

Technik und Handeln

Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt

Werner Rammert / Ingo Schulz-Schaeffer

1. Die Frage nach der Technik und dem Handeln

Es besteht eine Kluft zwischen der restriktiven Aussage der klassischen soziologischen Handlungstheorien, wonach allein Menschen zum Handeln befähigt sind, und der weichereren Redeweise über die neuen Handlungsqualitäten bestimmter avancierter Techniken, wenn gesagt wird, dass intelligente Techniken, Software-Agenten und mobile Roboter zunehmend für uns tätig werden und uns zukünftig das Planen und Handeln abnehmen werden. Ist der Begriff des Handelns sinnvollerweise nur auf das intendierte Verhalten bewusstseinsfähiger Menschen zu beschränken? Oder soll er auch auf die Interaktion mit dem PC, auf die Kooperation unter Software-Agenten und auf die Koordination zwischen Fußball spielenden Robotern ausgeweitet werden?

Die Frage nach der Technik und dem Handeln hat eine lange Tradition. In ihr wurden die Sphären der Technik und des menschlichen Handelns überwiegend streng getrennt. Die Technik lag im Reich der Notwendigkeit; sie bestand aus sachlichen Objekten; für sie galten die Regeln des Sachzwangs; ihr Verhalten war durch Repetitivität und Zuverlässigkeit gekennzeichnet; Schematismen, Funktionalitäten und Automatismen machten sie aus. Das Handeln hingegen rangierte hoch oben im Reich der Freiheit; es war den menschlichen Subjekten vorbehalten; für sie wurden die rationale Wahl und das Recht der Aushandlung von Regeln angenommen; ihr Verhalten wurde mit Kreativität und Kontingenz verbunden; das Wesen menschlichen Handelns wurde in der Fähigkeit zur Reflexion, zur situativen Interaktion und in der Autonomie gesehen. Diese dualistische Auffassung von Mensch und Technik lässt sich in der knappen Aussage zusammenfassen: „Menschen handeln, Maschinen funktionieren nur.“

Beide Seiten der Aussage wollen wir in Frage stellen. Die Menschen sind weniger die immer und überall autonom und allein Handelnden, als die wir uns

gerne sähen. Die Biologie von Darwin bis Wilson hat aufgewiesen, wie stark menschliches Handeln durch Vererbung und Umweltmechanismen eingeschränkt ist. Die Psychologie von Freud bis Skinner hat den narzistischen Stolz des Menschen auf seine Autonomie tief gekränkt, indem sie auf die großen Anteile unbewusster Handlungstribe und reaktiver Verhaltensmechanismen aufmerksam gemacht hat. Die Soziologie von Marx über Mead bis Merton hat nachgewiesen, dass soziale Struktur und sozialer Sinn wesentlich als nicht-intendiertes Ergebnis gesellschaftlicher Interaktion entstehen und nicht als beabsichtigtes Resultat individuellen Handelns. Es wird nicht nur im Alltag davon gesprochen, dass Menschen „funktionieren“. Auch in den empirischen Handlungswissenschaften gibt es genügend Belege für repetitives Verhalten, Mechanismen der Handlungskoordination und Funktionslogiken, welche die Rede von der Autonomie des Handelns in die Schranken weisen. Die Frage nach dem Handeln stellt sich vor diesem Hintergrund neu: Was kann unter diesen Bedingungen Handeln heißen? Wer oder was alles kann als „Akteur“ wirken und so bezeichnet werden?

Aber auch die Technik lässt sich immer weniger nur auf ihre passive Objektrolle und neutrale Instrumentalfunktion reduzieren. Schon Dewey (1995) sah im aktiven experimentierenden Handeln mit Gegenständen, aber auch mit Menschen oder Zeichen, insofern sich feste Intervention-Wirkungs-Relationen ergaben, den Kern des Technischen (Rammert 1998a). Heidegger (1962) hat auf die Schranken instrumenteller Technikverfügung aufmerksam gemacht. Bei Pickering (vgl. 1993; 1995) taucht die Eigenheit der Technik in ihren spezifischen, jeweils mit den an sie herangetragenen Intentionen wechselnden Widerständigkeiten auf. Latour (1988; 1996) verleiht den technischen Artefakten den Status von Akten, die in Assoziation von menschlichen und nicht-menschlichen Instanzen die technischen Effekte bewirken. Neben diesem skizzierten Gang der Theorie, der die zunehmend aktive Rolle der Technik zum Thema hat, weisen Tendenzen der neueren Technikentwicklung ebenfalls in diese Richtung. Sprachausgaben, agentenorientierte Programmierung und in Robotern verkörperte Intelligenz verleihen den technischen Artefakten ein weiteres Wirkungsspektrum, einen größeren Aktionsradius und eine feinere Aktions- und Interaktionsfähigkeit. Die Frage nach der Technik ist angesichts dieser aktiver werdenden und sich mit menschlichen Handlungseinheiten enger verbindenden Artefakte neu zu stellen. Kann Technik weiterhin als isolierbares, fixiertes und fraglos wirksames Mittel in einer Handlungskette aufgefasst werden oder brauchen wir die Vorstellung von einem Geflecht von Aktivitäten und Interaktivitäten zwischen Menschen, Dingen und

Zeichen, in dessen Spektrum mehr oder weniger technisierte Abläufe installiert werden?

Die Fragen nach der Technik und nach dem Handeln werden hier nicht getrennt beantwortet, sondern es wird nach einem verbindenden Konzept gesucht. Wir betrachten Technik als Ergebnis eines Prozesses der Technisierung von Ereignisketten, wobei Formen fixiert werden, die erwünschte Effekte erwartbar und berechenbar machen (vgl. Blumenberg 1981; Rammert 1989; Schulz-Schaeffer 1999). Diese Auffassung erlaubt es, Technisierungsformen im menschlichen Handeln wie auch bei sachlichen Verkettungen und Zeichenformationen festzumachen. Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll und geboten, nicht mehr getrennt nach dem Handeln des Menschen oder dem Funktionieren der Maschine zu fragen, sondern nach dem gemeinsamen Geflecht „vermischter“ Aktivitäten. Wir beziehen die Frage nach der Technik und dem Handeln damit auf sozio-technische Konstellationen verteilten Handelns. Verteilt heißt dabei in einem engeren Sinne, dass die Aktivitäten nicht mehr primär unter den Gesichtspunkten technischer Determiniertheit, zentraler Steuerung und funktionaler Aufgabenteilung betrachtet werden, sondern der Aspekt der Interaktion bzw. Interaktivität mehrerer aktiver Instanzen in den Mittelpunkt gerückt wird. Damit ist zugleich die Möglichkeit angesprochen, dass sich die Aktivitäten auf menschliche und nicht-menschliche Instanzen verteilen. Man könnte dann von einem „Mit-Handeln“ technischer Artefakte sprechen (vgl. Joerges 1979; Rammert 1998a: 305) und von einem „Mit-Funktionieren“ menschlicher Akteure.

Bevor wir im vierten Abschnitt des Beitrags unsere Position zur Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik entwickeln, werden wir den Weg dazu über mehrere Schritte vorbereiten. Zunächst werden wir die theoretische und praktische Relevanz der Frage genauer darlegen. Die Frage nach der Handlungsfähigkeit und Handlungsmacht von Technik ist nicht von rein akademischer Natur. Sie stellt sich ständig im alltäglichen Umgang insbesondere mit komplizierten und komplexen technischen Systemen und sie wird in großen gesellschaftlichen Debatten um neue Technologien immer wieder aufgeworfen. Im zweiten Abschnitt werden wir daher untersuchen, inwieweit die Merkmale neuer Techniken uns mit Recht zu einem Nachdenken über das Mit-Handeln der Technik veranlassen, inwiefern das Thema die Debatte um die Künstliche Intelligenz fortsetzt und wie es im Rahmen der soziologischen Diskussion um das Verhältnis von Technik und Gesellschaft zu verorten ist. Dann werden wir die wichtigsten Positionen zu dieser Frage vorstellen und sie nach einem klassifikatorischen Schema ordnen. Wir gewinnen dadurch im dritten Abschnitt einen nützlichen

Überblick über die Theorielandschaft. Er wird uns nicht nur helfen, die Vielfalt der Positionen im Hinblick auf zentrale Merkmale vergleichbar zu präsentieren, sondern auch eine eigene theoretische Position zu entwickeln. Im vierten Abschnitt wird ein Konzept gradualisierten und verteilten Handelns in seinen Grundzügen vorgestellt.

2. Praktische Relevanz und Bezüge zu theoretischen Debatten

Die Frage nach dem Mit-Handeln der Technik ist weder ein akademisches Konstrukt noch die Ausgeburt technologischer Fantasen in den Feuilletons, die immer wieder die Ablösung des Menschen durch Roboter und andere Künstliche Intelligenzen voraussagen (vgl. Moravec 1990; Kurzweil 1999). Man macht es sich zu einfach, wenn man diese Debatten nur auf die Verwirrung von Begriffen oder auf den Geltungsdrang technologischer Pioniere zurückführt. Begriffe sind nur Werkzeuge, die sich immer wieder neu bewähren müssen, vor allem wenn sich die Wirklichkeit verändert. Daher wollen wir in mehreren Schritten prüfen, wie sich die Wirklichkeit der technischen Dinge verändert hat und mit welchen Konzepten versucht wird, diesen Wandel in den Debatten und Diskussionen zu begreifen.

2.1 Techniken in Aktion und in Assoziation – oder wenn Techniken anfangen zu agieren und zu kooperieren

Die Technik ist in Bewegung gekommen. Waren die technischen Artefakte schon fast immer bewegt – Räder, Kolben und Gestänge werden bei der stationären Dampfmaschine bewegt, als Fahr- und Flugzeuge bewegen sich die Maschinen im Raum, allerdings unter der Leitung eines menschlichen Lenkers –, blieb sie doch ohne Zutun menschlicher Initiative unbewegt. Leerlauf und berechneter Verlauf waren die beiden Zustände, eine Art Selbstlauf in dem Sinne, dass die Bewegung selbst aufgenommen wird und die Bewegungsrichtung selbst bestimmt wird, war nicht vorgesehen; ja, diese Eigenläufigkeit galt eher als Fehler und Versagen der Technik.

Gegenwärtig beobachten wir eine aktiv gewordene Technik. Bewegten sich die Arme der Industrie-Roboter erster Generation noch nach fest fixierten Pro-

grammen, lernte die nächste Generation schon bei wechselnden Situationen selbstständig das richtige Bewegungsprogramm aus dem gespeicherten Repertoire auszusuchen. Gegenwärtig bewegen sich Service-Roboter frei in belebten Räumen und korrigieren situativ ihre Bewegungsrichtung, um Hindernissen auszuweichen und um die ihnen aufgetragene Aufgabe auf ihre Weise zu erfüllen. Dabei können sie neue Situationslösungen speichern und in gewisser Weise lernen (vgl. Grunwald, in diesem Band). Wenn ihre Batterien sich leeren, können sie selbstständig die nächstliegende Ladestation aufsuchen.

Dieselbe Tendenz lässt sich bei der Entwicklung der Software-Technik nachzeichnen. Beruhten die ersten Programme noch auf dem Master-slave-Modell einer bürokratischen Maschinerie, gewährt die agentenorientierte Programmiermethode mehr Aktionsfreiheiten. Die Software-Einheiten agieren zunehmend selbstständig. Wie es ihre Bezeichnung als Agenten schon ansagt, agieren sie beispielsweise wie Geschäftsagenten relativ eigenständig, aber im Auftrag eines Anderen. Wenn solche technischen Agenten einmal eine Aufgabe erhalten haben, werden sie von sich aus aktiv, begeben sich ins Internet, suchen passende Datenbanken auf, kopieren gesuchte Listen, buchen die günstigsten Reisen und begleichen Rechnungen – natürlich alle Aktionen im Rahmen des vorgegebenen Auftrags, aber nicht unter detaillierter Determination der Aktionsschritte.

Die Technik ist interaktiver geworden. Darunter ist zunächst einmal die veränderte Beziehung zwischen den Einheiten eines technischen Systems zu verstehen. Wenn eine hydraulische Bremseinheit ihre Wirkung erst unter Abstimmung mit einer Sensoreinheit und einer Rechen- und Regulationseinheit entfaltet oder wenn sich mobile Roboter beim Fußballmatch koordinieren, dann unterscheiden sich diese Interaktionen von der fest fixierten Wechselwirkung der Elemente in mechanischen Systemen. Sind bei der mechanischen Auffassung der Wechselwirkung – wie schon der Maschinenbautheoretiker Franz Reuleaux mit seiner Definition der Maschine als kinematisches System kombinierter und sachlich erzwungener Bewegungspaare richtig bemerkte – die Bewegungen wie die Wirkungen eineindeutig bestimmt, so sind bei kybernetischen oder Wechselwirkungen zwar die Wirkungen ebenfalls fest vorgegeben, aber die einzelnen Bewegungsschritte dorthin sind nicht fixiert (vgl. Rammert 1995: 81ff.). Sie sind das mehr oder wenig kontingente Ergebnis der Interaktion verschiedener technischer Einheiten. Nur dann sollte man von Interaktion sprechen, wenn die Kontingenz möglicher Abläufe nicht auf einen einzigen reduziert ist, sondern sich je nach Situation oder Pfadabhängigkeit unterschiedliche erfolgreiche Abläufe ergeben können.

Beispiele für diesen eher assoziativen Koordinationstypus sind Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz, also insbesondere Multiagenten-Systeme. Hier wird die Problemlösung nicht durch einen einzigen und sequenziell abzuarbeitenden Problemlösungspfad erzielt, sondern durch die Konstruktion mehrerer technischer Agenten, die untereinander kooperationsfähig sind, und durch die Konstruktion von Vergesellschaftungsformen, die den Rahmen für die kooperative Problemlösung festlegen. Wenn technische Agenten als „interaktive“, „kooperative“ oder „soziale“ Agenten bezeichnet werden, dann wird auf diese, der sozialen Interaktion nachgebildete Wechselwirkung hingewiesen, ohne zu unterstellen, dass sie mit Interaktion unter Menschen identisch ist. Auf jeden Fall aber unterscheidet sich diese interaktive Form der Wechselwirkung qualitativ von der mechanischen Form der determinierten Wirkungsverkettung: Sie verteilt die Aktionen auf viele Aktionseinheiten, denen – in einem gegebenen Rahmen – eine relative Aktionsfreiheit zugestanden wird (für einen Überblick über die Multiagentensystem-Forschung vgl. O'Hare/Jennings 1996).

Technik ist intelligenter oder reflexiver geworden. Diese Eigenschaft bezieht sich zwar auch auf die Interaktion, aber diesmal auf die Interaktion zwischen Mensch und Objekten. Zur besseren Unterscheidbarkeit sei sie „Interaktivität“ genannt (vgl. Rammert 1998b). An den Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine erfolgt die Umsetzung immer weniger einer direkten Abfolge von Anweisung und Ausführung. Diese Sequenz wird unterbrochen, Informationen werden mit aktuellen Daten verglichen, dem Nutzer wird eine Prognose seines Befehls und seiner Folgen geboten, die Sequenz wird mit Blick auf die veränderte Situation eigenmächtig verändert u.Ä.m. Bei einer intelligenten Bremse wird der Pedaldruck oder der eingegebene Bremsbefehl nicht mehr unmittelbar umgesetzt, sondern von Berechnungen des Bordcomputers, welcher Fahrgeschwindigkeit, Fahrzeuggewicht und die Reibungswiderstände aller vier Räder (z. B. bei Glatteis) in 100stel-Sekundenschnelle ermittelt und vergleicht, unterbrochen und in der Absicht, ein ungewolltes Schleudern zu vermeiden, zu einem neuen Befehl gefiltert. Die Fahrintelligenz entsteht aus der Interaktivität von Fahrer, Fahrzeug und Umgebung (vgl. Rammert 2002a).

Die Verfügungsmacht über den Handlungsablauf ist nicht mehr allein auf den menschlichen Lenker konzentriert, sondern sie ist auf Mikrochips, Programme und Fahrer verteilt. Unter diesen Bedingungen verteilter Handlungsträgerschaft operieren Techniken nicht mehr gänzlich blind nach perfektem Programm und Menschen nicht mehr gänzlich souverän nach eigener Willkür. Nicht nur die Menschen bauen die Perspektiven, unter denen die programmierten Maschinen

sich verhalten, in ihre Handlungsplanung ein, handeln also reflektiert, sondern auch die Techniken verfügen über zunehmend personalisierte Interaktivitätsprogramme, um auf rollenspezifische und personenspezifische Verhaltensweisen des Nutzers flexibel eingehen zu können, agieren also in einer Weise reflexiv, die aktuelle Situationen und frühere Verhaltensweisen des Anderen in ihr eigenes Verhalten einfließen lässt.

In vielen Bereichen der neueren Technologieentwicklung zeichnet sich ein Trend ab, nicht mehr nur die Automatik des Produzierens, Prozessierens und Navigierens technischer Abläufe einseitig zu perfektionieren, sondern die Interaktivität zwischen menschlichen Aktionsteilen und technischen Operationssystemen in ihrer wechselseitigen Abstimmung als hybride sozio-technische Konstellation zu optimieren. Wissensbasierte und Expertensysteme werden beispielsweise nicht mehr als autonome Systeme geplant, sondern als intelligente und kooperative Informationsassistenten (vgl. Kuhlen 1999). Auto-Pilot-Systeme für Fahrzeuge werden nur noch zu Versuchszwecken für fahrerloses Fahren erprobt; ihre Zukunft liegt jedoch längst auf der angemessenen persönlichen Abstimmung auf die menschliche Fahrerin. Die Herausforderung liegt in der Optimierung der Verteilung von Aktionen auf Fahrerin, Fahrzeug, Elektronik, Programme und Navigationsdienste, was einen hohen Grad der wechselseitigen Wahrnehmung und Berücksichtigung erfordert.

Natürlich agieren Techniken nicht so, wie Menschen handeln; aber Menschen agieren häufig auch so, dass Maschinen ihr Handeln nachahmen können. Collins und Kusch (Collins/Kusch 1998) grenzen dieses mimeomorphe vom polymorphen Handeln ab. Trotzdem sollte uns eine derartige „fundamentalistische“ Trennung nicht davon abhalten zu erkennen, dass sich viele neuere Technologien in eine Richtung bewegen, die sie zu aktiveren Einheiten im Vergleich zu einfachen Werkzeugen und Maschinen macht. Es ist daher genauer zu prüfen, ob man diesen Techniken in Aktion (Rammert 2002b) mit Konzepten passiver Objekte und neutraler Instrumente begrifflich beikommen kann oder nicht doch neuere Konzepte des Handelns braucht, die auf der Ebene des aktiven Bewirkens menschliches und nicht-menschliches Agieren einschließen.

Natürlich interagieren Techniken nicht so, wie Menschen sich untereinander begegnen. Aber die Koordination der selbständiger werdenden technischen Einheiten kann sich immer weniger an einem mechanischen und determinierten Maschinenmodell orientieren, sondern nähert sich mit zunehmenden Freiheitsgraden möglichen Verhaltens den Mustern zwischenmenschlicher Verhaltensabstimmung an. Hier wird daher genauer zu überlegen sein, inwieweit ein Konzept

gradualisierten Handelns der Wirklichkeit in sozio-technischen Zusammenhängen näher kommt als ein Mensch/Technik-Dualismus, der die zwischenmenschliche Interaktion von der Situation der reinen doppelten Kontingenz her konzipiert, die Abstimmung technischer Abläufe dagegen als algorithmisch determiniert begreift.

Natürlich können Techniken nicht in dem Sinne intelligent oder reflexiv sein, wie wir es den Menschen unterstellen. Wenn wir aber davon ausgehen müssen, dass Intelligenz nicht im Einzelnen, sondern in der Interaktion, also in Kollektiven oder gar Gesellschaften ihren Ort hat, ist es vernünftig zu fragen, ob nicht auch aus der Interaktivität mit Objekten oder Programmen eine Art von sozio-technischer Intelligenz erwächst. Mensch, Computer und Google-Suchmaschine in ihrem Zusammenspiel bilden eine Einheit intelligenten Handelns, die der Verbindung von Mensch und Lexikon vergleichbar ist oder auch einem Menschen, der nur auf sein im Gedächtnis gespeichertes Wissen angewiesen ist. Die Intelligenz ist keine individuelle, auf den einzelnen Menschen konzentrierte, sondern sie entsteht in der Interaktivität mit den in Programmen verkörperten intentionalen Strukturen und unter wechselseitiger Bezugnahme der menschlichen und nicht-menschlichen Elemente im sozio-technischen System als eine Art verteilter Intelligenz. Sie ist verteilt auf Gedächtnisaktivitäten des Menschen, die Suchroutinen von Computerprogrammen oder Stichwortverzeichnissen und auf Listen und Ordner von Speichern. Dieses Konzept einer in „verteilten Aktivitäten“ steckenden Intelligenz ist nicht mehr blind für den interaktiven und kollektiven Charakter von Intelligenz und beharrt nicht mehr auf der Trennung von menschlich individueller und maschineller Intelligenz.

Damit haben wir einen Punkt erreicht, der uns den Übergang zu den großen gesellschaftlichen Debatten um die Autonomie des Menschen und die Macht des Computers, um den Charakter der Künstlichen Intelligenz und die Folgen für die menschliche Handlungsfreiheit erleichtert. Wir wollen, nachdem wir die praktische Relevanz unseres Themas plausibel gemacht haben, uns nun auf die theoretische Relevanz der Frage nach der Technik und dem Handeln konzentrieren.

2.2 Können Computer denken und Maschinen handeln? Oder wie wir uns der Frage pragmatisch zuwenden sollten

Wie wir schon bemerkt haben, spielen die Technologien der Künstlichen Intelligenz eine große Rolle, wenn es um die Herausforderungen der Geistes- und

Sozialwissenschaften und ihrer theoretischen Konzepte geht. Unsere Frage, ob Maschinen handeln können, steht in engem Zusammenhang mit einer Fokusverschiebung auf dem Feld der Künstliche Intelligenz-Forschung. Die Forschungsfronten haben sich in den letzten Jahrzehnten von der symbolischen KI hin zu neuen Feldern der „embodied intelligence“ von Insekten und Robotern gewandt und hin zu der „distributed artificial intelligence“ von neuronalen Netzwerken und Multiagenten-Systemen.

Die klassische Debatte um die künstliche Intelligenz drehte sich um die Natur menschlichen Denkens. Die kognitiven Leistungen von Computerprogrammen standen im Mittelpunkt. Die Problemlösungsfähigkeiten des von Newell und Simon konzipierten „General Problem Solver“ wurden mit den humanen Denkleistungen verglichen. Die Testarena war das Schachspiel, das als Musterbeispiel intelligenten strategischen Handelns galt. Die individuelle intelligente Leistung sollte nachgeahmt und auf Programme übertragen werden, um auf diese Weise maschinelle Intelligenz zu erzeugen. Die Streitfrage zwischen den KI-Entwicklern und ihren Kritikern spitzte sich auf die Frage zu: „Können Computer denken?“ Es entspann sich ein fundamentalistischer Streit darüber, was Computer können und was sie nicht können, ob es eine Intelligenz außerhalb des Menschen auf rein physikalischer und symbolischer Ebene geben könne (vgl. Newell/Simon 1972; Dreyfus 1979; Searle 1986; D’Avis 1994). Er kann fundamentalistisch genannt werden, weil es um Glaubensfragen ging: um die Einzigartigkeit des menschlichen Geistes oder seine Reduzierbarkeit auf physikalische Grundprozesse. Schlagend und vorausschauend war da schon Alan Turings (1950) eher pragmatisches Konzept, Intelligenz einem doppelten Test zu unterziehen, nämlich Intelligenz nicht nur anhand der maschinellen Aktivitäten, sondern auch anhand der menschlichen Zurechnung von intelligentem Verhalten beim Blindversuch festzustellen. Damit wird die Sackgasse des fundamentalistischen Begriffsstreits verlassen. Die grundsätzliche Frage, ob Computer denken können, wird in die beantwortbare Frage überführt, wie wir geistige Eigenschaften ihren Trägern faktisch zuschreiben und wie wir diese Träger als mögliche Träger geistiger Eigenschaften identifizieren (Genaues dazu im dritten Abschnitt).

Die neuere Debatte um die Verteilte Künstliche Intelligenz und Robotik verschiebt die Thematik. Hier geht es um die Natur menschlichen Handelns. Die kooperativen und kommunikativen Fähigkeiten von Software-Agenten und mobilen Robotern stehen zur Diskussion. Gesellschaftliche Koordinations- und Verteilungsmechanismen werden durch Computer-Architekturen und Formalismen nachgeahmt, die Aufteilung, Delegation und parallele Aufgabenbearbeitung

ermöglichen, Informationsbretter und Auktionssysteme einrichten und die Selbstselektion guter Lösungen und die lernende Selbstorganisation von Einheiten ermöglichen. Es sollen die Vorteile kollektiven und verteilten Handelns von Teams (vgl. Denzinger 1993), von Organisationen (vgl. Kirn 1996) oder von offenen Kommunikationsgemeinschaften wie den Mitgliedern einer wissenschaftlichen Disziplin (vgl. Kornfeld/Hewitt 1981) nachgeahmt werden, um die Flexibilität und Robustheit solcher sozialen Gebilde für die Konstruktion intelligenter Systeme zu nutzen (vgl. Schulz-Schaeffer 2002). Ein Testfeld für diese verteilte Art von künstlicher Intelligenz ist das Fußballspiel sowohl als Simulation mit Software-Agenten auf dem Bildschirm wie auch in der physischen Realisation mit Robotern. Als „RoboCup“ ausgetragen, also als Fußballweltmeisterschaft zwischen Software-Agenten bzw. zwischen Robotern, erfreut sich dieses Testfeld nicht nur bei den Forschern selbst wachsender Beliebtheit, es weckt auch die Aufmerksamkeit der staunenden Öffentlichkeit (vgl. Braun-Thürmann, in diesem Band). Auch in diesem Fall der Kooperation unter technischen Agenten und der Kooperation zwischen diesen Agentenkollektiven und menschlichen Akteurgruppen spitzt sich die Debatte schnell auf die Grundsatzfrage zu: „Können Maschinen handeln?“ In Analogie zur pragmatischen Auflösung der Frage nach der Natur des Denkens können wir die Frage nach der Natur des Handelns folgendermaßen umformen: Es geht wiederum nicht um die metaphysische Frage, ob Maschinen überhaupt handeln können, sondern wann und wie wir Handlungseigenschaften und Interaktionsfähigkeiten ihren Trägern zuschreiben und wie wir diese Träger als mögliche Träger von Handlungseigenschaften identifizieren.

Zu diesen Debatten um die Natur des Denkens und des Handelns, wie sie die Computer- und Robotertechnologie ausgelöst haben, lassen sich verschiedene Haltungen einnehmen. Bleibt man bei den konventionellen Konzepten und klassischen Unterscheidungen, die den Unterschied zwischen Mensch und Technik schon von vornherein eskamotieren, liegt man zwar begrifflich auf der sicheren Seite, läuft aber Gefahr, angesichts der begrifflichen Vorverständigung Veränderungen und Feinheiten in den Stufungen des Handelns und Varianten der Vermittlung von technischen und menschlichen Aktivitäten nicht erfassen zu können. Schlägt man sich zu schnell auf die postmoderne Seite und lässt die menschliche Spur ganz im Getriebe der Strategeme und im Gemenge der Cyborgs verschwinden, dann begibt man sich der Möglichkeit, trifftige Differenzen zwischen Mensch und Technik empirisch überhaupt aufzudecken zu können. Einen Ausweg aus dieser Problemstellung sehen wir in der Einführung eines graduali-

sierten Handlungsbegriffs, auf den wir im vierten Abschnitt zu sprechen kommen werden.

2.3 Die pragmatische Wende und der relationistische Weg in der soziologischen Debatte um die Technik, ihre Entstehung und ihre Folgen

Die Frage nach dem Handeln von Technik bedeutet für die soziologische Debatte eine deutliche Akzentverschiebung und ein markanter Richtungswechsel. Als Reaktion auf die Sachvergessenheit soziologischer Theorien bestimmte die Akzentuierung der materiellen Seite des Technischen für lange Zeit die techniksoziologische Diskussion. Die sachliche Seite der Artefakte, die Sachdominanz in Sozialstrukturen (vgl. Linde 1972) und die Technik als Körper (vgl. Joerges 1996) sind die exemplarischen Formulierungen dieser sachtheoretischen Zuspiitung. Demgegenüber wurde seitens kulturtheoretischer Ansätze in der Technik primär ein Träger von Bedeutungen gesehen (Hörning 1986; Mill 1998). Demnach fließen zum einen bereits bei der Festlegung der technischen Funktionen und Parameter intendiert und nicht-intendiert kulturelle Orientierungen ein. Zum anderen dient die technische Gestalt eines Artefakts auch im Kontext seiner Nutzung vielfach der Symbolisierung technischer wie sozialer Bedeutungen. Nicht der Sachaspekt, sondern der semantische Aspekt von Technik wird hier mithin hervorgehoben und mit den Konzepten der semantischen Rahmung, der Kultivierung von Techniken und der Thematisierung von Technik als Symbol oder Paradigma untersucht (vgl. Rammert 2000).

Wenn jetzt die Handlungsträgerschaft technischer Artefakte in den Vordergrund gerückt wird, impliziert das eine pragmatische Wende. Erst die Praktiken vermögen den Sachen Sinn und den Bedeutungen einen Sachverhalt zu verleihen. Sie stellen jeweils Verbindungen zwischen ihnen her. Mit ihrem Wandel verändern sich auch die sachlichen Aspekte und die Bedeutungen. Sachen lassen sich jedoch nicht beliebig konstruieren. Sie setzen den projektierenden und prägenden Praktiken eine eigene Widerständigkeit entgegen. Diese Widerständigkeit der Sachen interveniert in Absichten und Konzepte dermaßen, dass sie – wie auch bei intervenierenden Aktionen menschlicher Akteure – diese beeinflussen und umlenken kann. Das Handeln erfolgt unter zeitlich wechselnder Trägerschaft, mit verteilter *agency* zwischen Menschen und Sachen und als kontinuierlicher Prozess der wechselseitigen Anpassung von menschlichen Wünschen und widerständiger Welt (Pickering 1993).

Mit der Debatte um das Handeln der Technik wird noch eine zweite Richtungsveränderung eingeleitet (vgl. Abbildung 1). Die nachhaltigste Fragestellung war und ist diejenige nach den gesellschaftlichen Folgen der Technik. Mit ihrer Institutionalisierung als Technikfolgenabschätzung bestimmt sie die Breite des Forschungsprogramms. Technik und Gesellschaft werden als getrennte Bereiche betrachtet. Der Blick wendet sich nur in eine Richtung der Beziehung, wenn gefragt wird: Wie wirken sich Techniken auf die gesellschaftlichen Bereiche aus? In genau die umgekehrte Blickrichtung zielt die Technikgeneseforschung. Sie fragt nach den gesellschaftlichen Bedingungen für die Produktion und Konstruktion neuer Techniken. Sie geht davon aus, dass die Gestalt technischer Artefakte und die Richtung technischer Entwicklungen schon in den frühen Phasen der Technikentwicklung stark durch kulturelle, politische und ökonomische Orientierungskomplexe geprägt werden. Dementsprechend lautet ihre Kernfrage: Wie werden Techniken gesellschaftlich gemacht? Wie wirken sich gesellschaftliche Faktoren auf den Zuschnitt von Techniken aus?

Abbildung 1: Analyserichtungen bei der Betrachtung des Verhältnisses von Technik und Gesellschaft

<i>Technikfolgen</i>	Technik	⇒	Gesellschaft
<i>Technikgenese</i>	Gesellschaft	⇒	Technik
<i>sozio-technische Konstellationen</i>	Technik/Gesellschaft ₁	⇒	Technik/Gesellschaft ₂

Mit der Frage nach der *agency* von Technik wird eine neue Richtung eingeschlagen, sozusagen quer zu der Achse von Technik und Gesellschaft. Es werden nicht Technik und Gesellschaft gegenübergestellt, sondern verschiedene Technik-Gesellschaft-Konstellationen in Beziehung zueinander gesetzt. Der Blick richtet sich jeweils auf die Relationierung von Technik und Nicht-Technik. Die Fragestellung könnte man so formulieren: Wie interagieren und koevolutionieren menschliche und nicht-menschliche Elemente in diesen sozio-technischen Konstellationen? Die Spannweite der neueren Positionen zur Frage nach der Technik und dem Handeln wird im nächsten Abschnitt vorgestellt und klassifikatorisch geordnet. Hier ging es nur darum, dieses Thema in der Landschaft der Debatten zu verorten und sein Potential für einen paradigmatischen Blickwechsel sichtbar zu machen.

3. Die theoretischen Positionen im klassifikatorischen Überblick

Die sozialwissenschaftliche Technikforschung kann inzwischen eine beträchtliche Anzahl von Konzepten vorweisen, die die Frage der Handlungsträgerschaft oder *agency* von Technik in der einen oder anderen Weise thematisieren und sich damit von der soziologischen Theorietradition lösen, Technik als etwas für sich genommen Außersoziales zu behandeln. Die Vielfalt der Ansätze zeigt sich schon an der Spannbreite der verwendeten Begriffe: Von technisch verfestigten Handlungsmustern ist die Rede, vom Mit-Handeln von Technik, von der Handlungsdelegation an Technik, der Handlungsfähigkeit von Technik oder von Technik als Akteur, Aktant, Agentin oder Akteurfiktion. Zu einem großen Teil lassen sich diese Unterschiede in der Behandlung der Frage nach den Akteursqualitäten von Technik auf einige wenige grundlegende Unterscheidungen zurückführen. Drei dieser Unterscheidungen scheinen uns dabei von besonderem Gewicht zu sein:

Dies ist zum einen die Frage, ob technische Handlungsträgerschaft primär als ein Phänomen der Zuschreibung betrachtet werden soll oder aber als Beschreibung empirisch vorfindlicher technischer Operationen. Die Alternative, die sich hier stellt, lautet: Ist die Rede von technischen Handlungsqualitäten ein Resultat von semantischen Diskursen bzw. von Zuschreibungsprozessen oder thematisiert sie beobachtbare Eigenschaften technischer Artefakte? Eine zweite Unterscheidung liegt in der Frage, ob die wissenschaftliche Beschäftigung mit technischer Handlungsträgerschaft auf einem deskriptiven oder auf einem normativen Konzept beruht. Ist die technische Handlungsträgerschaft etwas, das sich auf der Objektebene der wissenschaftlichen Beobachtung abspielt oder wird sie durch den Forschungsprozess selbst hergestellt? Wesentliche Unterschiede ergeben sich schließlich drittens auch hinsichtlich des jeweils betrachteten Typs von Technik. Die maßgebliche Alternative ist hier die, ob jegliche Technik als mögliches Handlungssubjekt thematisiert wird oder nur bestimmte avancierte Techniken (Software-Agenten, Roboter). Diese Unterscheidungen sind selbstverständlich analytische Unterscheidungen. Dass die Handlungsträgerschaft von Technik im empirischen Fall unter Umständen beispielsweise sowohl eigenschaftsbezogen wie auch zuschreibungsbezogen konstituiert wird und dann natürlich auch in beiden Dimensionen zugleich beobachtet werden muss, darauf verweist Braun-Thürmann (in diesem Band).

3.1 Technische *agency* als Zuschreibungsphänomen oder beobachtbare Eigenschaft? Deskriptive und normative Konzepte

Eine Kombination der ersten beiden Unterscheidungen ergibt die folgenden vier analytisch unterscheidbaren Positionen zur Frage der Handlungsträgerschaft von Technik:

Abbildung 2: Kreuztabellierung nach den Dimensionen zuschreibungsbezogen/eigenschaftsbezogen und deskriptiv/normativ

	<i>Handlungsträgerschaft von Technik als Resultat von Be- und Zuschreibungen</i>	<i>Handlungsträgerschaft als beobachtbare Eigenschaft der Technik</i>
<i>deskriptives Konzept</i>	(1) technische Handlungsträgerschaft als Resultat beobachteter Zuschreibungsprozesse	(2) Akteursqualitäten als beobachtbare Eigenschaften vorfindlicher technischer Artefakte
<i>normatives Konzept</i>	(3) technische Handlungsträgerschaft als Resultat der Begriffsstrategien wissenschaftlicher Beobachter	(4) Akteursqualitäten als Resultat der Konstruktion handlungsfähiger Techniken

Demnach wird technische Handlungsträgerschaft entweder deskriptiv als Resultat von Zuschreibungsprozessen auf der Objektebene der Beobachtung thematisiert (Feld 1). Die Vertreter dieser Position agieren mithin als wissenschaftliche Beobachter, die in ihrem Beobachtungsfeld Prozesse der Zuschreibung von Handlungsqualitäten auf Technik konstatieren (deskriptiv-zuschreibungsbezogene Position). Oder Akteursqualitäten werden deskriptiv thematisiert als Eigenschaften technischer Artefakte (Feld 2). In diesem Fall gilt technische Handlungsträgerschaft ebenfalls als ein Phänomen auf der Objektebene der Beobachtung, mit dem Unterschied, dass sie dort als beobachtbare und nicht als von den Beobachteten zugeschriebene Eigenschaft von Artefakten verortet wird (deskriptiv-eigenschaftsbezogene Position). Oder die Rede vom Handeln technischer Artefakte ist ein Resultat der Begriffsstrategien der wissenschaftlichen Beobachter, indem diese Beobachtungskategorien verwenden, die es zulassen oder sogar erzwingen, technische Artefakte als Akteure zu begreifen (normativ-zuschreibungsbezogene Position, Feld 3). Oder die technischen Akteursqualitäten sind ein Resultat der Herstellung handlungsfähiger Techniken (technisch-konstruktive Position, Feld 4): Wissenschaftler und Ingenieure konstruieren technische Arte-

fakte, die Verhaltenseigenschaften nach dem Vorbild menschlichen Handelns besitzen.

Die technisch-konstruktive Zugangsweise zu der Frage der Handlungsträgerschaft von Technik fällt insofern aus der Systematik heraus als es hier anders als bei den anderen drei Positionen zunächst nicht um die sozialwissenschaftliche Untersuchung von Technik geht, sondern um deren ingenieurwissenschaftliche Erzeugung. Aus zwei Gründen ist es dennoch sinnvoll, sie in dem klassifikatorischen Überblick mit zu berücksichtigen: Zum einen deshalb, weil wir es hier mit einer Form der Beschäftigung mit handlungsfähigen Techniken zu tun haben, die sich – wie insbesondere im Fall der Multiagentensystem-Forschung und der Sozionik – zunehmend im Schnittfeld sozial- und ingenieurwissenschaftlicher Forschung abspielt. Sozialwissenschaftliche Technikforschung ist hier also durchaus auch im Spiel, aber nicht in der Rolle der distanzierten Beobachterin, sondern – etwa im Sinne experimenteller Forschung – als Beteiligte an der Erzeugung der zu untersuchenden Phänomene. Zum anderen ist die Einbeziehung dieser konstruktiven Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik auch deshalb sinnvoll, weil es mögliche Rückwirkungen auf die beiden deskriptiven Zugangsweisen zur Frage der Handlungsträgerschaft von Technik zu berücksichtigen gilt. So kann man etwa fragen, inwiefern die technische Nachbildung menschlichen Handelns in KI, Robotik und Multiagentensystem-Forschung eine Vorbedingung der Beobachtung technischer Akteursqualitäten ist bzw. eine Vorbedingung für die Zuschreibung technischer Handlungsträgerschaft. Und wie wir in den vorangegangenen beiden Abschnitten argumentiert haben, sind es nicht zuletzt die sich hier ankündigenden technischen Entwicklungen, die für eine Neubestimmung der Frage nach der Technik und nach dem Handeln sprechen.

Rückwirkungen auf die beiden deskriptiven sind auch im Fall der normativ-zuschreibungsbezogenen Position zu erwarten. Auch hier stellt sich die Frage, in welchem Ausmaß die Einführung von Beobachtungskategorien, die es zulassen (oder erzwingen), technische Abläufe als das (Mit-)Handeln der betreffenden Artefakte zu thematisieren, eine Voraussetzung dafür ist, entsprechende Akteursqualitäten von Technik oder entsprechende Zuschreibungsprozesse tatsächlich beobachten zu können. Im Fall einer positiven Beantwortung dieser Frage liegt dann allerdings der Verdacht nahe, dass die ganze Debatte um die Handlungsträgerschaft von Technik nicht mehr ist als ein Theorieartefakt. Sofern es sich, wie etwa bei Haraway und zum Teil wohl auch in der Akteur-Netzwerk-Theorie, um die Festlegung auf Beobachtungskategorien handelt, die es erzwin-

gen, technische Artefakte als Akteure zu thematisieren, ist dieser Verdacht durchaus berechtigt. Die Alternative kann jedoch nicht darin bestehen, sich auf die etablierte Theorietradition der Soziologie zurückzuziehen, die den Begriff des Handelns für das intentional-bewusstseinsfähige menschliche Subjekt reserviert. Denn bezüglich der Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik teilt dieser Handlungsbegriff mit jenen Begriffsstrategien – nur mit umgekehrten Vorzeichen – das gleiche Defizit: dass die Antwort bereits begrifflich vorentschieden ist, bevor die Frage empirisch überhaupt gestellt wird. Damit ist zugleich auch ausgesagt, von welcher Art die Beobachtungskategorien sein müssen, mittels derer sich die Frage nach den eventuellen Akteursqualitäten von Technik Gewinn bringend untersuchen lässt: von der Art, dass es möglich wird, diese Frage empirisch zu stellen, ohne dass die Antwort bereits in den begrifflichen Vorannahmen angelegt ist.

3.2 Jegliche oder nur avancierte Techniken als Handlungsträger? Zuschreibungs- und eigenschaftsbezogene Perspektiven

Die Überlegungen zu möglichen Rückwirkungen der normativ-konstruktiven auf die deskriptiv-rekonstruktiven Positionen implizieren bereits, dass es für die Thematisierung der Frage nach der Technik und nach dem Handeln einen Unterschied machen kann, ob sich die dortigen Aussagen grundsätzlich auf jegliche oder aber nur auf bestimmte avancierte Techniken beziehen. Die diesbezügliche Ausdifferenzierung der Positionen wollen wir durch eine Kreuztabellierung dieser dritten Unterscheidung mit der ersten Unterscheidung herausstellen (vgl. Abbildung 3). Wiederum können entlang der beiden ausgewählten Dimensionen insgesamt vier analytisch unterscheidbare Positionen zur Frage der Handlungsträgerschaft von Technik benannt werden:

Abbildung 3: Kreuztabellierung nach den Dimensionen zuschreibungsbezogen/eigenschaftsbezogen und jede Technik/avancierte Technik

	<i>Handlungsträgerschaft von Technik als Resultat von Be- und Zuschreibungen</i>	<i>Handlungsträgerschaft als beobachtbare Eigenschaft der Technik</i>
<i>jede Technik als mögliches Handlungssubjekt</i>	(1) jede Technik als möglicher Adressat für Handlungszuschreibungen	(2) Akteursqualitäten als mögliche Eigenschaften jeder Technik
<i>avancierte Technik als mögliches Handlungssubjekt</i>	(3) avancierte Techniken als sich besonders anbietende Adressaten für Handlungszuschreibungen	(4) avancierte Techniken als Träger von Verhaltensweisen, die bei Menschen als Handlungen gelten

Demnach kann man sich zum einen auf den Standpunkt stellen, dass jede Technik als mögliche Adressatin für Handlungszuschreibungen in Frage kommt (Feld 1). Im Sinne dieser Position kann argumentiert werden, dass wir unsere Umwelt beständig nach Maßgabe der uns geläufigen Kategorien des menschlichen und sozialen Lebens deuten und von dieser anthropomorphen bzw. soziomorphen Weltdeutung auch keine Technik grundsätzlich verschont bleibt. Der attributonstheoretische Standpunkt kann aber auch auf bestimmte avancierte Techniken beschränkt bleiben (Feld 3). Eine solche Einschränkung findet sich insbesondere bei Ansätzen, die auf die Zuschreibung von als intentional wahrgenommenen Handlungen auf Technik fokussieren. Hier kann argumentiert werden, dass solche Techniken Verhaltenseigenschaften besitzen, die dem sichtbaren Ausdruck des als intentional wahrgenommenen Handelns menschlicher Akteure so weit ähneln, dass es zu diesen Zuschreibungsprozessen kommt. Oder man betrachtet Akteursqualitäten als beobachtbare Eigenschaften potenziell jeglichen technischen Artefakts (Feld 2). Dies ist etwa dann eine mögliche Anfangsannahme, wenn man Handeln als die realisierte Möglichkeit definiert, innerhalb sozialer Zusammenhänge Veränderungen zu bewirken. Oder man schränkt auch diese Position wieder auf bestimmte avancierte Techniken ein (Feld 4). Wiederum ist der Grund für die Einschränkung dann die Verwendung eines voraussetzungsreicherer Handlungsbegriffs, wonach bei der Betrachtung von Technik erst diejeni-

gen Verhaltensweisen als Handlungen thematisiert werden dürfen, die beim intentional-bewusstseinsfähigen menschlichen Subjekt als Handlungen gelten.

Die unterschiedliche Beantwortung der Frage nach der Handlungsträgerschaft jeglicher oder nur bestimmter avancierter Technik lässt sich als ein Resultat von Einwirkungen der normativ konstruktiven auf die deskriptiv rekonstruktiven Formen der Beschäftigung mit dieser Frage erklären: Eine Betrachtungsweise etwa, die davon ausgeht, dass jegliche Technik Akteursqualitäten besitzen kann, ist sinnvoll vertretbar nur vor dem Hintergrund eines „schwachen“ Handlungsbegriffs, der auf den Aspekt des Bewirkens von Veränderungen eingeschränkt ist und sowohl die Frage des Anders-handeln-Könnens wie auch die der Intentionalität des Handelns ausklammert. Umgekehrt ist ein solcher schwacher Handlungsbegriff offenkundig ungeeignet für die techniksoziologische Beschäftigung mit bestimmten avancierten Techniken. Eine Frage etwa wie die, ob wir es im Zeitalter interaktiver Roboter und kooperierender Software-Agenten mit einer neuen Qualität zunehmend handlungsfähigerer Techniken zu tun bekommen, lässt sich sinnvoll nur auf der Grundlage eines Handlungsbegriffs stellen, der zumindest den Aspekt des Anders-handeln-Könnens umfasst und darüber hinaus eventuell auch intentionale Aspekte. Womit man zu einer Form der Thematisierung technischer Akteursqualitäten gelangt, die ihrerseits ihre Beschränkung darin findet, dass sie nicht länger auf jede Technik anwendbar ist.

3.3 Technische *agency* als deskriptive Kategorie oder normatives Konzept? Zuschreibungs- und eigenschaftsbezogene Perspektiven, Ausweitung auf jegliche Technik und Einschränkung auf avancierte Technologien

Nachdem wir zunächst je zwei Dimensionen unserer Analyse aufeinander bezogen haben, soll nun die alle drei Dimensionen umfassende Kreuztabelle aufgestellt werden (vgl. Abbildung 4). Die grundsätzlichen Positionen, die sich mit den Kombinationen der jeweiligen Merkmalsausprägungen dieser drei Dimensionen verbinden, sind in der Betrachtung der vorangegangenen beiden Kreuztabelle bereits angesprochen worden. Wir wollen deshalb jetzt eine Stufe konkreter werden und stellvertretend für jede der Positionen exemplarische Forschungsarbeiten benennen. Bei der Interpretation des Klassifikationsschemas ist zu beachten, dass die resultierenden vier deskriptiven und die vier normativen Positionen nicht auf einer Ebene liegen. Wie sich auch schon aus dem zuletzt

Gesagten ergibt, ist es vielmehr so, dass die konstruktiven Zugangsweisen zum Thema den deskriptiven Ansätzen entweder als konzeptuelle Vorannahmen vorausgehen oder aber als technische Innovationen, die – wie etwa im Fall der Agenten-Technologie – die techniksoziologische Beobachtung mit einem veränderten Gegenstandsbereich konfrontiert.

Abbildung 4: Kreuztabellierung nach den Dimensionen zuschreibungsbezogen/eigenschaftsbezogen, deskriptiv/normativ und jede Technik/avancierte Technik

		<i>Handlungsträgerschaft von Technik als Resultat von Be- und Zuschreibungen</i>	<i>Handlungsträgerschaft als beobachtbare Eigenschaft der Technik</i>
<i>de- skriptives Kon- zept</i>	<i>jede Technik</i>	(1) The Media Equation (Reeves/Nass)	(2) technisch verfestigte Handlungsmuster (Linde); Aktanten (Callon/Latour)
	<i>avan- cierte Technik</i>	(3) Turing-Test; ELIZA (Weizenbaum); Julia (Foner)	(4) technische Imitation mimeomorphen Handelns (Collins/Kusch)
<i>nor- mati- ves Kon- zept</i>	<i>jede Technik</i>	(5) generalisierte Symmetrie (Callon/Latour); Cyborg-Mythos (Haraway)	(6) (jede Technik, die verändernd wirksam wird)
	<i>avan- cierte Technik</i>	(7) Ascribing Mental Qualities to Machines (McCarthy); Intentional Stance (Dennett)	(8) Robotik; Agenten-Technologie; Sozionik

Die sozialpsychologischen Experimente, die Byron Reeves und Clifford Nass in ihrem Buch „The Media Equation“ (1996) präsentieren, bieten ein umfangreiches Anschauungsmaterial zu Gunsten des weit gefassten deskriptiv-attributionstheoretischen Standpunktes (Feld 1): Ein Symbol beispielsweise, das in einer gespielten Konkurrenzsituation einen Computer als dem eigenen Team zugehörig ausweist und einen anderen Computer als Mitglied eines konkurrierenden Teams, führt – bei tatsächlich identischem Verhalten beider Computer – dazu, dass die Aktivitäten des einen Computers als hilfreicher wahrgenommen werden als die des anderen (vgl. Reeves/Nass 1996: 153-160). Verwendet man als Ausgabemedium eine weibliche oder männliche Stimme, so werden die Aktivitäten der betreffenden Computer unweigerlich nach Maßgabe gängiger Geschlechterrollen-Stereotypen beurteilt: Einem Computer mit Frauenstimme wird beispielsweise höhere Sozialkompetenz, einem mit Männerstimme höhere tech-

nische Kompetenz zugeschrieben. Auch die elementaren Regeln zwischenmenschlicher Höflichkeit finden sich, so die Autoren, in der Interaktion mit dem Computer wieder: Werden die Probanden etwa aufgefordert, die Leistung eines bestimmten Computers zu bewerten, so sind sie mit ihrer Kritik deutlich zurückhaltender, wenn sie die Beurteilung dem betreffenden Computer selbst gegenüber abgeben sollen, als gegenüber einem anderen Computer.

Mit diesen und vielen anderen Beispielen untermauern Reeves und Nass ihre These, dass es nicht viel bedarf, um anthropomorphe Deutungen technischer Artefakte und soziomorphe Deutungen technischer Abläufe hervorzurufen. Damit ist allerdings nicht gesagt, dass Technik hier in einer bewusst reflektierten Weise als sozialer Akteur thematisiert wird. Das entsprechende Verhalten erfolgt, so die Autoren, vielmehr ganz automatisch als Aktivierung eingelebter Muster sozialen Verhaltens. Mit ihrer These, dass Menschen im Umgang mit Technik „don't need much of a cue to respond socially“, stehen die Autoren in der Tradition der sozialpsychologischen Attributionsforschung, die schon früh auf die Neigung von Versuchspersonen gestoßen war, physikalische Abläufe mittels sozialer Kategorien zu beschreiben (vgl. Heider/Simmel 1944).

Die Auffassung, wonach potenziell jede Technik als mögliche Kandidatin von Handlungszuschreibungen in Frage kommt, stützt sich wesentlich auf das Phänomen der beiläufigen und nicht weiter reflektierten Ausdehnung sozialer Deutungsmuster auf die Interaktion mit technischen Geräten. Für die engere attributionstheoretische Sicht, die nur bestimmte avancierte Techniken in den Blick nimmt (Feld 3), ist dagegen die bewusst reflektierte Handlungszuschreibung auf Technik das entscheidende Kriterium. Den klassischen Versuchsaufbau für die Untersuchung solcher Handlungszuschreibungen bietet der Turing-Test, das klassische Beispiel für eine Technik, der es in diesem anspruchsvolleren Sinne gelungen ist, Handlungszuschreibungen auf sich zu ziehen, ist Josef Weizenbaums Software-Programm ELIZA (vgl. Weizenbaum 1977: 14ff.). Wie oben bereits erwähnt, hatte Alan Turing vorgeschlagen, die Frage, ob Maschinen denken können, auf dem Weg der vergleichenden Verhaltensbeobachtung zu beantworten: Einer Versuchsperson wird die Aufgabe gestellt, parallel zwei Adressaten schriftlich zu beliebigen Themen zu befragen und aus den ebenfalls schriftlich zurückgehaltenen Antworten zu erschließen, bei welchem der Adressaten es sich um einen Menschen handelt und bei welchem um einen Computer (vgl. Turing 1950: 433ff.). Je häufiger sich die Versuchsperson dabei irrt, desto besser besteht der Computer den Turing-Test. Mit diesem Versuchsaufbau wird die Frage nach maschineller Intelligenz durch Zuschreibung beantwortet: durch

Zuschreibung von Intelligenz auf der Grundlage eines äußerlich sichtbaren Verhaltens, das demjenigen Verhalten hinreichend ähnlich ist, das man in vergleichbaren Situationen von menschlichen Akteuren erwarten würde (zur attributionstheoretischen Deutung des Turing-Tests vgl. auch Heintz 1993: 273).

Bei der Diskussion um das Computerprogramm ELIZA hatte sich der Gegenstand dieser Zuschreibungsprozesse unter der Hand bereits verschoben: Nun ging es nicht mehr primär um die Attribuierbarkeit von Intelligenz, sondern um die Frage der Zuschreibung sozialer Handlungsfähigkeit. Denn das entscheidende Ähnlichkeitskriterium ist schon bei ELIZA nicht mehr abstrakte Denkfähigkeit, sondern sozial kontextierte Interaktionskompetenz: das glaubwürdige Auftreten des Programms in der Rolle eines Gesprächstherapeuten (vgl. Weizenbaum 1977: 14ff.; Bammé et al. 1986: 30ff.; Heintz 1993: 276ff.). Ganz ähnlich verhält es sich, um ein jüngeres Beispiel zu nennen, auch mit „Julia“, einem Software-Agenten, der in der Rollenspiel-Welt so genannter Multi-User-Domains (MUDs) den Part einer jungen Teilnehmerin mit Vorliebe für Hockey einnehmen kann, und zwar so glaubhaft, dass das Programm zumindest von vielen der weniger gewieften Mitspieler für eine menschliche Gesprächspartnerin gehalten wird (vgl. Foner 1997). Die attributionstheoretische Position im engeren Sinne beruht also auf der Beobachtung, dass eine hinreichende Ähnlichkeit mit dem erwarteten Verhalten eines menschlichen Interaktionspartners dazu führen kann, dass bestimmte avancierte Techniken als soziale Interaktionspartner behandelt werden – und dies, wie Weizenbaum und Foner übereinstimmend berichten, unter Umständen selbst dann, wenn der Benutzer weiß, dass sein Gegenüber eine Maschine ist.

Beiden zuschreibungsbezogenen Positionen zufolge entsteht technische Handlungsträgerschaft interpretativ als Resultat der Übertragung geläufiger Deutungsmuster des sozialen Lebens auf technische Artefakte: im ersten Fall in Gestalt eines eher beiläufigen Anthropozentrismus bzw. Soziozentrismus, im anderen Fall durch Anwendung derjenigen Kriterien, die wir routinemäßig – und im Zweifelsfall gezielt – auch unseren Mitmenschen gegenüber verwenden, um ihnen ein Tun als Handeln zuzuschreiben oder eben nicht. In beiden Fällen ist die gesellschaftliche Realität der technischen Akteure die Realität einer sozialen Konstruktion im Sinne des Thomas-Theorems. D.h. gesellschaftlich wirksam wird die Handlungsträgerschaft von Technik in diesen Fällen allein dadurch, dass sich menschliche Akteure auf der Grundlage der von ihnen bewusst oder unbewusst vorgenommenen Handlungszuschreibungen im Umgang mit Technik anders verhalten als es sonst der Fall wäre. Die Ansätze, die Akteursqualitäten

deskriptiv als Eigenschaften technischer Artefakte behandeln (Feld 2 und Feld 4), begründen das Verhältnis von empirischer Bedeutung und gesellschaftlicher Deutung genau andersherum: Technische Artefakte wirken empirisch beobachtbar als Akteure oder Mit-Handelnde und werden dadurch gesellschaftlich relevant.

Die grundlegende Beobachtung aller Ansätze, die *agency* als Eigenschaft von Technik thematisieren, ist die Beobachtung der Substitution menschlicher Aktivitäten durch technische Abläufe: Aktivitäten, die zuvor Teile menschlicher Handlungsvollzüge waren und damit ganz unproblematisch als Handeln galten, werden an technische Artefakte delegiert und nun von diesen Geräten getätig. Wenn eine solche Aktivität auch nach ihrer Delegation an die Maschine gesellschaftlich genauso wirksam wird wie zuvor, kann dies als ein Argument dafür angeführt werden, dass sie dann auch weiterhin mit den gleichen Beobachtungskategorien untersucht werden muss, um zutreffend verstanden zu werden (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 49f., 52ff., 106ff.). Dieses Argument ist in einer strukturtheoretischen Variante zunächst von Hans Linde vorgeführt worden, der sich dabei wesentlich auf Durkheim zurückbezieht. Linde argumentiert, dass sich die „analytische Unterscheidung von Sozialem und Technischem angesichts der Realität nicht mehr aufrechterhalten (lässt), wenn sich beides, soziale Normen und technische Artefakte in anthropologischer Hinsicht als funktional äquivalent, nämlich als gattungsspezifische Regelungen des Zusammen- und Überlebens erweisen ließen“ (Linde 1982: 4).

Die handlungstheoretische Variante des Substitutionsargumentes ist im Rahmen der Akteur-Netzwerk-Theorie insbesondere von Bruno Latour vertreten worden. Die Rekonstruktion der Substitution menschlicher durch technische Aktivitäten ist für ihn geradezu der Schlüssel für das Verständnis der betreffenden Techniken (der „nonhumans“ in der symmetrisierten Beobachtungssprache der Akteur-Netzwerk-Theorie): „every time you want to know what a nonhuman does, simply imagine what other humans or nonhumans would have to do were this character not present.“ (Latour 1988: 299) Die Beobachtung oder Rekonstruktion solcher Substitutionsverhältnisse führt zu der Feststellung, dass technische Artefakte durch ihr Verhalten in einer Weise auf Handlungszusammenhänge einwirken können, die der Einwirkung des substituierten menschlichen Akteurs vergleichbar ist. Damit begründet die Akteur-Netzwerk-Theorie ihre Forderung, auf die Tätigkeiten der „humans“ und der „nonhumans“ dann auch die gleichen begrifflichen Kategorien anzuwenden, also beide gleichermaßen als Akteure (bzw. im symmetrischen Vokabular der Akteur-Netzwerk-Theorie: als

Aktanten) aufzufassen. Die Handlungsfähigkeit technischer Artefakte, die sich solcherart reklamieren lässt, beruht allerdings auf einem recht schwachen Handlungsbegriff: Handeln ist hier nicht mehr als das Bewirken von Veränderungen. Denn in nichts anderem besteht die aus dem Substitutionsargument gewonnene Ähnlichkeit zwischen menschlichen Aktivitäten und technischen Abläufen. Begnügt man sich mit diesem schwachen Handlungsbegriff, so können auch recht einfache technische Artefakte als Akteure thematisiert werden (Feld 2). Das entsprechende Vorgehen findet seine Berechtigung darin, dass menschliche Handlungen, um als Handlungen zu gelten, vielfach auch keinen anspruchsvollen Kriterien genügen müssen – man denke etwa an Routinehandlungen oder an strikt regelgeleitete Handlungsvollzüge. Andererseits: Wird das Verursachen einer Wirkung an ein technisches Artefakt delegiert, so bedeutet dies eben noch lange nicht, dieses Artefakt zugleich auch dazu zu befähigen, planen zu können (vgl. Grunwald, in diesem Band), Alternativen abzuwägen, Absichten zu verfolgen, Ereignisse sinnhaft zu verstehen usw. – alles Dinge, die sich darüber hinausgehend mit dem Begriff der menschlichen Handlungsfähigkeit auch noch verbinden.

Wenn die Akteur-Netzwerk-Theorie mit ihrer Forderung, Akteure und Artefakte „symmetrisch“ zu beobachten und sie gleichermaßen als „entities that *do* things“ (Latour 1988: 303) zu behandeln, in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung auf breite Resonanz gestoßen ist, dann wohl weniger wegen ihrer handlungstheoretischen Implikationen, sondern vielmehr deshalb, weil sie Anstöße dafür gegeben hat, den Beitrag der Technik bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung sozialer Zusammenhänge entschiedener in den Blick zu nehmen. Dagegen verhält sich die Techniksoziologie bezüglich der Frage, ob es bestimmte avancierte Techniken mit Verhaltenseigenschaften geben könne, die es in dem eben angesprochenen reichhaltigeren Sinne berechtige, von Handeln zu sprechen (Feld 4), überwiegend ablehnend. Hier wirkt die Tradition der philosophischen KI-Kritik fort, deren soziologisierte Variante prominent von Harry Collins vertreten wird.

In zwei, dieser Frage gewidmeten Monografien kommt Collins bzw. kommen Collins und Kusch zu dem Ergebnis, dass nur solches menschliche Handeln von Maschinen erfolgreich imitiert werden könne, das bereits selbst in technisierter Form vorliegt (vgl. Collins 1990: 41). Dieses, als maschinen-ähnlich, verhaltensspezifisch oder mimeomorph bezeichnete Handeln (vgl. ebd.: 32ff.; Collins/Kusch 1998: 36ff.) ist dadurch charakterisiert, dass es stets auf die gleiche Weise durchgeführt wird, technisch gesprochen also immer wieder demselben

Algorithmus folgt. Der Befund, zu dem die Autoren gelangen, beruht auf einer für ihre Argumentation zentralen Unterscheidung und auf einer nicht weniger zentralen Vorannahme: Die Unterscheidung ist die zwischen Verhalten (= beobachtbare körperliche Bewegung) und Handeln (= intendiertes Verhalten) (vgl. Collins 1990: 30; Collins/Kusch 1998: 31f.) und die Vorannahme lautet: „Machines can merely behave.“ (Collins/Kusch 1998: 196) Damit schließen sie die Möglichkeit, dass Maschinen in einem Intentionalität einschließenden Sinne handeln könnten, von vornherein aus. Bestenfalls können sie menschliches Handeln imitieren, aber hier auch nur solches Handeln, dass sich dadurch imitieren lässt, dass sein Verhaltensaspekt technisch reproduziert wird. Und dies ist allein beim mimeomorphen Handeln der Fall. Der negative Befund ist damit allerdings weder besonders überraschend noch empirisch sonderlich gehaltvoll, weil er bereits in den Prämissen der Argumentation angelegt ist.

Während es bei den zuvor besprochenen vier Ansätzen um die Frage geht, ob und wie sich technische Handlungsträgerschaft als vorliegendes empirisches Phänomen wissenschaftlich beobachten lässt, geht es in den folgenden Ansätzen um wissenschaftliche Bemühungen, technische Akteure zu konstruieren. Wir charakterisieren diese Ansätze als normativ, weil sie die Handlungsträgerschaft von Technik nicht als ein „Sein“, sondern als ein „Sollen“ thematisieren. Sie lassen sich unterteilen in solche konstruktiven Bemühungen, die wesentlich begrifflicher Natur sind (Feld 5 und Feld 7) und solche, in denen die technische Konstruktion von Verhaltenseigenschaften in Richtung auf handlungsfähige Artefakte im Vordergrund steht (Feld 6 und Feld 8).

Wie bei den deskriptiv-attributionstheoretischen Ansätzen resultiert auch bei den begrifflich konstruktiven Bemühungen die technische Handlungsträgerschaft zunächst aus nichts anderem als aus der Zuschreibung von Handlungsfähigkeit an Technik, mit dem Unterschied, dass diese Zuschreibung hier von den Technikforschern selbst vorgenommen wird. Die bekannteste Strategie dieser Art, die auf potenziell jede Technik gerichtet ist (Feld 5), resultiert aus der Forderung der Akteur-Netzwerk-Theorie nach generalisierter Symmetrie. Dieser Forderung zufolge soll sich der wissenschaftliche Beobachter jeglicher Vorannahme enthalten, die eine bestimmte Sorte von Erklärungen privilegiert (vgl. Latour 1987: 144). Bei der Betrachtung von Technik transportieren Unterscheidungen wie die zwischen Sozialem und Technischem oder zwischen Akteur und Artefakt aber genau solche Vorannahmen und müssen deshalb vermieden werden. Zu diesem Zweck bemüht sich die Akteur-Netzwerk-Theorie um eine symmetrische Beschreibungssprache, also um eine Begrifflichkeit, die nicht von vornherein da-

rauf festgelegt ist, die menschlichen Akteure als Agens und Träger sozialer Bedeutungen zu behandeln und die technischen Artefakte als Bewirktes und als Objekt von Deutungen, sondern die auch mit der umgekehrten Möglichkeit rechnet (vgl. Callon/Latour 1992: 347ff.).

Es geht der Akteur-Netzwerk-Theorie erklärtermaßen also nicht darum, die Handlungsfähigkeit technischer Artefakte mittels entsprechender konzeptueller Vorannahmen schlichtweg zu postulieren – was empirisch ebenso unfruchtbare wäre wie das umgekehrte Postulat der Collins'schen Argumentation –, sondern um eine theoretische Konzeption, die technische Handlungsträgerschaft als empirisches Phänomen beobachtbar macht. Betrachtet man allerdings die Fallstudien, anhand derer Michel Callon und Bruno Latour ihr Programm exemplifizieren, so gewinnt man – ähnlich wie dies bei Donna Haraway (1995: 91ff.) in einem anderem Zusammenhang der Fall ist – den Eindruck, dass die beobachteten Akteursqualitäten von Technik verschiedentlich doch eher ein theoretisch erzwungenes als ein durch unverzerrte Beobachtung ermöglichtes Forschungsergebnis sind (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 139ff.).

Die Vorgehensweise, der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Technik eine Begrifflichkeit zu Grunde zu legen, die es erlaubt, technischen Artefakten Handlungseigenschaften zuzuschreiben, kann aber auch noch einem anderen Ziel dienen als dem, Akteursqualitäten von Technik beobachtbar zu machen, von denen man vermutet, dass sie empirisch tatsächlich vorfindbar sind. Aus der Position, der wir uns nun zuwenden wollen (Feld 7), ist der Zweck dieser Vorgehensweise sehr viel prosaischer und mit keinerlei weitergehenden Aussagen über das Sein oder Sollen technischer Artefakte verknüpft. Er besteht schlicht und einfach darin, eine nützliche Sprachkonvention zu entwickeln, mittels derer sich das Verhalten insbesondere komplexer technischer Systeme einfacher beschreiben, erklären und voraussagen lässt. Die grundlegende Idee, die der KI-Pionier John McCarthy (1979) aufbauend auf ähnlichen Überlegungen des Philosophen Daniel Dennett (1971) entwickelt hat und die von Dennett (1987) später weiter ausgearbeitet wurde, lautet, dass es in konsistenter Weise möglich ist, jegliches technische System, dessen äußerlich sichtbares Verhalten von internen Zuständen abhängt, die dem Beobachter verborgen bleiben, mit Hilfe eines intentionalen Vokabulars zu beschreiben. Dies gelte bereits bei einfachen technischen Systemen wie einem Thermostat, dessen Verhalten sich konsistent beschreiben und zutreffend prognostizieren lässt, wenn man Aussagen verwendet wie „Der Thermostat hat das Ziel, dass die Raumtemperatur soundso viel Grad beträgt.“

oder „Der Thermostat glaubt, dass der Raum zu kalt ist.“ (vgl. McCarthy 1979: 14f.).

Allerdings ist die Zuschreibung intentionaler Eigenschaften im Fall einfacher Techniken wie eines Thermostaten oder Lichtschalters einigermaßen witzlos: „However, while this is a coherent view, it does not buy us anything, since we essentially understand the mechanism sufficiently to have a simpler, mechanistic description of its behaviour. In contrast, we do not have equally good knowledge of the operation of complex systems such as robots, people, and, arguably, operating systems. In these cases it is often most convenient to employ mental terminology“ (Shoham 1993: 53). Im Fall komplexer Techniken wird die vollständige mechanistische Beschreibung ihres Verhaltens schnell viel zu umfangreich, um noch nützlich sein zu können. Hier kann das intentionale Vokabular eine einfachere und damit nützlichere Alternative darstellen. Die Gleichsetzung von Robotern und Menschen als komplexe Systeme in der zuletzt angeführten Äußerung des Agentenforschers Yoav Shoham verweist auf ein interessantes Hintergrundargument: Auch bei der Erklärung menschlichen Verhaltens werden intentionale Eigenschaften zugeschrieben, indem vom äußerlich sichtbaren Verhalten auf nicht beobachtbare innere Zustände geschlossen wird. Und in beiden Fällen erhält man einfache und erklärungrägtige Beschreibungen für Sachverhalte, die sich anders nicht oder nur sehr viel umständlicher beschreiben lassen.

Ist das intentionale Vokabular als Beschreibungssprache für das Verhalten komplexer technischer Systeme erst einmal etabliert, so ist der nächste Schritt nicht mehr weit: dieses Vokabular nun auch als Konstruktionssprache einzusetzen (Feld 8). Genau dies geschieht in der Robotik und der avancierten Software-Technologie in der Tat. Ein prominentes Beispiel ist die so genannte BDI-Architektur in der Agenten-Technologie. „Agent“ ist der in der KI-Forschung inzwischen allgemein gebräuchliche Begriff für eine Software-Einheit, die über bestimmte, von ihr selbst gesteuerte Aktionsprogramme verfügt und in der Lage ist, ihre eigenen Aktionen unter Berücksichtigung des Verhaltens ihrer Umwelt und gegebenenfalls in Abstimmung mit ihrer Umwelt (insbesondere: mit dem Verhalten anderer Agenten und dem menschlichen Interaktionspartner) selbstständig auszuwählen. Ein BDI-Agent („BDI“ steht für „belief, desire, intention“) ist einer bekannten Definition zufolge „an entity whose state is viewed as consisting of mental components such as beliefs, capabilities, choices, and commitments. These components are defined in a precise fashion, and stand in rough correspondence to their common sense counterparts.“ (Shoham 1993: 52)

Das intentionale Vokabular ist hier nun nicht mehr nur eine nützliche nachträgliche Deutung maschineller Abläufe, sondern definiert die Semantik der Algorithmen, die die Funktionsweise der Technik bestimmen. Ein entsprechend programmierten BDI-Agent agiert mithin auf der Grundlage von Wissensbeständen, die für ihn unterschiedliche Bedeutung haben, je nachdem, ob sie ihm beispielsweise als Überzeugungen, Ziele oder Verpflichtungen gelten, und orientiert auch seine Interaktion mit der Umwelt an diesen jeweiligen Bedeutungsgehalten. Ein Ziel wird dann etwa so lange aufrechterhalten bis es realisiert worden ist oder bis es sich als unerreichbar erwiesen hat; eine Verpflichtung gilt so lange, bis der Agent ihr nachgekommen ist oder der Interaktionspartner, dem gegenüber sie eingegangen wurde, ihn aus der Pflicht entlässt. Software-Programme, die ihr eigenes Verhalten auf der Grundlage dieser intentionalen Semantik steuern, können – sofern die dazu erforderlichen Kommunikationsprotokolle implementiert sind – diese Semantik in der Interaktion mit ihrer Umwelt einsetzen. Sie können dann andere Agenten oder auch menschliche Akteure über ihre Absichten und Überzeugungen informieren bzw. deren Absichten und Überzeugungen „verstehen“, d.h. als unter Umständen verhaltensändernde Information in die Kalkulation des eigenen Verhaltens einbeziehen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, Interaktionszusammenhänge aufzubauen, innerhalb derer Akteure und Agenten gemeinsam ein hinreichend ähnliches intentionales Vokabular benutzen, um ihre jeweiligen internen Zustände nach außen zu kommunizieren und auf dieser Grundlage ihr Verhalten zu koordinieren. Selbstverständlich ist eine solche Interaktion auf Seiten der Agenten auf eng umgrenzte und gegenwärtig noch weitgehend vordefinierte Sinnbereiche beschränkt. Aber innerhalb dieser Grenzen bekommen wir es mit Techniken zu tun, denen intentionales Handeln als Fähigkeit nicht lediglich aufgrund äußerer Verhaltensbeobachtung zugeschrieben wird, sondern die diese Fähigkeit tatsächlich besitzen, jedenfalls in dem Sinne, dass sie ihr eigenes Verhalten mittels einer intentionalen Semantik steuern und kommunizieren und auf dieser Grundlage mit anderen Handlungssubjekten sozial interagieren.

Bleibt noch das Feld 6 der obigen Tabelle offen. Es muss wohl in der Tat offen bleiben. Denn die Position, derzufolge jegliche Technik als mögliches Handlungssubjekt in Frage kommt, setzt – wie dargestellt – einen schwachen Handlungsbegriff voraus, der auf die Bedeutung des Bewirkens von Veränderungen reduziert ist. In diesem Sinne wäre die Konstruktion jeder Technik, die erfolgreich eingesetzt werden kann, um auf einen gegebenen Handlungszusammenhang verändernd einzuwirken, also die Konstruktion jeder funktionsfähigen

Technik, eine Konstruktion technischer Handlungseigenschaften. Da aber wohl kaum ein Ingenieur auf die Idee kommt, seine Arbeit so zu deuten, kann hier von einer normativ-konstruktiven Herstellung technischer Handlungsfähigkeit nicht wirklich die Rede sein.

Insgesamt ergibt sich hinsichtlich der Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik also ein durchaus differenziertes Bild. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich diese Frage mit mindestens drei unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen stellt: Man kann sich zum einen primär dafür interessieren, ob und wie Benutzer technische Artefakte als Akteure wahrnehmen und behandeln. Dann betreibt man empirische Forschung über menschliche Einstellungen und Verhaltensweisen im Umgang mit Technik, was den Vorteil hat, dass man weder gezwungen ist, zur Frage nach den eventuellen Akteursqualitäten der technischen Artefakte selbst Stellung beziehen zu müssen, noch dazu, in handlungstheoretische Debatten eintreten zu müssen (und den eventuellen Nachteil, zu keinem von beidem Erhellendes beizutragen). Oder man kann sich primär für die Mitwirkung der Technik an der Entstehung und Aufrechterhaltung sozialer Zusammenhänge interessieren. Tut man dies mittels handlungstheoretischer Begriffe, gerät man unweigerlich in eine handlungstheoretische Debatte, für die es gegenwärtig weder von der einen Seite (z.B. Latour) noch von der anderen (z.B. Collins) wirklich befriedigende Lösungsangebote gibt. Schließlich kann man sich drittens unter dem Eindruck zunehmend selbstständig operierender, entscheidungsbasierter und interaktiver technischer Abläufe für die Frage interessieren, ob und in welchem Sinne sich technisches Verhalten menschlichem Handeln annähert. Als soziologische Fragestellung ist auch dies ohne eine handlungstheoretische Vorklärung kaum sinnvoll möglich.

Zumindest die beiden letzten Fragestellungen verweisen also auf die vorgängige Ausarbeitung eines soziologischen Handlungsbegriffs, an den insbesondere der Anspruch gestellt werden muss, diese Fragen als empirisch offene und nicht schon theoretisch vorentschiedene Fragen stellen zu können. Dies ist der Gegenstand des nächsten Abschnittes. Dafür, so wird sich zeigen, sind dann auch die attributionstheoretischen Überlegungen – trotz deren eigener diesbezüglicher Abstinenz – nicht ohne Belang.

4. Ein Konzept gradualisierten Handelns zur Beschreibung verteilten Handelns in sozio-technischen Konstellationen

Drei Differenzen haben sich als hilfreich erwiesen, die vorhandenen theoretischen Positionen zu analysieren und im Hinblick auf ihre Ziele und Leistungen zu ordnen. Die Unterscheidung, ob es beim Handeln der Technik um ein Attributionsphänomen oder um eine beobachtbare Eigenschaft geht, trennt die theoretischen Positionen entlang einer entgegengesetzten Bewertung des Verhältnisses von empirischer Bedeutung und gesellschaftlicher Deutung technischer Handlungsqualitäten. Die Frage, ob man Techniken als Akteure deskriptiv beschreibt oder normativ konstituiert, teilt den wissenschaftlichen Zugang in rekonstruktive und konstruktive Bemühungen auf. Der Unterschied zwischen jeglicher Technik und bestimmten avancierten Techniken spaltet die Teilnehmer am Diskurs in der Tendenz in radikalere und gemäßigtere Fraktionen auf. Wir suchen ein Konzept, das diese analytischen Differenzen als wesentliche Aspekte der Frage nach der Technik und nach dem Handeln aufeinander rückzubiezen vermag. Dabei kommt es uns insbesondere darauf an, die theoretischen Kategorien so zu fassen, dass die Frage nach den interessierenden Ähnlichkeiten und Unterschieden zwischen menschlichen und technischen Aktivitäten nicht durch begriffliche Vorentscheidungen beantwortet wird, sondern als offene empirische Frage gestellt werden kann. In drei Schritten werden wir die Umrisse eines solchen Konzepts verteilen Handelns entwickeln. Es geht von gemischten (hybriden) Konstellationen im Handlungsfluss aus. Es arbeitet mit einem gradualisierten Handlungsbegriff. Und es verweist auf unterschiedliche Grade der Objektivierung von Mustern der Handlungszuschreibung.

4.1 Verteiltes Handeln in hybriden Zusammenhängen: Ein Konzept zur Beschreibung sozio-technischer Konstellationen

Wir beginnen mit der Feststellung, dass Mensch und Technik sich wechselseitig konstituieren. Die Techniken des Aufrechtgehens, des Manipulierens und des Gestikulierens und ihre Vergegenständlichung in Techniken der Mobilität, der Produktion und der Kommunikation machen den Menschen erst zum Menschen. Erst die systematische Herstellung und der nicht verzichtbare Gebrauch von technischen Gegenständen grenzt die menschliche Gesellschaft von anderen Primatengruppen ab. Insofern scheint es uns gerechtfertigt zu sein, zunächst

einmal nicht von einer Trennung von Mensch und Technik, von Handeln und Funktionieren, auszugehen. Die Technik des kollektiven und arbeitsteiligen Jagens, die Herstellung, Einiübung und rituelle Rollenzuweisung von Waffen und Waffenträgern und die Reflexion wie magische Beschwörung der Jagd in Tänzen und symbolischen Darstellungen sind Tätigkeiten eines vermischten Handlungstroms. Soziale und technische Teilung der Arbeit sind noch nicht geschieden; technisches Herstellen und soziales Lernen gehen munter ineinander über; die List instrumentellen Handelns und das Bedürfnis kollektiver Sinngebung sind untrennbar miteinander verschmolzen.

Was vielleicht wie ein naiver Blick auf die frühe Gesellschaft erscheint, ist in Wirklichkeit ein theoretisch raffinierter Blick: Die Raffinesse besteht darin, vormoderne Gesellschaften unter bewusster Kontrastierung mit den analytischen Unterscheidungen moderner Gesellschaften zu beschreiben. Dadurch nähern wir uns nicht der Wirklichkeit und Selbstwahrnehmung der damaligen Kollektive an, sondern wir machen die Normativität beider Blickweisen, der modernen wie der künstlich „naiven“ Deskription, deutlich. Wenn nämlich der moderne Blick auf diese Gesellschaften fällt, dann werden Natur und Gesellschaft, Dinge und Menschen, Technik und Tun, Arbeit und Interaktion analytisch getrennt. Gleichzeitig werden diese Gesellschaften nach dem uns modernen Menschen geläufigen analytischen Schema bewertet: Ihnen wird die Naturalisierung des Sozialen unterstellt; sie trifft der Vorwurf der Fetischisierung des Dinglichen; sie werden der Vermengung von Kausalität und Motivation geziehen. Wenn wir diesen „kunstvollen“ naiven Blick auch auf unsere moderne Gesellschaft werfen, wie es Bruno Latour (1995) am prägnantesten vorgeschlagen und vorgeführt hat, dann geschieht dies ebenfalls primär, um auf das Unselbstverständliche des scheinbar Selbstverständlichen zu verweisen.

Übernehmen wir die künstlich naive Beschreibung für unsere moderne Gesellschaft, so verändert sich das von ihr gezeichnete Bild beträchtlich. Dann sehen wir nicht draußen die Natur und drinnen die Gesellschaft, sondern eine intensiver werdende Wechselwirkung zwischen vergesellschafteter Natur und naturalisierter Gesellschaft. Ozonloch, radioaktiver Müll, Rinderwahnsinn und Roboterratte lassen sich nicht mehr fein säuberlich in naturale und soziale Aspekte spalten, oder eben nur um den Preis einer eingeschränkten Erkenntnis. Innovationsnetzwerke und wissenschaftliche Wissensproduktion verwischen im Leistungsvollzug die Grenzen zwischen menschlichen Aktivitäten und technischen Abläufen, oder zementieren sie nur um den Preis einer verminderten Problemlösungsfähigkeit. Diese Beschreibungen zeugen nicht von einer Begriffsver-

wirrung, sondern geben uns die Chance, gängige Sichtweisen zu überprüfen und neue Optiken auszuprobieren. Ohne die alten Optiken ganz zu verwerfen – für viele Fragen und Aspekte haben sie sich als nützlich erwiesen – werden wir ein erweitertes Handlungskonzept skizzieren, mit dem sich die Aktivitäten von Mensch und Technik nun auch begrifflich stärker aufeinander beziehen lassen.

Ein erster Schritt besteht darin, von einem Handlungsstrom auszugehen und nicht von einzelnen, aneinandergereihten Handlungen. Die Identifizierung abgegrenzter Handlungen und ihre Zuschreibung auf einzelne Handlungssubjekte ist schon eine analytische Maßnahme, die dem modernen Denken entspricht, aber eben nur eine besondere historische Sichtweise und Errungenschaft darstellt. Diese subjektorientierte Fokussierung auf die einzelne Handlung begünstigt den Mensch/Technik-Dualismus, der den Menschen alle Handlungsmacht zusisst und technische wie natürliche Objekte nur unter dem Gesichtspunkt der von ihnen ausgehenden Handlungseinschränkungen oder -ermöglichungen in den Blick zu bekommen erlaubt. Wenn wir beobachten wollen, unter welchen Bedingungen Unterschiede verändernden Bewirkens im konkreten Fall auftreten, dann dürfen wir sie nicht schon mit der Subjekt-Objekt-Asymmetrie begrifflich vorwegnehmen. Wir müssen stattdessen die Begriffe so ansetzen, dass sie die beobachtbaren Aktivitäten in ihrer Verteiltheit und Verkettung so beschreiben, dass das Vorliegen einer Differenz oder einer Asymmetrie empirisch festgestellt werden kann.

Dazu ist es in einem zweiten Schritt erforderlich, von Handlungen „*in medias res*“ auszugehen und nicht von Handlungen „*ex nihilo*“ (vgl. Fuller 1994). Üblicherweise wird Handlungsfähigkeit über bestimmte Verhaltenseigenschaften des individuellen Akteurs definiert: die Fähigkeit zu sinnhaftem Verhalten (Weber) und die damit verbundene Bewusstseins- und Reflektionsfähigkeit des Akteurs (Giddens), die Fähigkeit zur Antizipation erwünschter zukünftiger Zustände und zur Planung ihrer schrittweisen Erreichung (Schütz/Luckmann) und zugespitzt: die Fähigkeit zur rationalen Orientierung an der Maximierung individueller Interessen (Esser, Coleman). Mit diesen Auffassungen kann das, was die Eigenschaft des Handelns, die Handlungsträgerschaft oder *agency*, ausmacht, nicht empirisch erklärt werden, da sie ja immer schon begrifflich vorausgesetzt wird. Demgegenüber argumentiert Steve Fuller, dass *agency* als eine besondere Qualität nur aus einem schon vorhandenen sozialen Raum von Aktivitäten erschlossen werden kann, in dem man dann bestimmten Instanzen die Handlungsfähigkeit oder den Subjektstatus zurechnet und anderen nicht. Akteure werden als Reibungspunkte („*points of friction*“) bestimmt, die sich der einfachen Anpassung an die beste-

henden Gesetze und Strukturen widersetzen. Sie werden vor dem Hintergrund einer als gegeben angenommenen Regelmäßigkeit der natürlichen und sozialen Welt als dauerhafte Anomalien konstruiert. Aus einem undifferenzierten sozialen Ganzen entsteht erst durch Konflikt und exklusive Ermächtigung eine Sphäre für Agentenschaft (vgl. Fuller 1994: 748). Insofern kann die Qualität des Handelns unterschiedlich auf die menschlichen wie auch zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Instanzen verteilt sein. Sie ist kein unteilbares Gut, das den Menschen von vornherein und in allen Lagen zukommt.

Damit haben wir den Boden bereitet für den dritten Schritt, der die Überlegungen zu einem Konzept „verteilten Handelns“ zusammenführt. Handeln geschieht im Kontext eines Handlungsstroms, hatten wir gesagt. Es geht also nie darum, ob der Pilot handelt, wenn er ein Flugzeug fliegt, sondern um den Gesamtkomplex von Aktivitäten, die mit dem Fliegen, Lotsen und Warten von Maschinen, dem Buchen, Entlohen und Verkaufen von Tickets usw. zusammenhängen. Auf die Frage: „Wer fliegt die Touristen nach Teneriffa?“ gibt es eben nicht nur die Antwort: „Der menschliche Pilot ist der Akteur.“ Ebenso richtig ist die Antwort: „Die Fluggesellschaft oder der Reiseveranstalter ist der Akteur.“ Damit erfassen wir die erste Dimension der Verteiltheit von Handeln: Handlungen sind nicht singuläre Akte, sondern sie verteilen sich auf viele Aktivitäten. Diese sind sowohl beobachtbare Ereignisse, wie das Bedienen des Steuerknüppels, das Funken von Positionssignalen, das Buchen am Computer und das Mieten von Slots auf Flugplätzen usw. als auch Zurechnungen von Wirksamkeit und Bedeutung für das Fliegen der Touristen. Handeln ist verteilt auf viele Aktivitäten und Instanzen und emergiert aus dem Gesamtzusammenhang der Interaktivitäten (vgl. Rammert 2002a).

Auf die Frage: „Wer fliegt die Touristen nach Teneriffa?“ gibt es jedoch noch weitere Antworten: „Das Flugzeug fliegt die Touristen.“ Und „Die Düsenaggregate fliegen das Flugzeug“. Wenn das Flugzeug landet, fliegen der „Auto-Pilot“ oder der „Funkleitstrahl“ das Flugzeug. Als Beschreibung getrennter Aktivitäten machen diese Aussagen keinen Sinn, da diese Dinge nicht alleine und selbstbestimmt diese Tätigkeiten ausüben würden. Es macht nur grammatisch Sinn, da auch technische Artefakte Subjekt eines Satzes sein können. Aber wenn wir das gesamte Feld der Aktivitäten betrachten, bilden sie einen mehr oder wenigen aktiven oder resistenten Teil des Handlungszusammenhangs. Mit ihnen erfassen wir die zweite Dimension der Verteiltheit von Handeln: Handlungen sind in ihrem Vollzug auf verschiedenartige, eben menschliche und nicht-menschliche Instanzen verteilt. Auch diese hybriden Aktivitäten sind beobachtbar. Zum Bei-

spiel ist beobachtbar, inwieweit die Software oder die Piloteneingriffe die Maschine steuern, genauer, inwieweit der Pilot automatisierte Abläufe noch abbrechen und umsteuern kann oder umgekehrt, inwieweit die Computerprogramme das Fehlverhalten eines Piloten eigenständig korrigieren können. Wie wir aus den Analysen von Flugschreibern und aus Schadensersatzprozessen nach Unfällen wissen, werden dort sehr peinlich die Verteilung der Aktivitäten auf Maschine und Pilot, auf Software- und Triebwerkversagen, auf Bodenwartung und Luftraumüberwachung aufgezeichnet und analysiert, um dann als Verantwortlichkeiten unterschiedlich zugerechnet werden zu können. Die Urteile gehen weit über die übliche Teilung von menschlichem und technischem Versagen hinaus, sondern kennen eine viel feinere Verteilung der Verantwortlichkeiten auf unterschiedliche Instanzen. Handeln ist also auch auf technische und menschliche Instanzen verteilt, wobei diese sowohl empirisch als auch normativ zugerechnet unterschiedliche Grade von Abweichung und Widerständigkeit, sprich: Handlungsträgerschaft bzw. *agency* aufweisen können.

Die Frage nach der Differenz von deskriptiven und normativen Ansätzen beantworten wir mit einem Konzept verteilten Handelns, das die Symmetrie oder Asymmetrie zwischen Mensch und Technik nicht von vornherein begrifflich vorentscheidet. Es verortet das Problem zunächst in einem Gesamtzusammenhang von Handlungsströmen oder Handlungsfeldern, die sich aus vielen und verschiedenenartigen Aktivitäten und Instanzen zusammensetzen. Beantwortbar wird die Frage nach dem Handeln von Technik dadurch, dass in diesem hybriden Strom von Aktivitäten die empirische Verteilung auf die menschlichen und nicht-menschlichen Instanzen wie auch die Zurechnung von Handlungsqualitäten zum Gegenstand der Analyse gemacht werden kann. Offen bleibt dabei noch die Frage, ob die Annahme der Handlungsfähigkeit für jegliche Technik oder nur für die avancierten Technologien gelten kann. Die Klärung dieser Frage erfolgt im Zusammenhang unserer Überlegungen zu einem gradualisierten Handlungsbegriff.

4.2 Gradualisierter Handlungsbegriff: Ebenen und Grade der Handlungsträgerschaft von Mensch und Technik

Üblicherweise werden intentionales, reflexives Handeln und mechanisches Funktionieren streng voneinander geschieden. Ist das Handeln den bewusstseinsfähigen menschlichen Subjekten und dem Reich der Intersubjektivität und Ge-

sellschaftlichkeit vorbehalten, so sind die technischen Abläufe auf das Operieren von und zwischen Objekten nach Regeln der kausalen Wirkung beschränkt. Wenn wir ein Konzept verteilten Handelns entwickeln, das zunächst beide Bereiche umfassen soll, um es dann zu ermöglichen, empirisch nach Unterschieden zu fragen, so benötigen wir dazu zunächst einen Handlungsbegriff, der voraussetzungärmer und voraussetzungsreichere Aspekte dessen, was es heißen kann zu handeln, differenziert. Ein solches Konzept gewinnen wir durch das folgende Drei-Ebenen-Modell, dessen Ebenen sich mit Rückgriff auf die handlungstheoretischen Überlegungen von Giddens (aber gegen dessen Intention)¹ wie folgt beschreiben lassen: Auf der untersten Ebene ist Handeln die „Fähigkeit ... , einen Unterschied herzustellen“ zu einem vorher existierenden Zustand oder Ereignisablauf“ (Giddens 1992: 66). Auf der mittleren Ebene ist Handeln bestimmt durch das Merkmal, dass der Akteur „in jeder Phase einer gegebenen Verhaltenssequenz anders hätte handeln können“ (ebd.: 60). Und auf der voraussetzungsreichsten dritten Ebene schließlich ist das maßgebliche Bewertungskriterium, dass die Akteure „in der Lage sind, für ihr Handeln in aller Regel eine Erklärung abzugeben, wenn sie danach gefragt werden“ (ebd.: 56).

In einem ersten Schritt beginnen wir also mit dem auch der Akteur-Netzwerk-Theorie eigenen schwachen Handlungsbegriff. Handeln wird hier als bewirkendes Verhalten im Sinne des lateinischen „Agere“ gefasst, also als Abfolge von Aktivitäten beschrieben, die eine Veränderung hervorrufen. Auf der Ebene des Bewirkens von Veränderungen fallen Unterschiede zwischen den menschlichen und den nicht-menschlichen Akteuren weniger ins Gewicht. Funktionsträger und Inhaber von Positionen und Berufsrollen erledigen Aufgaben und folgen vorgegebenen Programmen und Routinen, wie es auch physikalische Apparaturen oder Computerprogramme tun. Begrifflich unterscheidet man zwar zwischen menschlicher Praxis und maschinellem Operieren; aber bei nüchterner Betrachtung macht es auf der Vollzugsebene keinen Unterschied, ob der Bankangestellte oder der Bankautomat das Geld abzählt und aushändigt. Und für die Nutzer des über Banken abgewickelten Zahlungsverkehrs ist es in den meisten

1 Diese Interpretation im Sinne eines Drei-Ebenen-Modells erfolgt insofern gegen die Aussageintention von Giddens, als Giddens selbst die genannten Merkmale als Aspekte *eines* Handlungsbegriffs versteht. Allerdings manövriert er sich damit in beträchtliche konzeptuelle Schwierigkeiten, etwa bezüglich der von ihm wiederum verneinten Frage, ob Handeln stets einen intentionalen Aspekt besitzen muss (vgl. ebd.: 58ff.). Diese Schwierigkeiten lassen sich vermeiden, wenn man davon ausgeht, dass nicht in jeder Situation, in der ein Verhalten als Handeln wirksam wird, jeder dieser drei Aspekte relevant ist.

Fällen weder ersichtlich noch von Belang, ob zu welchen Anteilen die betreffenden Aktionen von Bankangestellten oder Bankcomputern durchgeführt werden – sofern die gewünschte verändernde Wirksamkeit zu verzeichnen ist. Differenzen treten erst in Erscheinung, wenn es zu Änderungen oder gar Störungen kommt. Dann erwarten wir von dem Schalterbeamten eine zumindest um die Fähigkeit des Auch-anders-handeln-Könnens erweiterte Handlungsfähigkeit: dass er oder sie uns beispielsweise den neuen Wunsch nach einer geringeren Auszahlung und nur mit kleinen Scheinen erfüllt. Beim Bankautomaten müssen wir uns dagegen damit abfinden, dass er sein Programmschema unbeachtet unseres spontan veränderten Kundenwunsches mechanisch fortsetzt. In diesem Sinne des Ausführens von Programmen oder des Bewirkens von Veränderungen können wir Bruno Latours Qualifizierung einfacher alltagstechnischer Gegenstände und Einrichtungen als Akteure bzw. Akteurinnen verstehen: die Straßenschwellen, die den Autofahrer zu einem Verlangsamten des Tempos veranlassen, die Schlüsselbeschwerer, die der Bitte des Hoteliers um die Rückgabe der Zimmerschlüssel Gewicht verleihen, und die automatischen Türschließer, die den Passanten den Takt vorschreiben (vgl. Latour 1988; 1996).

Interessanter für die Beobachtung von Differenzen ist die zweite und mittlere Ebene der Bestimmung von Handeln als die Fähigkeit, auch anders handeln zu können. Hier geht es um den Rekurs auf die Kontingenz des Handelns. Anders handeln zu können hat zwei Aspekte: Einmal wird damit die Fähigkeit des Akteurs angesprochen, auf wechselnde oder gar neuartige Gegebenheiten seiner Umwelt einzugehen und nicht nur stur sein Programm auszuführen oder die Funktion einfach einzustellen, wie ein noch nicht umgerüsteter Fahrkartenautomat, der die neue europäische Währung nicht annimmt. Zum anderen bedeutet es auch, das eigene Verhalten verändern zu können und damit für andere Akteure nicht gleich berechenbar zu sein. Technische Artefakte können in dem Maße, in dem sie Verhaltensoptionen im Sinne eines Auch-anders-handeln-Könnens besitzen, zunehmend weniger nach dem Muster von Anweisung und Ausführung benutzt werden. Wichtiger wird stattdessen Interaktivität als Modus der Koordination zwischen Mensch und Maschine wie auch zwischen den Artefakten. Intelligente Automaten können sich auf die Eingabe verschiedener Währungen und auch auf die spontane Veränderung von Wünschen einstellen, die sie über Dialogschnittstellen und interne Nutzermodellierung bewältigen; umgekehrt legen es die Entwickler von interaktiven Computerspielen gerade darauf an, durch das Erzeugen einer virtuellen Kontingenz (vgl. Esposito 1995) die Handlungsabläufe der Spielfiguren für die Spieler nur schwer vorhersehbar und dadurch ihren Reiz

als Interaktionspartner zu erhöhen. Die Technik ist soweit vorangeschritten, dass die Spieler nur noch schwer unterscheiden können, ob sich beispielsweise hinter den Gegnern von „Counterstrike“ Softbots, also raffinierte Computerprogramme, oder menschliche Mitspieler verbergen.

Auch in Multiagenten-Systemen sind die einzelnen Agenten unter Umständen zwar mit eindeutigen Instruktionen ausgestattet. Aber in ihrem Zusammenspiel entstehen viele Freiheitsgrade, in welcher Weise und in welcher Reihenfolge diese jeweils abgearbeitet werden können, wobei der Umgang mit Agenten aus anderen Systemen die Kontingenz und die Anforderungen an die Interaktionsfähigkeit weiter erhöht. Lernen im Sinne der Fähigkeit, aus früheren Interaktionsfolgen Schlüsse ziehen zu können, und situatives Handeln im Sinne der Fähigkeit, Situationsmerkmale identifizieren und die Aktivitätsrahmen ändern zu können, sind die typischen Qualitäten des Handelns auf der mittleren Ebene. Es zeigt sich, dass avancierte Technologien in diesen Bereich vordringen und es sinnvoll sein kann, Maschinen unter dem Handlungsaspekt des Anders-handeln-Könnens zu beobachten. Gleichzeitig wird deutlich, dass der Handlungsbegriff der Akteur-Netzwerk-Theorie zu unterkomplex angelegt ist, um die Differenzen zwischen der ersten und dieser Ebene des Handelns angemessen zu erfassen. Umgekehrt ist die Unterscheidung von Collins und Kusch zwischen mimeomorphem und polymorphem Handeln in der Rigidität ihrer Alternative zwischen algorithmischem Verhalten und nur sinnhaft verstehbarem Handeln ebenfalls zu unterkomplex, um die hier interessierenden Zwischenstufen eines gradualisierten Handlungsbegriffs in den Blick zu bekommen.

Auf der dritten Ebene schließlich geht es um die Intentionalität und Reflexivität des Handelns. So wie die Begriffe in der humanwissenschaftlichen Tradition gebildet sind, ist es offensichtlich, dass sie von vornherein nur auf das bewusstseinsfähige menschliche Subjekt bezogen sind, das sein Verhalten sinnhaft zu steuern befähigt ist und sich dabei insbesondere an dem ebenfalls als sinnhaft unterstellten Verhalten anderer menschlicher Subjekte orientiert. Schachprogramme können demnach nicht den Willen haben, die Partie zu gewinnen, und Übersetzungsprogramme verstehen nicht, was sie mit den Wörtern tun. Aber sie lassen sich – wenn wir eine stärker operative Auffassung von Intention und Reflexivität verfolgen – so interpretieren, als ob sie eine intentionale Struktur besäßen, die alle ihre Operationen in eine bestimmte Richtung treibt, und als ob sie ein Metaprogramm aufrufen könnten, das in Rekurs auf die Reaktionen anderer Agenten die Rahmen für die eigenen Programme verändert. Und mehr noch: Im Fall bestimmter avancierter Techniken wie der oben erwähnten BDI-Agenten ist

das intentionale Vokabular nicht mehr nur eine konsistente und komplexitätsreduzierende nachträgliche Deutung technischer Abläufe, sondern definiert die Semantik der Algorithmen, die die Funktionsweise der Technik bestimmen. Damit entsteht eine Situation, in der Techniken ihre eigenen Verhaltensweisen mit Hilfe begrifflicher Konzepte steuern und kommunizieren, die große Ähnlichkeit mit den Semantiken haben, mit denen menschliche Akteure sich über ihre intentionale Handlungsfähigkeit verständigen.

Solange es zum selbstverständlichen Bestand des alltagsweltlichen wie auch des sozialwissenschaftlichen und philosophischen Wissens gehörte, dass sich das intentionale Vokabular sinnvoll nur auf das Verhalten bewusstseinsfähiger menschlicher Subjekte anwenden lässt, lag es zugleich auch nahe, diese Art und Weise Verhalten zu verstehen, reifizierend zu deuten: dahin gehend dass diese Begriffe Realphänomene des exklusiv menschlichen Verhaltens benennen. Diese Gewissheit wird in dem Maße brüchig, in dem wir es zunehmend nicht nur mit Techniken zu tun bekommen, die uns ihrer internen Komplexität wegen eine intentionale Beschreibungssprache geradezu aufzwingen, sondern darüber hinaus mit Techniken, die dieses Vokabular selbst verwenden, um ihre eigenen Abläufe zu organisieren und interaktiv zu koordinieren. Unterscheidet sich, so können wir nun fragen, die Art und Weise, in der wir das Verhalten unserer Mitmenschen (und unser eigenes) intentional deuten, tatsächlich in allen Fällen grundlegend von der Anwendung dieses Vokabulars auf Technik? Ist nicht auch die intentionale Deutung des Verhaltens unserer Mitmenschen eine Interpretation des Verhaltens von „black boxes“ auf der Grundlage äußerer Anzeichen, mittels derer wir auf nicht direkt beobachtbare interne Zustände (Bewusstseinszustände) zurücksließen? Und gilt Gleicher cum grano salis nicht auch vielfach für die Steuerung und Deutung eigenen Verhaltens? Wir plädieren also auch auf der Ebene der intentionalen Bestimmung des Handlungsbegriffs gegen ein substantiellistisches und für ein pragmatistisches Verständnis: D.h. wir plädieren dafür, das Augenmerk auf die empirisch beobachtbaren gesellschaftlichen Praktiken der Verwendung intentionaler Begriffe bei der Steuerung und Interpretation menschlichen wie technischen Verhaltens zu richten. Denn nur so lassen sich die zu erwartenden Veränderungen in der Verteilung von Handlungsvollzügen auf Mensch und Technik sichtbar machen, die auf dieser dritten Ebene des Handlungsbegriffs anzusiedeln sind. Differenzen zwischen menschlichen Akteuren und den hier interessierenden avancierten Techniken bezüglich mentaler Kapazitäten und sozialer „skills“ (die wichtigste Munition jeder substantiellistischen

Argumentation) spielen bei dieser Betrachtung dagegen nur eine Rolle, insofern sie einen Einfluss auf diese Praktiken haben.

Der gradualisierte Handlungsbegriff erlaubt es uns, die beiden entgegengesetzten Reduktionismen bei der Bestimmung des Verhältnisses von menschlichem Handeln und technischem Operieren zu umschiffen, ohne im begrifflichen Niemandsland der Akteur-Netzwerk-Theorie zu stranden (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 128ff.). Weder sind wir gezwungen zu behaupten, dass technische und menschliche Aktivitäten in einem reduktionistischen Sinne dasselbe Verhalten sind. Noch müssen wir davon ausgehen, dass technisches Operieren und menschliches Handeln in einem grundsätzlichen Sinne voneinander unterschieden sind. Vielmehr eröffnen wir mit einem Handlungsbegriff, der zwischen drei Ebenen differenziert und verschiedene Grade von *agency* zulässt, ein Spektrum von Möglichkeiten, mit dem wir – ohne Ansehen der Einheit, die agiert – die Art und das Maß von Handlungsfähigkeit identifizieren und klassifizieren können. In welcher Hinsicht und zu welchen Anteilen Handeln auf menschliche und technische Handlungsträger verteilt ist, können wir auf diese Weise für den je konkreten Fall als empirische Frage behandeln. Damit kann die Frage, was Maschinen können oder nicht können, jenseits begrifflicher und ontologischer Setzungen, dafür aber in Abhängigkeit vom Stand der technischen Entwicklung und der Art und Weise ihrer gesellschaftlichen Deutung und Nutzung diskutiert werden.

Wir halten fest: Handeln definieren wir aufsteigend auf der untersten Ebene als das Bewirken von Veränderungen (Kausalität). Auf der mittleren Ebene enthält unser Handlungsbegriff das zusätzliche Kriterium des Auch-anders-handeln-Könnens (Kontingenz), auf der obersten Ebene das abermals zusätzliche Kriterium der Verwendung eines intentionalen Vokabulars bei der Steuerung und/oder Deutung des fraglichen Verhaltens (Intentionalität). Auf welche der drei Ebenen dieses Handlungsbegriffs bei der Untersuchung technischer Handlungsträgerschaft und verteilten Handelns sinnvollerweise zu rekurrieren ist, ergibt sich aus der Typik des jeweiligen Handlungszusammenhangs. Wo wir es mit Situationen zu tun haben, in denen auch das menschliche Verhalten primär unter dem Gesichtspunkt seiner verändernden Wirksamkeit als Handeln thematisiert wird, sollte auch für die Beurteilung der Akteursqualitäten von Technik kein höherer Maßstab angelegt werden müssen. Gleches gilt in entsprechender Weise auf den anderen Ebenen des Handlungsbegriffs. Wir gelangen damit insgesamt zu einem Verständnis von Handlungsträgerschaft, für das es keinen grundsätzlichen Unter-

schied macht, ob *agency* über menschliche Handlungen, physikalische Bewegungen oder zeichenhafte Operationen als mediale Träger verwirklicht wird.²

Mit diesem gradualisierten Handlungsbegriff können wir nicht nur die Frage nach der menschlichen und nicht-menschlichen *agency* in Konstellationen verteilten Handelns beantworten, sondern wir haben damit auch ein begriffliches Werkzeug in der Hand, um die verschiedenen Techniken nach dem Grad ihres (Mit-)Handelns innerhalb sozio-technischer Zusammenhänge zu unterscheiden. Damit gehen wir auf der einen Seite über die Akteur-Netzwerk-Theorie hinaus, deren übergeneralisierte „symmetric metalanguage“ (Callon/Latour 1992: 354) nicht einmal zwischen veränderndem Bewirken und Auch-anders-handeln-Können zu unterscheiden erlaubt³ und umso weniger noch die Unterschiede zwischen einfachen Mechanismen und interaktiven Programmen erfassen kann. Wir gehen damit auf der anderen Seite aber auch über klassische soziologische Handlungstheorien hinaus, die sich keinen Begriff von den unterschiedlichen Graden der Wirksamkeit, Kontingenz und Gerichtetheit technischer Aktionen innerhalb sozio-technischer Handlungszusammenhänge machen können.

Abbildung 5: Schematische Darstellung des gradualisierten Handlungsbegriffs

Gradualisierung nach Ebenen	Gradualisierung innerhalb der Ebenen
	von der Zuschreibung einfacher Dispositionen bis hin zur Verhaltenssteuerung und -koordination mittels komplexer intentionaler Semantiken
Auch-anders-handeln-Können	von der Auswahl zwischen wenigen vorgegebenen Handlungsalternativen bis hin zur „freien“ Selbstgenerierung wählbarer Alternativen
verändernde Wirksamkeit	von der kurzzeitigen Störung bis hin zur dauerhaften Umstrukturierung von Handlungszusammenhängen

-
- 2 Einen weiteren Ansatz zur Gradualisierung des Handlungsbegriffs, der konzeptionell anders gebaut, aber auch von dem Anliegen getragen ist, die Frage empirisch offen zu halten, welche Entitäten als Akteure in Frage kommen, unterbreitet Lindemann, in diesem Band.
 - 3 Die Akteur-Netzwerk-Theorie vermag deshalb auch nicht zwischen dem nur effektiv situierten Handeln von Schlüsselanhängern, Türschließern und Straßenschwellen und dem genetisch situierten Handeln bereits einfachster reaktiver Software-Agenten zu unterscheiden. Vgl. zu dieser Differenz Schulz-Schaeffer 1998: 143ff.

Eine wichtige Ergänzung zu diesem gradualisierten Handlungsbegriff kann hier nur angedeutet werden: Unterschiedliche Grade von Handlungsträgerschaft sind nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb jeder der drei Ebenen zu verzeichnen (vgl. Abbildung 5). So hängt etwa auf der untersten Ebene, die im verändernden Bewirken enthaltene Handlungsmacht (vgl. Giddens 1992: 66) wesentlich davon ab, wie reversibel oder irreversibel die Einwirkung den fraglichen Handlungszusammenhang verändert und kann dementsprechend unterschiedlich groß sein. Genau darauf beruht beispielsweise Latours These von der Technik als „society made durable“ (Latour 1991). Auf der mittleren Ebene des Auch-anders-handeln-Könnens reicht das Spektrum von der Wahl zwischen vordefinierten Alternativen etwa im formal geregelten bürokratischen Verwaltungsablauf oder in der If-else-Struktur von Software-Programmen bis hin zur vergleichsweise „freien“ Selbstgenerierung der wählbaren Alternativen beim individuierten Bewohner der Spätmoderne oder bei lernfähigen technischen Agenten, evolutionären Algorithmen, neuronalen Netzen, fallbasiertem Schließen u.Ä.m (vgl. Grunwald, in diesem Band). Und auf der Ebene des intentionalen Handlungsbegriffs schließlich ist mit unterschiedlichen Graden von Handlungsträgerschaft zu rechnen je nach dem, in welchem Maße die intentional ermittelte Handlungsfähigkeit auf Zuschreibungen Anderer beruht (und im Extremfall, wie etwa im Gerichtsverfahren, eher deren *agency* dokumentiert) und in welchem Ausmaß das intentionale Vokabular der Verhaltenssteuerung selbst zu Grunde liegt. Doch dies sind zunächst nur kurSORische Überlegungen, die weiterer Ausarbeitung bedürfen.

4.3 Konstruktion und Konventionalisierung: Grade der Objektivierung des Handlungsverständnisses

Am Beginn dieses Abschnitts haben wir eine konzeptuelle Herangehensweise an die Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik in Aussicht gestellt, die in der Lage ist, die drei analytischen Differenzen, auf der der klassifikatorische Überblick über die Forschungslandschaft beruhte, in einem integrativen Ansatz wieder aufeinander zu beziehen. Mit Blick auf die Differenz zwischen normativen und deskriptiven Ansätzen bestand unser Vorschlag darin, eine begriffliche Ausgangsposition zu schaffen, von der aus die Frage nach der *agency* von Technik als offene empirische Frage gestellt werden kann. Aus diesem Grund haben wir uns um einen Handlungsbegriff bemüht, der es erlaubt, Ähnlichkeiten zwi-

schen menschlichen und technischen Aktivitäten zu beobachten, ohne solche Ähnlichkeiten begrifflich vorauszusetzen, und der es erlaubt, Unterschiede zu beobachten, ohne eine Unterschiedlichkeit beider Phänomenbereiche begrifflich zu zementieren. Mit Blick auf die Differenz zwischen Ansätzen, die jegliche Techniken als mögliche Handlungsträger thematisieren und solchen, die diese Frage nur auf bestimmte avancierte Techniken für anwendbar halten, bestand unser Vorschlag darin, von einem gradualisierten Handlungskonzept auszugehen und die Frage fallweise auf der für den jeweiligen Handlungszusammenhang relevanten Ebene des Handlungsbegriffs zu beantworten. Damit bleibt nun noch die Frage des Umgangs mit der dritten unserer analytischen Differenzen offen.

Unser Vorschlag, wie sich die Differenz zwischen der Betrachtung technischer *agency* als Attributionsphänomen oder als Beschreibung empirisch vorfindlicher technischer Operationen konzeptuell bewältigen lässt, beruht auf einer Erwägung, die den engeren Problemkontext technischer Handlungsträgerschaft zunächst verlässt. Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass diese Alternative keineswegs nur im Diskurs über Technik vorkommt. Im Gegenteil: Die Frage, ob die Handlungsqualität eines gegebenen Verhaltens über Zuschreibungsprozesse konstituiert wird oder ob sie auf spezifischen Eigenschaften des sich so Verhaltenden beruht, stellt sich im Fall menschlichen Handelns ebenso. So kann mit der sozialpsychologischen Attributionsforschung auf einen ganzen Forschungsbereich verwiesen werden, in dem die hohe Bedeutung von Zuschreibungsprozessen im gesellschaftlichen Alltag der Handlungserklärung vielfältig empirisch belegt wurde (für einen Überblick vgl. Weiner 1994). Wer also meint, dass sich Menschen und Maschinen allein schon dadurch klar voneinander unterscheiden, dass gegenüber technischen Artefakten stets nur in einer „uneigentlichen“, nämlich auf Zuschreibungen beruhenden Weise von Handeln die Rede sein kann, muss sich entgegenhalten lassen, dass diese Art der Identifikation von Handlungen auch bei der Erklärung menschlichen Verhaltens eine wichtige Rolle spielt.

Wir können aber sogar noch einen Schritt weiter gehen: Auf einer sehr allgemeinen Ebene der Betrachtung kommt man nicht umhin, mit Luhmann (1984: 228) für jegliches menschliches Handeln zu konstatieren: „Handlungen werden durch Zurechnungsprozesse konstituiert“ (vgl. z.B. auch Weiß, Lindemann und Grunwald, in diesem Band). Um diese starke These zu plausibilisieren, reicht es, auf zweierlei zu verweisen: zum einen auf die sozialhistorische Genese unseres Verständnisses vom menschlichen Akteur und auf die diesbezüglichen beständigen Grenzkorrekturen und zum anderen auf die gesellschaftliche Konstruiertheit des intentionalen Vokabulars, das im Alltag wie im wissenschaftlichen Diskurs

die wesentliche begriffliche Grundlage dafür ist, menschlichem Verhalten mit Blick auf seine Handlungsqualitäten eine Sonderstellung zuzumessen.

Was für die soziologische Reflektion eine Trivialität ist, gerät im alltäglichen wie im sozialwissenschaftlichen Umgang mit dem Handlungsbegriff leicht aus dem Blick: Die uns geläufige Vorstellung vom menschlichen Akteur existiert nicht immer schon. Die theologisch-philosophische Figur von der Willensfreiheit ist ebenso eine kulturelle Errungenschaft wie es etwa die juristischen Figuren der Rechtsfähigkeit, der Schuldfähigkeit oder der Individualzurechnung von Schuld sind. Insofern ist der Akteur, als den wir unser mitmenschliches Gegenüber im Normalfall betrachten, eine „Erfindung“. Zunächst waren es viel eher die Götter oder der Gott und ihre bzw. seine irdischen Repräsentanten, auf die das Attribut der Handlungsfähigkeit zutraf. Sie und nur sie waren es, denen im Vollsinne die Fähigkeit zuerkannt wurde, etwas bewirken zu können (etwa: die physischen und seelischen Lebensgrundlagen bereitzustellen), nach eigenem Ermessen so oder auch anders handeln zu können (etwa: zu belohnen und zu strafen) und dies auf der Grundlage einer komplexen intentionalen Struktur (paradigmatisch dafür in der reformatorischen christlichen Theologie: der unergründliche Ratschluss Gottes bei der Entscheidung über Heil und Verdammnis). Den Status des mit Willens- und Handlungsfreiheit ausgestatteten Akteurs in dem uns geläufigen und auf alle durchschnittlich kompetenten Gesellschaftsmitglieder routinemäßig angewendeten Sinne erlangt das menschliche Individuum erst in dem Maße, in dem die systematische Gewinnung von Wissen über Natur, Technik und Gesellschaft zur primären Ressource des Weltverständens und des verändernden Eingriffs in die menschlichen Lebensumstände wurde; in dem Maße, in dem die Tradition ihre unhinterfragbare Autorität verlor und das Wissen über die Welt für breite Teile der Gesellschaft (wenigstens im Prinzip) zugänglich und überprüfbar wurde; in dem Maße, in dem das durchschnittliche Gesellschaftsmitglied nicht mehr der alternativlosen Situation willkürlicher Herrschaft ausgeliefert war, sondern Herrschaft zunehmend (wenigstens im Prinzip) als nach Regeln der Delegation und Repräsentation seines Willens organisiert vorfand; und in dem Maße, in dem die Menschen sich als privat kalkulierende Produzenten und Käufer auf Märkten erlebten, mit der zumindest im Prinzip gleichen Chance, aus der Kontingenz des jeweiligen Verhaltens der Anderen und den daraus resultierenden Möglichkeiten, als Anbieter oder Nachfrager eigene, individuelle Vorteile zu erringen.

Der Mensch als Akteur ist auf einer grundsätzlichen Ebene der Betrachtung mithin eine soziale Konstruktion, die erst historisch und in bestimmten Kontexten

ten entstanden ist. Das heißt, dass zugleich auch umgekehrt damit zu rechnen ist, dass veränderte Gegebenheiten dazu führen können, dass die Kriterien der Zu-rechnung des Akteurstatus partiell neu ausgehandelt und neu institutionalisiert werden können. Dass die Konzepte, auf denen unser Verständnis menschlicher Akteure beruht, dieses Verständnis nicht ein für allemal zementieren, lässt sich insbesondere an rechtshistorischen Beispielen und aktuellen Rechtsdebatten gut zeigen. Man denke etwa an die spätmittelalterlich-frühneuzeitliche Ausweitung der Eigenschaft der Rechtsfähigkeit von natürlichen Personen (Menschen) auf juristische Personen (Vereine, Verbände, Unternehmen) (vgl. Coleman 1990: 534ff.) oder auch an die neueren Überlegungen zur Frage der Ausweitung der Schuldfähigkeit auf juristische Personen, die in der deutschen Strafrechtsdogmatik zwar noch überwiegend abgelehnt wird, im englischen und u.s.amerikanischen Strafrecht dagegen bereits Realität ist (vgl. Roxin 1997: 209). Die Grenzziehung bei Fragen der Rechts- und der Schuldfähigkeit des menschlichen Subjekts hat sich immer wieder verändert. So erkennt etwa das deutsche Strafrecht erst seit der Strafrechtsreform der Siebzigerjahre an, dass Geisteskrankheiten nicht-organischer Art zu Schuldunfähigkeit führen können. Zuvor galten, so Roxin (1997: 757), „Neurosen und Triebanomalien, die nicht auf körperliche Defekte zurückgehen, ... als ‚Spielarten menschlichen Seins‘ und sollten nicht exkulpieren.“ Zu unterschiedlichen Grenzziehungen kommt es sogar innerhalb des Gesetzeskorpus eines so systematisch angelegten Rechtssystems wie des deutschen. So beginnt beispielsweise die zivilrechtliche Rechtsfähigkeit des Menschen mit der Vollendung der Geburt. Strafrechtlich beginnt der rechtliche Schutz des werdenden Menschen dagegen bereits „mit Abschluss der Einnistung des befruchteten Eies in der Gebärmutter“ (§ 218 StGB) – und wann und unter welchen Bedingungen ein Schwangerschaftsabbruch dennoch nicht rechtswidrig ist oder trotz Rechtswidrigkeit straflos bleibt, ist bekanntlich Gegenstand langanhaltender gesellschaftlicher Auseinandersetzungen. Über interkulturelle Differenzen bei der Beurteilung von Schuldfähigkeit schließlich belehren uns die Nachrichten aus den USA über die Vollstreckung der Todesstrafe gegenüber geistig zurückgebliebenen Menschen⁴ oder zum Tatzeitpunkt Minderjährigen.

Ein ähnliches Bild der prinzipiellen Unselbstverständlichkeit des uns gemeinhin Selbstverständlichen – und das ist, wenn man Hacking (1999: 27ff.) folgt, der Kern der Rede von etwas als einer sozialen Konstruktion – ergibt sich

4 Für die USA ist eine erneute Veränderung der Grenzziehung zu verzeichnen, nachdem der dortige Oberste Gerichtshof im Juni 2002 die Hinrichtung geistig zurückgebliebener Menschen verboten hat.

bei der Betrachtung des intentionalen Vokabulars. Um wieder mit einer Äußerung Luhmanns zu beginnen: „Absichten fungieren im sozialen Verkehr ... als ... verkehrsnotwendige Fiktionen. Es sind, weniger hart ausgedrückt, kurzschlüssige, aber alltagstaugliche Erklärungen für Handlungen“ (Luhmann 1992: 106) Dass Motive auf einer grundlegenden Ebene der Betrachtung viel eher als Ausdruck einer „Grammatik der Alltagssprache und des Alltagsverhaltens“ (Blum/McHugh 1975: 171) anzusehen sind denn als individuelle, interne Eigenschaften von Menschen, darauf hat C. Wright Mills früh schon hingewiesen: „Rather than fixed elements 'in' an individual, motives are the terms with which interpretation of conduct by *social actors* proceed. This imputation and avowal of motives by actors are social phenomena to be explained.“ (Mills 1940: 904) Aus dieser Perspektive der Betrachtung ist das intentionale Vokabular das begriffliche Kondensat gesellschaftlich konsentierter Handlungserklärungen: „A satisfactory or adequate motive is one that satisfies the questioner of an act ... A stable motive is an ultimate in justificatory conversation. The words which in a type situation will fulfill this function are circumscribed by the vocabulary of motives acceptable for such situations.“ (ebd.: 907) Das intentionale Vokabular „var(ies) in content and character with historical epochs and societal structures“ (ebd.: 913), es wird von dem werdenden Gesellschaftsmitglied sozialisatorisch erworben (vgl. ebd.: 909; zum Ganzen vgl. auch Gerth/Mills 1953/1970: 102-117).

Die Feststellung, dass unser geläufiges Verständnis dessen, was ein menschlicher Akteur ist und was menschliches Handeln auszeichnet, auf einer grundsätzlichen Ebene der Betrachtung eine historisch bedingte und sich in Aspekten kontinuierlich verändernde soziale Konstruktion ist, impliziert allerdings nicht zugleich, dass die Bedeutung dessen, was es heißt, Akteur zu sein und zu handeln, zu jedem Zeitpunkt frei aushandelbar wäre. Wir können beispielsweise zwar wissen, dass sich das Konzept der auf individuelle Personen zugerechneten Autorschaft samt den damit verbundenen personenbezogenen Reputationschancen im Wesentlichen eine neuzeitliche Erfindung ist (vgl. Luhmann 1990: 248). Nichtsdestotrotz ist die persönlich zugeschriebene Autorschaft normalerweise ein un hinterfragter Bestandteil unserer Existenz als wissenschaftliche Akteure, auf dessen Gültigkeit wir uns mit jeder Publikation, die wir verfassen oder rezipieren, ganz selbstverständlich verlassen. Wir können uns auch vor Augen führen, dass ein Motiv wie das des wissenschaftlichen Reputationsgewinns ein gesellschaftlich hochgradig voraussetzungsreiches Konstrukt ist. Und wir werden uns dennoch nicht ausreden lassen, dass es ein „echtes“ Motiv unseres Handelns

als Wissenschaftler ist, für unsere Forschungsergebnisse die Anerkennung der interessierten Fachöffentlichkeit gewinnen zu wollen.

Allgemeiner ausgedrückt: Wesentliche Bedeutungsgehalte dessen, was es heißt, als Mensch (oder spezifischer: als Inhaber einer bestimmten Rolle, Funktion oder Position) zu handeln, sind in einer Weise gesellschaftlich konsentiert und institutionalisiert sowie in einer Weise individuell internalisiert und im Alltagswissen sedimentiert, dass selbst die grundsätzliche Erkenntnis ihrer sozialen Konstruiertheit uns kaum davon abzubringen vermag, sie „in der natürlichen Einstellung des täglichen Lebens“ (Schütz/Luckmann 1984: 96) als Beschreibungen menschlicher Handlungseigenschaften zu empfinden und zu verwenden (Lindemann, in diesem Band, spricht hier von „generalisiert gültige(n) Deutungspraktiken“). Auf der anderen Seite finden wir insbesondere in der Randzone dessen, was gerade noch oder gerade nicht mehr als Handeln gelten könnte, die Bereiche, in denen der Zurechnungscharakter des Handelns für die Beteiligten wie für die Beobachter noch mehr oder weniger deutlich zu Tage tritt.

Wir können zusammenfassend festhalten: Auf einer grundsätzlichen Ebene der soziologischen Betrachtung macht es einen guten Sinn davon auszugehen, dass die Handlungsqualität jeglichen Handelns über Zuschreibungsprozesse konstituiert wird. Die Muster der Handlungszuschreibung sind zu einem beträchtlichen Teil gesellschaftlich konsentiert und zum Bestandteil des selbstverständlichen Weltwissens erfolgreich sozialisierter Gesellschaftsmitglieder geworden. Dies führt dazu, dass die routinemäßige oder diskursive (Selbst-)Vergewisserung, ob Handeln vorliegt, in objektiver Form als (Selbst-)Vergewisserung über empirisch beobachtbare Eigenschaften des betreffenden Akteurs stattfinden kann und stattfindet. Nur dort, wo der Prozess der Objektivierung noch nicht abgeschlossen ist oder ehemals konsentiertes diesbezügliches Wissen seine Selbstverständlichkeit verliert, wird der grundsätzlich contingente Charakter der Handlungsträgerschaft in Aspekten auch alltagsweltlich wahrnehmbar.

In direktem Anschluss an diese Überlegungen können wir unseren Vorschlag formulieren, wie sich die beiden Betrachtungsweisen technischer *agency* entweder als Attributionsphänomen oder als Beschreibung empirisch vorfindlicher technischer Operationen konzeptuell aneinander rückbinden lassen: Die Positionen, die die Handlungsträgerschaft von Technik auf beobachtbare Eigenschaften technischer Artefakte zurückführen, lassen sich jetzt als Positionen kennzeichnen, die die Kategorien objektivierter Handlungszuschreibung auch auf Technik anwenden. Ihr impliziter oder expliziter Ausgangspunkt ist die gesellschaftliche Selbstverständlichkeit bestimmter Konventionen der Handlungszuschreibung,

die sie dann auch bei der empirischen Beobachtung oder der ingenieurmäßigen Konstruktion technischer *agency* zu Grunde legen. Dagegen betonen diejenigen Ansätze, die die Handlungsträgerschaft von Technik ausdrücklich als ein Attributionsphänomen behandeln, die Unselbstverständlichkeit dieser Art und Weise, technische Aktivitäten zu thematisieren: sei es, weil sie feststellen, dass die beobachteten Akteure selbst ihre Handlungszuschreibungen an Technik als „uneigentliche“ Redeweise markieren; oder auch weil aus der Perspektive der jeweiligen attributionstheoretischen Position die soziale Konstruiertheit der beobachteten Handlungszuschreibungen markiert werden soll; oder schließlich auch, weil die Bestrebungen darauf zielen, bestehende durch veränderte Konventionen der Handlungszuschreibung zu ersetzen.⁵

Die Differenz, ob das Handeln der Technik als Resultat von Zuschreibungen thematisiert wird oder als eine Eigenschaft der Artefakte selbst, ist also eine Differenz hinsichtlich des Grades der Konventionalisierung von Mustern der Handlungszuschreibung auf Technik (bzw. des Grades der Dekonstruktion solcher Konventionen durch den wissenschaftlichen Beobachter). Die Frage, ob Maschinen handeln können, ist aus dieser Perspektive die Frage danach, welche Techniken in welchen Handlungszusammenhängen und unter welchen gesellschaftlichen Bedingungen als (Mit-)Handelnde definiert und behandelt werden und inwieweit sich diese Sicht- und Handlungsweise mit welchen Folgen durchsetzt. Dabei ist insbesondere von Interesse, ob, wo und in welchem Ausmaß sich ein objektiviertes Handlungsverständnis von Technik etabliert oder in welchem Ausmaß umgekehrt dessen Zuschreibungscharakter im Diskurs über das Handeln der Technik weiter mitgeführt wird. Die Thematisierung technischer *agency* kann für die gesellschaftlichen Felder des wissenschaftlichen Labors, der nutzenden Arbeitsorganisation, der Rechtsprechung oder des alltäglichen Umgangs zunächst sehr unterschiedlich ausfallen. Es ist dabei durchaus denkbar, dass sich im Laufe der Zeit und als Resultat der Vereinheitlichung neuer Erfahrungen im Umgang mit Technik Konventionen eines objektivierten Handlungsverständnisses etablieren, die das Verhalten technischer Artefakte in veränderter Weise einbeziehen (vgl. Weiß, in diesem Band). Die gesellschaftlich konsentierte Ausweitung des eigenschaftsbezogenen Handlungsverständnisses über den individuellen menschlichen Akteur hinaus ist auch unter den Bedingungen der Moderne

5 „Theoriearchitektonisch“ entspricht dieser Lösungsvorschlag der Rekonzeptualisierung der Differenz zwischen objektivistischen und konstruktivistischen Positionen in der Risikoforschung bei Krohn/Krücken 1993: 9ff.

nicht von vornherein ausgeschlossen. Dies erweist sich bereits an der Rechtsfigur der juristischen Person.

Mit der Thematisierung der Frage nach dem Handeln der Technik befinden wir uns, das machen die vorangegangenen Überlegungen auch deutlich, auf einer nicht ungefährlichen Gratwanderung, die zugleich aber interessante Ausblicke verspricht. Die allgemeine Feststellung, dass jegliches Handlungsverständnis auf einer grundsätzlichen Ebene über Zuschreibungsprozesse konstituiert wird und die konkrete Beobachtung, dass dieser Begriffskomplex zumindest in seinen Randzonen angesichts veränderlicher gesellschaftlicher Gegebenheiten beständig neu justiert wird, sprechen dafür, dass es nicht von vornherein absurd ist, sich über die Frage der Handlungsträgerschaft von Technik Gedanken zu machen. Insofern ist erst einmal Vorsicht geboten gegenüber den pauschalen Vorwürfen der Begriffsverwirrung, der verunklarenden Begriffsnivellierung oder des naiven Anthropomorphismus, wenn es um das Handeln von Maschinen geht. Auf der anderen Seite muss der Diskurs über die Frage des Handelns der Technik aber auch dem Umstand Rechnung tragen, dass das allgemeine Verständnis dessen, was es heißt zu handeln bzw. ein handlungsfähiges Subjekt zu sein, zu wesentlichen Teilen in gesellschaftlich konsentierter, institutionalisierter und im Alltagswissen sedimentierter Form vorliegt. Dieses gesellschaftlich objektivierte Handlungsverständnis lässt sich nicht einfach ignorieren, oder nur um den Preis, dass der Diskurs über die *agency* von Technik zu einem akademischen Glasperlenspiel oder zu einem fiktionalen Genre zu werden droht. Die gleiche Vorsicht ist deshalb auch gegenüber vorschnellen Verallgemeinerungen und kühnen Thesen angesagt, etwa wenn jegliche Technik ohne weiteres den Akteurstatus zuerkannt bekommt, die Welt als von Cyborgs bevölkert angesehen wird oder wenn prophezeit wird, dass Roboter und andere Künstliche Intelligenzen bald das Gesetz des Handelns an sich reißen würden.

5. Perspektiven für Forschung und Praxis

Die Spannung zwischen klassischer soziologischer Handlungstheorie und postmodernen Beschreibungen hybrider Handlungszusammenhänge von Mensch und Technik, die wir zu Beginn diagnostizierten, haben wir nicht aufgelöst, sondern versucht, konstruktiv mit ihr umzugehen. Wir haben auf der einen Seite an soziologische Theoriebestände angeschlossen, indem wir die Frage nach dem Handeln

und den Bedingungen seiner Konstitution stellten. Allerdings haben wir versucht, sie mit der Frage nach der Technik zu verbinden und sie für Fragen der Identität und Differenz zwischen menschlichem Verhalten und technischen Abläufen offen zu halten. Auf der anderen Seite haben wir uns den Veränderungen im Verhalten technischer Artefakte und in der Beschreibung sozio-technischer Konstellationen gestellt, indem wir die Herausforderungen zunehmender Eigenaktivität von Techniken und symmetrisierender Ansätze annahmen, sie jedoch für die Weiterentwicklung des Handlungskonzepts nutzten. Daraus erwachsen spannende Forschungsfragen für die Soziologie und mögliche Beiträge für die Lösung praktischer Probleme. Zum Schluss seien nur einige wenige angedeutet.

Wenn wir mit Fuller (1994) davon ausgehen, dass *agency* als eine besondere Qualität nur „in medias res“ aus einem schon vorhandenen sozialen Raum von Aktivitäten erschlossen werden kann, dann wird die Frage nach der Spezifität des Handelns viel schärfer gestellt als in der üblichen Ego-Alter-Situation. Es taucht die Frage auf, wie Handeln als Einheit abgegrenzt und einer Instanz als der Handlungsträgerin zugerechnet wird. Unterschiede zwischen Handlungsträgern – Körpern, Dingen oder Zeichenprogrammen – und Unterschiede von Sichtbarkeit, Anwesenheit, Expressivität und Körperlichkeit gewinnen an Bedeutung. Die Möglichkeit der Zurechnung von Handlungen auf nicht-menschliche Instanzen (korporative Akteure, technische Agenten) tritt als zumindest prinzipielle Möglichkeit in das Blickfeld des Beobachters. Die Geschichte der semantischen Inventionen, gesellschaftlichen Konventionen und juristischen Regeln, die festlegen, wie und unter welchen Bedingungen Wesen, wie Menschen, Frauen oder Kindern, Göttern, Pflanzen oder Tieren, Individuen oder Korporationen, der Status als Akteure zu- oder abgesprochen wird, könnte die etwas steril gewordene handlungstheoretische Diskussion wieder anregen und bereichern. *Agency* wäre der zentrale Bezugspunkt, nicht mehr menschliches Handeln.

Wenn wir vorschlagen, Handeln als zwischen Mensch und Technik verteiltes Handeln zu untersuchen, so verstehen wir dies nicht zuletzt als einen Beitrag zur Überwindung der „Technikvergessenheit“ der Soziologie (vgl. Rammert 1998c) und der Beschränkung der Techniksoziologie auf Fragen der Technikfolgen und der Technikgenese. Solange die Soziologie meint, Soziales exklusiv auf Beziehungen zwischen intentional bewusstseinsfähigen menschlichen Akteuren zurückführen zu können, wird es ihr schwer fallen, soziale Phänomene in den Blick zu bekommen, die auf der Interaktivität mit Sachen und Zeichen beruhen. Angesichts der Kreation neuer Wesen, wie Mäuseklone, Roboterratten und Softbots, und angesichts der Erfahrung neuer Beziehungen zu und vermittelst künstlicher

Objekte (vgl. Knorr-Cetina 1998; Merz, in diesem Band) droht die Soziologie konzeptionell sprachlos zu werden. Wenn man nicht meint, dass es hier nur um modische Diskurse geht, kann man es als bedenklich empfinden, dass gegenwärtig viel eher die Kultur- und Medienwissenschaften, die Philosophie und die Ethnologie gefragt werden und gefragt sind, wenn es um die Erklärung dieser Phänomene und um Orientierung in der von wissenschaftlichen und technischen Objekten durchdrungenen Welt geht. Das Konzept gradualisierten und verteilten Handelns böte einen Weg, Forschungen auf diesen Feldern an soziologischer Theorie zu orientieren.

Wenn wir vorschlagen, Ebenen und Grade menschlicher und technischer *agency* zu unterscheiden, dann verbinden wir damit die Erwartung, die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den menschlichen und technischen Aktivitäten innerhalb sozio-technischer Zusammenhänge differenziert empirisch untersuchen zu können: nämlich auf den verschiedenen Ebenen und in den unterschiedlichen Ausprägungen dessen, was es jeweils heißen kann zu handeln. Hinsichtlich des hierbei implizierten Perspektivwechsels folgen wir zunächst der Akteur-Netzwerk-Theorie: Statt nur nach den Folgen einer Technik für die Gesellschaft oder nach der gesellschaftlichen Prägung einer Technik zu fragen, steht nun das Wechselspiel gegenseitiger Einwirkung, Delegation und Substitution innerhalb sozio-technischer Konstellationen im Mittelpunkt der Betrachtung: Wie sind die Aktivitäten auf die einzelnen und auf die verschiedenartigen Träger verteilt? Wie viel Widerständigkeit, Flexibilität und Eigensinnigkeit besitzen die jeweiligen Handlungsträger? Welche anderen Aktivitäten sind es, die die Wirksamkeit ihres Tuns, die Optionen ihres Auch-anders-handeln-Könnens und die Gerichtetheit ihrer Aktivitäten begrenzen oder erweitern? In Abgrenzung zur Akteur-Netzwerk-Theorie meinen wir allerdings, dass man ein wesentlich höheres Auflösungsvermögen bei der Beantwortung dieser Fragen erreicht, wenn man sie auf der Grundlage des gradualisierten Handlungskonzepts stellt anstatt auf der Grundlage einer „symmetric metalanguage“.

Diese Fragen und theoretischen Zugänge zur *agency* von Maschinen und zum verteilten Handeln in sozio-technischen Konstellationen sind jedoch nicht nur rein akademischer Natur. Sie eröffnen den Soziologinnen und den Techniksoziologen den Zugang zu neuen relevanten Praxisfeldern und vermitteln ihnen eine neue Perspektive auf traditionelle Handlungsfelder. Informatisierte Arbeitsräume, wo sich Menschen, Nachrichten, Kommunikationsagenten und Bildschirmmasken mehr oder weniger organisiert vermengen, hoch technisierte Kontrollzentren, in denen Menschen-, Waren-, Geld-, Maschinen- und Informationsströ-

me sich mehr oder weniger koordiniert kreuzen und weit verstreute Netzwerke des Verkehrs, in denen die Aktivitäten auf Fahrer, Fahrzeug und Umwelt, auf Satelliten, Funkstrahlen und Navigationsprogramme, auf viele Organisationen und technische Systeme verteilt sind, überall da könnte sich die Perspektive verteilter und gradualisierter *agency* als vorteilhaft erweisen. Wenn das Fliegen zum Beispiel nicht mehr als Aggregation instrumenteller Handlungssituationen nach dem Motto „Mensch steuert Maschine“ gesehen, sondern unter der Perspektive verteilter Aktivitäten abgehandelt wird, dann kann man zum Beispiel daraus auch eine Sicht verteilter Verantwortlichkeiten in Netzwerken (vgl. Teubner 2001) entwickeln. Was bisher unter der groben Rubrik „technisches Versagen“ abgehandelt wurde, das könnte jetzt viel feiner in Hinsicht auf unterschiedliche Grade von *agency* erfasst werden. Was bisher als Anpassungs- oder Substitutionsproblem in Mensch-Maschine-Beziehungen gesehen wurde, das könnte jetzt deutlicher als Frage danach angegangen werden, wie die Aktivitäten insgesamt auf die einzelnen Handlungsträger verteilt werden und wie viel *agency* jeweils die verschiedenen Instanzen eingeräumt erhalten. Alle diese Verteilungen können daraufhin befragt werden, wie viel spontane und selbstbestimmte Intervention sie zulassen, wie robust sie sich unter gestörten Bedingungen verhalten und wie viel Systemsicherheit sie bieten.

Es ist eben nicht so, wie man gemeinhin glaubt, dass, wenn wir vom Handeln der Maschinen sprechen, wir unsere Freiheit aufgeben und die Autonomie der Maschinen verkünden. Ganz im Gegenteil: Erst wenn wir die Frage der *agency* von Technik in unsere Überlegungen mit einbeziehen, ist unser Blick für die richtige Balance bei der Verteilung von Aktivitäten auf menschliche und andere Instanzen geschärft.

Literatur

- Bammé, Arno et al. (1986): *Maschinen-Menschen Mensch-Maschinen. Grundriß einer sozialen Beziehung*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Blum, Alan F./Peter McHugh (1975): *Die gesellschaftliche Zuschreibung von Motiven*, in: Klaus Lüderssen/Fritz Sack (Hrsg.), Seminar: *Abweichendes Verhalten II: Die gesellschaftliche Reaktion auf Kriminalität*, Band 1: *Strafgesetzgebung und Strafrechtsdogmatik*, Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 171-198.
- Blumenberg, Hans (1981): *Lebenswelt und Technisierung unter Aspekten der Phänomenologie*, in: Hans Blumenberg, *Wirklichkeiten in denen wir leben. Aufsätze und eine Rede*, Stuttgart: Reclam, S. 7-54.

- Callon, Michel/Bruno Latour (1992): Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley, in: Andrew Pickering (Hrsg.), *Science as Practice and Culture*, Chicago u.a.: University of Chicago Press, S. 343-368.
- Coleman, James S. (1990): *Foundations of Social Theory*, Cambridge. Mass. u.a.: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Collins, Harry M. (1990): *Artificial Experts. Social Knowledge and Intelligent Machines*, Cambridge, Mass. u.a.: The MIT Press.
- Collins, Harry M./Martin Kusch (1998): *The Shape of Actions. What Humans and Machines Can Do*, Cambridge, Mass. u.a.: The MIT Press.
- D'Avis, Winfried (1994): Können Computer denken? Eine bedeutungs- und zeittheoretische Analyse von KI-Maschinen, Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Dennett, Daniel C. (1971): *Intentional Systems*, in: *Journal of Philosophy* 68(4).
- Dennett, Daniel C. (1987): *The Intentional Stance*, Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.
- Denzinger, Jörg (1993): Verteiltes, wissensbasiertes Gleichheitsbeweisen durch Teamwork, in: H. Jürgen Müller (Hrsg.), *Verteilte Künstliche Intelligenz. Methoden und Anwendungen*, Mannheim: BI-Wissenschaftsverlag, S. 311-321.
- Dewey, John (1995): *Erfahrung und Natur*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Dreyfus, Hubert L. (1979): *What Computers Can't Do*, New York: Harper and Row.
- Esposito, Elena (1995): Interaktion, Interaktivität und die Personalisierung der Massenmedien, in: *Soziale Systeme* 1(2), S. 225-260.
- Foner, Leonard N. (1997): What's an Agent, Anyway? A Sociological Case Study, in: W. Lewis Johnson (Hrsg.), *Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agents (Agents '97)*, Marina del Rey, Ca., February 5 - 8, 1997, New York: ACM.
- Fuller, Steve (1994): Making Agency Count. A Brief Foray into the Foundation of Social Theory, in: *American Behavioral Scientist* 37(6), S. 741-753.
- Gerth, Hans/C. Wright Mills (1953/1970): *Person und Gesellschaft. Die Psychologie sozialer Institutionen*, Frankfurt/Main u.a.: Athenäum.
- Giddens, Anthony (1992): *Die Konstitution der Gesellschaft. Grundzüge einer Theorie der Strukturierung*, Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Hacking, Ian (1999): Was heißt 'soziale Konstruktion'? Zur Konjunktur einer Kampfkabel in der Wissenschaft, Frankfurt/Main: Fischer.
- Haraway, Donna Jeanne (1995): *Die Neuerfindung der Natur: Primaten, Cyborgs und Frauen*, Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Heidegger, Martin (1962): *Die Technik und die Kehre*, Pfullingen: Neske.
- Heider, Fritz/Marianne Simmel (1944): An Experimental Study of Apparent Behavior, in: *American Journal of Psychology* 57, S. 243-259.
- Heintz, Bettina (1993): *Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers*, Frankfurt/Main u.a.: Campus.
- Hörning, Karl H. (1986): *Technik und Symbol*, in: *Soziale Welt* 36, S. 186-207.
- Joerges, Bernward (1979): Überlegungen zu einer Soziologie der Sachverhältnisse. "Die Macht der Sachen über uns" oder "Die Prinzessin auf der Erbse", in: *Leviathan* 7(1), S. 125-137.
- Joerges, Bernward (1996): *Technik, Körper der Gesellschaft. Arbeiten zur Techniksoziologie*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.

- Kirn, Stefan (1996): Organizational Intelligence and Distributed Artificial Intelligence, in: G. M. P. O'Hare/N. R. Jennings (Hrsg.), Foundations of Distributed Artificial Intelligence, New York u.a.: John Wiley & Sons, S. 505-526.
- Knorr-Cetina, Karin (1998): Sozialität mit Objekten. Soziale Beziehungen in post-traditionalen Wissensgesellschaften, in: Werner Rammert (Hrsg.), Technik und Sozialtheorie, Frankfurt/Main u.a.: Campus, S. 83-120.
- Kornfeld, William A./Carl E. Hewitt (1981): The Scientific Community Metaphor, in: IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 11(1), S. 24-33.
- Krohn, Wolfgang/Georg Krücken (1993): Risiko als Konstruktion und Wirklichkeit. Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung, in: Wolfgang Krohn/Georg Krücken (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung, Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 9-44.
- Kuhlen, Rainer (1999): Die Konsequenzen von Informationsassistenten, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Kurzweil, Ray (1999): Homo s@piens. Leben im 21. Jahrhundert - Was bleibt vom Menschen? 3. Aufl., Köln: Kiepenheuer und Witsch.
- Latour, Bruno (1987): Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1988): Mixing Humans and Nonhumans Together. The Sociology of a Door-Closer, in: Social Problems 35(3), S. 298-310.
- Latour, Bruno (1991): Technology is Society Made Durable, in: John Law (Hrsg.), A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination, London u.a.: Routledge, S. 103-131.
- Latour, Bruno (1995): Wir sind nie modern gewesen: Versuch einer symmetrischen Anthropologie, Berlin: Akademie Verlag.
- Latour, Bruno (1996): Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften, Berlin: Akademie Verlag.
- Linde, Hans (1972): Sachdominanz in Sozialstrukturen, Tübingen: J. C. B. Mohr.
- Linde, Hans (1982): Soziale Implikationen technischer Geräte, ihrer Entstehung und Verwendung, in: Rodrigo Jokisch (Hrsg.), Techniksoziologie, Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 1-31.
- Luhmann, Niklas (1984): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1990): Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas (1992): System und Absicht der Erziehung, in: Niklas Luhmann/Eberhard Schorr (Hrsg.), Zwischen Absicht und Person, Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 102-124.
- McCarthy, John (1979): Ascribing Mental Qualities to Machines, Technical Report Memo 326, Stanford AI Lab, Stanford, Ca.
- Mill, Ulrich (1998): Technik und Zeichen. Über semiotische Aktivität im technischen Kontext, Baden-Baden: Nomos.
- Mills, C. Wright (1940): Situated Actions and Vocabularies of Motive, in: American Sociological Review 5(6), S. 904-913.
- Moravec, Hans (1990): Mind Children. Der Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

- Newell, Allen/Herbert A. Simon (1972): *Human Problem Solving*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- O'Hare, G. M. P./N. R. Jennings (Hrsg.) (1996): *Foundations of Distributed Artificial Intelligence*, New York u.a.: John Wiley & Sons.
- Pickering, Andrew (1993): The Mangle of Practice: Agency and Emergence in the Sociology of Science, in: *American Journal of Sociology* 99(3), S. 559-593.
- Pickering, Andrew (1995): *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*, Chicago: Chicago University Press.
- Rammert, Werner (1989): Technisierung und Medien in Sozialsystemen. Annäherung an eine soziologische Theorie der Technik, in: Peter Weingart (Hrsg.), *Technik als sozialer Prozeß*, Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 128-173.
- Rammert, Werner (1995): Von der Kinematik zur Informatik. Konzeptuelle Wurzeln der Hochtechnologien, in: Werner Rammert (Hrsg.), *Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie*, Frankfurt/Main u.a.: Campus, S. 65-110.
- Rammert, Werner (1998a): Die Form der Technik und die Differenz der Medien, in: Werner Rammert (Hrsg.), *Technik und Sozialtheorie*, Frankfurt/Main u.a.: Campus, S. 293-326.
- Rammert, Werner (1998b): Giddens und die Gesellschaft der Heinzelmännchen. Zur Soziologie technischer Agenten und Systeme Verteilter Künstlicher Intelligenz, in: Thomas Malsch (Hrsg.), *Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität*, Berlin: Edition Sigma, S. 91-128.
- Rammert, Werner (1998c): Technikvergessenheit der Soziologie? Eine Erinnerung als Einleitung, in: Werner Rammert (Hrsg.), *Technik und Sozialtheorie*, Frankfurt/Main u.a.: Campus, S. 9-28.
- Rammert, Werner (2000): Die kulturelle Orientierung der technischen Entwicklung. Eine technikgenetische Perspektive, in: Werner Rammert (Hrsg.), *Technik aus soziologischer Perspektive 2*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, S. 82-95.
- Rammert, Werner (2002a): Verteilte Intelligenz im Verkehrssystem: Interaktivitäten zwischen Fahrer, Fahrzeug und Umwelt, in: *Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb* 97(5), (i. Druck).
- Rammert, Werner (2002b): Technik in Aktion. Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen, in: Thomas Christaller/Josef Wehner (Hrsg.), *Autonome Maschinen - Perspektiven einer neuen Technikgeneration*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, (i. Druck).
- Reeves, Byron/Clifford Nass (1996): *The Media Equation. How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Roxin, Claus (1997): *Strafrecht, Allgemeiner Teil, Band 1: Grundlagen: Der Aufbau der Verbrechenslehre*, 3, Aufl., München: Beck
- Schulz-Schaeffer, Ingo (1998): Akteure, Aktanten und Agenten. Konstruktive und rekonstruktive Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik, in: Th. Malsch (Hrsg.), *Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität*, Berlin: Edition Sigma, S. 128-167.
- Schulz-Schaeffer, Ingo (1999): Technik und die Dualität von Ressourcen und Routinen, in: *Zeitschrift für Soziologie* 28(6), S. 409-428.
- Schulz-Schaeffer, Ingo (2000): *Sozialtheorie der Technik*, Frankfurt/Main u.a.: Campus.

- Schulz-Schaeffer, Ingo (2002): Innovation durch Konzeptübertragung. Der Rückgriff auf Bekanntes bei der Erzeugung technischer Neuerungen am Beispiel der Multiagentensystem-Forschung, in: Zeitschrift für Soziologie 31(3), S. 232-251.
- Schütz, Alfred/Thomas Luckmann (1984): Strukturen der Lebenswelt, Bd. 2, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Searle, John R. (1986): Geist, Hirn und Wissenschaft, Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Shoham, Yoav (1993): Agent-oriented Programming, in: Artificial Intelligence 60(1), S. 51-92.
- Teubner, Gunther (2001): Das Recht hybrider Netzwerke, Ms., zugänglich unter:
<http://www.uni-frankfurt.de/fb01/teubner/frame2.htm>.
- Turing, Alan M. (1950): Computing Machinery and Intelligence, in: Mind 59, S. 433-460.
- Weiner, Bernard (1994): Motivationspsychologie, 3. Aufl., Weinheim: Beltz.
- Weizenbaum, Joseph (1977): Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, Frankfurt/Main: Suhrkamp.