

aus: Barbara Orth, Thomas Schwietring
und Johannes Weiss (Hg.), Soziologische
Forschung: Stand und Perspektiven.
Opladen, 2003.

Jörg Strübing

Von ungleichen Schwestern. Was forscht die Wissenschafts- und (was die) Technikforschung?

Kategorien sind immer künstlich und meistens prekär in dem Sinne, dass sie eine Eindeutigkeit von Grenzen und Gemeinsamkeiten suggerieren, die so nicht ‚wirklich‘ existiert.¹ Der sprichwörtliche Richter, der beim Urlaub auf dem Bauernhof an der Unterscheidung von großen und kleinen Kartoffeln schier verzweifelt, ist die alltagsweltliche Ausdrucksform einer Erkenntnis, um die sich auch die Wissenschafts- und Technikforschung verdient gemacht hat,² die aber zugleich auf sie selbst anzuwenden ist: Was rechtfertigt eigentlich die fast durchgängige Nennung von Wissenschaft und Technik in einem Atemzug, wenn es um soziologische Forschungsfelder und Subdisziplinen geht? Wie weit tragen Gemeinsamkeiten, und wo ist auf Grenzen und Unterschieden zu insistieren? Geht es bei der Institutionalisierung dieser Verbindung, z.B. in der DGS, um administrative Vereinfachung (wer wollte die Zahl der Sektionen überblicken, bekäme jeder Forschungsgegenstand seine eigene), oder steckt tatsächlich ein starker inhaltlicher Zusammenhang dahinter? Wenn wir uns nicht unwissender stellen, als wir sind, und davon ausgehen, *dass* ein Zusammenhang besteht, dann ist allerdings noch immer unbestimmt, welche Art von Verhältnis beide aneinander bindet. Ist es Ursache und Wirkung: Die Wissenschaft, die – zumindest in ‚modernen‘ Gegenwartsgesellschaften – die Technik hervorbringt? Ist es ein Verhältnis von Zweck und Mittel: Die Technik, auf die Wissenschaft angewiesen ist, wenn sie Ergebnisse erzielen will? Oder ist es eher ein Verhältnis ungleicher Schwestern, die einander gerne einmal ein Bein stellen, deren eine aber auch nicht ohne die andere sein kann? Wir werden sehen.

In einer Vorstandssitzung der Gesellschaft für Wissenschafts- und Technikforschung (noch so eine hybride Institutionalisierung von Wissenschaft und Technik)³ wurde kürzlich die Frage diskutiert, was denn als Thema der nächsten Jahrestagung in Betracht kommen könne. Eine gewichtige Rolle spielte dabei das Argument, nach zwei Tagungen zur Wissenschaftsforschung sei es nun geboten, einmal ein für die Technikforschung relevantes Thema aufzugreifen. Hier haben wir also einen Indikator für die Existenz getrennter ‚communities‘: Auch wenn viele der Foren und Arenen, in denen Wissenschafts- und Technikforschung verhandelt werden, sich hybrid geben (neben der Sektion für Wissenschafts- und Techniksoziologie und der GWTF z.B. auch die EASST)⁴, darunter schauen die Rockzipfel

- 1 Mein Dank für hilfreiche Kommentare gilt Christiane Funken, Martin Meister, Bernhard Nievergelt, Werner Rammert und Ingo Schulz-Schaeffer.
- 2 Vgl. die Arbeit von Bowker und Star (1999), die sich mit der sozialen Konstruktion und Verwendung von Klassifikationssystemen befasst haben.
- 3 GWTF e. V. Siehe Näheres unter <http://www.gwtf.de>.
- 4 Interessanterweise hat das Nordamerikanische Pendant zur European Association for the Study of Science and Technology (EASST), die Society for Social Studies of Science (4S), auf einen expliziten Bezug auf

separater Sozialzusammenhänge hervor. Es gibt Techniksoziologen und es gibt Wissenschaftssoziologinnen.⁵ Damit ist allerdings nicht gesagt, dass sie distinkte Themen verhandeln: Kaum ein Thema der Wissenschaftsforschung, das ohne impliziten oder expliziten Bezug auf Technik auskommt – und umgekehrt. Ein (nicht nur soziologisch) angemessenes Verständnis von Technik lässt sich (mittlerweile) nur noch erlangen, wenn wir Technik in einem reziproken Verweisungszusammenhang mit Herstellungs- und Verwertungsprozessen auch in den Wissenschaften sehen. Warum dann also die zwei *communities*? Und warum gleichzeitig die verbreitete Wahrnehmung der beiden als Vertreter einer Disziplin, eben der Wissenschafts- und Technikforschung?

Auch wenn eine systematische Analyse des ambivalenten Verhältnisses von Wissenschafts- und Technikforschung hier nicht geleistet werden kann: Ein Blick auf einige ihrer Gegenstände und Fragestellungen sollte helfen, dieses Verhältnis genauer zu beleuchten. Dazu wird es *zunächst* hilfreich sein, die Begriffe Wissen und Wissenschaft sowie Technik und Technisierung näher zu bestimmen. Im *zweiten* Teil werde ich dann wichtige aktuelle Themen der Wissenschafts- und Techniksoziologie und deren Diskussion darstellen. Insbesondere wird es um den Status naturwissenschaftlichen Wissens, die Frage der Handlungsfähigkeit technischer Artefakte sowie um verschiedene Aspekte heterogener Kooperation gehen.

1. Wissen(schaft) und Technik

Was ist Wissenschaft? Und was davon ist Gegenstand der Wissenschaftssoziologie? Zunächst ist Wissenschaft eine soziale Institution, und als solche hat sie traditionell die Aufmerksamkeit der Wissenschaftssoziologie geweckt (klassisch: Merton 1985 [1942]). Wie wirken institutionelle Strukturvorgaben auf die Effizienz von Forschung und Lehre; welche Rolle spielen gesellschaftliche und wissenschaftsimmanente Normen für die Entwicklung der Disziplinen und Fächer; oder, in jüngster Zeit wieder verstärkt diskutiert, wie ist es um das Vermittlungsverhältnis zwischen Wissenschaft und Gesellschaft (bzw. ‚Öffentlichkeit‘) bestellt (vgl. z. B. Weingart 2001)?

Wissenschaftssoziologie hat es allerdings nicht nur mit der sozialwissenschaftlichen Analyse von Wissenschaften und deren Einbettung in Gesellschaft zu tun – sei es als „System“ (vgl. z. B. Luhmann 1990; Stichweh 1994), als „soziale Welt“ (z. B. Clarke 1998 oder im Überblick Strübing 1997) oder als „Institution“ (z. B. Hasse/Krücken 1996; Schimank 1995) –, sie befasst sich, als „Wissenssoziologie“, zugleich (und in den letzten 20 Jahren verstärkt) mit der Frage, was Wissen aus soziologischer Perspektive ist und wie es zustande kommt. In Zeiten wie diesen, da Politik und Wirtschaft Wissen als strategische Ressource entdecken und die Medien uns mit neuen Vokabeln wie „Wissensgesellschaft“ oder „Informationszeitalter“ beschallen, kommt der Frage nach der Beschaffenheit von Wissen besondere Brisanz zu. Handelt es sich um eine universell transformierbare, substanzhafte Ressource oder ist Wissen eher ein relational gebundener Prozess? In der Diskussion der letzten Jahre geht die Tendenz dabei deutlich in Richtung Relation und Prozess. So zeigt etwa Ed Hutchins (1996) in einer Studie zur Navigationspraxis auf Marineschiffen, wie sich Wissen als Beziehung zwischen den verschiedenen navigierenden Akteuren und den Objekten

Technik im Titel verzichtet. Inhaltlich aber wird auch dort immer beides verhandelt, zumal es keine parallele Organisation für Technikforschung gibt.

5 Obendrein gibt es diese Paarung noch mit der Endung -forscher bzw. -forscherin – worin einerseits die (gewünschte oder tatsächliche) Interdisziplinarität der Veranstaltung zum Ausdruck gebracht wird, andererseits aber auch angedeutet ist, dass nicht allein die Soziologie sich des Themas bemächtigt hat.

ten ihrer Umwelt prozesshaft entwickelt und damit wenn nicht lokal, so doch translokal gebunden bleibt.

Als ein Sonderfall von Wissen wird gewöhnlich ‚wissenschaftliches Wissen‘ behandelt.⁶ Insbesondere wird wissenschaftliches Wissen – vor allem in den Wissenschaften selbst – gerne in Gegensatz zu Alltagswissen gebracht, ja oft sogar die Superiorität des Ersteren über Letzteres postuliert, eine These, die mit guten Gründen in den letzten Jahren in Misskredit geraten ist. Die Diskussion um Art, Ausmaß und Konsequenzen der sozialen Konstruiertheit wissenschaftlichen Wissens ist – neben der Frage der Handlungsfähigkeit von Artefakten – die wohl spannendste und für die soziologische Theoriebildung ebenso wie für Epistemologie und Methodologie empirischer Forschung folgenreichste Debatte der gegenwärtigen Wissenschaftssoziologie.

Und was ist Technik? Werner Rammert hat wiederholt darauf hingewiesen, dass Technik und technischer Wandel früher „integrale Bestandteile des klassischen Programms der Sozialwissenschaften“ (1998e: 161) waren, im Zuge der Ausdifferenzierung einzelner Disziplinen – und hier insbesondere der Soziologie sowie der Technik- und Naturwissenschaften – jedoch mehr und mehr auf die Rolle eines aus der jeweiligen Sicht der Fächer marginalen oder exogenen Faktors reduziert wurden. Sozialtheoretiker bewiesen häufig ein „ambivalentes Verhältnis“ zur Technik, das zwar „die tiefe Prägung des Sozialen durch technische Formen und die breite Präsenz technischer Sachen in der Gesellschaft“ anerkennt, „jedoch [zögert], der Technik einen angemessenen Platz in ihrem theoretischen Denken einzuräumen“ (1998d: 9). Die Techniksoziologie kann sich insofern als logische Konsequenz dieser Marginalisierung verstehen; in ihr wird „die Technik, ihre Genese und ihre Gestalt zum Gegenstand sozialwissenschaftlicher Forschung“ (1998e: 162) – bleibt also nicht bloßer Faktor zur Erklärung gesellschaftlicher Entwicklungen.

Was aber ist Technik? Die Sache ist nur auf den ersten Blick klar und übersichtlich: Wir begreifen (meistens) unseren Toaster, verzweifeln an unserem Videorecorder und ringen heftig mit unserem PC. Das alles ist unzweifelhaft Technik. Solange es um Geräte, Maschinen oder Installationen, also um Sachtechnik geht, scheint die Sache eindeutig. Was aber ist tatsächlich das Technische an ‚technischen Geräten‘? Es geht ja nicht um Geräte- sondern um *Techniksoziologie*.

Bernward Joerges schlägt den Bezug auf Materialität als Kriterium vor: „*Das Techniksoziologie konstituierende Problem ist die Materialität des Handelns*. Wenn man meint, Aktionen, Ereignisse, Institutionen nicht mehr zureichend beschreiben zu können, ohne auf (die Form) ihre[r] Materialität einzugehen, dann betreibt man Techniksoziologie“ (1995: 44; Herv. i. Orig.). Joerges’ Vorschlag ist allerdings voraussetzungs-voll. Denn wenn wir unter Bezug auf Materialität nicht wieder nur den bloßen Bezug auf Sachtechnik verstehen wollen, dann setzt dies einen Handlungsbegriff voraus, der grundsätzlich die Materialität mindestens des handelnden Körpers einbezieht und die Verteiltheit von Handlungsträgerschaft zwischen Menschen und Sachen zumindest nahe legt. Setzen wir dies nicht voraus, so könnten wir durchaus geneigt sein, Handlungstechniken wie etwa Techniken des Erinnerns (Mnemotechnik) oder Sehtechniken als rein – im traditionellen Sinne – ‚kognitives‘ Phänomen zu betrachten und sie – dem Kriterium von Joerges folgend – als ‚Nicht-Technik‘ zu behandeln.

Einen etwas anderen Vorschlag zu einem allgemeinen Begriff von Technik unterbreitet Ingo Schulz-Schaeffer: „Als Techniken werden üblicherweise alle künstlich eingerichteten

6 Dabei entsteht mitunter eine babylonisch anmutende Sprachverwirrung, wenn das englische ‚sciences‘ mit dem deutschen ‚Wissenschaften‘ übersetzt und dabei die unterschiedliche Semantik außer Acht gelassen wird: Tatsächlich beziehen sich viele angelsächsische Arbeiten auf die Naturwissenschaften im Unterschied zu den ‚humanities‘, also den Geistes- und Kulturwissenschaften, werden im deutschen Diskurs jedoch als allgemeine Aussagen über die Wissenschaften rezipiert.

Zusammenhänge bezeichnet, mit deren Hilfe sich hinreichend zuverlässig und wiederholbar bestimmte Effekte erzielen lassen, die ohne diese Hilfsmittel nicht oder nur mit größerem Aufwand erreicht werden können“ (1999: 410). Das fasst den Bereich des Technischen einerseits weiter (neben Toastern geraten nun auch Judo-Griffe oder Motivationsmethoden in unser Blickfeld),⁷ andererseits wird deutlich, dass wir in techniksoziologischer Perspektive Sachtechnik vor allem als *engerichtete Wirkung* untersuchen, (zunächst) unabhängig von der Frage, auf welcher Art von Träger oder materieller Basis diese Wirkung daherkommt. Damit ist das Problem der Entwicklung eines soziologischen Begriffs von Technik aber noch nicht gelöst. Denn wenn wir eine sozialtheoretische Integration von Technik als sozialem Phänomen anstreben – was für die klassische Sozialtheorie die *conditio sine qua non* soziologischer Gegenstände ist – dann bekommen wir, wie Schulz-Schaeffer im Detail darlegt, mit der Sachtechnik Schwierigkeiten: Sie scheint im Unterschied zu Handlungstechniken gängigen Kriterien von Sozialität nicht zu entsprechen. „Betrachtet man [...] die Ähnlichkeit von Handlungs- und Sachtechniken mit Blick auf ihre Eigenschaften als technische Wirkungszusammenhänge, so ist diese Grenzziehung unbefriedigend.“ (1999: 410) Es sei nicht einleuchtend, warum einerseits technisierte Handlungsabfolgen (wie etwa das chiropraktische Einrenken verklemmter Wirbel) als Bestandteile des Sozialen aufgefasst, deren Substitution durch technische Artefakt aber aus dem Gegenstandsbereich der Soziologie ausgegrenzt werden sollten. Dies zu vermeiden setze allerdings die Bereitschaft voraus, diesen Gegenstandsbereich um den Preis der Aufgabe liebgewonnener Trennungslinien zu erweitern.⁸ Auf dieses Missverhältnis weist auch Rammert hin, wenn er konstatiert: „Eine substantielle Differenz zwischen Technik und Gesellschaft kann nicht aufrechterhalten werden“ (1998a: 301).

Es zeigt sich also schon bei dem scheinbar unverfänglichen Bemühen um einen soziologisch brauchbaren Technikbegriff eine Reihe von Fallstricken, die zugleich zentrale Themen techniksoziologischer Forschung darstellen: Können wir mit technischen Artefakten interagieren? Ist also der Handlungsbegriff der Soziologie zu erweitern, der Akteursbegriff auf technische Artefakte auszudehnen? Was unterscheidet eigentlich Handlungsroutinen in soziologischer Perspektive, also handlungspraktisch, von Programmen?⁹

Eine zusätzliche, aus anderen ‚Spezialsoziologien‘ allerdings nicht ganz unbekannt Problematisierung betrifft die zutreffende Konzeptualisierung von technischem Wandel oder Technisierung: Einerseits ist überdeutlich, dass Technik, egal ob als Sach- oder als Handlungstechnik, ein Produkt menschlichen Konstruierens ist, zugleich aber ist so etwas wie eine Eigendynamik einmal beschrittener technischer Entwicklungspfade kaum von der Hand zu weisen. Dabei handelt es sich um die techniksoziologische Variante der soziologischen Debatte um das theoretische wie praktische Verhältnis von Struktur und Handlung. Auch Technik, technische Systeme, Technisierungsprozesse stellen – auf der Mikro- wie auf der Makroebene (vgl. Rammert 1998b: 110ff.) – Strukturaspekte der Gesellschaft dar, die in eben jenen Prozessen rekonstituiert und modifiziert werden, die sie zugleich beschränken und ermöglichen.

7 Rammert hat dafür schon früher das Begriffspaar von der „Technik im engeren Sinne“ (also Sachtechnik) und „Technik im weiteren Sinne“ (also einschließlich der Handlungstechnik) geprägt (1993: 10f.).

8 Schulz-Schaeffer tut dies im Fortgang seiner Argumentation unter Bezug auf die Giddensche Theorie der Strukturierung und die dieser zugrundeliegende Unterscheidung zwischen Regeln und Ressourcen (vgl. insbes. 1999: 416ff.).

9 Für eine ausführlichere Diskussion theoretisch unterschiedlich verorteter Technikbegriffe s. Rammert (2000: 41ff.). (Selbst)Darstellungen unterschiedlicher theoretischer Perspektiven innerhalb der Techniksoziologie finden sich in Rammert (1998c) sowie bei Halfmann et al. (1995). Den Konsequenzen eines erweiterten Technikverständnisses für den soziologischen Begriff des Handelns gehen die Autoren des Sammelbandes von Rammert u. Schulz-Schaeffer (2002a) nach.

2. Themen und Thesen

Werfen wir also einen Blick auf die Themen, die die Wissenschafts- und/oder Technikforscherinnen umtreiben. Die Reihung der nachfolgend kurz skizzierten Forschungsbereiche ist zumindest grob von den grundlegenden Fragen hin zu empirischen Feldern orientiert. Eine systematische Unterscheidung von einerseits technik- und andererseits wissenschaftssoziologischen Themen hingegen ist angesichts der beschriebenen Zusammenhänge nicht praktikabel. Es können hier nur einige aus meiner Sicht zentrale und in theoretischer Perspektive besonders reizvolle Forschungsbereiche thematisiert werden, an deren Darstellung sich zugleich zeigen wird, wo und wie Wissenschafts- und Techniksoziologie sich inhaltlich und methodisch überschneiden.¹⁰

Science wars – der Kampf um den Status naturwissenschaftlichen Wissens

Mit einem Thema zumindest hat es die Wissenschaftsforschung seit Ende der 70er Jahre geschafft, sich einen festen Platz in den Feuilletons der Zeitungen zu sichern. Gemeint ist die Frage nach dem ontologischen Status (natur)wissenschaftlichen Wissens. Seit David Bloor in seinem Vorschlag eines „strong programme“ (1976: 7ff.) nachdrücklich zu einer sozialwissenschaftlichen Infragestellung des Wahrheitsmonopols der Naturwissenschaften aufgerufen hat und kurz darauf mit den Laborstudien von Karin Knorr-Cetina (1981) sowie Bruno Latour und Steve Woolgar (1979) zwei umfangreiche empirische Studien zu diesem Thema vorgelegt wurden, hat der Sozialkonstruktivismus in der Wissenssoziologie Hochkonjunktur und ist mittlerweile in vielerlei Varianten ausdifferenziert.¹¹

Von einem Konsens in dieser Frage, einer theoretischen Schließung also, sind wir jedoch weit entfernt. Im Gegenteil, Naturwissenschaftlerinnen zumindest legen immer wieder vehementen Widerspruch ein und beharren auf einer aus der Objektivität der Messmethoden begründbaren generellen Gültigkeit ihrer Ergebnisse jenseits jeder sozialen Konstruktion.¹² Worum genau geht es in dieser mittlerweile zum *science war* hochstilisierten Kontroverse?¹³ Wie meistens schießen die Vertreter der extremen Positionen auf beiden Seiten über das Ziel hinaus, lassen aber den Gegenstand der Kontroverse besonders plastisch werden. So vertritt der Physiker Steven Weinberg vehement eine ‚radikal-realistische‘ Position, die jeden sozialen Einfluss auf die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Erkenntnisprozesse negiert: „Die Wahl der wissenschaftlichen Fragestellung und der Methodik der Annäherung kann von allen möglichen außerwissenschaftlichen Einflüssen abhängen, aber die richtige Antwort, wenn wir sie denn finden, ist, was sie ist, weil das die Art und Weise ist, wie die Welt ist“ (Weinberg zit. n. Heintz 1998: 89).

Die entgegengesetzte Position betont hingegen ein kulturalistisches Verständnis von Wissen und Realität. Wissen als diskursiv hergestellte gemeinsame Vergewisserung über die Welt, die in diesem Prozess letztlich erst geschaffen, in jedem Fall aber verändert wird.

10 Für einen aktuellen und systematischen Überblick vgl. für die Techniksoziologie Rammert (1998e) und für die Wissenschaftsforschung Heintz (1998)

11 Die Fallstricke sozialkonstruktivistischen Denkens hat neuerdings Hacking (1999) umfassend und klar dargestellt.

12 Besonders vehement tat dies in der als Sokal-Affäre bekannt gewordenen Episode der Physiker Alan Sokal, der 1996 eine gefälschte konstruktivistische Wissenschaftsstudie bei der konstruktivistisch orientierten Zeitschrift *Social Text* einreichte und dies später in einer anderen Zeitschrift offenbarte. Für eine kurze Diskussion des Falles und seiner Hintergründe s. Heintz (1998: 87ff.). Vgl. auch Sokal (1996) sowie die Streitschrift von Sokal u. Jean Bricmont (1999 [1997]) gegen die „Denker der Postmoderne“.

13 Einen Überblick über die Chronologie der Kontroverse und die Positionen und Argumente der verschiedenen ‚Lager‘ gibt der Sammelband „Wissenschaftsfeinde“ von Michael Scharping (2001).

Ebenso, wie die radikalen Realisten in Erklärungsnot kommen, wenn sie die Möglichkeit und Praktikabilität eines Zugangs zu einer ‚Welt da draußen‘ beweisen wollen, haben allerdings radikalkonstruktivistische Positionen¹⁴ Probleme, das Phänomen sich hartnäckig und kulturenübergreifend gleichförmig wiederholender Abläufe in der Umwelt und deren unentrinnbare Beschränkung unseres Handelns (bzw. dessen Ermöglichung) aus einer relativistischen Konzeption von Realität heraus zu erklären. Reife Kirschen fallen in Richtung Erdmittelpunkt – das war in Japan vor 200 Jahren nicht anders als es im kommenden Sommer im Alten Land an der Elbe sein wird.

In der gegenwärtigen Wissenschaftsforschung haben sich aus der kritischen Auseinandersetzung mit diesen beiden extremen Positionen die Konturen differenzierterer Konzepte zum Verhältnis von Realität, Wissen und Handeln entwickelt. Dabei gewinnt allmählich eine pragmatische Haltung Oberhand. So schreibt der Philosoph Richard Rorty in einer Rezension des Konstruktivismus-Buches von Ian Hacking (1999), dieser setze der emotionalisierten Theoriedebatte drei praktische Fragen entgegen: „Are the best scientific theories of our day the inevitable results of serious inquiry, or might science have taken a different turn and still had equal success in building bombs, say, or curing diseases? Do these theories tell us about the intrinsic structure of reality, or are they simply the best tools available for predicting and controlling nature? Are the longest-lasting and most frequently relied upon theories stable because they match a stable reality, or because scientists get together to keep them stable, as politicians get together to keep existing political arrangements intact?“ (Rorty 1999: 121).

Im Rahmen dieser Fragen setzt empirische Wissenschaftsforschung sich gerade mit dem Verhältnis zwischen unentrinnbarer Materialität und der beobachtbaren Stabilisierung und Transformation von Wirklichkeit in und durch Wissenschaft auseinander. Längst also geht es nicht mehr einfach um den platten Gegensatz von Abbildrealismus und diskursiv-beliebiger Welterzeugung. Vielmehr zeigen wissenssoziologische Studien, wie aus der Wechselwirkung von Natur, Apparaten und diskursiver Interpretation eine Wirklichkeit entwickelt wird, die auch anders hätte ausfallen können, ohne deshalb arbiträr zu sein.¹⁵ Neuerdings hat Peter Galison (1997) dafür plädiert, Technik und Apparate im Streit über die epistemische Fundierung von Wahrheitsansprüchen als eine Art dritten Referenzpunkt neben Theorie und Experiment zu betrachten, an dem Aussagen mit Wahrheitsanspruch zu testen wären. Bernward Joerges und Terry Shinn (2001) greifen in einem Sammelband über „research technology“ diesen Gedanken auf und erarbeiten Konturen einer Theorie der Instrumentierung. Was diese Forschungsrichtung für die Wissenschafts- und Techniksoziologie so spannend werden lässt, ist der Umstand, dass hier die Verbindung von (neuzeitlicher Natur)Wissenschaft mit Technik, die gerade im 20. Jahrhundert eine fast schon dominante Bedeutung erlangt hat (z.B. im Manhattan-Projekt oder im Humangenom-Projekt), in den Mittelpunkt sowohl wissenschafts- als auch technikforscherischer Bemühungen gerückt wird – was zugleich ein zentrales Moment des inhaltlichen Zusammenhanges dieser beiden Forschungsfelder beleuchtet.

An der sozialkonstruktivistischen These erweist sich nebenbei aber auch die Problematik einer undifferenzierten ‚Bündelung‘ von Wissenschafts- und Technikforschung: So erregend die These von der sozialen Konstruktion in – zumindest den Anfängen – der Erfor-

14 Die in Reinform in der Wissenschaftsforschung gar nicht vertreten werden, sondern eher in Form von Zuschreibungen von Vertretern ‚realistischer‘ Positionen ‚konstruiert‘, damit aber zu relevanten Bezugspunkten für die weitere Theorieentwicklung werden.

15 Beispiele für Studien dieser Art finden sich bei Clarke u. Fujimura (1992), Pickering (1992) sowie Star (1995). – Heintz charakterisiert diese Entwicklung als eine Umorientierung der Wissenssoziologie von einer theoriendominanten ‚sociology of scientific knowledge‘ zu einer auf Wissenschaftspraxis hin orientierten Forschung (1998: 76f.).

schung wissenschaftlicher Wissensproduktion war, übertragen auf die Prozesse der Technikgenese erlangt sie den Charakter des Banalen.¹⁶ Die soziale Gemachtheit von Technik wird von niemandem ernsthaft bezweifelt, die von wissenschaftlichem Wissen (mitunter) schon. Das heißt allerdings nicht, dass es nicht sinnvoll wäre, die Gemachtheit der Technik von Zeit zu Zeit wieder ins Gedächtnis zu rufen, insbesondere wenn in der öffentlichen Diskussion deterministische Konzepte von der Unumkehrbarkeit und Unentrinnbarkeit technischer Entwicklungen Platz greifen.¹⁷ In der sozialwissenschaftlichen Diskussion allerdings ist damit kein Blumentopf mehr zu gewinnen.

In den letzten Jahren betont die konstruktivistische Wissenschaftsforschung stärker den Aspekt der „disunity of science“ (Galison/Stump 1996), befasst sich also weniger mit dem generellen Nachweis sozialer Konstruiertheit naturwissenschaftlicher Erkenntnis als mit der Erarbeitung einer Landkarte der unterschiedlichen „epistemic cultures“¹⁸ der verschiedenen (natur)wissenschaftlichen Disziplinen und Forschungsbereiche. Der Punkt ist hier, dass, wenn die konstruktivistische These zumindest im Ansatz stimmt, die unterschiedlichen wissenschaftlichen Milieus nicht nur auf unterschiedliche, durch ihrer Fachkulturen geprägte Art und Weise zu letztlich denselben ‚Naturgesetzen‘ vorstoßen, sondern dass sich dann zeigen lassen müsste, wie aus divergierenden wissenschaftlichen Praxen auch zumindest partiell und graduell unterschiedliche Wirklichkeiten entstehen.

Doch nicht allein die Naturwissenschaften setzen sich als ‚Betroffene‘ immer wieder gegen konstruktivistische, ‚postmoderne‘ oder ‚relativistische‘ Erklärungsmodelle zur Wehr. Auch innerhalb der Wissenschaftssoziologie sind die Konfliktlinien kaum zu übersehen. So hält etwa Knorr-Cetina den differenzierungstheoretisch argumentierenden Vertretern neoinstitutionalistischer Wissenschaftsforschung einen Mangel an theoretischer Komplexität vor, der sich etwa im Beharren auf einem epistemischen Sonderstatuts wissenschaftlicher Wissensproduktion und in der Annahme der „Separiertheit von Wissen und Macht“ (Knorr-Cetina 1992: 408) zeige. Dem hält die neoinstitutionalistische Position entgegen, dass zwar zweifelsfrei auch im Wissenschaftssystem individuelle Chancenmaximierung und strategisch motivierter Reputationserwerb relevante Phänomene seien, dies aber nicht zugleich bedeute, „daß die Handlungslogiken der jeweiligen gesellschaftlichen Teilsysteme irrelevant, bestenfalls legitimatorische Fassade des überall gleichen strategischen Handelns, wären“ (Schimank 1995: 48).¹⁹

Diese Streitfrage kann hier nicht entschieden werden, allerdings lässt sich feststellen, dass die wissenssoziologische Theorieentwicklung nicht eigentlich von derartigen institutionell-normativen Faktoren absieht, sich allerdings konsequent weigert, deren Wirkmächtigkeit anders als in praktischen Handlungsvollzügen belegt zu sehen. Institutionelle Normen wirken nicht, weil die Akteure sie kennen, oder gar an ihrem unsichtbaren Gängelband geführt werden, sondern sie werden zu Normen verdinglicht, weil Akteure in ihrem Handeln eine Wertbindung dieses Handelns beständig interaktiv reproduzieren (und sukzessive modifizieren).

16 Vgl. dazu insbesondere Joerges (1995), aber auch Woolgar (1991) und Weingart (1989).

17 Und sei es auch nur in der harmlos daherkommenden Form der Technikfolgenabschätzung, die die Folgen verursachende Technik immer schon voraussetzt.

18 So der Titel einer empirisch vergleichenden Studie von Hochenergiephysik und Molekularbiologie, die Knorr-Cetina kürzlich vorgelegt hat (1999). Sie versteht darunter „those amalgams of arrangements and mechanisms – bonded through affinity, necessity, and historical coincidence – which, in a given field, make up how we know what we know. Epistemic cultures are cultures that create and warrant knowledge“ (1999: 1, Herv. i. Orig.).

19 Vgl. auch die Replik auf Schimank durch Amann (1995).

Symmetrische Anthropologie: Können Artefakte handeln?

Während die Naturwissenschaften sich provoziert sehen durch die Infragestellung des ontologischen Status ‚realer‘ Objekte und Strukturen, findet sich auch die soziologische Theorie angesichts einiger von der Wissenschafts- und Techniksoziologie aufgeworfener Fragen herausgefordert. Nicht genug, dass die Techniksoziologie eine Soziologisierung des Technikbegriffs mit der Folge einer Erweiterung des Gegenstandsbereichs der Soziologie einfordert: Seit einigen Jahren wird gar hier und da ernsthaft erwogen, ob es nicht Sinn macht, mit der apriorischen Unterscheidung zwischen menschlichen Akteuren und dinglichen, qua ontologischer Setzung als nicht handlungsfähig qualifizierten Objekten Schluss zu machen und im Sinne einer „symmetrischen Anthropologie“ (Latour 1987) Objekte wie Subjekte als potentiell handlungsfähige, mindestens aber handlungsbeteiligte *Aktanten* aufzufassen, von denen sich erst im Zuge der Untersuchung jeweiliger Phänomene erweist, inwieweit sie tatsächlich in das Handeln involviert sind. Dieser Vorschlag hat, zumal von Latour recht zugespitzt vorgetragen, erbitterte Kontroversen ausgelöst – etwa die zwischen Harry M. Collins und Steven Yearly (1992) einerseits und Latour und Michel Callon (1992) andererseits – in deren Zentrum die Frage des soziologischen Handlungsbegriffs steht. Ist Intentionalität unabdingbare Voraussetzung eines soziologisch tragfähigen Begriffs von Handeln? Erschließen sich uns durch die Erweiterung des Akteurskonzepts zusätzliche analytische Perspektiven?

Die symmetrische Anthropologie Latours baut im Kern auf dem Symmetrisierungsgebot des Bloor'schen „strong programme“ auf. „Es fordert,“ schreibt Joerges (1995: 35) dazu, „alle Wissensansprüche über natürliche (und per Analogie technische) Gegebenheiten als potentiell gleichwertig zu nehmen und die sozialen Bedingungen zu rekonstruieren, die zum Sieg, zur Schließung bestimmter Ansprüche geführt haben.“²⁰ Dieses epistemologische Postulat wird nun bei Latour (und ähnlich bei Knorr-Cetina) zu einer „ontologischen Position“ generalisiert, die, weil Objekte der Natur und technische Artefakte für ebenso ‚sozial‘ wie menschliche Akteure erachtet werden, auf das Attribut des Sozialen von vornherein verzichtet (Joerges 1995: 37 f.). Im Zentrum des Erkenntnisinteresses steht das Handeln, nicht die ontischen Eigenschaften der handelnden Entitäten. Und mehr noch: Eine vor-schnelle Reifizierung der diesen vermeintlich anhaftenden Eigenschaften gilt es zu vermeiden, wenn der Charakter der Prozesse zwischen ihnen zutreffend erfasst werden soll.

Auch wenn man – nicht einmal in heuristischer Absicht – so weit nicht gehen möchte, den Artefakten Handlungsmacht zuzubilligen, drängt sich doch in jedem Fall die Frage auf, wie wir die Verhältnisse und Prozesse analytisch zutreffend bezeichnen können, die sich zwischen sachtechnischen Artefakten und menschlichen Akteuren etabliert haben. Angesichts von Expertensystemen, Netzagenten oder Instrumentenlandesystemen wirkt deren dem traditionellen Muster folgende Charakterisierung als „Werkzeuge“ des Menschen nicht nur grobschlächtig, sondern unzutreffend: Auch ohne selbstbewusste Intentionalität konstituiert sich zwischen diesen Artefakten und den mit ihnen umgehenden menschlichen Akteuren eine Wechselbeziehung, für die sich der Begriff der Interaktion durchaus anzubieten scheint. Andererseits bedarf es für diesen Mangel an Intentionalität und Reflexivität einer differenzierteren Bezeichnung, die deutlich macht, dass wir von Austauschprozessen zwischen Menschen und Sachen reden. Rammert schlägt dafür den Begriff der „experimentellen Interaktivität“ vor. Das „Modell der Naturerfahrung“, das er damit – unter Rückgriff auf Deweys Instrumentalismus-These – bezeichnet, geht davon aus, „daß in experimentellen

20 Diese Position einer Beschränkung der soziologischen Analyse auf die technigestaltende Wirkung gesellschaftlicher Prozesse wird von Collins in scharfem Dissens zu Latour (und vielen anderen Wissenssoziologinnen) weiterhin vertreten.

Situationen Interaktivitäten mit Objekten so mit Interaktionen unter Subjekten gekoppelt sind, daß Ereignisse in Objekte [...] übersetzt werden und daß Sinn primär als eine Eigenschaft des Verhaltens bestimmt wird. [...] Die Zirkularität zwischen Subjekt und Objekt besteht also in der wechselseitigen Bedingtheit ihrer Existenz und ihres Zustands“ (1999: 286). Mit einem Unterschied allerdings: Im Unterschied zu selbst höchst elaborierten technischen Artefakten, wie z.B. Softwareagenten „(scheinen) menschliche Agenten [...] eine Intentionalität aufzuweisen, Ziele zu konstruieren, die sich auf zukünftige Zustände beziehen, und diese anzustreben [...]. Nur bei ihnen kann aufgrund ihres körperlichen Weltbezugs erwartet werden, daß sie über die Reflexivität verfügen, die Bedeutung von Operationen und Informationen für sich und für die Umwelt zu verstehen“ (Rammert 1998b: 119). Diese Position, die ähnlich auch von Andrew Pickering (1995) vertreten wird, dürfte so etwas wie eine konsensfähige Mittelposition in der Kontroverse um die Handlungsfähigkeit von Objekten darstellen (vgl. ausführlicher in Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a).

Heterogene Kooperation: „Ein weites Feld“

Ein gemeinsamer Nenner von einiger Aktualität findet sich für die Wissenschafts- und Technikforschung in der Behandlung von Fragen heterogener Kooperation (vgl. dazu Gläser et al. 2003). Eine Konsequenz (nicht nur!) der sich ausbreitenden technischen Vernetzungsmedien ist die Verbreitung von Kooperationsformen, bei denen die Kooperandinnen über verschiedene Orte und Gegenstandsbereiche (also nicht nur geographisch) verteilt agieren und damit unterschiedlichen lokalen Kontexten entstammen (und oft ihre Arbeitsergebnisse in diese jeweiligen Kontexte zurück adressieren): Ingenieurinnen, Mediziner und Biologen etwa, die in einem Projekt zwischen Industrie und Universitäten Grundlagen der Biotechnik erarbeiten; Linguisten, Informatikerinnen und Psychologinnen, die in einem europäischen Verbundprojekt an der Entwicklung sprechender Roboter arbeiten, oder aber die derzeit zu einiger Popularität gelangenden indischen Programmiererinnen in Bangalore, die mit ihren amerikanischen Kollegen gemeinsam ein Betriebssystem programmieren.

Fragen, die hier entstehen, betreffen z. B. Art und Möglichkeit des translokalen wie des transdisziplinären Transfers von Wissen; die Rolle, die Informations- und Kommunikationstechniken (oder auch Artefakte allgemein)²¹ dabei spielen; oder die Bedingungen und Grenzen der Entstehung neuer, ‚hybrider‘ Fachdisziplinen (wie etwa die KI-Forschung oder die Gentechnik). Verteiltheit, Heterogenität, Transkulturalität und technische Vermitteltheit sind – häufig verbunden mit begrenzten zeitlichen Perspektiven – Merkmale der hier in das Blickfeld der Wissenschafts- und Techniksoziologie geratenden Felder wissenschaftlich-technischer Praxis. Dabei wird neben einer Fülle von Studien, die einzelne Fälle und Aspekte detailliert untersuchen,²² auch die Frage einer generellen Strukturveränderung von Wissensproduktion thematisiert. Michael Gibbons et al. (1994) etwa sehen einen neuen, zunehmend dominant werdenden „Modus 2“ der Wissensproduktion heraufziehen, der sich weitgehend mit den genannten Merkmalen heterogener Kooperation deckt (vgl. auch Helga Nowotny 1997: 45ff.). Rammert (1997) thematisiert dieses Phänomen unter dem Label „Innovation im Netz“ und sieht hier vor allem einen neuartigen „Koordinationsmechanis-

21 Vgl. etwa Latours „immutable mobiles“ (1987) sowie die Kritik und Modifikation des Konzeptes durch Duncker u. Disco (1998).

22 Die Bedingungen und Prozesse der Entstehung einer netzwerktechnischen Infrastruktur in einer internationalen Wissenschaftskooperation untersuchen Star u. Ruhleder (1996); die Entstehung eines hybriden Fachvokabulars in einem naturwissenschaftlich-technischen Verbundprojekt analysiert Elke Duncker (1998); die ‚unintendierte‘ Entwicklung von Servicerobotern im Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen arbeitet Martin Meister (2002) heraus.

mus“ im Entstehen, dessen Überlegenheit über herkömmliche „Innovation über den Markt“ bzw. „Innovation durch Organisation“ er unter Bezug auf Netzwerktheorien erklärt: Die besonderen Eigenschaften von Netzwerken (in denen Innovation zunehmend stattfindet) würden die Schwächen von Organisation und Markt vermeiden, deren Stärken aber miteinander verbinden. „Innovation im Netz“ „besteht aus einem lockeren Verbund zwischen verschiedenen Praktiken und einer verbindlichen Assoziation nach Größe und Expertise der Partner“ (1997: 411).²³

Die Infragestellung radikal-realistischer Wirklichkeitskonzepte durch Teile der gegenwärtigen WTF hat die Aufmerksamkeit auf eine Frage gelenkt, die gerade vor dem Hintergrund translokaler, heterogener Kooperationen eine neue Bedeutung erlangt: Wenn Realität nicht a priori gegeben, also bei jedem Erkenntnisakt bereits vorausgesetzt ist, wie lässt sich dann bei einander widersprechenden Ergebnissen verschiedener Erkenntnis- oder Problemlösungsprozesse zuverlässig bestimmen, welche Erkenntnis ‚wahr‘ oder zutreffend ist? Die rationalistische Antwort bestünde in der Evaluation der Theorien, Methoden und Messtechniken, die Aufschluss über die adäquateste ‚Vermessung‘ der (universell gedachten) Wirklichkeit geben müsste. Eine Antwort, die vor dem Hintergrund eines pluralen Realitätsbegriffs allerdings nicht mehr überzeugen kann. Die neuere WTF und hier vor allem die pragmatistisch-interaktionistisch orientierte, verfolgt dagegen ein Modell der ‚Robustheit von Wissen‘, das Leigh Star, den Biologen Richard Levins zitierend, als Idee der „intersection of independent lies“ bezeichnet: „That is, each local truth is partial and flawed; no a priori specification can encompass any global truth, but when scientists and other actors join local truths they create a robust emergent negotiated order“ (1996: 303).

Damit ist nicht gemeint, dass die Akteure zusammenkommen und sich diskursiv auf die ‚Wahrheit‘ verständigen, die sie ‚glauben wollen‘. Stars Modell basiert auf einer pragmatistischen Epistemologie, wie sie (vor allem) von Charles S. Peirce und John Dewey entwickelt wurde²⁴ und die – stark verkürzt – besagt, dass die Geltungsbegründung von Wahrheitsansprüchen in ihren praktischen (!) Konsequenzen liegt und dass das Passungsverhältnis von Ideen über die Wirklichkeit und der Erfahrung dieser Wirklichkeit in einem iterativen Erproben und Modifizieren dieser Ideen im Handeln hergestellt wird. Die von Star angesprochenen Aushandlungen verstehen sich also als gemeinsames praktisches Handeln der am Lösungsprozess Beteiligten. Für heterogene Kooperation ist dabei interessant, dass diese gemeinsame Herstellung ebenso wenig eine Übereinstimmung der Ziele und Handlungsperspektiven voraussetzt wie die Existenz einer übergeordneten ‚allwissenden‘ Koordinationsinstanz, sondern lediglich eine erfolgreiche (und längst nicht immer intentionale) „Übersetzung“ der unterschiedlichen Handlungspraktiken über vermittelnde Objekte.²⁵

23 Empirisch untermauert wird die These vom Netzwerk als neuem Innovationsmuster z.B. in der vergleichenden technikgenetischen Studie zu Airbus, PC, Transrapid und Astra-Satellit von Weyer et al. (vgl. zusammenfassend bei Weyer 1997). – Als ein wenig unpraktisch hat sich der Umstand erwiesen, dass die Organisationsform heterogener Wissensproduktion (völlig zutreffend und nicht allein von Rammert) als netzwerkartig bezeichnet wird und gleichzeitig zentrale Forschungsgegenstände der Wissenschafts- und Techniksoziologie zur Zeit mit Netzwerktechnik verbunden sind – die wiederum eine zentrale Ressource für die Ermöglichung netzwerkförmiger Kooperation ist. Da überdies mit der Akteur-Netzwerk-Theorie von Callon und Latour noch ein dritter Netzwerkbegriff (der Assoziation von Aktanten) in die Wissenschafts- und Techniksoziologie Einzug gehalten hat, bedarf es sorgfältiger Differenzierungen, ob wir es mit Innovationsregimes, mit sozio-technischen Interaktionsmustern oder eben mit Sachtechnik zu tun haben, bzw. in welchem Verhältnis diese Ebenen zueinander stehen.

24 Dazu ausführlicher: Strübing (2002: 39ff.).

25 Star u. Griesemer (1989) sprechen in diesem Zusammenhang von „boundary objects“, Fujimura von „standardized packages“ (1988), Knorr-Cetina von „epistemischen Objekten“, Latour von „immutable mobiles“. Bei aller Unterschiedlichkeit umfasst der Objektbegriff aller dieser Konzepte immer auch immaterielle Objekte wie Ideen, Konzepte oder Programme. Vgl. auch Rammert (1999), der im Rahmen seiner Diskussion eines pragmatistischen Natur- und Erfahrungsbegriffs am Beispiel einer ethnographischen Studie von Hanna

Auch am ‚Ende‘ erfolgreicher Kooperationen dieser Art steht nicht unbedingt eine Annäherung oder gar Kongruenz der Perspektiven und Praktiken, die Übersetzungsprozesse haben dann aber in Gestalt solcher Objekte ein stabiles, ‚irreversibles‘ Produkt hervorgebracht.²⁶

Zwei Gegenstände der Forschung zu heterogener Kooperation sollen abschließend kurz herausgestellt werden, der eine wegen seiner boomartigen Karriere in der Wissenschafts- und Techniksoziologie, der andere wegen seiner Originalität: die Internetforschung und die Sozionik.

Das Netz der Netze im Fadenkreuz der Soziologie

Wenn gegenwärtig in den Medien von Technik die Rede ist, dann geht es in neun von zehn Fällen um das Internet und seine Derivate. Das ist auch an der Technikforschung nicht spurlos vorübergegangen. Techniksoziologische Forschungsprojekte haben verstärkt Aspekte der Genese und Verwendung vernetzter, computerbasierter Informations- und Kommunikationsmedien zum Gegenstand.²⁷ Da werden Diskursformen in Mailinglisten analysiert (Merz 1998), der Einfluss von E-Mail auf die Unternehmenskommunikation ausgelotet (Stegbauer 1995) oder Internet-Cafés als Schnittpunkt zwischen physischer und virtueller Welt, zwischen Interaktion und Interaktivität untersucht. Dabei steht ‚Internet‘ nur als oft ungenaues Label für alle Arten und Aspekte technischer Vernetzung.

Wichtige Forschungsfragen der Internetforschung betreffen zum einen das Potential an Andersartigkeit von ‚virtuellen‘ gegenüber ‚realen‘ Sozialwelten, zum anderen die absehbaren qualitativen Veränderungen im Kommunikations- und Informationshandeln der mit Netzdiensten agierenden Akteure und Organisationen. Zugespielt formuliert, wenn Nutzerinnen von Internet-Chats oder MOOs²⁸ sich mit fiktivem Namen und frei gewähltem Geschlecht zuzüglich einer beliebigen 3D-Repräsentation („Avatar“) auf dem Bildschirm ausstaffieren und in dieser ‚Gestalt‘ mit anderen gleichermaßen Maskierten flirten, streiten oder fangen spielen, ist das dann etwas grundsätzlich anderes als ein venezianischer Maskenball? Was genau wäre die Differenz, und würde sie unsere etablierten soziologischen Kategorien und Konzepte von Raum, Zeit und sozialer Integration herausfordern (Funken 2000)? Vernetzt ist dieses Themenfeld dabei nicht nur mit den skizzierten Fragen heterogener Kooperation sondern auch mit medientheoretischen Ansätzen (vgl. z. B. Faßler 1999).

Sozionik: Simulierte Gesellschaft zwischen Informatik und Soziologie

Ein spezieller Fall heterogener Kooperation entwickelt sich derzeit (zumindest in Ansätzen) zwischen einigen Feldern der Soziologie und einem Zweig der Künstliche Intelligenz-

Schmuck-Widmann (2000) sehr plastisch aufgezeigt, wie Angehörige zweier weitgehend getrennter Wissenskulturen (Flussbewohner in Bangladesch und westliche Wasserbauingenieure), am gleichen Wissensobjekt (Fluss) experimentell Erfahrung gewinnend, zu weitgehend deckungsgleichen (animistischen) Schlussfolgerungen über die Beschaffenheit dieses Wissensobjektes und die Konsequenzen seiner Veränderung gelangen.

26 Nach diesem Muster erklärt z.B. die Akteur-Netzwerk-Theorie die Verfestigung und Irreversibilität verschiedener technologischer Großprojekte trotz teilweise gegensätzlichster Interessen und Handlungspraxen der beteiligten ‚Aktanten‘ (vgl. als einführenden kritischen Überblick dazu Schulz-Schaeffer 2000).

27 Überblicksliteratur zur Internetforschung: Becker (1997), Münker u. Roesler (1997), Gräf u. Krajewski (1997) sowie der Projektbericht der Forschungsgruppe Kulturraum Internet (Helmers et al. 1998).

28 MOOs sind eine objekt-orientierte Variante von MUDs, also mehrdimensional visualisierte Chats, oft im Stil von Rollenspielen.

Forschung.²⁹ Gemeint ist die Integration soziologischer Modelle mit informatischen Konzepten zu technischen (oder, je nach techniktheoretischer Façon, sozio-technischen) Multiagentensystemen. Malsch hat dafür den Begriff „Sozionik“ vorgeschlagen (1997). Dieses Feld erregt aus verschiedenen Gründen die Aufmerksamkeit der Wissenschafts- und Techniksoziologie. *Erstens* werden in Multiagentensystemen die derzeit unter dem Gesichtspunkt der Handlungsfähigkeit avanciertesten technischen Artefakte entwickelt, sogenannte Softwareagenten, die – je nach Programmierung und Systemarchitektur – durchaus lernfähig sind und aus eigenem Antrieb tätig werden können. Es handelt sich also um ideale Studienobjekte für die Untersuchung „experimenteller Interaktivität“. *Zweitens* bauen diese Architekturen von Multiagentensystemen implizit oder explizit auf Gesellschaftsmodellen der Soziologie auf. Macht, Vertrauen, Kooperation, Emergenz, Aushandlung – alle diese Theoriebausteine der Soziologie finden in der einen oder anderen Form ihren Niederschlag in der Soft- und Hardwarearchitektur von Systemen verteilter künstlicher Intelligenz. Deren Genese bietet also ein hochinteressantes Feld für die Analyse von Prozessen der Wissensmigration zwischen einer Sozial- und einer Technikwissenschaft und damit zugleich für das Studium transdisziplinärer Kooperation. *Drittens* bietet sich aus den genannten Gründen mit Multiagentensystemen erstmalig ein technisches Medium, in dem komplexe Gesellschaftstheorien – bei aller gebotenen Skepsis – partiell simulierbar erscheinen. Interessant ist dieses Feld schließlich auch, weil hier – man muss fast sagen: ausnahmsweise – auch die Soziologie selbst einmal Gegenstand der Wissenschafts- und Techniksoziologie wird. Noch ist nicht absehbar, ob der derzeit eher kleine Forschungsbereich Sozionik zukünftig an Bedeutung gewinnen wird. In jedem Fall aber sind die dort zur Untersuchung anstehenden Fragen von eminenter Bedeutung für die Wissenschafts- und Techniksoziologie.³⁰

3. Ausblick

Dieser kurze Überblick über aktuelle Diskussionen in der Wissenschafts- wie in der Techniksoziologie muss rudimentär und damit selektiv bleiben. Eine breite Palette von Themen und theoretischen Orientierungen konnte hier keine Berücksichtigung finden. Insgesamt aber erachte ich die hier vorgestellten Themenfelder, also Wissen und Wissensproduktion, Handlungsfähigkeit technischer Artefakte und Aspekte heterogener Kooperation, nicht nur als besonders fruchtbare Gegenstände wissenschafts- und techniksoziologischer Forschung, sondern auch als diejenigen ihrer Bereiche, die den nachhaltigsten Beitrag zur Weiterentwicklung soziologischer Theorien leisten können.

(1) Eine Klärung der Beschaffenheit und Produktionsweise naturwissenschaftlichen Wissens, die ersichtlich in engem Zusammenhang mit dem epistemologischen ‚Evergreen‘ vom ontologischen Status der Realität steht, lädt zu einem reflexiven Rückbezug der Ergebnisse auf die Soziologie und hier insbesondere auf deren Methodologie ein. Wenn es zutrifft, dass naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse weniger ‚Entdeckungen‘ in der Realität als vielmehr schöpferische Hervorbringungen kollektiver menschlicher Anstrengung in praktischer, technisch ‚instrumentierter‘ Auseinandersetzung mit der Widerständigkeit der materiellen Umwelt sind, dann muss sich die sozialwissenschaftliche Methodologie dort, wo sie immer noch naturwissenschaftlich-rationalistischen Idealen wie messtechnisch nachweisbarer Objektivität naheieft, kritische Fragen gefallen lassen. Alternati-

29 Vgl. die Projekte im Rahmen des seit 1999 laufenden Schwerpunktprogramms ‚Sozionik‘ der DFG (http://www.tu-harburg.de/tbg/SPP/Start_SPP.html).

30 Vgl. zu allen in diesem Abschnitt angesprochenen Themen den von Malsch herausgegebenen Sammelband (1998).

ven dazu müssen indes nicht in der Beliebigkeit eines postmodernen Relativismus des ‚anything goes‘ liegen: Gerade die derzeitige Neurezeption des Pragmatismus bietet m.E. eine vorzügliche Folie, auf der die vielfältigen empirischen Ergebnisse wissenssoziologischer Forschung sinnvoll zu integrieren sind.

(2) Die Agency-Frage trifft die Soziologie gleich doppelt: Einerseits wirft die Idee einer – wie auch immer genauer zu bestimmenden – Handlungsbeteiligung von Artefakten Fragen des angemessenen methodischen Umgangs mit dem Verhältnis von Subjekt und Objekt auf. Waren es zu Zeiten der mechanisierten Industrieproduktion des Fordismus noch die Arbeiter, deren arbeitsbezogene Handlungen so stark routinisiert waren, dass sie selbst schon mechanisch wirkten und ihre Subjektivität in der arbeitssoziologischen Forschung erst wiederentdeckt werden musste, so sind es nun die technischen Medien, die so variantenreich, kontextbezogen und selbstregulativ ‚agieren‘, dass die definitorische Grenzziehung zu menschlichem Handeln stark an Selbstverständlichkeit eingebüßt hat. Es bietet sich an, auch den Begriff des Handelns – einer pragmatistischen Denkfigur folgend – als differenzhaltiges Kontinuum zu konzipieren, in dem die Handlungsförmigkeit des Verhaltens z.B. pro-aktiver, softwaretechnischer Agenten anerkannt und theoretisch angemessen berücksichtigt wird, ohne die Unterschiede zu manchen Bereichen menschlichen Handelns zu negieren.³¹ Dies setzt allerdings die methodische Konsequenz einer analytischen Gleichbehandlung von Artefakten sowie nicht-menschlichen und menschlichen Lebewesen voraus.

(3) Die Untersuchung von Fällen heterogen-verteilter Kooperation bietet eine reichhaltige Materialbasis, die neue Zugänge z.B. zur vergleichenden Kulturosoziologie oder zur Gruppensoziologie eröffnet. Die hybriden Gebilde von über verschiedene Kulturen, Wissensdomänen und geographische Orte ausgreifenden Kooperationszusammenhängen laden zur Überprüfung gängiger Konzepte von Interdisziplinarität, Gruppe oder Identität ein. Das – in der Fülle und Differenziertheit – neu hinzutretende Moment medial (fern)vermittelter enger Zusammenarbeit bildet zudem eine Brücke, auf der Medientheorie und Arbeitssoziologie einander begegnen könnten.

(4) Wissen und Technik werden in strukturanalogen, mitunter gar identischen Prozessen hervorgebracht und (fortwährend!) modifiziert. Etablierte Technologien werden ebenso wie überkommenes Wissen in Frage gestellt und – oft mit einiger Verzögerung – neu gefasst, wenn sie praktische Probleme aufwerfen. Dabei können Wissen wie Technik gleichermaßen zum Mittel jener Erkenntnisprozesse werden, deren Zwecke sie auf der anderen Seite darstellen. So deutlich die Parallelen auf dieser allgemeinen Ebene sind, so wenig lässt sich Wissen in Technik oder Technik in Wissen vollständig abbilden. Technik unterscheidet sich (graduell) von Wissen vor allem durch ihre Effektorientierung und Regelmäßigkeit (und nicht etwa bloß durch Materialität). Stark regelhaftes und auf Wirkungen zielendes Wissen offenbart gerade darin seinen technischen Charakter. Gegenstand der Wissenschafts- und Techniksoziologie sind aber nicht nur Wissen und Technik, sondern ebenso die Institutionen und Prozesse von Wissensproduktion und Technikgenese. Hier arbeitet die Wissenschafts- und Techniksoziologie auf eine sukzessive Nivellierung vermeintlicher Gegensatzpaare hin, indem sie die Unterscheidung in Entdeckung (von Wissen) und Hervorbringung (von Technik) kritischen Fragen unterwirft.

Ungleiche Schwestern? Zumindest sollte deutlich geworden sein, dass bei allen thematischen Überschneidungen die Gegenstände der Wissenschaftsforschung und der Techniksoziologie wichtige Unterschiede aufweisen, die dazu nötigen, ähnliche Fragen unterschied-

31 Einen solchen Vorschlag haben jüngst Rammert u. Schulz-Schaeffer (2002b) vorgelegt. Sie dringen auf einen graduализierten Begriff von Handlungsbeteiligung, der sich auf Menschen wie auf Sachen gleichermaßen anwenden lässt, zugleich aber jeweils die empirische Prüfung des Ausmaßes an tatsächlicher Handlungsbeteiligung einer jeweiligen Entität zur Voraussetzung hat.

lich zu stellen und verschieden zu beantworten. Zugleich aber stehen Wissenschaft und Technik in einem so engen wechselseitigen Bedingungsverhältnis, dass eine isolierte Betrachtung des einen oder des anderen Feldes nur ausnahmsweise in Betracht kommen kann. Darüber sollten allerdings die vielfältigen Querbezüge zu anderen ‚Bindestrichsoziologien‘ nicht in Vergessenheit geraten: In fast allen Themen der Wissenschafts- und Techniksoziologie finden sich z.B. Anknüpfungspunkte für arbeits- oder organisationssoziologische Fragestellungen, ganz zu schweigen von den reichhaltigen epistemologischen und methodischen Beiträgen der Wissenschafts- und Techniksoziologie, die Auswirkungen auf alle Bereiche der Soziologie haben (sollten).

Literatur

- Amann, K. (1995): ‚99 Luftballons‘ (Nena). Eine Antwort auf Uwe Schimanks „Für eine Erneuerung der institutionalistischen Wissenschaftssoziologie“. In: Zeitschrift für Soziologie 24: 156-159
- Becker, B. und M. Paetau (Hrsg.) (1997): *Virtualisierung des Sozialen*. Frankfurt a. M., New York: Campus Verlag
- Bloor, D. (1976): *Knowledge and social imagery*. Chicago, London: Routledge and Paul
- Bowker, G. C. und S. L. Star (1999): *Sorting things out: Classification and its consequences*. Cambridge, MA: MIT Press
- Clarke, A. E. (1998): *Disciplining reproduction: modernity, American life sciences, and „the problems of sex“*. Berkeley: University of California Press
- Clarke, A. E. und J. H. Fujimura (Hrsg.) (1992): *The right tools for the job: at work in twentieth century life sciences*. Princeton, NJ: Princeton University Press
- Collins, H. M. und S. Yearly (1992): *Epistemological chicken*. In: A. Pickering (Hrsg.): *Science as practice and culture*. Chicago, London: University of Chicago Press, S. 301-326
- Duncker, E. (1998): *Multidisciplinary research at the University of Twente: the challenges of heterogeneous cooperation*. Enschede: Twente University Press
- Duncker, E. und C. Disco (1998): *Meaningful boundaries: symbolic representations in heterogeneous research and development projects*. In: C. Disco und B. van der Meulen (Hrsg.): *Getting new technologies together. Studies in making socio technical order*. Berlin: Walter de Gruyter, S. 265-297
- Fabler, M. (Hrsg.) (1999): *Alle möglichen Welten*. München: Fink Verlag
- Fujimura, J. H. (1988): *The molecular biological bandwagon in cancer research: where social worlds meet*. In: *Social Problems* 35, S. 261-283
- Funken, C. (2000): *Körpertext oder Textkörper – zur vermeintlichen Neutralisierung geschlechtlicher Körperinszenierungen im elektronischen Netz*. In: B. Becker und I. Schneider (Hrsg.): *Was vom Körper übrig bleibt. Körperlichkeit, Identität, Medien*. Frankfurt a. M.: Campus, S. 103-130
- Galison, P. L. (1997): *Image and logic: A material culture of microphysics*. Chicago: University of Chicago Press
- Galison, P. L. und D. J. Stump (1996): *The Disunity of science: boundaries, contexts, and power*. Stanford, CA: Stanford University Press
- Gibbons, M. et al. (Hrsg.) (1994): *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage
- Gläser, Jochen et al. (Hrsg.) (2003): *Kooperation im Niemandsland. Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik*. Opladen: Leske+Budrich (im Erscheinen)
- Gräf, L. und M. Krajewski (Hrsg.) (1997): *Soziologie im Internet. Handeln im elektronischen Web-Werk*. Frankfurt a. M., New York: Campus
- Hacking, I. (1999): *Was heißt „Soziale Konstruktion“?* Frankfurt a. M.: Fischer
- Halfmann, J., G. Bechmann und W. Rammert (Hrsg.) (1995): *Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*. Frankfurt a. M., New York: Campus

- Hasse, R. und G. Krücken (1996): Was leistet der organisationssoziologische Neo-Institutionalismus? Eine theoretische Auseinandersetzung mit besonderer Berücksichtigung des wissenschaftlichen Wandels. In: *Soziale Systeme* 2 (1), S. 93-114
- Heintz, B. (1998): Die soziale Welt der Wissenschaft. Entwicklungen, Ansätze und Ergebnisse der Wissenschaftsforschung. In: B. Heintz und B. Nievergelt (Hrsg.): *Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz*. Zürich: Seismo-Verlag, S. 55-94
- Helmers, S., U. Hoffmann und J. Hofmann (1998): *Internet... the final frontier: eine Ethnographie*. Berlin: Wissenschaftszentrum Berlin (Forschungsbericht Nr. FS II 98-112)
- Hutchins, E. (1996): *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA, London: MIT Press
- Joerges, B. (1995): Prosopopöietische Systeme: Probleme konstruktivistischer Technik. In: J. Halfmann, G. Bechmann und W. Rammert (Hrsg.): *Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8*. Frankfurt a.M.: Campus, S. 31-48
- Joerges, B. und T. Shinn (Hrsg.) (2001): *Instrumentation between science, state, and industry*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Knorr-Cetina, K. (1981): *The manufacture of knowledge. An essay on the constructivist and contextual nature of science*. Oxford, New York: Pergamon Press
- Knorr-Cetina, K. (1992): Zur Unterkomplexität der Differenzierungstheorie. Empirische Anfragen an die Systemtheorie. In: *Zeitschrift für Soziologie* 21, S. 406-419
- Knorr-Cetina, K. (1999): *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press
- Latour, B. (1987): *Science in Action: How to follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Latour, B. und M. Callon (1992): Don't throw the baby out with the Bath school. In: A. Pickering (Hrsg.): *Science as practice and culture*. Chicago, London: University of Chicago Press, S. 343-368
- Latour, B. und S. Woolgar (1979): *Laboratory life: The social construction of scientific facts*. Beverly Hills, London: Sage
- Luhmann, N. (1990): *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Malsch, T. (1997): Die Provokation der Artificial Societies: Ein programmatischer Versuch über die Frage, warum die Soziologie sich mit den Sozialmetaphern der Verteilten Künstlichen Intelligenz beschäftigen sollte. In: *Zeitschrift für Soziologie* 26, S. 3-21
- Malsch, T. (Hrsg.) (1998): *Sozionik: Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität*. Berlin: edition sigma
- Meister, M., (2002): *Flexible Serviceroboter. Zur Entstehung und Stabilisierung einer hochtechnologischen Innovationsarena*. (Ms.) Berlin: Technische Universität
- Merton, R. K. 1985 [1942], Die normative Struktur der Wissenschaft. In: R. K. Merton (Hrsg.): *Entwicklung und Wandel von Forschungsinteressen: Aufsätze zur Wissenschaftssoziologie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 86-99
- Merz, M. (1998): 'Nobody can force you when you are across the ocean': face to face and e-mail exchanges between theoretical physicists. In: C. Smith und J. Agar (Hrsg.): *Making space for science: territorial themes in the shaping of knowledge*. London: Macmillan, S. 313-329
- Münker, S. und A. Roesler (Hrsg.) (1997): *Mythos Internet*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Nowotny, H. (1997): Die Dynamik der Innovation. Über die Multiplizität des Neuen. In: W. Rammert und G. Bechmann (Hrsg.): *Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 9: Innovation – Prozesse, Produkte, Politik*. Frankfurt a. M., New York: Campus, S. 33-54
- Pickering, A. (Hrsg.) (1992): *Science as practice and culture*. Chicago, London: University of Chicago Press
- Pickering, A. (1995): *The mangle of practice. Time, agency & science*. Chicago: University of Chicago Press
- Rammert, W. (1993): *Technik aus soziologischer Perspektive: Forschungsstand – Theorieansätze – Fallbeispiele. Ein Überblick*. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Rammert, W. (1997): Innovation im Netz: Neue Zeiten für technische Innovationen: heterogen verteilt und interaktiv vernetzt. In: *Soziale Welt* 48, S. 397-416

- Rammert, W. (1998a): Die Form der Technik und die Differenz der Medien. Auf dem Weg zu einer pragmatistischen Techniktheorie. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Sozialtheorie. Frankfurt a.M.: Campus, S. 293-326
- Rammert, W. (1998b) Giddens und die Gesellschaft der Heizelmännchen: Zur Soziologie technischer Agenten und Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz. In: T. Malsch (Hrsg.): Sozionik: Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität. Berlin: edition sigma, S. 91-128
- Rammert, W. (Hrsg.) (1998c) Technik und Sozialtheorie. Frankfurt a. M.: Campus
- Rammert, W. (1998d): Technikvergessenheit der Soziologie? Eine Erinnerung als Einleitung. In: Ders. (Hrsg.): Technik und Sozialtheorie. Frankfurt a. M.: Campus, S. 9-28
- Rammert, W. (1998e): Was ist Technikforschung? Entwicklung und Entfaltung eines sozialwissenschaftlichen Forschungsprogramms. In: B. Heintz und B. Nievergelt (Hrsg.): Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz. Zürich: Seismo-Verlag, S. 161-193
- Rammert, W. (1999): Weder festes Faktum noch kontingentes Konstrukt: Natur als Produkt experimenteller Interaktivität. In: Soziale Welt 50, S. 281-296
- Rammert, W. (2000): Technik aus soziologischer Perspektive, Bd.2, Kultur, Innovation, Virtualität. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag
- Rammert, W. und I. Schulz-Schaeffer (Hrsg.) (2002a): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M.: Campus Verlag
- Rammert, Werner und Ingo Schulz-Schaeffer (2002b): Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. In: Dies. (Hrsg.): Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt a. M.: Campus, S. 9-64
- Rorty, R. (1999): Phony science wars. In: The Atlantic Monthly 284 (5), S. 120-122
- Scharping, M. (Hrsg.) (2001): Wissenschaftsfeinde? „Science wars“ und die Provokation der Wissenschaftsforschung. Münster: Westfälisches Dampfboot
- Schimank, U. (1995): Für eine Erneuerung der institutionalistischen Wissenschaftssoziologie. In: Zeitschrift für Soziologie 24, S. 40-55
- Schmuck-Widmann, H. (2000): Wissenskulturen im Vergleich. Bäuerliche und ingenieurwissenschaftliche Wahrnehmungen und Strategien zur Bewältigung der Flut in Bangladesh (Dissertation). Berlin: Freie Universität
- Schulz-Schaeffer, I. (1999): Technik und die Dualität von Regeln und Ressourcen: Zur sozialen Bedeutung gegenständlicher Technik. In: Zeitschrift für Soziologie 28, S. 409-428
- Schulz-Schaeffer, I. (2000): Akteur-Netzwerk-Theorie: Zur Koevolution von Gesellschaft, Natur und Technik. In: J. Weyer (Hrsg.): Soziale Netzwerke, Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Technikforschung. München: Oldenbourg Verlag, S. 187-209
- Sokal, A. (1996): Transgressing the boundaries: toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. In: Social Text 46/47, S. 217-252
- Sokal, A. und J. Bricmont 1999 [1997], Eleganter Unsinn. Wie die Denker der Postmoderne die Wissenschaften mißbrauchen. München: C.H. Beck
- Star, S. L. (Hrsg.) (1995): Ecologies of knowledge: work and politics in science and technology. Albany: SUNY
- Star, S. L. (1996): Working together: symbolic interactionism, activity theory and information systems. In: Y. Engeström und D. Middleton (Hrsg.): Cognition and communication at work. Cambridge: Cambridge University Press, S. 296-318
- Star, S. L. und J. R. Griesemer (1989): Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-1939. In: Social Studies of Science 19, S. 387-420
- Star, S. L. und K. Ruhleder (1996): Steps toward an ecology of infrastructure: design and access for large information spaces. In: Informations Systems Research 7 (1), S. 111-134
- Stegbauer, C. (1995): Electronic mail und Organisation: Partizipation, Mikropolitik und soziale Integration von Kommunikationsmedien. Göttingen: Otto Schwartz & Co
- Stichweh, R. (1994): Die Autopoiesis der Wissenschaft. In: R. Stichweh (Hrsg.): Wissenschaft, Universität, Professionen: soziologische Analysen. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 52-83
- Strübing, J. (1997): Symbolischer Interaktionismus revisited: Konzepte für die Wissenschafts- und Technikforschung. Zeitschrift für Soziologie 26, S. 368-386

- Strübing, J., (2002): Pragmatische Heuristik. Interaktionistische Beiträge zur Erforschung von Technik und Wissenschaft als Arbeit (Habilitationsschrift). Berlin: Freie Universität
- Weingart, P. (1989): Einleitung. In: Ders. (Hrsg.): Technik als sozialer Prozeß. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 8-14
- Weingart, P. (2001): Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaften zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft
- Weyer, J. (1997): Vernetzte Innovation, – innovative Netzwerke. Airbus, Personal Computer, Transrapid. In: W. Rammert und G. Bechmann (Hrsg.): Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 9: Innovation – Prozesse, Produkte, Politik. Frankfurt a. M., New York: Campus, S. 125-152
- Woolgar, S. (1991): The turn to technology in social studies of science. In: Science, Technology, and Human Values 16, S. 20-50