

Neue Ansätze der Wissenschafts- und Techniksoziologie¹

Karin Knorr Cetina

1. Wissen, Wissenschaft, Gesellschaft: Es besteht eine große Übereinstimmung darüber, dass die heutige westliche Gesellschaft auf die eine oder andere Weise von wissenschaftlichen Kenntnissen und Fähigkeiten beherrscht wird. Wissenschaft und Technik waren eine treibende Kraft beim Übergang von der traditionellen zur modernen Gesellschaft, sie sind zentral für ein Verständnis der großen sozioökonomischen Transformationen in der Frühzeit der industriellen Revolution und der darauf folgenden gesellschaftlichen Entwicklung. Heute, am Anfang des 21. Jahrhunderts, glauben viele, dass wiederum eine neue Epoche angebrochen ist und Wissenschaft und Technik dabei erneut tief in die sich abzeichnenden Veränderungen eingreifen. Beschreibungen wie die ›nachindustrielle Gesellschaft‹ (Bell 1973; Hage/Powers 1992), die ›postkapitalistische Gesellschaft‹ (Drucker 1993), die ›technologische Gesellschaft‹ (Berger/Berger/Kellner 1974), die ›Informationsgesellschaft‹ (Beniger 1986; Castells 1996), die ›Risikogesellschaft‹ (Beck 1992) und die ›Wissensgesellschaft‹ (Stehr 1994) [→ Wissensgesellschaft] verleihen dieser Ansicht Ausdruck. Einer Argumentationsrichtung zufolge (z. B. Bell 1973) ist die neue Ordnung nachindustriell, weil sie eine Entwicklung von einem industriell dominierten System zu einem solchen genommen habe, in dem Wissen die zentrale Produktivkraft sei. Eine zweite Richtung konzentriert sich mehr auf die Postmoderne als eine Ära der Skepsis in Bezug auf absolute Grundlegungen des Wissens, eine Ära, in der eine Vielzahl von unterschiedlichen Wissensansprüchen erhoben werden und in der die Informationstechnologie eine dominierende soziale Kraft hinsichtlich der Gestaltung des sozialen Lebens sei (Lyotard 1984). Diese Ansicht ist auch nachdrücklich von Castells vertreten worden (2001: 3), der Netzwerke als eigentliches Medium der Informationsrevolution betrachtet. Dritte hingegen heben andere Aspekte dieser Wissens- und Informationstransformation hervor. Habermas (1981) untersucht in seinen Ausführungen über die Technisierung der Lebenswelt die Ausbreitung abstrakter Systeme auf Bereiche der Alltagswelt. Und nach Giddens (1990) leben wir in einer Welt, die von Expertenwissen dirigiert wird. Die meisten dieser sozialwissenschaftlichen Ansätze betrachten Wissen und Technik aus dem Blickwinkel ihrer sozialen Wirkung: Wissen und Technik sind die unabhängigen Variablen, die eine tief greifende Wirkung auf die Form des sozialen und wirtschaftlichen Lebens ausüben. Auffällig ist aber, dass in diesen Ansätzen ›Wissen‹ selbst nicht weiter soziologisch analysiert wird.

2. Eine kurze Geschichte der ›Science and Technology Studies‹: Die Disziplin, die sich bemüht, Wissenschaft, Technik, Information und auch die soziale Genese von ›Wissen‹ aufzuklären, ist die Wissenschafts- und Techniksoziologie. Die Anfänge reichen bis in die späten 1930er Jahre

¹ Bei diesem Beitrag handelt es sich um eine gekürzte und überarbeitete Übersetzung von Karin Knorr Cetina, *Science and Technology*, erschienen in: Craig Calhoun, Chris Rojek, Bryan S. Turner (eds.): *The Sage Handbook of Sociology*. Sage Publications 2005, S. 546–560. Wir danken dem Verlag Sage Publications Ltd., London, für die Erlaubnis des Abdrucks.

zurück, als Robert K. Merton (1970 [1938]) die seinerzeit vorhandene marxistische Sichtweise (Bernal 1939; Hessen 1931) durch einen genuin soziologischen Forschungsansatz ersetzte. Innerhalb dessen, was später als der ›institutionelle Wissenschaftsansatz‹ bezeichnet wurde, wurden Fragen der sozialen Organisation der Wissenschaft und der ›institutionellen Imperative‹ bzw. der Normen und Werte, die die wissenschaftliche Einstellung von innen heraus aufrechterhalten (Universalismus, Desinteressiertheit, organisierter Skeptizismus und ›Kommunismus‹ als kollektiver Besitz der Forschungsergebnisse), erörtert. Die nachfolgende Generation bewegte sich weg von diesem funktionalistischen Forschungsansatz mit seiner Betonung sozialstruktureller und institutioneller Prozesse. Sie machte es sich zur Prämisse, dass Wissenschaft ohne den kognitiven Gehalt von Wissenschaft und Technik und die Prozesse der Wissens- und Technikerzeugung nicht verstanden werden könne. Diese Einstellung wurde durch die wissenschaftsphilosophischen und –historischen Arbeiten von Kuhn (1970 [1962]) und Feyerabend (1975) angeregt, die eine Interdependenz von kognitiven und sozialen Faktoren in der Entwicklung der Wissenschaften behaupteten. Die Wissenschafts- und Techniksoziologie wandelte sich zu einer Wissenssoziologie, die auch als ›new sociology of science‹ oder ›science and technology studies‹ bezeichnet wird. Im Gegensatz zu Mannheim (1936) und Scheler (1924), die in den 1930er Jahren in ihrer wissenssoziologischen Konzeption die Naturwissenschaften aus der Betrachtung ausgeschlossen hatten, bestand die neue Generation darauf, dass die Naturwissenschaften im Zentrum der soziologischen Aufmerksamkeit stehen sollten. Im Rahmen der neuen Soziologie wissenschaftlichen Wissens entfalteten sich eine Reihe von Forschungsprogrammen, die die Relevanz von empirischer, soziologischer Analyse auch für die Naturwissenschaften und die Mathematik demonstrieren (vgl. Gieryn 1999).

Dies war das Ergebnis der Konvergenz einzelner unabhängiger Bemühungen zu Beginn und in der Mitte der 1970er Jahre (Bloor 1976; Barnes 1977; Collins 1975, 1985; Knorr Cetina 1977, 1981; Latour/Woolgar 1979; Lynch 1985; MacKenzie 1981; Traweek 1988; Zenzen/Restivo 1982). Die wichtigsten Formulierungen der Ziele und Prämissen des neuen Forschungsprogramms bestehen in Bloors ›Symmetriethese‹, Collins' ›methodologischem Relativismus‹ (1985) und der These von Knorr Cetina und Latour und Woolgar, dass wissenschaftliche Aktivitäten konstruktive und nicht beschreibende Tätigkeiten sind, die zudem an besondere Orte gebunden sind, die wissenschaftlichen Laboratorien. Die Symmetriethese ist eine Komponente von vier Prinzipien, die nach Bloor (1976) das ›strong programme‹ der Wissenschaftssoziologie bilden: Kausalität (die Bestimmung der Faktoren, die die Überzeugungen der Wissenschaftler bedingen), Neutralität im Hinblick auf wahres oder falsches Wissen (die Wissenschaftssoziologie muss nicht nur, wie bisher, das falsche, sondern auch das wahre Wissen erklären), Symmetrie (dieselben Ursachen sollten für die Erklärung des wahren oder falschen Wissens angeführt werden) und Reflexivität (diese Prinzipien sollten auch auf die Wissenschaftssoziologie selbst angewendet werden). Von besonderer Bedeutung sind dabei die zweite und die dritte These, die fordern, dass alle wissenschaftlichen Erkenntnisse, auch die der harten Naturwissenschaften, derselben Prüfung und Erklärung unterzogen werden müssen. Die neue Wissenschafts- und Techniksoziologie ist weiterhin durch einen methodologischen Relativismus charakterisiert, der aus diesen Ideen folgt. Im Kern bedeutet dies, dass wir jede Voreingenommenheit über die Rationalität von Wissenschaft ebenso wie unseren tief verwurzelten Glauben an die Autorität der Naturwissenschaften in Klammern setzen müssen. Erst dann wird es möglich sein, wissenschaftliche Praktiken und Überzeugungen auf gleicher Ebene mit anderen Überzeugungen und Praktiken zu untersuchen (Rouse 1996: 5–7). Dabei muss der methodologische Relativismus von einem beurteilenden Relativismus unterschieden werden, der alle Wissensbehauptungen für gleichermaßen gültig hält. Das konstruktionistische Programm – wir verwenden den Terminus ›Konstruktionis-

mus, um diesen epistemischen Konstruktivismus von dem sozialen Konstruktivismus im Sinne von Berger/Luckmann (1996) [→ Thomas Luckmann] abzugrenzen (vgl. auch Sismondo 1996) – in der neuen Wissenschafts- und Techniksoziologie erweitert nun die Grundsätze der Symmetriethese und des methodologischen Relativismus, indem es eine empirische Strategie hinzufügt: Auf den (vom Menschen) gemachten Charakter des Wissens zu achten. »As we come to recognize the conventional and artifactual status of our forms of knowing, we put ourselves in a position to realize that it is ourselves and not reality that is responsible for what we know.« (Shapin/Schaffer 1985: 344)

3. Ausgewählte Ergebnisse der neuen Wissenschafts- und Techniksoziologie

3.1 Konstruktivismus und Laborstudien: Der Ausdruck ›Laborstudien‹ geht auf eine Vielzahl von On-Site-Beobachtungen von Wissensprozessen in naturwissenschaftlichen Laboratorien zurück (Latour/Woolgar 1979; Knorr Cetina 1977, 1981; Lynch 1985; Traweek 1988). Zum ersten Mal machten diese Studien den Versuch, den Prozess der Wissensproduktion in seiner natürlichen Umgebung, dem Labor, zu erforschen. Sie kamen zu einem Resultat, welches sich fortan zu dem beherrschenden Ansatz in den Science Studies entwickelte: Der These, dass die Wissenschaft hinsichtlich der von ihr untersuchten Natur konstruktiv statt lediglich beschreibend vorgeht. Es gibt schwächere und stärkere Lesarten des ›Konstruktivismus‹. Eine der stärkeren Lesarten ist die, dass die Welt in der Form, in der sie von der Naturwissenschaft beschrieben wird, eher als Folge statt als Ursache wissenschaftlicher Repräsentationen betrachtet werden sollte.

Diese Behauptung erscheint weniger radikal, wenn man sie als Folge eines für Wissenschafts- und Technikstudien charakteristischen ontologischen Pragmatismus begreift. Dementsprechend muss unterschieden werden zwischen der Präexistenz einer materiellen Welt, deren Existenz von jedem Konstruktionisten eingeräumt wird, und den konkreten Erfahrungstatsachen, die die Wissenschaft aufzeigt. Es wird angenommen, dass diese als Entitäten, die zuverlässig ausgewählt und untersucht werden können, erst zu existieren beginnen, nachdem die Naturwissenschaft sie beschrieben und definiert hat. Dies ist am offensichtlichsten, wenn es sich um unsichtbare Phänomene handelt – zum Beispiel das Top-Quark oder der Higgs-Mechanismus, TRF (ein Faktor, der die Hormonausschüttung bestimmt) sowie Zellmechanismen und Viren. Keines dieser Phänomene war Teil unseres Lebens, bevor es von der Naturwissenschaft benannt, beschrieben und anderweitig bestimmt wurde. Über solche Phänomene hinaus existieren alltägliche Entitäten, die immer kulturell definiert und geformt werden. Die Klassifizierungen und Merkmale, die mit diesen Entitäten verbunden werden, variieren zwischen Kulturen, und sie widersprechen häufig den Klassifizierungen und Qualitäten, die von den Wissenschaften festgelegt werden. Es gibt keinen Zugang zu einer Realität unabhängig von diesen Bedeutungs- und Praxiswelten. Daher müssen wir nicht nur die Realität (wie sie konkret in Bezug auf wahrnehmbare Entitäten mit bestimmten Merkmalen definiert wird) als Folge der alltäglichen kulturellen oder wissenschaftlichen Praxis betrachten, sondern wir können auch die Verfertigung dieser Objekte angesichts sich ändernder kultureller Definitionen und Äußerungen beobachten oder, im Falle der Naturwissenschaft, in Bezug auf die in wissenschaftlichen Laboratorien beobachtbaren Aktivitäten und Leistungen. Dabei ist zu beachten, dass diese Interpretation nicht den Beurteilungsrelativismus impliziert, der in dem Verdacht steht, uns keine Handhabe für die Einstufung und Beurteilung von Ergebnissen zu liefern. Die Vorteile von ›guten‹ wissenschaftlichen Ergebnissen sind pragmatischer Natur – gute wissenschaftliche Ergebnisse werden von Forschungsprogrammen und einer instrumentellen Praxis gestützt, die sich von der alltäglichen instrumentellen Praxis unterscheiden. Statt mit realistischen Annahmen über die Beziehung zwischen Repräsentation und

Natur zu arbeiten, basiert der epistemische Konstruktivismus auf einer Logik der Unterscheidung zwischen Wissenswelten. Dabei sollte auch beachtet werden, dass ›Wahrheit‹ selbst eine historische Vorstellung ist, ebenso wie ›Beweis‹, ›Objektivität‹, ›Experiment‹ und alle anderen Begriffe, die die Erkenntnistheorie verwendet. Wissenssoziologisch durchgeführte historische Untersuchungen haben die kulturelle und zeitgebundene Verwurzelung und die häufigen Veränderungen dieser Vorstellungen nachgewiesen und machen uns so die Zerbrechlichkeit und Entwicklungsabhängigkeit ihres gegenwärtigen Status und ihrer epistemischen Bedeutung bewusst (Shapin/Schaffer 1985; Daston 1991; Shapin 1994).

Laborstudien sind der Ausgangspunkt für die Vorstellung gewesen, Wissenschaft sei konstruktiv, und sie haben einen ontologischen Pragmatismus gestützt – unter anderem, indem sie auf die Künstlichkeit von Laboratorien und den vorkonstruierten Charakter der in ihnen enthaltenen ›Natur‹ hinwiesen. Außerdem ist man dazu übergegangen, das Labor selbst als eine theoretische Vorstellung zu betrachten statt einfach als Ort, an dem Wissenschaft betrieben wird: das Laboratorium ist nach dieser Einschätzung ein Wissenswerkzeug, das auf der Neukonfigurierung von Forschern, Wissen und deren Verhältnis zueinander beruht. Zum Beispiel treten Forscher in Laboratorien nicht mehr der Natur in ihrem Urzustand gegenüber (wie Wetterbedingungen, jahreszeitliche Beschränkungen für Pflanzenwachstum, die Probleme der Beobachtung in der Feld-astronomie), sondern einer verkleinerten und anderweitig umgestalteten Natur, so dass sie auf rationalisierte und beschleunigte Art verarbeitet werden kann. Im Labor wird die Natur sozialen Interventionen unterzogen. Entsprechend dieser Perspektive sind es die Konventionen, die im Labor verkörpert sind, und nicht methodologische Prinzipien des Experimentierens, die für einige der Erfolge der Wissenschaft verantwortlich sind. Laborstudien haben auch die Mehrdeutigkeiten, den interpretativen Spielraum und die fehlenden Elemente in Forschungsergebnissen aufgezeigt. Forschungsergebnisse sind selten klar, definitiv und vollständig; Laborstudien haben die Verhandlungen und Überredungstechniken nachgezeichnet, die zur Beseitigung von Ungenauigkeiten angewandt werden. Hier nimmt der Konstruktivismus die konkrete Form sozialer Verhandlung an; er verweist auf die interpretativen Sprünge und die Schaffung von ›überschüssigen‹ Bedeutungen, die Lücken und Mehrdeutigkeiten in wissenschaftlichen Daten kompensieren. Weniger umstritten ist der konstruktivistische Ansatz im Fall der Technik (Pinch/Bijker 1984; Bijker/Hughes/Pinch 1989). Da es sich bei Technologien um Artefakte handelt, führt die Behauptung ihrer Konstruktion zu keinem Widerspruch. Dabei hat die Annahme einer konstruktivistisch-methodologischen und einer wissenssoziologischen Perspektive durch einige Autoren (Bijker 1995; MacKenzie 1990; Law 2002) geholfen, Technikstudien von einer bloßen Nacherzählung der Geschichte von Erfindungen wegzuführen und die kulturellen, politischen, sozialen und anderen Faktoren zu analysieren, durch die Techniken von innen heraus erschaffen werden. Die vom konstruktivistischen Forschungsprogramm eingeführten Kategorien sind im Hinblick auf ihre Reflexivität kritisch geprüft worden (Woolgar 1988; Ashmore 1989). In Berufung auf Bloor's Prinzip der Reflexivität behaupten Woolgar und Ashmore, dass der Konstruktivismus inkonsistent sei, wenn er seine eigenen Repräsentationen von Wissenschaft und Technik nicht reflexiv in Frage stellt. Auch die Texte und Arbeiten der Konstruktionisten selbst müssen einer reflexiven Kritik ihrer eigenen kulturellen Praxis zugänglich sein.

3.2 Soziologie der Experimente: Nach Kuhn rückte man in der Wissenschaftsforschung von der Vorherrschaft der Untersuchung wissenschaftlicher Theorien zugunsten der Analyse der wissenschaftlichen Praxis ab. Damit treten neben den Laboratorien Experimente in den Fokus der Untersuchungen. Naturwissenschaftliche Experimente werden als die wichtigste Überprüfungsinstanz betrachtet, die wissenschaftlichen Behauptungen Glaubwürdigkeit verleihen. Aber diese

Annahme ist problematisch. Wie von Collins und Pinch beschrieben (Collins 1985; Collins/Pinch 1998: 11, 25, 98), hängt die Frage, ob wissenschaftliche Ergebnisse repliziert werden können oder nicht und was als eine gültige Wiederholung zählt, von dem Verständnis der wichtigen Variablen in einem Experiment ab. Solche Verständnisse werden normalerweise als gegeben vorausgesetzt, und erst bei Kontroversen werden sie explizit gemacht. Wenn sich aber eine Kontroverse entwickelt, werden mehr Variablen, die potentiell einen Versuch beeinflussen können, thematisiert. Ob ein Experiment wirklich fehlerhaft oder gültig ist, ist oft nur entscheidbar, wenn man das richtige Ergebnis kennt. Was Collins und Pinch als ›Regress des Experimentators‹ bezeichnen, ist der implizite *circulus vitiosus*, bei dem man eine gute experimentelle Apparatur aufbauen muss, um ein Ergebnis zu erhalten, aber nicht entscheiden kann, ob man eine gute Apparatur gebaut hat, bis man sie ausprobiert und das richtige Ergebnis erhalten hat, was man nicht bestimmen kann, bis man die Apparatur gebaut hat – und so fort. Deshalb erschöpft sich die Arbeit in den Naturwissenschaften nicht darin, entscheidende Versuche aufzustellen und experimentelle Wiederholbarkeit zu gewährleisten. Wissenschaftliche Ergebnisse werden nicht etwa durch eine publizierte Widerlegung unglaubwürdig, sondern weil das Forschungsfeld der Kontroversen einfach müde wird, ein Hauptvertreter einer Forschungsrichtung stirbt oder seine Glaubwürdigkeit einbüßt oder weil interessantere Probleme aufkommen. Für die Wissenschaftssoziologie ist dies ein überaus interessantes Forschungsfeld, um die wirklichen Orte und Formen der Konsensfindung und Ergebnisstabilisierung in Wissenschaft und Technik zu analysieren.

Ein zweites Projekt dreht sich um experimentelle Systeme, ein Begriff, den Rheinberger (1997: 27–30) für eine Serie von miteinander verbundenen Versuchen vorgeschlagen hat. Sie bilden die kleinsten integralen Arbeitseinheiten der Forschung. Auch in den Wissenschaften selbst rückt man von der Vorstellung ab, einzelne Versuche bildeten die endgültigen Entscheidungsträger bezüglich der Wahrheit von Hypothesen. Einzelne Versuche können wenig beweisen und haben nur wenig Überzeugungskraft in wissenschaftlichen Kontroversen. Rheinberger wendet dieses Konzept auf die Geschichte der Molekularbiologie an. Für diese ist nicht eine einheitliche Theorie, sondern eine Zahl von verstreuten, unterschiedlich eingebetteten und nur lose verbundenen, heterogenen experimentellen Systemen konstitutiv. Ohne ausdrücklich diesen Terminus zu verwenden, untersucht auch Galison (1997) ein experimentelles System: eine Serie von instrumentellen Technologien in der Hochenergiephysik, die ihrer eigenen Logik und Dynamik folgen. In der Hochenergiephysik liegen diese in der Hand von spezialisierten und oft nur lose gekoppelten wissenschaftlichen Gemeinschaften (Brown/Duguid 1991; Saxenian 1996), die diese Entwicklungen innerhalb ihrer eigenen unverwechselbaren Referenz- und Bedeutungsrahmen vorantreiben.

3.3 Akteur-Netzwerk-Theorie: Die Perspektive der Laborstudien ist mit einem Netzwerk-Ansatz verbunden und zu einer ›Akteur-Netzwerk-Theorie‹ weiterentwickelt worden (Latour 1987, 1988, 1993; Callon/Latour 1981; Callon 1986; Law/Hassard 1999; Law 2002) [→ Soziologie des wissenschaftlichen Wissens]. Wissenschaftler, Ingenieure und andere bauen heterogene Netze, die aus ›Aktanten‹, d. h. aus nicht-menschlichen Objekten (wie Mikroben, Kamm-Muscheln oder Maschinen), Kollegen, finanziellen Ressourcen, Veröffentlichungen, Organisationen/Gesellschaften und anderen Elementen bestehen, um ihre Befunde erfolgreich und unangreifbar zu machen. Die Betonung liegt hierbei auf ›heterogen‹. Das definierende Merkmal dieser Theorie ist, dass sie nicht auf menschliche Agenten beschränkt wird, sondern ausdrücklich nicht-menschliche Entitäten als Knoten in Netzwerken und als Aktanten in jedem technisch-wissenschaftlichen System anerkennt. Nicht-menschliches Handeln ist ein Schlüsselbegriff in dieser Theorie. Ein zweites Schlüsselement ist, dass das Netzwerk als eine stabilisierende

Anordnung betrachtet wird. Zum Beispiel werden Techniken häufiger und erfolgreicher angewandt, wenn sich die Netzwerke ausdehnen. Die These ist auf das Feld der Wissenschaft übertragen worden, wo mit dem Wachsen der Netzwerke wissenschaftliche Behauptungen eine größere Anerkennung und ›Faktizität‹ gewinnen. Latour und Callon schlagen ein Modell vor, das man als eine Netzwerk-Theorie der Wahrheit bezeichnen könnte: Das Ergebnis von wissenschaftlichen und technischen Konflikten hängt im Wesentlichen von der Fähigkeit der Akteure bzw. Aktanten ab, zu erreichen, dass andere sich an einer Wissensbehauptung ausrichten und diese übernehmen. Eine vollständige Ausrichtung ist gleichbedeutend mit stabilisierten Wissensbehauptungen, die schwierig in Frage zu stellen sind; sie zu dekonstruieren setzt bedeutende Ressourcen voraus. In der Theorie ist kein Platz für ein ›mastermind‹ oder einen Hauptakteur vorgesehen, der die Ausrichtung orchestriert (vgl. jedoch Latours Studie über Louis Pasteur, 1988). Stattdessen sind die nicht-menschlichen Aktanten im Netzwerk ebenso wichtig wie die menschlichen, sie ko-konstruieren Ergebnisse und ihre Stabilisierung im Netzwerk.

Wenn man diesen Ansatz als eine kausale Theorie versteht, stößt man auf Probleme. Auf der einen Seite gibt es keinen Hinweis auf die Bedingungen, unter welchem der Aufbau und die Erweiterung von Netzwerken erfolgreich sind. Akteur-Netzwerk-Theoretiker scheinen Erfolg als ein bedingtes Ergebnis zu betrachten, das nur empirisch von Fall von Fall bestimmt werden kann. Zweitens kann irgendetwas eine Netzwerkverbindung aufbauen; zum Beispiel führt die Tatsache, dass man eine Tasse Tee hält, eine Verbindung zwischen einem menschlichen Handelnden und einem Objekt ein. Hier tendiert der Ansatz zur Tautologie und ignoriert die Frage nach den Begrenzungen des Netzwerkes. Weiterhin ist es problematisch, Netzwerkerweiterungen mit Stabilisierung und Erfolg gleichzusetzen. Wie wir aus der Politischen Theorie, der Geschichte von militärischen Expansionen, dem Kolonialismus und so weiter wissen, können Netzwerke auch zu groß werden, um handhabbar und wirksam zu sein. Zuletzt definiert der Ansatz Wissenschaft als Politik und gründet Wahrheit auf Macht, d. h. auf den in heterogenen Netzen geschmiedeten Bündnissen. Doch wird gleichzeitig die Schärfe dieser Hypothese gemildert, wenn Objekte als Handelnde ins Bild gebracht werden. Wenn nicht-menschliche Aktanten einen Teil der Ereignisse bestimmen, schleichen sich realistische Annahmen ein. Vielleicht steht dies der Intention der Urheber entgegen, aber der Ansatz scheint dann am besten zu funktionieren, wenn menschliche Handelnde im Vordergrund stehen, wenn Analytiker zum Beispiel beschreiben, wie mächtige Wissenschaftler wie Pasteur oder Diesel Loyalitäten aufbauten, wie sie Ressourcen vereinnahmten und wie sie andere Parteien rhetorisch von ihrem Erfolg überzeugten und Dinge im Labor dadurch zum Laufen brachten, dass sie Bündnisse schmiedeten.

3.4 Die kulturelle Wende in den Wissenschafts- und Technikstudien: Die Hinwendung zur Untersuchung der wissenschaftlichen Praxis führte zu einer kulturellen Wende in der Wissenschaftssoziologie (Pickering 1992). Kuhns Ansichten über die Rolle von Paradigmen als einem den normalwissenschaftlichen Verlauf zugrunde liegenden Set von Regeln, methodologischen Präferenzen, theoretischen Überzeugungen und Musterbeispielen hatten schon auf das hingedeutet, was Collins (1985) später als ›Modell der Enkulturation‹ bezeichnete: die Sozialisation von Wissenschaftlern hin zu einem gemeinsamem, implizitem Hintergrundwissen, welches die Basis für routinemäßige, normalwissenschaftliche Arbeit liefert. In ihren Anfängen hatte die Erforschung der sozialen Dimension des Forschungsprozesses in der Wissenschaftssoziologie Vorrang. Nun aber war ein Weg gebahnt zur Analyse der kulturellen Dimensionen in Gestalt von ›epistemischen Praktiken‹ und ›epistemischen Kulturen‹.

Können wissenschaftliche Disziplinen als transnationale, kulturfreie Traditionen verstanden werden oder sind sie kulturell unterschiedlich beeinflusst? Nach Hess (1995: 39–53, 49) hat nur

eine kleine Zahl von Studien diese Frage explizit gestellt, aber diese liefern dennoch Hinweise auf solche kulturellen Transformationen. Eine der ersten Studien dieser Art war der Vergleich der Psychoanalyse in Frankreich und in den Vereinigten Staaten durch Sherry Turkle (1992). Turkle beschrieb, wie die Freudsche Psychoanalyse sich in den USA zu ›einer Hoffungsbotschaft innerhalb einer Kultur pragmatischer Selbstverbesserung‹ entwickelte und von der Mehrheit der Bevölkerung akzeptiert wurde, während in Frankreich vorhandene Forschungstraditionen in der dynamischen Psychologie zu einer Ablehnung der Psychoanalyse als einer generellen Heilmethode führten und die Psychoanalyse auf einen engen Kreis von Intellektuellen, Künstlern und Schriftstellern beschränkt blieb. Dieses Bild verändert sich erst in der Zeit nach 1968, als die Psychoanalyse eine herausragende Stellung in der französischen Kultur erringt und von Autoren wie Lacan neu konzipiert und interpretiert wird. Turkles Studie bezieht sich auf Fragen der divergierenden Rezeption von Wissenschaften. Die Vergleiche von Sharon Traweek (1988) über die amerikanischen und japanischen Arbeits- und Organisationskulturen in der Hochenergiephysik haben einen anderen Fokus. Traweek zeigt, wie die Finanzierungssysteme und als Folge davon die Bauweisen der Detektoren variieren. In den USA gestattete die Detektorbauweise eine fortlaufende Überarbeitung des Detektors und damit Überraschungsdaten, während die japanische Bauweise Zuverlässigkeit und Genauigkeit auf Kosten von neuen Daten betonte (Hess 1995: 50). Ebenso zeigt Haraways Studie (1989) über die Primatenforschung in Japan, Indien und den Vereinigten Staaten, wie unterschiedliche nationale Überzeugungen sich in unterschiedlichen methodischen Überlegungen niederschlagen. Japanische Forscher tendieren dazu, die Natur als etwas zu betrachten, was von der menschlichen Hand kultiviert wird. Sie neigen daher dazu, Primaten zu füttern, während die westliche Überzeugung eine strikte Trennung zwischen Natur und Kultur betont, die zu einer Ablehnung der Verpflegung von Tieren in natürlichen, wilden Umgebungen führt. In der indischen Kultur stehen Affen in Verbindung zu einer heiligen, übernatürlichen Sphäre, was dazu führt, dass indische Forscher verstärkt daran interessiert sind, die Interaktion von Affen und Menschen zu studieren – wiederum im Unterschied zu westlichen Forschern, die die Affen in ihrem ursprünglichen, natürlichen Zustand beobachten wollen (Hess, 1995: 50–1). Ein weiteres Genre von Studie befasst sich mit transnationalen Wissenschaftsentwicklungen und den kulturellen Variationen in der Umsetzung von Projekten (siehe z. B. die Untersuchungen von Joan Fujimura (1996, 2000) zur transnationalen Krebs- und Genomforschung).

Viele Studien über Wissenschaft und Technik setzen implizit oder explizit eine ›Einheit der Wissenschaft‹ voraus, eine Vorstellung, die mit dem Positivismus des Wiener Kreises zusammenhängt. Mit diesem ging die Unterstellung einher, Wissenschaft und Technik ständen im Dienste des menschlichen Fortschritts (Rouse 1996: 51). Die nachpositivistische Philosophie (Kuhn 1970 [1962]; Feyerabend 1975; Hacking 1983) wandte sich gegen den Formalismus des Positivismus und stellte die Vorstellung eines linearen Fortschritts und die Annahme einer spezifischen Rationalität von Wissenschaft in Frage. Aber sie fuhr damit fort, über Wissenschaft so zu reden, als ob diese irgendwie einheitlich und aus einem Guss wäre; Fragen nach der epistemischen Heterogenität der Naturwissenschaften wurden einfach nicht gestellt – und dies bis vor kurzem auch in der Wissenschaftssoziologie nicht. Zum Beispiel tendieren die Debatten über eine realistische, skeptizistische, feministische und anderweitige Interpretation der Wissenschaft allesamt zu der Annahme, dass Wissenschaft ein homogenes Unternehmen sei. Dieses Bild hat sich jetzt geändert (Galison/Stump 1996). Das zweite Forschungsfeld innerhalb des ›cultural turn‹ kann mit dieser Änderung in Zusammenhang gebracht werden. Dieses stellt kulturelle Unterschiede in den Wissenschaften in den Blickpunkt, Unterschiede hinsichtlich des Verständnisses der Messung, der Bedeutung von ›empirisch‹, der Konfiguration der untersuchten Objekte und von

dem, was als real zählt. Dabei liegt die Betonung auf Irrtümern und Fehlschlägen des Wissens, auf der Rolle und der Gestaltung von Laboratorien und auf den angewendeten organisatorischen Verfahren. Diese Studien sehen unterschiedliche Mechanismen in verschiedenen Wissensgebieten an der Arbeit, die sich aus verschiedenen empirischen Systemen, verschiedenen Logiken der Instrumentation und verschiedenen Systemen epistemischer Autorität und Organisation zusammensetzen. Die Maschinerien ergänzen sich zu verschiedenen »epistemischen Kulturen«. Die erste Studie über epistemische Kulturen vergleicht die Hochenergiephysik mit der Molekularbiologie (Knorr Cetina 1999). Die Studie zeigt auf, wie die Hochenergiephysik eine Art von negativem Wissen kultiviert, das nicht Nicht-Wissen, sondern Wissen von den Grenzen des Wissens ist, von den Fehlern, die wir beim Versuch, Wissen zu erwerben, machen, von den Dingen, die sich in unser Wissen einmischen, von dem, woran wir nicht interessiert sind, aber mit dem wir uns in der empirischen Forschung auseinandersetzen müssen. In einem gewissen Sinn hat die Hochenergiephysik einen Bund geschmiedet mit dem Bösen, das dem Wissen Schranken setzt, indem sie diese Schranken zu einem Prinzip des Wissens gemacht hat. Die liminalen Dinge, auf die sich die Hochenergiephysik konzentriert, sind weder Objekte positiven Wissens noch Effekte in der formlosen Region des Unerkennbaren, sondern etwas zwischen beiden liegendes: Beispiele sind Grenzwerte, systematische Fehler, Effizienzen, Akzeptanz usw., deren Untersuchung und Darstellung einen großen Teil der Zeit des Experimentierens einnehmen. Andere Aspekte der Experimente in der Hochenergiephysik sind deren reflexive Selbstbezogenheit in Form der Erforschung der je eigenen Prozesse, Technologien und Algorithmen (Knorr Cetina 1999: 55 ff., 63 ff.). Zu Beginn des 21. Jahrhunderts werden Experimente der Hochenergiephysik von großen globalen Kollaborationen getragen, von bis zu 2000 Physikern und bis zu 200 Physikinstitutionen, die für etwa 20–30 Jahre zusammen arbeiten, was dem besseren Teil des Lebens eines Wissenschaftlers entspricht. Diese Kollaborationen sind jetzt die größten, am längsten anhaltenden und vermutlich bestintegrierten epistemischen Gruppen. Wenn sich diese Gruppen durch die Stufen der Anbahnung und Entwicklung neuer Experimente kämpfen, erzeugen sie viele organisatorische Innovationen, die relevant für andere Bereiche innerhalb (wie z. B. das Genomprojekt) und außerhalb der Wissenschaft sind. Ein anderes Feld ist die Mathematik, deren Verfahrensweisen sich nicht nur von der Physik unterscheiden, sondern sie unter allen Wissenschaften einzigartig erscheinen lassen (Heintz 2000, Merz 1999).

Schließlich ist eine Anzahl von Autoren dazu übergegangen, wissenschaftliche Texte oder Theorien als Erzählungen und strukturierte Diskurse zu studieren (vgl. z. B. Bazerman 1999). Dies ermöglicht ihnen, den Import von Metaphern, Schemata und Abbildungen aus anderen kulturellen Bereichen in die Wissenschaft zu verfolgen (Martin 1991; Haraway 1989). Der »cultural turn« wird hier sowohl in der Auswahl der Daten und des Ansatzes (wissenschaftliche Texte werden als Erzählungen analysiert) als auch in dem Versuch deutlich, den Fluss von kulturellen Symbolen (Metaphern) durch verschiedene soziale Domänen (Wissenschaft auf der einen Seite und andere soziokulturelle Domänen auf der anderen Seite) zu verfolgen.

3.5 »Standpoint Theory« und feministische Wissenschaftsstudien: Das wissenschaftssoziologische Forschungsfeld hat nicht nur einen »cultural turn« vollzogen, sondern auch feministische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler herausgefordert. Eine der ersten Ansätze bestand in einer feministischen Standpunkttheorie, die eine Fortführung der frühesten Formulierungen der Wissenssoziologie war und sich auch lose auf Lukács' (1971) Theorien über Klassenbewusstsein und Reifikation bezog. Was aber die feministische Version einer Standpunkttheorie diesen Ansätzen hinzufügte, ist die Betrachtung der westlichen Wissenschaft als ein von weißen Männern mit privilegiertem sozialem Hintergrund dominierter Bereich. Sie betonte, dass Wissen-

schaft durch die perspektivischen Kategorien der Menschen, die sie betreiben, gekennzeichnet und vielleicht sogar eingeschränkt wird, weißen Männern also, die auch die Unterdrücker in der Sexual-/Geschlechterstruktur westlicher Gesellschaften sind. Feministinnen argumentierten für die privilegierte Perspektive von Frauen beim Erkennen einer durch das Geschlecht bedingten Verzerrung. Frauen, als Unterdrückte, fühlen die Beschränkungen der Strukturen, von denen sie dominiert werden, und sind daher besser in der Lage, diese beschränkenden Kräfte zu identifizieren; während jene, die nicht unterdrückt werden (weiße Männer), blind für ihre eigenen perspektivischen Verzerrungen sind (Hartsock 1983, Sismondo 1996). Spätere feministische Autoren haben diese Perspektive beibehalten, sind aber abgewichen von den standpunkttheoretischen Interpretationen, nach der es eine einzige, wahre Beschreibung der Realität geben kann. In ihrem Buch *The Science Question in Feminism* (1986) bestätigt Harding, dass es viele Formen der Unterdrückung gibt und es daher viele privilegierte Perspektiven geben muss. Haraway (1988) weist auch die Möglichkeit eines allumfassenden, objektiven Standpunkts zurück, befürwortet aber ›Teilperspektiven‹ als ein positives Werkzeug bei der Wissensproduktion. Haraway befürwortet eine Art perspektivischen Realismus als Mittel gegen Relativismus und Objektivismus, einen Realismus, der nicht nur eine, sondern viele wahre Geschichten zulässt. In ihrem neuen Buch geht Harding (1998) über ihre früheren Arbeiten hinaus durch den Versuch, eine anti-essentialistische Lesart der standpunkttheoretischen Erkenntnistheorie auszuarbeiten. Sie führt weitere Beschwerden an über den Anspruch der modernen Technowissenschaft auf absolute kognitive Überlegenheit und erörtert die Möglichkeit multikulturellen Wissens, das nicht-westliche Arten von Wissen und Wissenschaft nicht abwertet. Einen Schritt weg von explizit feministischen Ansätzen geht Longino (2002), die den Weg für einen Kompromiss zwischen konstruktivistischen Ideen, eher traditionellen philosophischen Konzepten und feministischem Denken aufzeigt.

Dabei ist zu beachten, dass Feministinnen in zahlreichen Untersuchungen auf geschlechterbedingte Verzerrungen im Inhalt von wissenschaftlichen Konzipierungen und Theorien hinweisen, die weit über die Fragen des Anteils von Frauen in besonderen Positionen oder bei der Verfügung über Ressourcen hinausgehen (Fox Keller 1985; Haraway 1989; Martin 1991). So hat Martin (1991) dargelegt, wie maskulines Vokabular heldenhafter Eroberung in die Beschreibungen von Biologen über Sperma- und Eizellenaktivität eingedrungen sind und wie auch neue Ansichten solche Trends wiederholen, obwohl sie sich ostentativ gegen den früheren begrifflichen Sexismus wenden. Während frühere biologische Konzeptionen die Eizelle als passiv und kraftlos analysierten, verwandeln die neueren aktiven Eizellenmodelle die passive Eizelle in ihr Gegenteil, eine gefährliche Frau, die das hilflose männliche Sperma ›einfängt und festbindet‹ – ein Rückgriff auf kulturelle Modelle der Frau als Hexe oder Hure (vgl. auch Hess 1995: 30). Eine andere Forschungslinie befasst sich mit Fortpflanzungstechniken und der Entwicklung der Fortpflanzungswissenschaft. Clarke (1998) zeigt, wie die Amniocentesis für verschiedene Gruppe unterschiedliche Wahlmöglichkeiten, Gelegenheiten und Dilemmata eröffnet; auch die Konstruktion dieser Technologie kann sich dramatisch zwischen Gruppen verschieben (Rapp 1990).

4. Perspektiven: Die neue Wissenschafts- und Techniksoziologie ist ein junges Forschungsfeld. Sie begann in den 1970er Jahren mit der Entwicklung zu einer Soziologie des wissenschaftlichen Wissens. Damals hatte das Forschungsfeld einen bestimmten Fokus: die Frage der sozialen Konditionierung des Wissens in den Naturwissenschaften und der Mathematik. Seitdem hat sich das Forschungsfeld in viele Richtungen hin ausgedehnt. Es ist ein differenziertes Forschungsfeld, aber es bewahrt immer noch einen besonderen Fokus, der es von anderen wissenssoziologisch relevanten Gebieten trennt, insbesondere dem Gebiet des Wissensmanagements, der Informa-

tionssoziologie und der Transformationstheorien, die auf eine Wissensgesellschaft hinweisen. Die neue Wissenschafts- und Techniksoziologie betrachtet Wissen nicht nur äußerlich, sondern von innen heraus: nicht nur von außen in Bezug auf seine soziostrukturellen, berufsbezogenen und anderen Implikationen, sondern von innen, durch den Rekurs auf Wissensinhalte, Wissensverfahren und epistemische Beziehungen. Das Wachstum und die Vitalität der Wissenschafts- und Technikstudien in den letzten Jahrzehnten können etwas damit zutun haben, dass darauf bestanden wurde, die black box des Expertenwissens zu öffnen. Gleichzeitig hat diese Forschungsrichtung in einer unverwechselbaren Weise ihre Konzepte auf anderen Gebieten angewendet, beispielsweise bei der Untersuchung von Rechtsstreitigkeiten, von Finanzmärkten, von politischen Prozessen, von Managementprozessen und von allgemeinen Fragen der kulturellen Klassifizierung von Objekten. Hierzu einige Beispiele:

4.1 Hybride Netzwerke: Eine der folgenreichsten Implikationen des neuen Ansatzes in der Wissenschafts- und Technikforschung besteht darin, dass dieser das Bewusstsein für die elementare Rolle von nicht-menschlichen Objekten (Tiere, andere natürliche Objekte, Techniken) in der Gesellschaft gestärkt hat. Zum Beispiel konzeptualisiert der ›Akteur-Netzwerk-Ansatz‹ ›Handelnde‹ gemäß einer semiotischen und grammatischen (statt einer Weberianischen oder phänomenologischen) Definition des Handelns. Dabei kann jedes Objekt die Rolle des Subjekts in einer linguistischen Satzstruktur ausfüllen. Analog hierzu können nicht-menschliche Handelnde (Techniken, Viren, Kamm-Muscheln usw.) in wissenschaftlichen und technologischen Umgebungen ›agency‹ haben, z. B. indem sie Kräfte freisetzen, Wirkungen hervorrufen, Widerstand leisten (Callon 1986; Latour/Johnson 1988; Latour 1993; Pickering 1995). Hieran schließt sich ein Naturverständnis an, das Natur wieder in den sozialen Vertrag einfügen will (Serres 1990; Merchant 1983; Beck 1992). Der Akteur-Netzwerk-Ansatz hat auch enge Berührungspunkte mit den so genannten ›Arbeitsplatzstudien‹, beispielsweise Untersuchungen über den Gebrauch von (elektronischer Informations-)Technik durch Arbeiter an ihrem Arbeitsplatz (Suchman 1987). Ein weiterer Berührungspunkt besteht zu Studien über die ›virtuelle Gesellschaft‹, also elektronisch verbundenen Gemeinschaften und ihrer Beziehung zu Technologien (Pels u. a. 2002). In der Regel haben Soziologen die soziale Welt als Bereich menschlicher Interaktion, menschlicher Institutionen, menschlicher Rationalität, menschlichen Lebens definiert. Wie Luckmann im Jahr 1970 hervorhob, halten wir für selbstverständlich, dass soziale Realität ausschließlich die Welt von menschlichen Angelegenheiten ist. Doch warum sollten wir dieses als selbstverständlich ansehen? Wie Luckmann schon aufzeigte, ist die Grenze, die wir zwischen dem menschlichen, sozialen und dem nicht-menschlichen, nicht-sozialen Bereich ziehen, keine wesentliche Struktur der Lebenswelt. Latour (1993) hat vorgeschlagen, dass die Moderne von einer systematischen Weigerung charakterisiert sei, hybride Formen der Organisation anzuerkennen und in unser Denken zu integrieren. Es ist das versteckte Vorgehen dieser hybriden Formen hinter unserem Rücken, das es uns ermöglicht damit fortzufahren, uns als reine Subjekte zu begreifen und von der Gesellschaft als einer rein menschlich-sozialen auszugehen. Knorr Cetina (1997) behauptet, dass dann, wenn das Soziale nicht auf den Menschen beschränkt würde, wir damit beginnen könnten zu analysieren, wie Klassen von Personen (z. B. Wissenschaftler) in Beziehung mit Objektwelten treten. Objekte können auch als Gewinner aus den Beziehungsrisiken hervortreten, die für viele Autoren den zeitgenössischen menschlichen Beziehungen inhärent sind. Dabei wird von ›postsozialen‹ Kontexten ausgegangen, in der Objekte Menschen als Beziehungspartner und Kontext ersetzen oder zunehmend menschliche Beziehungen von sich abhängig machen. Die Frage der Objekte stellt eine Herausforderung für die Soziologie dar, die mit der der Globalisierung vergleichbar ist: Um ein Verständnis der globalen Gesellschaft zu ent-

wickeln, brauchen wir neue Konzepte, die die Konzepte nationalstaatlicher Gesellschaften überwinden. Um die Rolle von Objekten in der heutigen Gesellschaft verstehen zu lernen, brauchen wir neue theoretische Gerüste und begriffliche Werkzeuge, und wir müssen das ausschließlich menschliche Konzept sozialer Realität fallen lassen.

4.2 Laborstudienperspektive: Es gibt andere, weniger strittige Erweiterungen der Wissenschafts- und Technikstudien auf einen umfassenderen sozialen Kontext. Zum Beispiel haben sich die Laborstudien zu einer Laborstudienperspektive entwickelt, die von den Familienähnlichkeiten zwischen Laboratorien und anderen physischen und virtuellen Plätzen profitiert. In diesem Fall ist die Vorstellung von einem Labor auf Bereiche übertragen worden, die zwar nicht im buchstäblichen Sinne Laboratorien sind, aber dennoch als Orte des Wissens betrachtet werden können. Der Laborstudienansatz bringt neue Dinge in den Blick, z. B. die Prozesse der Realitätserzeugung in einer Vielzahl von Umgebungen. Selbst die industrielle Fabrik beginnt, einem Labor als Standort von Erfindung und Manipulation zu ähneln, in der neue Realitäten geschaffen werden (Miller/O'Leary 1994). Man kann diese Verwendung des Laboransatzes durch Studien aus der Transsexuellenforschung und der Arbeitssoziologie erläutern. Im ersten Fall kann das neue Geschlecht einer Person, die sich wünscht, ein anderes Geschlecht zu haben als das, mit dem sie geboren ist, als ›Tatsache‹ betrachtet werden, die in einem Labor erzeugt wird (Hirschauer 1991). Im zweiten Fall wird Japan sozusagen nach Illinois gebracht bei dem Versuch, durch die Veränderung der Produktion, die Neuberechnung von räumlichen Aufteilungen der Produktion und die Umformung der Arbeiter entsprechend dem Ideal einer ›neuen ökonomischen Staatsbürgerschaft‹, die amerikanische Fabrik zu einem Abbild globaler Fabrikmodernisierung umzugestalten. Hier wird die Fabrik selbst zu einem Labor für die Umgestaltung lokaler und interner Beziehungen und für die Erneuerung der Personen, die an diesen Beziehungen beteiligt sind (Müller/O'Leary 1994).

4.3 Wissenschaft und Rechtswesen: Ein dritter gesellschaftstheoretischer Forschungsfokus betrifft das Verhältnis von Wissenschaft und Justiz. Lynch (1998) hat die Iran-Contra-Anhörungen untersucht, und Lynch, Jasanoff u. a. (1998) haben den O. J. Simpson-Prozess in Bezug auf den genetischen Fingerabdruck und das Versagen der Wissenschaft, die Gerichtsjury in der Verhandlung von ihrer »wissenschaftlichen« Position zu überzeugen, analysiert. Lynch (1998: 853, 855) überprüft die Argumente hinsichtlich des Erstellens von DNS-Profilen, die zwischen den Vertretern der Anklage und dem ›Dream-Team‹ von Verteidigern im O. J. Simpson-Fall ausgetauscht wurden. Er behauptet, dass die Aussagen der Anwälte der Verteidigung auf einer Widerlegung der ›realistischen‹ Behauptung der Anklage über die natürlichen und technologischen Prozessen inhärente Funktionsweise beruhten und dass diese ›konstruktionistischen‹ Argumente in Verbindung zu den politischen, finanziellen, ideologischen, und karrieristischen Interessen der Ankläger gebracht wurden. Jasanoffs Arbeit ergänzt diese Befunde durch die Konzeptualisierung von Gerichtsverhandlungen als soziale Arenen, in welchen visuelle Autorität geschaffen und behauptet werden muss. Jasanoff (1998: 713) stellt fest, dass die Bewertung von Aussagen von Laien im Vergleich zu denjenigen von Experten und Wissenschaftlern ein zentrales Element der Rolle der Richter ist.

Wie diese Beispiele zeigen, wendet die heutige Wissenschaft- und Techniksoziologie ihren Ansatz auf eine Vielfalt von gesellschaftlichen Fragen an, in denen Wissenschaft, Technik, technische Sachkenntnis und generell Objekte Schlüsselemente darstellen. Sie befasst sich mit Fragen von fundamentaler theoretischer Bedeutung, z. B. die Frage nach der Klassifizierung und ihren Folgen (Bowker/Star 1999). Über die letzten Jahrzehnte hat das Forschungsfeld sich lang-

sam von einer reinen Wissenschaftssoziologie im Sinne Mertons zur Disziplin der Wissenschafts- und Technikstudien gewandelt, die sich mit dem befasst, was in heutigen Gesellschaften immer an Wissensprozessen beteiligt ist.

Literatur

- Ashmore, Malcom (1989): *The Reflexive Thesis*. Chicago: University of Chicago Press.
- Barnes, Barry (1977): *Interests and the Growth of Knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Bazerman, Charles (1999): *The Language of Edison's Light*. Cambridge MA: MIT Press.
- Beck, Ulrich (1992): *Risk Society. Towards a New Modernity*. London: Sage.
- Bell, Daniel (1973): *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.
- Beniger, James R. (1986): *The Control Revolution*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Berger, Peter L./Berger, Brigitte/Kellner, Hansfried (1974): *The Homeless Mind: Modernization and Consciousness*. New York: Vintage Books.
- Berger, Peter L./Luckmann, Thomas (1966): *The Social Construction of Reality: a Treatise in the Sociology of Knowledge*. Garden City, New York: Doubleday.
- Bernal, John D. (1939): *The Social Function of Science*. New York: Macmillan.
- Bijker, Wiebe E. (1995): *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge MA: MIT Press.
- Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hg.) (1989): *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge MA: MIT Press.
- Bloor, David (1976) *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Bowker, Geoffrey C./Star, Susan Leigh (1999): *Sorting Things out: Classification and its Consequences*. Cambridge MA: MIT Press.
- Brown, John S./Duguid, Paul (1991): *Organizational learning and communities-of-practice: toward a unified view of working, learning and innovation*. In: *Organization Science* 2(1): 40–57.
- Callon, Michel (1986): *Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay*. In: John Law (Hg.): *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge?* London: Routledge & Kegan Paul, S. 196–233.
- Callon, Michel/Latour, Bruno (1981): *Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so*. In: Karin Knorr Cetina/Aaron V. Cicourel (Hg.): *Advances in Social Theory and Methodology*. London: Routledge & Kegan Paul, S. 277–303.
- Castells, Manuel (1996): *The Rise of the Network Society*. New York: Harper & Row.
- Castells, Manuel (2001): *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford: Oxford University Press.
- Clarke, Adele (1998): *Disciplining Reproduction: Modernity, American Life Sciences, and the Problems of Sex*. Berkeley: University of California Press.
- Collins, Harry M. (1975): *The seven sexes: a study in the sociology of a phenomenon, or the replication of experiments in physics*. In: *Sociology* 9: 205–24.
- Collins, Harry M. (1985): *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. London: Sage.
- Collins, Harry M./Pinch, Trevor (1998): *The Golem. What you should know about Science*. 2. Ausg. Cambridge: Cambridge University Press (Erstausg. 1993).
- Daston, Lorraine (1991): *Marvelous facts and miraculous evidence in early modern Europe*. In: James Chandler/Arnold I. Davidson/Harry Harootunian (Hg.): *Questions of Evidence. Proof, Practice, and Persuasion across Disciplines*. Chicago: University of Chicago Press, S. 243–74.
- Drucker, Peter F. (1993): *Post-Capitalist Society*. New York: Harper Collins.
- Feyerabend, Paul K. (1975): *Against Method*. London: New Left Books.
- Fox Keller, Evelyn (1985): *Reflexions on Gender and Science*. New Haven: Yale University Press.

- Fujimura, Joan H. (1996): *Crafting Science: A Sociohistory of the Quest for the Genetics of Cancer*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Fujimura, Joan H. (2000): Transnational genomics. Transgressing the boundary between the ›modern/West‹ and the ›premodern/East‹. In: Roddey Reid/Sharon Traweek (Hg.): *Doing Science + Culture*. New York, London: Routledge, S. 71–92.
- Galison, Peter L. (1997): *Image and Logic: A Material Culture of Microphysics*. Chicago: University of Chicago Press.
- Galison, Peter L./Stump, David J. (Hg.) (1996): *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford: Stanford University Press.
- Giddens, Anthony (1990): *The Consequences of Modernity*. Stanford: Stanford University Press.
- Gieryn, Thomas F. (1999): *Cultural Boundaries of Science: Credibility on the Line*. Chicago: University of Chicago Press.
- Habermas, Jürgen (1981): *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hacking, Ian (1983): *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hage, Jerald/Powers, Charles H. (1992): *Post-Industrial Lives: Roles and Relationships in the 21st Century*. Newbury Park: Sage.
- Haraway, Donna J. (1988): Situated knowledge. In: *Feminist Studies* 14: 575–609.
- Haraway, Donna J. (1989): *Primate Visions: Gender, Race and Nature in the World of Modern Science*. New York, London: Routledge.
- Harding, Sandra (1986): *The Science Question in Feminism*. Ithaca: Cornell University Press.
- Harding, Sandra (1998): *Is Science Multicultural?* Bloomington: Indiana University Press.
- Hartsock, Nancy C. M. (1983): The feminist standpoint: developing the ground for a specifically feminist historical materialism. In Sandra Harding/Merrill B. Hintikka (Hg.): *Discovering Reality: Feminist Perspectives on Epistemology, Metaphysics, Methodology and Philosophy of Science*. Dordrecht: Reidel, S. 283–310.
- Heintz, Bettina (2000): *Die Innenwelt der Mathematik: Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien, New York: Springer.
- Hess, David (1995): *Science and Technology in a Multicultural World. The Cultural Politics of Facts and Artifacts*. New York: Columbia University Press.
- Hessen, Boris (1931): The social and economic roots of Newton's ›Principia‹. In: Nikolai I. Bukharin u. a.: *Science at the Cross Roads*. London: Kniga, S. 147–212.
- Hirschauer, Stefan (1991): The manufacture of bodies in surgery. In: *Social Studies of Science* 2(2): 279–319.
- Jasanoff, Sheila (1998): The eye of everyman: witnessing DNA in the Simpson trial. In: Michael Lynch/Sheila Jasanoff (Hg.): *Special Issue on Contested Identities: Science, Law and Forensic Practice*. In: *Social Studies of Science* 28(5–6): 713–740.
- Knorr Cetina, Karin (1977): Producing and reproducing knowledge: descriptive or constructive? Toward a model of research production. In: *Social Science Information* 16: 669–96.
- Knorr Cetina, Karin (1981): *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press.
- Knorr Cetina, Karin (1997): Sociality with objects. Social relations in postsocial knowledge societies. In: *Theory, Culture & Society* 14(4): 1–30.
- Knorr Cetina, Karin (1999): *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Kuhn, Thomas S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. 2. Ausg. Chicago: University of Chicago Press (Erstausg. 1962).
- Latour, Bruno (1987): *Science in Action*. Milton Keynes: Open University Press.
- Latour, Bruno (1988): *The Pasteurization of France*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1993): *We Have Never Been Modern*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Latour, Bruno/Woolgar, Steve (1979): *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills: Sage.

- Latour, Bruno/Johnson, Jim (1988): *Mixing humans with non-humans: sociology of a door-opener*. In Susan Leigh Star (Hg.): *Special Issue on Sociology of Science*. In: *Social Problems* 35: 298–310.
- Law, John (2002): *Aircraft Stories: Decentering the Object in Technoscience*. Durham NC: Duke University Press.
- Law, John/Hassard, John (1999): *Actor Network Theory and After*. Oxford: Blackwell.
- Longino, Helen E. (2002): *The Fate of Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- Luckmann, Thomas (1970): *On the boundaries of the social world*. In: Maurice Natanson (Hg.): *Phenomenology and Social Reality. Essays in Memory of Alfred Schutz*. The Hague: Nijhoff, S. 73–100.
- Lukács, Georg (1971): *History and Class Consciousness: Studies in Marxist Dialectics*. Translated by Rodney Livingston. London: Merlin Press (dt. Erstausg.: *Geschichte und Klassenbewußtsein*, Berlin 1923).
- Lynch, Michael (1985): *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Lynch, Michael (1998): *The discursive production of uncertainty: the OJ Simpson 'dream team' and the sociology of knowledge machine*. In Michael Lynch/Sheila Jasanoff (Hg.): *Special Issue on Contested Identities: Science, Law and Forensic Practice*. In: *Social Studies of Science* 28(5–6): 829–68.
- Lynch, Michael/Jasanoff, Sheila (Hg.) (1998): *Special Issue on Contested Identities: Science, Law and Forensic Practice*. In: *Social Studies of Science* 28(5–6).
- Lyotard, Jean-François (1984): *The Postmodern Condition*. Manchester: Manchester University Press.
- MacKenzie, Donald (1981): *Statistics in Britain, 1865–1930*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- MacKenzie, Donald (1990): *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. Cambridge MA: MIT Press.
- Mannheim, Karl (1936) *Ideology and Utopia: An Introduction to the Sociology of Knowledge*. New York: Harcourt Brace (dt. Erstausg.: *Ideologie und Utopie*, Bonn 1929).
- Martin, Emily (1991): *The Egg and the Sperm: How Science Has Constructed a Romance Based on Stereotypical Male-Female Roles*. In: *Signs: Journal of Women in Culture and Society* 16(3): 485–501.
- Merchant, Carolyn (1983): *The Death of Nature*. New York: Harper & Row.
- Merton, Robert K. (1970) *Science, Technology and Society in Seventeenth-Century-England*. 2. Ausg. New York: Harper & Row. (Erstausg. 1938.)
- Merz, Martina (1999): *Multiplex and Unfolding: Computer Simulation in Particle Physics*. In: *Science in Context* 12(2): 293–316.
- Miller, Peter/O'Leary, Ted (1994): *The factory as laboratory*. In: *Science in Context* 7(3): 469–96.
- Pels, Dick/Hetherington, Kevin/Vandenbergh, Frédéric (Hg.) (2002): *Special Issue on Sociality and Materiality*. In: *Theory, Culture & Society* 19 (5–6).
- Pickering, Andrew (Hg.) (1992): *Science as Practice and Culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pickering, Andrew (1995): *The Mangle of Practice*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pinch, Trevor J./Bijker, Wiebe E. (1984): *The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other*. In: *Social Studies of Science* 14: 339–441.
- Rapp, Rayna (1990): *Constructing Amniocentesis: Maternal and Medical Discourses*. In: Faye Ginsburg/Anna Lowenhaupt Tsing (Hg.): *Uncertain Terms: Negotiating Gender in American Culture*. Boston: Beacon Press.
- Rheinberger, Hans-Jörg (1997): *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Stanford: Stanford University Press.
- Rouse, Joseph (1996): *Engaging Science: How to Understand its Practices Philosophically*. Ithaca: Cornell University Press.
- Saxenian, AnnaLee (1996): *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Scheler, Max (Hg.) (1924): *Versuche zu einer Soziologie des Wissens*. München: Duncker & Humblot.
- Serres, Michel (1990). *Le Contrat Naturel*. Paris: Bourin.
- Shapin, Steven (1994): *A Social History of Truth*. Chicago: University of Chicago Press.