

*Jörg Potthast*

**Technik als Experiment,  
Technikforschung als Kritik?  
Eine Zwischenbilanz**

Technical University Technology Studies  
Working Papers

**TUTS-WP-3-2013**

*Zusammenfassung:* Die Verbindungen zwischen neuerer Technikforschung und Pragmatismus sind zunächst geradezu redundant. Technikforschung ist pragmatistisch, insofern sie den probenden, problemlösenden, dauerhaft experimentellen Charakter des Handelns mit Technik herausstellt. Auch die methodologische Konsequenz, die sie daraus zieht, kann als „pragmatistisch“ gekennzeichnet werden: Es kommt auf die Situation an, vornehmlich auf ungewisse, offene und kontroverse Situationen, die auf Prüfung und Schließung drängen. Um eine soziologische Teildisziplin zu begründen, kam allerdings ein Element hinzu, das dieser pragmatistischen Tradition fremd ist: Die Behauptung, dass der experimentelle Charakter technischer Konstellationen weithin verkannt bleibt. Damit sichert sich die Technikforschung zwar eine kritische Position, handelt sich jedoch auch konzeptuelle Schwierigkeiten ein. Wie lässt sich, ohne die prozesshafte Perspektive auf Problemlösen zu verlassen, erklären, dass sich Beteiligte im Umgang mit Technik wie Außenstehende über den experimentellen Charakter täuschen? – In der so skizzierten Ausgangslage wird Technikforschung zu einer interessanten Kandidatin für die Frage nach dem Verhältnis von Soziologie und Pragmatismus. Sie kommt den jüngsten Erklärungen über die Wende zu den Praktiken um Jahrzehnte zuvor; sie bietet nicht nur „Ansätze“, sondern materialreiche empirische Studien. Das macht die Spannung zwischen „Experimentalismus“ und „Kritik“ besonders greifbar. Eine Zwischenbilanz mit Ausblick auf aktuelle Versuche einer „Repragmatisierung“ ist darum geboten und weit über das en passant neu erschlossene Feld der Technikforschung hinaus aufschlussreich.

Sorry NO  
INTERNET Today

<i>1. Einleitung</i>	<i>1</i>
<i>2. Neuere Technikforschung (ab 1988)</i>	<i>5</i>
<i>3. Begegnungen mit Technik, die nicht (regelmäßig) funktioniert: Epistemischer Vorteil – Generalisierung – Täuschung</i>	<i>10</i>
<i>4. Erträge der kritischen Techniksoziologie</i>	<i>14</i>
<i>5. Stress und Test: Ausblicke auf eine politische Soziologie technischer Prüfungen</i>	<i>22</i>
<i>Literatur</i>	<i>28</i>





# Technik als Experiment, Technikforschung als Kritik?

## Eine Zwischenbilanz

Jörg Potthast

### 1. Einleitung

Dies ist ein Überblick zur sozialwissenschaftlichen Technikforschung, sofern sich diese darauf festgelegt hat, Technik als ein Experiment zu betrachten, das niemals abgeschlossen ist.<sup>1</sup> Dies richtet sich vor allem gegen eine Perspektive, die Handeln mit Technik ungefragt mit instrumentellem Handeln gleichsetzt. Wird stattdessen der ausprobierende, erprobende, problemlösende Charakter des Handelns mit Technik herausgestellt, dann kann eine Trennung zwischen sozialen Situationen, in denen Technik (nur) eingesetzt wird, und solchen, in denen Technik ausprobiert wird, nicht vorausgesetzt werden. Im Postulat eines ungeteilten Experimentalraums „Technik“ zeigt sich eine pragmatistische Grundorientierung, die von der Technikforschung zwar nicht durchweg reklamiert, aber im Wesentlichen geteilt wird.<sup>2</sup> Seither stellt sich jedoch unausweichlich eine Frage, die bisher umgangen wird und darum als unbequem gelten muss: Wenn Technik ein Experiment ist, worin besteht dann die Aufgabe der Technikforschung? Der Versuch,

---

<sup>1</sup> Frühere Versionen des vorliegenden Textes habe ich im Forschungscolloquium zur „Technik- und Innovationsforschung“ an der TU Berlin und bei mehreren Tagungen zur Diskussion gestellt: Über „Materialitäten“ 2011 in Mainz, „Sollbruchstellen“ 2012 in Weimar, bis zur „Verwandlung und Vervielfältigung des Sozialen“ 2013 in Berlin und zum „Pragmatismus und/oder Theorie sozialer Praktiken“ 2013 in Erfurt. Es gab viel Kritik, und es gab Kolleginnen und Kollegen, darunter Tanja Bogusz und Henning Laux, die mehrere Versionen gehört haben. Besonders ihnen möchte ich für Nachfragen und Kommentare danken.

<sup>2</sup> Zur sozialtheoretischen (Wieder-)Aneignung des Pragmatismus vgl. Joas 1988, 1992. Unzweifelhaft haben auch die Arbeiten zur Soziologie der Kritik (Boltanski und Thévenot 2007) eine Wiederaneignung angestoßen, wenngleich unter Gesichtspunkten der Rezeption eher umwegig (vgl. Bogusz i.E.) und mit einer Verlagerung der Aufmerksamkeit von Mead auf Deweys Arbeiten zur pragmatistischen Epistemologie (Dewey 1925, 1929, 1938). Reichlich Belege für Technikforschung in pragmatistischer Absicht finden sich u.a. bei Werner Rammert (1998, 2007a, 2010) und Jörg Strübing (2005). Rammert empfiehlt diese Perspektive auch in Überblicksbeiträgen mit einem ur-pragmatistischen Argument als eine dritte Position, die es erlaubt, hartnäckige Dualismen im Blick auf das Verhältnis von Technik und Gesellschaft zu unterlaufen. Formelhaft kurz: Weder Technikdeterminismus, noch Sozialdeterminismus, sondern „Technopragmatismus“ (Rammert 2007b, S. 495). Strübing merkt an, dass der klassische Pragmatismus nicht über einen Technikbegriff verfügt, um dann zu zeigen, wie sich ein solcher über den Umweg über ein pragmatistisches Verständnis von (Natur-)Wissenschaft erschließen lässt. Wissenschaft werde durch den Pragmatismus kein epistemischer Sonderstatus zugebilligt. Der Unterschied zwischen alltäglichen und wissenschaftlichen Erkenntnisverfahren liege vielmehr im Grad der Technisierung (Strübing 2005, S. 92ff.).

diese Frage zu klären, führt zu stark kontrastierenden Auslegungen der Behauptung, Technik sei ein Experiment.

Für Aufbau und Vorgehensweise macht sich der vorliegende Beitrag zunutze, dass die Hinwendung zu einer Perspektive, die experimentelles Handeln als situiertes Handeln überhaupt zulässt, in diesem Forschungsfeld besonders hart erkämpft werden musste. Dem Explikationsaufwand für eine „Pragmatisierung“ der Technikforschung war dies äußerst dienlich. Dies erleichtert wiederum eine verlässliche Datierung – auf das Jahr 1988 und einen Aufsatz mit dem programmatischen Titel *Unruly technology* (Wynne 1988). Auch der Umstand, dass diese Welle der Pragmatisierung die Technikforschung relativ früh erreicht, kommt einer Fokussierung auf diesen Forschungszusammenhang entgegen, denn ein frühes Datum stellt sicher, dass hier nicht nur eine Modewelle aufgegriffen wird. Es sollte auch nicht bei einer programmatischen Ankündigung geblieben sein, denn schließlich kann inzwischen auf mehr als 25 Jahre Forschung zurückgeblickt werden (Abschnitt 2).

Aber was motiviert diesen Rückblick? Immerhin ließe sich aus dieser Darstellung schließen, dass der Fall der Technikforschung unter Gesichtspunkten der Pragmatisierung als „abgehakt“ zu betrachten ist: „Technik“ ist weder „Meister“, noch „Sklave“ (Latour 2001); weder eine technikdeterministische Sicht ist haltbar, derzufolge Handeln durch Technik diktiert wird, noch eine ebenso situationsunabhängig gedachte sozialdeterministische Deutung, die Technik auf Mittel für vorab geplante Zwecke reduziert. Um zu zeigen, dass mit dieser Lektion noch nicht viel gewonnen ist, schlage ich eine pragmatistische Zuspitzung vor, d.h. ich rekonstruiere modellhaft eine problematische Situation, für die die besagte Lektion eine „Lösung“ darstellt. Die Modellsituation, die für die gewünschte Klärung relevant ist und ihr zugleich zu höchster Anschaulichkeit verhilft, handelt von *Begegnungen mit Technik außer Betrieb*. Als Beleg dafür ziehe ich aus Gründen der Darstellung zunächst nur den schon erwähnten, besonders einschlägigen Beitrag heran (Wynne 1988). Anhand dieses Textes lässt sich zeigen, dass Begegnungen mit Technik, die nicht (regelmäßig) funktioniert, als „Gründungsszenen“ (Farzin und Laux 2014) der neueren Technikforschung zu bezeichnen sind (Abschnitt 3).

Auf diesem Weg lässt sich der Status des „Experimentellen“ im Umgang mit Technik einer Reflexion zugänglich machen. In der Rückschau auf einen Forschungszusammenhang, der die genannte Lektion hinter sich weiß, zeigt sich, dass eine selektive und beim näheren Hinsehen eher *depragmatisierende* Lesart überwiegt. Am experimentellen Charakter des Handelns mit Technik interessiert demnach vorwiegend, dass er verkannt bleibt. Diese Engführung erweist sich folgenreich, insofern sie in die Begründung einer soziologischen Teildisziplin Eingang gefunden hat, die sich als „kritische Techniksoziologie“ versteht (4). Dieser Zwischenbilanz stelle ich Ansätze zu einer *Repragmatisierung* gegenüber (5). Im Ausblick unterbreite ich den Vorschlag, nicht nur in denunzierender Absicht das Soziale im technischen Experiment aufzudecken (und dann prompt die Analyse abzubrechen), sondern den Status technischen Experimentalhandelns für soziale Ordnung breiter angelegten Untersuchungen zuzuführen.

Wenn sich anhand von Technik außer Betrieb neu bestimmen lässt, inwiefern Technik ein Experiment ist, was macht dann eigentlich die Technikforschung? Worin unterscheidet sich ihre Aufgabe von der Selbstbeschreibung spezialisierter Ingenieurwissenschaften, die völlig im Einklang mit pragmatistischen Vorstellungen beanspruchen können, „aus Fehlern zu lernen“? Um diese Frage exemplarisch zu beantworten und um anzudeuten, wohin eine Repragmatisierung führt, schicke ich eine Überlegung vorweg, die sich mit Sollbruchstellen auseinandersetzt (Abb. 1). Sollbruchstellen sind ein überaus erfolgreiches ingenieurtechnisches Konzept. Ihre enorme Verbreitung zeigt, dass die Modellsituation nicht aus der Luft gegriffen ist. Allerdings legen Sollbruchstellen zunächst eine Perspektive auf Pannen und Unterbrechungen nahe, die der geforderten Aufwertung situierten Handelns genau entgegen steht. Die anschließenden Überlegungen ziehen dies in Betracht. Dann heben sie zum einen auf Übersetzungen zwischen technischen und anderen sozialen Normen ab (Joerges 1989). Zum anderen orientieren sie sich an Beobachtungen zu Umverteilungen der Handlungsträgerschaft zwischen menschlichen und technischen Elementen (Rammert und Schulz-Schaeffer 2002).

### *Technik außer Betrieb*

Technik „versagt“ fortwährend und unvermeidlich, aber in der Regel nicht vollständig, sondern nur zum Teil. Technisch gesprochen erleidet dann nur eine Komponente einen Defekt, während der Rest weiterhin funktionsfähig ist. Der Betrieb muss unterbrochen werden, aber diese Unterbrechung bleibt (relativ) lokal. Alltägliche Illustrationen für solche abgekoppelten Komponenten bietet etwa der öffentliche Nah- und Fernverkehr in beinahe jeder Größenordnung: stillgelegte Bahnhöfe entlang von Gleisen, die weiterhin in Betrieb sind; Haltestellen, die wegen einer Baustelle vorübergehend nicht bedient werden; defekte und abgesperrte Rolltreppen mit der Aufforderung, die Treppe daneben zu benutzen.

### *Sollbruchstelle*

Ob solche Bruchstellen tatsächlich vorgesehen waren oder improvisiert werden, gemeinsam ist den genannten Beispielen, dass unvorhergesehene Ereignisse in solche mit übersichtlichem, kontrollierbarem, auf Komponenten beschränkten Schaden transformiert werden. Es werden Ausfälle und Schäden in Kauf genommen, um Ausfälle und Schäden auf höheren Systemebenen zu vermeiden. In der Terminologie von Sicherheit macht sich das deutlich bemerkbar: Sicherheit ist hier nicht mehr gleichbedeutend mit dem *Vermeiden* von Unfällen, Ausfällen, Störungen und Pannen, sondern hat eher damit zu tun, dass diese gezielt *veranlasst* werden. In solchen Fällen ist Technik darum ein erhöhter Aktivitätsstatus zuzuerkennen. Es stimmt zwar, dass Sollbruchstellen eine zeitweise *Unterbrechung* oder einen teilweisen *Stillstand* technischer Geräte herbeiführen. Aber genau diese Leistung lässt sich als „Aktivität“ kennzeichnen. Indem sie mithandelt, gewinnt Technik an Sicherheit.

### *Technik als erweiterter Normierungszusammenhang*

Schon die Vokabel der Sollbruchstelle legt es nahe: Die Aktivität der Technik im Moment ihres Ausfalls unterliegt einer (Geräte)Norm. Im Unterschied zu primären Gerätenormen, die den technischen Betrieb regeln, sind Normen, die vorgeben, wie der Betrieb „kontrolliert“ aufzugeben ist, als Sekundärnormen zu bezeichnen. Mit der Sekundärnorm verschiebt sich der Ort

der Norm. Nicht primär, im Ausfall oder in einer Panne ist der Normverstoß zu sehen, sondern sekundär, wenn der Sollbruch misslingt. Mit solchen Verschiebungen expandiert der Normierungszusammenhang Technik. Wer mit Technik außer Betrieb konfrontiert ist, bekommt zunächst zu hören: „Wir sind weiterhin in der Norm! Dies war nur ein Sollbruch.“ Diese „Norm“ ist jedoch über eine enge ingenieurwissenschaftliche Definition hinausgewachsen. Mit der skizzierten Verschiebung und Expansion geht einher, dass Normverstöße schwerer zu greifen sind. Was genau ist ein relativer Betriebsausfall, wenn gar nicht bekannt ist, was einen absoluten Unfall ausmacht? Was genau ist ein Normverstoß im Fall einer Metanorm?

### *Technik als nicht abgeschlossenes Experiment?*

Wenn dieser Normtyp dominant wird, ist Technik nicht ein durchnormierter Wirkungszusammenhang, der sich auf entsprechende Untersuchungen und Testreihen stützt, sondern ein nicht abgeschlossenes Experiment. Dieses Experiment bedarf eingehender Beobachtung und Analyse. Dafür bieten sich wiederum Situationen an, in denen Technik außer Betrieb gerät. Wie oben angemerkt, lässt sich vorläufig notieren, dass Technik solchen Situationen meist nicht passiv ausgeliefert ist, sondern sich selbst in diesen Zustand „außer Betrieb“ befördert. Die „Aktivität“, die sich dabei beobachten lässt, besteht darin, dass sich ein technisches Gefüge im entscheidenden Moment von einer Komponente *trennt*. Doch dabei bleibt es nicht. Mit Blick auf eine andere Ebene technischer Aktivität lässt sich sagen: *Technik kommuniziert mit*. Per Display sagen viele Geräte von sich: „Ich bin defekt“. Im Fall von Technik außer Betrieb sind wir es schon gewöhnt, auf *sich selbst erklärende* Technik zu treffen. Beide Aktivitäten, das Abtrennen von Komponenten und die Erklärung von Betriebszuständen, bedürfen der Abstimmung. Unter welchen Bedingungen gelingt beides: Eine Sollbruchstelle wird aktiv – und kommuniziert sich selbst den Nutzerinnen und Nutzern, möglicherweise einem großen und heterogenen Laienpublikum, *als* Sollbruchstelle?

Abb. 1: Technik (mit Sollbruchstelle) außer Betrieb



## 2. Neuere Technikforschung (ab 1988)

Bis etwa 1980 ist die Technikforschung von pragmatistischen Einflüssen denkbar weit entfernt. Im Gegenteil, „Technik“ erscheint in der sozialwissenschaftlichen Literatur weit überwiegend als eine strukturelle Größe, ein Treiber gesellschaftlicher Rationalisierung, der situierte Praktiken, die einer eigenen kulturellen Logik folgen, systematisch zurückdrängt. Die nachstehende Übersicht zeigt dies stark vereinfachend. Erstens kommt es nicht auf die *Verwendung*, sondern auf die *Herstellung* von Technik an (Linde 1982). In Verwendungskontexten mögen sozial und kulturell spezifische Muster der Aneignung situativ zur Geltung kommen. Diese stehen aber in keinem Zusammenhang mit der (entscheidenden) Frage, wie neue Produktionstechnologien zustande kommen, die als „Strukturerfindungen“ gelten können (ebd., S. 8). Zweitens nimmt die Technisierung *im Alltag* einen völlig anderen Verlauf als *im industriellen Betrieb*. Demnach entscheiden die Fabrikmauern darüber, ob die Einführung neuer Technik ein stark konflikträchtiger Vorgang ist, der sich auf eindeutig bestimmbare Interessengegensätze zurückführen lässt, oder ob (auf der anderen Seite) nur konstatiert werden kann, dass auch die massenhafte Ankunft von technischen Geräten im Alltag erstaunlich geräuscharm abläuft (Rammert 1993, S. 178). Drittens, während Expertinnen und Experten der Technikentwicklung *Regeln* setzen, bleibt Laien nur noch der *Umgang* mit Technik, ob dieser den Regeln entspricht oder möglicherweise davon abweicht. Über diese Asymmetrie etablieren und verstärken sich grundlegende Muster sozialer Ungleichheit. Technik, die von Laien und Experten geteilt wird, die also direkt, über Praktiken der Entwicklung, Nutzung, Umnutzung oder Abschaffung zwischen diesen gesellschaftlichen Positionen vermittelt, ist dagegen nicht vorgesehen.

Gesellschaft	Technik	Randerscheinungen
<i>Herstellung:</i> Für die Erklärung von Struktur-erfindungen können kulturelle Faktoren ausgeschlossen werden.	<i>Technik trennt Kontexte der Herstellung und der Verwendung.</i>	<i>Verwendung:</i> Kulturelle Muster können zu unterschiedlichen Formen der Aneignung führen.
<i>Im (Industrie-)Betrieb</i> ist die Durchsetzung von Technik konfliktträchtig.	<i>Technisierung nimmt völlig unterschiedlichen Verlauf.</i>	<i>Im Alltag,</i> außerhalb von Erwerbskontexten verläuft die Verbreitung technischer Geräte geräuschlos.
<i>Experten</i> definieren Regeln für technischen Betrieb.	<i>Technik stiftet eine asymmetrische Beziehung.</i>	<i>Laien,</i> die mit Technik umgehen, finden Regeln vor, ob sie ihnen folgen oder nicht.

Abb. 2: Technik als Struktur, in Anlehnung an Linde 1982.

In allen drei Fällen unterstützt Technik soziale Prozesse, die situierte Praktiken abwerten und insofern schrumpfen lassen, als sie nur in Kontexten der Verwendung, im Alltag und in laienhaften Umgangsformen mit Technik vorkommen. Oder, man kann es in Anlehnung an die vorstehende Abbildung auch etwas bildlicher sagen: Technisierung, die Erfindung, Verbreitung und Aneignung technischer Geräte ist ein Keil, der sich zwischen Entwicklungen schiebt, die dem gesellschaftlichen Kern zuzurechnen sind – und solchen, die in davon abgekoppelten peripheren Regionen stattfinden.

Schon wenige Jahre später wird diese Position kaum noch vertreten. Es sind Hinweise auf „unregelmäßige Technik“ und „praktische Regeln“ (Wynne 1988), die diese starre Ausgangslage in allen drei Gesichtspunkten erschüttern.<sup>3</sup> Zum einen sei die Trennung zwischen Herstellung und Verwendung nicht mehr haltbar. Damit verrutschen auch die anderen Gegenüberstellungen. Technisierung bedürfe im Betrieb wie im Alltag der Kontextualisierung. In diesem Zuge werde unvermeid-

<sup>3</sup> Im deutschen Sprachraum beginnt diese Auseinandersetzung, etwa zeitgleich, aber etwas weniger pointiert, über das Schlagwort „Technik im Alltag“ (Joerges 1988b; vgl. Lenk und Ropohl 1978; Bausinger 1981; Hörning 1985) und wird dann unter „Technik und Kultur“ (Hörning 1995; Hengartner und Rolshoven 1998; Rammert 2000) und der Begriffsfamilie „Praxis“ „Praktiken“ und „praktisches Wissen“ weitergeführt (Hörning 1995; Beck 1997; Hörning 2001).

lich ein Prozess in Gang gesetzt, der auch unter Expertinnen und Experten praktische Regeln verbindlich macht.

Technik als Experiment?		Status quo <sup>4</sup>
Die <i>Herstellung</i> erweist sich als unabschließbar.	<i>Begegnungen mit Technik, die nicht funktioniert</i> , bieten flüchtige Einblicke in den dauerhaft experimentellen Charakter von Technik.	Herstellung vs. Verwendung
Der <i>Betriebsalltag</i> unterliegt den Erfordernissen situierter Handlung.	<i>Technisierung setzt Kontextualisierung voraus</i> . Der verlässliche Betrieb beruht auf kleinen Abweichungen.	Betrieb vs. Alltag
Auch unter <i>Experten</i> gewinnen informelle Regelbestände Verbindlichkeit.	<i>Technik fragmentiert sich intern</i> , so dass im Krisenfall translokale Koordination unmöglich ist.	Experten vs. Laien
	<i>Begegnungen mit Technik, die nicht funktioniert...</i>	

Abb. 3: Technik als Experiment, in Anlehnung an Wynne 1988.

Technik ist hier nicht mehr wie ein stabiler Keil, der wie eine externe Variable interveniert und wichtige soziale Prozesse von unwichtigen und schrumpfenden Reservaten abtrennt. Vielmehr erweist sich Technik unter allen drei Gesichtspunkten als defizient. Technik ist zu porös, um die drei oben genannten Dichotomien zu begründen und auf Dauer zu stellen. Erstens *kollabiert die Trennung von Herstellungs- und Verwendungskontext*. An ihre Stelle tritt ein Prozess der Herstellung, der keinen Abschluss zulässt. Statt der Stabilität einer externen Variablen finden auch „Außenstehende“ eine instabile, „wenig geordnete“ und in diesem Sinn „experimentelle“ Situation vor (Wynne 1988, S. 150). Technik kommt auf den Markt und zur Verwendung, aber das heißt nicht, dass ihre Herstellung abgeschlossen ist. Zweitens *kollabiert die Trennung von industriebetriebllich organisierter Erwerbsarbeit („Betrieb“) und Alltag*. Wer danach fragt, wie Technik, die für Störungen prinzipiell anfällig ist, zuverlässig betrieben wird; wer also nach Handlungsvollzügen fragt, der kann nicht an der Annahme festhalten, dass Tech-

<sup>4</sup> vgl. Abb. 2.

nik entweder im betrieblichen Kontext „durchgesetzt“ oder im Alltag „angeeignet“ wird. An die Stelle grundlegend verschiedener Prozesse, die daraus folgen, tritt dann ein Amalgam: Betriebsalltag. Technik funktioniert nicht von selbst; um zuverlässig zu funktionieren, müssen „allgemeine Ideen oder Entwürfe in Arbeitslösungen für diese oder jene Situation kontextualisiert“ werden (ebd., S. 152, deutsche Übers. JP). Unter diesen Bedingungen *kollabiert drittens die Trennung zwischen Experten und Laien*, insofern auch Expertinnen und Experten von den Regeln abweichen, ja sogar abweichen müssen, wenn sie stattdessen lokalen, gut auf den Kontext abgestimmten Praktiken folgen. Diese Abweichungen gewinnen ihre eigene Verbindlichkeit, wachsen zu parallelen Normbeständen heran, die auch von hoch qualifiziertem Personal nicht mehr hinterfragt werden können. Darin liegt eine Erklärung dafür, dass in Krisensituationen so viele Warnsignale übersehen werden und dass kontextunabhängige Regeln zur Koordination nicht mehr zur Verfügung stehen (ebd.). Dieser Prozess resultiert in einer Laifizierung der Experten. Zugleich wird eine anspruchsvolle Erklärung dafür erkennbar, warum Technik nicht (regelmäßig) funktioniert und wie schwere Unfälle auch in vielfach abgesicherten Systemen zustande kommen. Diese Argumentation ist verblüffend schlüssig und rechtfertigt es, den hier ausgewählten Text als „Gründungsurkunde“ der neueren Technikforschung zu bezeichnen.<sup>5</sup> Um es im Schema der zweiten Abbildung zu sagen: Die Argumentation führt zu ihrer eigenen Ausgangslage zurück. Am Anfang stehen Begegnungen mit Technik, die nicht funktioniert – am Ende eine These, wie es dazu kommt.

Wynne geht aber noch über dieses Schema hinaus. Er betont, die Gegenüberstellung zwischen Experten und Laien verliere durch diesen Prozess keineswegs an Bedeutung. Im Gegenteil, sie bleibe intakt, weil der experimentelle Charakter des Einsatzes von Technik systematisch verkannt wird (ebd., S. 150). Während seine Argumentation bis dahin als „experimentalistisch“ im Sinn der pragmatistischen Tradition durchgehen kann (Dewey 1984; vgl. Kertscher 2011), so ist dies beim letzten Schritt mehr als fraglich, denn woher kommt die (ideologie-)kritische

---

<sup>5</sup> Der Autor des Textes ist Professor für Science Studies am Fachbereich für Soziologie der Universität Lancaster. Er zählt zu den Gründungsfiguren der *Science and Technology Studies*, mit einer für diese erste Generation typischen Kombination aus naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Bildungsabschlüssen (MA in Natural Sciences, Cambridge 1968, PhD in Materials Science, Cambridge 1971, MPhil in Sociology of Science, Edinburgh 1977) und einer doppelten Karriere in Wissenschaft und Politikberatung.

Position, die es erlaubt, von einer „Täuschung“ zu sprechen? Wie im Folgenden zu zeigen ist, wird genau diese, unter Gesichtspunkten theoretischer Traditionslinien prekäre Verbindung – Technik sei ein Experiment und Technikforschung Kritik – in der in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung nicht etwa vermieden, sondern gesucht. Die Technikforschung versucht, ein pragmatisches und ein kritisches Register zu verbinden (Bénatouïl 1999). Sie bietet insofern, bevor die Wende zu den Praktiken überhaupt erklärt wurde (Schatzki et al. 2001; Reckwitz 2003), Einblicke in ein Spannungsverhältnis, das seither viel Aufmerksamkeit genießt und an unterschiedlichen Stellen bearbeitet wird.<sup>6</sup>

Zu den Vorteilen dieser exemplarischen Konkretisierung zählt auch, dass der Fall übersichtlich ist, weil die Technikforschung halbwegs überschaubar geblieben ist. Ausgehend von der Modellsituation einer „Begegnung mit Technik, die nicht (regelmäßig) funktioniert“, werden noch um 1980 stabile Grundannahmen kaum zehn Jahre später auf den Kopf gestellt. Im Anschluss an Wynnes Diskussionsbeitrag und gegen dessen eigene Schlussfolgerung, die nur „degenerierte“ Experimente sehen will (Wynne 1988, S. 158) – lassen sich drei Facetten einer „experimentellen Situation“ unterscheiden. Erstens in zeitlicher Hinsicht: An die Stelle einer linearen Abfolge mit klaren Zäsuren zwischen Herstellung und Verwendung tritt ein zyklisches Verständnis von wiederkehrenden Störungen und Prüfungen. Damit werden (weiter in Anlehnung an Abb. 2) auch Trennungen in räumlicher und sozialer Hinsicht porös: Experimentelles Handeln bleibt nicht auf geschlossene Laboratorien begrenzt. Und schließlich haben wir es beim Einsatz von Technik mit mehr oder weniger ausgedehnten Experimenten zu tun, die hergebrachte Rollen von Experten und Laien nicht einfach fortschreiben und zementieren, sondern verschieben und transformieren. Wenn diese Experimente der Trennung zwischen Experten und Laien nach Wynnes Auffassung letztlich doch nicht abträglich sind, dann liegt es daran, dass ihr experimenteller Charakter der Laienöffentlichkeit verborgen bleibt.

---

<sup>6</sup> Um drei Beispiele herauszugreifen: Andreas Hetzel (2008) fahndet nach „Berührungspunkten zwischen Pragmatismus und kritischer Theorie“; Joachim Renn (2012) sucht nach Verbindungen zwischen phänomenologischen und pragmatistischen „Quelltraditionen“; Hilmar Schäfer (2012) unternimmt ausgehend vom Doppelkonzept *habits/habitus* einen Theorievergleich zwischen Deweys Pragmatismus und Bourdieus Theorie sozialer Praktiken.

Hatte die Technikforschung zu Beginn der 1980er Jahre von einem industriellen Kern her gedacht und daneben nur Reservate zugelassen, so erschien wenig später eine Gesellschaft, die über den Faktor „Arbeit“ strukturiert wird, wie eine blasse Erinnerung. An der Stelle einer in sich geschlossenen Form der Industriegesellschaft wird nun eine Gesellschaftsform beforscht, die von Technik und Technisierung als experimentellen Konstellationen geprägt wird (Latour 1995). Vorstellungen von Technik als „Sklave, Meister oder Zeichenträger“ (Latour 2001) helfen nicht, wenn die Aufgabe lautet, diesen Konstellationen sehr variabler Größenordnung und Ausdehnung überall hin zu folgen. Technik als experimentelle Anordnung ist nicht vollständig kontrollierbar („Sklave“), sie kann aber auch nicht als eine umfassende Kontrollinstanz dargestellt werden („Meister“). Schließlich lässt sich ihr Beitrag zur sozialen Ordnungsbildung nicht auf die Effekte von Zeichen, von Statussymbolen, Distinktionsökonomien und damit verbundenen Täuschungen reduzieren („Zeichenträger“).

### **3. Begegnungen mit Technik, die nicht (regelhaft) funktioniert: Epistemischer Vorteil – Generalisierung – Täuschung**

Das Feld der Technikforschung erfährt in den späten 1980er Jahren einen Pragmatisierungsschub. Wie eingangs formuliert, könnte man nun annehmen, dass die „Lektion“ gelernt ist. Für eine aussagekräftige Bilanzierung ist das jedoch zu wenig, zumal sich im neuen Programm, wie im letzten Abschnitt notiert, Unstimmigkeiten erkennen lassen. Bevor über eine Rückkehr zu Begegnungen mit Technik außer Betrieb eine pragmatistische Zuspitzung dieser Bilanz versucht wird, ist nun aber zunächst die Relevanz dieser Modellsituation zu begründen. Inwiefern ist es berechtigt zu sagen, dass sich in einer spezifischen Modellierung von „Begegnungen mit Technik, die nicht (regelhaft) funktioniert“, die neuere Technikforschung konstituiert? Wie ist es möglich, dass diesen flüchtigen Momenten der Stellenwert einer „Gründungsszene“ zukommt?

Dazu ist anzumerken, dass die offizielle Geschichte von der Gründung und dem Gründungsprogramm einer Techniksoziologie im deutschsprachigen Raum den Akzent nicht auf Technik außer Betrieb, sondern auf „Technik im Alltag“ (Joerges 1988b) setzt. Etliche Beiträge in dem genannten Band gehen auf Vorträge bei einem Soziologiekongress im Jahr 1986 zurück, der „Technik und sozi-

alen Wandel“ zum Thema hatte (Lutz 1987), und die sich etwa so zusammenfassen lassen: Es gibt Technik auch im Alltag; Technik wird auf kulturell eigensinnige Weise genutzt; Technik ist nicht gleichbedeutend mit einem harten rationalen Kern der Gesellschaft; Technisierung ist nicht die Überformung der übrigen Gesellschaftsbereiche mit dessen Logik; weder Technikentwicklung noch Technikenutzung sind mit einem einheitlichen und umfassenden Prozess der Rationalisierung gleichzusetzen. Um Technik nun nicht mehr auf der Grundlage fragwürdiger Annahmen über ein gesellschaftliches Zentrum, sondern gleichsam von ihren Rändern her zu analysieren, sind „laienhafte und häusliche Verwendungsformen von Technik“ herauszustellen sowie „Handlungsformen, die auf Laien-, Verbraucher- und Gebrauchstechnik bezogen sind“ (Joerges 1988a, S. 9).

Auch dieses Programm fordert eine Umkehrung der bisher geläufigen Sichtweise, bei der sich drei fragwürdige Unterscheidungen so überlagern, als gehörten sie selbstverständlich zusammen: Es kündigt das dreifache Primat der Herstellung, des Betriebs und der Experten und stellt in Aussicht, sich mit der anderen Seite zu beschäftigen. Insofern teilen „Technik im Alltag“ (Joerges u.a.) und „Unruly technology“ (Wynne) die gleichen Vorzeichen. Allerdings bleibt der „Alltag“ in der erstgenannten Perspektive unbestimmt. Es wird nur gesagt, welches Verständnis von Technik zurückzuweisen ist. Wynnes Text geht, wenn auch implizit und mehrdeutig, mit dem Fokus auf Betriebsunterbrechungen über eine negative Bestimmung von „unregelmäßiger Technik“ hinaus.

Die Vorstellung, dass Technik nur, wenn sie außer Betrieb gerät, überhaupt Einblick in ihren Aufbau gewährt, ist phänomenologisch so schlüssig wie ihr Komplement: So lange sie funktioniert, entzieht sie sich wie ein Medium der Sichtbarkeit (Halfmann 1995). Dieser Gegensatz lädt förmlich dazu ein, Technik medientheoretisch zu bestimmen (ebd.; vgl. Rammert 1989; Esposito 1993; Heintz 1993). Diese Differenz wird für die Technikforschung theorierelevant. Als „technisch“ an der Technik wird nicht mehr eine bestimmte Substanz gehandelt. Entscheidend für die Regelmäßigkeit des Technischen sei nicht „das Maschinenhafte-Materielle..., sondern das Algorithmische“ (Heintz 1993, S. 234). Technikforschung beruft sich seither auf die „funktionalistische Idee, dass ein Algorithmus auf verschiedene Weise praktisch verwirklicht werden kann“ (ebd. 235) und

schlägt vor, Technisierung entlang unterschiedlicher Trägermedien zu beobachten, die formal die gleichen Eigenschaften erfüllen (Rammert 1998). Situationen, in denen Technik nicht funktioniert, bieten hier den Anlass, einen breiten, allgemein gefassten Technikbegriff zu postulieren, stützen ihn aber nicht. Für seine Formulierung spielen sie nur eine indirekte Rolle.

Wynne betont dagegen erst einmal den epistemischen Vorteil von Situationen, in denen Technik nicht funktioniert, gegenüber dem Normalbetrieb. Er bestehe darin, Technik im Moment ihrer Unterbrechung wie unter Laborbedingungen in ihrem internen Aufbau beobachten zu können. Ob und wie dieser Vorteil, der sich „vielleicht nur nach Unfällen“ deutlich zeigt, dann ausgespielt wird, ist jetzt genauer zu betrachten. Er bietet sich, wie der Autor vermerkt, nicht nur Expertinnen und Experten, sondern auch Laien dar (Wynne 1988, S. 150).

Im Unterschied zur zuvor skizzierten Begriffsbildung in der deutschsprachigen Techniksoziologie abstrahiert der Autor also nicht sogleich von der Situation. Er erwartet aber auch nicht, dass sich von einer Situation, in der sich ein nicht intendierter epistemischer Vorteil bietet, eine dauerhafte Einsicht ableitet. Wenn er eine Generalisierung im Auge hat, dann trägt sie vielmehr der Flüchtigkeit dieser gründenden Szene Rechnung. Insofern bleibt er einer pragmatistischen Epistemologie näher als die oben zitierten Autoren der deutschsprachigen Technikforschung. Die folgende Einschränkung rückt den Vorteil allerdings schon nahe an einen Konjunktiv: „Unfälle und die darauf folgenden Untersuchungen sind vielleicht der einzige flüchtige Moment, in dem Außenstehende Einblick in die gewöhnlich weniger geordnete und weniger von Regeln bestimmte Welt der Wissenschaft und Technik erhaschen können“ (ebd., S. 150, deutsche Übers. JP). *Es könnte* den Laien gelingen, sich von einer falschen Sicht auf Technik zu lösen, wenn die Situationen, in denen sich diese Einsicht einstellt, nicht so flüchtig wären... Der Autor geht davon aus, dass es nicht gelingt, diese kurzen Brüche zu konservieren, bevor sich wieder der Fehlschluss breitmacht, Technik sei regelgeleitet. In diesem Gedanken ist die Begründungslast zu erkennen, die der Modellsituation zukommt. Direkt in Anschluss an den gerade zitierten Satz formuliert der Autor: „Gerade weil sich diese Einsicht nur um Unfälle herum bietet, findet sich



der Glaube bestärkt, dass die Praktiken normalerweise stärker geordnet sind“ (ebd.).

Der Mechanismus der Generalisierung, der hier greift, ist der einer Ausnahme, die nur die Regel bestätigt. Die Technikforschung muss davon ausgehen und sich vordringlich damit beschäftigen, dass sich die Laienöffentlichkeit in einem falschen Glauben wiegt. Technik bleibt – nicht nur trotz, sondern verstärkt durch die Modellsituation – ein „verdecktes Experiment“ (ebd., S. 158). Diese Deutung, die technischen Pannen zunächst einen epistemischen Vorteil zubilligt und dann einen Mechanismus der Täuschung anführt, kontrastiert scharf mit einer Position, die von solchen „Unfällen“ – mit dem Anliegen eines allgemeinen Technikbegriffs – direkt generalisiert. Dieser Kontrast wird im folgenden Zitat besonders deutlich, weil es sich ebenfalls auf den hier als Schlüsseltext eingeführten Aufsatz bezieht. „Brian Wynne [bezeichnet] den Einsatz von Technik ‚as a form of social experiment on the grand scale‘ (Wynne 1988, S. 158). Dies gilt nicht nur für neue Technologien. Auch der ‚normale‘ Umgang mit Technik hat einen experimentellen, informellen Charakter und ist in hohem Maß vom jeweiligen Kontext geprägt, in dem er eingebettet ist. [...] Unfälle sind in dieser Sicht nicht die Ausnahmen [...], sondern ganz ‚gewöhnliche Katastrophen‘ (Perrow 1984) [...] Durch den praktischen Einsatz von Technik wird Wissen erzeugt, das anders nicht zu haben wäre [...] Die Erfindung eines technischen Artefakts beinhaltet immer auch die Antizipation einer spezifischen Nutzungsform (vgl. Schütz). Genau diese kann aber im Labor nicht getestet werden...“ (Heintz 1993, S. 246-248)

Bettina Heintz bezieht sich hier positiv auf eine experimentalistische Sicht auf Technik und sieht sich darin in größerer Gesellschaft, d.h. in Übereinstimmung mit Perrow („Unfälle sind... nicht die Ausnahmen“) und Wynne (wir haben es beim „praktischen Einsatz von Technik“ mit Wissen zu tun, das „im Labor nicht getestet werden“ kann). Dieser „Experimentalismus“ löst aber offensichtlich nicht den Zwiespalt auf, den ich dicht an Wynnes eigener Darstellung gewonnen habe. Darum bleiben einige Fragen offen: Wenn Technik ein Experiment ist, was genau ist dann mit „Experiment“ gemeint, und was ist die Aufgabe der Technikforschung? Lässt sich, ohne das Argument des „falschen Glaubens“ zu bemühen, eine exklusive Aufgabe begründen? Sollte es Soziologinnen und Soziologen vor-

behalten sein, Technik als ein Experiment zu begreifen? Pflegen etwa Ingenieure, die sich unter sich wissen, nicht eine ähnlich pragmatistische Haltung? – Es ist angesichts dieser berechtigten Rückfragen unerlässlich, den „experimentellen“ Charakter von Technik genauer zu spezifizieren. Erst dann lässt sich auch klären, worin die kritische Pointe liegen kann: Richtet sie sich gegen Experimente ohne Einwilligung der Beteiligten (vgl. Krohn und Weingart 1987); gegen offene Experimente, die sich aber chronisch als defizient und unabschließbar erweisen – oder gegen Experimente, die nur verkannt bleiben können?

Die hier zusammengestellten Fundstellen legen unterschiedliche Varianten nahe. Bevor ich die Technikforschung an einem größeren Literaturbestand auf ihren kritischen Gehalt und ihre Erträge hin diskutiere, möchte ich festhalten, woran unabhängig von den nun geschärften Kontrasten kein Zweifel bestehen kann: Wenn sich die Technikforschung mit Experimenten befasst, dann erwirbt sie darüber unweigerlich Experimentalwissen; Wissen darüber, wie Experimente instrumentiert und wie Probleme gelöst werden.

#### **4. Erträge der kritischen Techniksoziologie**

Die Technikforschung ist nun so weit eingeführt und „präpariert“, dass sie einer Zwischenbilanz unterzogen werden kann. Sie eignet sich dafür besonders gut, denn die Publikation der hier genannten Schlüsseltexte liegt schon etwa 25 Jahre zurück. Was ist der Ertrag einer Technikforschung, die sich dafür einsetzt, den experimentellen Charakter von Technik herauszustellen?

Als besonders ergiebig für diese Perspektive haben sich Analysen zum Absturz der Challenger-Raumfähre im Jahr 1986 erwiesen, für den Wynne (1988, S. 150ff.) auf der Basis des offiziellen Untersuchungsberichtes einen schleichenden, aber unerbittlichen Reflexivitätsverlust verantwortlich macht. Ohne es zu merken, haben wissenschaftlich höchstqualifizierte Expertinnen und Experten dazu beigetragen, die offiziellen Regelwerke, die für einen sicheren Betrieb bürgen sollen, durch „praktische Regeln“ zu ersetzen. Dieser Prozess sei dafür verantwortlich, dass eine Rückkehr zu den offiziellen Regeln auch im Krisenfall unmöglich ist.

Auch für weitere Unfälle findet er Anhaltspunkte dafür, dass die betroffenen technischen Systeme einem Prozess der „Normalisierung“ unterlagen, in dem umdefiniert wurde, was als Fehlverhalten gilt. „Failure itself was being redefined“ (ebd., S. 151). Die Suche nach Unfallursachen könne sich darum nicht darauf beschränken, eine einmalige Überschreitung formaler Regeln festzustellen, zumal technische Systeme vor solchen Fehlbedienungen vielfach geschützt sind.<sup>7</sup> Sie besteht in der schwierigeren Aufgabe, nachträglich Prozesse der „Normalisierung“ von Regelüberschreitungen zu rekonstruieren. Gefährlich wird es demnach, wenn Regelverstöße auf der Ebene lokaler Praktiken nicht mehr eine Abweichung darstellen, sondern zur Norm werden.

So aufwendig und minutiös der Nachweis, den Diane Vaughan (1996) zur Challenger-Katastrophe vorgelegt hat, so griffig die Schlussfolgerung in ungezählten Folgearbeiten. Sie reimt sich auf die bekannten Warnungen vor einem scholastischen Fehlschluss: „Practices do not follow rules; rather, rules follow evolving practices“ (Wynne 1988, S. 153). „Pläne“ sind nicht der Maßstab für „situiertes Handeln“ (Suchman 1987). Es verbietet sich, von der Logik der Logik auf die Logik der Praxis zu schließen (Bourdieu 1987). Technik, wie sie auf dem Papier steht, hat einfach nichts zu tun mit Technik im Betrieb, auch wenn wir immer wieder dieser Illusion erliegen. Von den Praktiken, die verkannt werden und die es folglich wieder zu entdecken gilt, ist dann vergleichsweise wenig zu lesen. Nachdem der Alltag des technischen Betriebs seit geraumer Zeit aufgewertet wird, hätte man sicher mehr empirische Erträge erwartet. Ausgerechnet dort, wo es auf starke Belege ankommt, um zu klären, inwiefern Technik ein Experiment ist, wird die Empirie dünn (vgl. Vaughan 2005, S. 33).

---

<sup>7</sup> Vgl. die Ausführungen zu „Sollbruchstellen“ in Abb. 1.

### *Die Challenger-Katastrophe als Lehrstück für kritische Technikforschung*

Diane Vaughan unterstreicht, sie habe den Absturz dieser Raumfähre nicht untersucht, weil er besonders spektakulär ist, sondern weil er Einblicke in den Alltag organisatorischer Begegnungen mit Fehlern bietet; Einblicke, die Außenstehenden nur gelegentlich gewährt werden (Vaughan 2005, S. 33; vgl. Vaughan 1996, S. 196ff.).

Einerseits macht sich ihre Untersuchung zunutze, dass Risiken im Rückblick nach großen Unfällen als evident erscheinen. Andererseits verlagert sie den Schwerpunkt auf eine Analyse der Vorgeschichte. Sie betont, dass solchen Ausfällen ausgedehnte Inkubationszeiten, längere „Trajektorien der Anomalie“ vorausgehen. Damit ist der gewaltige Aufwand, der bei solchen technischen Systemen für Risikoanalysen getrieben wird, ausdrücklich eingeschlossen. Wie werden solche „Anomalien“ identifiziert, gemessen und auf Risiken hin untersucht?

Jedem Start eines Raumschiffs geht ein langer Vorlauf voraus; u.a. geht in diesen Prozess eine gewissenhafte Auswertung der vorhergehenden Flüge ein. Um riskante Entscheidungen vorzubereiten, setzt die NASA auf ein kombiniertes Verfahren. Zum einen verlässt sie sich beim Test der Einzelkomponenten und Teilsysteme konsequent auf externe Expertise, deren Qualität über ein äußerst strenges wissenschaftliches Peer Review abgesichert wird. Bei diesen Tests wird viel improvisiert. Regeln und Apparaturen zum Testen liegen – das ist dem experimentellen Stadium der Technik geschuldet – nicht bereit, sie werden vielmehr *bottom-up* gebastelt. Dass die Experten, verteilt auf zahlreiche externe Arbeitsgruppen, dabei gezwungen sind, „praktischen Regeln“ zu folgen, gerät dann allerdings aus dem Blick. Dafür sorgt, dass die NASA zum anderen *top-down* ein durch und durch bürokratisches, stark formalisiertes Verfahren vorgibt. In den sauber dokumentierten Unterlagen sieht dann, was auf

wackeliger Basis und mit viel Zwang zum Konsens und zeitlichem Druck auf „akzeptable Risiken“ hin getestet wurde, kohärent, offiziell und richtig aus.

Das führt dazu, dass sich die Kategorie „Fehler“ in einer Arbeitspraxis, die sehr stark formalisiert ist, verliert. Es sind Effekte der Ritualisierung am Werk, wenn „Fehler“ und „Abweichungen“ in immer routinierterer Weise in „sichere“ Risikokalküle transformiert werden. „For those doing the assessments, however, these shifting standards were not questionable actions. Indeed, within professional engineering culture, they were practising 'normal science' (Kuhn 1962) (Vaughan 2005, S. 43). Inmitten einer „wissenschaftlichen Kultur“ sei es darum möglich, dass die Beteiligten für den schleichenden Prozess der Normalisierung blind sind. Review-Verfahren erhalten den Glauben an Wissenschaftlichkeit aufrecht. Unter den beschriebenen Umständen wird dieser aber zu einem falschen Glauben, der den „Sinn für Risiken“ zunichte macht.

Abb. 4: Begegnungen mit Technik als störungsanfälliges Experiment in einem stark organisierten Kontext, in Anlehnung an Vaughan 2005.

„Jeder Einsatz von Technik ist im Prinzip ein soziales Experiment“ (Heintz 1993, S. 246). Offenbar hat sich diese Einsicht für empirische Forschungen als (zu) sperrig erwiesen, jedenfalls wenn, in Verbindung mit der starken Generalisierung („jeder Einsatz“) die Betonung auf *sozial* gelegt wird. Dann bleibt wenig Raum für „Experimente“ in einem pragmatistischen Verständnis. Das Erklärungsziel macht es gar nicht erforderlich, sich mit dem experimentellen Charakter von Technik im Sinn einer positiven Analyseeinheit zu beschäftigen. Demnach hat hier eine Generalisierung „zugegriffen“, die dafür sorgt, dass es „soziologisch wird“, wenn ein soziales Muster der Verwechslung identifiziert werden kann: Wo technische Prüfungen suggerieren, dass das experimentelle Stadium abgeschlossen ist, dort entsteht eine fatale Verwechslung. *Außenstehende täuschen sich* über den Status von Regeln für den Betrieb; *Insider betreiben unwissentlich* diese als Normalisierung gekennzeichnete Verschiebung (Wynne 1988; vgl. Abb. 4).

In der Tat gibt es handfeste, strukturelle Gründe dafür, dass „Prüfungen“, die institutionelle Distanz voraussetzen, ausgerechnet dort versagen, wo sie am meisten gefordert sind: bei komplexen technischen Systemen. Wer hier als Prüferin oder Prüfer in Frage kommt, muss mit den Betreibern eigentlich so vertraut sein, dass eine institutionelle Distanz schon nicht mehr gewährleistet ist. Also versagt die Kontrolle (Vaughan 1990) – letztlich aus ähnlichen sozialen Gründen, wie dies Studien zu alltäglicheren Pannen und mit weniger dramatischen Konsequenzen (z.B. bei Kopiergeräten, vgl. Orr 1998) herausgestellt haben. Hier wie dort wäre es ein Irrtum, von den schriftlich niedergelegten Regeln auf die Praxis zu schließen. In dieser Argumentation stehen zwei Arten von Regelbeständen einander gegenüber – mit der Folge dass diese höchst geschlossen erscheinen: Auf der einen Seite, kohärent und formalisiert, Regeln ohne Kontext; auf der anderen Seite informelle und praktische Regeln, die an einen lokal beschränkten Kontext gebunden sind. Der Horizont, vor dem diese Gegenüberstellung formuliert wird, ist der Unfall. Pannen, Unfälle und Katastrophen lassen sich nicht verhindern, weil sich der lokale Kontext informeller Regeln, wenn es darauf ankommt, nicht erweitern lässt. Das Betriebspersonal wird so portraitiert, als klebe es an kontextualisierten, nicht explizierbaren Regeln und sei darum nicht in der Lage, in ein Register des Prüfens zu wechseln.

Auch ein Autor, der wie Jost Halfmann einer völlig anderen Theorieströmung zugerechnet werden kann (der Theorie sozialer Systeme), scheint darauf festgelegt, dass Prüfungen nicht (oder nicht mit hinreichender Gründlichkeit) stattfinden. Er fordert, Technik und technischen Betrieb aus der vermeintlichen Nähe der Wissenschaft und ihrer Laboratorien *wegzudenken*. „Die Erwartung, dass Technik funktioniert, kann durch Rückversicherung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen gestärkt, aber keineswegs enttäuschungsfest gemacht werden. Technische Konstruktionen können kollabieren, und die wissenschaftliche oder alltagspraktische Beobachtung muss sich auf Risiken der Technik einstellen. Technische Installationen sind also in wichtigen Hinsichten unberechenbar und damit der Kontrolle durch kommunikative Operationen nicht voll zugänglich. Die Techniksoziologie muss theoretisch der Kontingenz, der Unberechenbarkeit der Technik Rechnung tragen“ (Halfmann 1995, S. 213).

Der Handlungskontext der „Prüfung“ bedarf eigentlich nur noch der Erwähnung, um auf eine Illusion aufmerksam zu machen. Wir leben zwar in einem „Zeitalter des Testens“ (Pinch 1993, S. 27), umgeben von technischen Artefakten, die geprüft wurden, *bevor* sie ihren Betrieb aufgenommen haben, die *während* ihrer „Laufzeit“ regelmäßig überprüft werden oder die geprüft und daraufhin möglicherweise stillgelegt werden (ebd., S. 27f.). Gerade angesichts dieser Häufung – so die von Pinch vertretene sozialkonstruktivistische Auffassung, bestehe kein Anlass, ihnen abschließende Urteile zuzutrauen und darüber ihren wahren Charakter als symbolische Maßnahmen zu verkennen.

Damit einher geht, dass es der Technikforschung, der Gründungsszene zum Trotz, größte Mühe bereitet, technische Störungen theoretisch zu integrieren.<sup>8</sup> Die vielfach bemühte medientheoretische Formulierung, derzufolge Technik im Zustand des Funktionierens als ein Kommunikationsmedium zu verstehen ist und im Fall einer Betriebsunterbrechung sichtbar und zur „Installation“ wird, „die Kommunikation irritieren kann“ (Halfmann 1995, S. 223), bleibt unterkomplex. Gerade nach Maßstäben pragmatistischer Überlegungen zum produktiv irritierenden Charakter der Unterbrechung von Handlungsrouinen (Dewey 1983) kann es nicht bei

---

<sup>8</sup> Vgl. Vollmer 2013, der noch weitere Beispiele für scheiternde Versuche benennt, „Störungen“ theoriefähig zu machen.

einer Warnung bleiben, dass Schlüsse von einem auf den anderen Zustand unzulässig sind. Genau darauf beruht jedoch der Technikbegriff der kritischen Technikforschung, die sich der folgenden Begründungsstrategie verpflichtet hat: Wenn Technik funktioniert, bleibt ihr Wirken so „unscheinbar“ (Schubert 2011, S. 176), dass wir sie eigentlich nicht bemerken; wenn sie ausfällt, nehmen wir sie als „materiell“ und als maschinenhaft wahr.<sup>9</sup> Ein allgemeiner Technikbegriff könne also nur *gegen* den Augenschein und die Schlagseite dieser irreführenden Wahrnehmung ausgearbeitet und abgesichert werden.

Der Status von Pannen und Betriebsausfällen ist, wie nun deutlich ist, auf äußerst ambivalente Weise mit der Gründung und Selbstvergewisserung der Techniksoziologie als einer akademischen Disziplin verbunden. Einerseits verdankt die Techniksoziologie diesen Ausfällen den Anstoß zu einem allgemeinen Technikbegriff. Andererseits hat sie sich mit einer empirischen Operationalisierung schwer getan.

Wenn „unruly technology“ als Gründungsmotto der Technikforschung anzusehen ist, dann stellt sich unweigerlich die Frage, ob damit auch ein Gegenstandsbereich gemeint ist, auf den die neu gegründete Disziplin jetzt Ansprüche erhebt. Geht es um eine Teilmenge aller technischen Geräte, die als (besonders) „fehlbar“ oder anfällig gelten müssen? Die techniksoziologische Forschung kommt sicher nicht ohne solche Annahmen aus, aber im Moment ihrer Gründung beansprucht sie eine Generalisierung, die unabhängig davon bleibt und eine enorme Ausweitung des Gegenstandsbereichs beansprucht. „Unregelmäßig“ bezieht sich nicht auf eine gegebene (sachtechnische) Phänomenklasse, sondern vielmehr auf einen sozialen Prozess, der dafür sorgt, dass sich Technik im Betrieb von den offiziellen Regeln entfernt. Wenn sie darüber unbeherrschbar wird, dann hat das maßgeblich damit zu tun, dass dieser soziale Prozess verkannt wird. Insofern geht es nicht um eine Teilkategorie technischer Artefakte, sondern um eine grundlegende Täuschung über den Regelzusammenhang „Technik“; eine Täuschung, die sich trotz flüchti-

---

<sup>9</sup> „Die Gründe dafür, weshalb eine Brücke zusammengebrochen ist, sucht man gewöhnlich nicht in ihrer funktionalen Organisation, sondern in den physikalischen Eigenschaften der Materialien, aus denen sie gebaut ist“ (Heintz 1993, S. 255, FN 22).

ger Einsichten in den „weniger regelhaften“ Charakter von Technik nicht korrigieren lässt, sondern darüber noch verfestigt.

Mit dieser Konzeption kommt eine erstaunlich symmetrisches Erklärungsmuster zustande. Nicht nur Unfälle und Katastrophen bedürfen einer Erklärung, sondern auch die Umstände, unter denen Technik „in Betrieb“ ist und funktioniert. Würde man jede Regelabweichung systematisch unterbinden, käme der Betrieb „vieler Technologien“ zum Erliegen (Wynne 1988, S. 157). Wer *den Normalbetrieb für erklärungsbedürftig hält*; wem es also gelingt, den Normalbetrieb in geeigneter Weise zu „exotisieren“ (Amann und Hirschauer 1997), dem steht auch eine alternative Erklärung dafür zur Verfügung, wie technische Katastrophen zustande kommen. Der stärkste Beleg, den Wynne für diese Behauptung anführt, ist dann allerdings doch auf eine Einschränkung angewiesen. Ihr Geltungsbereich erstreckt sich vorläufig nur auf ausgedehnte technische Netzwerke. Hier sei die Vorstellung, dass Technik funktioniert, indem sie offiziellen Regeln folgt, falsch; vielmehr seien es lokale, praktische und informelle Regeln, die für einen zuverlässigen Betrieb sorgen. Genau diese stellen sich jedoch als ein Hindernis heraus, wenn Störungen auftreten, die ein lokale Kontexte übergreifendes koordiniertes Vorgehen erforderlich machen (Wynne 1988, S. 154). Demnach erweisen sich „interne Fragmentierungen“ (von Wissens- und Regelbeständen) *zugleich* als eine Grundlage für den Betrieb ausgedehnter technischer Systeme *und* als entscheidender Faktor dafür, dass sich Störungen nicht mehr aufhalten lassen und einen katastrophalen Verlauf nehmen.

Lassen sich beide Erklärungsleistungen auch ohne die Einschränkung auf große technische Systeme in einen Zusammenhang stellen? In den programmatischen Texten zu „Technik im Alltag“ und zu „unruly technology“ ist dieses Anliegen deutlich erkennbar. Mit ihrem Anspruch auf eine Gründung sucht die Technikforschung nach einem Verständnis von Technik, das sie nicht an einen Gegenstandsbereich bindet. Andernfalls hätte sie zudem in Konkurrenz zu etablierten und entsprechend spezialisierten Ingenieurwissenschaften treten oder sich für eine Lücke in deren Forschungsfeldern zuständig erklären müssen. Wenn ihr das gelungen ist, dann über das Erklärungsmuster des „scholastischen Fehlschlusses“, das im klassischen Pragmatismus entwickelt wurde und seit Bourdieu in der Allgemeinen



Soziologie Furore macht. Nach Wynnes einflussreicher Deutung ist der scholastische Fehlschluss unüberwindbar. Erstens sei Technik kein geordneter und kohärenter Regelzusammenhang. Zweitens hören die Laien dennoch nicht auf, sich genau dies vorzustellen. Folgenreich sei dieser Irrtum drittens, weil die Figur der (unfehlbaren) Expertinnen und Experten *entscheidend* auf die hartnäckigen Imaginationen der Laien zurückgeht.

Die Technikforschung ist dieser Deutung insofern gefolgt, als sie sich selbst die Aufgabe zugewiesen hat, in immer neuen Zusammenhängen auf eine strukturelle Täuschung hinzuweisen. Wer auch immer behauptet, Technik komme aus dem Labor oder werde gar unter Laborbedingungen betrieben und genutzt, liege falsch, denn „Technik“ gebe es nur im Alltag. Wer immer behauptet, Technik sei in einem wissenschaftlichen Sinn „geprüft“, bevor sie in die Gesellschaft eintritt, müsse sich eines Besseren belehren lassen. In diesem Sinn sei „Technik“ ein fortgesetztes Sozialexperiment (Heintz 1993, S. 246; vgl. Wynne 1988, S. 149). Die sozialwissenschaftliche Technikforschung hat sich mit ihrem Gegenstand auf eine wuchtige Wissenschaftskritik festgelegt; diese Festlegung wird noch einmal verstärkt, als sich mit einer Wende zu den Praktiken, wie sie Pierre Bourdieu vertritt, auch die Allgemeine Soziologie diese Wissenschaftskritik zu Eigen macht.

Wer dem genannten Referenzautor für die Wende zu den Praktiken folgt, sieht sich mit einer „Distanzrelation zweier sozialer Praktiken [konfrontiert]: der theoretischen Praxis des Wissenschaftlers einerseits und der Alltagspraxis der alltäglichen Akteure andererseits. Damit ist nicht mehr gesagt, als dass die Praxis des Wissenschaftlers mit Blick auf sein Forschungsobjekt sich von der alltäglichen Praxis unterscheidet“ (Bongaerts 2007, S. 254). Im Zentrum dieses Theorieprojekts steht also die Kritik am scholastischen Fehlschluss und führt zu Übergeneralisierung und Stillstand: „Bourdieu verharrt bei der Stilisierung einer ewigen „kulturellen Differenz“ zwischen „der“ Theorie und „der“ Praxis...“ (Hirschauer 2008, S. 170, FN 1).

Das kritische Projekt der kritischen Techniksoziologie hat einen strukturähnlichen Makel. Es ist gar nicht darauf angelegt, eine „richtige“ Version zu finden, das heißt theoretische Irrtümer durch fundierte soziologische Analysen situierter Pra-

xis zu ersetzen. In einem kritisch ausgelegten Projekt ist dies als Empirismus zurückzuweisen. Der scholastische Irrtum lässt sich nicht durch positive Befunde aus der Welt räumen, er muss als fortbestehendes „Prinzip selbst des Sozialen“ anerkannt werden (Hennion 2013, S. 99). Er wartet nicht darauf, per soziologischer Intervention behoben zu werden, indem er auf eine soziale Ursache zurückgeführt wird. Das Soziale ist nicht in der Ursache für einen (falschen) Glauben zu suchen; vielmehr ist es in den Naturalisierungen zu sehen (und zu untersuchen), die dieser falsche Glaube unablässig hervorbringt (ebd.). Bourdieu, der dieses Untersuchungsprogramm mit höchster Sorgfalt vorbereitet und mit großer Konsequenz der Reihe nach in verschiedenen sozialen Feldern „abgearbeitet“ hat, steht Pate für das Erklärungsmodell der kritischen Technikforschung. Am Anfang dieses Forschungsprogramms steht ein riesiger Erfolg. Technik wird mitsamt ihren Expertinnen und Expertenorganisationen einer schonungslosen Wissenschaftskritik ausgesetzt. Die Technikforschung erlebt mit dieser Kritik einen fulminanten akademischen und professionellen Aufstieg, erschöpft sich jedoch in der beschriebenen Weise in Wiederholungen einer kritischen Geste. Die Folgen der Depragmatisierung zeigen sich in den Ergebnissen der kritischen Technikforschung. Sie sind erwartbar geworden.

## **5. Stress und Test: Ausblicke auf eine politische Soziologie technischer Prüfungen**

Vor einiger Zeit sind technische Prüfungen einmal als ein bedeutender „Testfall“ für die „neuere Technikforschung“ benannt worden (Pinch 1993, S. 26). Den Ausführungen im letzten Abschnitt ist zu entnehmen, dass diese Ankündigung im Rahmen der kritischen Techniksoziologie nur zum Teil eingeholt wurde. Zwar waren technische Prüfungen immer wieder ein Schwerpunkt der in diesem Zusammenhang unternommenen und erwähnten Studien, aber die theoretische Perspektive, die dafür gewählt wurde, hat sich als so einseitig herausgestellt, dass der Gegenstand dieser Forschungen stark geschrumpft ist. An die Stelle von „Technik als Experiment“, einer breiten und etwas diffusen Ausgangslage, ist ein einziges Moment aus dem Zyklus experimenteller Prozesse getreten: Ein Effekt symbolischer Täuschung. Das trifft besonders für die von Trevor Pinch favorisierte sozialkonstruktivistische Sicht zu, in der es vor allem darauf ankommt, wie mit technischen Prüfungen Symbolpolitik gemacht wird.

Dass technische Prüfungen einen Testfall für die neuere Techniksoziologie darstellen, kann jedoch auch vor dem Hintergrund alternativer Theorievorschläge behauptet werden. Zwei dieser Vorschläge wurden in Auseinandersetzung mit und Abgrenzung zu Bourdieus Entwurf einer Praxistheorie entwickelt und geben Anstöße zu einer Repragmatisierung. Sie können hier nur in Form eines kursorischen Ausblicks wiedergegeben werden, der dann in einem zweiten Schritt durch eine Reihe von empirischen Illustrationen an Plausibilität gewinnt.

Zur stark abkürzenden Skizze beider Vorschläge zählt auch, dass ich sie einfach zwei Autoren zuschreibe, Bruno Latour und Luc Boltanski. Ersterer erklärt Prüfungen ebenfalls zum Zentrum seines Theorieprogramms, das sich mit einer geradezu fundamentalistischen Geste als „realistisch“ erklärt. „Real ist, was sich in einer Prüfung als Widerstand erweist“ (Latour 1984, S. 177; deutsche Übers. JP). Prominenter kann man Prüfungen nicht machen. In dieser Version der Gesellschaftsanalyse kommt alles auf „Kräfte“ und „Kraftproben“ an; diese elementaren gesellschaftlichen Größen lassen sich nur mit Hilfe von Prüfungen isolieren und als isoliert darstellbar machen. Also gilt den raffinierten materiellen Strukturen und ausgefeilten Praktiken, den Vorrichtungen des Beobachtens und Messens die ganze Aufmerksamkeit.

Auch das Theorieprojekt von Luc Boltanski zur Soziologie der Kritik zentriert auf Prüfungen (Boltanski und Thévenot 2007). Hier liegt der Akzent auf „Größenprüfung“. Der Alltag strapaziert fortwährend den Normalitätssinn der Beteiligten; er fordert ihnen kritische Operationen und Rechtfertigungen ab, die über ein Auf und Ab von Explikations- und Generalisierungsniveaus rekonstruiert werden können. In diesem Ansatz werden die Differenzen zwischen einer (allerdings) beschränkten Zahl widerstreitender Konventionen hervorgehoben. Um es kurz zu machen: Dieser Ansatz ergründet Situationen und Vorrichtungen der Prüfung unter konventionalistischen Aspekten.

Sozialkonstruktivismus und/oder Realismus und/oder Konventionalismus? Um die im letzten Abschnitt gezeichnete Schiefelage zu überwinden, ist der konzeptuelle Aufwand, der bei einer Gegenüberstellung dieser Ansätze anfällt, ohne Zwei-

fel dringend geboten.<sup>10</sup> Der Austausch zwischen den drei Ansätzen wird notwendig sein, um stärker zu explizieren und zu überdenken, was mit „prüfen“ gemeint ist. Den letzten Anstoß dazu sollten die „Stresstests“ geben, die unübersehbar zu einem Phänomen geworden sind, das nicht mehr nur einzelne Organisationen, sondern tatsächlich die Gesellschaft betrifft. Es könnte darum an der Zeit sein, eine starke Zeitdiagnose zu überarbeiten, die sich im Einklang mit der Position der kritischen Techniksoziologie weiß und Technik zu einseitig als ein *soziales Experiment* auffasst. Diese Zeitdiagnose besagt, dass weiterhin unkontrollierbare Großexperimente stattfinden, die mitten in der Gesellschaft durchgeführt werden, aber unter dem Deckmantel der Wissenschaft geleugnet werden (Krohn und Weingart 1987). Diese Diagnose und der ihr unterliegende sozialkonstruktivistische Blick auf Technik als Experiment bedürfen auch deshalb einer Revision, weil sich die wissenschaftskritische Figur („diese Prüfung beruht auf praktischem Wissen. Sie kann wissenschaftlichen Standards nicht genügen“) nicht nur als ein Hemmnis für sorgfältige empirische Forschungen herausgestellt hat (vgl. Abschnitt 4). Sie erwies sich, wie neuere Arbeiten zur strategischen Wissenschaftskritik („Agnotologie“) belegen, etwa im Bereich der Tabakindustrie (Proctor und Schiebinger 2008) und bezogen auf den Klimawandel (Oreskes und Conway 2010) als ein Bumerang.

Die Ankunft von Stresstests in der Infrastrukturpolitik, bei Risiken der Atomenergie, im Feld der Bankenaufsicht und schließlich, über die *Deutsche Gesellschaft für Sprache*, als „Wort des Jahres 2011“ zwingt dazu, sich mit der bisher gepflegten kritischen Haltung gegenüber Prüfungen erneut zu beschäftigen. Kommen diese Stresstests zu spät (nach dem *Crash*)? Werden sie angestrengt, um eine gefürchtete Betriebsunterbrechung gerade noch rechtzeitig abzuwenden? Oder kommt es – unter dem verschärften Druck – im Stresstest selbst zum Bruch?

Damit verknüpft sind durchaus gegenläufige Thesen über den Wandel des Prüfens. Zunächst die Nullhypothese: Stresstests können als nur einmalig verschärfte Tests dargestellt werden, die keine längerfristigen Veränderungen auslösen. Auf

---

<sup>10</sup> Für einige Vorschläge, den Dialog zwischen den beiden zuletzt genannten Strömungen, der Theorie der Akteursnetzwerke und der Soziologie der Kritik, wieder aufzugreifen, vgl. Potthast und Guggenheim 2013.

der anderen Seite kann behauptet werden, dass generell und dauerhaft von Test auf Stresstest umgestellt wird. Dann ist zu spezifizieren, worin genau die Praxis des Prüfens verändert wird. Liegt der Akzent auf „Stress“ oder auf „Test“? Im ersten Fall liegt es nahe, die Transformation wie eine Infektion zu denken: Wer oder was einmal vom Stress infiziert ist, wird ihn nicht mehr los. Dann ginge der Stresstest möglicherweise auch zulasten bisher etablierter Praktiken des Prüfens. Testkulturen erodieren, verlieren unter diffusem und dauerhaftem Druck ihren Fokus; aus Test wird Stress. Der Test strapaziert dann nicht mehr nur das Prüfobjekt, sondern die Testvorrichtung selbst.

Oder eine gegenläufige Entwicklung tritt ein: Der Druck wird neu justiert, gezielt und dosiert verschärft. Es wird mit Nachdruck getestet, weil die bisherige Testpraxis Anlass zur Vermutung gab, an Wirksamkeit eingebüßt zu haben.<sup>11</sup> Ist eine gesteigerte mediale Aufmerksamkeit der Wirksamkeit dienlich? Sorgt sie dafür, dass nur noch symbolisch abgewickelte Prüfungen (ohne Stress) ans Licht der Öffentlichkeit gelangen? Oder muss die Inszenierung außergewöhnlicher Tests ihrerseits den Verdacht erregen, symbolische Politik zu betreiben? Sollte ausgerechnet eine Wortkombination, die sich in kaum zu übertreffender Weise einem mechanistischen, realistischen Realismus verpflichtet, von symbolpolitischen Vorbehalten eingeholt werden?

Für zeitdiagnostisch präzise Analysen ist in Betracht zu ziehen, dass Stresstests vor allem dort vorkommen, wo vorher schon getestet wurde. Das verlangt danach, Genealogien des Prüfens in historische Tiefenschärfe auszuarbeiten. Diese geben Anhaltspunkte für Nachfragen zur Pragmatik: In welchem Sinn stellen Tests und Stresstests Auszeiten dar, in denen die Beteiligten von (anderen) Handlungszwängen entlastet sind? Wie verhält sich das im Fall einfacher Unterbrechungen (gewöhnlicher Tests)? Und wie gestalten sich Unterbrechungen zweiter Ordnung (Stresstests)? Solche Analysen machen sich zunutze, was von empiristischer wie rationalistischer Seiten wie ein Paradox aussehen muss. Einerseits stellen Prüfungen in der Tat Auszeiten dar, die von anderen, alltäglichen Aufgaben entlasten. Andererseits bedeuten sie selbst Belastung und Stress.

---

<sup>11</sup> Etwa, weil die Regeln des Testens nicht mehr die Praktiken bestimmen, sondern umgekehrt. Vgl. zu diesem Prozess der Normalisierung die Ausführungen zu Beginn des vorigen Abschnitts.

Nun ist greifbar, dass und wo eine pragmatistische Perspektive an Aktualität gewonnen hat. Wenn sich die Technikforschung in Zukunft weiter auf Prüfungen spezialisieren möchte, dann liegt es nahe, gegenüber der Sicht auf „Technik als ein *soziales* Experiment“ eine Repragmatisierung zu wagen. Etwas schematisch gesagt, geht es also darum, dass die Technikforschung, die sich angeschickt hat, Technik als Experiment zu verstehen (Pragmatisierung; vgl. Abschnitt 2), diese Perspektive in der empirischen Umsetzung und unter anderen Theorieeinflüssen verloren hat (De-Pragmatisierung; vgl. Abschnitt 4). Eine Hinwendung zu den hier nur skizzierten Konzepten der Prüfung und Bewährung stellt dagegen eine Re-Pragmatisierung in Aussicht.

Für eine Repragmatisierung, die sich nicht in Spezialisierungen verliert, sprechen die ungebrochene Aktualität der Stresstests, aber auch zahlreiche Vorarbeiten, die systematisch Praktiken des Prüfens auf Umstellungen hin untersucht haben, sei es im Fall der hypothetischen Einstellung nuklearer Tests (MacKenzie und Spinardi 1995), zur Umstellung auf simulierendes Prüfen (MacKenzie 1990) oder im unauflösbaren Konflikt zwischen Anforderungen an Reproduzierbarkeit und Repräsentativität (Downer 2007).

Weitere vortreffliche Arbeiten sind zu nennen, die Prüfungen als Zentren sozialer und kultureller Felder identifiziert und erforscht haben: Die Prüfung von Lagerstätten für Atommüll (Barthe 2012), die Erprobung von Flugzeugmotoren (Downer 2007), Testserien für Biopharmaka (Epstein 2007), wissenschaftliche Begutachtungsverfahren (Lamont 2010), Überprüfungen der Fahrzeugsicherheit (Leonardi 2010) und riskanter Finanzprodukte (MacKenzie 2011). In fast allen genannten Feldern haben Testverfahren ungewöhnliche Transformationen durchlaufen: Die Zulassung neuer Medikamente nach Vorgaben der Inklusion (Epstein 2007) ebenso wie die Erfindung und Transformationen der Theaterprobe (Matzke 2012), Reformen im Bildungswesen (Bourdieu und Passeron 1971) ebenso wie Umstellungen bei Crashtests im Bereich der automobilen Sicherheit (Potthast 2012), bei der Terrorismusprävention im Flugverkehr (Potthast 2011), bei Gerichtsverfahren im postkolonialen Hongkong (Ng 2009), oder durch das Offshoring bio- und sozialmedizinischer Experimente (Rottenburg 2011). Bisher wurden diese Studien als Beiträge zu mehr oder weniger disparaten Feldern aufgefasst.

Unter dem Gesichtspunkt von „Stress“ werden sie jetzt auch nicht auf einen Schlag vergleichbar. Dazu bedarf es einer behutsamen, pragmatistisch geschulten Aufmerksamkeit, die sich an den schon genannten Fragen zur Pragmatik von Prüfungen orientiert:

Liegt der entscheidende Stressfaktor darin, dass eine Prüfung nicht beginnt? Liegt er in der Prüfung selbst? Oder liegt er darin, dass eine Prüfung kein Ende findet? Der erste Fall wird zum Beispiel durch die immer wieder aufgeschobene vergleichende Prüfung von Endlagerstätten für Atommüll illustriert (Barthe 2012). Der zweite Fall lässt sich anhand „Auszeiten“ im Spitzensport illustrieren. Für den dritten Fall lassen sich exemplarisch Weinproben anführen. Der Versuch, ein „terroir“ abschließend zu beurteilen, scheitert unter anderem daran, dass sich das Testverfahren sozial, zeitlich und hinsichtlich der Gütekriterien nicht limitieren lässt (Teil 2012).

Die Laborisierung des Sozialen, die mit dem Einzug und der Transformation von Tests einher geht, ist kein uniformer Prozess. Wenn Prüfungen, wie es diese Hypothesen vorschlagen, vorrangig unter Verlaufsaspekten betrachtet werden, dann bieten sich Gelegenheiten zum Vergleich zwischen ansonsten völlig unterschiedlichen Praxisformen und Feldern des Prüfens und Testens. Mit der pragmatischen Perspektive auf Prüfungen ist auch eine Vorauswahl hinsichtlich der am besten geeigneten Methode getroffen. Der Beginn und das Ende einer Prüfung markieren Brüche im Handlungsverlauf; um diese Unterbrechungen zu beschreiben und um zu registrieren, ob und in welcher Hinsicht sequentielle Muster stabil sind oder prekär werden, ist es unverzichtbar, (auch) die Kategorien der Expertinnen und Experten für Prüfungen zu rekonstruieren. Die Vorauswahl schon entsprechend „repragmatisierter“ Feldstudien lassen sich auf diesem Weg viel stärker als bisher unter einem konzeptionellen Dach vereinen.

## Literatur

- Amann, K., & Hirschauer, S. (1997). Die Befremdung der eigenen Kultur. Ein Programm. In S. Hirschauer & K. Amann (Hrsg.), *Die Befremdung der eigenen Kultur. Zur ethnographischen Herausforderung soziologischer Empirie* (S. 7-52). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Barthe, Y. (2012). Die politischen Eigenschaften der Technologien. Irreversibilität und Reversibilität beim Umgang mit Atommüll. In A. Klose & J. Potthast (Hrsg.), *Container / Containment. TUMULT, Schriften zur Verkehrswissenschaft, Band 38* (S. 94-102). Wetzlar: Büchse der Pandora.
- Bausinger, H. (1981). Technik im Alltag. Etappen der Aneignung. *Zeitschrift für Volkskunde*, 77(2), 227-242.
- Beck, S. (1997). *Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte*. Berlin: Akademie Verlag.
- Bénatouïl, T. (1999). A tale of two sociologies: The critical and the pragmatic stance in contemporary French sociology. *European Journal of Social Theory*, 2(3), 379-396.
- Bogusz, T. (i.E.). Was heißt Pragmatismus? Boltanski meets Dewey. *Berliner Journal für Soziologie* 23(4).
- Boltanski, L., & Thévenot, L. (2007/1991). *Über die Rechtfertigung. Eine Soziologie der kritischen Urteilskraft*. Hamburg: Hamburger Edition.
- Bongaerts, G. (2007). Soziale Praxis und Verhalten - Überlegungen zum Practice Turn in Social Theory. *Zeitschrift für Soziologie*, 36(4), 246-260.
- Bourdieu, P. (1987/1980). *Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Bourdieu, P., & Passeron, J.-C. (1971/1964, 1970). *Die Illusion der Chancengleichheit. Untersuchungen zur Soziologie des Bildungswesens am Beispiel Frankreichs*. Stuttgart Klett.
- Dewey, J. (1922/1983). Human nature and conduct. An introduction to social psychology. In J. A. Boydston (Hrsg.): *The Collected Works of John Dewey, Middle Works, Bd. 14*. Carbondale: SIUP.
- Dewey, J. (1925/1981). Experience and nature. In J. A. Boydston (Hrsg.): *The Collected Works of John Dewey, Later Works, Bd. 1*. Carbondale: SIUP.
- Dewey, J. (1929/1984). The quest for certainty. In J. A. Boydston (Hrsg.): *The Collected Works of John Dewey, Later Works, Bd. 4*. Carbondale: SIUP.
- Dewey, J. (1938/1986). Logic: The theory of inquiry. In J. A. Boydston (Hrsg.): *The Collected Works of John Dewey, Later Works, Bd. 12*. Carbondale: SIUP.
- Downer, J. (2007). When the chick hits the fan: Representativeness and reproducibility in technological testing. *Social Studies of Science*, 31(1), 7-26.
- Epstein, S. (2007). *Inclusion. The politics of difference in medical research*. Chicago: UP.
- Esposito, E. (1993). Der Computer als Medium und Maschine. *Zeitschrift für Soziologie*, 22(5), 338-354.
- Farzin, S., & Laux, H. (Hrsg.) (2014). *Gründungsszenen soziologischer Theorie*. Wiesbaden: VS.
- Halfmann, J. (1995). Kausale Simplifikationen. Grundlagenprobleme einer Soziologie der Technik. In J. Halfmann, et al. (Hrsg.), *Technik und Gesellschaft Bd. 8* (S. 211-226). Frankfurt a. M.: Campus.



- Heintz, B. (1993). *Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers*. Frankfurt a. M.: Campus.
- Hengartner, T., & Rolshoven, J. (Hrsg.) (1998). *Technik - Kultur. Veralltäglicung von Technik - Technisches als Alltag*. Zürich: Chronos.
- Hennion, A. (2013). „Dinge, die dauern ...“. Objekte, Vermittlung, Soziologie. In T. Thielmann & E. Schüttpelz (Hrsg.), *Akteur-Medien-Theorie* (S. 81-106). Bielefeld: transcript.
- Hetzl, A. (2008). Zum Vorrang der Praxis. Berührungspunkte zwischen Pragmatismus und kritischer Theorie. In A. Hetzel, et al. (Hrsg.), *Pragmatismus - Philosophie der Zukunft?* (S. 17-57). Weilerswist: Velbrück.
- Hirschauer, S. (2008). Die Empiriegeladenheit von Theorien und der Erfindungsreichtum der Praxis. In H. Kalthoff, et al. (Hrsg.), *Theoretische Empirie. Zur Relevanz qualitativer Forschung* (S. 165-187). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Hörning, K. H. (1985). Technik und Symbol: ein Beitrag zur Soziologie alltäglichen Technikgangs. *Soziale Welt*, 36(2), 185-207.
- Hörning, K. H. (1995). Technik und Kultur. Ein verwickeltes Spiel der Praxis. In J. Halfmann, et al. (Hrsg.), *Technik und Gesellschaft Bd. 8* (S. 131-151).
- Hörning, K. H. (2001). *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens*. Weilerswist: Velbrück.
- Joas, H. (1988). Symbolischer Interaktionismus : von der Philosophie des Pragmatismus zu einer soziologischen Forschungstradition. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 40(3), 417-446.
- Joas, H. (1992). *Pragmatismus und Gesellschaftstheorie*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Joerges, B. (1988a). Technik im Alltag. Annäherungen an ein schwieriges Thema. In B. Joerges (Hrsg.), *Technik im Alltag* (S. 7-19). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Joerges, B. (Hrsg.). (1988b). *Technik im Alltag*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Joerges, B. (1989). Technische Normen - soziale Normen? *Soziale Welt*, 40(1/2), 242-258.
- Kertscher, J. (2011). Experimenteller Empirismus. Über John Deweys "Die Suche nach Gewissheit". In B. Pörksen (Hrsg.), *Schlüsselwerke des Konstruktivismus* (S. 46-58). Wiesbaden: VS.
- Krohn, W., & Weingart, P. (1987). Commentary: Nuclear power as a social experiment - European political "fall out" from the Chernobyl meltdown. *Science, Technology & Human Values*, 12(2), 52-58
- Lamont, M. (2010). *How professors think: Inside the curious world of academic judgment*. Cambridge: Harvard UP.
- Latour, B. (1984). *Les microbes. Guerre et paix, suivi de irréductions*. Paris: Métalié.
- Latour, B. (1995/1991). *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Berlin: Akademie Verlag.
- Latour, B. (2001/1994). Eine Soziologie ohne Objekt? Anmerkungen zur Interobjektivität. *Berliner Journal für Soziologie*, 11(2), 237-252.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: the social construction of scientific facts*. Beverly Hills: Sage.
- Lenk, H., & Ropohl, G. (1978). Technik im Alltag. In K. Hammerich & M. Klein (Hrsg.), *Materialien zur Soziologie des Alltags*. Kölner Zeitschrift für

- Soziologie und Sozialpsychologie. Sonderheft Bd. 20 (S. 265-298).  
Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Leonardi, P. M. (2010). From road to lab to math: The co-evolution of technological, regulatory, and organizational innovations for automotive crash testing. *Social Studies of Science*, 40(2), 243-274.
- Linde, H. (1982). Soziale Implikationen technischer Geräte, ihrer Entstehung und Verwendung. In R. Jokisch (Hrsg.), *Techniksoziologie* (S. 1-31). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Lutz, B. (Hrsg.). (1987). *Technik und sozialer Wandel. Verhandlungen des 23. Deutschen Soziologentages in Hamburg 1986*. Frankfurt a. M.: Campus.
- MacKenzie, D. A. (1990). *Inventing accuracy. A historical sociology of nuclear missile guidance*. Cambridge: MIT Press.
- MacKenzie, D. A. (2011). The credit crisis as a problem in the sociology of knowledge. *American Journal of Sociology*, 116(6), 1778-1841.
- MacKenzie, D. A., & Spinardi, G. (1995). Tacit knowledge, weapons design, and the uninvention of nuclear weapons. *American Journal of Sociology*, 101(1), 44-99.
- Matzke, A. (2012). *Arbeit am Theater: Eine Diskursgeschichte der Probe*. Bielefeld: transcript.
- Ng, K. H. (2009). *The common law in two voices*. Chicago: UP.
- Oreskes, N., & Conway, E. M. (2010). *Merchants of doubt: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. New York: Bloomsbury.
- Orr, J. E. (1998). Images of work. *Science, Technology, & Human Values*, 23(4), 439-455.
- Perrow, C. (1984). *Normal accidents. Living with high-risk technologies*. New York: Basic Books.
- Pinch, T. (1993). "Testing - one, two, tree ... testing!" Toward a sociology of testing. *Science, Technology & Human Values*, 18(1), 25-41.
- Potthast, J. (2011). Sense and security. A comparative view on recent changes of access control at airports. *Science, Technology & Innovation Studies*, 7(2), 87-106.
- Potthast, J. (2012). Politische Soziologie technischer Prüfungen. Das Beispiel Straßenverkehrssicherheit. *Leviathan*, 40(4), 536-562.
- Potthast, J., & Guggenheim, M. (2013). Symmetrische Zwillinge. Zum Verhältnis von ANT und Soziologie der Kritik. In T. Thielmann & E. Schüttpelz (Hrsg.), *Akteur-Medien-Theorie* (S. 133-166). Bielefeld: transcript.
- Proctor, R., & Schiebinger, L. L. (2008). *Agnology: the making and unmaking of ignorance*. Stanford: UP.
- Rammert, W. (1989). Technisierung und Medien in Sozialsystemen. Annäherungen an eine soziologische Theorie der Technik. In P. Weingart (Hrsg.), *Technik als sozialer Prozess* (S. 128-173). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Rammert, W. (1993). *Technik aus soziologischer Perspektive*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Rammert, W. (1998). Die Form der Technik und die Differenz der Medien. Auf dem Weg zu einer pragmatistischen Techniktheorie. In W. Rammert (Hrsg.), *Technik und Sozialtheorie* (S. 293-326). Frankfurt a. M.: Campus.
- Rammert, W. (2000). Die kulturelle Orientierung der technischen Entwicklung. Eine technikgenetische Perspektive. In W. Rammert (Hrsg.), *Technik aus*

- soziologischer Perspektive Bd. 2. Kultur - Innovation - Virtualität* (S. 82-95). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Rammert, W. (2007a). *Technik - Handeln - Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie*. Wiesbaden: VS.
- Rammert, W. (2007b/2001). Technik und Gesellschaft. In H. Joas (Hrsg.), *Lehrbuch der Soziologie* (S. 482-504). Frankfurt a. M.: Campus.
- Rammert, W. (2010). Die Pragmatik des technischen Wissens oder: "How to do words with things". In K. Kornwachs (Hrsg.), *Technologisches Wissen. Entstehung, Methoden, Strukturen* (S. 37-59). Berlin: Springer.
- Rammert, W., & Schulz-Schaeffer, I. (2002). Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt. In dies. (Hrsg.), *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik* (S. 11-64). Frankfurt a. M.: Campus.
- Reckwitz, A. (2003). Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. *Zeitschrift für Soziologie*, 32(4), 282-301.
- Renn, J. (2012). Zur Einheit der Differenz von Lebenswelt und Lebensform. Paradigmenstreit oder Übersetzung zwischen Phänomenologie und Pragmatismus? In J. Renn, et al. (Hrsg.), *Lebenswelt und Lebensform* (S. 96-118). Weilerswist: Velbrück.
- Rottenburg, R. (2011). Sozialexperiment als neue Figuration von Wissenschaft, Politik und Markt im postkolonialen Afrika. *Leviathan Sonderheft 26*, 156-183.
- Schäfer, H. (2012). Kreativität und Gewohnheit. Ein Vergleich zwischen Praxistheorie und Pragmatismus. In U. Göttlich & R. Kurt (Hrsg.), *Kreativität und Improvisation* (S. 17-43). Wiesbaden: VS.
- Schatzki, T. R., et al. (Hrsg.) (2001). *The practice turn in social theory*. London: Routledge.
- Schubert, C. (2011). Die Technik operiert mit. Zur Mikroanalyse medizinischer Arbeit. *Zeitschrift für Soziologie*, 40(4), 174-190.
- Strübing, J. (2005). *Pragmatistische Wissenschafts- und Technikforschung: Theorie und Methode*. Frankfurt a. M.: Campus.
- Suchman, L. A. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. Cambridge: UP.
- Teil, G. (2012). No such thing as terroir? Objectivities and the regimes of existence of objects. *Science, Technology & Human Values*, 37(5), 478-505.
- Vaughan, D. (1990). Autonomy, interdependence, and social control: NASA and the Space Shuttle Challenger. *Administrative Science Quarterly*, 35(2), 225-257.
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger launch decision. Risky technology, culture, and deviance at NASA*. Chicago: UP.
- Vaughan, D. (2005). Organizational rituals of risk and error. In B. Hutter & M. Power (Hrsg.), *Organizational encounters with risk* (S. 33-66). Cambridge: UP.
- Vollmer, H. (2013). *The sociology of disruption, disaster and social change: Punctuated cooperation*. Cambridge: UP.
- Wynne, B. (1988). Unruly technology: Practical rules, impractical discourses and public understanding. *Social Studies of Science*, 18(1), 147-167.

## In der Reihe „Working Papers“ sind bisher erschienen:

02/2013	Katharina Oehme	Rahmen und Routinen der Techniknutzung. Was Kann man aus Experimenten über alltägliche Techniknutzung lernen? TUTS – WP – 2 - 2013
01/2013	Werner Rammert	Vielfalt der Innovation und gesellschaftlicher Zusammenhalt. Von der ökonomischen zur gesellschaftstheoretischen Perspektive TUTS-WP - 1 - 2013
05/2012	Valentin Janda	Usability-Experimente: Das konstruktive Potenzial einer soziologischen Analyse TUTS-WP - 5 - 2012
04/2012	Jörg Potthast	Politische Soziologie technischer Prüfungen. Das Beispiel Straßenverkehrssicherheit TUTS-WP-4-2012
03/2012	Christina Besio Robert J. Schmidt	Innovationen als spezifische Form sozialer Evolution: Ein systemtheoretischer Entwurf TUTS-WP-3-2012
02/2012	Julian Stubbe Mandy Töppel (Hrsg.)	Muster und Verläufe der Mensch-Technik-Interaktivität Band zum gleichnamigen Workshop am 17./18. Juni 2011 in Berlin TUTS-WP-2-2012
01/2012	Jochen Gläser	How does Governance change research content? On the possibility of a sociological middle-range theory linking science policy studies to the sociology of scientific knowledge* TUTS-WP-1-2012
06/2011	Anna Henkel	Die Dinge der Gesellschaft Erste Überlegungen zu einer Gesellschaftstheorie der Dinglichkeit TUTS-WP-6-2011
05/2011	Jörg Potthast	Soziologie der Kritik und Technik im Alltag TUTS-WP-5-2011
04/2011	Michael Hutter Hubert Knoblauch Werner Rammert Arnold Windeler	Innovationsgesellschaft heute: Die reflexive Herstellung des Neuen TUTS-WP-4-2011
03/2011	Werner Rammert	Distributed Agency and Advanced Technology Or: How to Analyse Constellations of Collective Inter-Agency TUTS-WP-3-2011

02/2011	Jessica Stock	Eine Maschine wird Mensch? Von der Notwendigkeit, Technik als integralen Bestandteil sozialer Praktiken zu akzeptieren – Ein Theorie-Report. TUTS-WP-2-2011
01/2011	Jörg Potthast	Wetterkarten, Netzwerkdiagramme und Stammbäume: Innovationskulturanalyse in Kalifornien. TUTS-WP-1-2011
03/2010	Michael Hahne	Aktivitätstheorie. Vorstellung zentraler Konzepte und Einordnung in die perspektivistische Theorievorstellung. TUTS-WP-3-2010
02/2010	Werner Rammert	Die Innovationen der Gesellschaft TUTS-WP-2-2010
01/2010	Jörg Potthast	Following passengers/locating access On recent attempts to disrupt terrorist travel (by air) TUTS-WP-1-2010
02/2009	Cornelius Schubert	Medizinisches Körperwissen als zirkulierende Referenzen zwischen Körper und Technik TUTS-WP-2-2009
01/2009	Werner Rammert	Die Pragmatik des technischen Wissens oder: „How to do Words with things“ TUTS-WP-1-2009
05/2008	Michael Hahne Corinna Jung	Über die Entstehungsbedingungen von technisch unterstützten Gemeinschaften TUTS-WP-5-2008
04/2008	Werner Rammert	Where the action is: Distributed agency between humans, machines, and programs TUTS-WP-4-2008
03/2008	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als Gegenstand der Soziologie TUTS-WP-3-2008
02/2008	Holger Braun-Thürmann	Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs TUTS-WP-2-2008
01/2008	Werner Rammert	Technik und Innovation TUTS-WP-1-2008
08/2007	Jörg Potthast	Die Bodenhaftung der Flugsicherung TUTS-WP-8-2007
07/2007	Kirstin Lenzen	Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie. TUTS-WP-7-2007

06/2007	Michael Hahne Martin Meister Renate Lieb Peter Biniok	Sequenzen-Routinen-Positionen – Von der Interaktion zur Struktur. Anlage und Ergebnisse des zweiten Interaktivitätsexperimentes des INKA-Projektes. TUTS-WP-6-2007
05/2007	Nico Lüdtke	Lässt sich das Problem der Intersubjektivität mit Mead lösen? – Zu aktuellen Fragen der Sozialtheorie TUTS-WP-5-2007
04/2007	Werner Rammert	Die Techniken der Gesellschaft: in Aktion, in Interaktivität und hybriden Konstellationen. TUTS-WP-4-2007
03/2007	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als sozialer Akteur und als soziale Institution. Sozialität von Technik statt Postsozialität TUTS-WP-3-2007
02/2007	Cornelius Schubert	Technology Roadmapping in der Halbleiterindustrie TUTS-WP-2-2007 1/2007 Werner Rammert
01/2007	Werner Rammert	Technografie trifft Theorie: Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik TUTS-WP-1-2007
04/2006	Esther Ruiz Ben	Timing Expertise in Software Development Environments TUTS-WP-4-2006
03/2006	Werner Rammert	Technik, Handeln und Sozialstruktur: Eine Einführung in die Soziologie der Technik TUTS-WP-3-2006
02/2006	Alexander Peine	Technological Paradigms Revisited – How They Contribute to the Understanding of Open Systems of Technology TUTS-WP-2-2006
01/2006	Michael Hahne	Identität durch Technik: Wie soziale Identität und Gruppenidentität im sozio-technischen Ensemble von Ego-Shooterclans entstehen TUTS-WP-1-2006
07/2005	Peter Biniok	Kooperationsnetz Nanotechnologie – Verkörperung eines neuen Innovationsregimes? TUTS-WP-7-2005
06/2005	Uli Meyer Cornelius Schubert	Die Konstitution technologischer Pfade. Überlegungen jenseits der Dichotomie von Pfadabhängigkeit und Pfadkreation TUTS-WP-6-2005

05/2005	Gesa Lindemann	Beobachtung der Hirnforschung TUTS-WP-5-2005
04/2005	Gesa Lindemann	Verstehen und Erklären bei Helmuth Plessner TUTS-WP-4-2005
03/2005	Daniela Manger	Entstehung und Funktionsweise eines regionalen Innovationsnetzwerks – Eine Fallstudienanalyse TUTS-WP-3-2005
02/2005	Estrid Sørensen	Fluid design as technology in practice – Spatial description of online 3D virtual environment in primary school TUTS-WP-2-2005
01/2005	Uli Meyer Ingo Schulz-Schaeffer	Drei Formen interpretativer Flexibilität TUTS-WP-1-2005
03/2004	Werner Rammert	Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between ‘Explicitation’ and ‘Exploration’ under Conditions of ‘Functional Specialization’ or ‘Fragmental Distribution’ TUTS-WP-3-2004
02/2004	Jörg Sydow Arnold Windeler Guido Möllering	Path-Creating Networks in the Field of Text Generation Lithography: Outline of a Research Project TUTS-WP-2-2004
01/2004	Corinna Jung	Die Erweiterung der Mensch-Prothesen-Konstellation. Eine technografische Analyse zur ‚intelligenten‘ Beinprothese TUTS-WP-1-2004
10/2003	Cornelius Schubert	Patient safety and the practice of anaesthesia: how hybrid networks of cooperation live and breathe TUTS-WP-10-2003
09/2003	Holger Braun-Thürmann Christin Leube Katharina Fichtenau Steffen Motzkus Saskia Wessäly	Wissen in (Inter-)Aktion - eine technografische Studie TUTS-WP-9-2003
08/2003	Eric Lettkemann Martin Meister	Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperation stiftenden Universalismus der Kybernetik TUTS-WP-8-2003
07/2003	Klaus Scheuermann Renate Gerstl	Das Zusammenspiel von Multiagentensystem und Mensch bei der Terminkoordination im Krankenhaus: Ergebnisse der Simulationsstudie ChariTime TUTS-WP-7-2003

06/2003	Martin Meister Diemo Urbig Kay Schröter Renate Gerstl	Agents Enacting Social Roles. Balancing Formal Structure and Practical Rationality in MAS Design TUTS-WP-6-2003
05/2003	Roger Häußling	Perspektiven und Grenzen der empirischen Netzwerkanalyse für die Innovationsforschung am Fallbeispiel der Konsumgüterindustrie TUTS-WP-5-2003
04/2003	Werner Rammert	Die Zukunft der künstlichen Intelligenz: verkörpert – verteilt – hybrid TUTS-WP-4-2003
03/2003	Regula Burri	Digitalisieren, disziplinieren. Soziotechnische Anatomie und die Konstitution des Körpers in medizinischen Bildgebungsverfahren TUTS-WP-3-2003
02/2003	Werner Rammert	Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen TUTS-WP-2-2003
01/2003	Renate Gerstl Alexander Hanft Sebastian Müller Michael Hahne Martin Meister Dagmar Monett Diaz	Modellierung der praktischen Rolle in Verhandlungen mit einem erweiterten Verfahren des fallbasierten Schließens TUTS-WP-1-2003
09/2002	Werner Rammert	Gestörter Blickwechsel durch Videoüberwachung? Ambivalenzen und Asymmetrien soziotechnischer Beobachtungsordnungen TUTS-WP-9-2002
08/2002	Werner Rammert	Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik: Die Verknüpfung heterogenen und die Verwertung impliziten Wissens TUTS-WP-8-2002
06/2002	Martin Meister Diemo Urbig Renate Gerstl Eric Lettkemann Alexander Ostherenko Kay Schröter	Die Modellierung praktischer Rollen für Verhandlungssysteme in Organisationen. Wie die Komplexität von Multiagentensystemen durch Rollenkonzeptionen erhöht werden kann TUTS-WP-6-2002
05/2002	Cornelius Schubert	Making interaction and interactivity visible. On the practical and analytical uses of audiovisual recordings in high-tech and high-risk work situations TUTS-WP-5-2002
04/2002	Werner Rammert Ingo Schulz-Schaeffer	Technik und Handeln - Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Artefakte verteilt. TUTS-WP-4-2002



03/2002	Werner Rammert	Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann. TUTS-WP-3-2002
02/2002	Werner Rammert	Die technische Konstruktion als Teil der gesellschaftlichen Konstruktion der Wirklichkeit TUTS-WP-2-2002
01/2002	Werner Rammert	The Governance of Knowledge Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production TUTS-WP-1-2002
02/2001	Ingo Schulz-Schaeffer	Technikbezogene Konzeptübertragungen und das Problem der Problemähnlichkeit. Der Rekurs der Multiagentensystem-Forschung auf Mechanismen sozialer Koordination TUTS-WP-2-2001
01/2001	Werner Rammert	The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity TUTS-WP-1-2001
10/2000	Frank Janning Klaus Scheuermann Cornelius Schubert	Multiagentensysteme im Krankenhaus. Sozionische Gestaltung hybrider Zusammenhänge TUTS-WP-10-2000
09/2000	Holger Braun	Formen und Verfahren der Interaktivität – Soziologische Analysen einer Technik im Entwicklungsstadium. TUTS-WP-9-2000
08/2000	Werner Rammert	Nichtexplizites Wissen in Soziologie und Sozionik. Ein kursorischer Überblick TUTS-WP-8-2000
07/2000	Werner Rammert	Ritardando and Accelerando in Reflexive Innovation, or How Networks Synchronise the Tempi of Technological Innovation TUTS-WP-7-2000
05/2000	Jerold Hage Roger Hollingsworth Werner Rammert	A Strategy for Analysis of Idea Innovation, Networks and Institutions National Systems of Innovation, Idea Innovation Networks, and Comparative Innovation Biographies TUTS-WP-5-2000
04/2000	Holger Braun	Soziologie der Hybriden. Über die Handlungsfähigkeit von technischen Agenten TUTS-WP-4-2000

03/2000	Ingo Schulz-Schaeffer	Enrolling Software Agents in Human Organizations. The Exploration of Hybrid Organizations within the Socionics Research Program TUTS-WP-3-2000
02/2000	Klaus Scheuermann	Menschliche und technische ‚Agency‘: Soziologische Einschätzungen der Möglichkeiten und Grenzen künstlicher Intelligenz im Bereich der Multiagentensysteme TUTS-WP-2-2000
01/2000	Hans-Dieter Burkhard Werner Rammert	Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme TUTS-WP-1-2000
01/1999	Werner Rammert	Technik Stichwort für eine Enzyklopädie TUTS-WP-1-1999