinzip. Wenn man aber den Grund einer Erscheinung kenne, bedürfe man der Erfahrung nicht mehr¹³. Er anerkannte damit das Kausalitätsprinzip neben der Methode einer statistisch ausgewerteten empirischen Wirklichkeitserfassung, wußte aber offenbar auch um seine Grenzen und Möglichkeiten.

Die empirisch statistische Methode bewährte sich in der Folge vor allem auf dem Gebiet morphologischer Forschung. Hier war es besonders CONRAD GESSNER, der sich ihrer bediente. Sein Verdienst als Botaniker besteht vor allem darin, daß er auf Grund morphologischer Kriterien Pflanzengeschlechter, Genera, bestimmte, die er in analytischer Betrachtung in eine größere oder geringere Zahl von Arten, Spezies aufteilte. Er berichtete einem Freund, man müsse annehmen, daß es beinahe keine Pflanzen gebe, deren Geschlecht nicht zwei oder mehr Arten umfasse; die Alten hätten eine einzige Form der Gentiana beschrieben, während er zehn oder mehr Arten kenne¹⁴. Waren für Aristoteles Genus und Spezies lediglich über- und untergeordnete Begriffe, so, daß jedes Genus auch Spezies eines ihm übergeordneten Genus, jede Spezies Genus eines ihm untergeordneten Spezies sein konnte, waren Geßners Genera und Spezies weitgehend der Wirklichkeit gerechte Einheiten, aufgestellt nach nachprüfbarer, objektiven morphologischen Kriterien. Dabei war die Kreierung neuer Arten keineswegs eine unproblematische Angelegenheit. Nicht jede Abweichung von der Norm durfte Anlaß geben zur Aufstellung einer neuen Art. Von einer Art war vor allem auch nur dann zu reden, wenn sich die Artmerkmale als konstant erwiesen. Er unterschied zwischen Art und Abart, zwischen Befunden secundum et praeter naturam¹⁵. Um den typischen Merkmals-

¹³ *Ibidem*, S. 285 ff., Philosophical Maxims.

¹⁴ C. Gesneri *Epist. medicinal. libri III*, Zürich 1577, S. 86 a.

¹⁵ *Ibidem*, S. 94 a.

komplex einer Art sicherzustellen, beobachtete er dieselbe Pflanze nicht nur durch Jahre, er machte auch Aussaaten in seinem Garten, um ihre Nachkommenschaft zu untersuchen. Einem solchen Verfahren lag nun zweifellos wieder eine statistische Betrachtungsweise zugrunde, ohne welche es nicht möglich gewesen wäre, zum typischen Befund zu kommen und Art von Abart zu unterscheiden. Diese Forschung stand ganz im Dienst einer Wirklichkeitserfassung.

Leonardo wie Geßner haben statistische Methoden auf das Gebiet beschreibender Anatomie und Naturwissenschaft übertragen in einer Weise, wie sie uns aus dem Altertum bis jetzt nicht bekannt ist. Es ging dabei nicht mehr um statistisch zu beglaubigende empirisch gefundene Zusammenhänge, sondern um die Sicherung eines typischen morphologischen Befundes. Es ist dabei nicht uninteressant, daß sich Geßner in seiner Form von Wirklichkeitserforschung Galen verpflichtet wußte. Schon in einem seiner Erstlingswerke, dem 1542 erschienenen *Catalogus plantarum* drückte er sein naturwissenschaftliches Kredo mit Aussagen Galens aus:

«Über Nomina zu streiten, überlassen wir andern; uns soll es genügen, die Dinge selber zu behandeln, welche jene kaum kennen.

Man soll sich dessen erinnern, was wir immer zu wiederholen pflegen: über Vokabeln soll so rasch wie möglich Frieden geschlossen werden, um sich um so rascher den Dingen selber zuzuwenden und lange bei ihnen zu verweilen.

Namen kann man nach Belieben ändern, wenn man nur die Dinge selber stehen läßt.»

Die Erneuerung eines philosophisch begründeten Empirismus im beginnenden 17. Jahrhundert mit FRANCIS BACONS Forderung nach induktiven naturwissenschaftlichen Forschungsmethoden rückte auch das theoretische Interesse für statistische Betrachtungsweise in den Vordergrund, besonders durch seine Forderung, es seien bei allen Versuchen und Beobachtungen positive und negative Instanzen festzuhalten und zu vermerken. Er verlangte in seinem *Novum Organum*¹⁶ im 2. Aphorismus «de conficienda Historia», es sei eine Masse und eine Vielfalt von Beobachtungen zusammenzutragen und zu vergleichen, die wirklich genügend sei zur Aufstellung allgemeiner Sätze. Im 7. Aphorismus forderte er zu diesem Zweck, daß die untersuchten Gegenstände der Natur gezählt, gemessen und genau bestimmt

¹⁶ Francisci Baconis de Verulamio (1560–1626) *Novum Organum*, Ausgabe Lugduni Batav. 1645, S. 408, 419 und 413. Erste Ausgabe 1620.

werden müßten. Erst aus einer Vereinigung von Naturkunde und Mathematik erstehe die Praxis. Wo keine genauen Verhältnisse angegeben werden könnten, müsse man eben zu schätzungsmäßigen, vergleichsmäßigen seine Zuflucht nehmen. Bei jedem Befund sei anzugeben, ob er sicher, zweifelhaft oder unglaublich sei. Im 4. Aphorismus stellt Bacon fest, es sei Aufgabe des Naturforschers, seine Kenntnisse nach dem Maß des Universums auszurichten, nicht aber die Natur in die Enge des Intellekts zu zwängen (*nec enim arctandus est Mundus ad angustias Intellectus*). Immer wieder stößt man auf dieselben Aspekte und Forderungen, wie sie Galen von der Empirikerschule der Antike übermittelt hat. Auch hier geht es um Erfassung der Natur als Wirklichkeit, um möglichste Feststellung des Sicherheitsgrades empirisch gewonnener Erkenntnisse bei Verzicht auf absolute Gewißheit wie um die Anwendung statistisch-numerischer Methoden zur Erreichung dieses Zwecks.

So bekannt und berühmt diese im Jahr 1620 veröffentlichte Schrift Bacons in der Folge auch wurde, von größerer Bedeutung für die Einführung statistischer Methoden in medizinische Forschung war offenbar doch eine andere Schrift, FRANCIS GLISSONS 1660 erschienenes Buch *De Rachitide*¹⁷.

Dieser gelehrte Arzt und Anatom, ein Schüler HARVEYS, richtete auf Seite 9 eine Ermahnung an die Anatomen, aus pathologisch-anatomischen Befunden nicht voreilige Schlüsse zu ziehen. Bei seltenen oder besonders merkwürdigen Krankheiten nahmen nicht wenige Ärzte seit dem 16. Jahrhundert Sektionen vor, wenn ihre Patienten an der betreffenden Krankheit starben. Sie veröffentlichten dann Berichte, in denen erst über den Krankheitsverlauf die notwendigen Mitteilungen gemacht wurden, worauf der erhobene Sektionsbefund angeschlossen folgte. Solche Mitteilungen finden sich in ihren eigenen klinischen Schriften, in Veröffentlichungen von Akademien und auch als selbständige Sammlungen, wie sie schon im ausgehenden 16. Jahrhundert im Druck erschienen. Stets blieben sie im Rahmen des Kasuistischen. Ein Kausalzusammenhang zwischen Krankheitserscheinungen und post mortem erhobenem pathologisch anatomischem Befund wurde dabei ohne weiteres und ohne nähere Begründung einfach vorausgesetzt. Hier erhob nun Glisson seine Warnung. Er machte darauf aufmerksam, daß besonders bei chronisch verlaufenden Erkrankungsformen, die schließlich zum Tode führen, in den letzten Krankheitsstadien

¹⁷ FRANCIS GLISSON (1597–1677), Professor in Cambridge, später Arzt in London, *De Rachitide*, 1660. Benutzte Ausgabe Hagae 1682, S. 9 ff.

selten nur eine Grundkrankheit vorhanden sei; meist stellten sich nicht nur Komplikationen derselben ein, sondern kämen noch andere, davon unabhängige Erkrankungen hinzu. Bei der Sektion könne dann unmöglich entschieden werde, welche anatomischen Veränderungen zu Lasten der Grundkrankheit, welche zu Lasten irgendeiner Komplikation und welche zu Lasten einer anderweitigen Krankheit gingen. Um hier zu einer Entscheidung zu gelangen, müßten bei zahlreichen ähnlichen Krankheitsbildern Sektionen ausgeführt und erforscht werden, welche Befunde bei einer bestimmten Grundkrankheit stets, welche häufig und welche nur gelegentlich feststellbar seien. Nur Veränderungen, die man immer vorfinde, dürfe man mit genügender Sicherheit mit dieser Grundkrankheit in Kausalzusammenhang bringen, wobei es sich natürlich nur um einen statistisch erhobenen Kausalzusammenhang handeln konnte*. Mit Bacon forderte er also die zahlenmäßige Feststellung positiver und negativer Instanzen; die von ihm befürwortete Methode stimmte vollkommen mit jener überein, die Galen den Empirikern nachgerühmt hat.

Vielleicht der erste, der dieser Forderung in vollem Umfang nachkam, war der aus Forli stammende langjährige Anatomieprofessor von Padua, GIOVANNI BATTISTA MORGAGNI. Schon in seinem 1619 abgeschlossenen Jugendwerke der *Adversaria anatomica* rühmte sein Prosektor VULPIUS in seiner Vorrede, er selber habe in vierjähriger Zusammenarbeit mit dem Meister eine Unzahl von Leichenöffnungen gemacht, um bei den einzelnen Befunden festzustellen, welche man immer, welche häufig und welche selten anttreffe¹⁸. Ein erst neunzehnjähriger Medizinstudent von Leyden, der an einer Dissertation über den fragwürdigen Ausführungsgang der Speicheldrüse von Coschowitz arbeitete, hob diese Methode mit größtem Lob hervor, der Berner ALBRECHT HALLER. Er schrieb im Jahr 1727, daß Morgagni sich in seinen Untersuchungen in sehr vorsichtiger Weise einer Zählmethode

* Et profecto Anatomici frequenter ad hanc cautionem non satis attenti graviter in suis observationibus lapsi sunt, dum quae ad alium morbum spectant, alteri eum quo ante obitum complicatus erat, adscripserunt. Hunc ergo errorem quo praecaveamus non temere ex unius aut alterius corporis inspectione pronunciandum est, at multiplo seduloque facto experimento distinguendum est, quae perpetuo, quae plerumque, quae frequenter quae raro in dissectis ab eodem morbo occubentibus occurant. Enim vero sciendum est, quicquid non perpetuo adest in corporibus apertis eodem morbo extinctis, ad primam id, intimamque eius essentiam spectare non posse, uti etiam neque illud quod in variis corporibus reperitur quibus morbus abest.

¹⁸ JOANNES BAPTISTA VULPIUS, in *Gymnasii Patavini Theatro Anatomico publicus Incisor* (J. B. MORGAGNI, *Adversaria Anatomica*, Patavii 1719, S. IX).

bediene, um festzustellen, wie oft er einen bestimmten anatomischen Befund erhoben habe, wie oft in einer abweichenden und in welcher abweichen- den Form. Wer jeden leicht abweichenden Befund als neue Entdeckung ausgebe, vergrößere freilich das anatomische Wissensgut ins Unermeßliche, gebe aber auch zu zahllosen Kontroversen Anlaß*. Mit Morgagnis statisti- scher Methode war zweifellos ein neues Moment in die Forschung getragen worden. Hatte sich bereits Leonardo bemüht, auf statistischem Weg den typischen Befund vom zufälligen zu trennen, Geßner versucht, Art von Abart zu scheiden, wurde hier erstmals bewußt der Versuch gemacht, einen anatomischen Befund in einer zahlenmäßig bestimmten Variations- breite zu erfassen. Es ging hier offensichtlich nicht mehr nur um positive und negative Befunde, sondern um Befunde in ihrer Abstufung.

In den *Adversaria anatomica* erwähnt Morgagni den Namen Glissons freilich nie in methodischer Hinsicht als Gewährsmann, sondern nur in einer sachlichen Polemik. Anders in seinem Hauptwerk *De sedibus et causis morborum* vom Jahre 1761. In einer Dedikationsepistel an den Nürnberger Arzt und Polyhistor CHR. J. TREW¹⁹ heißt es: «Glisson war der erste, der zeigte, daß man bei der Untersuchung der Leichen von an derselben Krank- heit Verstorbener die Befunde vergleichen muß. Widernatürliche anatomische Befunde, die man in allen Fällen übereinstimmend findet, hat man als Ursache der betreffenden Krankheit zu betrachten; alle übrigen Verände- rungen sind Krankheitsfolge.»**

* Prudenter Cel. Morgagni ubique supputat numerum subjectorum in quibus hanc illamve novitatem observaverat, illorumque ubi eadem minus conspicua fuerat et ex excessu numeri observationum naturae methodum detegens, hanc demum asserit ... «cum naturae vis non una eademque norma circumscripta sit sed alias hanc illam opera- tionis viam insistat». Si enim una observatio sufficeret ad nova inventa introducenda, certum in immensum cresceret ars, et contradictionibus perpetuis loceraretur (in An- führungszeichen, eine Sentenz von Morgagni).

** Glissonius, in Praefatione a Boneto laudatus***, praemonstraverat, si plura cadavera post eundem videlicet morbum denatorum, examinata, inter se comparentur et praeter naturam in omnibus similiter fuerit, id pro causa morbi, quod autem in aliis aliter, id vero pro morbi effectu habeatur.

*** Bonetus in Praefatione: Notandum est quod ait eruditiss. Glisson in libro de Rachitide ... Nec ergo putet Medicus in defunctis corporibus quicquid praeternaturale reperitur ad hunc affectum (rachitidem) pertinere necessario: forte magis ad alium morbum, huic ante mortem supervenientem quam hunc ipsam respiciat.

¹⁹ CHRISTOPH JACOB TREW (1695–1769), in Nürnberg, Botaniker, Anatom und Arzt. Besitzer von C. GESSNERS botanischem Nachlaß, den er zusammen mit C. SCHMIEDEL teilweise im Druck herausgab.

Mochte Morgagnis statistische Methode noch relativ primitiv sein, genügte sie dennoch, um kasuistische Befunde zu wissenschaftlich fundierten zu machen. Darin liegt denn auch seine überzeitliche Bedeutung, sein wesentlicher Fortschritt über BONETUS²⁰ hinaus, dessen *Sepulchretum* ja den Anstoß zu diesem Werk gegeben hatte, nicht aber darin, daß er Krankheiten einen Sitz zuwies, auch wenn er lokalem Krankheitsgeschehen zweifellos ebenfalls eine andere Rolle zuwies. Vor allem war der Weg gefunden, der es mit statistischen Mitteln erlaubte, einen bestimmten pathologisch-anatomischen Befund mit einer gewissen Berechtigung mit einem bestimmten Krankheitsgeschehen in Zusammenhang zu bringen. Und als Erfinder dieser Methode bezeichnete er ausdrücklich Francis Glisson. Gegenüber den Empirikern der Antike, die anatomische Forschung im Hinblick auf die Heilkunde für wertlos hielten, war das ohne Zweifel eine neue Anwendung statistischer Methode.

Albrecht von Haller, auf den diese Methode schon in seiner Jugend großen Eindruck gemacht hat, ist als Forscher auf diesem Weg fortgeschritten, sich noch eindeutiger der numerischen statistischen Methode verschreibend, vornehmlich in seinen physiologischen Experimenten²¹. Er gab mit großer Genauigkeit nach der Vorschrift Bacons die Zahl der glücklichen wie der mißglückten Versuche, der positiven, der negativen wie der fraglichen Befunde an. Für die siebzehn erfolgreich behandelten Probleme, die er 1755 im ersten Band seines Werkes *Mémoire sur la nature sensible et irritable des partis du corps humain* im Druck veröffentlichte, gab er Rechenschaft über 557 Experimente. In den 1760 erschienenen zwei weiteren Bänden dieses Werks wurden zahlreiche Versuche anderer Forscher, vor allem seiner Schüler, unter denen sich damals auch J.G. ZIMMERMANN²¹ befand, mitgeteilt, ganz im Sinn der antiken empirischen Lehre von Peira und Historia. So eroberte sich die von Bacon und Glisson zunächst nur geforderte statistische Methode immer mehr Boden, in beschreibender Anatomie, in der Be-

²⁰ THÉOPHILE BONET (1620–1689) von Genf, Begründer der topischen pathologisch-anatomischen Forschung, *Sepulchretum anatomicum seu anatome practica ex cadaveribus morbo denatis proponens historias et observationes quae pathologiae genuinae tum nosologiae orthodoxae fundatrix dici meritur*, Genf 1679.

²¹ J.G. ZIMMERMANN (1728–1795), Hallers bedeutendster Schüler und Verwandter, der an seines Lehrers Experimenten betreffend Sensibilität und Irritabilität frühesten Anteil hatte und erste Publikationen darüber veröffentlichte, wurde einer der wesentlichsten Verkünder einer Erfahrungsheilkunst. Dabei war er aber weit mehr ein literarischer Aufklärer als sein Meister, dessen bedeutendste Biographie er verfaßte.

wertung pathologisch-anatomischer Befunde und schließlich in experimenteller Physiologie.

Ihr eigentlicher Wissenschaftstheoretiker, ihr erkenntnistheoretischer Begründer wurde Haller. Er studierte ihre Voraussetzungen und Folgen, ihre Bedeutung für den Gesamtbereich biologischer Wissenschaften, wie dies seit den alexandrinischen Empirikern, seit Galen vor allem, kein Forscher mehr getan hatte. Bacon gegenüber hat Haller den Vorzug, daß er sich mit dieser Methode und ihrer Bewertung nicht nur als Theoretiker auseinandersetzt, sondern als ein sie ständig anwendender Praktiker. Gegenüber Kants *Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft* wirken sie auch heute ungeheuer lebensnah mit ihrem besondern Verständnis für die Voraussetzungen biologischer gegenüber sogenannter exakter Wissenschaft. Haller tritt wie gesagt als Praktiker an seine Aufgabe; er will von einer biologischen Wissenschaft nicht mehr fordern, als sie auch wirklich zu leisten imstande ist. Beim Apriori hält er sich nicht lange auf; es ist für ihn einbeschlossen in «der Art vernünftiger Menschen zu denken». Mehr beschäftigt ihn die Frage nach dem möglichen Sicherheitsgrad biologischer Aussagen, die Möglichkeit der Bestimmung dieses Sicherheitsgrades wie der hiezu erforderlichen Methoden. Er kommt dabei auf eine Neubewertung der Hypothese in den biologischen Forschungen, nicht als Erkenntnisersatz, sondern als «Erwartungsbrücke», als Arbeitshypothese. Mit diesem Problem hatten sich schon die alexandrinischen Empiriker befaßt. Schon SERAPION²² und MENODOT²³ hatte es beschäftigt, und im empirischen «Dreifuß» wird es bezeichnet als He tou homoiou Metabasis, als Ähnlichkeitsverfahren, als einem Weg zur Erfahrung. Das Verfahren selbst ist ein bestimmter Weg, zunächst zu medizinischen Hypothesen zu kommen und dann von der Hypothese als Fragestellung zu Erfahrung und Erkenntnis oder Theorem. Arbeitshypothesen waren schon vorher bekannt. STRATON²⁴, der bedeutende Schüler THEOPHRASTS, arbeitete schon mit solchen. Da er aber vom Experiment ausging, war seine Hypothesenbildung eine wesentlich andere, so geartet, daß sie in der praktischen Heil-

²² SERAPION von Alexandria, etwa 200 v. Chr., nach CELSUS der Begründer der empirischen Ärzteschule der Antike.

²³ MENODOTOS von Nikomedien lebte zur Zeit TRAJANS und wirkte in Laodikeia in Kleinasien. Bekämpfer der Dogmatiker und Methodiker. GALEN, der ihn heftig bekämpfte, scheint ihm um so mehr verpflichtet zu sein, wie dies bei ihm offenbar häufig der Fall war.

²⁴ Ueber STRATON von Lampsakos (etwa 340/28–269/8 v. Chr.), dem wohl bedeutendsten Schüler THEOPHRASTS, vgl. SENN, *l. c.*, S. 128 ff.

kunde kaum befolgt werden konnte. Im Analogieverfahren fanden die Empiriker nun einen eigenen Weg zu einer heilkundlichen Hypothesengewinnung; darin liegt seine Bedeutung. Es wäre vielleicht ebenso interessant, die Geschichte der Hypothesenbildung in Biologie und Medizin oder die Geschichte des Analogiedenkens in Naturwissenschaft und Heilkunde zu verfolgen wie die Geschichte des statistischen Denkens. Für eine medizinische Psychologie dürften sich aus solchen Untersuchungen teilweise neue Aspekte ergeben, die in klärender Hinsicht auch von aktuellem Wert sein könnten. Medizinhistorisch ist es von Bedeutung, daß man mit der Ansicht, die Empiriker hätten im eigentlichen Sinn gar keine Forschung betrieben, weil es ihnen im Grunde genommen an einer Fragestellung gefehlt habe und ihre ganze Tätigkeit lediglich in einer Summierung mehr oder weniger beglaubigter Erfahrungen bestanden habe, als Fehlurteil aufräumt. Durch das Analogieverfahren kamen sie durchaus zu Fragestellungen und heilkundlichen Arbeitshypothesen, und sie fanden in der statistischen Bearbeitung ihrer Versuche und Beobachtungen den Weg, diese Fragen mit einer gewissen statistischen Wahrscheinlichkeit zu beantworten.

Haller hat seine Gedanken über diesen Problemkomplex an einem etwas unerwarteten Ort niedergelegt, in einer Vorrede zur deutschen Ausgabe der Naturgeschichte von BUFFON im Jahr 1751. Im Jahr 1787 wurde sie in das bei Haller in Bern herausgegebene zweibändige *Tagebuch seiner Beobachtungen über Schriftsteller und sich selbst* aufgenommen, unter dem Titel «Vom Nutzen der Hypothesen», einem Titel, der nur einen Teil des Inhaltes andeutet.

In diesem Aufsatz stellte Haller zunächst einmal fest, daß man von naturwissenschaftlichen (d.h. biologischen) Schlußfolgerungen nie mathematische Strenge verlangen könne. Wenn der Terminus Biologie auch erst im beginnenden 19. Jahrhundert geprägt wurde, ergibt sich doch aus den Ausführungen seiner Arbeit, daß er unter Naturgeschichte weitgehend die Kunde von der belebten Natur verstanden hat, wie dies in unsren Schulen ja vor relativ kurzer Zeit noch ziemlich allgemein üblich war. Hallers Feststellung war gerade damals von aktueller Bedeutung, weil eine spekulative Epoche der Naturwissenschaft durch eine Forschung abgelöst werden sollte, die von ihren Aussagen mathematische Strenge verlangte. Habe man vorher fliegen wollen, schreibt er, sei man jetzt zufrieden gewesen, zu kriechen; man habe sich lieber langsam der Wahrheit genähert als schnell von ihr entfernt. Nur wirklich Erwiesenes sollte für wahr angenommen werden. Haller war aber zur Überzeugung gekommen, daß auf solchem Grund

keine biologische Naturwissenschaft aufgebaut werden könne. «Die Mathematik geht mit überaus einfachen Dingen um: mit Linien und Dreiecken, mit Ziffern, deren Eigenschaften wenig an der Zahl und vollkommen ausgemacht sind. Sie beschäftigt sich mit diesen einfachen Größen und sucht deren Verhältnisse und Zusammensetzungen. Keine menschliche Wissenschaften haben sonst diesen Vorteil, und es läßt sich bei keiner eine gleiche Strenge gebrauchen.» – Haller besaß gute mathematische Kenntnisse, hatte er sich doch nach Abschluß seiner medizinischen Studien unter JOHANN BERNOULLI in Basel längere Zeit mit Eifer mathematischen Studien hingegeben; deshalb stand ihm ein Urteil durchaus zu. Und er fährt fort: «Da ich von der Naturlehre in ihrem ganzen Umfange hauptsächlich rede, so ist bekannt, daß von den Körpern, aus denen die Natur besteht, und von den Bewegungen, die ihre Kräfte ausmachen, das meiste unbekannt ist. Ein mathematischer Lehrer fängt beim Punkt, bei der Linie, bei so einfachen Dingen an, deren vollständige Erklärung er zur Hand hat. Wo fängt die Naturlehre an? Die Elemente (d.h. die Bausteine) der Körper sind vollkommen verborgen; die ersten aus den Elementen entstandenen Körper der Materie, die Urkräfte der Schwere, der Schnellkraft, des elektrischen und magnetischen Wesens, des Lichts und des Feuers sind uns nur hin und wieder stückweise und unvollkommen bekannt. Der gröbere Bau von Tieren und Pflanzen, der Bau, den die Vergrößerungsgläser einsehen lassen und der nur Gebirge von Elementen (Molekülen) in Ordnung bringt, ist noch wenig und nur selten in einzelnen Körpern entworfen. Selbst der gröbere Bau, den ein Messer zergliedert, den eine Richtschnur mißt, ein Treibofen trennt, ist noch so unausgeführt, so unzuverlässig, daß die größten Mathematiker, wenn sie von den Bewegungen der Tiere haben schreiben wollen, die Feder niedergelegt und verlangt haben, man solle ihnen Maße und Winkel und einen Grund schaffen, auf dem sie bauen könnten. Kann man denn von uns eine mathematische Strenge verlangen? Kann eine Summe von Begriffen gewiß werden, wenn die einzelnen noch unbestimmt sind?»

Haller tröstet sich damit, daß auch die spröde Schöne, die Mathematik, den Hypothesen, der Wahrscheinlichkeit, nicht so feind sei, wie sie sich stelle. «Der große Vorteil der heutigen höhern Mathematik, dieser verblichenen (blendenden?) Meßkunst des Unermeßlichen, ist auf eine bloße Hypothese gegründet. NEWTON, der Zerstörer der willkürlichen Meinungen, hat dieselben nicht gänzlich entbehren können. – Seine allgemeine Materie, das Mittel des Lichts, des Schalls, der Schnellkraft, war es nicht eine Hypo-

these? Und da sich dieser Prometheus näher zur Erde lenkte, da er die Zeiten ausmessen und den Gegebenheiten feste Schranken setzen wollte, wurde er nicht gezwungen, willkürliche und gar sehr dem Zweifel ausgesetzte Meinungen zugrunde zu legen? Nach einem Newton wird sich nun wohl niemand schämen, etwas nicht völlig Erweisliches zu lehren. Hat ein so guter Kenner das Wahrscheinliche als Münze gebraucht, so kann es doch nicht so gar ohne Wert sein.»

Mit diesen Ansichten hat Haller den Wert naturwissenschaftlicher Aussagen relativiert. Die Abstufung ihres Sicherheitswertes wird nicht nur erkannt, sondern anerkannt. Es geht ihm eben nicht um formal logische Wahrheit, sondern um Erfassung der Wirklichkeit. Den Dogmatikern gegenüber war er nicht weniger ablehnend als es die Empiriker gewesen waren. «Man baute Welten, man verfertigte Elementen, Wirbel, Schrauben und meinte, dem Besten ausnehmend gedient zu haben, wenn die wirklichen Begebenheiten in der Natur sich nur einigermaßen durch den angeblichen Bau erklären ließen. Aber dieser bequeme Gebrauch dauerte nicht so lang, als die indolenten Naturlehrer wohl gewünscht hätten. Die Erfindungen der Einbildungskraft sind wie ein gekünsteltes Metall; es wird die Farbe, aber niemals die Dichtigkeit und die unzerstörbare Festigkeit besitzen, die die Natur ihrem Golde gibt. – Bei jedem Schritt, den man näher zur Natur tat, fand man das Gemälde unähnlicher, welches uns die Weltweisen von derselben gemacht hatten. – Die siegenden Meinungen und die überwundenen sind in ein unparteiisches Nichts zurückgesunken, aus welchem sie die Einbildung ohne Erlaubnis der Natur gezogen hatte.» Gerade das ungefähr hatten die Empiriker den Dogmatikern vorgehalten.

Hallers Erkenntnisweg war weitgehend der empirische des Dreifußes: Peira oder autoptische Erfahrung; Historia, Literaturkenntnis oder Kenntnis der Erfahrungen anderer; Ähnlichkeitsverfahren, Hypothesenbildung zum Zweck wissenschaftlicher Fragestellung bei Verzicht auf absolut gültige Erkenntnisse und sich Bescheiden mit statistischer Wahrscheinlichkeit von größerem oder geringerm Grad.

Seit seiner Jugend war Haller davon überzeugt, daß man die Natur nur in ihren Erscheinungsformen und gewissen Wirkungen erkennen könne, nicht aber in ihren Ursachen und Zwecken.

Ins Innere der Natur dringt kein erschaffner Geist,
Zu glücklich, wann sie noch die äußre Schale weist.

Mit Kern und Schale hatte das, wie GOETHE es auffaßte, wirklich nichts zu tun, und daß diese Feststellung HEGEL mißfiel, ist nicht erstaun-

lich²⁵; die Dogmatiker hätten sich auch dagegen gewehrt. Es war ganz einfach ein Bekenntnis zu einer phänomenologischen Betrachtungsweise. In seinem Werk über Sensibilität und Irritabilität stellt Haller die Frage nach ihrer Ursache, um sofort zu erklären, es handle sich hier um theoretische Probleme, die zu lösen er nicht verspreche. Alles, was man hierüber aussagen könne, beschränke sich auf Mutmaßungen, conjectures que je ne hazardrai pas. Er sei allzu weit davon entfernt, etwas lehren zu wollen, das er selber nicht wisse. Die Eitelkeit, andere auf Wege führen zu wollen, auf denen man selber nichts sehe, scheine ihm der höchste Grad von Unwissenheit²⁶. Sind solche phänomenologische Kenntnisse auch nicht ein höchster Grad von Wissen, weil ihm das Moment der Notwendigkeit abgeht, verteidigte er es als einzige ihm zugängliches Wissen dennoch, auf seine praktische Bedeutung hinweisend. MAUPERTUIS²⁷, der in einem Werk über das Wachstum der Wissenschaften wenig günstig über die Arzneiwissenschaft urteilte, weil sie weder den inneren Bau des Menschen noch der Dinge kenne, mit denen sie die Menschen heilen wolle, hielt er entgegen, daß solches Wissen vielleicht nicht unbedingt nötig sei. «Kennen denn die Mechaniker den inneren Bau des Holzes und der Gewichte?» Sollte das Wissen um die Wirkung des Mohnsaftes, von Abführmitteln, von Säuren keinen Wert besitzen, nur weil man den Grund dieser Wirkung nicht kannte? Haller war nicht dieser Meinung. Eine noch unvollkommene Kenntnis war für ihn entschieden besser als gar keine, eine reale und nachprüfbare Erfahrung weit besser als eine nur eingebildete Wirklichkeit.

Jedes Wissen von der Natur geht für ihn von einer Sinnesempfindung aus, der Aisthesis der Empiriker. «Man hat in der Meinung», schreibt er, «daß alle unsere Begriffe uns durch die Sinne beigebracht werden und daß wir uns keinen eigentlichen Begriff von unkörperlichen Wesen machen können, ich weiß nicht was Gottloses finden wollen. Allein Krankheiten, Träume und die Wirkung der Arzneien beweisen auf eine unumstößliche Art, daß die Vorstellungen und das Gedächtnis mit dem Bau des Gehirns verknüpft sind, und daß folglich die Begriffe, wenn sie sich der Materie eindrücken, keine unkörperlichen Dinge in derselben vorstellen können. – Ein Augenblick von

²⁵ K. VIETOR, *Goethe*, Bern 1949, S. 265.

²⁶ HALLER, *Mémoires sur la Nature sensible et irritable des Partis du Corps animal*, Lausanne 1756, S. 5.

²⁷ P.L.M. DE MAUPERTUIS (1698–1759), bedeutender Mathematiker. – HALLERS Kritik in der *Göttingischen gelehrten Zeitung* 1753, S. 51 und 157, nachgedruckt in HALLERS *Tagebuch seiner Beobachtungen über Schriftsteller und über sich selbst*, Bern 1787, Bd. I, S. 105 ff.

unparteiischer Untersuchung ist hinlänglich, einzusehen, daß allgemeine Begriffe bloß in der Art zu denken vernünftiger Wesen ihr Dasein haben, die das Allgemeine von einzelnen Dingen absondern.» Jede Erfahrung geht also von konkreten Beobachtungen, von eigentlichen Begriffen aus. Erst nach einer Vielzahl solcher entsprechender Beobachtungen ist es möglich, das allen Gemeinsame abzusondern. Diesem Vorgang liegt ein statistisches Denken zugrunde; denn auf welch andere Weise wäre das Allgemeine vom Besondern zu scheiden als durch statistischen Vergleich der Beobachtungsreihen? Die Möglichkeit, zu eigentlichen Begriffen zu kommen, ist weitgehend abhängig von technischen Voraussetzungen. «Ein großer Vorzug der neuen Zeiten war die immer steigende Kunst der Arbeiter, die zur Enthüllung der Natur Werkzeuge verfertigten. Bequemere Sternrohre, rundere Glastropfen, richtigere Abteilung eines Zolls, Spritzen und Messer taten mehr zur Vergrößerung des Reichs der Wissenschaften als der schöpferische Geist des DÉCARTE, als der Vater der Ordnung ARISTOTELES, als der belesene GASSENDI.»

Aus einer Summe von einzelnen Wahrnehmungen und davon abgeleiteten allgemeinen Begriffen läßt sich aber nach Haller kein Gebäude, keine Wissenschaft errichten, höchstens ein Schutthaufen. Man muß diese miteinander in Verbindung bringen zu allgemeinen Sätzen. Aus solchen erahnten Zusammenhängen werden Hypothesen, die Fragen aufwerfen, «deren Beantwortung von der Erfahrung gefordert wird und die ohne Hypothesen uns nicht eingefallen wären, eine Wirkung, die ihren unsäglichen Vorteil in den Wissenschaften hat.» «Eine jede Wahrscheinlichkeit oder solche Hypothese besitzt einen Teil der einzelnen Wahrheiten (oder Wirklichkeitserfahrungen), die einen allgemeinen Satz mit noch andern ausmachen, die uns diesmal noch mangeln. Wir ersehen also genau aus dem, was wir haben, dasjenige, was wir ermangeln, und finden ein Verzeichnis von denjenigen Erfahrungen und Bemerkungen vor uns, die unsere Wahrscheinlichkeit zur Gewißheit machen würden, wenn wir sie besäßen.» Es ist also erste Aufgabe der Hypothesen, einzelnes Erfahrungswissen, Bruchstücke menschlicher Wissenschaft, in einen zunächst hypothetischen Zusammenhang zu bringen und dabei die fehlenden Teile mit dem Wahrscheinlichen zu ersetzen. «Die Hypothesen sind zwar die Wahrheit noch nicht, aber sie führen dazu, und ich sage noch mehr: die Menschen haben noch keinen Weg gefunden, der glücklicher zu derselben geführt, und es fällt mir kein Erfinder ein, der sich derselben nicht bedient hätte. Als KEPLER dem Lauf der Planeten seine Gesetze bestimmen wollte, so bildete

er sich eine Meinung, deren Ungrund erwiesen ist. Dennoch führte ihn diese Meinung zu dem wunderbaren und von der Nachwelt bestärkten Gesetz des Verhältnisses der periodischen Umläufe der Planeten gegen ihre Entfernung von der Sonne, zu einem Grunde, der dem Newton fest genug war, darauf zu bauen.»

In der Biologie, besonders in der Botanik, sah Haller diese fruchtbare Hypothesenbildung vor allem in der Aufstellung der verschiedenen Systeme. «Wenn man keine Hypothesen in der Kräuterkunde gebraucht, und nur wie CLUSIUS oder BAUHIN einzelne Pflanzen wohl zu beschreiben gesucht hätte, so würde nach dieser von unsrern Gegnern gepriesenen mathematischen Methode gar nichts zum Besten dieser Wissenschaft getan worden sein.» «Die angenommenen Hypothesen haben wirklich erweisliche Ähnlichkeiten entdeckt. Sie haben uns noch nicht ganz zur Wahrheit (d.h. zur Kenntnis der Wirklichkeit) geführt, aber doch weiter auf dem Weg dazu. Jedes neue Lehrgebäude (d.h. System) leitet uns etwas näher, und ohne dieselben hätten wir keinen Schritt getan. – Noch LINNAEUS gründete seine Methode (wie seine Vorgänger CÄSALPIN und TOURNEFORT) auf eine Hypothese, auf die willkürliche Ordnung der Pflanzen nach ihren Staubfäden und Staubwegen, die nach einer wahrscheinlichen Meinung eine Ähnlichkeit mit den befruchtenden und befruchteten Teilen der Tiere haben. Dieses neue Lehrgebäude tat die größten Dienste. Alles wurde rege; von allen Kräutern wurden alle Teile der Blume und der Frucht aufs genaueste beschrieben, denn sie waren nunmehr alle nötig geworden. Die Botanik hebt seither ihr Haupt über alle Wissenschaften empor; sie ist nicht nur der Vollkommenheit selbst am nächsten, sie hat nicht nur der Natur nach und nach fast alle ihre Klassen und Ähnlichkeiten abgeraten, sondern sie hat dem ganzen Naturreich ihre Lehrart mitgeteilt. – Die wenigsten Menschen hätten Scharfsicht genug, von sich selbst sich Fragen vorzulegen und einzusehen, auf was für einer Seite ein Vorwurf am nützlichsten anzusehen wäre. Aber ein System oder die Zerstörung desselben wirft eine unzählbare Menge von solchen Fragen auf, die wir der Natur vorlegen und die sie öfter beantwortet.»

Hier schließt sich nun das zweite Glied autoptischer Erfahrung an, das Experiment, die Frage an die Natur, d.h. ihre Beantwortung. Zwischen den Beobachtungen und der Kenntnis der innern Verbindung beobachteter Tatbestände liegt die Hypothese, die Fragestellung an die Natur mit Hilfe von gleichartigen systematischen Versuchen, mit Hilfe des Experiments. Wie es nur durch statistische Betrachtungsweise möglich ist, aus einer

Reihe adäquater Beobachtungen und eigentlichen Begriffen durch Abstraktion zu einem allgemeinen Begriff zu gelangen, so kann auch nur aus einer Serie von adäquaten Experimenten auf Grund statistischer Bewertung der experimentellen Resultate die Antwort der Natur erfahren werden. Haller teilte seine Experimentreihen zunächst in gelungene und mißlungene ein, Fragen, die von der Natur beantwortet wurden und solche, bei denen eine Antwort ausblieb. Bei den beantworteten Fragen wurde der Sicherheitsgrad der Antwort auf numerisch-statistische Weise bestimmt, indem die positiven den negativen Versuchsresultaten gegenübergestellt wurden. Es ergibt sich daraus eine gleitende Skala von abgestufter Erkenntnissicherheit, angefangen von der reinen Hypothese und endigend mit höchstem Wahrscheinlichkeitsgrad, der schon den Charakter der Gewißheit hat, auch wenn absolute Gewißheit auf diesem Wege nie erreichbar ist, eben weil das Moment der Notwendigkeit fehlt.

Nach Hallers Ansicht kann eine noch unsichere Antwort der Natur dadurch auf einen höhern Sicherheitsgrad gebracht werden, indem jeweils jene Momente näher untersucht werden, durch deren Kenntnis die Gewißheit größer würde, d.h. durch neue Hypothesen oder Erwartungsbrücken, die in neuen Experimenten bestätigt oder nicht bestätigt werden. Die Methode des Experiments bleibt dabei prinzipiell immer dieselbe. «Ce n'est point un système idéal», schreibt TISSOT²⁸ in der Vorrede zu seiner französischen Übersetzung der *Mémoires sur la nature sensible et irritable des partis du corps animal*, «que M. de Haller annonce dans son Mémoire, ce n'est point un assemblage de conclusions analogiques, fondées sur quatre ou cinq expériences faites en courant, et souvent si mal, que le premier soin de l'auteur est d'en concilier les résultats; c'est un enchaînement de faits, qui ont été constatés par une fuite d'expériences faites avec la plus grande exactitude et réitérées très fréquemment pendant le cours de six ans, avant la publications de ce Mémoire et depuis lors jusques à présent, dont les résultats ont constamment été uniformes et concourent tous à confirmer la même vérité²⁹.» Anzugreifen sind Hallers Befunde keinesfalls durch irgendein Raisonnement, durch irgendeinen anderweitigen Versuch, sondern höchstens durch «une foule d'expériences aussi bien attestées

²⁸ A. TISSOT (1728–1797) in HALLERS *Mémoires*, in seiner Vorrede als Übersetzer, S. XXXV.

²⁹ TISSOT scheint die empirisch-statistische Methode doch etwas anders bewertet zu haben als HALLER selbst, schrieb er doch in seiner Einleitung, S. XLI: «Les inductions ont leurs règles, et les propositions qu'on découvre en les suivant exactement ont le même degré de force que les propositions mathématiques les plus rigoureusement démontrées.»

que les siennes». Von statistischer Methode ist auch hier so wenig zu lesen wie bei Haller; das Wort selbst war damals in diesem Sinn offenbar noch ungebräuchlich. Aber sichtlich machte es auch Tissot Eindruck, nicht so sehr, daß Haller zur Klärung gewisser Fragen Experimente anwandte, sondern die statistische Methode, mit der er sie auswertete.

In Hallers System einer abgestuften Sicherheit in biologischen Erkenntnissen erhielt die Hypothese ihren ihr gebührenden Platz. Er schreibt: «Niemand wird wohl glauben, daß meine Schutzrede für die Hypothesen so gemeint sei, daß ich das Wahrscheinliche dem Wahren an die Seite setzen wolle. – Die Ptolemäische Einrichtung war falsch; niemand zweifelt mehr an ihrem Ungrund: viele Erfahrungen, die richtig waren, lagen noch mehreren Meinungen, die nichts Wahres hatten, vermischt. Und dennoch hatte die Welt mit einem sehr großen Nutzen diese Hypothese so viele Jahre gebraucht und davon im gemeinen Leben fast denselben Nutzen gehabt, den wir von der Wahrheit selbst haben. – Man hätte von den gemeinsten Erscheinungen, den Finsternissen, sich keinen Begriff machen können und wäre in einer barbarischen Unwissenheit geblieben, aus welcher uns doch PTOLEMÄUS schon bald herausgerissen hat. Alsdann wird niemand sich über die angenommenen und unerwiesenen Lehrsätze beklagen können, wenn wir der Wahrheit ihren unendlichen Vorzug lassen und das Wahrscheinliche nur um den Preis ansetzen, den es an sich selber hat. Niemand wird betrogen werden, wenn wir zwar mit dem Wahrscheinlichen die Lücken des Wahren ergänzen, wenn wir aus demselben über den Abgrund der Unwissenheit Erwartungsbrücken bauen, aber dabei warnen, daß sie nur bis zu einem gewissen Grad zuverlässig sind. Wir können annehmen, was wir wollen, wenn wir den Leser nur bei dem Angenommenen aufrichtig erinnern, unsere wahrscheinliche Meinung sei von dem Wahren noch sehr, oder noch ziemlich oder, nur wenig entfernt; wenn wir gestehen, es fehle uns noch zur Überzeugung diese noch ungemachte Erfahrung, jenes Maß oder der Bau von diesem noch nicht bestimmten Teil. Kann jemand klagen, wenn man Scheidemünze für Scheidemünze angibt und ihren Preis nicht höher ansetzt, als das Silber an derselben wert ist? Der betrügt allein, der sie für lauter Silber anbietet.»

Zum empirischen Dreifuß gehört außer autoptischer Erfahrung und Hypothese mit empirischer Fragestellung noch die Historia, welche uns die entsprechenden Erfahrungen anderer Forscher vermittelt, im wesentlichen also die Literaturkenntnis. Es gibt viele Erfahrungen, die nicht jeder einzelne machen kann. Erfahrungen anderer können ebenfalls zu eigenem

empirischen Wissen beitragen, wenigstens bei genügender Kritik. Sie können zu eigenen Versuchen, zu neuen Hypothesen führen, wie sie unsere eigenen Erfahrungen ergänzen, bestätigen oder in Frage stellen können. Wer neue Fragen stellen will, sollte ungefähr wissen, ob nicht schon ein anderer diese Frage gestellt und beantwortet habe. Historia enthält also nicht nur historisches Material, aber auch solches. Auch historisches Material wird in diesem Sinn aber nicht in historischer, sondern in essentieller und aktueller Weise verarbeitet, ein Weg, der sich auch heute vielfach als gangbar erweist, wie etwa das Beispiel von C.G. JUNG aus neuerer Zeit belegt. In diesem Sinn hat aber auch Galen eine ungeheure historische Literatur in seinen Werken verwendet, Conrad Geßner in seinen Tierbüchern, Haller in seinen physiologischen Werken. Man röhmt Geßners und Hallers Werken nach, in ihnen sei die frühere Literatur so vollständig verarbeitet, daß sich deren Studium erübrige. In dieser Absicht sind Hallers enzyklopädische Bibliotheken entstanden, als Arbeitsinstrument für aktuelle Forschung, so wertvoll sie heute für rein historische Forschung auch sein mögen. Man darf sie nicht ohne weiteres enzyklopädischer Leistung der Aufklärung gleichsetzen, welche ihrem Wesen nach Bildungszwecke verfolgte wie heute etwa ein Konversationslexikon, obschon auch ein solches einmal für gewisse Fragen, etwa in seinen biographischen und bibliographischen Angaben, als Forschungs- und Arbeitsinstrument dienen kann. Den Unterschied darf man trotzdem nicht übersehen. Hallers Literaturzusammenstellungen sind ein Glied seines empirischen Dreifußes; Bildungenencyklopädien sind das ihrem Wesen nach nicht und wollen es auch nicht sein. Haller bestritt die Wunschbarkeit von Real- oder Bildungenencyklopädien keineswegs, hielt sie aber für ein fast nicht erfüllbares Unternehmen; er selber sah auf jeden Fall keinen Zusammenhang zwischen seinen enzyklopädischen Bibliotheken und der *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, deren Absicht er mehr lobte als ihre Ausführung³⁰. Wenn er in seinen Bibliographien auch reiche antike Literatur anführt, wird man eben bedenken müssen, daß diese zu seiner Zeit in noch durchaus aktuellem Sinn zitiert und herangezogen wurde.

Interessant ist Hallers Beurteilung der damals eben im Entstehen begriffenen wissenschaftlichen Statistik. Eine Besprechung von DANIEL BERNOULLIS *Essai d'une nouvelle Analyse de la mortalité causée par la*

³⁰ HALLERS Besprechung der Encyclopédie in der *Göttingischen gelehrten Zeitung* 1752, S. 248 und 646.

petite vérole, et des avantages de l'Inoculation pour prévenir findet sich zwar unter seinen Rezensionen nicht; auch in seinem Briefwechsel mit J. Geßner wird sie nicht erwähnt. Wohl aber widmete er der Bevölkerungsstatistik von SÜSSMILCH noch im Jahr 1776 eine ausführliche Würdigung, d.h. einer Bearbeitung derselben durch einen Herrn BAUMANN³¹. Er meint, daß dieser Autor aus der Tatsache, daß es auf dem Land verhältnismäßig mehr Geburten und weniger Todesfälle gebe als in den Städten, wo die Geburten relativ seltener und die Todesfälle dafür häufiger seien, völlig falsche Schlüsse gezogen habe über die ungesunden Verhältnisse in den Städten. Die Tatsache an sich bestehe zwar, doch müsse man bedenken, daß sehr viele Landleute in die Stadt ziehen als Bedienstete, Handwerker und Soldaten und später in der Stadt sterben, während fast keine Städter später aufs Land ziehen. In den Findlingshäusern und Hospitälern von Paris starben damals im Jahr etwa 12 000; von diesen war aber nicht die Hälfte in Paris zur Welt gekommen. Von den im Dorf Geborenen werden bei weitem nicht alle im Dorf begraben. In großen Städten leben aber auch verhältnismäßig mehr Bedienstete, mehr Leute, die ihr Glück suchen und mehr Unverheiratete als in kleinen; daher nimmt auch die Mortalität in den großen Städten gegenüber den kleinen zu, ohne daß die großen Städte deshalb mehr gesundheitsschädigende Faktoren aufweisen müssen. Sind aber demgemäß die Schlußfolgerungen aus solchen Statistiken häufig fragwürdig, so sind es deren Grundlagen nicht selten nicht minder. «Teure Jahre vermindern die Zahl der Ehen, wie hingegen eine gewisse Hoffnung auf Nahrung sie vermehrt. Große Höfe vermindern auf dem Land die Ehen, weil sie viel Gesinde erfordern, das gutenteils unverheiratet bleibt. Durchgehends ist die Fruchtbarkeit in Handelsstädten gering. Der Schaden ist sehr groß, den die vielen Soldaten tun, die ehelos sind; in Frankreich können sie in hundert Jahren anstatt der Bevölkerung (!) entvölkert haben. Die unehelichen Kinder tragen zur Bevölkerung nichts bei; sie sterben schleunig und jung weg und kommen selten zum Heiraten. Ihrer sterben im ersten Jahr die Hälfte mehr als der ehelichen. Paris wird auf 600 000 Einwohner berechnet, zehntausend mehr als in London sind. Beide großen Städte kann man aus den Tabellen nicht richtig schätzen. In Lon-

³¹ J.P. SÜSSMILCH (1707–1767), Pfarrer und Statistiker, der auch Medizin studiert hatte. Er veröffentlichte 1741 erstmals *Die göttliche Ordnung in den Verhältnissen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tod und der Fortpflanzung desselben*. Für eine statistische Bearbeitung soll er als erster auf die Bedeutung großer Zahlen hingewiesen haben.

don mangeln in den Listen der Geborenen alle Dissidenteurs, alle Katholiken, Juden und Sektierer, vermutlich ein volles Viertel der Geborenen. Dem Verzeichnis der Gestorbenen gehen auch soviele Begräbnisörter ab, daß man die übergangenen Gestorbenen auf 3000 schätzt. In Paris wird die Zahl der Toten ungeheuer vermehrt, wenigstens durchs Jahr mit 12 000, die in Hospitälern und Findlingshäusern sterben und großenteils vom Lande nach Paris gekommen sind. Der Umfang von London ist um soviel größer, daß man sich unmöglich in Paris mehr Einwohner vorstellen kann; wenn daselbst die Häuser höher sind, so wohnt in London ein Teil der Einwohner unter der Erde.» Haller mißt also diesen Statistiken keinen sehr großen Wert bei, weil ihre Unterlagen fragwürdig und unvollständig sind, und findet sie in den daraus gezogenen Folgerungen ebenso fragwürdig interpretiert. Er weist auf ihre Schwächen, ohne ein prinzipieller Gegner zu sein.

Hallers wissenschaftstheoretische Ausführungen fanden keinen größeren Widerhall; der Ort ihrer Veröffentlichung mag mitbestimmend gewesen sein. Der einzige Grund kann das aber nicht gewesen sein. Sein entschiedener rein phänomenologischer Empirismus widersprach dem Geist der kontinentalen Aufklärung. Im deutschen Sprachbereich herrschte die rationalistische Philosophie von WOLFF, der schon Kant vorgeworfen hat, daß sie nicht genügend unterschieden habe zwischen formalem und realem Prinzip³². Aber auch noch Kants wissenschaftstheoretische Ausführungen über Naturwissenschaft wirken heute gegenüber Hallers irgendwie antiquiert. Dieser begründete eine neue spezifisch biologische Denkform, die im Prinzip doch wieder uralt war und eigentlich nur in gewissen technischen Voraussetzungen, kaum aber in ihrem Prinzip, sich gewandelt hatte. Philosophen gegenüber hatte er den Vorteil, daß er seine Prinzipien und Lehren in eigener praktischer Arbeit erproben konnte. Aber selbst wenn seine wissenschaftstheoretischen Ausführungen ohne erkennbare Resonanz blieben, wirkungslos waren sie doch nicht. Sein bedeutendster Schüler, J.G. ZIMMERMANN, sein Mitarbeiter bei den Untersuchungen über Sensibilität und Irritabilität, verkündete sie in wesentlichen Teilen und in einer der Aufklärung gemäßer Form in seinem 1763 erstmals erschienenen Buch *Von der Erfahrung in der Arzneikunst*, das bis weit ins 19. Jahrhundert hinein von größtem Einfluß blieb.

³² J. KANT, Vorrede zur zweiten Ausgabe der *Kritik der reinen Vernunft*, in der WOLFF als Dogmatiker ausgewiesen wird.

Zimmermann betonte in diesem Buch ganz besonders die Bedeutung einer statistischen Methode. Hier sollen nur einige wenige Sätze zitiert werden: «Gute Beobachtungen müssen genugsam wiederholt sein. Die Wiederholung ist der beste Weg, das Falsche vom Zweifelhaften, das Zweifelhafte vom Wahrscheinlichen, das Wahrscheinliche vom Wahren, das Wahre vom Gewissen zu unterscheiden. Eine bestätigte ist oft so viel wert als eine neue Beobachtung; wenigstens führt sie näher zur Wahrheit. – Unsere Beobachtungen sind nicht fleißig genug gemacht, weil sie nicht fleißig genug wiederholt wurden. – Herr Professor HAHN³³ in Utrecht hat deshalb mit dem größten Recht gewünscht, daß in unsren Zeiten eine Akademie errichtet würde, deren einzige Arbeit wäre, anderer Beobachtungen und Erfahrungen zu wiederholen, die unvollständigen zu vollenden, die verdorbenen auszubessern, die schlechten und falschen zu verwerfen und zuletzt die guten probhaltigen den Schülern der Natur zur beständigen Zuflucht in eine Sammlung zu bringen. Bacon forderte eine erfahrende Akademie, Hahn eine wiederkäuende.» Auch Zimmermann bekennt sich damit zu Hallers Lehre von einer abgestuften Erkenntnissicherheit und zur statistischen Methode, geeignet, den Grad der Sicherheit zu bestimmen, aber auch zu erhöhen.

Das Prinzip statistisch gewonnener Erfahrung sollte aber nicht nur für die Forschung, sondern auch für die tägliche ärztliche Praxis Geltung haben. Nach Zimmermann forderte Hallers Lehrer BOERHAAVE die Führung von Krankengeschichten nicht in erster Linie deshalb, weil ein Arzt einen zuverlässigen historischen Bericht über die verschiedenen Erkrankungsformen eines bestimmten Patienten besitzen sollte, nicht zur Stützung seines Gedächtnisses über Erfolg oder Mißerfolg früherer ärztlicher Anordnungen, sondern als irgendwie statistisch zu verwendendes Material bei ähnlichen Erkrankungsformen anderer Patienten. Erst aus solchem vergleichsfähigem Material entsteht im Arzt das wirkliche Bild einer Erkrankungsform, wie sie ihm kein Lehrbuch vermitteln kann. Diese Methode bewahrt ihn am sichersten davor, irgendeine zufällige Beobachtung bereits als Erfahrung zu bewerten. Neben das phantastische Analogiedenken muß das statistisch normierende Denken treten, neben He tou homoiou Metabasis die mimetike Peira, bestätigt, ergänzt und erweitert durch die Historia. Auch

³³ J. D. HAHN (1729–1784), Professor für Philosophie, Experimentalphysik und Astronomie, nachher noch der Botanik und Chemie in Utrecht und in seinen letzten Lebensjahren Medizinprofessor in Leyden.

in der ärztlichen Praxis hat der empirische Dreifuß seine volle Bedeutung. Sollte er sie heute etwa nicht mehr haben? Wir teilen heute sicher nicht alle theoretischen Ansichten der alten Empiriker; ihre Prinzipien aber haben ihre alte Bedeutung bewahrt.

Als JULES GAVARRET 1840 seine 1844 auch ins Deutsche übersetzten *Allgemeine Grundsätze der medizinischen Statistik* veröffentlichte, hat er keinen älteren Mediziner ausführlicher zitiert als gerade Zimmermann, und auch CLAUDE BERNARD erwähnt ihn in seinem 1865 in Paris erschienenen Werk *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*³⁴.

Es erübrigt sich, an dieser Stelle auf weitere Förderer des statistischen Denkens in Biologie und Medizin einzugehen. Über CABANIS ist erst kürzlich eine eingehendere Abhandlung erschienen³⁵. Auch von der wissenschaftlichen Statistik und ihrer Anwendung auf Biologie und Medizin soll nicht mehr die Rede sein. Das statistische Denken ist viel älter als die Methode wissenschaftlicher Statistik, welche möglichst große Erfahrungsreihen mit dem Mittel der Wahrscheinlichkeitsrechnung auswertet. Aber auch diese Methode steht ganz im Dienst der Empirie. Wie ausgedehnt ihre Verwendung in Biologie und Medizin heute ist, weiß jedermann. Bedenken dagegen haben sich immer wieder gemeldet. Die Methode an sich ist freilich unangefochten und die Kritik wendet sich mehr gegen gewisse Statistiker als gegen die Statistik, mehr gegen den Lieferanten von statistisch zu berechnendem Material als gegen den Berechner. Die beste Statistik kann aus ungenügend genau beobachtetem Material keine gültigen Resultate liefern. Sind dann noch die Berechnungsgrundlagen falsch, dann kann mit der Statistik wirklich alles bewiesen werden. Die Erhebung der Forderung, nur wirklich vergleichbares adäquates Material einer statistischen, besonders einer massenstatistischen Bearbeitung zu unterziehen, ist oft wesentlich leichter als ihre Erfüllung. Gerade in der Medizin können verschiedenste und teilweise ihrem Wesen nach wenig bekannte Krankheitsprozesse zu ähnlichen Erscheinungsformen führen.

³⁴ CLAUDE BERNARD (1813–1878), Professor am Collège de France, ein Begründer der modernen Experimentalphysiologie und deren wissenschaftlicher Theoretiker. Er erwähnte Zimmermann auf S. 12 seiner *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, betonte aber S. 75 mit Haller, der freilich nicht genannt wird, den Unterschied zwischen mathematischer und naturwissenschaftlicher Erkenntnissicherheit. «Cette différence entre les mathématiciens et les naturalistes reste capitale au point de vue de la certitude de leurs principes et des conclusions à en tirer.» (Ausgabe 1898).

³⁵ ERNA LESKY, *Cabanis und die Gewißheit der Heilkunde*, in *Gesnerus* 11 (1954) 152–82.

Die massenstatistische Behandlungsweise hat zudem die mit kleinen Zahlen arbeitende numerisch statistische Methode Hallers nicht beseitigt, da sich schließlich lange nicht alle Erscheinungsformen für massenstatistische Behandlung eignen. Die Massenstatistik ist nur eine besondere Form statistischer Methoden. Seit den Empirikern der alexandrinischen und nachalexandrinischen Epoche, seit Galen hat sich wohl kaum ein Arzt und Naturwissenschaftler in gleicher Weise mit diesem Problem beschäftigt wie Albrecht von Haller, dem auch in dieser Beziehung in der Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften ein besonderer Platz gebührt, ein Platz, der ihn aus der Epoche der Aufklärung hinaushebt. Seine Schilderung und Bewertung durch STEPHEN D'IRSAY, so interessant sie im einzelnen sein mag, bedarf einer wesentlichen Korrektur. Dieser Aufsatz soll einen Beitrag dazu darstellen³⁶.

³⁶ STEPHEN D'IRSAY, *Albrecht von Haller, eine Studie zur Geistesgeschichte der Aufklärung*, Leipzig 1930. Der Autor sieht in Haller den Prototyp «des deutschen Gebildeten, im vorigen metaphysischen Zeitalter haftend» (S. 21), philosophisch Descartes-Leibniz, physiologisch Newton verpflichtet (S. 43). Ohne die großen Vorzüge dieser Arbeit übersehen zu wollen, erhebt sich doch die Frage, wie weit es möglich ist, mit rein geisteswissenschaftlicher Methode naturwissenschaftlich-medizinische Leistung, besonders in ihren Methoden, beurteilen und bewerten zu können. Die Gefahr besteht, daß bei einer solchen Behandlungsweise gerade die Hauptsachen übersehen werden.