

*Sonderdruck aus:*

# Die Experimentalisierung des Lebens

Experimentalsysteme in den  
biologischen Wissenschaften  
1850/1950

Herausgegeben von  
Hans-Jörg Rheinberger  
und Michael Hagner

ISBN 3-05-002307-4



Akademie Verlag 1993



# Experimentalstrategien – Realstrategien?

Wer als Kommentator zu einer Tagung gebeten wird, sieht den Zweck seines Beitrags im Dialog selbst schon erreicht. Kommentare leben aus dem gesprochenen Wort. Sie abzudrucken, ist ein Notbehelf. Er sollte den Kommentator weder dazu verleiten, einen eigenen Aufsatz nachzuschieben, um den er nicht gebeten war, noch dazu, die Rolle des Rezensenten zu spielen. Wo doch jeder gerne den Wolf spielt, wer sollte den Wolf erst im Schafspelz kaufen wollen? Solchen Versuchungen trotzend, will ich im folgenden nichts anderes tun, als einige Beobachtungen mitzuteilen, die sich mir aus eigener Arbeitserfahrung aufdrängen. Dabei werde ich mich auf drei Aspekte der in diesem Band vorgestellten Experimentalsysteme beschränken: (i) auf ihre Typologie, d. h. auf die Frage, was als ein ‚Experimentalsystem‘ gelten darf; (ii) auf die unterschiedliche Weise, wie sich in solchen Systemen Strategien ausdrücken, sei es als Systemeigenschaften, sei es in der Art, wie Wissenschaftler mit ihnen umgehen; (iii) auf Probleme, die sich zu ergeben scheinen, wenn wir den abgeschlossenen Charakter solcher Systeme überbetonen.

## Experimentalsysteme

Ein wichtiges gemeinsames Merkmal der beschriebenen Experimentalsysteme tritt aus allen Beiträgen deutlich hervor: das ihrer Komplexität. Bettina Wahrig-Schmidt hat dies im schönen Bild des mechanischen Resonators mit seinen verschiedenen Grund- und Oberschwingungen, Schwebungen und Interferenzen, internen und externen Kopplungen, Echos und Resonanzen ausgedrückt. Bei Michael Hagner wird deutlich, wie sich das System ‚Lokalisation von Hirnfunktionen durch elektrische Stimulation‘ gewissermaßen erst durch verstärkende Resonanzkopplung mit den etablierten Forschungstraditionen der Neurochirurgie einerseits und der Aphasieforschung andererseits stabilisieren muß, um stabile Repräsentationen hervorzubringen. Hans-Jörg Rheinbergers Beschreibung

des fluktuierenden Gebrauchs unterschiedlicher Darstellungstechniken, die einander verstärken, aber auch auslöschen können, fügt sich diesem Bild.

Ganz im Rahmen der Bildmetaphorik des mechanischen Resonatormodells bleibt auch die von Soraya de Chadarevian vorgestellte graphische Methode, die ja gerade darin besteht, aus dieser Komplexität gewissermaßen wie ein mechanischer Fourier-Analysator einzelne Signale herauszufiltern. Die Apparatur dient hier dazu, die Komplexität des Gesamtsystems durch mechanische Kopplung zu reduzieren, anstatt sie durch Einbeziehung des Teilsystems ‚Beobachter‘ abermals zu erhöhen. Wenn auch selbst kein eigentliches System, vielmehr eine auf beliebige Experimentsysteme anwendbare Methode – glänzend symbolisiert durch Mareys an beliebige Orte transportablen und universell einsetzbaren „Polygraphen“ –, machen die instrumentell vermittelten graphischen Darstellungsverfahren gerade eine wesentliche Eigenschaft von Experimentsystemen deutlich.

Doch sollten wir darin bereits eine allgemeine Aussage über den Wissenschaftsprozeß und sein Material vermuten dürfen? Was hier als Komplexität – selbst noch in jedem scheinbar ganz isolierten Meßvorgang – in Erscheinung tritt, röhrt nämlich auch von zwei weiteren und doch sehr spezifischen Eigenschaften der hier vorgestellten Experimentsysteme her: ihrem Substrat und ihrem Ort im System der Wissenschaften.

In allen Fällen haben wir es mit außerordentlich komplexen biologischen Systemen zu tun, deren Art und Weise, auf experimentelle Manipulationen zu antworten, im Oszillatormodell der ‚flexible response‘ vermutlich zutreffend beschrieben ist. Eindeutige Antworten sind hier nicht zu erhalten, die Manipulation selbst verändert die Systemeigenschaften. Signalverstärkung hier hat Signalschwächung dort zur Folge. In Heinz-Peter Schmiedebachs Gegenüberstellung von Virchow und Traube wird deutlich, wie Virchow die Resonatoreigenschaften gewissermaßen autokratisch benutzt, um sein eigenes pathophysiologisches Programm zu verstärken, während Traube am gleichen Substrat einzelne Komponenten differenzierend aus der Komplexität herauszulösen sucht, um sie dann arbeitsteilig mit den Methoden des Chemikers oder des Physikers zu untersuchen. Doch Einzelexperimente mit hoher Entscheidungskraft, wie Traube sie sich vorstellte, sind in biologisch-medizinischen Systemen die Ausnahme. Traubes methodologische Anleihe bei Physik und Chemie deutet aber zugleich darauf hin, daß andere Wissenschaften doch offenbar Substrate besitzen, die sich experimentellen Verfahren gegenüber anders verhalten. Die Bestimmung einer Kometenbahn, die Frage, ob Silizium para- oder diamagnetisch ist, die Strukturaufklärung eines Moleküls, die Spektralanalyse stehen, wie es scheint, für Experimente und Experimentsysteme ganz anderer Art. Die Komplexität biologisch-medizi-

nischer Systeme dürfte also im wesentlichen auch eine Eigenschaft der betreffenden Substrate sein. Ob sie Erkenntnisse über ‚die‘ Wissenschaft vermittelt, sei daher dahingestellt.

Als zweite Grundeigenschaft der hier vorgestellten biologischen Systeme erscheint mir der Umstand bemerkenswert, daß sie ausnahmslos in einer relativ gut ausdifferenzierten disziplinären Matrix zu verorten sind, sei es als Kern einer sich erst bildenden Disziplin, wie in der Gruppe um Helmholtz, du Bois-Reymond und Ludwig oder in der Mendelschen Genetik; sei es als Subsystem bereits etablierter Forschungsrichtungen wie der Virologie und Cytomorphologie; sei es als „boundary concept“ (Ilana Löwy) zwischen Biochemie und Medizin oder als „Zukunftsgenerator“ (Michael Hagner) zwischen Physiologie und klinischer Medizin. Auf den Zusammenhang zwischen Disziplinbildung und Experimentalsystemen wurde mehrfach hingewiesen. In einigen Fällen schien es so, als seien Experimentalsysteme gewissermaßen die Kristallisierungskeime entstehender Disziplinen, in anderen, als bildeten sich an ihnen Disziplingrenzen heraus oder strukturierten sich um. Allgemeine Aussagen zum Verhältnis von Disziplinbildung und Experimentalsystem kann ich darin jedoch noch nicht erblicken. Vielmehr denke ich, daß beides sich kaum wird miteinander verknüpfen lassen, wenn wir am Begriff wissenschaftlicher Disziplinen festhalten, wie ihn die Geschichtsschreibung benutzt. Hier hat der Disziplinbegriff nämlich vor allem mit der schul- und unterrichtsmäßigen Identität und Traditionsbildung eines Faches zu tun und ist eher soziologisch, denn inhaltlich bestimmt. So scheidet schon die Scholastik *disciplina* („quando discitur“) streng von *scientia* („quando in mente habitur“). Die Herausbildung des modernen Systems wissenschaftlicher Disziplinen ist einer der interessantesten und bestuntersuchten Aspekte der Wissenschaftsgeschichte des ausgehenden 18. Jahrhunderts. Mit Forschung oder gar Experimentalforschung im modernen Sinne hat er überhaupt nichts zu tun, sehr viel hingegen mit Funktionswandel von Institutionen und Prozessen sozialer Differenzierung. Doch dieser Aspekt steht hier nicht zur Debatte. Was sollten wir denn etwa am Beispiel der Physiologie als die Disziplin bezeichnen: die Gesamtheit all dessen, was damals in physiologischen Laboratorien geforscht wurde oder bloß eine jener Teiltraditionen, die Claude Bernard nach den drei Typen von physiologischen Antworten auf Reize unterschied – den physikalischen, den chemischen und den vitalen Zugang? Doch selbst für die graphische Methode, so zentral und prägend sie für das Fach gewesen sein mag, gilt doch, daß sie auf einen seiner Teilbereiche, die chemische Physiologie nämlich, nicht angewandt wurde. Experimentalsysteme sind also eher Teilstrukturen einer Forschungslandschaft, die sich nur begrenzt einer disziplinären Topographie unterwirft.

Vielleicht ist der Disziplinbegriff in unserem Zusammenhang überhaupt nicht sehr hilfreich. Denn mir scheint, daß viele der hier behandelten Experimentalsysteme ihre besonderen Eigenschaften, ja ihre Existenz genau der Tatsache verdanken, daß sie zwar das ausdifferenzierte System der modernen, naturwissenschaftlichen Disziplinen voraussetzen, sich einer einfachen Zuordnung innerhalb dieses Rasters aber entziehen. Das Hervortreten von Experimentalsystemen scheint also ein Phänomen einer Zeit zu sein, in der sich das traditionelle Disziplinenmuster überhaupt auflöst, zumindest aber seine Bedeutung für die Forschungspraxis verliert. Die wachsende Bedeutung von substratorientierter (Hochtemperatur-Supraleitung) oder problemorientierter (Saurer Regen) Forschung mag darauf hindeuten, daß die Disziplinen als die entscheidenden Strukturelemente des Wissenschaftsprozesses dabei sind, von etwas abgelöst zu werden, was mit dem Begriff des Experimentalsystems gewiß besser zu fassen ist.

## Experimentalstrategien

Hinsichtlich dessen, was wir uns unter Experimentalstrategien vorstellen sollten, sehe ich deutliche Differenzen. Das Spektrum reicht von Heinz-Peter Schmiedebachs Darstellung der Art und Weise, wie sowohl Traube als auch insbesondere Virchow mit ihrem System und ihrer Methode zielgerichtet und auf Wirkung bedacht umgehen: Traube versucht, die naturwissenschaftlich-exakte Physiologie als Nische innerhalb eines klinischen Faches zu etablieren, Virchow will die mit seiner eigenen Person verknüpfte Richtung der Zellularpathologie institutionalisieren. Bei beiden sind wissenschaftliche Intention und ‚außerwissenschaftliche‘ Ambition untrennbar verbunden. Auf der anderen Seite des Spektrums Hans-Jörg Rheinberger, der dem Begriff der Experimentalstrategie ausdrücklich jede Intentionalität und Finalität absprechen und statt dessen lieber von einem blinden Herumtappen sprechen möchte oder von Michel Serres das Bild eines turbulenten Flußbettes übernimmt.

Offenbar ist der Begriff ‚Strategie‘ mit seiner explizit militärischen Metaphorik mißverständlich und müßte ersetzt oder zumindest präzisiert werden. Doch bleiben wir zunächst beim Bilde des turbulenten Flußbettes als Analogon zum Wissenschaftsprozeß. Dann wäre der Fluß selbst die *strateia*, das im Kampfe hin- und herflutende Heer. Seine Makro- und Mikroturbulenzen lassen sich aus mindestens drei unterschiedlichen Perspektiven erfassen, und in jedem Fall entsteht ein völlig anderes Bild:

- Vom Standpunkt des fremden und fernen Betrachters, der mit erstaunten Augen auf ein ihm unverständliches Getümmel blickt, müßte der stochastische

Aspekt, die Akausalität und Regellosigkeit aller Vorgänge, als angemessene Beschreibung des Ganzen erscheinen.

– Mit den Augen eines Mitkämpfenden sähe die gleiche Schlacht schon ganz anders aus, da tauchten hier Geländevoorteile auf, öffnete sich da eine Bresche, schiene dort ein Durchbruch möglich. Seine Beschreibung wäre die des Taktikers. Aus lokalen Zuständen des Systems ergeben sich Handlungsmotive, die im gesamten Schlachtverlauf vielleicht unmotiviert, ja kontraproduktiv erscheinen mögen, im konkreten Fall aber durchaus Gründe und Intentionen besitzen.

Löwy spricht hier von „technischen“ im Gegensatz zu „strategischen“ Aufgaben, und Hagner hat im Zusammenhang mit dem Entstehen von Forschungsrichtungen und der Ablösung eines alten durch ein neues Experimentalssystem darauf hingewiesen, welche Bedeutung dem Kriterium der „Machbarkeit“ zukommt. Dies ist gewiß eine typisch ‚taktische‘ Betrachtungsweise, und von dieser Art sind wohl die meisten Entscheidungen, die ein experimentell arbeitender Wissenschaftler trifft. Die Chemie, die sich ja weniger aufs Repräsentieren von Wirklichkeit denn im buchstäblichen Sinne aufs Herstellen verlegt hat, liefert dafür Beispiele zuhauf. Auch Rheinberger scheint diesem taktischen Denkmodell zu folgen, wenn er die Offenheit des Experimentalssystems beschreibt und zeigt, wie sich aus dem je aktuellen Zustand der jeweils nächste Schritt ergibt und in dieser Weise das Problem der adäquaten Repräsentation scheinbar beliebig von einer Methode zur nächsten hin- und hergeschoben wird, ohne einer Gesamtlogik zu folgen – aber eben doch nur scheinbar beliebig, weil jeder Methodenwechsel durch einen vorübergehenden Zuwachs an Machbarkeit motiviert ist.

– Vom Feldherrnhügel schließlich ergibt sich erst der strategische Blick. Erst hier, wo die Schlachtordnung geplant wird, Gewinn und Verlust bilanziert, vielleicht auch politisch bewertet werden – in jedem Fall aber kräftig daran verdient wird, erst hier ließe sich eigentlich von Strategie sprechen. Doch sollten wir in den Experimentalwissenschaften Strategien dieser Art nicht eher dem Repertoire von Sonntagsreden und Drittmitteleinträgen zurechnen?

Den Arzt Nikolaus Friedreich haben wir kennengelernt als einen Forscher, der Daten in sein resonierendes System so einträgt, daß Eigenschwingungen verstärkt, Resonanzen hergestellt und Dissonanzen gedämpft werden. Doch ist dies Beschreibung dessen, was Friedreich tut und weshalb er es tut, oder eher eine der gewählten Metapher geschuldete Redeweise? Und wenn wir mit Virchow ein Beispiel für die Realität dieses strategischen Typus kennengelernt haben, so hat Heinz-Peter Schmiedebach doch zugleich quellenkritisch darauf hingewiesen, daß sich dieses Bild auch der rhetorischen Selbststilisierung der benutzten Schriftzeugnisse verdankt. Hier liegen Grenzen und Gefahren sowohl des Resonatormodells als auch des Feldherrnverständnisses von Strategie.

Daß die letztere Art Strategie aus den Wissenschaften gleichwohl nicht fortzudenken ist, wird immer dann deutlich, wenn es um Geltung, sozialen Status und Expertenmacht geht, wenn sich der Behauptungs- und Gestaltungswille einer Forschergruppe mit einem Forschungsprogramm und einer Institutionalisierungsstrategie verbindet. Auf der Ebene der Experimentalssysteme und der Laboratoriumspraxis aber, um die es hier geht, spielen vermutlich jene kurzreicheitigen, „taktischen“ Strategien von begrenzter Intentionalität und einer im nachhinein nur bedingten rationalen Rekonstruierbarkeit die weit wichtigere Rolle. Sie bilden die eigentliche Feinstruktur eines Experimentalssystems.

## Systemcharakter

Die Hinwendung zum Experiment innerhalb der theoretisch reflektierten Wissenschaftshistoriographie hat ein eigentümliches Wahrnehmungsmuster zur Folge: den Eindruck einer relativ hohen, oft geradezu hermetischen Abgeschlossenheit des Wissenschaftsprozesses. Der Begriff des Experimentalssystems und viele der um diesen Begriff versammelten Beispiele leisten dem Vorschub. Es hat fast den Anschein, als bringe das neuerwachte Interesse an dem, was tatsächlich im Laboratorium vor sich geht, etwas hervor, was auf den ersten Blick der guten alten internalistischen Historiographie ähnelt. Sollte es sich hier um einen Versuch handeln, nach den Aporien des naiven erkenntnistheoretischen Realismus und nach der Einsicht in die Kontextbeladenheit aller Wissenschaft doch wieder einen autonomen Bereich „epistemischer Dinge“ zu retten? So autonom, daß vom handelnden Menschen, seinen Motiven, Hoffnungen, Ängsten, am Ende gar nicht mehr die Rede ist?

Der Historiker sollte hier Ideologieverdacht anmelden. Dies sei an einem einzigen Fall verdeutlicht. Nelly Oudshoorn beschreibt am Beispiel der menschlichen Sexualität, wie experimentelle Praxis die Verwendung klassifikatorischer Raster beeinflußt. Wir sehen mehr oder minder anonyme Gruppen von Sexualwissenschaftlern, Psychiatern und Juristen, die ihren jeweiligen Traditionen entsprechend meist binäre, qualitativ-wertende Kategorien verwenden. Wir erfahren sodann, wie sich diese Form der Klassifikation durch die von den Endokrinologen eingebrachte experimentelle Praxis verändert, indem nun mit Hilfe der Vorstellung von kausalen und lokalisierbaren Testinstanzen, den Sexualhormonen, die Entweder/Oder-Unterteilung in ein wertneutral-quantitatives, lineares Spektrum verwandelt wird. Das Beispiel soll zeigen, wie sich das Kategoriensystem einer klassifizierenden Wissenschaft nicht unter dem Einfluß von Ideen bzw. Intentionen, sondern unter dem Einfluß von experimenteller Praxis verändert.

Aber ist es denn nicht so, daß diese Praxis erst auf dem Hintergrund ganz handgreiflicher Ideen und massiver Interessen erfolgreich ist? Müssen wir uns erst von Vertreterinnen der feministischen Wissenschaftsforschung (z. B. Diana L. Hall und Estelle Ramay) daran erinnern lassen, daß es hier um durchaus angebbare Interessen ging? Interessen an der Aufrechterhaltung der Differenz von biologischem und sozialem Geschlecht sowie des entsprechenden Geschlechtsverhaltens als eines Grundmusters moderner Gesellschaften mit kapitalistischer Produktionsweise und machtförmigem Umgang mit der Natur, als einer Grundvoraussetzung auch der militärischen Verwendbarkeit und der stabilen Sozialordnung. Verfügbar, manipulierbar und ‚therapierbar‘ – bis hin zur invasiv-operativen Ausschaltung vorgeblicher „Weiblichkeitsszentren“ im Hypothalamus – wurde dieses ‚Experimentalsystem‘ erst mit der Ablösung der gewissermaßen ‚archaischen‘ Dichotomie männlich/weiblich durch die moderne, ‚naturwissenschaftliche‘ Methode der Linearisierung, Quantifizierung und Lokalisierung. Das Experimentalsystem Sexualität-Geschlecht ist also vermutlich viel weniger ein geschlossenes System, ein „Batesonscher Garten“, als ein Kampfplatz angebbarer Außeninteressen, die sich in Positionen und Methoden der Wissenschaft äußern.

Wenn wir also tatsächlich annehmen wollen, daß Laborwissenschaft in erster Linie auf frühere Wissenschaft reagiert und weniger auf Bewegungen im Umfeld, oder wenn Intentionalität und Finalität als bloß perspektivistische Effekte gelten sollen, dann sollten wir uns – ob als Historiker oder als Naturwissenschaftler – auch der Gefahr bewußt sein, damit möglicherweise gar der Verschleierung solcher Zusammenhänge und der klassischen Schutz- und Statusbehauptung des Naturwissenschaftlers von der Autonomie der Wissenschaft Vorschub zu leisten. Hinweise wie der auf Traubes Judentum als mögliche Einflußgröße bei der Wahl seines Systems und seiner Methode sind deshalb nötig und wichtig, ohne daß ich damit einer alten ‚Intern-extern‘-Dichotomie das Wort reden wollte. Offenbar tauchen Erfahrungen außerhalb des Experimentalsystems, also in der sozialen, politischen, ökonomischen Welt, innerhalb des Experimentalsystems bereits als Teil der wissenschaftlichen Fragestellung auf, ohne ihre Herkunft zu verraten. Da genau dieser Verschleierungsmechanismus aber Teil einer Statusansprüche absichernden Wissenschaftsideologie ist, sollte der Historiker hellhörig bleiben und versuchen, diesen Übersetzungsvorgängen von nicht zum System gehörigen Dingen in Elemente des Experimentalsystems besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Denn das Idyll von Batesons Garten könnte trügen. Es wäre deshalb so unverantwortlich, seine Bestellung allein den gelernten Gärtner zu überlassen, wie es gefährlich wäre, sie nur den Nicht-Gärtner zu anzuvertrauen.