

## **Technikwissenschaft/Technowissenschaft**

**Jutta Weber**

*1. Zu den Begriffen.* Das in der Moderne hierarchisch organisierte Verhältnis von Naturwissenschaft und Technikwissenschaft (T.) spiegelt jenes von Theorie und Praxis. Während die als theoretisch orientierte Naturwissenschaft als Produzentin ‹reiner Wissenschaft› bzw. Grundlagenforschung bis in die 1980er Jahre als Königswissenschaft galt, wurden die Technik- bzw. Ingenieurwissenschaften als jene interpretiert, welche die von den Naturwissenschaften gewonnenen Erkenntnisse für die Produktion technischer Artefakte und die Gestaltung technischer Systeme nutzen. Die Mehrheit der Ansätze in Wissenschaftstheorie, Technikgeschichte und Technikphilosophie gingen von einem Verständnis der T.en als mehr oder weniger angewandte Naturwissenschaften aus.<sup>1</sup> Dieser Interpretation liegt das auch heute noch verbreitete so genannte ‹lineare Modell› zugrunde, das Innovation als geradlinige Abfolge eines Dreischritts von Grundlagenforschung (Naturwissenschaft), angewandter Forschung und Entwicklung (T.) sowie Produktion und Distribution beschreibt.<sup>2</sup> In diesem Modell fällt den Technik- bzw. Ingenieurwissenschaften allein die Rolle zu, die von den Naturwissenschaften produzierten ‹reinen› Erkenntnisse (Naturgesetze) auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Aufgrund dieser Konstellation des westeuropäischen und anglo-amerikanischen Diskurses blieben dementsprechend auch Philosophie und Geschichte der T.en lange eher randständige Gebiete, während eine dominante Wissenschaftstheorie und -geschichte sich bis in die 1980er Jahre hinein auf die Physik konzentrierte. Der wissenschaftliche Aspekt der T.en wurde primär als der der Verwissenschaftlichung und Systematisierung der technischen Praxis – die aus dem Handwerk entstanden und vor allem durch Erfahrungswissen geprägt war – thematisiert.

### *2. Zur Begriffs- und Problemgeschichte*

Die Entstehung der T.en ist im Gegensatz zur Geschichte der Technik recht jung. Erst im 18. Jh. entstanden erste technische Spezialschulen – u.a. im Bereich Militär, Bergbau und Bauwesen – für die Ausbildung von Ingenieuren für Industrie und Gewerbe. Schließlich kam es erst im Zuge der Hochindustrialisierung westlicher Gesellschaften im 19. Jh. zur Gründung von Gewerbeschulen, Polytechnischen Schulen und Technischen Hochschulen, welche die wissenschaftliche und technische Ausbildung der von Verwaltung und Industrie dringend gebrauchten Ingenieure leisten sollen.<sup>3</sup> Als klassische T.en gelten heute vor allem das Bauingenieurwesen, der Maschinenbau, die Elektrotechnik, die Verfahrens- und Umwelttechnik und ihre Subdisziplinen. Historisch gesehen waren auch der Bergbau, das Hüttenwesen und die Metallurgie wichtig. Umstritten ist, ob Forschungsbereiche wie die Informatik, die Künstliche Intelligenz, Raumfahrttechnik oder die Medizintechnik als T.en anzusehen sind. *De facto* treten aber zunehmend mehr Forscherinnen und Forscher aus

---

<sup>1</sup> Forman 2007.

<sup>2</sup> Godin 2006.

<sup>3</sup> König 2006.

diesen Bereichen den klassischen Berufsorganisationen der Ingenieurwissenschaften – wie z.B. dem VDI (Verein deutscher Ingenieure) – bei.

### 3. Technowissenschaft

In den letzten Jahrzehnten setzte sich zunehmend ein neues Verständnis von Technik durch, dass auch zum Wandel des Begriffs der T.en beitrug. Die Bestimmung von Technik als Artefakt, Kunstfertigkeit oder Wissen zur Bemächtigung der Welt schien den aktuellen Entwicklungen nicht mehr gerecht zu werden. Seit den 1980er Jahren etablierte sich zunehmend ein Verständnis von Technik als soziotechnisches System<sup>4</sup>, welches die Dimension der System- und Prozesshaftigkeit der Technik betont. Hintergrund hierfür ist die immer engere Verzahnung von Technologieentwicklung, Industrieforschung und staatlicher Forschungspolitik. Die daraus erwachsende gegenseitige Abhängigkeit von Technologieentwicklung, Industrie und staatlicher Forschungspolitik verdeutlicht den Aspekt von Technik als System. Damit fällt der Blick nicht primär auf wissenschaftstheoretische Fragen, sondern auf die methodischen und organisationalen Aspekte der Technik.<sup>5</sup> In den 1990er Jahren geraten – nicht zuletzt durch die empirischen Studien der neuen Technikforschung<sup>6</sup> – die radikal veränderten erkenntnistheoretischen und ontologischen Grundlagen sowie die neuen materialen Praktiken nicht mehr der T.en, sondern der *Technowissenschaften* in den Blick. Mit neuen technischen Optionen wie der technischen Herstellung neuer Organismen durch die Praktiken der Biotechnologie, die ‹Verlebendigung der Technik›<sup>7</sup> durch *Artificial Life*- und Robotikforschung bzw. der Übertragung der Bio-Logik auf Technofakte auf der Grundlage eines biokybernetischen Naturbegriffs ermöglicht die intensiviertere Konstruktion von Natur und Technofakten Das Projekt der Technowissenschaften ist weniger die Generierung und Nachschöpfung von Natur als deren Prozessierung und Konvertierung. Mit Hilfe eines Konzepts von Natur als Baukasten wird es zur Option, Natur nicht ‹nur› umzugestalten, sondern sie mit Hilfe ihrer eigenen Verfahren zu verbessern und zu perfektionieren. Nachdem Natur als in die kleinsten Einzelteile zerlegbar bis hin zur subatomaren Ebene gedacht und dementsprechend gestaltbar vorgestellt und instrumentalisiert wird, wird die Welt zum Ort der Rekombinationsmöglichkeiten und die (künstliche) Evolution wird zum ‹Formproduzent[en], der ausprobiert, was geht›.<sup>8</sup> Gleichzeitig führen auch einzelne neue Technologien wie Computersimulation, transgene Organismen oder digitale Bildverarbeitung zur Auflösung tradierter Grenzen von Natur und Kultur, wenn etwa letztere Bilder ohne Referenten erzeugen. Das Unternehmen der Technowissenschaft(en) unterscheidet sich aber auch radikal vom wissenschaftlichen Fortschrittsprojekt der Moderne, da es ihm nicht mehr um Analyse und Repräsentation von Welt geht, sondern um Präsentation<sup>9</sup>, Intervention, und Innovation.

Als typische Technowissenschaften gelten u.a. Robotik, die Nanotechnologie, Neurowissenschaften oder die Biotechnologien, in denen Grundlagenforschung und Anwendung fusioniert Sie sind Erkenntnis produzierende Wissenschaften, die zugleich

---

<sup>4</sup> Vgl. Ropohl 1991; Krohn 1989; zum Technikbegriff vgl. auch Nardi/O'Day 1999, Degele 2002, Rammert 2007.

<sup>5</sup> Vgl. Weingart 1989.

<sup>6</sup> Traweek 1988, Knorr-Cetina 1991/1981, Latour 1987.

<sup>7</sup> Saupe 2000.

<sup>8</sup> Luhmann 1990, 184.

<sup>9</sup> Galison/Daston 2007.

technische Probleme aktiv bearbeiten und in Konstruktions- und Designprozessen eigenständig neues Wissen hervorbringen und Gesetze (re-)formulieren. Wenn Gerhard Banse, Armin Grunwald, Wolfgang König und Günter Ropohl in ihrem einschlägigen Band zur Theorie der T.en von 2006 betonen, dass es den T.en «gleichermaßen um das Erkennen wie das Gestalten geht»<sup>10</sup>, dann ist diese Beschreibung *auch* Ausdruck einer historischen Verschiebung kulturell-normativer Leitbilder vom Primat reiner Erkenntnis hin zur Orientierung auf Innovation und Problemlösung. Im Zuge dieses kulturellen Wandels findet eine Aufwertung der Tätigkeiten der T.en statt – eine Aufwertung, die für Teile der Technikphilosophie und Technikwissenschaftsgeschichte in der DDR selbstverständlich war: So definierten Gerhard Banse und Helge Wendt 1986 die technikwissenschaftliche Tätigkeit als «theoretische Forschung [...], technische Entwicklungsarbeit und Überführung, nicht aber die materielle Produktion selbst».<sup>11</sup>

#### 4. *Differentia specifica der Technowissenschaft*

Die *differentia specifica* der Technowissenschaft gegenüber der T. ist, dass sich in der T. «Wissenschaft und Technik hier aber noch als zweierlei gegenüber [stehen] – ganz so wie in der Rede von Technik als angewandter Wissenschaft. Mit dem Begriff Technowissenschaft soll dagegen ausgedrückt werden, dass in ihr Technik und Wissenschaft untrennbar verbunden sind und nicht einmal mehr begrifflich auseinander gehalten werden können. Technowissenschaft ist also weder verwissenschaftlichte Technik noch technisch angewandte Wissenschaft.»<sup>12</sup> Geprägt wurde der Begriff der Technowissenschaft bzw. *Technoscience* von Bruno Latour und Donna Haraway. Latour erwähnt den Begriff erstmals in *Science in Action* (1987), wo er die enge Verwobenheit von Wissenschaft und Gesellschaft markieren soll. *Technoscience* bezeichne all die unterschiedlichen Elemente, die mit wissenschaftlichen Inhalten verbunden sind: «no matter how dirty, unexpected or foreign they may seem».<sup>13</sup> Er geht mit seinem Ansatz der Akteur-Netzwerk-Theorie davon aus, dass erfolgreiche Technowissenschaften mächtige Verbündete mobilisieren können muss – von ökonomischen Ressourcen bis zur Infrastruktur und nicht-menschlichen Akteuren wie Organismen oder Maschinen –, um sich so durchzusetzen. Dies führt u.a. zum permanenten Mischungsprozess von Natur und Kultur.

Die Philosophin und Biologin D. Haraway fasst den Begriff anders: «*Technoscience is cultural practice*» [this] might be the slogan for mice, scientists, and science analysts.»<sup>14</sup> Technowissenschaftliche Diskurse und Praxen werden zum integralen Teil der westlichen Kultur. Wissenschaft, Technik, Gesellschaft, Industrie, aber auch Kultur und Lebenswelt durchdringen sich auf zuvor ungekannte Weise und verändern sich dabei umfassend. Der Begriff der *Technoscience* steht für Haraway für eine Lebensform der Technowissenschaftskultur, eine umfassende Praxis, die ein Produkt der umfassenden Technisierung der Lebenswelt und Konglomerat aus posthumanistischer *High Tech* und postmoderner *Pop-Culture* ist. Diese neue und umfassende kulturelle Praxis zeigt ihr zufolge eine neue Epoche an. Anders als Latour interpretiert Haraway die Implosion von Wissenschaft und Gesellschaft, von Natur und Kultur und die Produktion von Cyborgs und

---

<sup>10</sup> Banse et al 2006, 16.

<sup>11</sup> Banse/Wendt 1986, 13.

<sup>12</sup> Nordmann 2004.

<sup>13</sup> Latour 1987, 174.

<sup>14</sup> Haraway 1997, 149.

Mischwesen nicht als ein altes und jetzt nur verstandenes Charakteristikum der Moderne<sup>15</sup>, sondern als das Charakteristikum einer neuen Epoche, die sich in der zweiten Hälfte des 20. Jh. formiert: «Technoscience zeigt eine historische Modalität an, ein Chronotop oder einen zeiträumlichen Ort an, der ausschweifend ist, der über unbezeichnete Geschichte hinauschießt. Technoscience geht übermäßig weit über die Unterscheidung von Wissenschaft und Technologie hinaus, genauso wie über die von Natur und Gesellschaft, Subjekten und Objekten, dem Natürlichen und dem Künstlichen. Ich benutzte Technoscience, um eine Mutation in der historischen Erzählung zu bezeichnen, die den Mutationen im Chronotop von den europäisch-mittelalterlichen Chroniken im Vergleich zu den säkularen kumulativen Heilsgeschichten der Moderne aufscheinen, ähnlich ist.»<sup>16</sup>

##### 5. Die OncoMouse – Eine Technologie der Technowissenschaft

Prototypisches Beispiel für eine neue Technologie der Technowissenschaften, in denen Naturwissenschaft und T. amalgamiert sind, ist die Krebsmaus<sup>17</sup>. Letztere ist ein von der Firma DuPont für die onkologische Forschung entwickelter transgener Organismus, in den ein «Krebsgen» eingebaut wurde. Als hybrides Modellsystem aus Natur und Technik überschreitet das Labortier die alte Unterscheidungsarbeit zwischen Naturgesetzen und konstruktiven technischen Verfahren. Während das traditionelle Experiment moderner Naturwissenschaften als Stimulus der und Intervention *in die Natur* gedacht war, um Antworten der Natur auf Erkenntnisfragen zu erzwingen, kann das technisch produzierte Tiermodell *OncoMouse* nicht mehr als Stellvertreterin für natürliche Eigenschaften und Prozesse fungieren. Dies unterminiert wiederum klassische Vorstellungen von naturwissenschaftlicher Objektivität, insofern keine Eigenschaften oder gar Gesetze der Natur bestimmt werden, die man der Technik oder Kultur gegenüber stellen kann. Doch den neuen Technowissenschaften geht es darum, Wissen, Technologien und technische Fähigkeiten in materiale Prozesse und Dinge umzuwandeln. Statt ahistorische Gewissheiten über die Natur zu formulieren und zu repräsentieren, verlässt man das Labor, um robuste Lösungen für die reale Welt zu entwickeln. Das aufklärerische Projekt des technischen Fortschritts und das Ideal reinen Erkenntnisgewinns wurde zugunsten des Wettlaufs um innovative, individuell zugeschnittene «Schlüssel»technologien in der neuen Dienstleistungsgesellschaft aufgegeben.

Der Streit um die Herausbildung von Technowissenschaften, die Fusionierung von Natur- und T.en und das möglicherweise epochal neue Verhältnis von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft zieht sich verschiedenen Ebenen der Debatte durch diverse Strömungen und durch Wissenschafts- und Technikphilosophie, -geschichte und -soziologie: (i) Auf einer *ontologischen* Ebene geht es darum, ob und wie sich der Gegenstandsbereich von Natur- und Technikwissenschaft und ihr Verhältnis zueinander ändern. Überzeugt die These von der intensivierten Verschränkung von Natur und Kultur und der vermehrten Produktion von Hybriden? Inwieweit arbeiten und erforschen die Technowissenschaften jenseits der «Natur» zunehmend mit den von ihnen selbst produzierten Artefakten, Modellsystemen und Phänomenen und was bedeutet das für die Bedingungen der Produktion von wissenschaftlichem Wissen? Fusionieren wirklich Natur- und T.en?

(ii) Auf einer *epistemologischen* Ebene geht es darum, ob sich die erkenntnistheoretischen und methodischen Grundlagen wissenschaftlich-technischer Wissensproduktion durch neue

---

<sup>15</sup> Latour 1995.

<sup>16</sup> Haraway, 1996, Anm. 4, 386f.

<sup>17</sup> Haraway 1997, Weber 2003, Nordmann 2008.

Instrumente wie etwa den Computer, Möglichkeiten der Simulation oder das Rastertunnelmikroskop grundlegend geändert haben. Gibt es eine grundlegende Verschiebung von der Repräsentation von Naturgesetzen hin zum Primat der Intervention, des *Tinkerings* und der *Bricolage* – und werden dabei alte Wahrheits- und Erkenntnisideale aufgegeben?

(iii) Auf einer *normativen* Ebene geht es darum, ob sich die Werte, die wir mit Wissenschaft und Technik verbinden, grundlegend geändert haben. Manche TheoretikerInnen weisen darauf hin, dass sich Wissenschaft und Technik im Sinne von Erkenntnisgewinn und Anwendung nie ganz rein haben trennen lassen. Dies bestreitet der Historiker Paul Forman nicht, aber hält dagegen, dass es in der Moderne einen kulturellen Primat der Wissenschaft gegeben hätte, während wir es heute mit einem unhinterfragten Primat der Technologie zu tun hätten.<sup>18</sup>

(iv) Auf einer kulturellen Ebene geht es schließlich darum, ob Wissenschaft und Technik unser Leben in den letzten Jahrzehnten so grundlegend verändert haben, dass wir von einem neuen Zeitalter sprechen können, welches das Projekt der Aufklärung und des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in einem emphatischen Sinne aufgegeben hat. Eine weitere wichtige Frage auf dieser Ebene ist, ob die Verbindung von Wissenschaft, Technik und Alltagskultur in den letzten Jahren so eng geworden ist, dass man mit Fug und Recht unsere Kultur als eine Technowissenschaftskultur bezeichnen kann. Hat der systemische Charakter der Technowissenschaften, hat unsere enge Verwobenheit mit Technologien wie dem Fernseher, dem Computer, dem Internet oder dem Serviceroboter unser gesellschaftliches Leben grundsätzlich anders konfiguriert – in einer Weise, die sich wesentlich vom Leben im 19. und der ersten Hälfte des 20. Jh. unterscheidet, als die Dampfmaschine, die Elektrizität, das Penicillin, das Telefon, die Schallplatte, das Radio und das Kino ihren Siegeszug antraten?

#### 6. Die Kritik am Konzept der Technowissenschaft

Während viele Wissenschafts- und Technikforscherinnen bzw. Philosophen, Soziologinnen oder Historiker grundsätzliche Veränderungen auf einzelnen Ebenen und bestimmten Bereichen zugestehen, ist doch die Frage des Epoche machenden Charakters heiß umstritten. Am ehesten stellt sich noch ein Konsens darüber ein, dass sich Natur und Kultur in den Praxen von Wissenschaft und Technik immer enger verschränken. So bleibt der Philosoph Martin Carrier skeptisch gegenüber der These vom epochemachenden Charakter der *Technoscience* und bezweifelt radikale Änderungen in den erkenntnistheoretischen Grundlagen von Wissenschaft und Technik; er räumt aber eine technowissenschaftliche Wende in der Ontologie ein: «The rise of technoscience means that a third mode has gained ascendance. Technologically produced entities or processes have become the objects of scientific scrutiny. We have made them but we fail to understand their causal or nomological properties. Such objects are human creations but they offer surprises just as objects untouched by human hands. They need to be studied to be understood. I hasten to admit that this technoscientific mode of research is new. [...] What is novel, instead, is that the technoscientific mode has become dominant in the past decades.»<sup>19</sup> Dagegen geht Gregor Schiemann (2005) von einer Intensivierung der Verschränkung von Natur und Kultur in wissenschaftlich-technischen Praktiken aus, betont aber zugleich, dass die alte Aristotelische Unterscheidung von Natur und Technik oder die Cartesische von Körper und

---

<sup>18</sup> Forman 2007.

<sup>19</sup> Carrier 2007, 8.

Geist weiterhin eine wesentliche Rolle spielen. In lebensweltlichen Orientierungen ließe sich eine gewisse Kontinuität von Unterscheidungen feststellen, die eine epochale Wende der Technowissenschaft in Frage stellt.

Die Verschiebung des kulturellen Wertes des Erkenntnisgewinns hin zur Innovation sieht die Chemikerin und Wissenschaftstheoretikerin Mieke Boon skeptisch, insofern Wissenschaft und Technologie in der Praxis schon immer verschränkt gewesen seien, dies aufgrund der Fokussierung auf die Physik jedoch nicht wahrgenommen worden sei. Erst mit der zunehmenden Aufmerksamkeit für T.en wie Informatik, Bio- oder Nanotechnologien, etc. habe sich dies geändert. Unklar bleibt aber weiterhin, *warum* solange primär die Physik im Zentrum des Interesses stand. Und auf ontologischer Ebene ist damit nicht geklärt, ob die prinzipielle Unterscheidung von Wissenschaft und Technik in der Moderne möglich war und nun unmöglich geworden ist.

### *7. Innovation und Intervention*

Angesichts der unübersichtlichen Gemengelage mag es helfen, den Blick auf die Rezeption des Begriffs der Technowissenschaft zu lenken und zu fragen, wofür dieser Begriff einsteht, was er transportiert und warum er in bestimmten Diskursen aufgegriffen und in anderen vermieden wird.

In der kontinentalen wie auch in der anglo-amerikanischen Wissenschafts- und Technikphilosophie spielt er bis heute kaum eine Rolle<sup>20</sup> und auch in der Technikgeschichte wird er nur zögerlich rezipiert, während er eine breite Verwendung in den *Cultural Studies of Science & Technology* gefunden hat.<sup>21</sup> Vereinzelt finden sich noch Vertreter der *Actor Network Theory* bzw. einer post-konstruktivistischen Wissenschafts- und Technikforschung – neben Latour denke man an Andrew Pickering (2003) oder John Law (2002).

*Cultural Studies* begreifen nicht nur Technowissenschaften als zentralen Teil unserer Kultur, sondern auch ihre eigenen Praktiken als kulturelle Praxen. Theoriebildung heißt auch Geschichten erzählen von anderen möglichen Welten; sie sind «Techniken der Aneignung. Angemessen über Technik denken heißt also vielleicht gerade nicht, ihres ‹Wesens› gewahr werden, sondern kann stattdessen heißen, Technik kontrafaktisch so vorzustellen, wie sie sein kann oder sein soll.»<sup>22</sup> Ein solches Denken will Optionen der Intervention eröffnen. Es fragt z.B. nach den Auswirkungen der Bio- und Reproduktionstechnologien auf unser Körperverständnis, auf die Umschreibung von klassischen Dualismen von Körper und Geist und die Auswirkung auf die Codierung der Geschlechter. Inwieweit kann das biokybernetische Konzept des Körpers als Baukasten den naturalistischen und biologistischen Diskurs der Moderne durchkreuzen und dennoch zu einer effektiven Selbsttechnologie der *Technoscience* werden. Die aktuelle Debatte um das Konzept der Technowissenschaft ist also auch eine Auseinandersetzung um die politische Technowissenschaftskultur. Sie ist die Frage nach dem *cui bono* bei der Effizienzsteigerung industrieller Technik durch die Neukonstruktion von Organischem und die Amalgamierung einer systemischen Technik mit dem Sozialen. Sie ist auch die Frage nach den Ausgeschlossenen und Enteigneten der *High-Tech*-Kultur. Insofern geht es um die Analyse des technowissenschaftlichen Umbaus unserer Welt und um Chancen der Intervention durch konkrete semiotisch-materiale Veränderungen.

---

<sup>20</sup> Mit d. Ausnahmen, d. d. Regel bestätigen, vgl. Don Ihde/Seliner 2003, Nordmann 2004.

<sup>21</sup> Haraway 1997; Franklin/Lury/Stacey 2000; McNeil 2007.

<sup>22</sup> Nordmann 2008, 29.

Aus dieser Sicht könnte man auch fragen: Aus welcher Perspektive macht die *Technoscience* Epoche – und aus welcher nicht? Gegenüber der Schärfung des Blicks für die Verwobenheit von Alltagskultur und wissenschaftlich-technischen Praxen verstellt die Option *«business as usual»* eher den Blick.

Von Technowissenschaft als genuin kultureller Praxis auszugehen, ist sicherlich nicht die einzig mögliche Option kritischer Forschung. Das Bestehen auf einer noch *«unberührten»* Lebenswelt jenseits von Wissenschaft und Technik ist eine gängige Strategie, um den Geltungsbereich technowissenschaftlicher Rationalität einzugrenzen. Doch sie ist keine Option der Intervention.

Banase, G./ Grunwald, A./ König, W./ Ropohl, G. (Hg.), 2006, Erkennen und Gestalten. Eine Theorie d. Technikwissenschaften., Berlin. – Carrier, M., 2007, Knowledge is Power. Or: How to Capture the Relations between Science and Technoscience. Paper given in the research group *«Science in the Context of Application»*, Centre for Interdisciplinary Research (ZIF), (manuscript), Bielefeld. – Daston, L./ Galison, P., 2007, Objectivity, NY. – Degele, N., 2002, Einführung in die Techniksoziologie, München. – Don Ihde/ Selinger, E. (eds.), 2003, Chasing Technoscience. Matrix for Materiality, Bloomington. – Forman, P., 2007, The Primacy of Science in Modernity, of Technology in Postmodernity, and of Ideology in the History of Technology. In: *History and Technology*, 23,1/2. – Franklin, S./ Lury, C./ Stacey, J., 2000, Global nature, global culture, London. – Godin, B., 2006, The Linear Model of Innovation. The Historical Construction of an Analytical Framework. In: *Science, Technology and Human Values*, 31. – Haraway, D., 1996, *Anspruchsloser Zeuge @ Zweites Jahrtausend*. *FrauMann@ trifft OncoMouse™*. Leviathan und die vier Jots: Die Tatsachen verdrehen. In: E. Scheich (Hg.), *Vermittelte Weiblichkeit: feministische Wissenschafts- und Gesellschaftstheorie*, Hamburg. – Haraway, D., 1997, *Modest\_Witness@Second\_Millennium*. *FemaleMan@\_Meets\_Onco-Mouse™*. *Feminism and Technoscience*, NY/London – König, W., 2006, *Geschichte der Technikwissenschaften*. In: Banase et al. 2006. – Knorr-Cetina, K., 1991 (1981), *Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie d. Naturwissenschaft*, Fft./M. – Latour, B., 1987, *Science in Action*. Cambridge, MA. – Latour, B., 1995 (1991), *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, Berlin. – Law, J., 2002, *Aircraft Stories: Decentering the Object in Technoscience*, Hillsborough, N.C. – Luhmann, N., 1990, *Die Wissenschaft der Gesellschaft*, Fft./M. – McNeil, M., 2007, *Feminist cultural studies of science and technology*, London. – Nardi, B.A./ O'Day, V., 2000, *Using Technology With Heart*, Cambridge, MA/London. – Nordmann, A., 2004, *Was ist TechnoWissenschaft? - Zum Wandel d. Wissenschaftskultur am Beispiel von Nanoforschung u. Bionik*. In: Rossmann, T./ Tropea, C. (Hg.), *Bionik - Neue Forschungsergebnisse aus Natur-, Ingenieur- u. Geisteswissenschaften*, Berlin. – Nordmann, A., 2008, *Technikphilosophie zur Einführung*, Hamburg. – Pickering, A., 2003, *On Becoming*. In: Ihde, D.- *Handeln - Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- u. Sozialtheorie*, Wiesbaden. – Ropohl, G., 1991, *Technologische Aufklärung: Beitr. z. Technikphilos.*, Fft./M. – Saupe, A., 2000, *Verlebendigung der Technik. Perspektiven im feministischen Technikdiskurs*, Bielefeld. – Schiemann, G., 2005, *Natur, Technik, Geist. Kontexte d. Natur nach Aristoteles u. Descartes in lebensweltlicher u. subjektiver Erfahrung*, Berlin/NY. – Traweek, Sh., 1988, *Beamtimes and Lifetimes: The World of High Energy Physics*, Cambridge, MA. – Weber, J., 2003, *Umkämpfte Bedeutungen: Naturkonzepte im Zeitalter d. Technoscience*, Fft./M./NY. – Weingart, P. (Hg.), 1989, *Technik als sozialer Prozeß*, Fft./M.