

Zum Stand der Forschung des englischsprachigen „Science and Technology“ (STS)-Diskurses

Dr. Petra Ilyes

Institut für Kulturanthropologie und Europäische Ethnologie

Johann Wolfgang Goethe-Universität

Stand: Mai 2006 (1.1)

Teilstudie im Rahmen des Forschungsprojekts „Computersimulationen – Neue Instrumente der Wissensproduktion“ im Rahmen der BMBF Initiative „Wissen für Entscheidungsprozesse. Forschung zum Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft“, koordiniert von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaft

Projektinformationen

<http://www.sciencepolicystudies.de/projekt/computersimulationen/index.htm>

Copyright © Petra Ilyes, 2006

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Definitionen der STS	2
1.2	Die sozialkonstruktivistische Orientierung	7
2	STS	11
2.1	Kritik an der gängigen Sicht auf Wissenschaft und Technik . . .	11
2.2	Wissenschaft, Technologie, Gesellschaft	15
2.3	Die soziale Konstruktion von Technologie	16
2.4	Die beiden bekanntesten Ansätze der STS	17
2.4.1	SCOT	17
2.4.2	ANT	24
2.5	Kritik an SCOT und ANT	28
2.6	Fallstudien, Mikrostudien, Nutzerforschung	31
2.7	Beispiele für neue Themen	35
2.7.1	Informationstechnik	35
2.7.2	Märkte und Finanzwesen	39
2.7.3	Management und Business	41
3	Aktuelle Entwicklungen in der STS	41
4	Quellen	48
5	Anhänge	58
5.1	Kommentierte Literaturliste	58
5.2	Glossar	65
5.3	Glossarquellen	77
5.4	EASST-Konferenzthemen 2000–2006	82

1 Einleitung

1.1 Definitionen der STS

Das Lehrprogramm des *Centre for Science Studies* der *Lancaster University* zeigt exemplarisch, in welchem Spektrum sich die englischsprachige Richtung der Wissenschafts- und Technikforschung heute bewegt, die im vorliegenden Papier behandelt wird. Nur dieser Strang soll im Rahmen dieser Teilstudie angesprochen werden. Sie will *keine* Einführung in die STS schlechthin bieten. Das Zentrum in Lancaster weist auf seiner Internetpräsenz aus, dass seine aktuellen Forschungen auf die Konstruktion wissenschaftlichen Wissens und die Autorität von Experten fokussieren. Schwerpunktbereiche der Forschungen sind neue Technologien, vor allem Medizin-, Reproduktions- und Informationstechnik, mit einem interdisziplinären Forschungsansatz in den Natur-, Technik- und Politikwissenschaften (Centre for Science Studies Home Page, ohne Jahr). Die Wahl des Begriffs „Science Studies“, der nicht wie im Begriff „Science and Technology Studies“ explizit auf Technik und Gesellschaft referenziert, verdeutlicht die aktuelle Orientierung des Zentrums auf ein Konzept, das Wissen und Expertise untersucht, und (Natur)Wissenschaft und Technik als Wissens- oder Expertisebereiche betrachtet, eine Orientierung, die insgesamt die heutige englischsprachige STS leitet, wie auch an den Konferenzthemen deutlich wird.

Der Begriff der „Science and Technology Studies“ (STS) ist seit den 1980er Jahren der gängige Begriff für sozialkonstruktivistische Forschungen zu Wissenschaft und Technik. Er wird allerdings nicht einheitlich eingesetzt. Eine „solide“ Definition der STS gibt es nicht (Coopmans et al. 2004, 2). „STS“ wird meist als „Science and Technology Studies“, manchmal jedoch auch als „Science, Technology and Society“ aufgelöst (Hess 1995, 2). Anstelle des

Akronyms STS wird gelegentlich auch das Akronym „STSS“ für „Science, Technology and Society Studies“ verwendet. Manchmal findet sich auch die Bezeichnung „Social Studies of Science and Technology“ (Salazar 2005, 2) und einfach nur „Science Studies“, wie im Fall des Zentrums in Lancaster, um ein interdisziplinäres Feld der Wissenschafts-, Medizin- und Technikforschung zu bezeichnen (Weintraub 2004). „Science Studies“ gilt als generische Bezeichnung für eine Reihe von Spezialisierungen der Geistes- und Sozialwissenschaften, die Inhalte und Kontexte von (Natur)Wissenschaft und Technik untersuchen (MacKenzie 2003).

Zahlreiche Texte verwenden den Begriff „Social Shaping of Technology“ (SST) für einen sozialkonstruktivistischen Ansatz (MacKenzie/Wajcman 1999; Williams 1997; Williams/Edge 1996). Die Agenda des „Social Shaping“, so ihre Vertreter, trägt zu einem Verständnis von Genese, Auswirkungen und Implikationen neuer Technologien bei und betont Möglichkeiten zur Intervention (Woolgar 2003, 1). In einigen Texten werden die Ansätze der „Social Construction of Technology“ (SCOT) und der „Actor-Network Theory“ (ANT) mehr oder weniger synonym mit STS verwendet, auch wenn Vertreter der ANT selbst ihre Richtung nicht notwendigerweise als sozialkonstruktivistisch bezeichnen (Law/Singleton 2000, 767).

Im Folgenden geht es um die sozialkonstruktivistische „Science and Technology Studies“ (STS) und einige ihrer Ausformungen und Entwicklungen. Die zugrundeliegende Literatur ist weitestgehend englischsprachig. Unter dem allgemeinen Label der STS versammeln sich eine ganze Reihe von Ansätzen. Dazu gehören die besonders bekannt gewordenen Richtungen der „Social Construction of Technology“ (SCOT) und der „Actor-Network Theory“ (ANT). Zum Entstehen der STS haben verschiedene Disziplinen beigetragen, vor allem die Wissenschaftssoziologie, die sich in den 1950er Jahren ent-

wickelte, sowie Wissenschaftsphilosophie und -geschichte, die in den 1960er Jahren an Bedeutung gewannen. Die „Science and Technology Studies“ sind ein stark interdisziplinär ausgerichtetes Forschungsfeld, weisen jedoch hinsichtlich der beteiligten Disziplinen unterschiedliche regionale Ausprägungen auf. In Großbritannien und in Frankreich beteiligen sich vor allem Soziologen, in den Niederlanden, in der Schweiz und in Deutschland sind dazu Historiker, Philosophen und Anthropologen in größerem Umfang vertreten (Zeiss/Hope 2004, 2). In den USA kommen unter anderem auch Politikwissenschaften, Feminismusforschung, Postkolonialismusforschung und „Cultural Studies“ dazu (Escobar 1994, 223). Weiter zeigen Informationswissenschaft (Star 2002), Informatik (Tuomi 2001), Geographie (Hetherington/Law 2000), Wirtschaftswissenschaften (Nelson 2003; Weintraub 2004), Managementforschung (Coopmans et al. 2004; Pang 2003) und andere Disziplinen zunehmend Interesse an der STS, auch wenn sie sich nicht unbedingt als Teil des STS-Feldes begreifen (Salazar 2005, 2).

In den 1980er Jahren bildeten sich wichtige STS-Forschungszentren in den USA und in Europa, hier vor allem in Frankreich und in den Niederlanden, aber auch in Großbritannien und in Deutschland. Anfang der 1980er Jahre wurde die „European Association for the Study of Science and Technology“ (EASST) gegründet, die bis heute alle zwei Jahre eine der wichtigsten Konferenzen der STS-Forschung abhält. In den 1980er Jahren entstanden auch die beiden bekanntesten Publikationen der frühen STS: *The Social Shaping of Technology*, herausgegeben von Donald MacKenzie und Judy Wajcman (1985) und *The Social Construction of Technological Systems*, herausgegeben von Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes und Trevor J. Pinch (1987).

In den 1990er Jahren nahm das Forschungsinteresse an der sozialen Grundlage von Wissen und Technologie zu. Man ging zunehmend davon

aus, dass Wissen nur in sozialen Kontexten existiert und dass diese sozialen Kontexte durch soziale Praxen erzeugt werden. Wissen entsteht in dieser Perspektive in Communities und ergibt nur in bezug auf solche Communities Sinn. Diese Sichtweise kritisiert die Vorstellung, dass Wissen dekontextualisiert werden kann oder etwas ist, das in einer Realität „außerhalb“ liegt. Vielmehr gilt es als Produkt sozialer Prozesse. Wissen organisiert sich sozial durch institutionalisierte Formen der Interpretation von Welt. Wissen ist eingebettet in soziale Praxen, konzeptionelle Systeme und materielle Artefakte, die in sozialen Praxen eingesetzt werden. Solche Ansätze waren zu diesem Zeitpunkt zwar nicht neu, gewannen jedoch an Aufmerksamkeit (Tuomi 2001). Forscher mit verschiedenen disziplinären Hintergründen und unterschiedlichen Forschungsinteressen teilen gemeinsame Bezüge zum Feld der STS, vor allem deshalb, weil sie kritisch Stellung bezog hinsichtlich der Wahrnehmung von Wissenschaft als neutral, objektiv und hermetisch. Mit ihrer Kritik trug die STS wesentlich dazu bei, die soziale Konstruiertheit oder Formung wissenschaftlicher Kognition und die soziale Einbettung wissenschaftlicher Karrieren und Institutionen zu zeigen.

Vertreter der STS und der Ansätze, die sich in ihrem Rahmen entwickelt haben, äußern oft selbst Schwierigkeiten, ihr Feld bzw. dessen Kern oder Essenz zu definieren und festzulegen. Dafür machen sie zum Teil die hohe Interdisziplinarität sowie die reflexive und kritische Herangehensweise verantwortlich, die als wesentliches Element der STS gilt, und die sie zunehmend auch auf sich selbst anwendet. Die Argumentation lautet, eine der Stärken der STS sei, dass sie fähig ist, sich immer wieder neu zu erfinden (Coopmans et al. 2004, 2). Seit einigen Jahren allerdings stellen STS-Vertreter einen Stillstand der STS fest und sprechen von einer „Krise der STS“ (Zeiss/Hope 2004, 1, 4f.). In aktuellen Publikationen und in Konferenzberichten der STS

wird danach gefragt, ob eine STS noch gebraucht wird und was STS heute überhaupt ist oder sein kann. Was hält die Forschungen unter dem STS-Dach zusammen? Sind sie vor allem über ihre Methoden, über ihre Ansätzen, über ihre Themen oder über ihre Fragestellungen zu bestimmen? Unterscheiden sich die STS von anderen Feldern durch die Struktur ihrer Community oder durch ihr Forschungsprogramm (Zeiss/Hope 2004, 2)? Besteht die STS vielleicht vor allem aus einer bestimmten Akademiker-Community (Zeiss 2004)?

Als sich die neue Ausrichtung in den 1980er Jahren ausbildete, lag ihr Kern in der sozialkonstruktivistischen Methode. Die Attraktivität der sozialkonstruktivistischen STS bestand für viele Wissenschafts- und Technikforscher zunächst darin, dass es ein „aufregendes“ und relativ neues Feld war, vor allem aber, dass es kritisch war, „provokante“ Fragen stellte und neue Erkenntnisse lieferte. Es stellte existierende Vorstellungen von Stabilität und Autorität wissenschaftlichen Wissens radikal in Frage (Zeiss/Hope 2004, 2). Diese kritische Tradition wird zurückgeführt auf die „Sociology of Scientific Knowledge“ (SSK), die als Basis der STS gilt. Die SSK argumentierte in den 1970er Jahren, dass Wissen und wissenschaftliche und technische Praxis nicht nur die natürliche Welt sondern auch die soziale Welt reflektieren – beide Welten zusammen formen Wissen (Law/Singleton 2000, 766). Dies war damals noch keineswegs so selbstverständlich wie heute (Law 2004, 1). Die kritische Kraft der SSK, die sich in den 1970er Jahren aus dieser Analyse ergab, hat allerdings, so stellen Forscher fest, heute an Schärfe verloren. Festzustellen, dass Wissenschaft nicht neutral ist, sondern immens politisch, mit Interessen ausgestattet und damit keineswegs interessenlos, berge heute kaum noch kritisches Potential. Dass Wissenschaft politisch und eingebettet ist, ist heute bereits Teil des Wissenschaftsbetriebs und formt wissenschaftliche Vorstellungen (Marcus 1995, 6f.).

1.2 Die sozialkonstruktivistische Orientierung

In der ersten Hälfte der 1990er Jahre entstanden an einer Reihe von Universitäten weltweit Studiengänge zu STS. Doch es existierte keine einheitliche Orientierung, außer derjenigen, dass man sich mit Wissenschaft und Technologie als komplexe Unternehmungen beschäftigte, die geprägt sind durch sozioökonomische und politische Prozesse. Gemeinsam ist diesen Orientierungen das Interesse an einem besseren Verständnis von Wissenschaft als sozialer Praxis und an empirischen Forschungen und Fallstudien, die zu einem besseren Verständnis der Konstruktion wissenschaftlichen Wissens führen sollten, z.B. Laborstudien oder die Untersuchung wissenschaftlicher Kontroversen, mit Schwerpunkt auf Forschungen in Wissenschaftler-Communities. Übereinstimmung schien darüber zu herrschen, dass wissenschaftliches Wissen als sozial verfasst gelten kann. Dies wird mit dem Begriff „Sozialkonstruktivismus“ bezeichnet (Pinch/Bijker 1987, 18f.).

Der sozialkonstruktivistische Ansatz kommt aus der Wissenschaftsforschung hervor (Law 1987, 111) und war beeinflusst durch neuere Forschungen SSK in den 1980er Jahren. Forschungen in diesem Feld definierten die *Inhalte* wissenschaftlicher Ideen, Theorien und Experimente als Subjekte ihrer Analyse. Dies unterscheidet sie von der älteren Wissenschaftssoziologie („Sociology of Science“), die sich mit Wissenschaft als *Institution* und mit der Erforschung von Normen von Wissenschaftlern, Karrieremustern und Anreizmustern beschäftigt. Die Wissenssoziologie („Sociology of Knowledge“) behandelt jedoch alle Wissenssorten und alle Wissensbehauptungen als sozial konstruiert. Das heißt, Erklärungen für Entstehen, Akzeptanz und Ablehnung von Wissensbehauptungen werden eher im Bereich der sozialen Welt gesucht und weniger in der natürlichen Welt, und gelten nicht mehr als inhärent ausgestattet mit Gesetzmäßigkeiten (Pinch/Bijker 1987, 18). Eine der

Annahmen der STS ist, dass Inhalte und Ergebnisse von Wissenschaft und Technik weder vorbestimmt noch inhärent neutral sind, sondern in Prozessen geformt werden, in denen Artefakte, Politik und kulturelle Praxen ineinander verwoben sind. Daher betrachtete man Strategien von Wissenschaft im Entstehungsprozess („science in the making“) in Labors als von besonderem Interesse, aber auch laufende Kontroversen darüber, wie sich Technik, Artefakte, Akteure und Wissen in Transformationsprozessen konstituieren.

John Law, einer der STS-Pioniere, erklärt die Argumentation sozialkonstruktivistischer Perspektiven. Sie gehen davon aus, dass Artefakte und Praxen „unterdeterminiert“ sind, und dass sie „bestenfalls als *Konstruktionen* von Individuen oder Kollektiven“ betrachtet werden können, die sozialen Gruppen angehören. Soziale Gruppen tendieren aufgrund unterschiedlicher Interessen und Ressourcen zu unterschiedlichen Interpretationen von Artefakten. Die Stabilisierung von Artefakten bzw. die Durchsetzung einer gültigen Interpretation wird mit den sozialen Interessen erklärt, die den betroffenen Gruppen zugeschrieben werden, sowie mit ihrer unterschiedlichen Fähigkeit, im Laufe der Debatte und Kontroverse Ressourcen zu mobilisieren. Sozialkonstruktivisten bezeichnen den Prozess der Stabilisierung als „Schließung“. Schließung ist erreicht, wenn die Kontroverse um die Form eines Artefakts beendet ist (Law 1987, 111).

Bruno Latour, einer der bedeutendsten Vertreter der Actor-Network-Theorie, kritisiert den Begriff der „sozialen Konstruktion“. Eine Tatsache als konstruiert zu bezeichnen, bedeute, ihre „solid objective reality“ zu erklären. „Sozialer Konstruktivismus“ werde jedoch meist in einem Sinn verwendet, der Realität mit dem Sozialen ersetzt (Latour 2005, 91). Latour bemerkt jedoch, etwas als „konstruiert“ zu bezeichnen, bedeute ganz einfach, dass dessen Existenz kein Mysterium ist und nicht aus dem Nichts entstand (Latour

2005, 88). Konstruktion sei also als Synonym für Wirklichkeit zu betrachten und nicht etwa als Defizit an Wirklichkeit (ebd. 91f.). Besonders Forschung in wissenschaftlichen Institutionen vermöge anschaulich zu machen, was es bedeutet, die Skala an Handlungsträgern zu erweitern und alternative Handlungstheorien zu erforschen, ohne die Suche nach Wirklichkeit aufzugeben (Latour 2005, 119).

Law beschreibt wissenschaftliches Wissen als eine „Form der Kultur“. Kultur wiederum definiert Law als eine „gemeinsame, interpretative Ressource“, um eine komplexe Welt zu verstehen. Wissenschaftliche Communities finden Antworten auf Rätsel der Natur, indem sie ihre kulturellen Ressourcen – ihr Wissen – einsetzen. Kultur ist, so Law, in Instrumente eingebettet, formt Wahrnehmungsgewohnheiten und stellt Klassifikationen zur Verfügung. Rätsel der Natur können von verschiedenen sozialen Gruppen auf unterschiedliche Weise erfahren werden. Ergebnisse und Lösungen können dann ebenso unterschiedlich sein. Verschiedene Interessen formen daher verschiedene Arten von Expertise, verschiedene Wahrnehmungen und Theorien, und verschiedene Interessensstile formen verschiedene Erklärungsstile (Law 2004, 1).

„Interpretative flexibility“, „closure“ und „relevant social groups“ sind Schlüsselkonzepte des sozialkonstruktivistischen Ansatzes. Sozialkonstruktivistische Positionen gehen davon aus, dass naturwissenschaftliche „Fakten“ erst in sozialen Situationen entstehen, z.B. in Wissenschaftlertgemeinschaften und Forschungsumgebungen wie Labors. Erkenntnisansprüche werden sozial ausgehandelt, Wissen gilt als sozial konstruiert. Die Bezeichnung „soziale Konstruktion von Technologie“ wird analog zu dieser Sichtweise verwendet, um auszudrücken, dass Technologien nicht „von Gott oder den Technikern

gegeben“¹ sind, sondern dass ihr Entstehen, ihre Nutzung und ihr Funktionieren in Abhängigkeit von sozialen Kontexten betrachtet werden müssen.

Der Technikhistoriker Thomas P. Hughes – er gilt als einer der herausragendsten Vertreter neuer Ansätze in der Technikgeschichte und ist Mitherausgeber des Klassikers der frühen STS *The Social Construction of Technological Systems* (Bijker et al. 1987) – erklärt, in der Vergangenheit sei die Perspektive der Technik- und Wissenschaftsgeschichte meist internalistisch bzw. nicht-kontextuell gewesen. Technik wurde üblicherweise als technische Artefakte und Wissenschaft als Wissen definiert. Existierende Maschinen, Geräte und Prozesse werden in dieser Sicht durch immer komplexere und effizientere Maschinen, Geräte und Prozesse abgelöst. Technikhistoriker gingen davon aus, dass Technik eine inhärente Logik besitze. Internalistische Wissenschaftshistoriker gingen analog davon aus, dass die Trennung zwischen „uns“ und der „Wahrheit von Natur“ durch verbesserte und effizientere Methoden zunehmend aufgehoben werde.

Im Laufe der 1970er Jahre verwiesen Wissenschafts- und Technikhistoriker, die nach Erklärungen für Wandel suchten, zunehmend darauf, dass Kontexte von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen seien, besonders die sozialen Kontexte (Hughes 1986, 282). Die STS betrachtet Wissenschaft und Technik als zutiefst in Kultur und Politik verwoben. Sie untersucht Implikationen der Konstruktion von Wissenschaft und Technologie als dominante Wissensformen und -praxen in modernen Kulturen und stellt grundlegende Fragen zur Rolle von Wissenschaft und Technik in Wandelprozessen. Der Blick richtet sich darauf, wie Wissenschaft und Technik entstehen, wie sie in Gesellschaft eintreten, wie sie sich durch soziale Prozesse verändern und wie sich damit auch Gesellschaft verändert. STS-Forscher untersuchen

¹Zitat in Archibugi/Mitchie 1998, 1

aus der Sicht der Geistes- und Sozialwissenschaften („humanities and social sciences“), wie (Natur)Wissenschaften und Technologie Gesellschaft formen und wie umgekehrt Gesellschaft wiederum (Natur)Wissenschaften und Technologie formt. Sie interessieren sich dafür, wie soziale, politische und kulturelle Werte Einfluss auf wissenschaftliche Forschung und technische Innovation nehmen und wie Wissenschaft und Technik umgekehrt Gesellschaft, Politik und Kultur beeinflussen. Wissenschaft und Technologie werden von der Technikanthropologie als zentrale Felder betrachtet, in denen Kultur geschaffen wird. Die Ausgangsüberlegung dabei ist, dass jede Technologie eine kulturelle Erfindung ist. Sie *entsteht* innerhalb bestimmter kultureller Bedingungen und *erzeugt* umgekehrt neue kulturelle Bedingungen (Escobar 1994, 211).

2 STS

2.1 Kritik an der gängigen Sicht auf Wissenschaft und Technik

In gängigen Vorstellungen von Wissenschaft stellt wissenschaftliches Wissen eine autonome Kraft in der Gesellschaft dar: objektiv und wertfrei, und es wird von Spezialisten „entdeckt“. Technologie gilt in ähnlicher Weise als eine autonome Kraft. Die verbreitete konzeptionelle Fassung von Technik trennt Technik (Natur) vom handelnden Menschen (dem Sozialen) und betrachtet Technik als neutral gegenüber den mit ihr verfolgten Zwecken, ausgestattet mit universeller Rationalität und unabhängig von sozialen Kontexten. Das Funktionieren von Technik wird als intrinsische Eigenschaft technischer Artefakte und Prozesse betrachtet. Die STS kritisiert Sichtweisen, die von der Annahme ausgehen, technischer Wandel sei ein unabhängiger Faktor, der von

außen auf Gesellschaft einwirkt (Beck 1997, 189; Bijker 2000). Die Soziologin Madeleine Akrich bemerkt in ihrem Entwurf einer Technikanthropologie, dass die Beziehung zwischen technischen Systemen und der Gesamtheit dessen, was man üblicherweise unter „Kontext“ oder „Umgebung“ versteht, meist mit der „ballistischen Metapher“ des „Impakts“ (Einschlags) von Technik auf die Gesellschaft beschrieben wird. Diese gängige Betrachtungsweise geht von der Existenz eines Projektils (Technik) und eines Milieus (Gesellschaft) aus (Akrich 1989, 31).

Diese Standardsicht auf Technik entspricht dem, was auch als technischer Determinismus bezeichnet wird. Die technikdeterministische Perspektive erklärt technischen Wandel durch die Technologie selbst. Sie gilt als das Masternarrativ einer modernen Kultur („master narrative of modern culture“, Pfaffenberger 1992, 493), die Technikentwicklung als natürliches Phänomen entlang eines klar ersichtlichen logischen Fortschrittspfades betrachtet. Für die Technikforschung ist allerdings heute klar, dass deterministische Erklärungen kaum aufrecht erhalten werden können, sobald man sich im Detail mit technischem Wandel beschäftigt. Es stellt sich die Frage, ob und wie heute technikdeterministische Perspektiven vertreten werden. Eine Behauptung ist, dass technischer Determinismus noch immer zutiefst in kulturellen Vorstellungen verankert ist, vor allem in den USA, wo die Vorstellung herrsche, dass Fortschritt durch Technik produziert wird (siehe dazu Beiträge in Smith/Marx 1994). Die Vorstellung, Technologie an sich nehme auf soziale Praxen Einfluss, zeigt sich zum Beispiel auch bei der Lektüre des Jahrbuchs Telekommunikation und Gesellschaft 2002, in dem Technik als der „wichtigste Treiber der Globalisierung und der zentrale Motor des weiteren technischen Fortschritts“ und der „Boom der Breitband-Technologie . . . [als] ein fast natürliches Phänomen“ beschrieben werden sowie „die Entwicklung hin zum

Mehr, zum Mehr an Schnelligkeit, zum Mehr an Komfort und zum Mehr an Service“ als instrinsische Eigenschaft moderner Technologien angenommen wird (siehe Beiträge im Band von Kubicek et al. 2002, 16f., 45).

Die Vorstellung, dass Technologie einseitig etwas verändert, wird von STS-Vertretern als eine passive Sichtweise auf technischen Wandel kritisiert. Damit konzentriert man sich darauf, sich an technischen Wandel anzupassen, nicht ihn zu formen. Öffentliche Diskussion, eigene Entscheidung und Politik sind damit keine Optionen mehr, d.h. eine Gesellschaft *erfährt* einen Prozess der Modernisierung oder des Fortschritts, anstatt ihn aktiv und demokratisch zu formen (MacKenzie/Wajcman 1999, 5; Bijker 2000). Eine solche als „technikdeterministisch“ bezeichnete Perspektive wird in Ansätzen der sozialen Konstruktion und der sozialen Formung („Social Shaping“) als nicht angemessen abgelehnt, da sie technische Entwicklung als inhärent in Technologie selbst angelegt sieht und soziale, kulturelle, politische und wirtschaftliche Aspekte nicht berücksichtigt. Allerdings wird auch eine sozialdeterministische Sicht – John Law spricht von „Sozialreduktionismus“ (Law 1987, 129) – als nicht erklärungsadäquat betrachtet. Weder gilt die Erklärung als ausreichend, dass Technologie einseitig Einfluss auf gesellschaftlichen Wandel nimmt, noch die Erklärung, dass Gesellschaft einseitig Einfluss auf technische Entwicklung nimmt.

Bruno Latour kritisiert die Annahme, dass Gesellschaft getrennt von „technoscience“ betrachtet werden kann.² Sowohl Technikdeterminismus als auch Sozialdeterminismus betrachtet er als „nicht-existent“. Die Vorstellung also, dass „there is a society and ‘social factors’ able to shape, influence, direct or slow down the path of pure science and pure technics“ (Latour 1997,

²Der Begriff der „technoscience“ verweist auf die wachsende Untrennbarkeit von Wissenschaft und Technologie (Latour 1997, 174). ‘Technoscience“ wird als Hybrid begriffen, der aus einer verwissenschaftlichten Technik („scientized technology“) und aus technologisierter Naturwissenschaft („technologized science“) besteht (Schäfer 2001, 311).

144), lehnt Latour ab. Er argumentiert für eine „symmetrische“ Betrachtung, die weder Gesellschaft noch Natur Erklärungsprivilegien einräumt. Soziale Faktoren dürften nicht per se als Erklärung für die Dynamik von Wissenschaft vorausgesetzt werden (Latour 1997, 144, 175). Das Symmetrieprinzip postuliert, dass den sozialen Elementen in einem System kein besonderer explanatorischer Status gebührt. Derselbe Erklärungstyp müsse für alle Elemente verwendet werden, die ein heterogenes Netzwerk ausmachen, gleichgültig ob es sich um Geräte, natürliche Kräfte oder soziale Gruppen handelt (Law 1987, 130).

Im Gegensatz zur gängigen Konzeptionalisierung von Technik, die zwei Ordnungen (das Technische und das Soziale) mit unabhängigen Realitäten postuliert, die unterschiedlichen Logiken gehorchen, plädiert Madeleine Akrich für ein Modell, das Technologie zu einer eminent sozialen Konstruktion macht. Damit könne gezeigt werden, wie technische Objekte an der Konstruktion „unserer Kultur in einem weiten Sinn“ partizipieren. Mehr als um die genaue Beschreibung eines technischen Systems geht es ihr darum, die gleichzeitige Genese von Objekt und Umgebung (seines „sozioökonomischen, soziophysischen Universums“) zu zeigen (Akrich 1989, 31). Man geht heute davon aus, dass Technologien sowohl sozialen Einfluss haben als auch soziale Produkte sind, die Machtbeziehungen sowie soziale Ziele und Strukturen verkörpern. Diese Betrachtungsweise der „Ko-Evolution“ von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft gilt heute in der Evolutionsökonomie, der Soziologie und vor allem der STS als allgemein akzeptiert (Rip 2002).

Wiebe E. Bijker, einer der Begründer der SCOT, verweist auf zwei Aspekte von Macht: eine „Mikropolitik der Macht“, in der Technik als Instrument eingesetzt werden kann, um Einflussnetzwerke zu schaffen, und eine „semiotische Machtstruktur“, die das Ergebnis dieser Mikropolitik ist, und Akteure

beschränkt oder fördert. Die semiotische Macht resultiert aus der Beständigkeit von Bedeutung, die sich während der Herausbildung eines technischen Rahmens aufbaut und das Ergebnis von Mikropolitiken relevanter sozialer Gruppen ist. Die Bedeutung einer Technologie verfestigt sich, kann sich dann nicht mehr ohne weiteres verändern und bildet somit Teil eines dauerhaften Netzwerks von Praxen, Theorien und sozialen Institutionen. Ab diesem Punkt kann es sein, dass Technologie soziale Entwicklung bestimmt. Ein solches soziotechnisches Ensemble ist sowohl das Ergebnis mikropolitischer Interaktionsprozesse als auch Teil der semiotischen Machtstruktur (Bijker 2000).

Fallstudien der STS zeigen, dass sozialer Einfluss und soziale Produktion von Artefakten in der Praxis in enger Verbindung auftreten (Edwards 1994, 258). Wie bei Bijker und John Law betonen, dass weder ein „rein“ Soziales noch ein „rein“ Technisches für technische Entwicklung bestimmend ist: weder Technologie noch soziale Institutionen bewegen sich entlang unumstößlicher Trajekte, sondern soziotechnische Ensembles sind kontingent (Bijker/Law 1992, 290f.).

2.2 Wissenschaft, Technologie, Gesellschaft

Technologie gilt weit verbreitet als *angewandte* Wissenschaft. Eine gängige Annahme ist, dass neue wissenschaftliche Erkenntnisse Technologie formen. In dieser Sichtweise entdecken Wissenschaftler „Fakten“ über die Realität, und Techniker bauen mit diesen Fakten nützliche Produkte (MacKenzie/Wajcman 1999, 6). Wissenschafts- und Technikforscher argumentieren jedoch, es sei nicht erkennbar, dass Technologie einseitig auf Wissenschaft basiert. Technologie habe ebenso viel zur Wissenschaft beigetragen wie umgekehrt. Sie verweisen unter anderem auf die große Abhängigkeit der Wis-

senschaft von modernen Rechnern, ohne die einige moderne wissenschaftliche Spezialgebiete nicht hätten entstehen können (MacKenzie/Wajcman 1999, 7). Technikhistoriker fragten zunehmend nach der Beziehung zwischen Wissenschaft und Technik. Sie forderten die konventionelle Annahme heraus, dass Technik angewandte Wissenschaft und Wissenschaft ein zentraler kontextueller Faktor sei, der Technikwachstum und Technikgenese erklärt. Im Gegensatz zur Überzeugung, dass Wissenschaft den Kontext für Technik bildet und ihr auch noch übergeordnet ist, geht man heute davon aus, dass Wissenschaft und Technik interagieren und sich gegenseitig durchdringen (Hughes 1986, 284).

Die Technikforschung wurde lange losgelöst von der Wissenschafts- und Wissensforschung betrieben. In den 1970er Jahren ist dann ein „turn to technology“ (Woolgar 1991; Coopmans et al. 2004, 2) zu beobachten. Technikforscher konstatierten, dass sie zu ähnlichen Ergebnissen wie Wissenschaftsforscher kamen, d.h. sie betrachteten Technik als in soziale und historische Kontexte eingebettet und als sozial und kulturell geformt.

2.3 Die soziale Konstruktion von Technologie

In den 1980er Jahren entwickelte sich die konstruktivistische Analyse von Technologie in der techniksoziologischen und technikhistorischen Forschung. Die konstruktivistische Perspektive zeigt Möglichkeiten sozialer Technikanalyse. Sie postuliert, dass die Stabilisierung eines technischen Artefakts ein sozialer Prozess ist und daher abhängig von Auswahl, Interessen, Werturteilen – und damit von Politik (Bijker 2000). Konstruktivistische Ansätze gehen davon aus, dass Fallabhängigkeit („contingency“) und Flexibilität die Basis technischen Wandels darstellen. Die konstruktivistische Analyse von Technologie nimmt an, dass Technik zum Großteil sozial geformt ist und

weniger eine eigenständige Kraft in der Gesellschaft darstellt. Modelle sozialer Formung („Social Shaping“) betonen, dass Technologie weder ihrem eigenen Antrieb folgt noch einem rationalen zielorientierten Problemlösungspfad, sondern durch soziale Faktoren geformt wird. Die Ausbildung einer Technologie folgt nicht einfach einer ihr eigenen, inhärenten technischen Logik, sondern sie ist auch gesellschaftlich bestimmt – „sozial konstruiert“ bzw. geformt. Konstruktion oder Formung dürfe jedoch nicht einfach als direkte und bewusste Beeinflussung der materiellen Welt durch den menschlichen Willen verstanden werden. Was letztlich entsteht, sei keineswegs immer von den Erfindern so intendiert gewesen. Die soziale Formung von Technologie sei daher als Prozess zu sehen, in dem es keine einzelne dominierende formende Kraft gibt (MacKenzie/Wajcman 1999, 16).

2.4 Die beiden bekanntesten Ansätze der STS

2.4.1 SCOT

Der Gegenstandsbereich der SCOT ist Technik. Die SCOT-Richtung befasst sich als Theorie des soziotechnischen Wandels (Bijker/Law 1992; Bijker 1995). Das Grundlagenwerk des SCOT-Ansatzes ist *The Social Construction of Technological Systems* (Bijker et al. 1987), das bekannt gewordene und immer wieder zitierte klassische sozialkonstruktivistische Fallstudien zur Technikgenese enthält. Als einflussreichster Aufsatz darin gilt der Beitrag von Trevor J. Pinch und Wiebe E. Bijker, „The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other“. Darin weisen Pinch und Bijker Übereinstimmungen im Entstehen von Technologien und dem von Wissen bzw. Wissenschaft aus, indem sie das in der Wissenschaftssoziologie entwickelte „Empirical Pro-

gramme of Relativism“ (EPOR) dem SCOT-Ansatz gegenüber stellen. Sie kommen zum Schluss, dass die Unterscheidung in Wissenschaft einerseits und Technik andererseits nicht fruchtbar ist, und schlagen eine integrierte Herangehensweise vor (Pinch/Bijker 1987, 47). Der wissenschaftssoziologische EPOR-Ansatz geht davon aus, dass wissenschaftliche Befunde für mehr als nur eine Interpretation offen sind. Dies wird als Mehrdeutigkeit wissenschaftlicher Ergebnisse oder „interpretative Flexibilität“ wissenschaftlicher Befunde bezeichnet. Diese Flexibilität, die zu wissenschaftlichen Kontroversen führt, wird aufgehoben durch einen wissenschaftlichen Konsens darüber, was als Wahrheit für diesen bestimmten Fall betrachtet werden kann. Soziale Mechanismen begrenzen die interpretative Flexibilität und führen damit zur Schließung wissenschaftlicher Kontroversen. Dann wird der Schließungsmechanismus an ein breiteres „soziokulturelles Milieu“ vermittelt (Pinch/Bijker 1987, 27).

Der techniksoziologische SCOT-Ansatz beschreibt den Entwicklungsprozess eines technischen Artefakts als eine Abfolge von Variation und Selektion. Ein Schwerpunkt der klassischen STS liegt auf der Frage, wie sich Technologien stabilisieren, ihre endgültige Form erhalten und eine Anwendung finden, die allgemein akzeptiert wird (Bijker/Law 1992), d.h., wie sie sich durchsetzen. Die Frage, warum bestimmte Varianten aussterben und andere weiterentwickelt werden, untersuchen Pinch und Bijker am Fallbeispiel der Fahrradentwicklung, die sie analog zur Darstellung wissenschaftlicher Kontroversen beschreiben. Die Autoren schließen auf die interpretative Flexibilität technischer Artefakte (Pinch/Bijker 1987, 27ff.). Sie beschreiben, dass aus jeder Situation eine Vielzahl technischer Artefakte hervorkommen können. In der Untersuchung der Entwicklung eines Artefakts müssten breitere soziale, kulturelle und politische Kontexte („wider contexts“) berücksichtigt werden. Zu

Beginn einer technischen Entwicklung herrscht hohe Flexibilität hinsichtlich des Entwurfs und der Gestaltung des Artefakts, und mehrere Alternativen stehen zur Verfügung („interpretative flexibility“). Im Laufe der Zeit finden Auswahlprozesse statt. Schließlich legen große Gruppen gesellschaftlicher Akteure („relevant social groups“ – das können sowohl Nutzer als auch Nichtnutzer sein, Pinch/Bijker 1987, 30ff.) – ihre Kontroversen („controversies“) bei und einigen sich auf Zweck, Bedeutung und Gestaltung des technischen Artefakts. Schließungsprozesse setzen ein und es kommt zur Stabilisierung („closure“) des Artefakts. Das Ende einer technischen Kontroverse bedeutet nun nicht, dass das Problem erfolgreich und für immer gelöst ist, sondern dass große Akteursgruppen sich auf eine Interpretation geeinigt haben. Der Entwurf gilt als abgeschlossen, wenn er für alle relevanten sozialen Gruppen kein Problem mehr darstellt, und das Artefakt kann sich stabilisieren.

Dies entspricht der Betrachtung des EPOR-Ansatzes, der die interpretative Flexibilität wissenschaftlicher Befunde ausweist. Der SCOT-Ansatz zeigt nun dasselbe für technische Artefakte, nämlich dass sie „kulturell konstruiert und interpretiert“ werden. Der EPOR-Ansatz zeigt weiter Mechanismen für die Schließung von Debatten. Der SCOT-Ansatz erklärt analog die Stabilisierung eines Artefakts durch rhetorische Schließung³ und Schließung durch Neudefinition des Problems⁴ (Pinch/Bijker 1987, 40ff.).

Mit dem Konzept der „interpretativen Flexibilität“ sind Kontexte erklärbar, die sowohl durch Materialität als auch durch kulturelle und soziale Faktoren bestimmt sind. Weder die Identität eines Artefakts noch sein technischer Erfolg oder Misserfolg sind ihm inhärente Eigenschaften, sondern sie

³Rhetorische Schließung liegt vor, wenn das Problem verschwunden ist. Das Problem muss nicht gelöst sein. Wichtig ist, dass die relevanten sozialen Gruppen ein Problem als gelöst betrachten.

⁴Schließung durch Neudefinition des Problems liegt vor, wenn sich die Bedeutung des Problems ändert.

sind sozialen Variablen unterworfen. Damit geraten Mechanismen ins Blickfeld, mit denen alternative Optionen eingeschränkt werden und mit denen schließlich eine Option gewählt wird. Eine zentrale Annahme ist, dass es immer alternative technische Routen und Optionen gibt. Technikhistorische Studien über Durchsetzungsprozesse von technischen Erfindungen, die nicht realisierte technische Alternativen erforschen, können zeigen, dass sich keineswegs notwendigerweise die beste Version einer Technologie durchsetzt (David 1985; siehe auch Beck 1997, 215f.). Technologien setzen sich danach nicht einfach durch, weil sie intrinsisch besser sind, sondern historische Kontingenzen können auch „suboptimale“ Ergebnisse und ineffiziente Technologien hervorbringen (MacKenzie/Wajcman 1999, 19). Welche Option gewählt wird oder sich durchsetzt, kann nicht allein mit technischen Überlegungen erklärt werden, sondern eine Vielzahl ökonomischer, logistischer und politischer Faktoren spielen in Durchsetzungsprozessen von technischen Erfindungen eine Rolle (Beck 1997, 214).

Dazu wurde das Konzept soziotechnischer Systeme oder Ensembles entwickelt. Technische Artefakte werden einerseits als physische Objekte betrachtet, andererseits als soziotechnische Ensembles („socio-technical ensembles“, Bijker/Law 1992; Bijker 2000). Soziotechnische Ensembles berücksichtigen das Zusammenspiel von Individuen bzw. Gruppen mit technischen Objekten und Systemen. In solchen heterogenen Anordnungen von Menschen, Organisationen, Institutionen und Technologien gilt die traditionelle Trennung zwischen dem „Sozialen“ und dem „Technischen“ als wenig sinnvoll.

Das von Bijker und Law vorgeschlagene Konzept des „technological frame“ soll die Entwicklung heterogener soziotechnischer Ensembles erklären. Das Konzept beinhaltet eine Kombination aus expliziter Theorie, implizitem Wissen, allgemeiner technischer Praxis, kulturellen Werten, Traditionen tech-

nischer Überprüfbarkeit, Geräten, materiellen Netzwerken und Systemen, die in einer Community eingesetzt werden (Bijker/Law 1992, 301). Ein solcher geteilter kognitiver Rahmen strukturiert die Interaktionen zwischen den Akteuren aller relevanten sozialen Gruppen – gleichgültig ob Techniker oder Nicht-Techniker, Nutzer oder Nicht-Nutzer. Er entsteht, wenn Interaktion um eine Technologie beginnt und weitergeführt wird. Existierende Praxen leiten künftige Praxen, wenngleich nicht deterministisch, wie Bijker betont (Bijker 2000). Das Konzept des „technological frame“ kann Bijker zufolge sowohl dazu genutzt werden, zu erklären, wie die soziale Umgebung die Gestaltung eines Artefakts strukturiert, als auch wie existierende Technologien das soziale Umfeld strukturieren (Bijker 1987, 173). Existierende Technologien gelten als wichtige Vorbedingung für neue Technologien. Sie liefern die Basis für die Modifizierung von Geräten und Techniken und stellen eine reichhaltige Auswahl an intellektuellen Ressourcen dar, die der kreativen Nutzung zur Verfügung stehen (MacKenzie/Wajcman 1999, 9; siehe auch Williams 1997). Arbeiten von Technikhistorikern zeigen, dass technische Erfindungen im Allgemeinen als kleine, sukzessive Veränderungen bestehender Technologien zu betrachten sind, eingebettet in „traditions of practice“ (Constant 1987, 224). Der technische Rahmen bestimmt, in welcher Weise Technologie Interaktion beeinflusst, und erklärt damit, wie eine neue Technologie durch eine Kombination von spezifischen ermöglichenden und beschränkenden Interaktionen innerhalb relevanter sozialer Gruppen konstruiert wird.

Das Konzept des soziotechnischen Systems („socio-technical system“) in der STS betont die Bedeutung des Ineinandergreifens von Elementen physischer Artefakte, Institutionen und ihrer Umgebungen. Dies erlaubt die Einbindung technischer, sozialer, ökonomischer und politischer Aspekte (Bijker 1987, 4). Studien, die soziotechnische Systeme untersuchen, gehen davon aus,

dass technische Artefakte in ihrer Wirkung nicht neutral sind, sondern dass sie Formen sozialer Ordnung darstellen, die das Soziale stabilisieren (Beck 1997, 213). Die Forschung zu großen technischen Systemen („large technical system“, kurz LTS), auch als „infrastrukturelle Systeme“ bezeichnet (Joerges 1996, 1), wurde eine eigene Forschungsrichtung, die sich in den 1980 Jahren auf dieser Basis entwickelte. Das Konzept des technischen Systems sollte die Bedeutung des Ineinandergreifens unterschiedlicher Elemente physischer Artefakte, Institutionen und ihrer Umgebungen ausdrücken. Mit diesem Konzept konnten technische, soziale, ökonomische und politische Aspekte in die Analyse mit einbezogen werden. Diese Aspekte wurden in früheren Arbeiten über Technologie oft gar nicht berücksichtigt, was von vielen Autoren als technikdeterministische Perspektive kritisiert wurde.

Thomas P. Hughes beschreibt technische Systeme als sowohl sozial konstruiert als auch gesellschaftsformend. Sie können physische Artefakte, Organisationen (Hersteller, Dienstleister, Investoren, usw.), wissenschaftliche Komponenten (Bücher, Artikel und akademische Lehre, Forschungsprogramme, usw.), rechtliche Artefakte (Regulierung, Gesetze, usw.) und Rohstoffquellen beinhalten. Ein Artefakt, gleichgültig ob physisch oder nicht-physisch, das als Komponente in einem System funktioniert, interagiert mit anderen Artefakten, die alle direkt oder über andere Komponenten zu einem „gemeinsamen Systemziel“ beitragen (Hughes 1987, 51). Mit zunehmender Komplexität des Systems nimmt die Zahl der Komponenten und damit auch der Kontrollprobleme zu (Hughes 1987, 56). In seinem Standardwerk der Technikgeschichte, „Networks of Power“, beschreibt Hughes Wachstum und Organisation der Stromzulieferungsindustrie. Die frühen Unternehmer in diesem Sektor, wie Thomas Edison, bezeichnet er als „system builders“ (Systembauer). Systembauer stellen nicht nur die notwendigen technischen Elemente zur

Verfügung sondern auch eine Reihe von wirtschaftlichen, rechtlichen und politischen Komponenten. Donald MacKenzie bemerkt, erfolgreiche Techniker wissen, dass man, um erfolgreich zu sein, über mehr Bescheid wissen muss als über Metalle und Gleichungen. Ein technisches Unterfangen sei immer zugleich ein soziales, wirtschaftliches und politisches Unterfangen. Daher sei erfolgreiche Technikentwicklung („engineering“) immer „heterogenes Engineering“ (MacKenzie 1987, 198).

Systembauer verändern Umgebungen bzw. Bedingungen, um die Entwicklung ihrer Systeme zu fördern, z.B. nehmen sie Einfluss auf Bedürfnisstrukturen der umgebenden Gesellschaft, um sich Unterstützung zu sichern. MacKenzie zeigt am Beispiel der Entwicklung von Lenkwaffensystemen in den USA der 1980er Jahre, dass institutionelle Strukturen zentral für technische Entwicklung sind. Technische Entwicklung kann danach nicht unabhängig von organisatorischen, politischen und wirtschaftlichen Aspekten befriedigend analysiert werden, da technische Fragen zugleich auch organisatorisch, wirtschaftlich und politisch sind. Dies zeigt MacKenzie mit Hilfe von Hughes' Systemansatz anhand von Entscheidungsfindungsprozessen, in denen die Parameter der technischen Charakteristiken für die Entwicklung von Lenkwaffen gesetzt werden (MacKenzie 1987, 202ff.).

Hughes' Systemansatz gilt als einer der bedeutendsten in der modernen Technikforschung. Er lenkt damit die Aufmerksamkeit auf die Durchlässigkeit der Grenzen zwischen technischen Systemen und ihren Umgebungen. Seine historische Studie wird als Beispiel dafür gewertet, dass kaum Abgrenzungen zwischen Menschen, Technologien, Geld, Politik und Rechtsinstitutionen vorgenommen werden können (Law 2000, 2). Hughes ging von der Vorstellung eines Ganzen aus, in dem technische Artefakte einen Bestandteil ausmachen. Für Hughes war Thomas Edisons wichtigster Beitrag zur Geschichte

der Elektrizität nicht seine Erfindung der Glühbirne sondern die Konstruktion eines vollständigen kommerziellen Stromversorgungssystems, in dem eine optimierte Glühbirne nur eines von vielen benötigten und miteinander in Wechselwirkung stehenden Elementen war. Die von Hughes beschriebenen Systeme beinhalten sowohl Elemente technischer Art (im Fall von Edisons Stromversorgungssystem: Generatoren, Verteilerkabel, Glühbirnen, usw.) als auch nicht-technischer Art (wie das Konzept des Stromverkaufs, Konzessionen und Produktionsbetriebe) (Van der Vleuten 2000).

2.4.2 ANT

Der ANT-Ansatz entstand Mitte der 1980er Jahre und gilt als der am breitesten akzeptierte Ansatz der STS, der auch viele Interessenten außerhalb der STS anzuziehen vermochte. Latour weist darauf hin, die Actor-Network-Theorie müsse akkurater als „sociology of translation“ bezeichnet werden (Latour 2005, 106). Zahlreiche Autoren sehen einen Bezug zur materiellen Semiotik von Foucault und seiner Konzeption von Macht/Wissen. Es werden auch Parallelen zwischen der Assemblage-Konzeption von Deleuze und Guattari⁵ und dem Akteur-Netzwerk ausgemacht: beide gelten als verteilt, dynamisch und performativ.⁶ Der Akteur-Netzwerk-Ansatz interessiert sich dafür, wie Effekte aus Allianzen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten zustande kommen. Ein Netzwerk ist definiert als Hybrid. Der Begriff des Hybriden wird zur Kritik an Konzepten eingesetzt, die eine Trennung

⁵Gilles Deleuze und Felix Guattari verwenden den Begriff „agencement“ (im Englischen mit „assemblage“ übersetzt, im Deutschen mit „Gefüge“), um ein kontingentes Ensemble verschiedener Praxen und Dinge zu bezeichnen.

⁶John Law erklärt den Begriff „performativ“ damit, dass Beschreibungen der Welt diese Welt gleichzeitig inszenieren (im Original: „perform“). Jede Beschreibung produziert gleichzeitig das, was sie beschreibt (Law 2000, 6). Latour erklärt den Vorteil einer „performative definition“ damit, dass sie auf die Notwendigkeit verweist, ihr Objekt im Einsatz zu halten: „the object of a performative definition vanishes when it is no longer performed“ (Latour 2005, 37).

zwischen Technologie und Gesellschaft, zwischen Kultur und Natur oder zwischen Menschlichem und Nicht-Menschlichem vornehmen.

Akteur-Netzwerk-Vertreter betrachten Wissen als einen „Effekt“ eines „Netzwerks heterogener Materialien“. Wissenschaft ist dann als ein Prozess des „heterogenen Engineering“ zu sehen, in dem Teile des Sozialen, Technischen, Konzeptionellen und Textuellen zusammengefügt werden und in heterogene wissenschaftliche Produkte überführt bzw. übersetzt werden. Dasselbe trifft auch auf andere Institutionen wie das soziale Leben zu. Das Soziale besteht dabei nicht nur aus Menschen (Law 1992, 2), sondern ein soziales Netzwerk ist dadurch charakterisiert, dass Menschen sowohl mit Menschen als auch mit einer großen Menge an Material interagieren. Würde man dieses Material entfernen, verschwände auch soziale Ordnung, denn sie entsteht durch heterogene Elemente (Law 1992, 3). Die Akteur-Netzwerk-Theorie wird im allgemeinen als ein Ansatz verstanden, der davon ausgeht, dass Menschen und Nichtmenschliches (z.B. Technik) als gleichberechtigte Akteure in Netzwerken agieren und darauf ausgerichtet sind, ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Die ANT betont die gegenseitige Konstitution und Transformation von Elementen und die Produktion sozialer Phänomene in diesem Prozess als Effekte von Netzwerkbildung. Ein Akteur ist konzeptionalisiert als ein entstehendes und sich stabilisierendes Netzwerk von Zusammenschlüssen zwischen verschiedenen materiellen und nicht-materiellen Elementen – Artefakte, Menschen, Texte, Symbole, Konzepte, usw.

„Akteur“ ist ein Begriff für alle aktiven Entitäten und nicht ausschließlich für Menschen reserviert. Sowohl Menschen als auch nicht-menschlichen Entitäten wird „agency“ zugesprochen (übersetzbar als Aktionsfähigkeit, Agentur, Agentenschaft oder Handlungsträgerschaft, Rammert 2002). John Law bezeichnet den Akteur-Netzwerk-Ansatz als eine Theorie der „agency“, des

Wissens und der Maschinen. Gesellschaften bezeichnet er als „materiell heterogen“. Um das Problem des Reduktionismus (sowohl Technikdeterminismus als auch Sozialdeterminismus) zu vermeiden, müssten Maschinen und Architekturen analytisch ebenso berücksichtigt werden wie Menschen (Law 1999). Die ANT begreift Handlungsträgerschaft („agency“) eher als Effekt, der über ein heterogenes Arrangement von Materialien verteilt ist, und weniger als die intentionale Aktivität menschlicher Subjekte (Hetherington/Law 2000). Dies zeigen Marianne K. de Laet und Annemarie Mol in ihrer bekannt gewordenen Studie über die „Zimbabwe Bush Pump“, eine in Zimbabwe verbreitete Handwasserpumpe. Sie fokussieren nicht auf Intentionen sondern auf Handeln, Bewegungen und Effekte und verweisen auf die fluide Natur dieses technischen Geräts (De Laet/Mol 2000).

Während der SCOT-Ansatz Menschen und Gesellschaften auf der einen, Artefakte und natürliche Welt auf der anderen Seite einer Abgrenzung positioniert und damit das Soziale vom Technischen trennt (Law 2000, 3), geht die ANT von Relationen und Relationalität aus. Die Überlegung dabei ist, dass alle Einheiten ihre Bedeutung erst in Bezug auf andere erwerben. Law bezeichnet die ANT als „a semiotics“. Das bedeutet ihm zufolge eine Methode oder eine Sensibilität, die mit Relationen und Relationalität zu tun hat und sie erforscht (Law 2000, 4). Michel Callon, ebenfalls ein bedeutender Vertreter der ANT, betont, ein Akteur-Netzwerk könne weder auf Akteure noch auf Netzwerke reduziert werden. Akteur-Netzwerke bestehen aus einer Reihe heterogener Elemente, die über einen bestimmten Zeitraum miteinander in Verbindung stehen. Akteur-Netzwerke sind jedoch keine Netzwerke, die wohldefinierte und stabile Elemente in vorhersehbarer Weise miteinander verbinden, sondern die Elemente von Akteur-Netzwerken können sich selbst und ihre Beziehungen jederzeit neu definieren sowie jederzeit neue Elemente

ins Netzwerk einbringen (Callon 1987, 93). Die ANT geht, so Callon, von einer „radikalen Unbestimmtheit“ des Akteurs aus. In einer solchen Herangehensweise sind Eigenschaften von Akteuren nicht vordefiniert. Die Präsentation eines Akteurs als anonyme, unterdefinierte und nicht festgelegte Entität bezeichnet Callon als eine „tolerante“ Einstellung der ANT.⁷ In diesem dynamischen Konzept ist alles in Bewegung. Daher kann ein Akteur zu einem Zeitpunkt eine Macht sein, die andere für sich einsetzt und beherrscht, zu einem anderen ein Agent ohne Initiative, der sich einsetzen lässt (Callon 1997).

Akteure sind Entitäten, die handeln und Interessen haben, und diese Interessen mit Hilfe von Übersetzungen durchzusetzen versuchen. Dazu wirbt der Akteur um Verbündete, die bei der Stabilisierung des Netzwerks helfen sollen. Der Akteur versucht also, andere Akteure für seine Interessen zu gewinnen, und sie davon zu überzeugen, in seine Agenda zu investieren oder ihr zu folgen. Dadurch wächst der Umfang des Netzwerks und die Macht des herrschenden Akteurs. Die ANT fragt nun unter anderem nach Formen, in denen Netzwerke Widerstände überwinden und an Festigkeit, Kohärenz und Konsistenz gewinnen, und weiter, wie Netzwerke Elemente des Netzwerks organisieren und übersetzen, wie Netzwerke Akteure daran hindern, ihrer eigenen Wege zu gehen und wie Netzwerke zu obligatorischen Durchgangspunkten werden. Bruno Latour hat in seinem Buch „Science in Action“ (Latour 1997), einem Grundlagenwerk der Wissenschaftsforschung, diese analytische Herangehensweise etabliert, auch wenn er den Begriff „Akteur-Netzwerk“ damals noch nicht verwendete. Latour beschreibt in diesem Werk das Entstehen von Fakten als kollektiven Produktionsprozess. Der Status einer wissenschaftlichen Behauptung beruht auf späteren wissenschaftlichen

⁷Latour spricht von einem „anti-essentialistischen“ (Latour 1999) Anspruch der ANT: „actors are allowed to unfold their own differing cosmos“ (Latour 2005, 23).

Behauptungen. Aussagen, Maschinenteile und Prozesse gewinnen in dieser Sicht ihre Merkmale erst durch die Einbindung in *andere* Aussagen, Maschinenteile und Prozesse (Latour 1987).

Ende der 1990er Jahre trat die ANT in eine Veränderungsphase. Latour positionierte die „actor-network theory“ in einer Richtung, die als „after ANT“ oder „post-ANT“ bezeichnet wird. Er betonte, der Akteur-Netzwerk-Ansatz sei nie als Theorie gedacht gewesen sondern eher als anti-essentialistische Methode. Es sei ursprünglich darum gegangen, Akteuren zu ermöglichen, ihre eigenen Kategorien einzusetzen, um ihre Welt in ihren eigenen Begriffen und Dimensionen zu definieren (Latour 1999, 20). Die ANT beziehe sich dabei auf Erkenntnisse der Ethnomethodologie, die davon ausgeht, dass Akteure wissen, was sie tun, und dass Forscher von ihnen nicht nur lernen müssen, was sie tun, sondern wie und warum sie es tun (Latour 1999, 19). Vertreter einer nunmehr erneuerten Akteur-Netzwerk-Theorie argumentieren heute, dass sich die ANT, den Gesetzmäßigkeiten folgend, die sie postuliert, durch Übersetzung verändert habe. Analysen in unterschiedlichen Bereichen und Disziplinen, die von der Akteur-Netzwerk-Theorie beeinflusst sind, verfolgen zum Teil sehr unterschiedliche Anliegen. John Law – als einer der bedeutenden Vertreter der After-ANT-Richtung – bemerkt, man könne nicht von einer „richtigen Art“ sprechen, in der die ANT angewendet werden muss. Tatsächlich seien die kreativsten Texte oft diejenigen, die die Anliegen und Werkzeuge der ANT verändern oder umfunktionieren oder sie mit anderen Ansätzen kombinieren (Law 1999).

2.5 Kritik an SCOT und ANT

Die STS wurde insgesamt oft dafür kritisiert, mit ihrer Betonung auf Fallstudien zu deskriptiv zu sein und zu wenig theoretisch (Zeiss/Hope 2004, 10).

Der SCOT-Ansatz in seiner ursprünglichen Formulierung wurde von vielen als unzureichend kritisiert, nicht zuletzt von seinen Schöpfern selbst, vor allem für die übermäßige Betonung von „agency“ und die Vernachlässigung von Struktur. Das Konzept der „relevanten Gruppen“ wurde kritisiert, weil es Machtungleichheiten übersehe, die in strukturellen Merkmalen sozialen Lebens liegen (Klein/Kleinman 2000, 30f.). Die STS ignoriere, dass die soziale Welt durch historisch etablierte Strukturen verfasst ist, die Akteure jeweils von außen und einschränkend erfahren. Strukturen werden in dieser Kritik definiert als spezifische formale und informelle, explizite und implizite Spielregeln, die distinkte Ressourcenverteilungen, Möglichkeiten und Nicht-Möglichkeiten etablieren und spezifische Beschränkungen und Möglichkeiten für Akteure definieren, abhängig von ihrer strukturellen Verortung. Die Spielregeln, die Strukturen definieren, bieten manchen Akteuren Vorteile vor anderen, indem sie sie mit wertvollen Ressourcen ausstatten oder selbst als Ressource dienen, dies berücksichtige die STS nicht (Klein/Kleinman 2000, 35). Nick Clayton führt verschiedene Kritiken an SCOT an: Es wurde nach der tatsächlichen Relevanz und Neuartigkeit dieses Ansatzes gefragt und der Vorwurf erhoben, dass SCOT grundlos einen vollkommen eigenen Jargon entwickle. Weiter wurde bemängelt, dass die Richtung zu formelhaft und einseitig auf die Entstehungsphase von Technik konzentriert sei; es wurde zudem kritisiert, dass SCOT Machtbeziehungen vernachlässige und ihre politische Stellungnahme mager sei (Clayton 2002, 354).

Stefan Beck kritisiert an der ANT, dass sie die Beziehungen zwischen Dingen tendenziell als „aktiv produziert“ betrachtet und „nicht als etwas historisch immer schon Vorhandenes“. Er schlägt daher vor, die ANT müsse nicht zustande gekommene und nicht herstellbare Beziehungen sowie Entkoppelungen stärker berücksichtigen (Beck 2003, 2). Zahlreiche Autoren kri-

tisieren, dass die Actor-Network-Theorie Menschen und nicht-menschliche Akteure tendenziell zu symmetrisch betrachte. Die Annahme, dass Maschinen, Werkzeuge und Technologien wie Menschen eigene Motive und einen eigenen Willen haben, bedürfe sorgfältiger Diskussion. Werner Rammert kritisiert am ANT-Ansatz seinen zu weit gefassten Rahmen. Er will das Konzept der „agency“ technischer Artefakte auf neuartige soziotechnische „Konstellationen“ oder „vernetzte Gesamtsysteme“ beschränken, in denen Maschinen über „agency“ verfügen, die durch Software zu Planung und situativem Verhalten befähigt werden. Dadurch verändern sich auch Interaktivitäten zwischen Menschen und Maschinen. Solche vernetzten Gesamtsysteme beschreibt Rammert auch als „Netzverbund aus heterogenen Systemen“. Solche Gesamtsysteme erfordern die Verteilung von Aktivitäten auf menschliche, sachliche und informative Einheiten. Dies bezeichnet er als „heterogene“ bzw. „hybride“ Verteiltheit (Rammert 2002). In solchen Zusammenhängen hält er symmetrische Betrachtungsebenen wie in der ANT für angemessen.

Oft wird auch darauf hingewiesen, die Akteur-Netzwerk-Theorie könne so verstanden werden, als ob sie unkritisch die Leistungen moderner Wissenschaft und Technologie begrüße. Der ANT wurde auch eine funktionalistische und managerialistische Sichtweise vorgeworfen. Mit Recht, meint John Law, denn ANT-Studien der 1980er Jahre tendierten oft dazu, ähnlich wie Studien über große technische Systeme, ein funktionelles Verständnis von Relationen zwischen Entitäten zu reproduzieren und zu inszenieren („perform“) (Law 2000, 8). Der Kulturanthropologe Arturo Escobar bemerkt, die ANT sei besser dafür geeignet, Akteur-Netzwerke der Herrschaft zu beschreiben als subalterne oder oppositionelle Netzwerke (Escobar 2000, 6). Es wird kritisiert, dass „otherness“ und „alterity“ innerhalb des relationalen ANT-Ansatzes keinen Platz haben und dass das Konzept der Relationalität sich

auf ein europäisches und US-amerikanisches Verständnis von Relationen bezieht (Strathern 1996).

2.6 Fallstudien, Mikrostudien, Nutzerforschung

Fallstudien („case studies“) gelten als charakteristisch für die STS. Die Betonung liegt auf empirischen, qualitativen Studien, Ethnographien, „dichten Beschreibungen“ (Bijker et al. 1987, 5).⁸ Fallstudien, die technische, soziale, ökonomische und politische Aspekte berücksichtigen, führen zu dichter Information (Bijker 1987, 5) über „Black Boxes“. Der Begriff der „Black Box“ wird in der STS für ein System verwendet, dessen funktionale Teile oder interne Struktur unsichtbar bleiben. Die Stabilisierung einer Technologie führt zu „Black-Boxing“. Das System funktioniert, ohne dass nachvollziehbar ist, warum. Wahrnehmbar ist lediglich, dass das System Eingaben in vorher-sagbare Ausgaben umwandelt. Eine „Black Box“ umschließt Dinge, um die man sich nicht mehr kümmern muss, weil sie automatisch, verlässlich und stabil laufen (Callon/Latour 1981). „Black Boxes“ erlauben die Reduktion komplexer Realität. Sie können in Form von Artefakten, Fakten, Normen, usw. auftreten. Innerhalb der Wissenschaftsforschung haben Bruno Latour und Michel Callon über den Machtaspekt von „Black Boxes“ geschrieben. Mächtig zu sein bedeutet, eine „Black Box“ zu kontrollieren. Makro-Akteure verfügen über die Möglichkeit, „Black Boxes“ zu mobilisieren und zu steuern. „Black Boxes“ sind in den Gesellschaften der „high modernity“, der Hochmoderne, überall anzutreffen (MacKenzie 2003, 5).

Eine weitere Forschungskategorie in der STS sind Mikrostudien. Die Forschenden untersuchen dabei eine relativ kleine Gruppe von Individuen in ei-

⁸„Thick description“ wurde durch den Kulturanthropologen Clifford Geertz bekannt (Geertz 1973, 6-10). Danach liefern Ethnographien dichte Beschreibungen, die die Interpretation von Kultur erlauben.

ner begrenzten Lokalität. Dazu zählt man z.B. Laborstudien. Als klassische Mikrostudien gelten unter anderem *Laboratory Life* (Latour/Woolgar 1979), *The Manufacture of Knowledge* (Knorr Cetina 1981), *Ecologies of Knowledge* (Star 1995) und *Art and Artifact in the Laboratory* (Lynch 1984). Als Vorläufer solcher Mikrostudien gilt oft die Ethnomethodologie. Mit der Ethnomethodologie wird vor allem der Soziologe Harold Garfinkle in Verbindung gebracht, der diesen Ansatz in den 1960er Jahren entwickelte. Ihm ging es um die alltagspraktischen Handlungen in der Produktion von sozialer Struktur. Die Welt ist nicht von sich aus geordnet, sondern Ordnung wird von Individuen konstruiert, um ihrer Welt Sinn zu geben. Soziale Bedeutung wird eher in lokalen Kontexten interpretiert als im Rahmen universeller Gesetzmäßigkeiten. Die Ethnomethodologie untersucht, wie Menschen ihrer sozialen Welt Bedeutung zuweisen.

Ethnomethodologische Ansätze kamen auch im technischen System- und Produktdesign zum Tragen (Dourish/Button 1998; Suchman 2002). Ein wachsender Korpus an Publikationen in den „Science and Technology Studies“ beschäftigt sich mit der Frage, wie neue Objekte in und durch technikwissenschaftliche Praktiken konfiguriert sind (Suchman et al. 2002, 163). Dabei wird angenommen, dass Objekte ihre Form und Bedeutung nicht an einem einzigen Ort sondern durch ihre Inkorporation in verschiedene Milieus annehmen (Suchman et al. 2002, 165). Mit Bezug auf ethnomethodologische Herangehensweisen wird der Begriff der „accountability“ (Selbstauskunft, Rechenschaftslegung) als zugrundeliegender Aspekt der moralischen und praktischen Basis des Alltäglichen eingesetzt. Dies bedeutet, wie Suchman et al. ausführen, dass unsere Verwirklichung als Mitglieder der sozialen Welt auf unserer Fähigkeit beruht, den Handlungen von Anderen Sinn zu geben und uns wiederum Anderen verständlich zu machen. „Accountability“ bedeutet

in diesem Zusammenhang, wir erwarten voneinander, dass wir unser Handeln in einer spezifischen Situation verständlich machen. Gleichzeitig jedoch befinden wir uns auch innerhalb von spezifischen, historisch konstituierten Ordnungen von „accountability“, die organisatorischer und institutioneller Kontrolle unterliegen (Suchman et al. 2002).

Lucy Suchman kritisiert mit Hinweis auf ihre Langzeitforschungen zu Designprozessen in der professionellen Technikproduktion multinationaler Konzerne in den USA, dass innerhalb der vorherrschenden Diskurse zu technischer Innovation anonyme und nicht lokalisierte Designer die Welt in einer Weise problematisieren, die sie unabhkömmlich macht, und die dann ihre Pflicht zum Eingreifen diskutieren, um technische Lösungen für dekontextualisierte und nicht lokalisierte Nutzer zu liefern (Suchman 2002, 140). Zu Beginn der 1980er Jahre begann Suchman mit Forschungen dazu, wie eine Technikanthropologie für das Design von Schnittstellen relevant sein könnte. Ihre ursprüngliche Annahme war, dass Ethnographen als Vermittler zwischen Nutzern und Designern fungieren könnten. Die Community der Produktentwickler kritisierte jedoch, Ethnographen seien nicht gewillt, wirkliche Designarbeit zu leisten und ethnographische Praxis direkt in Designbegriffe zu übersetzen (Suchman 2002, 141). Dieses Problem analysiert Suchman damit, dass es sich um unterschiedliche Wissenstypen in bezug auf relevante Arbeitspraxen handelte. Die Schwierigkeit dabei sei, dass Grenzziehungen durch institutionelle Arrangements systematisch reproduziert werden. Suchman postulierte ein partizipatives Design, bei dem keine scharfe Grenze zwischen Technikdesign und -nutzung gezogen wird, da Systeme in Bezug auf spezifische Umgebungen entwickelt werden. Der Ansatz war, Designarbeit innerhalb von lokalisierten Sichtweisen zu verorten, was Suchman „located accountability“ nennt.

Dieser Ansatz verweist auf die Perspektive der „interpretativen Flexibilität“. Damit kann angenommen werden, dass technische Artefakte „vielfältige, aber nicht beliebige Nutzungsoptionen“ bereitstellen. Nutzung gilt dann nicht mehr als in jedem Fall extern festlegbar sondern als eine aktive, selbstständige Leistung, die Nutzer erbringen. Die Entwicklung einer Technologie kann in dieser Sichtweise ähnlich wie das Verfassen eines Textes betrachtet werden, der Nutzern nur bestimmte „Lesarten“ (bei technischen Geräten: Bedienungsarten) erlauben soll. Mit der Konzeption von Technik als Text soll deutlich gemacht werden, dass Lesarten sowohl materiell als auch diskursiv konfiguriert sind. Das Artefakt selbst enthält also Lese- und Interpretationsanweisungen, die von Nutzern entziffert werden (Beck 1997, 238-242). Ziel von Designern kann zum Beispiel sein, Lesarten bzw. Bedienungsarten zu beschränken, den Zugriff auf die zentralen Funktionseinheiten eines Artefakts zu verhindern oder zu erschweren, damit Nutzer hier nicht eingreifen können, wie Akrich am Beispiel von photoelektrischen Lampen zeigt, die innerhalb eines internationalen Kooperationsrahmens für weniger entwickelte Länder gebaut und dort eingeführt wurden (Akrich 1987). Die zentralen Funktionseinheiten wurden in eine „Black Box“ verlegt und waren nicht zugänglich, einsehbar und veränderbar. Technische Artefakte müssen daher auch im Hinblick darauf untersucht werden, „in welcher Weise sie an der Transformation von Wahrnehmungsstrukturen beteiligt sind, in welcher Weise die Selbst- und Welt-Wahrnehmung durch den Gebrauch technischer Artefakte techno-kulturell ‘eingeformt’ wird“ (Beck 1997, 257; siehe auch Akrich 1987). Technische Artefakte können nicht als bedeutungsneutral gelten, lediglich ausgestattet mit technisch-funktionalen Inhalten, sondern müssen sowohl als kulturelle Objekte als auch als kodierte Bedeutung betrachtet werden (Beck 1997, 276). Technische Artefakte sind auf komplexe Weise in soziotechnische

Systeme eingebunden. Damit verweisen sie „sowohl auf soziale und ökonomische Strukturen wie auf kulturelle Wertsysteme, mit denen diese Systeme diskursiv legitimiert werden“ (Beck 1997, 257). Technologien verkörpern ebenso wie Technikforschung politische, kulturelle und soziale Annahmen (Centre for Science Studies Home Page, ohne Jahr).

2.7 Beispiele für neue Themen

In den vergangenen Jahren hat die STS Kontakt mit anderen Gebieten außerhalb ihrer traditionellen Anliegen initiiert, die über den Fokus auf Labors und wissenschaftliche Kontroversen sowie auf die Entwicklung bestimmter Technologien und Systeme hinausgehen. Die STS wurde in den letzten Jahren zunehmend in neuen Kontexten angeeignet, eingesetzt und transformiert, zum Beispiel im Informationsmanagement (u.a. Star 2002), in der Informatik (u.a. Tuomi 2001; Dourish/Button 1998), in Management und Business (u.a. Coopmans et al. 2004; Pang 2003), in Theorien zu Märkten (u.a. Callon 1998; 1997; Callon et al. 2002; Nelson 2003; Weintraub 2004) und in der Finanztheorie (u.a. Callon/Muniesa 2003; MacKenzie 2005, 2003, 2001). Im Folgenden werden beispielhaft einige Forschungsfragen aus drei Bereichen skizziert, in denen STS-Vertreter zunehmend aktiv werden bzw. in denen zunehmend STS-Ansätze, oft in Kombination mit anderen Ansätzen, verwendet werden: Informationstechnik, Märkte und Finanzwesen sowie Management und Business.

2.7.1 Informationstechnik

In den 1970er Jahren begann man sowohl in den Bereichen Informatik als auch in den Informationswissenschaften und in verschiedenen sozialwissenschaftlichen Fächern mit Studien über Computerisierung am Arbeitsplatz

und in Organisationen. In den 1990er Jahren entwickelten sich in der STS spezialisierte Richtungen, die sich mit Informationstechnik (IT) allgemein auseinandersetzten. Paul Edwards thematisierte zum Beispiel im *Handbook of Science and Technology Studies* von 1994 die gängigen „Impakt“-Behauptungen, die im Computerbereich vorherrschten. Die Proliferation billiger, leistungsstarker informationsverarbeitender und computerisierter Steuerungssysteme habe sicherlich die Natur von Kriegsführung, Kommunikation, Wissenschaft, Büros, Fabriken, Regierung und bestimmten kulturellen Formen verändert und zum Teil zutiefst transformiert, so Edwards, doch über die genaue Natur dieses „Impakts“ und Details darüber, wie Computer sie tatsächlich hervorrufen, gingen die Einschätzungen auseinander. Edwards beschreibt anhand von drei Fallstudien sowohl einige signifikante soziale Effekte des Computereinsatzes als auch einige Kräfte, die die Entwicklung von Computern formen. Er geht davon aus, dass Technologien sozialen Einfluss haben. Zugleich sind sie jedoch auch soziale Produkte, die Machtbeziehungen sowie soziale Ziele und Strukturen verkörpern. Die Fallstudien sollen zeigen, dass Technik mit Politik, Gesellschaft und Kultur interagiert. Computer bewirken sozialen Wandel nicht in einem direkten Sinn, sondern wirken in die Gesellschaft in interaktiven Prozessen sozialer Konstruktion. Computer werden nicht einfach in eine Kultur eingefügt sondern verkörpern oft bestimmte Bilder dessen, wie diese Kultur funktioniert. Wenn eingeführt, kann ein Computersystem durch die Verkörperung dieser Bilder zu seiner Institutionalisierung und Stabilisierung beitragen (Edwards 1994).

Mitte/Ende der 1990er Jahre wurde der Ansatz der „Social informatics“ (SI) bekannt. Rob Kling etablierte diesen Ansatz, der im Wesentlichen danach fragt, wie Informationstechnik organisationale und soziale Beziehungen formt, und danach, wie soziale Kräfte Nutzung und Design von IT be-

einflussen. Informations- und Kommunikationstechnologien werden als soziotechnische Netzwerke oder Systeme betrachtet, die heterogene Elemente beinhalten wie interagierende IT-Hardware, Software, rechtliche Verträge und Personen (Kling 2001). Mitte der 1990er Jahre beschäftigte sich Robin Williams unter dem „Social Shaping of Technology“-Ansatz damit, welche Prozesse das künftige Entstehen neuer „multimedia based products and services“ formen können. Mit „multimedia“ referierte man Ende der 1990er Jahre auf die erwartete Konvergenz von Informations-, Kommunikations- und Rundfunktechnologien auf der Basis von Hochgeschwindigkeits-Breitband-Kommunikationsnetzwerken im Zusammenhang von Fortschritten in der Verarbeitungsleistung und Usability von Informationstechnologie, die Speicherung, Verarbeitung und Übertragung großer digitalisierter Datenmengen erlaubten. Unsicher war jedoch, wie die soziale Akzeptanz neuer Produkte und Dienstleistungen in diesem Bereich aussehen würde. Ein wesentliches Merkmal der „Multimedia-Revolution“ sieht Williams darin, dass sie in erster Linie durch Visionen von Equipment- und Dienstleistungsanbietern angetrieben wurde, die sich zum Großteil aus den Erwartungen speisten, was technisch einmal möglich sein würde. Die Anbieter versuchten, die Nutzer zu „konstruieren“ (Williams 1997). Unter einer ähnlichen Perspektive setzt Catherine Middleton ein analytisches Framework ein, das sich auf SCOT- und ANT-Ansätze bezieht, um technikdeterministische Vorstellungen über die Nutzung von Breitbandtechnologien zu untersuchen (Middleton 2002). Eine Beratungsstudie, die vom britischen Economic and Social Research Council (ESRC) zu „grid technologies“ in Auftrag gegeben wurde, setzt hier ebenfalls an (Woolgar 2003). Dabei geht es um neue Formen des „technology assessment“, die als eine Möglichkeit betrachtet werden, bessere Technologien zu erzeugen. Die Frage sei allerdings, merkt Ari Rip an, einer der frühen

Vertreter der konstruktivistischen Technikforschung und Experte für Technikfolgenabschätzung, ob es dabei um spezifische Folgen technischen Wandels geht oder um konfligierende Visionen einer „guten Gesellschaft“ (Rip 2002). Weiter sind in diesem Bereich auch neue Felder wie Forschungen über Simulation und andere neue Instrumente der Wissensproduktion einzuordnen, die auf aktuellen Konferenzen im STS-Umfeld thematisiert werden (siehe z.B. die EASST-Konferenz Lausanne 2006).

Im Bereich der Entwicklung von Open Source/Free Software findet sich eine ganze Reihe von Arbeiten, die Ansätze aus der STS und besonders der ANT einsetzen, oft in Kombination mit anderen Ansätzen. Ilkka Tuomi zum Beispiel kombiniert den ANT-Ansatz mit dem Ansatz der „Community of Practice“ (Lave/Wenger 1991), um die Entwicklung des Betriebssystems Linux zu beschreiben und die Dynamik soziotechnischen Wandels am Beispiel Linux zu untersuchen. Es geht Tuomi um die Frage nach der Ko-Evolution sozialer und technischer Systeme. Mit einem solchen Kontext geht es im Open Source-Entwicklungsmodell nicht nur um die Produktion von Software, sondern auch um ein interagierendes System von Wissen, Lernen und Handeln (Tuomi 2001).

Suchman et al. orientieren sich in einer neueren Arbeit an neuen Studien in der Theoretisierung von Informationstechnik als „soziomaterielle Konfigurationen“. Der Fokus verschiebt sich dabei weg von der Erfindung als einmaligem Ereignis hin zu einem Interesse an fortlaufenden Praxen (Suchman et al. 2002, 163). In eine ähnliche Richtung verweist Susan Leigh Stars Aufruf, die analytische Aufmerksamkeit auf Stecker, Standards, Kabel, Chiffren und andere „zutiefst banale, unsichtbare und langweilige“ Aspekte von Informationsinfrastrukturen zu richten. Diese „langweiligen“ und bislang noch recht unerforschten Infrastrukturen durchdringen wesentliche Lebensbereiche. Die

Verflechtungen von Infrastruktur und menschlicher Organisation gilt es zu verstehen (Star 2002, 117).

2.7.2 Märkte und Finanzwesen

Das Interesse an der Untersuchung von „financescapes“ (Appadurai 1990) in der Wissenschaftsforschung gilt als recht neu. MacKenzie stellt fest, „the mathematicized world of finance theory and financial engineering is almost terra incognita to science studies“ (MacKenzie 2001, 117). Auf der EASST-Konferenz 2004 in Paris wurde allerdings festgestellt, dass zunehmend sowohl STS-Forscher sich mit ökonomischen Aktivitäten wie Märkte beschäftigen als auch Sozioökonomen mit Technikforschung. Zahlreiche Soziologen, die in der Tradition der STS arbeiten, beschäftigen sich seit einigen Jahren mit Finanzmärkten (u.a. Knorr Cetina/Bruegger 2002). Sie fokussieren zum Beispiel auf Instrumente, die für Berechnungen eingesetzt werden, oder darauf, wie Finanztechnologien durch Wirtschaftstheorien geformt bzw. konstruiert werden. Andere beschäftigen sich mit neuen Sozialitätsformen, die durch neue globale interaktive digitale Technologien in Märkten entstehen oder mit Mikrokontexten von Finanzmärkten. Historische Arbeiten zur modernen Finanztheorie stammen meist von Praktikern und nicht von Wissenschaftshistorikern. Die Wissenschaftsforschung beginnt gerade erst, Interesse an Finanztheorie und ihrer praktischen Anwendung auf Finanzmärkte zu entwickeln. Die Richtung der „Social Studies of Finance“ steht in der Tradition der Wissenssoziologie.⁹ Das Finanzwesen umfasst alle Aspekte des Managements von Geld und anderen Vermögenswerten, vor allem das Management von Schulden und Equities als Mittel der Kapitalbildung (Maurer 2005, 178). Neuere Arbeiten stellen detaillierte Fallstudien und Ethnographien zu Appa-

⁹Siehe z.B. Marieke de Goede zum Thema, was „social studies of finance“ sind oder sein könnten (De Goede 2005).

raten, Mechanismen und Techniken des Finanzwesens zur Verfügung.¹⁰ Dazu gehören auch aktuelle Studien von Donald MacKenzie, einem der bekanntesten Vertreter des „Social Shaping“-Ansatzes (u.a. MacKenzie 2001, 2003, 2005; siehe auch Hardie/MacKenzie 2005).

Der Ausgangspunkt ist, ökonomisches Wissen als konstruiert oder kulturell hergestellt zu betrachten. Zwar nehmen Marktmodelle an, dass Märkte außerhalb von Politik existieren. Doch Marktmodelle selbst existieren nicht außerhalb von Politik. Sie werden daher als Selbstdefinitionen mit massiven politischen Wechselbeziehungen und Folgen betrachtet (Applbaum 2005, 283). Michel Callon, einer der Mitbegründer der ANT, ist auch ein Pionier der STS-Forschung zu Märkten. Er argumentiert, dass Ökonomien in Wirtschaftstheorien eingebettet sind. Wirtschaftstheorien beschreiben nun nicht etwa einfach nur Ökonomie, sondern Wirtschaftstheorien inszenieren („perform“) Ökonomie (Callon 1998, 2, 30; siehe auch Callon 2005). Donald MacKenzie verwendet diese These in seinen Studien zur Theorie von Finanzderivaten bzw. zu Optionstheorien (MacKenzie 2005). Der Begriff „performativ“ sagt MacKenzie zufolge aus, dass Phänomene nur dadurch existieren, dass sie ausgeführt werden („in the doing of them“, MacKenzie 2005, 2). Eine Wirtschaftstheorie oder ein ökonomisches Modell postuliert demnach eine Welt. Die Frage stellt sich, ob der Einsatz der Theorie oder des Modells diese postulierte Welt realer macht (MacKenzie 2005, 45). Der Nachweis der Performativitätsbehauptung könne, so MacKenzie, erbracht werden, indem gezeigt wird, dass ein Aspekt der Wirtschaftswissenschaften („economics“) eingesetzt wird, um auf ökonomische Prozesse einzuwirken (MacKenzie 2005, 11). MacKenzie weist in einer Fallstudie nach, dass das im Optionshandel eingesetzte Modell von Black-Scholes-Merton diese Bedingung erfüllt

¹⁰Eine Übersicht über aktuelle Studien bietet Maurer 2005.

(MacKenzie 2005, 22). Das Modell konstituiert sich in den Praxen, die es postuliert, und „market practises informed by the model alter economic processes towards conformity with the model – for example, altered the patterns of market prices towards what the model postulated“ (MacKenzie 2005, 23).

2.7.3 Management und Business

Das Interesse an „Science and Technology Studies“ (STS) wuchs in den letzten Jahren auch in der Managementforschung und in Business Schools. Seit einiger Zeit werden STS-orientierte Perspektiven von verschiedenen Managementtheoretikern angenommen, und STS-Vertreter haben akademische Positionen an Business Schools übernommen (Coopmans et al. 2004, 1). Die neuere STS beschäftigt sich mit Bereichen wie Märkte, Unternehmensstrategien und -praxen, Marketing, usw. Analog zum „turn to technology“ wird auch von einem „‘turn’ to business and management“ gesprochen (Coopmans et al. 2004, 2). Coopmans et al. von der Saïd Business School, University of Oxford, weisen eine Reihe von Fällen aus, in denen STS in Anwendungsbereichen des Management eingesetzt wird (Coopmans et al. 2004, 3f.). Alex Soojung-Kim Pang, Mitarbeiter eines kalifornischen Business-Think Tank, berichtet über den Einsatz von Konzepten aus der STS im Geschäftsleben und betont die mögliche Rolle von STS besonders im Bereich Planungstrategien und Vorhersagen (Pang 2003).

3 Aktuelle Entwicklungen in der STS

Zahlreiche Forscher fragen heute allerdings danach, ob die STS in anwendungsbezogenen Bereichen wie Informationstechnik, Finanztheorie und Management ihre traditionell reflexive und kritische Position behalten könne,

und ob hier ein innovatives Potential für die STS liegt. Kritik in den eigenen Kreisen wird laut, dass sich die STS seit einigen Jahren wiederhole und kaum noch, wie zu Beginn, stimulierende Konzepte und neue theoretische Richtungen erfinde (Coopmans et al. 2004, 5). Ein Bedarf an Erneuerung und Erweiterung wird konstatiert. Im Folgenden sollen einige Debatten um neue Ausrichtungen der STS und Annäherungen an andere Bereiche angesprochen werden.

Bruno Latour bemerkt, die ANT habe sich von einer Wissenschafts- und Techniksoziologie zu einer „anderen“ Erforschung von Modernität bewegt, die er auch als „komparative und symmetrische Anthropologie“ bezeichnet (Latour 1999, 21). Wiebe Bijker stellt fest, dass wir heute in einer „technological culture“ leben, und um diese zu verstehen, bedürfe es der Erkenntnisse der „Science, Technology and Society Studies“ (Bijker 2002, 1). Moderne Gesellschaften, führt er aus, könnten nicht verstanden werden, ohne die Rolle von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen. Einerseits sind Wissenschaft und Technik aufgeladen mit Werten, andererseits sind alle Aspekte moderner Kultur mit Wissenschaft und Technik durchdrungen (Bijker 2002, 2). Das Forschungsprogramm der *Netherlands Graduate School of Science, Technology and Modern Culture* (WTMC) nimmt diese Perspektive in seinem Forschungs-Cluster auf. Die drei großen Bereiche sind 1) die Frage danach, wie sich nationale Forschungssysteme entwickeln, 2) der Bereich Technikfolgenabschätzung und Politik und 3) die Frage von Normativität (WTMC, ohne Jahr).

Der Technikphilosoph Andrew Feenberg erklärt, in der Technikforschung sei in den vergangenen Jahren zunehmend Bedarf an einer Zusammenarbeit mit der Modernitätstheorie formuliert worden. Die Annahme ist einerseits, dass Modernität nicht verstanden werden kann, ohne die technischen Ent-

wicklungen zu berücksichtigen, die diese Modernität erst ermöglichen. Andererseits können Technologien nicht ohne eine Theorie moderner Gesellschaften verstanden werden, in denen diese Technologien sich entwickeln. Feenberg begreift Technologie als soziales Phänomen. Doch er betont zugleich, die Anerkennung sozialer Komplexität und Einbettung von Technologie dürfe nicht die Top-Down-Kontrolle übersehen, die technische Rationalisierung begleitet. In den meisten Modernitätstheorien erscheine Rationalisierung als spontane Folge des Ziels der Effizienz. Feenberg bemängelt, dass die Modernitätstheorie Technik noch immer vernachlässige und in einem veralteten deterministischen Framework betrachte (Feenberg 2003). In einer aktuellen Publikation zum Thema Technologie und Modernität betont der Technikhistoriker Thomas Misa, dass Technologien zutiefst mit Gesellschaft und Kultur interagieren. Doch diese Interaktionen beinhalten gegenseitige Einflussnahme, massive Unsicherheit und historische Ambiguität. Um diese flüssigen Beziehungen zu erfassen, schlägt er das Konzept der Ko-Konstruktion vor (Misa 2003, 3)

Arturo Escobar betont, es sei notwendig, sich mit der Natur von Modernität als Hintergrund für das heutige Verständnis und die heutige Praxis von Technologie zu beschäftigen. Ein Aspekt von Modernität sei die kontinuierliche Aneignung von kulturellen Hintergründen und Praxen durch Wissens- und Machtmechanismen. Als Beispiel führt er an, viele Lebensbereiche, die früher durch traditionelle Normen reguliert wurden, werden heute zunehmend durch Wissenschaftsdiskurse sowie damit einher gehender Formen technischer und administrativer Organisation angeeignet. Technikwissenschaften („technoscience“) können als zentral für moderne Ordnungen gelten (Escobar 1994, 213). In neueren anthropologischen Richtungen wird Technologie im Zusammenhang mit Rationalitätsmodi moderner Gesellschaf-

ten (Collier/Ong 2003, 424) und Vorstellungen von Meritokratie (Ilyes 2003, 247, 255) thematisiert. Es wird danach gefragt, auf welche Art von Zukunft sich Menschen in einer Kultur „technikwissenschaftlicher Rationalität“ ausrichten.

Der Fokus der STS hat sich, führt Wiebe Bijker in einer Publikation von 2004 aus, auf eine „technological culture at large“ verschoben. Nachdem in den 1970er und 1980er Jahren der Fokus auf wissenschaftlichen Kontroversen und technischen Artefakten und Systemen lag, erweiterte sich das Programm in den 1990er Jahren und beschäftigte sich zunehmend mit sozialen, politischen und kulturellen Fragen. Forschungen der STS beinhalten nun auch Fragen nach Demokratisierung, wissenschaftlicher Expertise, Genpolitik, die Beziehungen zwischen Wirtschaftsentwicklung und technischem Wissen, und anderes. Der neue Fokus auf eine „technological culture“ richte sich darauf, wie soziale Interaktion über Technik vermittelt wird, und wie Technologien nur dann funktionieren können, wenn sie in soziale Institutionen eingebettet sind (Bijker 2004). Technische Innovation und herrschende Weltansichten, erklärt auch der Kulturanthropologe Arturo Escobar, stehen in Wechselwirkung miteinander und verstärken sich gegenseitig, so dass die Technologien einer bestimmten Ära legitimiert und „naturalisiert“ werden. Natur und Gesellschaft werden auf eine Weise erklärt, die die gerade gültigen technischen Imperative stärkt und diese als die rationalsten und effizientesten Formen sozialer Praxen erscheinen lässt (Escobar 1994, 222).

In der Ankündigung für die EASST-Konferenz 2006 in Lausanne wird eine Verschiebung des Interesses der STS zu einer Politisierung deutlich. Die Konferenzankündigung betont, es gehe heute um ethische und rechtliche Fragen globaler Neudefinitionen bzw. Neukonfigurationen des Menschlichen angesichts neuer Eingriffsmöglichkeiten naturwissenschaftlicher und

technischer Entwicklungen in das, was als die menschliche Natur gilt. Damit muss danach gefragt werden, wer technikwissenschaftliche Entwicklungen und Technikwissenschaften kontrollieren und regulieren soll, und wie das geschehen kann. Dieser Fragenkomplex verweist auf Fragen von Governance (Institute for Governance Studies, ohne Jahr; IWT der Universität Bielefeld, ohne Jahr) und sozialen Technologien. „Sociotechnologies“ umfassen die Organisation von Bürokratien, die Entwicklung von Methoden der Rechenschaftslegung, Kommunikationstechnologien, Repräsentationstechniken, Modellierungsmethoden, mathematische Werkzeuge und statistische Repräsentationen sowie neue Gesetze (Bijker/Law 1992, 305). Soziale Technologien werden von zahlreichen Forschern als „Institutionen“ betrachtet. Breit eingesetzte soziale Technologien sind definiert durch „Spielregeln“ und definieren sie zugleich. Soziale Technologien werden auch als weit verbreitet eingesetzte „modes of governance“ betrachtet, was wiederum von einigen als Institution definiert wird (Nelson 2003, 24).

John Law und Vicky Singleton betonen, wenn es so ist, dass wissenschaftliches Wissen Agenden des Sozialen, des Natürlichen und des Technischen transportieren, müsse nach dem Charakter dieser Agenden gefragt werden und nach den Narrativen, die sie transportieren. Weiter müsse untersucht werden, wie sie bestimmte Realitäten hervorbringen und andere Möglichkeiten verhindern, und wie sie in einer dominanten Weise funktionieren (Law/Singleton 2003). Coopmans et al. verweisen auf eine Debatte, die vorschlägt, den Begriff „Konstruktivismus“ nach all der Dekonstruktion nun mit positiver Bedeutung aufzuladen. Vertreter dieser Idee schlagen vor, den Fokus in der Erforschung von Expertise und Erfahrung („Studies of Expertise and Experience“, SEE) auf Prozesse politischer Entscheidungsfindung in demokratischen Gesellschaften zu richten (Collins/Evans 2002).

Die Community der STS-Forscher könne hier ihr Wissen über Wissen einsetzen, um zwischen verschiedenen Formen von Expertise zu unterscheiden und Überlegungen zur Rolle von Expertise in der Öffentlichkeit anzustellen. Die Beschäftigung der STS mit Prozessen der politischen Entscheidungsfindung wird als ein wichtiges Element in der Weiterentwicklung der STS gewertet (Coopmans et al. 2004, 6). Dabei geht es in erster Linie um das Problem der Legitimation technischer Entscheidungen. Neue Arten von Expertise kommen aus nicht-professionellen Quellen. Dies erfordere die Entwicklung einer „normativen Theorie der Expertise“ (Collins/Evans 2002, 41f.), in der politische, und nicht nur wissenschaftliche Entscheidungsmacht eine Rolle spielt (Collins/Evans 2002, 51).

Ari Rip hebt in einem Gutachten für das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung die Berücksichtigung der Ko-Evolution von Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft für neue Formen der Technikfolgenabschätzung hervor. Diese Ko-Evolution könne nicht in einer einfachen interventionistischen Weise gesteuert werden, sondern es gehe eher um Prozesse der „Modulation“. Modulationsprozesse bedürfen sowohl des Verständnisses von Natur und Dynamik dieser Prozesse als auch der eigenen Position darin (Rip 2002, 3f.). Fragen nach der Entscheidungsmacht wissenschaftlicher Expertise sprechen auch Callon et al. mit ihrem Begriff der „hybriden Foren“ an. Sie verweisen auf neue Soziotechniken, die die Trennung zwischen Experten und Laien hinterfragen. Auch hier wird die Pluralität von Wissenssorten angesprochen, die neue soziale Konfigurationen und damit neue demokratische Vorgehensweisen hervorbringen (Callon et al. 2001). Ähnlich argumentiert Sheila Jasanoff, eine der frühen Vertreterinnen der konstruktivistischen „Science Studies“. Sie konstatiert ein neu entwickeltes Interesse von Naturwissenschaftlern, Regierungen und anderen an einer größeren Rechenschafts-

pflicht („accountability“) in der Produktion wissenschaftlichen Wissens und an zunehmender öffentlicher Beteiligung und interaktiver Wissensproduktion als „soziale Technologien“ (Jasanoff 2003, 243).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die von Wiebe Bijker konstatierte Verschiebung in den STS „from the study of the (local) cultures of science and technology to the study of technological culture at large“ (Bijker 2004) auch von anderen wichtigen Vertretern der STS als eine der wesentlichen Tendenzen in der künftigen Entwicklung der STS betrachtet wird. Sie fordern ausdrücklich ein verstärktes Engagement der STS in Bereichen politischer Entscheidungsfindung, in denen es um die Transformation der „very notion of humanness“ (EASST-Konferenz Lausanne 2006, Call for Papers) geht.

4 Quellen

Quellen aus dem Internet sind mit Monat und Jahr des letzten Zugriffs in Klammern hinter der URL versehen.

- Akrich, Madeleine (1989) *La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques*. Anthropologie et Sociétés, Vol. 13, No. 2 (1989), 31-54. Département d'anthropologie de l'Université Laval. <http://www.erudit.org/revue/as/1989/v13/n2/index.html> (01/2005).
- Akrich, Madeleine (1987) How can technical objects be described? Kolloquium Twente, 3.-5. September 1987. <http://www-personal.si.umich.edu/~rfrost/courses/MatCult/content/Akrich.pdf> (03/2005).
- Appadurai, Arjun: Disjuncture and Difference in the Global Cultural Economy. In: Featherstone, Mike, ed. (1990) *Global Culture. Nationalism, globalization and modernity*. Sage Publications, London, Thousand Oaks, New Delhi, 295-310.
- Applbaum, Kalman (2005) The anthropology of markets. In: Carrier, James G. (ed.) *A Handbook of Economic Anthropology*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 275-289.
- Archibugi, Daniele/Jonathan Michie (1998) Trade, growth and technical change: what are the issues? In: Archibugi, Daniele/Jonathan Michie (eds.) *Trade, growth and technical change*. Cambridge University Press, 1-15.
- Beck, Stefan (2003) *Relationale Materialitäten. Anmerkungen zum Potential der Akteur-Netzwerk-Theorie für die Technikforschung*. Tagung der SAGW, 12.-13. November 2003, Bern.
- Beck, Stefan (1997) *Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte*. Akademie Verlag, Berlin.
- Bijker, Wiebe E. (2004) The Vulnerability of Technological Culture. (Contribution to Helga Nowotny (ed.), *Cultures of Technology and the Quest for Innovation*). http://137.120.191.229/public/websites/bijkernieuw/VulnerabilityBijker.htm#_ednref3 (12/2005).
- Bijker, Wiebe E. (2002) The need for critical intellectuals: a space for STS. Contribution to NSF-911 workshop at MIT, 16 March, University of Maastricht 2002. <http://137.120.191.229/public/websites/bijkernieuw/STSintellectuals.pdf> (12/2005).

- Bijker, Wiebe E. (2000) *Democratization of Technology, Who are the Experts?* The World Series on Culture and Technology. <http://www.desk.nl:2000/bin/get/p107/> (08/2004).
- Bijker, Wiebe E. (1995) *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. Toward a Theory of Socio-Technical Change.* MIT Press, Cambridge, Mass.
- Bijker, Wiebe E. (1987) *The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention.* In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems.* MIT Press, Cambridge MA, London, England. 159-187.
- Bijker, Wiebe E./John Law (1992) *Postscript: Technology, Stability, and Social Theory.* In: Bijker, Wiebe E./John Law (eds.) *Shaping Technology/Building Society.* Studies in Sociotechnical Change. The MIT Press, Cambridge, MA, 290-308.
- Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch, eds. (1987) *The Social Construction of Technological Systems.* MIT Press, Cambridge MA, London, England.
- Callon, Michel (2005) *Why virtualism paves the way to political impotence. A reply to Daniel Miller's critique of The Law of the Markets.* Economic Sociology: European Electronic Newsletter 6/2 (February), 3-20.
- Callon, Michel (1998) *Introduction: The Embeddedness of Economic Markets in Economics.* In: *The Laws of the Markets.* Blackwell, Malden, 1-57.
- Callon, Michel (1997) *Actor-Network Theory – The Market Test. Keynote Speech auf dem Workshop „Actor Network and After“, Keele University, July 1997.*
- Callon, Michel (1987) *Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis.* In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems.* MIT Press, Cambridge MA, London, England, 83-193.
- Callon, Michel/Cécile Méadel/Vololona Rabeharisoa (2002) *Economy and Society.* Volume 31 Number 2 May 2002, 194-217.
- Callon, Michel/Pierre Lascoumes/Yannick Barthe (2001) *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique.* Seuil, Paris.
- Callon, Michel/Fabian Muniesa (2003) „Les marchés économiques comme dispositifs collectifs de calcul“. Dossier spécial de la revue Réseaux vol. 21, no. 122, 189-233, Paris, Hermès Science.
- Callon Michel/Bruno Latour (1981) *Unscrewing the Big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do*

- so. In: Knorr-Cetina, Karin/ A.V. Cicouvel (eds.) *Advances in Social Theory and Methodology: Towards an integration of micro and macro sociology*. Routledge, Boston MA, London. 277-303.
- Centre for Science Studies Home Page (ohne Jahr) Internetpräsenz <http://www.lancs.ac.uk/fss/sociology/css/index.htm> (12/2005).
- Clayton, Nick (2002) SCOT: Does It Answer? *Technology and Culture* 43.2 (2002) 351-360.
- Collier, Stephen J./Aihwa Ong (2003) *Oikos/Anthropos: Rationality, Technology, Infrastructure*. *Current Anthropology*, Volume 44, Number 3, June 2003, 421-438.
- Collins, H.M./R. Evans (2002) *The Third Wave of Science Studies: Studies of Expertise and Experience*. Cardiff School of Social Sciences Working Paper Series, Paper 25, March, 2002. <http://www.cardiff.ac.uk/schoolsanddivisions/academicschools/socsi/staff/acad/10367.d1d> (12/2005).
- Constant II, Edward W. (1987) *The Social Locus of Technological Practice: Community, System, or Organizations?* In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 223-242.
- Coopmans, Catelijne/Daniel Neyland/Steve Woolgar (2004) *Does STS mean business? - some issues and questions*. Workshop at Saïd Business School, University of Oxford on 30th June 2004. Unter: <http://www.sbs.ox.ac.uk/news/archives/Main/Does+STS+Mean+Business.htm> (12/2005).
- David, Paul A. (1985) *Clio and the Economics of QWERTY*. *American Economic Review*, May 1985 <http://iml.umkc.edu/econ/economics/Institutional/Readings/David/qwerty.htm> (07/2005).
- De Goede, Marieke (2005) *Resocialising and Repoliticising Financial Markets: Contours of Social Studies of Finance*. Expanded version of the keynote address to the „Social Studies of Finance Research Workshop“, University of Edinburgh, October 2004. *Economic Sociology – European Electronic Newsletter* Vol. 6, No. 3 – July 2005 <http://econsoc.mpifg.de/current/6-3art3.asp> (12/2005).
- De Laet, Marianne K./Annemarie Mol (2000) *The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology*. *Social Studies of Science* 30/2(April 2000) 225-63. <http://sss.sagepub.com/cgi/content/abstract/30/2/225> (02/2005).

- Deleuze, Gilles/Felix Guattari (1980) *Mille plateaux: Capitalisme et schizophrénie*. Les Éditions de Minuit, Paris.
- Dourish, Paul/Graham Button (1998) *On „Technomethodology“: Foundational Relationships between Ethnomethodology and System Design*. *Human Computer Interaction*, 13(4), 395-432, 1998.
- EASST-Konferenz Lausanne 2006, Call for Papers (ohne Jahr) <http://www2.unil.ch/easst2006/> (12/2005).
- Edwards, Paul N. (1994) From „Impact“ to Social Process: Computers in Society and Culture. In: Jasanoff, Sheila (ed.) *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage Publications, Beverly Hills, CA., 257-285.
- Escobar, Arturo (2000) *Notes on Networks and Anti-Globalization Social Movements*. Prepared for Session on Actors, Networks, Meanings: Environmental Social Movements and the Anthropology of Activism. 2000 AAA Annual Meeting, San Francisco, November 15-19. http://www.unc.edu/depts/anthro/faculty/fac_pages/escobarpapers/notesnetwork.pdf (03/2000).
- Escobar, Arturo (1994) *Welcome to Cyberia. Notes on the Anthropology of Cyberculture*. *Current Anthropology*, vol. 35, number 3, June 1994, 211-231.
- Feenberg, Andrew (2003) *Modernity Theory and Technology Studies: Reflections on Bridging the Gap*. In: Misa, T./P. Brey/A. Feenberg (eds.) *Modernity and Technology*. MIT Press, 73-104. <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/techmod.htm> (08/2004).
- Geertz, Clifford (1973) *The Interpretation of Cultures*. Basic Books, New York.
- Hardie, Iain/Donald MacKenzie (2005) *An Economy of Calculation: Agencement and Distributed Cognition in a Hedge Fund*. July 2005. <http://www.sps.ed.ac.uk/staff/An%20Economy%20of%20Calculation.pdf> (01/2006).
- Hess, David (1995) *Science and Technology in a Multicultural World: The Cultural Politics of Facts and Artifacts*. New York: Columbia.
- Hetherington, Kevin/John Law (2000) *After Networks*. Guest Editorial. *Environment and Planning D: Society and Space* 2000, volume 18. <http://www.envplan.com/html/d1802ed.html> (12/2004).
- Hughes, Thomas (1987) *The Evolution of Large Technological Systems*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 51-82.

- Hughes, Thomas P. (1986) *The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera*. Social Studies of Science, Vol. 16, No. 2. (May, 1986), 281-292.
- Ilyes, Petra (2003) „Technology is driving the future“. Informationstechnologie und gesellschaftliche Veränderung aus der Perspektive lokaler IT Experten. FB Sprach und Kulturwissenschaften JWGU Frankfurt, Dissertationsschrift. PDF-Datei unter <http://publikationen.stub.uni-frankfurt.de/volltexte/2003/283/> (01/2006).
- Institute for Governance Studies (ohne Jahr) Governance and Management of Science and Technology in Society. http://www.igs.utwente.nl/resources/brochures/governance_and_management_of_s.pdf (02/2005).
- IWT der Universität Bielefeld (ohne Jahr) Internetpräsenz. <http://www.uni-bielefeld.de/iwt/bora/home/research/area/area.html> (12/2005).
- Jasanoff, Sheila (2003) Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science. *Minerva*, Volume 41, Number 3, September 2003, 223-244.
- Joerges, Bernward (1996) Large Technical Systems and the Discourse of Complexity. In: Ingelstam, Lars (ed.) *Complex Technical Systems*. Swedish Council for Planning and Coordination of Research. Stockholm: Affärs Litteratur 1996, 55-72.
- Klein, Hans K./Daniel Lee Kleinman (2000) *The Social Construction of Technology: Structural Considerations*. Science, Technology, & Human Values, Vol. 27 No. 1, Winter 2002 28-52.
- Kling, Rob (2001) Social Informatics. Encyclopedia of LIS, Kluwer Publishing. <http://www.slis.indiana.edu/SI/si2001.html> (08/2004).
- Knorr Cetina, Karin (1981) *The Manufacture of Knowledge. An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Pergamon Press, Oxford.
- Knorr Cetina, Karin/Urs Bruegger (2002) Inhabiting Technology: The Global Lifeform of Financial Markets. *Current Sociology*, Vol. 50, No. 3, 389-405 (2002).
- Kubicek, Herbert/Dieter Klumpp/Alfred Büllesbach/Gerhard Fuchs/Alexander Roßnagel, Hrg. (2002) *Innovation Infrastruktur. Informations- und Dienstleistungsstrukturen der Zukunft*. Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 2002. Hüthig Verlag, Heidelberg.

- Latour, Bruno (2005) *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press, Oxford.
- Latour, Bruno (1999) On Recalling ANT. In: Law, John/John Hassard (Eds.) *Actor Network and After*. Oxford, Blackwell and the Sociological Review: 15-25.
- Latour, Bruno (1997. Original 1987) *Science in Action. How to follow scientists and Engineers through society*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Latour, Bruno/Steve Woolgar (1979) *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*. Sage, Newbury Park u.a.
- Lave, Jean/Etienne Wenger (1991) *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: University of Cambridge Press.
- Law, John (2004) *Enacting Naturecultures: a Note from STS*. Centre for Science Studies, Lancaster University. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-enacting-naturecultures.pdf> (12/2005).
- Law, John (2000) *Networks, Relations, Cyborgs: on the Social Study of Technology*. Science Studies Centre and Department of Sociology, Lancaster University. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-networks-relations-cyborgs.pdf> (01/2005).
- Law, John (1999) After ANT: Topology, Naming and Complexity. In: Law, John/John Hassard (eds.) *Actor Network Theory and After*. Blackwell and the Sociological Review, Oxford and Keele, 1-14.
- Law, John (1992) *Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity*. *Systems Practice* 5: 379-393. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-notes-on-ant.pdf> (12/2004).
- Law, John (1987) *Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 111-134.
- Law, John/Vicky Singleton (2003) Text zum Einführungskurs „Science, Technology and Society“, April 28-May 2, 2003. <http://www.tik.uio.no/phd/stscourse2003.html> (12/2005).
- Law, John/Vicky Singleton (2000) *Performing Technology's Stories. On Social Constructivism, Performance, and Performativity*. *Technology and Culture*. October 2000, Vol. 41, 765-775.

- Lynch, Michael (1984) *Art and Artifact in Laboratory Science. A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. Routledge and Kegan Paul, London.
- MacKenzie, Donald (2005) *Is Economics Performative? Option Theory and the Construction of Derivative Markets*. <http://www.sps.ed.ac.uk/staff/is%20economics%20performative.pdf>. (12/2005).
- MacKenzie, Donald (2003) *Opening the Black Boxes of Global Finance*. Originally presented at workshop, Approaches to Global Finance University of Warwick December 6 and 7, 2002. <http://www.sociology.ed.ac.uk/Research/Staff/Mackpaper3.pdf> (12/2005).
- MacKenzie, Donald (2001) *Physics and Finance: S-Terms and Modern Finance as a Topic for Science Studies*. *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 26 No. 2, Spring 2001 115-144.
- MacKenzie, Donald (1987) *Missile Accuracy: A Case Study in the Social Processes of Technological Change*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 195-222.
- MacKenzie, Donald/Judy Wajcman, eds. (1999, 2nd. ed.) *The social shaping of technology*. Open University Press, Buckingham, Philadelphia.
- MacKenzie, Donald/Judy Wajcman (1999, 2nd. ed.) *Introductory essay: the social shaping of technology*. In: MacKenzie, Donald/Judy Wajcman (eds.) *The Social Shaping of Technology*. Open University Press, Buckingham, Philadelphia, 3-27.
- Marcus, George E. (1995) *Introduction*. In: Marcus, George E. (ed.) *Technoscientific imaginaries: conversations, profiles, and memoirs*. University of Chicago Press, Chicago and London, 1-10.
- Maurer, Bill (2005) *Finance*. In: Carrier, James G. (ed.) *A Handbook of Economic Anthropology*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 176-193.
- Middleton, Catherine A. (2002) *Who Needs a 'Killer App'? Two Perspectives on Content in Residential Broadband Networks*. *Journal of Research and Practice in Information Technology*, Vol. 34, No. 2, May 2002, 67-81. http://www.ballarat.edu.au/jrpit/Volume34.2_Middletonarticle.pdf (02/2005).
- Misa, Thomas J. (2003) *The Compelling Tangle of Modernity and Technology*. In: Misa, Thomas, J./Philip Brey/Andrew Feenberg (eds.) *Modernity and Technology*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1-32.

- Nelson, Richard R. (2003) Bringing institutions into evolutionary growth theory. In: Metcalfe, J. Stan/Uwe Cantner (eds.) Change, Transformation and Development. Physica-Verlag, Heidelberg, New York, 19-30.
- Pang, Alex Soojung-Kim (2003) STS@Work: Applying Science and Technology Studies in Technology Forecasting and Scenario Planning. <http://www.sbs.ox.ac.uk/NR/rdonlyres/DF5A536C-F691-4056-BD7C-ADB610F9B2C3/907/stsbuspang.pdf> (12/2005).
- Pfaffenberger, Bryan (1992) The Social Anthropology of Technology. Annual Review of Anthropology, 21: 491-516.
- Pinch, Trevor J./Wiebe E. Bijker (1987) The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) The Social Construction of Technological Systems. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 17-50.
- Rammert, Werner (2002) Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann Technical University Technology Studies Working Papers TUTS-WP-3-2002 Institut für Soziologie 1. http://www.tu-berlin.de/fb7/ifs/soziologie/Tuts/Wp/TUTS_WP_3_2002.pdf (02/2005).
- Rip, Arie (2002) Co-evolution of Science, Technology and Society. An Expert Review for the Bundesministerium Bildung und Forschung's Förderinitiative Politik, Wissenschaft und Gesellschaft (Science Policy Studies), as managed by the Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Enschede, 7 June 2002. <http://www.sciencepolicystudies.de/dok/expertise-rip.pdf> (02/2005).
- Salazar, Monica (2005) STS and STP divide: Are there ways to build bridges between the two? School of Communication and Centre for Policy Research on Science and Technology – CPROST, Simon Fraser University, Vancouver, Canada. http://www.sfu.ca/cprost/docs/05-02Salazar_STS_STP_divide.doc (12/2005).
- Schäfer, Wolf (2001) *Global Civilization and Local Cultures*. International Sociology Vol 16(3): 301-319, September 2001.
- Smith, Merritt Roe/Leo Marx eds. (1994) Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism. MIT Press, Cambridge, MA.
- Star, Susan Leigh (2002) *Infrastructure and ethnographic practice. Working on the fringes*. Scandinavian Journal of Information Systems, 2002, 14(2): 107-122. http://www.cs.auc.dk/SJIS/journal/volumes/volume14/articles/no2/99_Leigh_ny__107-122_.pdf (02/2005).

- Star, Susan Leigh, ed. (1995) *Ecologies of Knowledge. Work and Politics in Science and Technology*. State University of New York Press, Albany, NY.
- Strathern, Marilyn (1996) Cutting the Network. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, Vol. 2, No. 3. (Sep., 1996), 517-535.
- Suchman, Lucy A. (2002) Practice-Based Design of Information Systems. Notes from the Hyperdeveloped World. *The Information Society*, 18, 139-144.
- Suchman, Lucy/Randall Trigg/Jeanette Blomberg (2002) *Working Artefacts: Ethnomethods of the prototype*. *British Journal of Sociology* Vol. 53, No. 2:163-179.
- Tuomi, Ilkka (2001) *Internet, Innovation, and Open Source: Actors in the Network*. *First Monday*, volume 6, number 1 (January 2001). http://firstmonday.org/issues/issue6_1/tuomi/index.html (07/2004)
- Van der Vleuten, Erik (2000) *Twee decennia van onderzoek naar grote technische systemen: thema's, afbakening en kritiek*. NEHA-Jaarboek, 329-364.
- Weintraub, E. Roy (2004) Course Outline – Eco 297S.01 - Fall 2004. *Economic Science Studies*. <http://www.econ.duke.edu/~erw/197/econ297sy1.html> (12/2004).
- Williams, Robin (1997) The Social Shaping Of Information And Communications Technologies. <http://www.rcss.ed.ac.uk/SLIM/public/phase1/SSICT.html> (07/2004).
- Williams, Robin/David Edge (1996) *The Social Shaping of Technology*. *Research Policy*, Vol. 25, 865-899 <http://www.rcss.ed.ac.uk/technology/SSTRP.html> (07/2004).
- Woolgar, Steve (2003) Social Shaping Perspectives on e-Science and e-Social Science: the case for research support. A consultative study for the Economic and Social Research Council (ESRC). www.ncess.ac.uk/docs/social_shaping_perspectives.pdf (12/2005).
- Woolgar, Steve (1991) *The Turn to Technology in Social Studies of Science*. *Science, Technology & Human Values*. Vol. 16, No.1 (Winter), 20-50.
- WTMC (ohne Jahr) Internetpräsenz. <http://www.wtmc.net/> (12/2005).
- Zeiss, Ragna/Tom Hope (2004) On standardising STS, un-standardising theories and deconstructing STS standards: Ruminations on theories of the middle-range. *International Institute for Science and Technology Studies*. http://www.sheepchase.net/pdfs/Zeiss_Hope_OnstandardisingSTS.pdf (12/2005).

Zeiss, Ragna (2004) Interactive sessions and putting a face to texts and names. Report from the Joint 4S & EASST Conference, August 2004.
<http://www.easst.net/review/sept2004/zeiss> (12/2005).

5 Anhänge

5.1 Kommentierte Literaturliste

Akrich, Madeleine (1989) La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques. *Anthropologie et Sociétés*, Vol. 13, No. 2 (1989), 31-54. Département d'anthropologie de l'Université Laval. PDF-Datei unter <http://www.erudit.org/revue/as/1989/v13/n2/index.html> (01/2005).

Mit Bezug auf die Herangehensweise von Thomas P. Hughes beschreibt Akrich in ihrem Papier ein Innovationsprojekt in Nicaragua, ein technisches System, das es erlaubt, zur Verfeuerung geeignete Briketts aus den Stämmen von Baumwollpflanzen herzustellen. Hughes betont in seiner Arbeit über Edison, wie verschiedenen Erfahrungen in den Prozess der Konzeption des technischen Systems integriert werden. Dabei werden Beschreibungen der sozialen, natürlichen, ökonomischen Welt, in der es funktionieren soll in die Definition eines Objekts eingeschrieben. Akrich zeigt, wie jede technische Wahl im Zusammenhang von Beschränkungen und verschiedenen Typen von Problemen getroffen wird.

Bijker, Wiebe E. (2000) Democratization of Technology, Who are the Experts? *The World Series on Culture and Technology*. <http://www.desk.nl:2000/bin/get/p107/> (07/2004)

In seinem Paper geht es Bijker um den Platz von Technologie in der Gesellschaft und die Folgen eines neuen Bildes von Technologie für die Rolle von Experten. Technologie werde heute von großen Bevölkerungsteilen kontrovers aufgenommen, wie Zusammenstöße zwischen öffentlichen Gruppierungen und Staat sowie Politik deutlich machen. Ein vorherrschendes Thema mit erneuter politischer Prominenz seien Fragen nach Demokratie und Experten in einer modernen High-Tech-Kultur. Die Frage müsse gestellt werden, wer als Experte zu Fragen von Technologie und Demokratie betrachtet werden sollte. Die gängige Unterscheidung zwischen Experten und Laien gelte nicht mehr, und es werde zunehmend mehr öffentliche Partizipation in großen technologischen Projekten gefordert.

Bijker, Wiebe E./John Law (1992) Postscript: Technology, Stability, and Socially Theory. In: Bijker, Wiebe E./John Law (eds.) *Shaping Technology/Building Society*. *Studies in Sociotechnical Change*. The MIT Press, Cambridge, MA, 290-308.

Die Autoren weisen ihr Konzept von Heterogenität aus. Weder das Soziale noch das Technische ist bestimmend für Entwicklung. Was wir „sozial“ nennen, wird sowohl durch das Technische als auch das Soziale zusammen gehalten. Daher sprechen sie von soziotechnischen Ensembles. Diese bestehen aus Fakten, Artefakte und Gesellschaften. Dauerhaftigkeit wird hergestellt durch Delegation und der Kontrolle von Delegation. Ist diese Anforderung erfüllt, bildet sich eine Institution. Ein Arrangement stabilisiert sich und eine Struktur kommt daraus hervor. Diese Struktur kann als abhängiges Set heterogener Beziehungen betrachtet werden.

Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch, eds. (1987) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. General Introduction, 1-6.

Die Autoren führen aus, warum sie eine Unterscheidung zwischen Naturwissenschaft und Technik nicht für sinnvoll halten, und beschreiben die Grundlagen des sozialkonstruktivistischen Ansatzes.

Bijker, Wiebe E. (1987) *The Social Construction of Bakelite: Toward a Theory of Invention*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 159-187.

Bijker geht es darum, theoretische Konzepte vorzuschlagen, mit denen Entwicklungsprozesse technischer Artefakte erfasst werden können. Er führt ein interaktionales Konzept des „technological frame“ ein, in dessen Rahmen er mögliche „Entwicklungssituationen“ von Bakelit beschreibt.

Bowker, Geoffrey C./Susan Leigh Star (1996) *How things (actor-net)work: Classification, magic and the ubiquity of standards*. <http://ep1.scu.edu:16080/~gbowker/actnet.html> (02/2005).

Die Autoren fragen, wie Klassifikationen und Standards funktionieren. Was sorgt dafür, dass Dinge zusammenpassen, deren Teile aus unterschiedlichen Quellen kommen? Wer übernimmt diese Arbeit der Klassifikationen und Standardisierung? Sie wollen zeigen, um was es epistemologisch, politisch und ethisch in der alltäglichen Arbeit des Aufbaus von Klassifikationssystemen und der Erzeugung und des Erhalts von Standards geht, und Orte aufzeigen, an denen daran gearbeitet wird, dass Delegation und Vermittlung funktionieren. Die Autoren halten die Actor-Network-Theorie für nützlich, um auf die politische Arbeit in der Entwicklung von Technoscience aufmerksam zu machen.

Burkhard, Hans-Dieter/Werner Rammert (2000) Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme. Technical University Technology Studies Working Papers, TUTS-WP-1-2000. Institute for Social Sciences. Technische Universität Berlin.

Das Konzept der Akteur-Netzwerke von hybriden Netzwerken, in denen sowohl menschliche als auch nicht-menschliche Entitäten als Aktanten gelten, eignet sich den Autoren zufolge zur Erklärung komplexer Technologien wie agentenbasierte Programme. Hier halten sie die Untersuchung der Assoziation von menschlichen und nicht-menschlichen Elementen in hybriden Netzwerken für einsetzbar. Die radikale Symmetrisierung der ANT halten sie dagegen nicht für sinnvoll.

Callon, Michel (1987) Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) The Social Construction of Technological Systems. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 83-193.

Callon setzt zur Beschreibung der nicht geglückten Einführung des Elektroautos in Frankreich das Beschreibungsrepertoire der frühen ANT ein. Er will zeigen, dass Techniker, die eine neue Technologie erarbeiten, sowie alle, die am Design, an der Entwicklung und ihrer Verbreitung beteiligt sind, kontinuierlich Hypothesen und Argumentationsformen konstruieren, die diese Teilnehmer ins Feld soziologischer Analyse ziehen. Er zeigt, dass nicht nur technowissenschaftliche Probleme zu bewältigen sind, sondern ganze Sozialstrukturen müssen verändert werden.

De Laet, Marianne K./Annemarie Mol (2000) The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology. *Social Studies of Science* 30/2 (April 2000) 225-63. <http://sss.sagepub.com/cgi/content/abstract/30/2/225> (02/ 2005).

Die Autorinnen untersuchen am Beispiel einer Handwasserpumpe, die in Zimbabwe weit verbreitet eingesetzt wird, was eine „appropriate technology“ ausmacht. Diese Eigenschaft scheint in der Flüssigkeit („fluidity“) der Pumpe zu bestehen. Die Pumpe als flexibles, reagierendes Objekt kann stärker sein als ein festes. Durch die Analyse des Erfolgs und des Misserfolgs des Geräts, seiner „agency“ und wie es neue Konfigurationen in der soziotechnischen Landschaft Zimbabwes herstellt, verändern die Autorinnen das Konzept des Akteurs.

Hughes, Thomas (1987) The Evolution of Large Technological Systems. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) The Social Construction of Technological Systems. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 51-82.

Hughes geht es in seinem Beitrag um Muster von Systemwachstum und Systementwicklung. Technische Systeme betrachtet er als sowohl sozial konstruiert als auch gesellschaftsformend. Zu Komponenten in technologischen Systemen zählt er physische Artefakte, Organisationen bzw. Unternehmen, Wissensinfrastrukturen, rechtliche Artefakte und Rohstoffquellen. Artefakte, die in einem System als Komponenten funktionieren, interagieren miteinander und verfolgen ein gemeinsames Systemziel. Wird eine Komponente aus dem System entfernt oder verändern sich seine Merkmale, sind die anderen Artefakte im System davon betroffen.

Latour, Bruno (1997. Original 1987) Science in Action. How to follow scientists and Engineers through society. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Latour verweist auf das „collective fate of fact-making“. Dies zeigt er anhand der exemplarischen Beschreibung von Stadien einer wissenschaftlichen Kontroverse. Daran entwickelt er das Begriffsinstrumentarium, das die Basis der ANT wurde, wie „Black boxes“, „enrollment“, „obligatorische Durchgangspunkte“. Das Schicksal einer wissenschaftlichen Behauptung sei geknüpft an eine Reihe von Akteuren: Papiere, Labors, neue Objekte, Berufe, Interessengruppen, nicht-menschliche Verbündete. Analytische Asymmetrie sei zu vermeiden.

Latour, Bruno (1999) On Recalling ANT. In: Law, John/John Hassard (Eds.) Actor Network and After. Oxford., Blackwell and the Sociological Review: 15-25.

Latour erklärt, die ANT habe sich von einer Wissenschafts- und Techniksoziologie zu einer anderen Untersuchung von Modernität bewegt. Die ANT der „after ANT“-Richtung sei eine Theorie des Raums oder der Flüssigkeiten, die in einer nicht-modernen Situation zirkulieren. Die Wissenschaftsforschung gehe heute davon aus, dass Subjektivität und Korporealität weder eine Eigenschaft von Menschen, Individuen und intentionalen Subjekten ist, noch dass eine Realität Außerhalb eine Eigenschaft von Natur ist.

Latour, Bruno (2005) Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford University Press, Oxford.

Latour möchte mit seinem Buch eine systematische Beschreibung der Akteur-Netzwerk-Theorie liefern. Vertreter der ANT, erklärt er, richten ihre Aufmerksamkeit besonders auf Stabilisierungsmechanismen, um vorzeitiger Transformation von „matters of concern“ in „matters of fact“ entgegen zu steuern. Forschung sei stets politisch in dem Sinn, dass sie sammelt oder zusammenstellt, was Welt ausmacht. Es frage sich dann, welche Form der Zusammenstellung benötigt wird. Latour geht es um eine Veränderung der Sozialwissenschaften, von der er fordert, sowohl politisch als auch wissenschaftlich relevanter zu sein.

Law, John (1987) *Technology and Heterogeneous Engineering: The Case of Portuguese Expansion*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 111-134.

Law geht es um die Frage, wie sich Objekte, Artefakte und technische Praktiken stabilisieren und warum sie ihre spezifische Form annehmen. Er betont die Heterogenität von Elementen, die an der Lösung technischer Probleme beteiligt sind, Komplexität und Kontingenz in den Relationen zwischen den Elementen und die Frage, wie Lösungen in Konfliktsituationen erzeugt werden.

Law, John (1992) *Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity*. *Systems Practice* 5: 379-393. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-notes-on-ant.pdf> (12/2004)

Law stellt fest, dass die ANT eine relationale und prozessorientierte Soziologie ist, die Agenten, Organisationen und Geräte als interaktive Effekte behandelt. Diese Effekte sind heterogen, unsicher und umstritten. Der relationale Materialismus sei distinktiv. ANT hebe die analytischen Unterscheidungen zwischen „agency“ und Struktur, zwischen dem Makro- und Mikrosozialen auf.

Law, John (2000) *Networks, Relations, Cyborgs: on the Social Study of Technology*. Science Studies Centre and Department of Sociology, Lancaster University. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-networks-relations-cyborgs.pdf> (01/2005).

John Law postuliert, es gebe keineswegs nur eine einzige Techniksoziologie. Es sei nicht einmal klar, ob die soziale Technikanalyse spezifisch soziologisch sei. Das Feld der Technikforschung ist zudem interdisziplinär. Es stelle sich die Frage nach Themen und Werkzeugen in der Techniksoziologie, aber auch die

nach Identitäten. Laws Vorschlag ist, mobil zu werden, heterogene Allianzen einzugehen, Freundschaften, Projekte und Einsichten, Denkwerkzeuge aus verschiedenen Quellen zusammenzutragen und „intellektuell nomadisch“ zu sein.

MacKenzie, Donald (1987) *Missile Accuracy: A Case Study in the Social Processes of Technological Change*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 195-222.

MacKenzie geht es in seinem Beitrag um Prozesse technischer Entwicklung, die zur hohen Genauigkeit von Raketenlenksystemen führten. Die Prämisse des Beitrags ist, dass institutionelle Strukturen zentral sind, und dass technische Entwicklung nicht unabhängig von organisatorischen, politischen und wirtschaftlichen Aspekten analysiert werden kann. Systeme betrachtet MacKenzie als Konstrukte, die nur so lange zusammenhalten, wie die richtigen Bedingungen herrschen.

MacKenzie, Donald/Judy Wajcman (1999, 2nd ed.) *Introductory essay: the social shaping of technology*. In: MacKenzie, Donald/Judy Wajcman (eds.) *The Social Shaping of Technology*. Open University Press, Buckingham, Philadelphia, 3-27.

Im Einführungskapitel stellen MacKenzie und Wajcman ihren Ansatz der „Social shaping of technology“ dar. Technischer Wandel sei kein unabhängiger Faktor, der von außen auf Gesellschaft einwirkt, und folge keiner inhärenten technischen Logik. Technik sei auch nicht einfach angewandte Naturwissenschaft. Technischer Wandel müsse eher als „kollektiver Lernprozess“ betrachtet werden.

Pinch, Trevor J./Wiebe E. Bijker (1987) *The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 17-50.

In dem als klassisch geltenden Text der SCOT führen die Autoren aus, dass die sozialkonstruktivistische Sicht, die sich in der Wissenschaftssoziologie entwickelte, auch in der Techniksoziologie einsetzbar ist. Sie zeigen am Beispiel der Fahrradentwicklung, dass sich analog zum Ansatz wissenschaftlicher Kontroversen in der Wissenssoziologie zeigen lässt, warum ein technisches Artefakt sich durchsetzt. Dabei setzen sie die Schlüsselbegriffe „interpretative Fle-

xibilität“, „relevante soziale Gruppen“ und „Stabilisierung“ (von Artefakten) bzw. „Schließung“ (von Kontroversen) ein.

Suchman, Lucy/Randall Trigg/Jeanette Blomberg (2002) Working Artefacts: Ethnomethods of the prototype. *British Journal of Sociology* Vol. 53, No. 2:163-179.

Der Aufsatz orientiert sich an neuen Studien in der Theoretisierung von IT als sozio-materielle Konfigurationen. Technologie wird als materielle und diskursive Praxen gesehen, die in einer Weise kombiniert sind, dass sie haltbare Objekte konstituieren. Neue Objekte sind durch technowissenschaftliche Praxen konfiguriert. Technologien erscheinen als soziomaterielle Apparate und der Fokus verschiebt sich weg von Erfindung als einmaligem Ereignis hin zu einem Interesse an fortlaufenden Praxen der „assembly, demonstration, and performance“. Die Sicht auf Technologien als „alignments“ materieller und diskursiver Praxen fokussiert auf Technologien als inkorporierte Codier- und Klassifikationspraxen.

Williams, Robin (1997) The Social Shaping Of Information And Communications Technologies. <http://www.rcss.ed.ac.uk/SLIM/public/phase1/SSICT.html> (12/2005)

Williams führt aus, wie sich der Ansatz des „Social shaping“ in der Untersuchung von IT anwenden lässt. Die SST-Perspektive weist eine Reihe sozialer und ökonomischer aber auch technischer Faktoren für technischen Wandel aus. SST-Forschungen zeigen, dass Technik ein soziales Produkt darstellt. Zentral für den Ansatz der SST ist, dass es immer alternative technische Routen und Optionen gibt. SST interessiert sich besonders für zwei soziale Prozesse technischer Innovation: 1) Prozesse, die Technologien stabilisieren bzw. destabilisieren, 2) Spannungen zwischen Potentialen neuer Technologien und Nutzerbedürfnissen.

5.2 Glossar

Erarbeitet im Seminar „Akteur-Netzwerke, soziotechnische Systeme und Assemblages. Ansätze in der anthropologischen Technikforschung“, Sommersemester 2005. Institut für Kulturanthropologie und Europäische Ethnologie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main. Seminarleitung: Petra Ilyes.

actor-network theory Die Akteur-Netzwerk Theorie (abgekürzt ANT) wird im allgemeinen als ein Ansatz verstanden, der davon ausgeht, dass Menschen und Nichtmenschliches (z.B. Technik) als gleichberechtigte Akteure in Netzwerken agieren und darauf ausgerichtet sind, ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Der Akteur-Netzwerk-Ansatz entstand in den 1980er Jahren. Er versucht, Strategien der Netzwerkbildung unterschiedlicher sozialer, technischer und natürlicher Elemente von Netzwerken als gleichberechtigte Akteure mit ihren Beziehungen und Einschreibungen sichtbar zu machen. Heterogene Netzwerke sind eines der Kernkonzepte der ANT. Ende der 1990er Jahre wurde sie von ihren Begründern revidiert, die dann oft von „after-ANT“ (→ After-ANT) sprachen (siehe dazu Ritzer-Encyclopedia 2004).

after-ANT Ende der 1990er Jahre verwiesen Vertreter der ANT darauf, dass sich die ANT ihren eigenen Postulaten gemäß durch Übersetzung verändert habe. Viele kreative Texte setzen Teile des Akteur-Netzwerk-Ansatzes in ihren Analysen ein und verändern und rekombinieren ihn dabei. Einige Studien, die mit dem Akteur-Netzwerk-Ansatz arbeiten, legen die Betonung auf „flüssigere Topologien“ (siehe dazu Latour 1999, Law 2000, De Laet/Mol 2000).

agencement → assemblage

agency → Handlungsträgerschaft

alignment → Angleichung

Angleichung Die Arbeit von Nutzern kann als eine Reihe von Erfahrungen beschrieben werden, die darauf zielen, Angleichung („alignment“) zwischen einem Objekt und dem Kontext herzustellen, in den es sich integrieren soll. Nutzer redefinieren die Umgebung und spezifizieren zugleich auch deren Neubeschreibung (siehe dazu Akrich 1989).

Anthropology of Science and Technology Die Wissenschafts- und Technikanthropologie gilt als Forschungsfeld, das kulturelle Grenzen kritisch

untersucht, die Wissenschaft und Technologie vom Alltag und den Erfahrungen von Menschen trennen. Es geht darum, alternative Konfigurationen und kulturelle Möglichkeiten auszuweisen, deren Verwirklichung zu mehr Beteiligung in Entscheidungsprozessen von Wissenschaft und Technologie führen (siehe dazu Downey 2001).

anti-essentialistische Herangehensweisen Die Frage ist, inwieweit Forschende die von ihnen Beforschten und das von ihnen Beforschte immer durch ihre Beschreibung definieren. Kann Forschung das, was sie untersucht, überhaupt zu Wort kommen lassen? Wie kann es Forschung schaffen, dass die Untersuchten ihre eigenen Kategorien einsetzen können, um ihre Welt in ihren eigenen Begriffen und Dimensionen zu definieren? (siehe dazu Latour 1999)

Artefakt Artefakte werden sowohl als Produkt menschlichen Handelns wie auch als Faktor, der auf menschliches Handeln Einfluss nimmt, beschrieben. Technische Artefakte sind zugleich physische und – als funktionale Objekte – soziale Konstruktionen. Technische Artefakte werden in der STS-Literatur einerseits als physische Objekte betrachtet, andererseits als soziotechnische Ensembles. Technische Artefakte gelten in ihrer Wirkung als nicht „neutral“, sondern sie stellen „Formen sozialer Ordnung“ dar, die das Soziale stabilisieren (siehe dazu Beck 1997; Bijke/Law 1992).

assemblage Vom US-amerikanischen Anthropologen Paul Rabinow in die Anthropologie eingeführter Begriff aus dem Werk der französischen Philosophen Gilles Deleuze und Felix Guattari, im französische Original „agencement“, im Deutschen „Gefüge“. Im neuen US-amerikanischen anthropologischen Diskurs als Analyseeinheit beschrieben, die nicht durch traditionelle geographische Formen bestimmt sind (siehe dazu Ong/Collier 2004; Rabinow 2004).

Black Box Der Begriff der „Black Box“ wird in der STS-Literatur häufig verwendet und spielt vor allem in der actor-network theory eine wesentliche Rolle. Bestimmte Teile eines Systems sind unsichtbar, sie funktionieren einfach. Die Inhalte und das Verhalten einer Black Box wird als Alltagswissen vorausgesetzt. Eine Black Box enthält Dinge, um die man sich nicht mehr kümmern muss. D.h. Black Boxes laufen automatisch, verlässlich und stabil und führen zur Stabilisierung von Elementen. Als Beispiele für Black Boxes gelten das Gesetz oder Hardware (siehe dazu Callon/Latour 1981; Pinch/Bijker 1987; Williams 1997).

bottleneck → reverse salient

closure → Schließung

contingency → Kontingenz

Einschreibung Die Designer eines Objekts schreiben in seine Form eine bestimmte Definition der sozialen, technischen, räumlichen, usw. Umgebung ein, in der das Objekt funktionieren muss. Und funktioniert dann das Objekt wie geplant, realisiert es diese Definition der Umgebung (siehe dazu Akrich 1989).

engineer-sociologist Michel Callon führte den Begriff des „engineer-sociologist“ ein. Damit verweist er darauf, dass Techniker nicht nur über technisches Wissen verfügen, sondern auch über solches, das man üblicherweise eher Soziologen zuschreibt. Damit entwerfen sie das „soziale Universum“, in dem ihre technischen Entwicklungen funktionieren sollen (siehe dazu Callon 1987).

Ethnomethodologie Der Ethnomethodologie geht es um Erkenntnisse darüber, wie Menschen im alltagspraktischen Handeln soziale Wirklichkeit herstellen. Menschen geben Handlungen durch Bezug auf den Kontext Sinn, in dem sie erscheinen, und stellen im Alltag kontinuierlich eine Welt selbstverständlicher Hintergrundannahmen her. Im Begriff „Ethnomethodologie“ bezeichnet „Ethnos“ die Mitglieder einer Gruppe oder sozialen Formation und ihr Wissen, und „Methodologie“ den systematischen Einsatz dieses Wissens durch die Gruppenmitglieder in situativ gebundenen Praxen. Der US-amerikanische Soziologe Harold Garfinkel gilt als Begründer der Ethnomethodologie. Ethnomethodologie wird heute als Feldforschung eingesetzt, die ein situativ-gebundenes Verständnis von Arbeit und Organisationen liefert. Die Anthropologin Lucy Suchman beruft sich in ihrer Arbeit auf ethnomethodologische Ansätze und wird mit dem Konzept der „Situiertheit“ von Handeln in Verbindung gebracht (siehe dazu Dourish/Button 1998; Suchman et al. 2002).

Fluidität Konventionelle Konzepte von Technologietransfer gehen von stabilen und festen technischen Objekten aus. Mit dem Begriff der Fluidität oder Flüssigkeit von Artefakten versucht man eher die Adaption und Rekonfiguration von sich bewegenden Objekten und Praxen zu beschreiben. Stabilisierung erfolgt hier nicht durch Verfestigung sondern durch Verflüssigung (siehe dazu: De Laet/Mol 2000).

fluidity → Fluidität

Flüssigkeit → Fluidität

Gefüge → assemblage

Handlungsträgerschaft Der englische Begriff „agency“ wird oft mit „Handlungsträgerschaft“ übersetzt, aber auch mit „Aktionsfähigkeit“, „Agentur“ und „Agentenschaft“. Unter Agenten oder Akteuren versteht man Entitäten, die handeln und Interessen haben, und diese Interessen mit Hilfe von Übersetzung durchzusetzen suchen. Man geht heute nicht mehr ausschließlich von einer Aktionsfähigkeit von Menschen aus sondern auch einer von technischen Artefakten (siehe dazu Ritzer-Encyclopedia 2004; Rammert 2002).

HCI → human-computer interaction

heterogeneous engineers Thomas P. Hughes prägte die Bezeichnung der „heterogeneous engineers“. Das Handeln technischer Erfinder vermittelt kontinuierlich zwischen dem Technischen, dem Sozialen, dem Ökonomischen, also zwischen heterogenen Elementen. Daher ist dieses Handeln nicht nur in technischen Zusammenhängen zu betrachten, sondern es ist zu berücksichtigen, dass technische Erfinder auch in sozialen Zusammenhängen agieren (siehe dazu Hughes 1987).

Heterogenität Technik wird heute nicht ausschließlich als technisch, und Gesellschaft nicht ausschließlich als sozial betrachtet. In dieser Sicht wird Gesellschaft sowohl durch das Soziale als auch durch das Technische zusammengehalten.

human-computer interaction Forschung zur „human-computer interaction“ (HCI) beschäftigt sich mit dem Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen.

ICT → Informations- und Kommunikationstechnologie

impact Der Begriff „Impakt“ (deutsch: Einschlag) ist eine „ballistische Metapher“ (Akrich 1989, 3) und basiert auf der Vorstellung eines Projektils (Technologie), das in ein Milieu (Gesellschaft) einschlägt. Hindernisse mit großem Beharrungsvermögen können es behindern (z.B. gesellschaftlicher Widerstand gegen Veränderung), es kann aber auch alles durchschlagen, was sich ihm in den Weg stellt (siehe dazu Akrich 1989).

Implementierung „Implementierung“ ist ein technischer Begriff, der die Umsetzung und Realisierung eines Softwaredesigns bezeichnet. Es kann

damit aber auch die politische Einführung von Maßnahmen, z.B. die Implementierung der Informationsgesellschaft, angesprochen werden.

information and communications technology → Informations- und Kommunikationstechnologie

Informations- und Kommunikationstechnologie kurz IuK-Technologie.

Im Englischen „information and communications technology“, kurz ICT. Wird meist synonym mit IT verwendet. Der Begriff ICT scheint eher in Kreisen der Entwicklungspolitik gebräuchlich. Während ICT Kommunikationstechnologie explizit im Namen trägt, ist sie im Begriff IT meist implizit enthalten (siehe dazu Bedi 1999).

Informationstechnologie Engere Definitionen von Informationstechnologie (IT) schließen nur computerbasierte Systeme ein. Hierzu zählen Computerhardware und -software sowie Peripheriegeräte, die eng mit computerbasierten Systemen zusammenhängen (vgl. Freeman/Aspray 1999, 25). Castells beschreibt Informationstechnologien als eine Reihe unterschiedlicher, miteinander verschmelzender Technologien der Mikroelektronik, Rechnertechnologie und Übertragungstechnik (vgl. Castells 2000, 29). IT umfasst Computer- und Telekommunikationstechnologien, die Mittel zur automatisierten Informationsverarbeitung bereitstellen (vgl. Heeks 1998). Informationstechnologie gilt als Technologie, die mit der Verbreitung, Verarbeitung und Speicherung von Information auf der Basis von Computern zu tun hat. Mit der Entwicklung weltweiter elektronischer Netzwerke wurde Information prinzipiell jederzeit und an jedem Ort von Datenrepositorien an anderen Orten abrufbar und verwaltbar (siehe dazu Shapiro/Varian 1999).

Infrastrukturen Spezifische institutionelle, materielle oder soziale Bedingungen, durch die das Funktionieren bestimmter Technologien, ethischer Regime, Formen der Regulierung, Kommunikationsmodi, usw. ermöglicht wird. Infrastrukturen sichern das tägliche Funktionieren von Entitäten, z.B. Unternehmen, Städte, Gesellschaften. Eine dekonstruktive Lesart von Infrastruktur zeige die Präsenz eines „master narrative“, das in Infrastruktur encodiert ist. Dies erfordert, an den Orten zu recherchieren, an denen Infrastrukturen konstruiert werden: Verabschiedungen von Standards, die Schaffung von Klassifikationssystemen, Entscheidungen, in das eine oder das andere System zu investieren (siehe dazu Star 2002; Collier/Ong 2003).

interpretative Flexibilität Interpretative Flexibilität wird analog zur wissenschaftlichen Kontroverse betrachtet. Verschiedene Akteure bzw. „re-

levante soziale Gruppen“ interpretieren technische Artefakte unterschiedlich. Interpretative Flexibilität technischer Artefakte bewegt sich innerhalb von Grenzen, die einerseits durch Materialität andererseits durch kulturelle und soziale Kontexte bestimmt sind. Das Konzept der interpretativen Flexibilität technischer Artefakte betont ihre individuelle und situativ-gebundene (situierte) und von unterschiedlichen Faktoren abhängige (kontingente) Nutzung. Umgang mit Technik setzt komplexes kulturelles Wissen voraus: Wissen um kollektive, gesellschaftliche Konventionen bzw. Gebrauchs- und Kontextwissen, also implizites Wissen um relevante soziotechnische Systeme (siehe dazu Pinch/Bijker 1987; Beck 1997).

interpretative flexibility → interpretative Flexibilität

IT → Informationstechnologie

IuK-Technologie → Informations- und Kommunikationstechnologie

Konstruktivismus Der Konstruktivismus als wissenschaftstheoretische Position besagt, dass es keine objektive Wirklichkeit gibt, die dem menschlichen Erkenntnisvermögen direkt zugänglich ist, sondern Wirklichkeit ist immer interpretiert.

Kontingenz Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren.

large technical system Eine Forschungsrichtung, abgekürzt LTS, die sich in den 1980er Jahren entwickelte. Sie beschäftigt sich mit großen technischen Systemen, also Systemen, in denen viele unterschiedliche Elemente physischer Artefakte, Institutionen und ihre Umgebungen ineinandergreifen. Sie gelten als sowohl sozial konstruiert als auch gesellschaftsformend (siehe dazu Hughes 1987, 1983).

meshworks Vielleicht als „Mischwerke“ übersetzbar. Arturo Escobar zieht für subalterne oder oppositionelle Netzwerke sozialer Bewegungen dem des „meshwork“ dem Begriff „network“ vor (siehe dazu Escobar 2000).

Momentum Dauerhaftigkeit, Festigkeit. Wenn technische Systemen Momentum erworben haben, sind sie kaum noch aufzulösen oder rückgängig zu machen und entwickeln eine eigene Dynamik (siehe dazu Hughes 1987).

National Information Infrastructure Die USA lancierte 1993 ein politisches Programm zur Implementierung einer nationalen Informationsinfrastruktur, auch „information highway“ genannt.

Netzwerke Der Begriff des Netzwerks hat im Laufe des letzten Jahrzehnts an Prominenz gewonnen. Eine komplexe und globalisierte Welt erscheint vielen offensichtlich als am besten erklärbar mit dem Modell des Netzwerks. Viele unterschiedliche Phänomene scheinen Netzwerkeigenschaften zu besitzen (siehe dazu Castells 2000; Sassen 2002; Thacker 2004a,b; Barabási 2002; Watts 2003).

network science → Netzwissenschaft

network theory → Netzwissenschaft

Netzwissenschaft Die Netzwissenschaft ist eine interdisziplinäre Richtung, die davon ausgeht, dass viele ganz unterschiedliche Phänomene Netzwerkeigenschaften zu besitzen scheinen. Die Forschungen beschäftigen sich mit gemeinsamen Netzwerkeigenschaften unterschiedlicher Netzwerktypen (siehe dazu Thacker 2004a,b; Barabási 2002; Barabási/Albert 1999).

NII → National Information Infrastructure

path dependence → Pfadabhängigkeit

Pfadabhängigkeit Die Geschichte der Technologie gilt eine Geschichte der Pfadabhängigkeit, eine Geschichte also, in der vergangene Ereignisse weiterhin Einfluss ausüben. Welche Technologie sich durchsetzt, wird in dieser Perspektive nicht durch ihre intrinsischen Merkmale allein bestimmt sondern auch durch ihre Aneignungsgeschichte. Pfadabhängig bedeutet, dass lokale, kurzfristige Kontingenzen dauerhafte Effekte haben können (siehe dazu MacKenzie/Wajcman 1999).

reverse salient Mit der militärischen Metapher „reverse salients“ bezeichnet man kritische Probleme, die die Entwicklung einer neuen Technologie aufhalten. Sie werden auch mit dem Begriff „bottlenecks“ bezeichnet. Dazu muss Übereinstimmung darüber herrschen, was das Ziel ist, was Fortschritt ist und was ihn behindert (siehe dazu MacKenzie 1987; Rosenberg 1976; Van den Belt/Rip 1987; Hughes 1987).

Schließung Konsensbildung in Bezug auf ein (technisches) Artefakt, d.h. eine (technische) Entwicklung gilt als abgeschlossen. Dies führt zur Stabilisierung des Artefakts (siehe dazu Pinch/Bijker 1987; Escobar 1994).

Science and Technology Studies (STS) Ein Schwerpunkt der klassischen STS liegt auf der Frage, wie sich Technologien stabilisieren, ihre endgültige Form erhalten und eine Anwendung finden, die allgemein akzeptiert

wird. Konstruktivistische Ansätze gehen davon aus, dass technischer Wandel von spezifischen Bedingungen, strukturellen Beschränkungen und „technosozialen Arrangements“ abhängt (auch als „Kontingenz“ bezeichnet, englisch „contingency“). Ein wachsender Korpus von Schriften in der STS beschäftigen sich mit der Frage, wie neue Objekte in und durch technowissenschaftliche Praxen konfiguriert sind (siehe dazu Suchman et al. 2002; Bijker/Law 1992; Williams/Edge 1996; Escobar 1994).

SCOT → Social Construction of Technology

Social Construction of Technology (SCOT) Der SCOT-Ansatz besagt, dass die Entwicklung von Technologie nicht einem einzig möglichen, technisch vorbestimmten Pfad folgt und nicht ohne Bezug auf Gesellschaft erklärt werden kann. Technische Entwicklung ist durch Prozesse geformt, in denen Artefakte, politische Programme, Werte und kulturelle Praktiken ineinander greifen. Eine zentrale Annahme ist, dass es immer alternative technische Routen und Optionen gibt. Welche Option gewählt wird oder sich durchsetzt, kann nicht allein mit technischen Aspekten erklärt werden. Es müssen auch soziale, wirtschaftliche, kulturelle und politische Faktoren berücksichtigt werden (siehe dazu Pinch/Bijker 1987).

social impacts of technology → soziale Effekte von Technologie

Social Shaping of Technology (SST) Der Ansatz der sozialen Formung von Technologie beschäftigt sich mit Faktoren, die das Design und die Implementierung von Technologie beeinflussen. Die Grundannahme ist, dass ein technisches System nie ausschließlich technisch definiert ist. Seine Funktionsweise in der realen Welt hat immer sowohl technische als auch ökonomische, politische und kulturelle Aspekte (siehe dazu MacKenzie/Wajcman 1999; Williams/Edge 1996).

socio-technical ensemble → soziotechnisches Ensemble

socio-technical system → soziotechnisches System

soziale Effekte von Technologie Viele Autoren gehen davon aus, dass Technologien einerseits sozialen Einfluss (Effekte, Einwirkungen) haben und andererseits soziale Produkte sind. Soziale Effekte und soziale Produktion technischer Artefakte bedingen sich gegenseitig (siehe dazu Edwards 1995; Williams 1997).

Sozialdeterminismus Von einigen Autoren als Gegenstück zum Technikdeterminismus kritisiert. Der Sozialdeterminismus geht davon aus, dass Gesellschaft einseitig Technikentwicklung bestimmt.

Sozialkonstruktivismus Sozialkonstruktivistische Positionen gehen davon aus, dass naturwissenschaftliche „Fakten“ erst in sozialen Situationen entstehen, z.B. in Wissenschaftlergemeinschaften und Forschungsumgebungen wie Labors. Wissen gilt als sozial konstruiert. Die Bezeichnung „soziale Konstruktion von Technologie“ wird verwendet, um auszudrücken, dass Technologien nicht gegeben sind, sondern dass ihr Entstehen, ihr Einsatz und ihr Funktionieren in Abhängigkeit von sozialen Kontexten betrachtet werden müssen.

soziotechnisches Ensemble Soziotechnische Ensembles berücksichtigen das Zusammenspiel von Individuen bzw. Gruppen mit technischen Objekten und Systemen. In solchen heterogenen Anordnungen von Menschen, Organisationen, Institutionen und Technologien gilt die traditionelle Trennung zwischen dem „Sozialen“ und dem „Technischen“ als wenig sinnvoll (siehe dazu Bijker/Law 1992; Bijker 2000; Akrich 1989).

soziotechnisches Netzwerk Als soziotechnische Netzwerke gelten Systeme, die viele unterschiedliche Elemente beinhalten wie interagierende IT-Hardware, Software, rechtliche Verträge und Personen (siehe dazu Kling 2001).

soziotechnisches System Soziotechnische Systeme bestehen zum Beispiel aus privaten und öffentlichen Nutzern, industriellen Großanlagen, Versorgungsunternehmen und Zulieferindustrien sowie staatlicher Regulierung und Gesetzen. Sie stellen die notwendige Infrastruktur zur Verfügung – alles was das tagtägliche Funktionieren von Entitäten sichert. Sie besitzen aufgrund ihrer Komplexität eine hohe institutionelle Stabilität. Diese führt zu „Verriegelungsprozessen“ (→ Verriegelung). Erfolgreiche Innovationen erfordern daher Wandel in allen miteinander verbundenen Teilbereichen (siehe dazu Beck 1997). Das Konzept des soziotechnischen Systems betont die soziale Verfasstheit („sociality“) von wissenschaftlichem und technischem Wissen (siehe dazu Pfaffenberger 1992).

SST → Social Shaping of Technology

Standardsicht auf Technologie Auch als „populäre“ oder auch „geläufige“ Sicht auf Technologie bezeichnet. Sie geht von universellen menschlichen Bedürfnissen aus, für die es jeweils ein passendes technisches

Artefakt gibt, und berücksichtigt nicht, dass Bedürfnisse kulturell verschieden sein können. Die Standardsicht auf Technologie geht weiter davon aus, dass Technologie neutral und unabhängig von Gesellschaft und Kultur ist (siehe dazu Pfaffenberger 1992).

STS → Science and Technology Studies

Technikanthropologie Die Technikanthropologie geht davon aus, dass Technik nicht unabhängig von ihrem Betrieb und ihren Betreibern betrachtet werden kann. Damit ist nicht mehr Technik (als Realtechnik, in ihrem Objektstatus) sondern technisches Handeln der Fokus, und die Perspektive ist die einer Ethnographie der Techniknutzung (siehe dazu Beck 1997).

Technikdeterminismus Der Technikdeterminismus erklärt technischen Wandel als eine Art natürliches Phänomen, das Technik innewohnt, ihr inhärent ist. Technikentwicklung folgt in dieser Sicht einem als logisch angenommenen Fortschrittsfad. Technikdeterminismus erklärt auch gesellschaftlichen Wandel einseitig als Folge von Technikentwicklung (siehe dazu MacKenzie/Wajcman 1999).

Technikforschung Technikforschung beschäftigt sich damit, wie Technik entsteht, wie sie sich wandelt und wie Technik in menschliche Lebenswelten und gesellschaftliche Strukturen eingebunden ist.

technological frame Zu technischen Rahmen(bedingungen) zählen unter anderem Wissen, technische Praxis, kulturelle Werte und materielle Systeme, die in einer Community oder einer Gesellschaft eingesetzt werden. Das Konzept des „technological frame“ beschäftigt sich mit der Strukturierung von sozialen und technischen Bezügen (siehe dazu Bijker/Law 1992).

technological system → technisches System

technisches System Das Konzept des technischen Systems („technological system“) besagt, dass Technologie nicht in Form einzelner isolierter Geräte auftritt sondern als integrierter Bestandteil eines Systems. Technische Systeme gelten als sowohl sozial konstruiert als auch gesellschaftsformend. Komponenten technischer Systeme werden als sozial konstruierte Artefakte betrachtet, weil sie von Systembauern erfunden und entwickelt wurden (siehe dazu Hughes 1987; MacKenzie/Wajcman 1999).

Technologie Technologie gilt heute als sozial geformt, verhandelt und konstruiert bzw. flüssig und ko-konstruiert. Sie konstituiert sich in einem Wechselspiel zwischen gesellschaftlichen Bedingungen und technischer Weiterentwicklung und wirkt wieder in Gesellschaft zurück. Technologie gilt heute allgemein als allgegenwärtige Bedingung des modernen Alltagslebens, die kulturelle Ordnungen und Gewohnheiten beeinflusst und durch sie wiederum beeinflusst wird, und damit als soziales Produkt. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde ein bestimmtes Technikbild handlungsleitend, das die Möglichkeiten der Einflussnahme und damit der Verbesserung von menschlichen Lebensbedingungen durch wissenschaftliche und technische Entwicklungen betont. Diese würden zu mehr Kontrolle über die materielle Umgebung führen und ein Leben über die bloße Existenz hinaus ermöglichen. Technologien sind in dieser Sichtweise als „objektiv“ und als Werkzeuge oder Maschinen konzipiert und basieren auf ingenieurwissenschaftlichem Handeln und naturwissenschaftlicher Erkenntnis. Ziel ihres Einsatzes ist „die Naturbeherrschung durch Umgestaltung der materiellen Außenwelt“ und die Transformation der Welt nach den Bedürfnissen und Wünschen der Menschen. Technologie muss aber über ihre „ingenieurwissenschaftlichen und physikalisch-biologischen Bedingungen“ (Faßler/Halbach 1994, 17) bzw. den „Objektbereich der Realtechnik“ (Degele 2000, 51) hinaus betrachtet werden. Technologien werden heute als Konfigurationen heterogener technischer und sozialer Komponenten betrachtet (siehe dazu u.a. Beck 1997; Escobar 1994; Hess 1995; Misa 2003; Rapp 1978; Trondl 1974; Williams 1997).

technischer Wandel Technischer Wandel wird als sozialer Prozess betrachtet. Technischer Wandel und sozialer Wandel bedingen sich gegenseitig. Der Ansatz der SST argumentiert, dass es immer alternative technische Optionen gibt. Welche sich durchsetzt, kann nicht allein mit technischen Faktoren erklärt werden (siehe dazu Williams 1997).

technoscapes Etwa: technische Dimensionen menschlichen Lebens. Der Begriff der „scapes“ wurde bekannt durch den Anthropologen Arjun Appadurai, der den Begriff im Sinn von „Dimensionen“ verwendet (siehe dazu Escobar 1994; Appadurai 1990).

technoscientific „Technoscience“ ist ein Neologismus, geprägt durch Bruno Latour (1987), um auf die zunehmende Untrennbarkeit von Wissenschaft und Technologie hinzuweisen. Andere Wissenschaftler verweisen auf Praxen der Forschung und Entwicklung als explizite Projekte der

Entwicklung neuer Technologien (siehe dazu Latour 1987; Suchman et al. 2002).

technosocial situations → technosoziale Situationen

technosociality „Technosociality“ wird als Prozess soziokultureller Konstruktion bzw. Verfasstheit durch neue Technologien beschrieben (siehe dazu Escobar 1994).

technosoziale Situationen Definiert als technisch vermittelte soziale Ordnungen. Darin gewinnen vernetzte und online Infrastrukturen an Bedeutung. Es entstehen neue Arten sozialer Settings, konstituiert durch den Austausch über elektronische Medien. Soziale Praxen der Nutzung neuer Technologien führen zu neuen Typen von Situationen, die sowohl technisch als auch sozial bestimmt sind (siehe dazu Ito/Okabe 2003).

technowissenschaftlich → technoscientific

Universum Callon spricht von einem „sozialen Universum“, Akrich von einem „sozioökonomische, soziophysische Universum“, andere sprechen von „Umgebung“ oder „Kontext“, in dem sich Artefakte, Objekte, Technologien bzw. technische Ensembles oder technische Systeme entwickeln sollen. Objekt und Umgebung (bzw. Universum) werden in ihrem gleichzeitigen Entstehen betrachtet (siehe dazu Callon 1987, Akrich 1989).

Verriegelung Der Begriff spielt in der Untersuchung von Innovationsprozessen eine Rolle. Technische Entscheidungen können zu einem späteren Zeitpunkt einschränkend wirken. Dieser „Verriegelung“ genannte Effekt kann dazu führen, dass die Einführung einer besseren Lösung verhindert wird (siehe dazu Williams 1997; Beck 1997).

5.3 Glossarquellen

Quellen aus dem Internet sind mit Monat und Jahr des letzten Zugriffs in Klammern hinter der URL versehen.

- Akrich, Madeleine (1989) La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques. *Anthropologie et Sociétés*, Vol. 13, No. 2 (1989), 31-54. Département d'anthropologie de l'Université Laval. PDF-Datei unter <http://www.erudit.org/revue/as/1989/v13/n2/index.html> (01/2005).
- Appadurai, Arjun: Disjuncture and Difference in the Global Cultural Economy. In: Featherstone, Mike, ed. (1990) *Global Culture. Nationalism, globalization and modernity*. Sage Publications, London, Thousand Oaks, New Delhi, 295-310.
- Barabási, Albert-László (2002) *Linked: the new science of networks*. Perseus, Cambridge, Mass.
- Barabási, Albert-László/Réka Albert (1999) Emergence of Scaling in Random Networks. 15 October 1999 Vol 286, *Science*. <http://www.nd.edu/~networks/Papers/science.pdf> (02/2005).
- Beck, Stefan (1997) *Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte*. Akademie Verlag, Berlin.
- Bedi, Arjun S. (1999) *The Role of Information and Communication Technologies in Economic Development - A partial Survey*. ZEF Discussion Papers On Development Policy No. 7, Center for Development Research, Bonn, May 1999. <http://www.zef.de/zef-englisch/f-publ.html> (02/2000).
- Bijker, Wiebe E. (2000) Democratization of Technology, Who are the Experts? *The World Series on Culture and Technology*. <http://www.desk.nl:2000/bin/get/p107/> (08/2004).
- Bijker, Wiebe E./John Law (1992) Postscript: Technology, Stability, and Social Theory. In: Bijker, Wiebe E./John Law (eds.) *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*. The MIT Press, Cambridge, MA, 290-308.
- Callon, Michel (1987) Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 83-193.

- Callon Michel/Bruno Latour (1981) Unscrewing the Big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. In: Knorr-Cetina, Karin/ A.V. Cicouvel (eds.) *Advances in Social Theory and Methodology: Towards an integration of micro and macro sociology*. Routledge, Boston MA, London. 277-303.
- Castells, Manuel (2000) *The Rise of the Network Society*. 2nd edition. Oxford: Kapitel 1: The Information Technology Revolution, S.28-76.
- Collier, Stephen J./Aihwa Ong (2003) Oikos/Anthropos: Rationality, Technology, Infrastructure. *Current Anthropology*, Volume 44, Number 3, June 2003, 421-438. <http://www.journals.uchicago.edu/CA/journal/contents/v44n3.html> (07/2004).
- De Laet, Marianne K./Annemarie Mol (2000) The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology. *Social Studies of Science* 30/2(April 2000) 225-63. PDF-Dokument unter: <http://sss.sagepub.com/cgi/content/abstract/30/2/225> (02/2005).
- Degele, Nina (2000) *Informiertes Wissen. Eine Wissenssoziologie der computerisierten Gesellschaft*. Campus Verlag, Frankfurt, New York.
- Dourish, Paul/Graham Button (1998) On „Technomethodology“: Foundational Relationships between Ethnomethodology and System Design. A revised version of this paper appears in *Human Computer Interaction*, 13(4), 395-432, 1998. <http://www.smithinst.ac.uk/Projects/CASE-SCS/Reading/DourishButton/DourishButton.pdf> (07/2004)
- Downey, Gary Lee (2001) *Anthropology of Science and Technology*. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, 3rd edition. edited by Neil J. Smelser and Paul B. Baltes. Elsevier.
- Edwards, Paul N. (1995) From „Impact“ to Social Process: Computers in Society and Culture. In: *Handbook of Science and Technology Studies*. Jasanoff, Sheila (ed.) Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Escobar, Arturo (1994) Welcome to Cyberia. Notes on the Anthropology of Cyberculture. In: *Current Anthropology*, vol. 35, number 3, June 1994, 211-231.
- Escobar, Arturo (2000) Notes on Networks and Anti-Globalization Social Movements. Prepared for Session on Actors, Networks, Meanings: Environmental Social Movements and the Anthropology of Activism. 2000 AAA Annual Meeting, San Francisco, November 15-19. http://www.unc.edu/depts/anthro/faculty/fac_pages/escobarpapers/notesnetwork.pdf (03/2000).

- Faßler, Manfred/Wulf R. Halbach (1994) Hg. Cyberspace. Gemeinschaften – Virtuelle Kolonien – Öffentlichkeiten. München.
- Freeman, Peter/William Aspray (1999) The Supply of Information Technology Workers in the United States. Computing Research Association. PDF-Datei. <http://www.cra.org/reports/wits/> (03/2001).
- Heeks, Richard (1998) Information Age Reform of the Public Sector: The Potential and Problems of IT for India. Institute for Development Policy and Management, University of Manchester. <http://www.man.ac.uk/idpm/ispswpf6.html> (11/2000).
- Hess, David (1995) Science and technology in a multicultural world. Columbia University Press, New York.
- Hughes, Thomas (1987) The Evolution of Large Technological Systems. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch, eds. (1987) The Social Construction of Technological Systems. MIT Press, Cambridge MA, London, England.
- Hughes, Thomas (1983) Networks of Power - Electrification in Western Society, 1880-1930. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Ito, M. & Okabe, D. (2003). Technosocial Situations: Emergent Structurings of Mobile Email Use. <http://www.itofisher.com/PEOPLE/mito/mobileemail.pdf> (07/2004).
- Kling, Rob (2001) Social Informatics. Encyclopedia of LIS, Kluwer Publishing. <http://www.slis.indiana.edu/SI/si2001.html> (08/2004).
- Law, John (2000) Networks, Relations, Cyborgs: on the Social Study of Technology. Science Studies Centre and Department of Sociology, Lancaster University. <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-networks-relations-cyborgs.pdf> (01/2005).
- Latour, Bruno (1999) On Recalling ANT. In: Law, John/John Hassard (Eds.) Actor Network and After. Oxford., Blackwell and the Sociological Review: 15-25.
- Latour, Bruno (1987). Science in action : How to follow scientists and engineers through society. Cambridge: Harvard University Press.
- Leigh Star, Susan (2002) Infrastructure and ethnographic practice. Working on the fringes. Scandinavian Journal of Information Systems, 2002, 14(2): 107-122. http://www.cs.auc.dk/SJIS/journal/volumes/volume14/articles/no2/99_Leigh_ny__107-122_.pdf (02/2005).
- MacKenzie, Donald (1987) Missile Accuracy: A Case Study in the Social Processes of Technological Change. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P.

- Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 195-222.
- MacKenzie, Donald/Judy Wajcman, eds. (1999) *The social shaping of technology*. Open Univ. Press, Buckingham u.a.
- Millen, David R. (2000) *Rapid ethnography: time deepening strategies for HCI field research*. ACM Press, New York, NY. PDF unter: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=347763> (09/2004).
- Misa, Thomas J. (2003) *The Compelling Tangle of Modernity and Technology*. In: Misa, Thomas, J./Philip Brey/Andrew Feenberg (eds.) *Modernity and Technology*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 1-32.
- Ong, Aihwa/Stephen Collier (2004) *Global Assemblage. Anthropological Problems*. In: Ong, Aihwa/Stephen Collier (eds.) *Global Assemblages: Technology, Politics and Ethics as Anthropological Problems*. Blackwell, Malden, Oxford, 3-21.
- Pfaffenberger, Bryan (1992) *The Social Anthropology of Technology*. *Annual Review of Anthropology*, 21: 491-516.
- Pinch, Trevor J./Wiebe E. Bijker (1987) *The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge MA, London, England, 17-50.
- Rabinow, Paul (2004) *Anthropologie der Vernunft. Studien zu Wissenschaft und Lebensführung*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt/M.
- Rammert, Werner (2002) *Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann* *Technical University Technology Studies Working Papers TUTS-WP-3-2002* Institut für Soziologie 1. http://www.tu-berlin.de/fb7/ifs/soziologie/Tuts/Wp/TUTS_WP_3_2002.pdf (02/2005).
- Rapp, Friedrich (1978) *Analytische Technikphilosophie*. München.
- Ritzer-Encyclopedia (2004) *Actor Network Theory* (Crawford, Cassandra S.) http://www.sagepub.com/A%20section_4712.pdf (01/2005)
- Rosenberg, N. (1976) *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sassien, Saskia, ed. (2002) *Global Networks, Linked Cities*. Routledge, New York.

- Shapiro, Carl/Hal R. Varian (1999) Information Rules. A Strategic Guide to the Network Economy. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Suchman, Lucy/Randall Trigg/Jeanette Blomberg (2002) Working Artefacts: Ethnomethods of the prototype. British Journal of Sociology Vol. 53, No. 2:163-179.
- Thacker, Eugene (2004a) Networks, Swarms, Multitudes. Part One. ctheory. ARTICLES: A142A Date Published:5/18/2004 http://www.ctheory.net/text_file?pick=422
- Thacker, Eugene (2004b) Networks, Swarms, Multitudes. Part Two. ctheory. ARTICLES: A142B Date Published:5/18/2004 http://www.ctheory.net/text_file?pick=423
- Trondl, L. (1974) On the concepts of Technology,,’ and „Technological Sciences“. In: Rapp, Friedrich (ed.) Contributions to a Philosophy of Technology. Studies in the Structure of Thinking in the Technological Sciences. Dordrecht-Holland/Boston-U.S.A., 1-19.
- Van den Belt, Henk/Arie Rip (1987) The Nelson-Winter-Dosi Model and Synthetic Dye Chemistry. In: Bijker, Wiebe E./Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (eds.) The Social Construction of Technological Systems. MIT Press, Cambridge MA, London, England. 135-158.
- Watts, Duncan (2003) Six Degrees: The Science of a Connected Age. Norton, New York.
- Williams, Robin (1997) The Social Shaping Of Information And Communications Technologies. <http://www.rcss.ed.ac.uk/SLIM/public/phase1/SSICT.html> (07/2004).
- Williams, Robin/David Edge (1996) The Social Shaping of Technology. Research Policy, Vol.25, pp.865-899 <http://www.rcss.ed.ac.uk/technology/SSTRP.html> (07/2004).

5.4 EASST-Konferenzthemen 2000–2006

Die Themen der zweijährlichen EASST-Konferenzen verweisen darauf, welche Bereiche von heutigen Ansätzen der STS und ihrer verschiedenen Ausprägungen und Richtungen behandelt werden:

2006: „Reviewing Humanness: Bodies, Technologies and Spaces“, Lausanne, 23-26 August 2006 <http://www2.unil.ch/easst2006/> (12/2005)

- Biomedical practices, politics and markets
- Medicine, healthcare & patients
- Information and communication technologies
- Technological artifacts & users
- Environments, landscapes and resources
- Spatialities, transnationalism and governance
- Expertise, governance & publics
- Normative issues & the production of norms
- Science, politics & markets
- Knowledge objects, practices & cultures
- Science, culture & arts
- Practices and processes of innovation
- STS in practice (methods, research networks, computer tools)

2004: „Public Proofs – Science, Technology and Democracy“, Paris, 25-28 August 2004 <http://www.congres-scientifiques.com/4S-EASST/index.html> (09/2004)

- Health care practices
- Biomedical sciences, scientific practices
- Research & innovation
- Expertise, governance and public debate
- Sciences, scientific practices
- Environment, energy and natural boundaries
- Information and communication technologies
- Technologies, markets & society

2002: „Responsibility under Uncertainty: Science, Technology and Accountability“, York, 31 July – 3 August 2002 <http://www.york.ac.uk/org/satsu/easst2002/report.htm> (09/2004)

- Research Systems
- Innovation Studies
- Historical Perspectives
- Expertise, Public Understanding, Public Participation
- Health, Genetics and Biotechnology
- Gender, Science and Technology
- Culture and Consumption
- Governance Regulation and Law
- Philosophies and Ethics of Knowledge

- Information and Communications Technology
- Technology Studies
- Race, Postcolonial Studies and Globalisation
- Environments, Energy and Natural Boundaries

2000: „Worlds in Transistion“, Vienna, 27-30 September 2000 <http://www.univie.ac.at/Wissenschaftstheorie/conference2000/schedule.html> (09/2004)

- Technology Studies
- Environment
- ICT
- Identity
- Ethics Med. Issues/Genetics
- Science Technol. Culture
- Science and the Public
- Sociology of Science
- Research System in Transition
- Sociology of Science
- Innovation
- Philosophy of Science