

Karin Knorr Cetina
Die Fabrikation von
Erkenntnis

**Zur Anthropologie
der Wissenschaft**

Erweiterte Neuauflage
suhrkamp taschenbuch
wissenschaft

suhrkamp taschenbuch
wissenschaft 959

Wie entsteht eine wissenschaftliche Tatsache? Wie stellt sich naturwissenschaftliche Kreativität dar, wenn man sie im Labor des Naturwissenschaftlers beobachtet? Wie verhält sich die handwerkliche Arbeit des Wissenschaftlers zu dem, was im veröffentlichten wissenschaftlichen Text steht? Karin Knorr Cetina beobachtet das Labor des Wissenschaftlers mit den Augen einer Anthropologin, die die Sitten und Gebräuche der Eingeborenen mit der Distanz, aber auch der Sympathie des Mitglieds einer fremden Kultur notiert. Dabei zeigt sich, daß man das Unternehmen Wissenschaft nicht gut mit idealisierten epistemologischen Begriffen zu fassen bekommt. Es muß vielmehr aus der Alltagswelt wissenschaftlicher Handarbeit rekonstruiert werden.

Karin Knorr Cetina ist Professorin an der Universität Konstanz, wo sie Soziologie lehrt. Sie ist überdies Mitglied des Instituts für Weltgesellschaft der Universität Bielefeld. Im Suhrkamp Verlag hat sie zuletzt veröffentlicht: *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen* (stw 1594).

Karin Knorr Cetina
Die Fabrikation von
Erkenntnis

Zur Anthropologie
der Naturwissenschaft

Mit einem Vorwort
von Rom Harré

Erweiterte Neuauflage

Suhrkamp

Revidierte und erweiterte Fassung von:
Karin Knorr Cetina, *The Manufacture of Knowledge.*
An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science,
Oxford: Pergamon Press 1981

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

4. Auflage 2016

Erste Auflage 1984

suhrkamp taschenbuch wissenschaft 959

© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 1984

Suhrkamp Taschenbuch Verlag

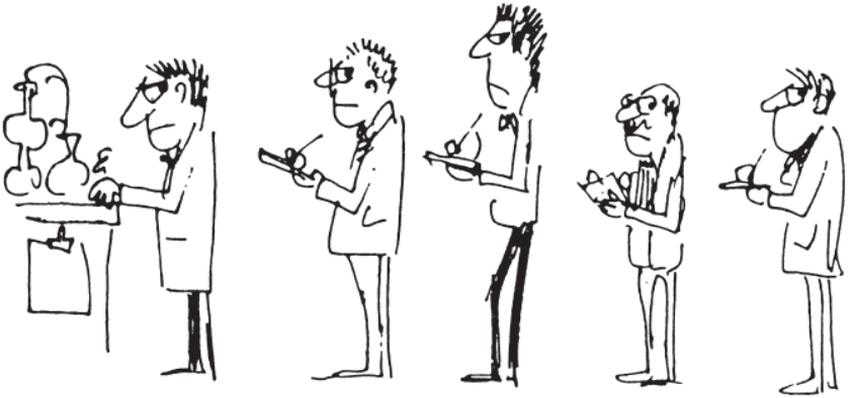
Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung,
des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung
durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form
(durch Fotografie, Mikrofilm oder andere Verfahren)
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert
oder unter Verwendung elektronischer Systeme
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

Umschlag nach Entwürfen von
Willy Fleckhaus und Rolf Staudt

ISBN 978-3-518-28559-6



Mike Peyton, *The New Scientist*.

Für Dietrich und Berkeley

Inhalt

Laborstudien. Vorwort zur Neuauflage XI

Vorwort von Rom Harré 11

I. WISSENSCHAFT ALS PRAKTISCHE RATIONALITÄT: ZUR KONSTRUKTIVITÄT UND KONTEXTUALITÄT DER FABRIKATION VON ERKENNTNIS

- 1.1 Die Fabrikation von Fakten 17
- 1.2 Die konstruktive Wissensinterpretation:
Die Natur und das Forschungslabor 23
- 1.3 Die Entscheidungsgeladenheit der Wissensfabrikation 25
- 1.4 Das Laboratorium: *context of discovery* oder *context
of validation?* 28
- 1.5 Die Kontextualität der Wissenskonstruktion:
Das Labor als Selektionskontext 31
- 1.6 Kontextuelle Kontingenz als Prinzip des
Wissenswandels 34
- 1.7 *Discovery* als sozialer Prozeß 36
- 1.8 Die Kontextualität von Wissen:
Intern, extern oder transwissenschaftlich? 40
- 1.9 Sensitive und frigide Methodologien 43
- 1.10 Von der Frage *Warum* zur Frage *Wie* 48
- 1.11 Wissenschaft als praktisches Rasonieren 50
- 1.12 Die kognitive und die praktische Rason 52
- 1.13 Daten und Präsentation 55

2. WISSENSCHAFT ALS OPPORTUNISTISCHE RATIONALITÄT: DIE LOKALE ANSÄSSIGKEIT UND DIE SITUATIONSgebundenheit der Forschung

- 2.1 Raum und Zeit gehören ins Bild: Die indexikalische Logik
und der Opportunismus der Forschung 63
- 2.2 Lokale Idiosynkrasien 72
- 2.3 Die lokale Herkunft und die Oszillation von
Entscheidungskriterien 77
- 2.4 Der vernachlässigte Ort der Forschung:
Organisation versus Laborsituation 82

2.5 Variable Regeln und Macht 85

2.6 Zusammenfassung 90

3. WISSENSCHAFT ALS ANALOGIE-RÄSONIEREN:
DIE ZIRKULATION VON SELEKTIONEN UND DIE
METAPHER-THEORIE DER INNOVATION

3.1 Die Metapher-Theorie der Innovation 92

3.2 Die Innovationsberichte der Wissenschaftler 99

3.3 Analogiebeziehungen und die opportunistische Logik der
Forschung 107

3.4 Der Opportunismus und die Konservativität des Analogie-
Räsonierens 110

3.5 Ethnotheorien der Kreativität und die Annahmen hinter der
Metapher-Erklärung von Innovation 113

3.6 Eine Metapher-/Analogie-Theorie des Fehlschlags 118

3.7 Schlußfolgerungen 123

4. WISSENSCHAFT ALS TRANSWISSENSCHAFTLICHE RATIONALITÄT:
VON DER WISSENSCHAFTLIERGEMEINDE
ZUM TRANSWISSENSCHAFTLICHEN FELD

4.1 Die Wissenschaftlergemeinschaft als Einbettungskontext der
Forschung 126

4.2 Quasi-ökonomische Modelle: Vom Gemeinde-Geschenk-
austausch zum Gemeinde-Kapitalismus 130

4.3 Die Kritik des kapitalistischen Marktmodells der Wissen-
schaftlergemeinschaft 134

4.4 Das ökonomische Räsonieren der Wissenschaftler oder:
Wer sind die Unternehmer in der Forschung? 139

4.5 Die Arbeits-Interpretation der Wissenschaft 147

4.6 Die teilnehmerzentrierte Perspektive 151

4.7 Das transwissenschaftliche und transepistemische Feld 154

4.8 Ressourcebeziehungen 157

4.9 Die Verschiebung von Entscheidungen und die transepiste-
mische Verbindung 161

4.10 Die Struktur von Entscheidungsproblemen in der wissen-
schaftlichen Arbeit: ein weiteres Beispiel 164

4.11 Schlußfolgerungen 174

5. WISSENSCHAFT ALS LITERARISCHE RÄSON

- 5.1 Das wissenschaftliche »Produkt« 175
- 5.2 Die Begründung eines Forschungsschwerpunktes im Labor 180
- 5.3 Die Begründung eines Forschungsschwerpunktes im wissenschaftlichen Papier 185
- 5.4 Die erste und die letzte Fassung: Die Zerstreuung literarischer Intentionen 190
- 5.5 Erste und letzte Fassung: Die Endversion wird verhandelt 197
- 5.6 Die literarische Konstruktion wissenschaftlicher Rationalität 200
- 5.7 Zusammenfassung: Die Einleitung als Ort der Relevanz-Inszenierung 207

6. WISSENSCHAFT ALS TRANSFORMIERTE RATIONALITÄT: DIE EXPERIMENTELLE METHODE IM LABOR UND IM PAPIER

- 6.1 Die Fortsetzung der Laborgeschichte 210
- 6.2 Die Papier-Version der Labormethode 214
- 6.3 Der Abschnitt »Ergebnisse und Diskussion« im wissenschaftlichen Papier 221
- 6.4 Von der ersten zur letzten Fassung: literarische Verstärkung und wissenschaftliche Differenzierung 228
- 6.5 Warum das Papier kein Forschungsbericht ist: Eine Kritik des Konzepts der *tacit information* 234
- 6.6 Zusammenfassung: kognitive Transformationsfunktion oder doppelte Produktionsweise? 239

7. WISSENSCHAFT ALS INTERPRETATIVE RATIONALITÄT ODER: DIE ÜBEREINSTIMMUNG ZWISCHEN DEN NATUR- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN

- 7.1 Die zwei Wissenschaften 245
- 7.2 Die Universalität von Interpretation und Verstehen 248
- 7.3 Die Unterscheidung zwischen instrumentalem Handeln und symbolischem Handeln 253
- 7.4 Das symbolische und das Forschungslabor 259
- 7.5 Die Feedback-These 264

| | |
|--|-----|
| Schlußbemerkung: | |
| Die Rationalität der Laborwissenschaften | 271 |
| Anmerkungen | 274 |
| Literaturverzeichnis | 300 |
| Anhang 1 | 319 |
| Anhang 2 | 329 |
| Anhang 3 | 341 |
| Namenregister | 347 |
| Sachregister | 351 |

Laborstudien. Vorwort zur Neuauflage

Es ist nun etwa 20 Jahre her, seit die ersten Laborstudien, einschließlich der hier wieder veröffentlichten, durchgeführt wurden. Das gibt Anlaß, die Frage nach Ursprung und Bedeutung der Laborstudien zu stellen sowie ihre rezente Entwicklung und die Relevanz des Laborbegriffs zu betrachten. Der Begriff der Laborstudien geht auf die späten 70er Jahre zurück. Damals begannen einige Wissenschaftsforscher und ich selbst, ihn auf Studien anzuwenden, die den Ort der naturwissenschaftlichen Erkenntnisproduktion in den Mittelpunkt ihres Untersuchungsvorhabens stellten (siehe hierzu Latour und Woolgar 1979; Lynch 1985; Traweek 1988 sowie meine eigenen Studien Knorr 1977, 1979; Knorr Cetina 1981). Bei dieser Umschreibung ist mehreres wichtig: erstens die Hinwendung zu den Naturwissenschaften, die in der neueren Wissenschaftssoziologie, zu der die Laborstudien zählen, erstmals Gegenstand wissenssoziologischer Betrachtung wurden. Dies heißt, daß soziale Faktoren als den Kern der Wissenserzeugung beeinflussend und die Erkenntnisproduktion durchdringend angesehen wurden. An zweiter Stelle ist der produktionslogische Ansatz der Laborstudien wichtig, gemäß dem in Laboratorien zwar nicht Waren produziert werden, wohl aber wissenschaftliche Objekte und Tatsachen, die Konstruktionsprozessen unterliegen. Hierzu gehört auch das mit dem Ansatz intrinsisch verbundene Anliegen, die Black Box naturwissenschaftlicher Wissensprozesse zu öffnen und deren Grundcharakteristiken zu beschreiben. Drittens ist mit dem Ansatz ein bestimmter Begriff des Labors verbunden, bei dem das Labor nicht nur als Ort der Forschung angesehen wird, sondern als theoretischer Begriff, der zur Erklärung des Fortschritts der Laborwissenschaften beiträgt. Auf die letzten beiden Merkmale von Laborstudien werde ich gleich noch weiter eingehen. Danach folgt ein kurzer Abriß ihrer bisherigen Weiterentwicklung und Transformation.

Zunächst also zum produktionslogischen Ansatz. Dieser bedeutet primär einfach einen Übergang von einem Begriff von Wissen

als Erkenntnisprodukt zum Verständnis von Wissen als Prozeß, der untersucht werden kann. Wenn Wissen als Produkt gesehen wird, so bleibt es vom Prozeß seiner Entstehung abgeschnitten und wird in der Regel in Relation zur Natur bzw. zu denjenigen Referenzobjekten gesetzt, auf die sich das Wissen bezieht. Damit geraten dann diejenigen Fragen der Konsensbildung, Korrespondenz und Wissensvalidierung in den Vordergrund, mit denen sich Wahrheitstheorien bzw. die Wissenschaftsphilosophie allgemein vordringlich beschäftigen. Wird Wissen dagegen als Prozeß verstanden, wie in den Laborstudien, so richtet sich der analytische Blick auf die Erzeugungscharakteristiken dieses Wissens und auf den Ort, an dem Wissenserzeugung stattfindet. Nicht jedes naturwissenschaftliche Wissen wird in Laboratorien hergestellt, aber das Labor ist nichtsdestoweniger Symbol naturwissenschaftlicher Produktivität und naturwissenschaftlichen Fortschritts; es ist wenn nicht der einzige, so doch der typische und vorherrschende Ort moderner wissenschaftlicher Erkenntnisproduktion. Das Labor bedeutet für Verwissenschaftlichung als ein Grundmerkmal der Moderne etwa das, was die Fabrik für die Industrialisierung bedeutet hat; nicht umsonst ist das Labor der Fabrik als interne Umwelt nicht unähnlich, in der Produktionsprozesse geregelt und systematisiert werden, kontinuierlich stattfinden und auch gezielten Optimierungsversuchen unterliegen. Das Labor erlaubte analog der Fabrik die Freisetzung der Produktivkraft der modernen Naturwissenschaft durch die Etablierung eines festen Ortes, der als Erzeugungskontext ausgestaltet und entwickelt werden konnte und die Kontinuierung entsprechender Arbeitsprozesse ermöglichte.

Für die Wissenschaftssoziologie war mit der Hinwendung zum Erzeugungsprozeß von Wissen vor allem auch die Möglichkeit verbunden, Methoden der direkten Beobachtung und der ethnographischen Datenerfassung zur Anwendung zu bringen und damit wissenschaftliche Vorgangsweisen sehr viel weitgehender zu erschließen, als dies mit Interviewmethoden der Fall gewesen wäre. Da das Wissen von Experten über ihre eigene Vorgangsweise meist implizit bleibt, kann es kaum mit Interviewtechniken erfaßt werden. Überdies agieren in Laboratorien auch Maschinen, und es sind vor allem die Interaktionsprozesse zwischen den Be-

teiligten und der Objektwelt mit ihren emergenten Merkmalen und Ergebnissen, die von Interesse sind. Die Möglichkeit der Beobachtung und die Teilnahme an diesen Prozessen kamen daher einem Quantensprung in der Erschließung der empirischen Epistemologie naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse gleich. Außerdem hat der Übergang zur Fokussierung eines Ortes (des Labors) statt bestimmter Experimente oder statt ideengeschichtlicher Entwicklungen in den Laborstudien den Vorzug geringer Selektion: Er rückt das volle Spektrum der sich im Labor vollziehenden Prozesse vor Augen, das ganze Universum an Aktivitäten und Gegebenheiten, die an der Wissenserzeugung beteiligt sind. Damit wurde offensichtlich, daß wissenschaftliche Ergebnisse nicht nur kognitiv oder technisch erzeugt sind, sondern z.B. auch symbolisch oder politisch. So spielen etwa auch die Entscheidungen und Entscheidungsübersetzungen eine Rolle, die wissenschaftliche Ergebnisse von innen her konstituieren, oder die politische Strategien von Wissenschaftlern bei der Mobilisierung von Ressourcen und bei der Bildung von Allianzen. Dies impliziert, daß naturwissenschaftliche Forschung nicht nur in die natürliche Objektwelt interveniert, sondern auch, und zwar tiefgehend, in die soziale Welt. Es impliziert auch, daß die Produkte der Naturwissenschaft als kulturell geformte Produkte gesehen werden müssen, und nicht nur als Naturgegebenheiten, die durch die Wissenschaft »aufgedeckt« oder »gefunden« wurden. Wenn die in wissenschaftlichen Laboratorien beobachteten Praktiken nicht auf die bloße Anwendung methodischer Regeln reduziert werden können und in diesem Sinn kulturelle Aspekte haben, dann müssen auch die Erkenntnisse, die aus diesen Praktiken resultieren, als kulturell geformt angesehen werden.

Nun zum Labor als theoretischem Begriff. Die Signifikanz des Laborbegriffs liegt nicht nur darin, daß er die Erschließung des Feldes naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse ermöglichte und Analyserahmen für die Erforschung dieses Feldes bereitstellte. Sie liegt auch darin, daß der Begriff des Labors selbst zum Instrumentarium von theoretischen Konzepten gezählt werden muß, die für ein neues Verständnis der Naturwissenschaften eine Rolle spielen. Das Labor sollte nicht nur als »Behausung« für Experimente bzw. als physischer Ort gesehen werden, an dem Wis-

sensprozesse stattfinden. Es ist, um einen Bourdieuschen Terminus zu verwenden, vielmehr Lokus von Mechanismen und Prozessen, die den Erfolg der modernen Naturwissenschaften mit erklären und garantieren. Charakteristischerweise sind diese Mechanismen und Prozesse nicht methodologisch, sondern mundan. Ein Kennzeichen von Laboratorien ist, daß sie eine Rekonfiguration des Systems der »Selbst-Anderen Dinge« implizieren, eine Rekonfiguration des »Phänomenfeldes«, in dem Erfahrung in der Wissenschaft erzielt wird. Die beiden genannten Begriffe sind von Merleau-Ponty entlehnt, der mit dem System der »Moi-Autruilles choses« (1945:69) nicht die objektive Welt unabhängig von menschlichen Akteuren und auch nicht die innere Welt subjektiver Eindrücke meint, sondern die Welt-bezogen-auf-Akteure. Die Laborstudien legen nahe, daß das Labor ein Mittel ist, um die Welt-bezogen-auf-Akteure so zu verändern, daß die Symmetrie zwischen Wissenschaftlern und Objektwelt zugunsten der ersteren verändert wird. Diese »Verbesserung«, die das Labor mit sich bringt, hat mit der Plastizität von Wissensobjekten zu tun. So muß z.B. eine Laborwissenschaft auf Wissensobjekte nicht dort eingehen, *wo sie sind*, d.h., wo sie in einer natürlichen Umwelt verankert sind; eine Laborwissenschaft löst diese Objekte aus ihren natürlichen Kontexten und bringt sie in die kulturelle Welt des Labors, um sie dort gemäß der eigenen Bedingungen zu manipulieren. Sie muß diese Objekte auch nicht nehmen, *wie sie sind*, sondern kann für sie alle möglichen reduzierten und partiellen Objekte substituieren. Schließlich muß eine Laborwissenschaft nicht dann auf Dinge eingehen, *wenn sie stattfinden*; sie kann sie z.B. natürlichen Ereigniszyklen, etwa dem periodischen Auftreten und dem Wachstum, entziehen, indem sie die interessierenden Phänomene im Labor häufig genug für ihre kontinuierliche Untersuchung reproduziert.

Hierzu das Beispiel der Astronomie, die sich von einer Feldwissenschaft zu einer Laborwissenschaft entwickelt hat. Astronomen waren lange auf direkte Beobachtungen angewiesen, wenn sie diese auch seit Galileo mit Hilfe des Teleskops durchführten. Seit mehr als einem Jahrhundert verwendet man in der Astronomie auch Bildtechnologien – vor allem die photographische Platte – mit deren Hilfe Photonen, die von stellaren Objekten ausgesandt

werden, eingefangen und analysiert werden können. Damit wurde die Astronomie von einer Wissenschaft, die natürliche Phänomene verfolgt, zu einer, die Bilder dieser Phänomene prozessiert. Seit 1976 wurde die photographische Platte zunehmend durch CCD-Chips ersetzt, und dies ermöglichte die Digitalisierung ebenso wie den elektronischen Transfer und die elektronische Prozessierung der entsprechenden Daten. Wenn CCD-Chips zusammen mit Weltraumteleskopen verwendet werden, verbessern sich nicht nur die Daten, sondern die Astronomie wird von der direkten Beobachtung ihres Feldes unabhängig. Man beachte die folgenden Veränderungen im Gesamtprozeß: durch die Verbildlichung wurden die Untersuchungsobjekte aus ihrem natürlichen Kontext herausgelöst und für kontinuierliche Bearbeitung im Labor bereitgestellt; durch Digitalisierung und die damit verbundenen elektronischen Netze können dieselben Daten der gesamten Wissenschaftlergemeinschaft zur Verfügung gestellt werden. Durch den Übergang zu einer zeichenverarbeitenden Technologie wurden die für die Astronomie interessanten Prozesse überdies miniaturisiert. Und schließlich sind anstelle planetarischer und stellarer Zeitskalen die der Sozialordnung getreten. Astronomen können heute, sofern sie elektronisch miteinander verbunden sind, gleichzeitig und kontinuierlich die entsprechenden stellaren und planetarischen Gegebenheiten analysieren. Mit diesen Veränderungen wurde die Astronomie zwar nicht zu einer experimentellen, wohl aber zu einer Laborwissenschaft.

Laboratorien erlauben also eine Art kulturelle »Domestizierung« natürlicher Prozesse, die aus der Naturordnung gelöst und der Sozialordnung unterworfen werden oder unterworfen werden sollen; die »Einkulturierung« natürlicher Objekte, ihre soziale Überformung zur Erzielung epistemischen Gewinns muß geleistet werden – und kann schiefgehen. Soziale Formen werden im übrigen im Labor auch entsprechend »reformiert«. So kann man die Frage stellen, wer in einem bestimmten Laborkontext überhaupt epistemisches Subjekt ist und wie dieses Subjekt im entsprechenden Kontext rekonfiguriert erscheint. Mit epistemischen Subjekten sind Erkenntnisträger gemeint. Und diese Erkenntnisträger sind nicht automatisch individuelle Wissenschaftler bzw. Wissenschaftlerinnen oder arbeitsteilige Gruppierungen von sol-

chen. In manchen Wissenschaftsbereichen, etwa in der experimentellen Hochenergiephysik, scheint das epistemische Subjekt aus einem Kollektiv von bis zu 2000 Wissenschaftlern, einer zentralen Maschine (dem Detektor) und der zwischen diesen Komponenten etablierten distribuierten Kognition zu bestehen, in der maschinenerzeugte Ergebnisse und von den Teilnehmenden produzierte Analysen in einem einzigen zirkulierenden Diskurs aufgelöst erscheinen. Die produktive Rolle des Detektors in diesem Gebilde wird von den Teilnehmern selbst anerkannt und hervorgehoben; aber die produktive Rolle des Diskurses als Plattform, die Maschinenbeiträge und menschliche Beiträge integriert – wobei dieser Diskurs gleichzeitig einem kollektiven Wissen und Bewußtsein entspricht – muß auch anerkannt werden. Es ist dieses zirkulierende Wissen und Bewußtsein, das das individuelle epistemische Subjekt in den Experimenten der Hochenergiephysik ersetzt (s. Knorr Cetina 2002: Kap.7, 8). Allgemeiner formuliert, menschliche Ordnungen werden in Laboratorien durch Regimes von Objektbeziehungen ersetzt, in denen die Objekte Maschinenkomplexe, Organismen u.ä. sein können. In Laborstudien werden diese Regimes durch Netzwerkansätze analysiert (z.B. Callon 1986; Latour 1987). Man kann sie auch als Teil einer allgemeinen Transformation bestimmter zeitgenössischer Gesellschaften in »postsoziale« Gesellschaften verstehen, der durch die enorme Expansion von technischen und Konsumobjekten innerhalb der sozialen Welt genährt wird, ebenso wie durch die Erosion und »Entleerung« sozialer Beziehungen. Gemäß dieser Auffassung sind Objekte die Gewinner der Beziehungsrisiken, die in gegenwärtigen »menschlichen Beziehungen konstatiert werden« (Knorr Cetina 2000).

Erweiterungen von Laborstudien

Der Laborstudienansatz hat sich in den letzten Jahren in mindestens dreierlei Hinsicht entwickelt. Erstens tritt anstelle der Betonung der »Fabrikation von Erkenntnis« eine mehr makroskopische Betrachtungsweise. Hierbei treten die Konventionen und Maschinerien der Erkenntnisproduktion in den Vordergrund; es

geht also nicht mehr, wie in den frühen Laborstudien, um die Konstruktion von Fakten, sondern um die Konstruktion der Konstruktionsmaschinerien, mit deren Hilfe Fakten erzeugt werden. Offenbar divergieren diese Erkenntnismaschinerien zwischen Wissenschaften und Wissenschaftsbereichen. Ein Ergebnis entsprechender Vergleichsstudien ist jedenfalls, daß wir es in verschiedenen Wissenschaftsbereichen nicht nur mit verschiedenen Spezialgebieten und Disziplinen, sondern mit verschiedenen epistemischen Kulturen zu tun haben. Dieser Ansatz stellt also die Annahme der Einheit der Wissenschaft in Frage, die in der Vergangenheit schon im Hinblick auf Unterschiede zwischen Sozial- und Naturwissenschaften thematisiert worden war. Allerdings bezieht er sich auf Differenzen zwischen (Natur-) Wissenschaftsbereichen im Hinblick auf das Verständnis des Empirischen, die Konstruktion des Objektbereichs, die zugrunde liegenden Ontologien von Apparaturen und Erkenntnisobjekten, die Erkenntnispraktiken u.ä. – Gegebenheiten, die nicht philosophisch intuitiert, sondern im Sinne der empirischen Epistemologie der frühen Laborstudien mit ethnographischer Präzision erfaßt werden sollen. In einem Vergleich bestimmter Bereiche der Molekularbiologie mit denen der Hochenergiephysik findet man z.B. einen »liminalen« Ansatz in der letztgenannten, aber nicht in der erstgenannten Wissenschaft. Liminale Epistemologien gehen mit den Gegebenheiten, die mit positivem Wissen interferieren und es verhindern, eine Koalition ein, indem sie Erkenntnisbarrieren zu Wissensprinzipien machen. Referenzepistemologien verstärken dagegen die Rolle natürlicher Objekte bei der Selektion experimenteller Resultate und scheinen auf die Verwendung persönlicher Erfahrung als Erkenntnisregister zu setzen (s. Knorr Cetina 2002: Kap.3).

Der Begriff epistemischer Kulturen legt die Betonung auf Erkenntnisstrategien; untersucht man die epistemische Kultur eines Bereichs am Ort der Forschung, so ist man an diesen Wahrheits- und Objektivitätsstrategien interessiert. Der Begriff einer Wissenskultur kontextualisiert Wissen stärker, er kann z.B. auch auf die allgemeine Wissenskultur einer Gesellschaft bezogen werden (Knorr Cetina 2003). Die Wichtigkeit weiterer Erforschung von epistemischen Kulturen und Wissenskulturen ergibt sich aus der

zunehmenden Präsenz von Experten und Wissensstrategien in allen gesellschaftlichen Bereichen. Sie ergibt sich aus der Einschätzung, daß gegenwärtige westliche globalisierte Gesellschaften Wissensgesellschaften darstellen (Bell 1973; Drucker 1993), in denen Wissenskulturen und epistemische Kulturen die Rolle einnehmen, die Nationalkulturen in den Industriegesellschaften des 19. und 20. Jahrhunderts eingenommen haben.

Eine zweite Erweiterung der Laborstudien hat damit zu tun, daß auch Laboratorien selbst als Orte der Erkenntnisproduktion historische und zeitgenössische Strukturvariationen aufweisen, die untersucht werden müssen. Die Reichweite des Begriffs erstreckt sich von den »houses of experiment« im England des 17. Jahrhunderts (Shapin 1988) bis zu den heutigen, mehrere Kontinente umspannenden elektronisch verbundenen »collaboratories« mit verstreuten Teilnehmern, die wir in der theoretischen Physik, der Softwareentwicklung, der Astronomie und Astrophysik sowie in anderen Bereichen finden. Traditionelle Arbeitsbanklaboratorien, wie sie in den ersten Laborstudien untersucht wurden, müssen von Laboratorien unterschieden werden, die im Zentrum eines gesamten Wissenschaftsgebiets stehen, und diese wiederum von Netzwerklaboratorien und denjenigen hybriden Formen, die gleichzeitig Orte des Wissens und Orte anderer Unternehmen sind.

Betrachten wir kurz Zentrumslaboratorien, die selbst divers sind. Z.B. werden die biologischen Zentren der Genom-Sequenzierung als Werkstätten einer Massenforschung angesehen, während Weltraumstationen oder die auf Beschleuniger zentrierten Laboratorien der Hochenergiephysik nicht so charakterisiert werden können. Über diese Unterschiede hinweg könnte ein identifizierendes Charakteristikum von Zentrumslaboratorien sein, daß für ein Wissenschaftsgebiet wichtige Ressourcen am Ort des Zentrums zusammengeführt werden. Hierfür kann ein Grund in der reinen Größe und den Kosten der benötigten Apparaturen liegen. Dies ist in der Hochenergiephysik der Fall, in der seit langem regionale und kontinentale Zentren existieren, die explizit im Sinne einer Kostenökonomie angesichts immer größerer Apparaturen für immer größere Energiebereiche motiviert werden. Heute sind wir in diesem Bereich nicht mehr mit kontinentalen (z.B. US-

amerikanischen und europäischen), sondern mit globalen Zentren konfrontiert, z.B. dem CERN in Genf, in dem sich die Expertise und Ressourcen aus Europa, den USA, Japan und anderen ostasiatischen Ländern konzentrieren. Solche Zentren haben die Größe ganzer Dörfer und sie sind Elemente in den nationalen Budgets der Nationen, die sie gemeinsam finanzieren. Globale Zentren dieser Art absorbieren Wissenschaftsgebiete in monopolartiger Weise mit bisher nicht untersuchten Konsequenzen für epistemische Fragen, wie diejenige, wie sich Konsensprozesse verändern, wenn ganze Wissenschaftsgebiete in einzelnen Laboren quasi interiorisiert werden.

Die Form solcher Zentrumslaboratorien ist historisch spezifisch, aber der Typus selbst ist es nicht: Schon Tycho Brahes Beobachtungsstation, die er 1576 mit einem Dutzend Assistenten sowie Mechanikern und anderen etablierte, kann als Zentrum angesehen werden, wie der Historiker Heilbron (1992) nahelegt. Das »Reich« Tycho Brahes, in dem er große Datenmengen sammelte und eine Rechenabteilung unterhielt, die aus den Daten die Parameter planetarischer Bewegungen ableitete, wurde vom dänischen König finanziert, und billige Arbeitskräfte aus der Umgebung sorgten für seine Errichtung, bearbeiteten Tychos Garten und zogen sein Getreide. Ein zweites historisches Beispiel könnte die Gesellschaft Jesu sein, die Seminare und Sammlungen ebenso wie ein Netz von Korrespondenten unterhielt, die ihr aus allen Erdteilen berichteten. Solche Netzwerklaboratorien entstehen heute in verschiedenen Kontexten neu. Man kann sie als dritten Typus von Laboratorien neben Arbeitsbanklaboratorien und Zentrumslaboratorien ansehen. Für sie ist die Verbindung von verschiedenen Orten und Beteiligten charakteristisch; das Verständnis dessen, was zwischen diesen Beteiligten passiert, erscheint zum Verständnis ihrer Resultate unerlässlich.

Ein Beispiel von Netzwerklaboratorien sind elektronisch vermittelte »virtuelle« Laboratorien, in denen der elektronische Raum zur Arbeitsbank wird – ein Raum, in dem Objekte bearbeitet und transferiert, aber auch zwischenzeitlich gelagert werden können, in dem Ressourcen gefunden werden können und mit dessen Hilfe verstreute Expertise problemorientiert rekrutiert und zur Anwendung gebracht werden kann. Auch Zentrumslaboratorien,