

Ansichten der Wissenschaftsgeschichte

Herausgegeben von Michael Hagner
Fischer Taschenbuch Verlag

Eine Einführung in die neuere Wissenschaftsgeschichte an Hand von exemplarischen Studien zu den Naturwissenschaften von der frühen Neuzeit bis ins 20. Jahrhundert. Einleitung, Kommentare und Literaturhinweise ergänzen diesen Reader.

PD Dr. Michael Hagner arbeitet am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Er veröffentlichte u. a.: ›Homo cerebrialis. Der Wandel vom Seelenorgan zum Gehirn‹, ›Der falsche Körper. Beiträge zu einer Geschichte der Monstrositäten‹ (Hg.), ›Ecce Cortex. Beiträge zur Geschichte des modernen Gehirns‹ (Hg.).

Unsere Adresse im Internet: www.fischer-tb.de

Inhalt

Michael Hagner **Ansichten der Wissenschafts-
geschichte** 7

Steven Shapin **Woher stammte das Wissen in der
wissenschaftlichen Revolution?** 43

Londa Schiebinger **Das private Leben der Pflanzen:
Geschlechterpolitik bei Carl von Linné und
Erasmus Darwin** 107

Lorraine Daston **Die Kultur der wissenschaftlichen
Objektivität** 137

Soraya de Chadarevian **Die »Methode der Kurven«
in der Physiologie zwischen 1850 und 1900** 161

Christoph Hoffmann **Haut und Zirkel.
Ein Entstehungsherd: Ernst Heinrich Webers Untersuchungen
»Ueber den Tastsinn«** 191

Michael Hagner **Kluge Köpfe und geniale Gehirne.
Zur Anthropologie des Wissenschaftlers
im 19. Jahrhundert** 227

Bruno Latour **Haben auch Objekte eine Geschichte?
Ein Zusammentreffen von Pasteur und Whitehead
in einem Milchsäurebad** 271

Originalausgabe
Veröffentlicht im Fischer Taschenbuch Verlag GmbH,
Frankfurt am Main, Dezember 2001

© 2001 Fischer Taschenbuch Verlag GmbH, Frankfurt am Main
Satz: Pinkuin Satz und Datentechnik, Berlin
Druck und Bindung: Clausen & Bosse, Leck
Printed in Germany
ISBN 3-596-15261-5

Hans-Jörg Rheinberger **Partikel im Zellsaft:
Bahnen eines wissenschaftlichen Objekts** 299

Donna Haraway **Im Streit um die Natur der Primaten.
Auftritt der Töchter im Feld des Jägers 1960–1980** 337

Simon Schaffer **OK Computer** 393

Peter Galison **Die Ontologie des Feindes:
Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik** 433

Lily E. Kay **Wer schrieb das Buch des Lebens?
Information und Transformation der Molekularbiologie** 489

Weiterführende Literatur 525

Über die Autorinnen und Autoren 529

Nachweise 533

Michael Hagner Ansichten der Wissenschaftsgeschichte¹

Das eigentliche Verdienst eines Copernicus oder Darwin war nicht die Entdeckung einer wahren Theorie, sondern eines fruchtbaren neuen Aspekts.

Ludwig Wittgenstein²

Jede wissenschaftliche Disziplin entfaltet ihre eigene historische Dynamik, was dazu führt, daß Perioden mit relativer Stabilität der disziplinären Prämissen von Perioden mit grundsätzlicher Neuorientierung unterschieden werden können. Wendet man diese Differenzierung auf die Wissenschaftsgeschichte selbst an, so ist diese in den letzten beiden Jahrzehnten erheblich in Bewegung gekommen. Zwar ist ihr Forschungsgegenstand – die Wissenschaften in ihrer historischen Entwicklung – derselbe geblieben, doch was man darunter zu verstehen habe, welche Parameter, Zugänge, Ansprüche und Intentionen zu verfolgen seien, ist zum Gegenstand grundsätzlicher Diskussionen geworden und hat der Wissenschaftsgeschichte ein ziemlich anderes Gesicht gegeben. Diese Diskussionen sind weitgehend im anglophonen Sprachraum angestoßen worden, doch hat es in den letzten Jahren auch hierzulande nicht an Publikationen gefehlt, die die neuen Ansätze in (zumeist aus dem Englischen übersetzten) Monografien³, in Sammelbänden⁴ oder in Einführungen und Übersichtsarbeiten⁵ vorgestellt haben. Was bislang gefehlt hat, war eine Publikation, die verschiedene Facetten der neuen Wissenschaftsgeschichte in einer Weise präsentiert, die sich weniger an Kenner und Spezialisten als an ein allgemeineres akademisches Publikum richtet. Bevor jedoch an einen solchen orientierenden Sammelband überhaupt gedacht werden konnte, mußte erstens eine gewisse kritische Masse an Texten vorliegen, von denen man zweitens mit etwas Vertrauen annehmen darf, daß sie auf ein breiteres Interesse stoßen.

So resultiert das vorliegende Buch nicht zuletzt aus der Beobachtung, daß die Wissenschaftsgeschichte zur Zeit eine erstaun-

liche Konjunktur erfährt. Mit der Wahl des Titels soll ganz bewußt der Eindruck vermieden werden, als handle es sich hier um eine Ansammlung von klassischen Texten, die zur unverzichtbaren Voraussetzung einer Beschäftigung mit der Wissenschaftsgeschichte gehören. Zum einen ist die Wissenschaftsgeschichte, wie bereits angedeutet, eine Disziplin in Bewegung, deren weitere Hauptrichtung noch keineswegs ausgemacht ist, was vielleicht auch gar kein Nachteil ist: Schon in den großen, traditionsbeladenen geisteswissenschaftlichen Fächern scheinen die allzu forcierte Kanonisierung, thematische Eingrenzung und methodologische Engführung, von Großvertretern des Faches streng überwacht, ein veritables Innovationshindernis zu sein; in kleinen Fächern kann das tödliche Auswirkungen haben.

Zum anderen dürfte sich das Attribut »klassisch« bei Texten, die im besten Falle wenige Jahre alt sind, von selbst erledigen. Die im Plural gefaßten *Ansichten* sind hier in einem wörtlichen Sinne zu verstehen. Wohl aber sollen die ausgewählten Texte als exemplarisch verstanden werden, exemplarisch in Hinsicht auf die verschiedenen Aspekte einer Analyse der wissenschaftlichen Dynamik, wie sie im folgenden näher skizziert werden wird. Insofern bieten die *Ansichten* auch eine Sicht auf die Wissenschaftsgeschichte selbst, nämlich ob und inwiefern sie den gesteckten Ansprüchen und Zielen Rechnung zu tragen vermag. Dieser Band versteht sich also als ein dezidiertes, in einige zentrale Bereiche der neueren Wissenschaftsgeschichte einführender Diskussionsbeitrag, nicht als kanonische Festlegung des Forschungsfeldes, zumal benachbarte wichtige Fächer wie die Technikgeschichte und die Medizingeschichte ausgespart bleiben müssen.

Aufgabe dieser Einführung kann keine systematische Durchdringung des Forschungsfeldes sein. Es geht darum, in groben Zügen den wissenschaftshistorischen Hintergrund so weit auszugestalten, daß sich die versammelten Beiträge im Vordergrund klarer abzeichnen. Wie hat sich die Wissenschaftsgeschichte in den letzten Jahrzehnten entwickelt und verändert, und worin unterscheidet sie sich von früheren Ansätzen? Welche Funktion hatte die Wissenschaftsgeschichte in Deutschland in der Vergangenheit und welche Rolle spielten die Diskussionen um die zwei Kulturen

in den 1960er und 1970er Jahren? Wie läßt sich die epochale und doch schon wieder historische Arbeit Thomas Kuhns einordnen, und was hat sie bewirkt? Wo liegen die Schwerpunkte der neueren Ansätze, und welche scheinen besonders vielversprechend zu sein? An diesen Fragen entlang sind die folgenden Überlegungen orientiert. Ich werde chronologisch vorgehen und zunächst die Situation bis etwa zu den 1970er Jahren näher beleuchten.

Das Innen und das Außen der Wissenschaften

Über einen langen Zeitraum war das wissenschaftshistorische Forschungsfeld aufgeteilt in einen externalistischen und einen internalistischen Ansatz.⁶ Beide haben sich immer wieder einmal heftig beföhdet, doch dabei wird leicht übersehen, daß zwischen Externalismus und Internalismus eine klar abgegrenzte Arbeitsteilung herrschte. Im externalistischen Ansatz waren es politische, ökonomische, soziale, ethische und religiöse Zusammenhänge, die den Handlungsspielraum für wissenschaftliche Aktivitäten absteckten. Für die Internalisten war die Wissenschaftsentwicklung im wesentlichen an Problemkonstellationen theoretischer Art gekoppelt. In einer strikteren Version wurden dann die Ordnung und Gesetzmäßigkeit der Natur selbst sowie die universell gültigen und historisch invarianten Kategorien wie Objektivität, Rationalität und Wahrheit als Triebkräfte des wissenschaftlichen Fortschritts angesehen. In diesen Zusammenhang ist auch die Theorie-Dominanz der klassischen Wissenschaftstheorie einzuordnen, die sich auf theoretische Umschwünge und Entwicklungen konzentrierte und die Praxis – insbesondere das Experiment – nur so weit in Betracht zog, als sie Hypothesen und Theorien zurückwies oder bestätigte. Im Prinzip jedoch war die Praxis unproblematisch, nur Theorien, Anschauungen und Erkenntnisse vermochten sich zu verändern bzw. entwickeln, Beobachtungen nicht. Entsprechend waren nur erstere geschichtsfähig. Für die Externalisten war die wissenschaftliche Praxis durchaus von Interesse, aber vornehmlich in der Hinsicht, daß Wissenschaft eine so-

ziale Aktivität ist, nicht so sehr in der Weise, daß die Praxis epistemisch relevant ist.

Die sauberste Trennlinie zwischen externen und internen Faktoren der Wissenschaft zog Robert Merton. Für ihn bestand kein Zweifel, daß wissenschaftliche Entdeckungen und Erfindungen nach immanenten Kriterien zu bewerten seien, während zu den externen Aspekten etwa das seit dem 17. Jahrhundert angewachsene Interesse an den Wissenschaften, ihre zunehmend positive gesellschaftliche Reputation und die wechselhafte Konzentration auf bestimmte wissenschaftliche Themen gehörten.⁷ In dieser Beziehung also verhielten sich die beiden Ansätze komplementär zueinander. Einig waren sich auch beide darin, daß die Wissenschaftsentwicklung als Fortschrittsgeschichte zu verstehen sei. Für marxistische Externalisten wie Bernal, Boris Hessen und Alfred Sohn-Rethel waren die Motoren dieses Fortschritts eher die durch gesellschaftliche Bedingungen geschaffenen materiellen Voraussetzungen, während es für Internalisten und liberale Externalisten wie Merton eher die Gesetzmäßigkeiten der Natur und der Erkenntnis waren. Trotz dieser Differenz ging man aber doch insofern konform, als das Verständnis des wissenschaftlichen Fortschritts weitgehend ohne die Hervorhebung biographischer Umstände der jeweils beteiligten Wissenschaftler auskam.

Diese Aufteilung bliebe unvollständig ohne die Berücksichtigung des Umstands, daß die Geschichte der Wissenschaften zu keinem Zeitpunkt ohne ein heroisches Verständnis des wissenschaftlichen Fortschritts zu haben gewesen ist. Kategorien wie Genius, Kreativität und Intuition sind hier zum Zuge gekommen. Dieser Ansatz ist zunächst von Wissenschaftlern selbst verfolgt worden. Das Projekt des Chemikers Wilhelm Ostwald über »Große Männer« in der Wissenschaft ist ein paradigmatisches Beispiel für diese Art von Geschichte,⁸ die sich bis heute in erster Linie im Genre der Biographie niedergeschlagen hat. Nicht bloß die ganz großen wissenschaftlichen Gestalten wie Galilei, Newton, Gauß, Darwin oder Einstein haben gleich mehrere Biographen gefunden.⁹

Die unpersönliche Welt der rationalen Strukturen und Systeme auf der einen Seite und die leidenschaftliche Welt von individueller Kreativität und Ingeniosität auf der anderen standen keines-

wegs in permanenter Auseinandersetzung um den richtigen Weg einer Wissenschaftsgeschichtsschreibung. Vielmehr haben beide ihren jeweiligen Geltungsbereich gefunden, indem sie an ein unterschiedliches Publikum adressiert sind und sich in verschiedenen Textgenres ausdrücken. Rationalität, Objektivität und Theorie hatten und haben ihren Platz in metawissenschaftlichen Reflexionen, sei es bei professionellen Wissenschaftstheoretikern, sei es bei Wissenschaftlern selbst, die sich als Gelegenheitsphilosophen versuchen.¹⁰ Die persönliche Dimension der wissenschaftlichen Aktivität wird man in solchen Entwürfen kaum finden. Hier herrscht, um die berühmte Unterscheidung von Hans Reichenbach aufzugreifen, der »Kontext der Rechtfertigung« vor.¹¹ Hingegen wird der »Kontext der Entdeckung« vorzugsweise in (Auto-)biographien, Laudationes, Nachrufen und populären Werken gepflegt. Diese Art von Arbeitsteilung hat sich lange Zeit als effektiv erwiesen, und zum Teil ist sie auch heute noch wirksam. Doch ist man damit erfolgreich der Frage ausgewichen, ob Entdeckung und Rechtfertigung in der wissenschaftlichen Praxis nicht vielleicht mehr miteinander zu tun haben könnten, als es auf den ersten Blick erscheinen mag, oder ob die Konstruktion dieser beiden Kontexte gar selbst als historisches Phänomen anzusehen ist, das keineswegs zwingend aufrechterhalten werden muß.

Wissenschaftsgeschichte als Erinnerungsdienst

In institutioneller Hinsicht hat die eben skizzierte Arbeitsteilung besonders trägheitsbildend gewirkt, zumindest was die Wissenschaftsgeschichte betraf. Während externe Aspekte der Wissenschaften eher an die Soziologie abgetreten wurden und die Wissenschaftstheorie für die internen, strukturellen Aspekte zuständig war, orientierte sich die Wissenschaftsgeschichte zwar an der letzteren, transferierte jedoch die Fortschrittsmetaphysik in einen Bereich, der vorrangig für den Erinnerungsdienst – an die »Großen Männer«, die großen Theorien und Entdeckungen, die großen Umschwünge und Durchbrüche – reserviert war. Beson-

ders deutlich artikuliert sich das in der Bundesrepublik Deutschland nach dem 2. Weltkrieg.¹²

Während sich die Wissenschaftsgeschichte in den anglo-amerikanischen Ländern ab der zweiten Hälfte der 1950er Jahre von den Naturwissenschaften selbst weitgehend emanzipierte und als Fach an den Universitäten etablierte, das vielfach nicht nur auf einzelne Lehrstühle beschränkt blieb, sondern ganze Institute mit mehreren Professuren hervorbrachte,¹³ ist eine solche Professionalisierung an den deutschen Universitäten, von Ausnahmen abgesehen, bislang nicht gelungen. Für lange Zeit ist die institutionelle Anbindung der Wissenschaftsgeschichte an die Naturwissenschaften in Deutschland recht stabil geblieben, was ausgesprochen fatale Konsequenzen gehabt hat.¹⁴ Erstens ist die Wissenschaftsgeschichte in diesem Kontext nie recht ernstgenommen worden, und zweitens wurde ihr Wert am ehesten als Gedächtnis der Wissenschaften taxiert. Dementsprechend ist sie vornehmlich zu spezifischen Anlässen herangezogen worden. Der Keim für diese Art von Instrumentalisierung, die eine eigenständige Profilierung und Professionalisierung geradezu ausschließt, ist in den Anfängen der Wissenschaftsgeschichte im 19. Jahrhundert gelegt worden.

Als die wissenschaftliche Medizin in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts mit Leitfiguren wie Rudolf Virchow, Hermann Helmholtz oder Emil du Bois-Reymond einen zentralen Platz in dem von Werner Siemens so bezeichneten »naturwissenschaftlichen Zeitalter« einnahm, war es vor allem du Bois-Reymond, der in seinen populären Reden den kulturellen Anspruch der Naturwissenschaften formulierte. Sie seien das »absolute Organ der Kultur«, behauptete er und fügte hinzu, daß die »Geschichte der Naturwissenschaft die eigentliche Geschichte der Menschheit« sei.¹⁵ Mit einer solchen Adellung der Naturwissenschaftsgeschichte war jedoch nicht, wie man vielleicht vermuten könnte, die Forderung verbunden, der Geschichte der Medizin und Naturwissenschaft ein besonderes Gewicht im akademischen Fächerkanon zuzubilligen. Vielmehr kam es um die Mitte des 19. Jahrhunderts zu einer scharfen Trennung der Medizin und Naturwissenschaften von ihrer eigenen Geschichte, und zwar in der Weise, daß die Geschich-

te nicht mehr als integraler Bestandteil des wissenschaftlichen Diskurses selbst aufgefaßt wurde. Während es bis dahin noch vorkam, daß der Geschichte ein ordnendes Moment zugeschrieben wurde, indem die Kenntnis der Literatur bei der faktischen Wissensvermehrung half, das Wichtige vom Unwichtigen zu trennen, erhielten fortan Gegenwart und Zukunft ein immer stärkeres Gewicht, und komplementär dazu sank die Vergangenheit in ihrer Bedeutung herab bzw. wurde eingeengt.¹⁶

Daß du Bois-Reymond die Wissenschaftsgeschichte kurzerhand zur Menschheitsgeschichte deklarierte, bedeutete auch, den aktuellen Ist-Zustand der menschlichen Zivilisation als höchste Entwicklungsstufe anzusehen und also die ganze Entwicklung nur als Vorläufer zu betrachten, die auf das derart definierte Ziel zusteuerte. Nach dieser Logik wurden andere Zeiten und Kulturen von dieser »höchsten« Warte aus beurteilt. Für die Wissenschaftsgeschichte folgte daraus, daß man am Entwicklungsstand der Wissenschaften zu einer gegebenen Zeit und an einem gegebenen Ort den Stand der kulturellen Entwicklung eines Volkes bzw. einer Kultur ablesen konnte. Im Endeffekt unterschied sich das kaum von den Einschätzungen der Allgemeinhistoriker, nur daß anstelle der politischen Reife, der Demokratie, der kulturellen Entwicklung etc. die Wissenschaft als historisches Subjekt eingesetzt wurde, wobei die Gegenwart zum überragenden Referenzpunkt wurde. Das Selbstbewußtsein reichte so weit, sich selbst zu einem Fundament von Politik und Kultur zu deklarieren und die eigene Arbeit als Höchstleistung dessen zu bewerten, wozu die Menschheit fähig ist. Geschichtsschreibung bestand dann darin, solche Höchstleistungen zu identifizieren und sie mit der Gegenwart kurzzuschließen.

Die Wissenschaftsgeschichte wurde damit auch über die hagiographische Verklärung einzelner Figuren hinaus zu einer Art Gedächtnis der Wissenschaften, das je nach Bedarf aktiviert werden konnte und auch über die entsprechenden Erinnerungsorte verfügte. Der Prozeß um Galileo Galilei im Jahre 1632 wurde als eine Art Gründungsmythos für die Verteidigung einer freien und unabhängig operierenden Wissenschaft gegen eine dogmatische Kirchenlehre aufgebaut. Diese Sichtweise wurde kaum zufällig im

19. Jahrhundert etabliert und trug erheblich zum Selbstverständnis der Naturwissenschaften bei.¹⁷ Ein anderer Erinnerungsort war die romantische Naturphilosophie, die bis weit ins 20. Jahrhundert hinein als das abschreckende Beispiel einer ineffektiven und spekulativen Bewegung galt, die den wissenschaftlichen Fortschritt geradezu verhinderte. Dabei hatte sich die romantische Naturphilosophie um 1800 selbst als Überwinderin eines verstaubten Sammeln und Verzeichnens von Naturgegenständen und -phänomenen und einer geist- und orientierungslosen Wissenslust gesehen, die sich an Beschreibungen und Details festhielt. Den Romantikern ging es dagegen um tiefere Einsichten in die Mechanismen der Natur und eine generalisierende Theorie, die die einzelnen Erkenntnisse zu einem Gesamtentwurf der Natur zusammenfaßte. Kaum eine Generation später wurde die Naturphilosophie selbst auf den Müll der Geschichte geworfen. Naturwissenschaftler verschiedener Couleur priesen das »Naturwissenschaftliche Zeitalter« als eine Heldentat und Befreiung, als ob es sich um die Loslösung von Sklavenfesseln gehandelt hätte. Der Status der Naturphilosophie war damit festgeschrieben: als anti-moderne, den wissenschaftlichen Fortschritt für kurze Zeit zum Stillstand bringende, schwärmerische Verehrung und Metaphysik der Natur. Diese Stigmatisierung setzte sich in der folgenden Generation fest und wurde auch von der Medizin- und Wissenschaftsgeschichte vorbehaltlos übernommen.¹⁸

Galileos Unbeugsamkeit als exemplarische Position der Moderne, die romantische Naturphilosophie als exemplarische Position der Gegenmoderne. Solche Zuordnungen dienten einer wissenschaftlichen Identitätsfindung, die heutzutage zwar durch die Forschung ausgemustert worden ist, sind aber gerade unter Naturwissenschaftlern und Wissenschaftsjournalisten durchaus noch gängig und prägen dementsprechend das öffentliche Bild der Wissenschaftsgeschichte. Obwohl man der Wissenschaftsgeschichte in Deutschland nun gewiß nicht vorwerfen kann, daß sie im wesentlichen noch mit diesen überkommenen Kategorien arbeitet, so hat sie es doch über Jahre hinweg versäumt, ihren eigenen Standort in der akademischen Gemengelage zwischen Geistes- und Naturwissenschaften hinreichend klar und vernehmlich zu bestimmen.

Es ist – Ausnahmen bestätigen die Regel – zu wenig deutlich geworden, daß Wissenschaftsgeschichte etwas völlig anderes ist als Erinnerungsdienst und daß sie nur aus diesem Grunde eine ernstzunehmende Disziplin ist. Das hat nicht zuletzt damit zu tun, daß man sich in Deutschland von den internationalen Diskussionen in Wissenschaftstheorie, Soziologie und Wissenschaftsforschung allzu lange ferngehalten hat. Natürlich hat es Bemühungen etwa am kurzlebigen Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt oder – mit größerem institutionellem Erfolg – an der Universität Bielefeld gegeben, Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsforschung miteinander zu verklammern, doch es wäre ein aufschlußreiches Stück Wissenschaftszeitgeschichte, zu zeigen, wie beharrlich solche Versuche in der wissenschaftshistorischen Zunft abgewehrt wurden.¹⁹ Jede akademische Disziplin hat nicht nur ihre eigene historische Dynamik, sie hat auch ihr eigenes Selbstbewußtsein.

Wissenschaftsgeschichte und zwei Kulturen²⁰

Die Beschreibung der eben geschilderten Situation läßt sich noch weiter fassen, indem man den Blick auf die Verfaßtheit der Geistes- und der Naturwissenschaften in den akademischen Curricula und im intellektuellen Milieu der Bundesrepublik Deutschland richtet. Bereits eine oberflächliche Betrachtung macht deutlich, daß die dichotome Aufteilung des Feldes in Geistes- und Naturwissenschaften eher lähmend gewirkt hat, und das wird nicht zuletzt an den Diskussionen um C. P. Snows These von den zwei Kulturen deutlich.

Snow hatte naturwissenschaftliches Unverständnis und Wissenschaftskritik als zwei Seiten einer Medaille angesehen und »die Intellektuellen, und ganz besonders die literarisch Gebildeten, [als] geborene Maschinenstürmer« bezeichnet.²¹ Noch deutlicher wurde Karl Steinbuch, wenn er sich über die Unwissenheit derjenigen erregte, die eine kritische Einstellung zur Technik formulierten. Steinbuch war unsicher, ob er ausgerechnet an Friedrich Georg

Jüngers Buch *Die Perfektion der Technik* mehr dessen Arroganz oder Ignoranz hervorheben sollte. Angesichts des Versagens der »literarischen Intelligenz« hob er die »szientifische Intelligenz« hervor, die »naturwissenschaftlich-technische Tatbestände in erfreulicher Weise literarisch behandelt«. Immerhin sagte Steinbuch nicht explizit, daß Naturwissenschaftler mit etwas Mühe und Aufwand den geisteswissenschaftlichen und den literarischen Kanon angemessen vertreten könnten, auch wenn diese Vorstellung mitschwingen mochte.²²

Wenn Steinbuch der literarischen Intelligenz und der ganzen Gesellschaft den Vorwurf machte, »falsch programmiert« zu sein, so artikuliert sich hier ein kulturkritisches Bewußtsein, das gesellschaftlichen Dynamiken nicht mehr – wie im späten 19. Jahrhundert – mit der Heraufbeschwörung einer »guten alten Zeit« begegnet, sondern im Gewande fortschrittlicher naturwissenschaftlicher Intelligenz daherkommt. Vielleicht nicht in politischer, aber doch in technologischer Hinsicht hatte Steinbuch durchaus Verbündete unter den Literaten, wie beispielsweise Helmut Heissenbüttel, der mit der Erfindung neuer Medien und der »neuen medialen Situation« den endgültigen Verfall des überlieferten Kunstbegriffs heraufziehen sah. Seine Forderung, daß die Rolle der Künste neu definiert werden müsse,²³ haben diejenigen Geisteswissenschaftler längst aufgegriffen, die sich eine kulturwissenschaftliche Modernisierung verordnet haben. Das hat auch zu einer kulturwissenschaftlichen Liaison mit Naturwissenschaften und Technik geführt, auf die weiter unten näher einzugehen sein wird.

In den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts war das Profil der Geisteswissenschaften indes eher an der Technikfeindlichkeit Heideggers und der Frankfurter Schule orientiert. Wohl in diesem Denkszusammenhang entwickelte Jürgen Habermas die These von der Steuerung des Forschungsprozesses im Zuschnitt auf die Bedürfnisse der Lebenspraxis, was bedeutete, »den technischen Fortschritt aus dem Zusammenhang naturwüchsiger Interessen herauszulösen«.²⁴ Gegen solche Zumutungen behauptete der Biologe **Hans Mohr**, daß die avancierten Theorien der Molekularbiologie und der Bio-Kybernetik für das Selbstverständnis des Menschen **unentbehrlich seien** und kam hinsichtlich des »Ethos der Wissen-

schaften« zu dem Schluß, daß sie »das leistungsfähigste sittliche Prinzip [sei], das im Laufe der kulturellen Evolution entstanden ist«.²⁵

Die hier bezogenen Positionen sind als historische Beispiele der vielen kleinen Nebenschlachtfelder anzusehen, die der kalte Krieg in den 50er bis 70er Jahren mit sich brachte, denn naturwissenschaftliche Erkenntnis und technologische Fortschritte wurden immer wieder instrumentalisiert, um die kognitive und moralische Überlegenheit westlicher Demokratien zu beweisen. Wer sich über diesen naturwissenschaftlich-technologischen Primat kritisch äußerte, manövrierte sich bewußt oder unbewußt in eine Ecke, die rasch in den Verdacht geriet, moralisch und politisch unzuverlässig zu sein. Zwar war man in den 1960er Jahren der Auffassung, daß die zwei Kulturen faktisch nebeneinander existierten, doch wurde der Status quo als ein beklagenswerter Zustand angesehen, der dadurch beendet werden sollte, daß teils epistemische, teils soziale Elemente der jeweils einen Kultur auf die andere appliziert wurden. Dabei sollten dann aber keine Vermischungen oder Hybride entstehen, sondern eine Überlegenheit bzw. Dominanz des jeweiligen Geltungsbereichs. Heissenbüttel plädiert für einen am technischen Signifikanten und nicht mehr am Signifikat orientierten Kunstbegriff. Bei Habermas geht es zwar nicht darum, daß die Naturwissenschaften dem hermeneutischen Modell folgen sollen, doch rutscht die wissenschaftliche Wissensproduktion unter den Primat der politischen Praxis. Und bei Mohr und Steinbuch schließlich findet sich implizit die These von einer Einheit des Wissens, die die Welt bis in ihre sozialen und kulturellen Verästelungen hinein als Regelwerk natürlicher Prozesse ansieht.

Die metaphysische Annahme, die den eben referierten Auffassungen zugrunde liegt, hat John Dupré in prägnanter Weise auf den Punkt gebracht: »Der Glaube an die Einheit der Wissenschaft basiert darauf, diejenigen epistemischen Lorbeeren, die durch originelle und erfolgreiche wissenschaftliche Forschungen erworben wurden, auf das gesamte Feld von Praktiken zu übertragen, das einzig und allein die soziologischen Kriterien von Wissenschaftlichkeit erfüllt.«²⁶ Dieses Universalisierungsprinzip bezieht sich jedoch nicht nur auf Praktiken, die unter dem Signum Wissenschaft

firmieren. Noch entscheidender ist die Annahme, daß universell gültige Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten es uns erlauben, die phänomenale Vielfalt der Welt auf diese wenigen Gesetze zu reduzieren. Beispiele liegen auf der Hand: Die Kybernetik verstand sich als Wissenschaft, die sowohl von Kühlschränken als auch von sozialen Prozessen handelte; die vergleichende Verhaltensforschung übertrug angeborene Verhaltensformen und Triebe vom Tier auf den Menschen. Umgekehrt nahmen Soziologie und Wissenschaftstheorie und zum Teil auch die Wissenschaftsgeschichte für sich in Anspruch, die naturwissenschaftlich-technische Dynamik entweder durch gesellschaftlich-moralische oder durch rationale Vorgaben zu steuern.²⁷

Der entscheidende (und oftmals übersehene) Punkt bei den Diskussionen um die zwei Kulturen in den 1960er Jahren scheint mir darin zu liegen, daß Diagnosen eines Zustandes gestellt wurden, um diesen Zustand zu überwinden. Daß beide Kulturen einigermaßen friedlich koexistierten, war kaum mehr als ein Lippenbekenntnis, das einer gewissen realistischen Einstellung geschuldet war: Tatsächlich ging es jedoch um mögliche Grenzüberschreitungen, und zwar nicht im Sinne eines vorsichtigen Orientierens auf unbekanntem Terrain, sondern um eine Okkupation gemäß den eigenen Richtlinien. Es handelt sich somit nicht um eine Kontamination im Sinne einer Anreicherung, sondern um das genaue Gegenteil, um eine Purifizierung und eine Elimination von Pluralität. Aus zwei Kulturen sollte eine werden qua feindlicher Übernahme. Es spricht einiges dafür, daß die Protagonisten das selbst auch so gesehen haben und daß die scharfen Grenzmarkierungen, die auf beiden Seiten gezogen wurden, ein Ausdruck der Sorge waren, infiltriert zu werden.

Es ist nicht zu übersehen, daß sich in jüngster Zeit das Gleichgewicht verschoben hat. Im Moment ist keine Geistes- oder Kulturwissenschaft in Sicht, die sich einen umfassenden Orientierungsanspruch zutrauen würde. Umgekehrt werden Molekularbiologie, Hirnforschung oder auch Soziobiologie bis zum Überdruß zu Leitwissenschaften des 21. Jahrhunderts hochstilisiert. Möchte man dem nicht mit willfährigem Beifall oder indignierter Nichtbeachtung begegnen, liegt die Frage auf der Hand, wie man wissen-

schaftliches Wissen und dessen Konsequenzen angemessener einschätzen könne. Genau an diesem Punkt kommt die Wissenschaftsgeschichte, wie sie sich in den letzten 20 Jahren entwickelt hat, ins Spiel. Natürlich soll hier kein Universalheilmittel gegen Desorientierung durch wissenschaftlich-technische Innovation propagiert werden, doch läßt sich an den Veränderungen innerhalb der Wissenschaftsgeschichte sehr wohl zeigen, daß die historische Dynamik der Wissenschaften damit auf eine präzisere Weise analysiert werden kann, als es mit der Arbeitsteilung bis dahin der Fall war.

Turns

Daß die Kategorien von Theorie und Praxis, Innen und Außen, Objektivität und Subjektivität, Entdeckung und Rechtfertigung, Struktur und Kontingenz keineswegs so inkommensurabel sind, wie es lange behauptet wurde, ist zumindest ansatzweise durch Thomas Kuhns Arbeiten erstmals einem größeren Publikum nähergebracht worden.²⁸ Kuhns These, daß Beobachtungen nicht so unproblematisch sind, wie bis dahin angenommen, sondern theorieabhängig sind, oder genauer: sich je nach Paradigma grundlegend ändern können, bedeutete nicht weniger, als daß der ganze Bereich von Praxis, Beobachtung, Experiment etc. selbst geschichtsfähig wurde. Zwar legte Kuhn selbst den Primat weiterhin auf abstrakte Formationen, auch wenn er nicht mehr vorrangig von Theorien sprach. Insofern war er durchaus Traditionalist, ebenso in der Annahme, daß Wissenschaftshistoriker ihr Augenmerk im wesentlichen auf die großen Umschwünge zu richten hätten, eben auf Paradigmenwechsel oder wissenschaftliche Revolutionen.²⁹ Kuhn maß in großen Schritten ab, was in den 1950er und 60er Jahren, die angesichts des kalten Krieges kaum von Selbstzweifeln geplagt, vielmehr von einem großen Forschungsoptimismus geprägt waren, einen guten Beiklang hatte. Sogar Wissenschaftler griffen die Formeln von der wissenschaftlichen Revolution und vom Paradigmenwechsel auf. Warum auch nicht, denn

wem würde es nicht gefallen, selbst an einem Paradigmenwechsel teilzuhaben?³⁰

Bei all den Reden über Revolutionen wurde jedoch leicht vergessen, daß Kuhn diese als ganz seltene Ereignisse aufgefaßt hatte und daß die Wissenschaften sich zum allergrößten Teil in Phasen der sogenannten Normalwissenschaft bewegten, also in einem Zustand vergleichsweise geringer Dynamik, in dem Wissen angebaut und ergänzt wird, in dem es auch Inkommensurabilitäten zwischen verschiedenen Forschungskulturen geben kann, ohne daß etwas grundlegend Neues oder Umstürzendes passiert. Nicht nur, daß Normalwissenschaft damit zu einem etwas inerten, langweiligen Phänomen wird und man einfach Geduld haben muß, bis sich irgendwann die Krisensymptome häufen, für die Wissenschaftsgeschichte hatte das die etwas unschöne Konsequenz, daß es so viele Revolutionen gar nicht gab, auf die man sich kaprizieren konnte.³¹ Umgekehrt erschien es nicht gerade besonders attraktiv zu sein, sich mit den Details der Normalwissenschaft einzulassen. Nun war es weniger die Sorge, unbezahlte, womöglich unerwünschte Kärnerarbeit zu leisten, die die von Kuhn angeregten Wissenschaftshistoriker umtrieb. Die Schwierigkeiten mit der Kategorie der Normalwissenschaft gingen vielmehr einher mit einer Skepsis gegen Kuhns großflächige Abmessungen. Indem man Kuhn beim Wort nahm und die Praxis genauer analysierte, kam es zu einer zunehmenden Aufweichung der scharfen Trennung zwischen Phasen verhältnismäßiger Unbeweglichkeit und solchen, in denen sich die Ereignisse überstürzen. Die Umwechslung von Kuhns großen Scheinen in kleine Münzen bedeutete, nicht mit Paradigmen, sondern mit lokalen Konstellationen, nicht mit theoretischen Großentwürfen, sondern mit praktischen Ereignissen zu beginnen.

Nachdem in den 1970er Jahren zunehmend inflationär die Rede von Paradigmenwechseln war und man damit nicht zuletzt auch Selbstverortung betrieb, hat sich in den letzten Jahren die Rede vom *turn* eingebürgert. Zuerst gab es nur einen *linguistic turn*, dann aber begannen sich nach- und nebeneinander Begriffe wie *practical*, *experimental*, *discursive*, *relativistic*, *representational*, *body*, *pictorial* und *cultural turn* einzubürgern. Trotz aller begrifflichen

Wucherungen bleibt zu konstatieren, daß die historische Dynamik in der Wissenschaftsgeschichte, von der eingangs die Rede war, sich an diesen Begriffen mehr oder weniger durchbuchstabieren läßt.

Zunächst einmal kam es seit den 1980er Jahren, mit Kuhn und gegen Kuhn, zu einer Abwendung von Theorien, abstrakten Entdeckungen, Ideen oder auch Paradigmen hin zu einer Ausrichtung an der Praxis der Wissenschaften, die am einfachsten als »Science in Action« charakterisiert werden kann. Retrospektiv erscheint als das Besondere an diesem *experimental turn*, daß sich daran – bislang zum letzten Mal übrigens – Wissenschaftshistoriker, Soziologen und (zumindest einige) Philosophen gleichermaßen beteiligt haben, obwohl natürlich das jeweilige Interesse an der Praxis durchaus Unterschiede aufwies. Für Philosophen wie Ian Hacking und andere stand das Experiment als eine epistemische Größe zur Debatte;³² Soziologen und Wissenschaftsforscher kaprizierten sich eher auf das Labor als Ort der Wissensproduktion, ohne sich um die Feinheiten experimenteller Dynamik allzusehr zu kümmern;³³ Wissenschaftshistoriker schließlich befaßten sich wahlweise oder in Kombination mit Experimenten und Laboratorien und deren historischer Situierung.³⁴ Zweifellos hat die Trennung in diese drei Bereiche etwas Künstliches, und es ist auch immer wieder zu Überschneidungen und Mischformen gekommen. Dennoch kommen hier Tendenzen und Schwerpunktsetzungen zum Ausdruck, die anzeigen, daß Philosophie, Soziologie und Geschichte der Wissenschaften trotz gemeinsamer bzw. ähnlicher Forschungsgegenstände auch in jener Phase nicht vollständig aufeinander abbildbar waren.³⁵

Mit dem Blick auf die Praxis und die erkenntnisrelevanten Kategorien sind die wissenschaftlichen Inhalte zwar nicht notwendigerweise in den Hintergrund gerückt, doch haben die materiellen Repräsentationsformen der wissenschaftlichen Gegenstände und Phänomene – Bilder, Fotografien, Tabellen, Statistiken, graphische Verfahren usw. – eine erhebliche Aufwertung erfahren. Gemäß Bruno Latours lakonischer Bemerkung, daß Wissenschaftler sehr wohl über Theorien, Methoden oder Paradigmen verfügen mögen, diese aber ohne entsprechende Ressourcen wie die eben

genannten kaum wirksam zur Geltung kommen, ist der Begriff der Repräsentation eine Zeitlang geradezu als Königsweg zum Verständnis wissenschaftlicher Aktivität aufgefaßt worden.³⁶ Latourische Begriffe wie *inscription devices* oder *immutable mobiles*, mit denen der Transfer von bloßen Phänomenen, Auffälligkeiten oder Daten in wissenschaftliche Erkenntnis verdeutlicht werden sollte, haben sich durchaus als heuristisch fruchtbar erwiesen, doch insgesamt hat sich vor allem in den 1990er Jahren eine Unschärfe des Repräsentationsbegriffs ausgebildet, die zwar mehrfach diagnostiziert worden ist,³⁷ die aber bislang nur in Ansätzen zu einer weitergehenden Beschäftigung mit der Frage geführt hat, welche Arten von materieller Repräsentation in welchem historischen Kontext wirksam geworden sind.³⁸ Anders gesagt, ist Repräsentation ebensowenig wie Theorie, Erkenntnis oder Experiment der Zauberbegriff, von dem aus sich die Wissenschaften vollständig aufschlüsseln lassen. Es erscheint sinnvoller, die Objekte und Medien, Strategien und Vorfälle der Repräsentation selbst zu historisieren und mit anderen Elementen zu konfrontieren, die für die jeweilige historische Konstellation relevant sind.

Die Abwendung von der Theorie bedeutete nicht automatisch, daß nur noch das Experiment und das Labor zum Forschungsgegenstand gemacht worden wären. Zwar stehen systematischere Überlegungen zu einer Analyse des Gebrauchs und der Bedeutungsebenen der Theorie in den Wissenschaften noch aus, doch sind die für die wissenschaftliche Erkenntnis relevanten Kategorien wie Beweis, Naturgesetz, Rationalität, Präzision oder Objektivität zum Gegenstand vergleichender historischer Untersuchungen geworden.³⁹ Vergleichend bedeutet hier, sich nicht mehr entlang disziplinärer Entwicklungen zu orientieren, sondern diskursive Formationen in den Blick zu nehmen, die sich durch verschiedene Disziplinen hindurch entwickelt und gefestigt haben.

In diesem Zusammenhang ist in jüngerer Zeit noch eine weitere Dimension in den Vordergrund gerückt, die bis dahin als Bestandteil der heroischen Wissenschaftsgeschichte eher gemieden worden ist, nämlich die an einzelne Wissenschaftler oder kleinere Gruppen gebundenen, nicht explizit formalisierbaren Aspekte des Forschungsprozesses. Seitdem Michael Polanyi vor über 40 Jahren

die Kategorie von »tacit knowledge« oder »implizitem Wissen« einführte,⁴⁰ haben hartgesottene Philosophen, Wissenschaftstheoretiker und auch Soziologen diesen Ansatz immer wieder kritisiert, entweder weil implizites Wissen keiner historischen oder wissenschaftstheoretischen Analyse zugänglich wäre; oder weil es sich dabei höchstens um marginale Aspekte handelte, die das Bild der wissenschaftlichen Dynamik im besten Falle komplettierten.⁴¹ Erst in jüngerer Zeit sind Polanyis Überlegungen wieder aufgegriffen und verfeinert worden. Dabei haben Aspekte wie Handwerk und Geschicklichkeit, körperliche Disziplin und gestisches Wissen, Aufmerksamkeit und Leidenschaften besondere Beachtung gefunden.⁴²

Wissenschaftskulturen

Die Infragestellung von Begriffen und Vorstellungen wie Rationalität, Wahrheit, Objektivität, Falsifikation, Wertfreiheit oder Desinteressiertheit der Wissenschaft als *einzig* und *absolute* Referenzpunkte für ein Verständnis der wissenschaftlichen Dynamik hat eine Reihe von neuen Zugängen geschaffen, die die Konturen einer Kulturgeschichte der Wissenschaften erkennen lassen, in der die Trennung von internen und externen Bedingungen der Wissenschaftsentwicklung zunehmend porös wird. Wenn wissenschaftliche Erkenntnis zuvor als monolithisches, mit anderen kognitiven und sozialen Strukturen inkommensurables Gebilde angesehen wurde, das seinen eigenen, immanenten Gesetzmäßigkeiten folgte, hat sie mit den erwähnten *turns* ihren Ausnahmestatus verloren. Sie wird vergleichbar mit anderen Aktivitäten und Praktiken, mit anderen kulturellen Formationen und Diskursen. Damit tun sich ganz neue Überschneidungsbereiche auf, in denen die Wissenschaften zu einem historisch und kulturell variablen Phänomen werden. Rationalität, Objektivität oder Theorie landen keineswegs auf dem Müllhaufen, doch bilden sie eben nicht mehr den epistemologischen Startpunkt für wissenschaftshistorische Untersuchungen. Vielmehr gilt es, die jeweiligen Bedeutungen,

Anwendungsbereiche und Wandlungen dieser Kategorien zu spezifizieren und ihre jeweiligen kulturellen und sozialen Aspekte zu analysieren. So redet man beispielsweise von Objektivität oder Präzision als Wert, von Kulturen des Messens und von Kulturen des Experiments in der Physik oder in der Molekularbiologie. Solche Werte und Kulturen werden nicht als monadische Einheiten oder selbstreferentielle Systeme aufgefaßt, sondern als durchlässige Gewebe, die veränderbar sind und eine zeitliche Begrenzung haben.

Ein physikalisches oder ein neurophysiologisches Experiment ist zweifellos etwas anderes als die Herstellung von Wein oder Bier, und doch können bestimmte Elemente – Praktiken, Instrumente, Ad-hoc-Regeln –, die dem besseren bzw. vollständigeren Verständnis eines Experiments oder eines ganzen Forschungsprojekts dienen, aus der Bierproduktion und dem Weinanbau abgeleitet werden. Die Annahme der Durchlässigkeit von spezifischen Forschungskulturen bedeutet umgekehrt aber auch, daß epistemisch relevante Forschungsobjekte mit verschiedenartigen Bedeutungen aufgeladen werden. So war beispielsweise das Verständnis des Gehirns in bestimmten Forschungszusammenhängen enger an der Biologie der Amöbe oder an der Funktionsweise des Computers orientiert als am Verständnis des Gehirns in einem anderen Forschungszusammenhang, der etwa auf neurologische Ausfallerscheinungen konzentriert ist.

Die Aufdeckung solcher verborgenen Bezüge und Ausschließungen, Resonanzen und Umschlagplätze ist in epistemologischer Hinsicht nicht kostenlos. Auf den ersten Blick könnte man meinen, daß solche Operationen selbst die Annahme einer Einheit des Wissens voraussetzen, die den gemeinsamen Fluchtpunkt für Teilchenbeschleuniger und Sauternes, neuronale Netzwerke und Wunder bildet. Wird dadurch nicht die eben gewonnene Darstellung der Vielfalt und Komplexität der historischen Phänomene wieder eingeebnet? Läuft eine kulturalistisch informierte Wissenschaftsgeschichte damit nicht Gefahr, für alles und jedes eine Erklärung anbieten zu wollen? Duprés Warnung, »das gesamte Feld von Praktiken« kontrollieren zu wollen, würde auch eine Wissenschaftsforschung betreffen, die sich zwar offen für verschiedene methodologische Ansätze zeigt – seien sie ethnologisch, semio-

tisch oder diskursanalytisch –, die aber jene Praktiken dann zu einem Derivat von Strukturen, Codes, Zeichen oder Diskursen macht.

Zur Verdeutlichung dieses Punktes sei eine kurze Überlegung zur Einheit des Wissens in den Humanwissenschaften eingeschaltet. Wenn man sich mit Recht gegen die Zumutung des Naturalismus, gegen das homosexuelle Gen und das determinierende Hirnzentrum für Kriminalität, musikalisches oder mathematisches Genie zur Wehr setzt, ist es ebenso berechtigt, die Gegenfrage zu stellen: daß beispielsweise mit den Codes und Strukturen, mit dem Überstülpen des Signifikanten über das Signifikat die Kultur oder das Zeichensystem, in dem der Mensch sich bewegt, nun selbst zu einer Quasi-Natur wird, der wir unausweichlich ausgeliefert sind. Die gleiche Frage ließe sich auf die Beschreibung sozialer und ökonomischer Strukturen beziehen, in die der Mensch wie eine Marionette eingehängt wird. Es ist eben eine Sache, sich der naturalistischen Determinanten zu entledigen, es ist eine andere, sich stattdessen die kulturalistischen einzukaufen.

Was für die naturalistischen und kulturalistischen Ansätze gilt, die die humanwissenschaftlichen Diskussionen in den letzten Jahrzehnten dominiert haben, läßt sich – im entsprechend bescheideneren Umfang – auch auf die Wissenschaftsgeschichte übertragen. Wenn Natur, Rationalität und Wahrheit als absolute Referenten für die Erklärung wissenschaftlicher Erkenntnisdynamik abgedankt haben, ist nicht allzuviel gewonnen, wenn man anstelle dessen Gesellschaft, Kultur, Ökonomie, Militär oder abstraktere Entitäten wie Diskurs setzt. Wie aber soll man dem Dilemma eines schleichenden Determinismus entkommen, ohne sogleich den Anspruch abzutreten, wenigstens ein plausibles Angebot zu machen, einen bestimmten Ausschnitt der Welt oder der Wissenschaft zu erklären, und ohne einem »verheerenden« Kulturbegriff anheimzufallen, der »an die Stelle eines Wissens um die Kontingenz die Emphase für sich selbst setzt«?⁴⁸ Derselbe Vorwurf ließe sich an einen Sozialkonstruktivismus richten, der wissenschaftliche Aktivitäten und Erkenntnisse ausschließlich an bestimmte Interessen, Machtkonstellationen und Aushandlungstaktiken knüpfen will. Vielleicht nicht die Einheit des Wissens, aber zumindest

die Einheit des Erklärungsmodus ergibt sich hier aus der Verabsolutierung bestimmter origineller Forschungen und Theorien, die in einem begrenzten Bereich erfolgreich gewesen sind.

Ganz ähnlich ließe sich gegen eine bestimmte Spielart der Medientheorie argumentieren, daß hier ein enorm fruchtbarer Ansatz, nämlich kulturelle Phänomene mit materiellen Repräsentationen und – historisch spezifischer – mit militärischen Technologien zu konfrontieren, in eine mediendeterministische Rigidität zu münden droht, deren orakelhafte Teleologie den Gestus eines romantischen Absolutheitsgedankens hat, nur daß der Geist durch den Code substituiert worden ist. Wenn etwa die Gleichheit von Mensch und Maschine als Resultat der einen oder anderen technowissenschaftlichen Innovation vorausgesetzt und gar nicht mehr erst problematisiert wird, oder wenn Anthropologie als eine Schimäre verabschiedet wird, bedeutet das einen Reduktionismus, der seinen Erklärungsanspruch abgetreten hat, gerade weil er immer schon alles zu wissen meint und nicht mehr weiterfragen muß.

Zur Vermeidung solcher Kurzschlüsse und Überheblichkeiten kommt es darauf an, die Vermischungen und Überkreuzungen verschiedener Schichten, Gewebe und Fluchtlinien ernst zu nehmen und zum Ausgangspunkt der Analyse zu machen. Damit ist keineswegs ein alle Fälle in Betracht ziehendes Sowohl-als-auch beabsichtigt. Es geht vielmehr um eine genauere Bestimmung der Dynamik und Komplexität, die die wissenschaftliche Praxis ausmacht. Ein solches, weniger rigides Verständnis von *Wissenschaft als Kultur* hat den Vorteil, daß es an der Dynamik der Wissenschaften selbst orientiert ist und dem Umstand Rechnung trägt, daß fast alles Wissen vorläufig und fast nichts unumstößlich ist. Nicht die irgendwann etablierte Erkenntnis und die Fülle des Wissens (die sich durchaus als unvollständig erweisen kann) sollte sich als hauptsächliche kulturelle Autorität aufspielen; dagegen wäre eine historisch informierte Analyse zu setzen, die sich einem zu einer gegebenen Zeit vorherrschenden Pluralismus von wissenschaftlichen Zugängen bewußt ist und fragt, warum bestimmte Zugänge sich durchsetzen und andere verschwinden. Eine solche dynamische Perspektive lädt dazu ein, neue Aspekte der Erkenntnisent-

wicklung zutage zu fördern. Es ist jetzt viel davon die Rede, daß die Genetiker mit der Schätzung, der Mensch verfüge über 100 000 Gene, gewaltig danebengegriffen haben. Es sind wohl nur 30 000. Kein Grund zur Håme, doch der Frage, wie solche Zahlen zustande kommen, etabliert und zum Einsturz gebracht werden, gilt es im Detail nachzugehen.

Beispielhaft hat Evelyn Fox Keller jüngst argumentiert, wie die Entzifferung des menschlichen Genoms möglicherweise zu einer neuen Bescheidenheit und gar zum Ende des bisher gültigen Genbegriffs führen könnten.⁴⁴ Von solchen Studien, die die Verschiebungen, Brüche und Überraschungen des Forschungsprozesses analysieren, bräuchte es viel mehr, und zwar ohne sich selbst als autoritäre Grenzwächter der Kulturwissenschaften mißzuverstehen. Es wäre eine naive Illusion der Wissenschaftsforscher und -historiker, anzunehmen, sie könnten alles rekonstruieren. »Bei jeder Untersuchung und Erweiterung des Wissens sind wir in eine Handlung verwickelt; bei jeder Handlung in eine Wahl und bei jeder Wahl in einen Verlust, den Verlust dessen, was wir nicht getan haben.« Diese Worte hat J. Robert Oppenheimer nicht auf Historiker gemünzt, sondern auf die Wissenschaft im allgemeinen, und er warnte davor, »totale Aussagen« zu treffen, »die das Wort ›alles‹ ohne nähere Bestimmungen enthalten«.⁴⁵

Daß wir überhaupt etwas herausfinden oder sagen können, ist eine Vermischung aus Aneignung und Verlust von Möglichkeiten. Das allein macht das monotone Telos, das in vielen Standardgeschichten sichtbar wird, ebenso fragwürdig wie eine Zuständigkeit für das Große und Ganze. Eine kulturwissenschaftlich verfahrenende Wissenschaftsgeschichte hat einen explorativen und experimentellen Charakter, der ein differenzierteres und gelasseneres Bild ermöglichen könnte, als es heutzutage vielfach kursiert. Gelassenheit setzt aber auch eine gewisse Distanz voraus, und das bedeutet, daß Wissenschaftsgeschichte sich weder für einen hagiographischen Erinnerungsdienst noch für ein sogenanntes »public understanding of science« eignet, mit dem die Naturwissenschaften mehr oder weniger erfolgreich versuchen, für ihre Arbeit gesellschaftliche Akzeptanz zu gewinnen. Diese Aufgabe kann im Zweifelsfall von Dienstleistungsunternehmen übernommen wer-

den, nicht aber von einer anderen Wissenschaft. Wenn Wittgenstein über die Philosophie bemerkte, daß sie eine »ethnologische Betrachtungsweise« nicht einnehme, um zur Ethnologie zu werden, sondern »um die Dinge objektiver sehen zu können«,⁴⁶ so gilt für die Wissenschaftsgeschichte zumindest, daß sie einen exzentrischen – und das heißt kulturhistorischen – Standpunkt einnimmt, um die Dinge klarer und differenzierter zu sehen.

Wissenschaftsgeschichte und Kulturwissenschaften

Indem die Wissenschaftsgeschichte das Schema der zwei Kulturen aufzubrechen versucht, indem sie kulturhistorisch vorgeht, stellt sich naheliegenderweise die Frage, wie ihr Verhältnis zu denjenigen neuen Tendenzen der Geisteswissenschaften, die sich als Kulturwissenschaften reorganisieren wollen, aussieht. Wie bereits angedeutet, ist die ältere Wissenschaftsgeschichte von den Geisteswissenschaften, gerade von traditionellen Disziplinen wie den Literaturwissenschaften, der Kunstgeschichte und auch der Geschichtswissenschaft, nur partiell ernstgenommen worden, zumal diese über einen langen Zeitraum hinweg ihr Profil und ihr Selbstbewußtsein in scharfer Abgrenzung von den Naturwissenschaften bestimmt haben. Das bezog sich – verständlicherweise – auf naturwissenschaftliche Methoden, führte jedoch – leider – auch so weit, daß man sich von naturwissenschaftlichen Inhalten und Themen, mochten sie auch noch so relevant für die Kultur- und Geistesgeschichte sein, fernhielt. Diese Situation hat sich in den letzten zehn Jahren erheblich gewandelt: Es ist ein bisweilen verblüffend starkes Interesse an den Naturwissenschaften und ihrer Geschichte zu beobachten, und das hat – von der momentanen Verunsicherung durch die Entzifferung des menschlichen Genoms einmal abgesehen – vor allem mit der Hinwendung zur Mediengeschichte und -theorie zu tun. Dabei ist es in diesem Zusammenhang unerheblich, ob und inwieweit dieses Interesse auf bestimmte Legitimationsprobleme der Geisteswissenschaften oder auf Ermüdungserscheinungen bei der Beschäftigung mit herkömmlichen

Forschungsgegenständen und Fragestellungen zurückzuführen ist.

Die Kulturwissenschaft, die erst in den letzten Jahren den Anstrich eines eigenständigen Faches erhalten hat und sich dementsprechend mitten in Selbstverständigungsdiskussionen über ihre Forschungsgegenstände und -methoden befindet, hat die Wissenschaftsgeschichte in ihren Forschungshorizont explizit einbezogen.⁴⁷ So heißt es in dem programmatischen Leitfaden »Orientierung Kulturwissenschaft«: »In ihr [der Wissenschaftsgeschichte] wird die Geschichte der Produktion und Distribution des Wissens – auch und gerade der Naturwissenschaften – zum Arbeitsfeld der Kulturwissenschaft. Dies geschieht in der Überzeugung, daß die Wissenschaften nicht nur durch ihre Allianz mit der Technik, sondern auch als Quelle von Weltdeutungsmodellen alltagsprägende Kraft gewinnen.« So ganz scheint man es sich dann aber doch nicht zuzutrauen, die »Produktion und Distribution des Wissens« zu untersuchen, denn etwas weiter unten machen die Autoren einen Rückzieher, indem sie den Erkenntnisprozeß selbst von seinen »produktiven kulturellen Symbolisierungen« abtrennen und sich nur für letztere zuständig fühlen: »Es [das kulturwissenschaftliche Interesse] betreibt nicht selbst Wissenschaftsgeschichte, sondern fragt nach der ›Kulturbedeutung‹ der in den Wissenschaften als ›Tatsachen‹ konstruierten Gegenstände.«⁴⁸

Eine solche Trennung mag aus heuristischen Gründen im Forschungsprozeß einleuchtend sein, doch läuft eine systematische Aufspaltung des Wissens in einen kognitiven, rationalen Anteil und einen symbolbeladenen, kulturellen Anteil letztlich darauf hinaus, eine externalistische und eine internalistische Wissenschaftsbetrachtung wiederzubeleben. Nur stehen jetzt nicht mehr – wie in der Sozialgeschichte – Institutionen und Disziplinen im Vordergrund, sondern kulturelle Bedeutungen. Es ist eine selbstverständliche Banalität, daß Soziales und Kulturelles in etlichen Bereichen der Naturwissenschaften nichts zu suchen haben (was übrigens auch umgekehrt gilt). Wer wollte es Kulturwissenschaftlern verübeln, wenn sie sich nicht mit Strömungsforschung oder Verfahrenstechnik beschäftigen mögen? Doch gibt es genügend Beispiele, in denen die Erkenntnisdynamik, die Praxis und die

materiellen Repräsentationsformen der Wissenschaften und auch ihre Allianz mit der Technik nicht von kulturellen Bedeutungshorizonten loszulösen sind.

Ein gutes Beispiel hierfür ist Goethes Farbenlehre, an der sich die Geister bekanntlich immer noch zu scheiden vermögen. Generationen von Geistes- und Naturwissenschaftlern haben die Farbenlehre als Pseudowissenschaft, Dogmatismus oder Theologie abgetan, weil sie sie fast durchweg als ganzheitlichen Entwurf und in Polemik gegen Newton gelesen haben. Das ist nicht ganz falsch, doch wenn man die Farbenlehre von der praktischen Seite her aufdröseln, wird Goethe zum Vertreter einer experimentellen Strategie, die in der Forschungskultur des 19. Jahrhunderts ihren legitimen Platz hat. Dabei geht es nicht darum, Goethe als Naturwissenschaftler *par excellence* zu rehabilitieren, sondern darum, die Farbenlehre als ein Geflecht von praktischen und theoretischen, explorativen und dogmatischen, nüchtern kalkulierten und poetischen Elementen zu beschreiben. Dazu ist es jedoch notwendig, in die wissenschaftshistorische Betrachtung sowohl naturwissenschaftliche als auch geisteswissenschaftliche Kenntnisse einzubringen.⁴⁹

Wissenschaftsgeschichte, wie sie auch in dem vorliegenden Buch vertreten wird, versteht sich in enger Nachbarschaft zu den Kulturwissenschaften, sofern diese historisch verfahren;⁵⁰ und das bedeutet, die historische Dimension des Wissens und seiner Repräsentationsformen, seiner grundlegenden Kategorien und Medien, seiner Praktiken und kulturellen, sozialen und ökonomischen Verwebungen ernst zu nehmen. Diese Historisierung der wissenschaftlichen Erkenntnis ist alles andere als gefestigt und wird vielfach immer noch als – willkommene oder unwillkommene – Neuigkeit angesehen. Die hier versammelten Beiträge sind in ihrem methodischen Zugriff und in ihrer narrativen Struktur keineswegs einheitlich. Wohl aber besteht Einigkeit darin, daß diese Historisierung selbst ein epistemischer Standard ist, der zwar stets verbesserungsfähig ist, hinter den es jedoch kein Zurück gibt. Und Einigkeit dürfte auch darin bestehen, daß gerade in diesen Zeiten dringender Bedarf nach einer Akkulturation der Naturwissenschaften besteht. Akkulturation meint hier – noch einmal mit an-

deren Worten wiederholt –, daß die Naturwissenschaften mit ihrer Geschichte zum selbstverständlichen Bestandteil einer sachverständigen und gelassenen akademischen und öffentlichen Diskussionskultur werden.

Es kann nicht mehr – wie noch zu den Bois-Reymonds Zeiten – um die umkämpfte Alternative zwischen griechischen Vokabeln und Differentialgleichungen gehen. Dementsprechend ist es auch nicht nachzuvollziehen, wieso Platon, Descartes und Jakob Burckhardt zum Kanon gehören sollen und Euklid, Newton und Darwin nicht. Ironischerweise gehören die letzten drei aber auch nicht zum Kanon der Naturwissenschaften, allerhöchstens in einer zusammengeschmolzenen Lehrbuchversion. Die Wissenschaftsgeschichte könnte mithin ein prominenter Ort werden, an dem die strikte Trennung der Denk- und Forschungshorizonte in Geistes- und Naturwissenschaften aufgehoben wird. Das mag man als ein theoretisches und also müßiges Unterfangen ansehen, doch es kann unmöglich übersehen werden, daß es für zahlreiche Phänomene – Krankheiten, technologische Entwicklungen, das menschliche Geistesleben – bald nur noch gemischte Forschungsansätze bzw. Erklärungen geben wird, die sich nicht mehr der einen oder anderen Gruppe zuordnen lassen. In verschiedensten Bereichen haben wir uns längst daran gewöhnt, Hybride wahrzunehmen. Diese werden von den Naturwissenschaften oft genug mit gutem Recht gemieden, aber die Geschichte der Wissenschaften ist voll von Beispielen, in denen solche hybriden Konstellationen überhaupt erst neue Erkenntnisse ermöglicht und zu unvorhersehbaren Verschiebungen der Forschungsgegenstände und -dynamiken geführt haben. In dieser Hinsicht könnte die Wissenschaftsgeschichte neue Verbindungen zwischen Geistes- und Naturwissenschaften herstellen, indem sie die Antinomie von Natur und Gesellschaft (oder Kultur) und auch die Trennung von wissenschaftlicher Entzauberung und kultureller Überfrachtung als historische Phänomene identifiziert, die nicht wegdiskutiert werden sollen, die aber stets einen historischen Anfang hatten, immer wieder neu definiert wurden und – warum nicht – auch einmal aufgelöst werden können.

Solche hybriden Konstellationen kommen selbstverständlich

auch in anderen Bereichen zur Geltung. Es war das 19. Jahrhundert, in dem sich Francis Bacons Voraussage erfüllte, daß Wissen Macht ist. Zum ersten Mal überhaupt konnte mit Recht davon gesprochen werden, daß Wissenschaft sich in großem Umfang als ökonomisch nützlich erwies und auch in diesem Sinne propagiert wurde. Es war aber auch das 19. Jahrhundert, in dem Wissenschaft die Bildungsideale von Reinheit, Desinteressiertheit und geistiger Disziplin verkörperte und als kulturelle Höchstleistung angesehen wurde. Solche Spannungen waren nicht auf die Naturwissenschaften beschränkt. Sinn und Ziel der Sozialwissenschaften beispielsweise wurden anhand der Frage diskutiert, ob Demographie, Statistik und Ökonomie gleichzeitig staatlichen Interessen dienen und den Idealen reiner Wissenschaft entsprechen können.

Es war das 20. Jahrhundert, in dem die Allianzen zwischen Wissenschaft, Industrie und Militär geradezu axiomatisch wurden und ein integraler Bestandteil politischer Entwicklungen waren. Es war aber auch das 20. Jahrhundert, in dem das Bild einer ideologiefreien, rationalen und objektiven Einheit der Wissenschaft zum Bollwerk gegen alle möglichen irrationalen und bedrohlichen »-ismen« aufgerichtet wurde.

In der Gegenwart hat sich die Frage, welchen Idealen die Wissenschaften folgen sollen, eher noch verschärft. Aus Universitäten heraus entstehende Firmen (etwa in der Gen-Technologie) oder massive staatliche Unterstützung für angewandte Forschung haben die Grenzen »reiner« Wissenschaft porös werden lassen. Wenn auch in der Grundlagenforschung Organisationsformen zur Anwendung kommen, die der Industrie entlehnt sind; wenn marktwirtschaftliche Gesichtspunkte auch die Geisteswissenschaften bestimmen und zur Bedrohung kleiner Fächer führen, ist klar, daß damit auch die Inhalte und die Praxis der Wissenschaften verändert werden. Handelt es sich dabei jedoch ausschließlich um wirtschaftliche Gesichtspunkte? Oder ist die Frage, wofür Geld ausgegeben wird, letztlich auf kulturelle Prioritäten und Wertsetzungen zurückzuführen? Wie verhalten sich epistemische, ökonomische und ethische Aspekte zueinander, etwa in anstehenden Fragen der Gen-Technologie, Hirnforschung oder Medikamentenentwicklung? Die Wissenschaftsgeschichte wird solchen und

ähnlichen Themen nicht ausweichen können, wenn sie bei dem schwierigen Geschäft einer historisch-kulturellen Selbstvergewisserung, die man ja noch nicht gleich als Kulturkampf bezeichnen muß, ein Wort mitreden will.

Anmerkungen

- 1 Ich danke Helmut Mayer und Hans-Jörg Rheinberger für ihre kritischen Kommentare und wertvollen Anregungen.
- 2 Ludwig Wittgenstein, Bemerkungen zur philosophischen Grammatik. In: ders., Wiener Ausgabe. Studien Texte. Hrsg. v. Michael Nedo. Bd. 4. Wien 1999, S. 220.
- 3 Siehe z. B. Ian Hacking, Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften. Stuttgart 1996; ders., Multiple Persönlichkeit. Zur Geschichte der Seele in der Moderne. München 1996; Bruno Latour, Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Berlin 1995; ders., Der Berliner Schlüssel, Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften. Berlin 1996; ders., Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft. Frankfurt a. M. 2000; Evelyn Fox Keller, Liebe, Macht und Erkenntnis. Männliche oder weibliche Wissenschaft? München 1986; Donna Haraway, Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt a. M./New York 1995; Harry M. Collins/Trevor Pinch, Der Golem der Forschung. Berlin 1999; Mario Biagioli, Galilei, der Höfling. Entdeckungen und Etikette: vom Aufstieg der neuen Wissenschaft. Frankfurt a. M. 1999; Hans-Jörg Rheinberger, Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas. Göttingen 2001.
- 4 Siehe u. a. Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner (Hrsg.), Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950. Berlin 1993; Michael Hagner/Hans-Jörg Rheinberger/Bettina Wahrig-Schmidt (Hrsg.), Objekte, Differenzen und Konjunkturen. Experimentalsysteme im historischen Kontext. Berlin 1994; Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner/Bettina Wahrig-Schmidt (Hrsg.), Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur. Berlin 1997; Barbara Orland/Elvira Scheich (Hrsg.), Das Geschlecht der Natur. Feministische Beiträge zur Geschichte und Theorie der Naturwissenschaften. Frankfurt a. M. 1995; Philipp Sarasin/Jakob Tanner (Hrsg.), Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert. Frankfurt a. M. 1998.
- 5 Bettina Heintz, Wissenschaft im Kontext. Neuere Entwicklungen der Wissenschaftssoziologie. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsycho-

- logie 45, 1993, S. 528–552; Hans-Jörg Rheinberger/Michael Hagner, Experimentalsysteme. In: dies. (Hrsg.), Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950. Berlin 1993, S. 7–27; Ulrike Felt/Helga Nowotny/Klaus Taschwer, Wissenschaftsforschung. Eine Einführung. Frankfurt a. M./New York 1995.
- 6 Klassische Beispiele wären z. B. auf der externalistischen Seite Boris Hessen, The social and economic roots of Newton's ›Principia‹. In: N. I. Bucharin u. a., Science at the cross roads. Papers presented to the international congress of the history of science and technology, held in London from June 29th to July 3rd, 1931 by the delegates of the U.S.S.R. 2. Aufl. London 1971, S. 147–212; John Desmond Bernal, Sozialgeschichte der Wissenschaften. 4 Bde. Reinbek 1970; ders., Die soziale Funktion der Wissenschaft. Köln 1986; und auf der internalistischen Seite Alexandre Koyré, Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum. Frankfurt a. M. 1969; Alistair C. Crombie, Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft. Köln 1959; Eduard Jan Dijksterhuis, Die Mechanisierung des Weltbildes (1956). Berlin 1983; Arthur O. Lovejoy, Die große Kette der Wesen. Geschichte eines Gedankens. Frankfurt a. M. 1985. Siehe auch die kritische Bestandsaufnahme von Steven Shapin, Discipline and Bounding: The History and Sociology of Science as Seen through the Externalism-Internalism Debate. History of Science 30, 1992, S. 333–369.
 - 7 Robert K. Merton, Science, Technology and Society in Seventeenth-Century England (1938). New York 1970; ders., Social Theory and Social Structure. New York 1957. Zu Merton siehe Steven Shapin, Understanding the Merton Thesis. Isis 79, 1988, S. 594–605.
 - 8 Wilhelm Ostwald, Grosse Männer. Leipzig 1910.
 - 9 Neuere historiographische Ansätze zum Genre der Biographie finden sich bei Michael Shortland/Richard Yeo (Hrsg.), Telling Lives in Science. Essays on Scientific Biography. Cambridge 1996. Aus medizinhistorischer Sicht siehe Christoph Gradmann, Leben in der Medizin: Zur Aktualität von Biographie und Prosopographie in der Medizingeschichte. In: Norbert Paul/Thomas Schlich (Hrsg.), Medizingeschichte: Aufgaben, Probleme, Perspektiven. Frankfurt a. M. 1998, S. 243–265. Ausgelöst durch Michael Frayns Theaterstück ›Kopenhagen‹ sind nun auch Historiker, die sich mit Werner Heisenberg befassen, in eine Debatte über die Probleme biographischer Deutungen eingetreten. Vgl. Michael Frayn, Kopenhagen. Mit zwölf wissenschaftshistorischen Lesarten, zusammengestellt von Matthias Dörries. Göttingen 2001.
 - 10 Letztere meistens ohne rechte Fortune, obwohl man nicht genug darauf hinweisen kann, daß einige der wichtigsten Beiträge zur Wissenschaftstheorie und -geschichte im 20. Jahrhundert von Wissenschaftlern stammen, die stets im Labor geforscht haben. Dazu zählen Ludwik Fleck, Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache (1935). Frankfurt a. M. 1980, und François Jacob, Die Logik des Lebenden. Von der Urzeugung zum genetischen Code. Frankfurt a. M. 1972. (Neuausgabe in Vorbereitung)
 - 11 Hans Reichenbach, The Rise of Scientific Philosophy. 8. Aufl. Berkeley 1962, S. 231.
 - 12 Ich bin mir darüber im klaren, daß ich hier nur von der BRD, nicht aber von der Situation in der DDR spreche, die ganz anders gewesen ist. Hier hat die Wissenschaftsgeschichte eine wesentlich stärkere Aufmerksamkeit gefunden, zum Teil als eine Art akademische Nische, in der man relativ frei und unbesorgt arbeiten konnte, zum Teil als Prestigeunternehmen, um die staatliche Förderung der Wissenschaften hagiographisch zu flankieren. Im ersteren Fall hat das zu teilweise hochgelehrten und nützlichen Untersuchungen geführt, die einzig an ihrer methodologischen Schlichtheit krankten, im letzteren Fall zu einer Art Gedächtnismaschine, mit der der Leistungen großer Männer gedacht wurde.
 - 13 Zur Geschichte der Wissenschaftsgeschichte nach dem 2. Weltkrieg siehe H. Floris Cohen, The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry. Chicago 1994.
 - 14 Besonders deutlich wird das an der Medizingeschichte, die stets an die medizinischen Fakultäten gebunden gewesen ist. Inzwischen ist dieses Fach an mehreren Universitäten – ganz den Bedürfnissen der Fakultäten entsprechend – entweder abgebaut oder in medizinische Ethik umgewandelt worden.
 - 15 Emil du Bois-Reymond, Kulturgeschichte und Naturwissenschaft (1877). In: ders., Reden. 2. Aufl. Bd. 1. Leipzig 1912, S. 567–629, S. 596.
 - 16 Zum Bedeutungswandel der eigenen Geschichte in Medizin und Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert siehe Dietrich von Engelhardt, Historisches Bewußtsein in den Naturwissenschaften von der Aufklärung bis zum Positivismus. Freiburg/München 1979.
 - 17 Zur Analyse dieser Zusammenhänge siehe Rivka Feldhay, In Search of the Lost Origins: Galileo and the Church Revisited. Jahrbuch 2001 des Collegium Helveticum der ETH Zürich. Zürich 2001 (im Druck).
 - 18 Zur Historiographie der romantischen Naturphilosophie und Medizin siehe Hans-Uwe Lammel, Nosologische und therapeutische Konzeptionen in der romantischen Medizin. Husum 1990, S. 11–34; Urban Wiesing, Kunst oder Wissenschaft? Konzeptionen der Medizin in der deutschen Romantik. Stuttgart Bad-Cannstatt 1995, S. 22–43; Trevor Levere, Romanticism, Natural Philosophy, and the Sciences: A Review and Bibliographical Essay. Perspectives on Science 4, 1996, S. 463–488; Ugo D'Orazio, ›Romantische Medizin‹: Entstehung eines medizinischen Epochenbegriffs. Medizinhistorisches Journal 32, 1997, S. 179–217.
 - 19 Besonders ergiebig ist in diesem Zusammenhang die Diskussion der Thesen Thomas Kuhns in Deutschland. Die wissenschaftshistorischen Beiträge in dem inzwischen vergessenen Band von Alwin Diemer, Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen und die Geschichte der Wissenschaften.

- Symposium der Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte anlässlich ihres zehnjährigen Bestehens 8.–10. Mai 1975 in Münster. Meisenheim am Glan 1977, können als Musterbeispiel einer fruchtlosen und defensiven Diskussion taugen, in der es nur darum ging, ob man Kuhns Thesen eins zu eins auf die Wissenschaftsgeschichte anwenden könne, nicht aber darum, ob und in welche Richtung Kuhn weiterzudenken wäre. Vgl. im Gegensatz dazu den innovativen Umgang mit Kuhn bei Lorenz Krüger, der – mittelbar oder unmittelbar – zu dem umfänglichen Projekt zur »Probabilistic Revolution« geführt hat. Siehe Lorenz Krüger et al. (Hrsg.), *The Probabilistic Revolution. Ideas and History*. 2 Bde. Cambridge/MA 1987.
- 20 Die folgenden Abschnitte greifen Überlegungen und Themen aus folgenden Arbeiten auf: Michael Hagner, Versuch über historische Experimentalkulturen. In: Norbert Haas/Rainer Nägele/Hans-Jörg Rheinberger (Hrsg.), *Exkurse IV: Kontamination*. Eggingen 2001, S. 83–102; ders., *Wissenschaftskulturen. Plädoyer für einen gelassenen Pluralismus*. Neue Zürcher Zeitung, 12./13. Mai 2001, Nr. 109, S. 79–80; Michael Hagner/Hans-Jörg Rheinberger, *Prolepsis. Considerations for Histories of Science after 2000*. *Sociology of Science Yearbook* 25, 2002, (im Druck).
- 21 C. P. Snow, Die zwei Kulturen. In: Helmut Kreuzer (Hrsg.), *Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz*. C. P. Snows These in der Diskussion. München 1987, S. 19–58, S. 35.
- 22 Karl Steinbuch, »Zwei Kulturen«. Ein engagierter Beitrag. In: Kreuzer (Anm. 21), S. 217–228, S. 221–223.
- 23 Helmut Heissenbüttel, Die Schizophrenie des gesellschaftlichen Bewußtseins und ihre hypothetische Auflösung. Zu C. P. Snows »Zwei Kulturen«. In: Kreuzer (Anm. 21), S. 195–201, S. 199.
- 24 Jürgen Habermas, Technischer Fortschritt und soziale Lebenswelt. In: Kreuzer (Anm. 21), S. 313–327, S. 327.
- 25 Hans Mohr, Wissenschaft und Bildung – Stellungnahme eines Naturwissenschaftlers zu den Thesen von C. P. Snow. In: Kreuzer (Anm. 21), S. 229–253, S. 232.
- 26 John Dupré, *Metaphysical Disorder and Scientific Disunity*. In: Peter Galison/Donald J. Stump (Hrsg.), *The Disunity of Science. Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford 1996, S. 101–117, S. 116.
- 27 Zu welchem Vorschlägen das führen konnte, beweist der Physiologiehistoriker Karl E. Rothsuh, wenn er noch 1977 schrieb: »[...] ich wage daher, den Gedanken zu formulieren, daß es neben einem Bundesamt für Umweltforschung vielleicht auch einmal ein Zentralinstitut für Wissenschaftsforschung geben sollte, in dem alle beteiligten Fächer [d. h. Wissenschaftsgeschichte, Wissenschaftstheorie, Wissenschafts-Soziologie und Wissenschafts-Wissenschaft, M. H.] in Kooperation ihren Beitrag zur richtigen Beurteilung des Phänomens Wissenschaft geben sollten. Ein solches Amt würde u. U. auch die Materialien für die Richtlinien einer Wissenschaftslenkung und Planung liefern können.« Karl E. Rothsuh, 10 Jahre Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte. In: Diemer (Anm. 19), S. 1–3, S. 2. Siehe auch Ina Spiegel-Rösing, *Wissenschaftsentwicklung und Wissenschaftssteuerung. Einführung und Material zur Wissenschaftsforschung*. Frankfurt a. M. 1973.
- 28 Thomas Kuhn, *Die Struktur der wissenschaftlichen Revolution*. Frankfurt a. M. 1967; ders., *Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte*. Frankfurt a. M. 1977.
- 29 Ich möchte mich hier nicht in die Diskussion einmischen, ob »Die Struktur der wissenschaftlichen Revolution« revolutionär ist oder nicht und ob es ein wissenschaftshistorisches oder philosophisches Buch ist. Siehe Paul Hoyningen-Huene, Thomas Kuhn und die Wissenschaftsgeschichte. *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 24, 2001, S. 1–12. Fragen dieser Art mögen ihren akademischen Reiz haben, doch es gilt wohl auch in diesem Falle Wittgensteins Einsicht, daß es nicht so sehr um eine wahre (oder falsche!) Theorie geht, sondern um das Hervorbringen oder das prägnante Ausbuchstabieren neuer, fruchtbarer Aspekte, und zwar auf mehreren Gebieten. In dieser Richtung argumentiert Robert S. Westman, *Two Cultures or One? A Second Look at Thomas Kuhn's »The Copernican Revolution«*. *Isis* 85, 1994, S. 79–115.
- 30 Eine sehr kritische und provokative Einschätzung Kuhns bietet Steve Fuller, der »Die Struktur der wissenschaftlichen Revolution« als »exemplarisches Dokument des Kalten Krieges« liest. Siehe Steve Fuller, *Thomas Kuhn. A Philosophical History for Our Times*. Chicago 2000.
- 31 Unter diesem Aspekt wäre es einmal aufschlußreich zu untersuchen, daß sich die Lehrangebote der Wissenschaftsgeschichte im anglo-amerikanischen Bereich über einen langen Zeitraum vor allem um drei revolutionäre Ereignisse gruppiert haben: die Physik im 17. Jahrhundert (Galilei, Newton), die Biologie im 19. Jahrhundert (Darwin) und wiederum die Physik im frühen 20. Jahrhundert (Einstein, Quantentheorie).
- 32 *Hacking. Einführung* (Anm. 3); David Gooding, *Experiment and the Making of Meaning. Human Agency in Scientific Observation and Experiment*. Dordrecht 1990; Allan Franklin, *The Neglect of Experiment*. Cambridge 1986.
- 33 Bruno Latour/Steven Woolgar, *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*. 2. Aufl. Princeton 1986; Karin Knorr Cetina, *Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft*. Frankfurt a. M. 1981.
- 34 Steven Shapin/Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*. Princeton 1985; William Coleman/Frederic L. Holmes (Hrsg.), *The Investigative Enterprise. Experimental Physiology in Nineteenth-Century Medicine*. Berkeley 1988; Andrew Cunningham/Perry Williams (Hrsg.), *The Laboratory Revolution in Medicine*. Cambridge 1992.
- 35 Siehe z. B. David Gooding/Trevor Pinch/Simon Schaffer (Hrsg.), *The Uses of Experiment. Studies in the Natural Sciences*. Cambridge 1989; Homer Le Grand (Hrsg.), *Experimental Inquiries. Historical, Philosophical*

- and Social Studies of Experimentation in Science. Dordrecht 1990. Michael Heidelberger/Friedrich Steinle (Hrsg.), Bedeutung und Vielfalt des Experiments. Baden-Baden 1998. Einen breiten Überblick bietet Klaus Hentschel, Historiographische Anmerkungen zum Verhältnis von Experiment, Instrumentation und Theorie. In: Christoph Meinel (Hrsg.), Instrument – Experiment. Historische Studien. Berlin 2000, S. 13–51.
- 36 Bruno Latour, Drawing things together. In: Michael Lynch/Steven Woolgar (Hrsg.): Representation in Scientific Practice. Cambridge/MA 1990, S. 19–68, S. 22. Lynch und Woolgar reden in ihrer Einführung von »representational practice in science«, worunter sie folgende Elemente subsumieren: »graphs, diagrams, equations, models, photographs, instrumental inscriptions, written reports, computer programs, laboratory conversations, and hybrid forms of these.« Wie sie selbst einräumen, folgt aus dieser bricolage eine gewisse »heterogeneity of representational order«, wodurch der Begriff recht durchlässig wird. Vgl. M. Lynch/S. Woolgar: Introduction: Sociological orientations to representational practice in science. In: Ebd., S. 1–18, S. 1–2.
- 37 Michael Lynch, Representation is Overrated. Some Critical Remarks about the Use of the Concept of Representation. In: Science Studies. Configurations 2, 1994, S. 137–149; Michael Hagner, Zwei Anmerkungen zur Repräsentation in der Wissenschaftsgeschichte. In: Rheinberger/Hagner/Wahrig-Schmidt, Räume des Wissens (Anm. 4), S. 339–355.
- 38 Beispiele wären Peter Galison, Image & Logic. A Material Culture of Microphysics. Chicago 1997; Gabriele Dürbeck u. a. (Hrsg.), Wahrnehmung der Natur – Natur der Wahrnehmung. Studien zur Geschichte visueller Kultur um 1800. Dresden 2001; Peter Geimer (Hrsg.), Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Technologie und Kunst. Frankfurt a. M. 2001.
- 39 Siehe z. B. Steven Shapin, A Social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England. Chicago 1994; James Chandler, Arnold I. Davidson und Harry Harootunian (Hrsg.), Questions of Evidence. Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines. Chicago 1994; M. Norton Wise (Hrsg.), The Values of Precision. Princeton 1995; Lorraine Daston, Wunder, Beweise und Tatsachen. Zur Geschichte der Rationalität. Frankfurt a. M. 2001.
- 40 Michael Polanyi, Personal Knowledge. Toward a Post-Critical Philosophy. London 1958; ders., Implizites Wissen. Frankfurt a. M. 1985.
- 41 Siehe z. B. Kathryn Olesko, Tacit Knowledge and School Formation. *Osis* n. s. 8, 1993, S. 16–29, S. 20.
- 42 Siehe z. B. Heinz-Otto Sibus, Reworking the Mechanical Value of Heat: Instruments of Precision and Gestures of Accuracy in Early Victorian Britain. *Studies in the History and Philosophy of Science* 26, 1995, S. 73–106; Christopher Lawrence/Steven Shapin (Hrsg.), Science Incarnate. Historical Embodiments of Natural Knowledge. Chicago 1998; Michael Hagner, Psychophysiologie und Selbsterfahrung. Metamorphosen des Schwindels und der Aufmerksamkeit im 19. Jahrhundert. In: Aleida und Jan Assmann (Hrsg.), Aufmerksamkeit. München 2001, S. 241–263; Anke te Heesen/Emma Spary (Hrsg.), Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung. Göttingen 2001.
- 43 Dirk Baecker, Wozu Kultur? Berlin 2000, S. 51.
- 44 Evelyn Fox Keller, Das Jahrhundert des Gens. Frankfurt a. M. 2001.
- 45 J. Robert Oppenheimer, Über Wissenschaft und Kultur. In: Kreuzer (Anm. 21), S. 153–165, S. 161.
- 46 Ludwig Wittgenstein, Vermischte Bemerkungen. Frankfurt a. M. 1977, S. 76.
- 47 Es sei wenigstens angemerkt, daß die Bedeutung der Wissenschaftsgeschichte im Selbstverständnis der Kulturwissenschaft im krassen Widerspruch zur universitären Realität steht, denn in keiner einzigen der neugegründeten kulturwissenschaftlichen Fakultäten in Deutschland ist die Wissenschaftsgeschichte vertreten. Ein stattlicher Band wie der kürzlich von Mario Biagioli herausgegebene »Science Studies Reader«, der 36 Beiträge enthält und explizit für Einführungskurse »in science studies at the graduate and advanced undergraduate level« (Mario Biagioli, Introduction, Science Studies and its Disciplinary Predicament. in: ders., [Hrsg.] The Science Studies Reader. New York/London 1999, S. XIV.) konzipiert ist, würde in Deutschland weder einen Verlag noch sein Zielpublikum finden. Wenn hierzulande seit einigen Jahren eine relativ erfolgreiche Taschenbuchreihe Orientierungsbände u. a. in Archäologie, Erziehungswissenschaft, Kulturwissenschaft, Philosophie und Psychologie anbietet, fragt man sich mit einer gewissen Beklommenheit, was in einer »Orientierung Wissenschaftsgeschichte« wohl drinstehen würde und was man den potentiellen Studenten in praktischer Hinsicht raten würde.
- 48 Hartmut Böhme/Peter Matussek/Lothar Müller, Orientierung Kulturwissenschaften. Reinbek 2000, S. 109, 111.
- 49 Siehe Friedrich Steinle, »Das Nächste ans Nächste reihen«: Goethe, Newton und das Experiment. Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Preprint 169. Berlin 2001.
- 50 Der Begriff »Historische Kulturwissenschaft« wird hier vermieden, da diese im Rückgriff auf Max Weber und Georg Simmel eine etwas andere Ausrichtung vertritt als die hier skizzierte, auch wenn durchaus Gemeinsamkeiten vorliegen. Siehe dazu Otto Gerhard Oexle, Geschichte als Historische Kulturwissenschaft. In: Wolfgang Hardtwig/Hans-Ulrich Wehler (Hrsg.), Kulturgeschichte Heute. Göttingen 1996, S. 14–40; ders., Naturwissenschaft und Geschichtswissenschaft. Momente einer Problemgeschichte. In: ders. (Hrsg.), Naturwissenschaft, Geisteswissenschaft, Kulturwissenschaft: Einheit – Gegensatz – Komplementarität? Göttingen 1998, S. 101–151, vor allem S. 130–139.