

Jörg Potthast

**Soziologie der Kritik und Technik im Alltag**

The Technical University Technology Studies  
Working Papers

**TUTS-WP-5-2011**

# Soziologie der Kritik und Technik im Alltag

## 1. Einleitung

Obwohl sie sich vorgenommen hat, „Technik im Alltag“ zu untersuchen, ist die Technikforschung dafür nur unzureichend ausgerüstet: Sie laboriert an einem medienethnografischen Defizit. Zu dieser Problemformulierung gelange ich in zwei Schritten. Erstens erkläre ich, um diese Einschränkung genauer zu bestimmen, die pragmatische Soziologie der Kritik und ihr Konzept der Prüfung zum Maßstab. Zweitens führe ich Technik außer Betrieb als einen relevanten empirischen Referenzfall ein. Wie ich an vier eigenen<sup>1</sup> Studien exemplarisch belege, wird im Zusammenhang mit Betriebsausfällen (gleich welchen Ausmaßes) unweigerlich geprüft. Der alltägliche Umgang mit Technik erschöpft sich nicht in Prüfungen, aber unter „Evaluationsdruck“ zeigt sich, dass die Beteiligten selbst Technikforschung betreiben. Sie greifen dabei auf mehr oder weniger etablierte Verfahren der Feldforschung und der Laborforschung zurück. Wie zu zeigen sein wird, bearbeiten sie damit konkurrierende Anforderungen der Repräsentativität und der Reproduzierbarkeit. Alle vier Studien verbinden empirische Technikforschung und Soziologie der Kritik. Ihr Fokus liegt, deutlicher als bisher in diesen Ansätzen praktiziert, auf der multi- und intermedialen Pragmatik von Prüfungen. Im Ergebnis werden schon auf Grundlage dieses überschaubaren Korpus' Vergleichsdimensionen für medienethnografisch aufschlussreiche Analysen erkennbar. Das spricht auch aus methodischen Gründen dafür, Forschungen über Technik im Alltag systematisch auf *Technik außer Betrieb* anzusetzen.

---

<sup>1</sup> Der vorliegende Text ist unterwegs zu einem Beitrag für das *Handbuch Medienethnografie*. Die Herausgeber, Cora Bender und Martin Zillinger, haben „erfahrene Feldforscherinnen und Feldforscher“ zu „medienethnografischen Berichten“ eingeladen, anhand derer „Methoden qualitativer Medienforschung reflektiert“ werden sollen. „Welchen Beitrag leistet die Ethnologie zur Methodendiskussion in der Medienforschung – und wie definieren Feldforscherinnen und Feldforscher Ethnographie in der Auseinandersetzung mit Medienakteuren und Mediennutzern?“ Die aus diesem ungewöhnlichen Buchkonzept zitierten Ausschnitte erklären, warum ich mich im Folgenden weitgehend auf eigene Arbeiten beschränke. Vielen Dank allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern am Seminar „STS & Space“ (LATTIS, Marne-la-Vallée) und der Forschungsgruppe „Communicating Disaster“ (ZiF, Bielefeld), die eine frühere Fassung engagiert, kritisch und konstruktiv diskutiert haben. Michael Guggenheim schulde ich einen besonders umsichtigen Kommentar.

Wenn die deutschsprachige Soziologie dafür ein verlässlicher Maßstab ist, dann taucht Technik erst in den späten 1980er Jahren *im Alltag* auf. Der Weg dorthin wurde von vornherein als „schwierig“ bezeichnet (Joerges 1988b, 7). Der Herausgeber des ersten gut sichtbaren Bandes über *Technik im Alltag* (Joerges 1988a) etwa feiert dies nicht als einen Durchbruch. Es sei zwar gelungen, einige Beiträge zur Ankunft der Technik im Alltag zu versammeln. Wenn man diese jedoch konsequent auf ihre moralischen und politischen Voreinstellungen befrage, dann sei wohl kaum noch ein gemeinsames Anliegen erkennbar (Joerges 1988b, 17f.). Gut zwanzig Jahre später muss man dieser Einschätzung recht geben. Studien über Technik im Alltag finden sich eher auf schwach verbundenen akademischen Schleichwegen als entlang einer große Hauptachse.<sup>2</sup>

Technik im Alltag wird recht spät und dann auch eher zögerlich entdeckt.<sup>3</sup> Was die Beteiligten an dieser Expedition eint, ist ein negativer Beweggrund: sie wollen sich von einer dominanten industriesoziologischen Perspektive abrücken und Technik im Alltag gegen Technik im (industriellen) Betrieb setzen. Eine positive Definition von „Technik im Alltag“ bleibt dagegen ziemlich offen. In dem erwähnten Sammelband stehen unter anderem die folgenden Definitionsangebote nebeneinander: „laienhafte oder häusliche Verwendungszusammenhänge von Technik“ sowie „Handlungsformen, die speziell auf Laientechnik, Verbrauchertechnik oder Gebrauchstechnik bezogen sind“ (ebd., 9). Diese Definition legt sich nicht fest, ob ein bestimmter Umgang mit Technik (laienhaft) oder eine bestimmter Bereich für Technik (Technik für Laien) anvisiert wird. Der doppelte Bezug auf Laien soll sicherstellen, dass „Alltag“ nicht emphatisch als authentisches Gegenstück zum entfremdeten Industriebetrieb aufgefasst wird. Gerade darin war dieses sehr umsichtig gestartete Forschungsprogramm auch sehr verdienstvoll: statt Technik mit dem wissenschaftlich-industriellen Kern moderner Gesellschaften gleichzusetzen, hat es die Suche

---

<sup>2</sup> Mit Abstand am meisten Studien finden sich über Computer im Alltag. Von Sherry Turkles *The Second Self* (1984, übersetzt 1991) bis Gerrit Herlyns (2008) Dissertation über *Computer im Alltag – Computer als Alltag* ziehen sich 25 Jahre recht kontinuierliche Forschung.

<sup>3</sup> Sehr spät, wenn man die Arbeiten von Hermann Bausinger zur *Volkskultur in der technischen Welt* (1961) als Maßstab zugrunde legt. Derselbe Autor hat wohl auch den Begriff „Technik im Alltag“ (1981) geprägt. Erweitert man den Referenzraum nicht nur disziplinär, sondern auch sprachlich, dann war das Projekt einer Sozialgeschichte der Technik nach dem Modell der „social construction of technology“ (SCOT) ein besonders einflussreicher Vorläufer (Pinch/Bijker 1984).

nach alternativen sozialen Prozessen angestoßen, die vorläufig und begleitet mit vielen Relativierungen als „Alltag“ bezeichnet wurden.<sup>4</sup>

Bei aller Umsicht, an der deskriptiven Oberfläche war und ist allzu eingängig, was mit „Technik im Alltag“ gemeint ist: Technik im Haushalt, im Supermarkt, im Vorraum der Sparkasse, im Baumarkt, bei diversen Freizeit- und Sportaktivitäten. Mit diesen Konkretisierungen steht die angestrebte Perspektive sogleich wieder in Frage: handelt es sich dabei nicht um bloße Verwendungskontexte für anderswo hergestellte Technik? Ist Technik nicht der beste Beweis, dass der Alltag der industriellen Fertigung nachgelagert ist? Diktieren und durchdringen die sozialen Verhältnisse der Produktion nicht auch jene des Alltags? Wenn das so ist, warum verläuft die sprunghafte Technisierung des Alltagslebens dann geradezu geräuschlos? Warum löst sie nicht, wie in ihrem Herkunftskontext, Krisen und Revolutionen aus (Rammert 1993, 178)? Die Entdeckung von Technik im Alltag durch die deutsche Soziologie endet nicht mit dieser Frage. Aber sie mag erklären, warum die Forschung über Technik im Alltag nicht so recht Fahrt aufgenommen hat. *Gäbe es nur mehr Protest*, dann hätte sie es leichter gehabt.

Parallel zur etwas zögerlichen Entdeckung von *Technik und Alltag* durch die deutschsprachige Soziologie wurde in Frankreich die Entdeckung *normativer Aktivität* vorangetrieben. Drei Grundannahmen liegen diesem Unternehmen einer „Soziologie der Kritik“ zugrunde: Erstens *können* „Ungerechtigkeiten [...] zur Sprache gebracht werden“ (Boltanski 1990, 280; dt. Übers. JP) – gegenläufig etwa zu der Vorstellung, dass den Akteuren diese Kompetenz fehlt, weil sie sich permanent täuschen. Zweitens reichen diese kritischen Äußerungen von der alltäglichsten Bemerkung bis zum politischen Diskurs (ebd.). Die Annahme dieses *Kontinuums* ist ungewöhnlich; sie hebt sich deutlich von soziologischen Modellen ab, die scharf und vorab zwischen Politik und Moral unterscheiden. Drittens variieren diese kritischen Kompetenzen nicht nach sozialstrukturellen Positionen oder Zugehörigkeiten, sondern *je nach Situation* (ebd., 281). Aus der Kombination der drei Annahmen ist ein Forschungsprogramm hervorgegangen, das Feldforschungen unterschiedlicher Intensität angeregt hat. Diese Arbeiten beziehen sich nicht auf die Gegenüberstellung von Arbeit und

---

<sup>4</sup> Disziplinhistorisch ist die Initiative „Technik im Alltag“ mit dem Antrag auf eine eigenständige „Sektion“ in Deutschen Gesellschaft für Soziologie verknüpft und landet einen Teilerfolg: Es kommt 1988 zu einer „erzwungenen Koalition“ (Beck 1997, 181) mit der Wissenschaftsforschung. „Technik im Alltag“ blieb in den Veranstaltungen dieser Sektion und darüber hinaus eine lose Klammer für Studien, mit Anschlusspunkten zur Konsum-, Familien-, Stadt-, Entwicklungs- und Wissenschaftssoziologie.

Alltag, wenngleich sie eine theoriestrategische Präferenz für Arbeitsorganisation und Managementformen erkennen lassen.<sup>5</sup> Der Befund: Wer Unternehmen einem geschlossenen und homogenen Kern moderner Gesellschaften zugerechnet hat, sieht sich getäuscht. Auch in diesen stark organisierten Bereichen sind in allen Situationen heterogene Rechtfertigungsordnungen verfügbar. Auf eine besonders knappe Formel gebracht: „Die Arbeit ist ein Status, ein Tauschwert und eine schöpferische Tätigkeit [...]“ (Dubet et al. 2008, 18).

Die beiden etwa gleichzeitig gestarteten Forschungsprogramme zu Technik im Alltag und zur Soziologie der Kritik verfolgen ein ähnliches Motiv. Indem sie der Kritik und dem Alltag wieder zu ihrem Recht verhelfen möchten, stellen sie die Kompetenzen der Akteure in den Vordergrund: Kompetenzen im Umgang mit Technik, die bis dahin wenig beachtet oder als irrational oder laienhaft abgetan wurden; kritische Kompetenzen, die sich bis dahin die Expertinnen und Experten für Kritik selbst zugeschrieben hatten (vielfach, auf raffinierte Weise und mit geradezu monopolistischen Ansprüchen: die Soziologie sich selbst). Diese Ähnlichkeit ließe sich auf einer theoriehistorischen und –systematischen Ebene vertiefen. Im Folgenden soll jedoch gezeigt werden, wie diese Verknüpfung über eine Reihe von empirischen Arbeiten zustande gekommen ist.

Für sich genommen drohen beide Forschungsprogramme so, wie sie bisher dargestellt wurden, leer zu laufen: Die *n-te* Vorführung von Technik im Alltag und über die Intelligenz der Nutzer bietet ebenso wenig Überraschendes wie die *n-te* Wiederentdeckung von normativer Aktivität. Das kann es – auch in der Kombination – nicht gewesen sein. Technikforschung und Soziologie der Kritik enden nicht, sondern beginnen bei der Entdeckung kritischer Aktivität. Damit es nicht bei unverbindlichen Entdeckungen und Wiederentdeckungen bleibt, folge ich der kritischen Kompetenz und den Akteuren dabei, wie sie laborförmige Prüfungen auslösen. Prüfungen, mehr oder weniger am Modell der Laborprüfung orientiert, sind ein geeignetes Konzept, um beide Forschungszusammenhänge zusammenzuführen.<sup>6</sup>

Der vorliegende Beitrag möchte zur Klärung dieses Konzeptes beitragen, indem er einen überschaubaren Korpus von Studien einer methodischen Reflexion unterzieht. Die

---

<sup>5</sup> Für arbeitssoziologische Studien, die sich an diesem Forschungsprogramm orientieren, siehe Dodier 1995 und Périilleux 2001.

<sup>6</sup> Diese Zusammenführung ist in einer personalisierten Variante schon vorbereitet, insofern Luc Boltanski, ein prominenter Vertreter für die Soziologie der Kritik, und Bruno Latour, der (auch in Deutschland) als Vertreter für „Technik im Alltag“ durchgehen kann, einander über viele Jahre und mit deutlichen Konsequenzen rezipiert haben. Dem Konzept der „Prüfung“ (*épreuve*) kam dabei eine Scharnierfunktion zu (Guggenheim/Potthast 2012). Im Fall von Latour ist es schwer, die Rolle der Laborprüfung zu unterschätzen. In der (Rezeption der) Soziologie der Kritik blieb das Konzept der Prüfung dagegen manchmal auf der Strecke (vgl. Potthast 2011a).

ausführlichste ist unter dem Titel *Die Bodenhaftung der Netzwerkgesellschaft* erschienen (Potthast 2007). Diese und drei weitere Arbeiten beschäftigen sich mit dem Flugverkehr und ließen sich alle unter dem Titel „Bodenhaftung“ fassen. Zum einen weil sie den Flugbetrieb auf Flughöhe Null beobachten. Zum anderen ist „Bodenhaftung“ auch in einem übertragenen Sinn ein Gegenbegriff zu „Abheben“. Eine Welt mit Bodenhaftung ist eine Welt, in der geprüft wird. Gegenstand dieser Prüfungen sind in diesem Fall technische Geräte. Bevor ein Flugzeug abhebt, wird es (am Boden) überprüft. Technische Prüfungen gehen der Inbetriebnahme von Geräten voraus, und in vielen Fällen bleibt es nicht bei einer einmaligen Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme. Bei vielen Geräten muss der Betrieb für technische Prüfungen unterbrochen werden. Mal sind die Intervalle dafür vorab festgelegt, mal muss der Betrieb außerplanmäßig gestoppt werden, mal kommt es zu unerwarteten Betriebsunterbrechungen, die ihrerseits Prüfungen nach sich ziehen. Technische Systeme, die (vollständige) Unterbrechungen nicht ohne weiteres zulassen (und dazu gehört der Flugverkehr), unterliegen in der Regel besonders strengen Auflagen der technischen Prüfung.

In Situationen „außer Betrieb“ kommt beides zusammen: ein lokales Ereignis, das vollkommen singulär sein kann, und ein Regime der Prüfung, das unter Umständen sehr allgemeinen Auflagen unterliegt. Streng aus pragmatischer Perspektive betrachtet gehört beides zum Alltag der Technik: in Situationen außer Betrieb wird geprüft, und diese Prüfungen verbinden Modelle und Methoden der Feldforschung mit solchen der Laborforschung. Diese ausgedünnte, äußerst formale Formulierung soll nun in den folgenden Abschnitten konkretisiert und ausgeführt werden. Auf weitere theoriehistorische Verortungen der Soziologie der Kritik wird verzichtet. Statt (erneut) bei den kanonischen Arbeiten anzusetzen, die diese Strömung geprägt haben, nehme ich sie zur methodischen Orientierung und beziehe sie direkt auf eine techniksoziologische Problemstellung. Um an die kritischen Kompetenzen der Akteure heranzukommen, sind diese in und nicht außerhalb der alltäglichen Praxis ihrer Kritik zu zeigen. In Betriebsunterbrechungen lassen sich Akte der Zuordnung (des Singulären zu allgemeinen Kategorien), der Qualifikation und der Äquivalenzbildung beobachten. Hier liegt ein unverkennbares Merkmal, das die Vorgehensweise der pragmatischen Soziologie der Kritik auszeichnet. Sie setzt auf (im Feld) vorgefundene Vorrichtungen der (laborförmigen) Prüfung auf.

Wie ich gleich zu demonstrieren versuche, bietet dieses Verfahren ein für ethnografische Arbeiten unverzichtbares Kriterium der Verknappung. In diesem schwachen,

forschungsökonomischen Sinn, verspricht der vorliegende Text auch eine Methode, die über die diskutierten Arbeiten hinaus verstetigt werden kann. Nur mit diesem Ziel (und nicht mit dem Anspruch einer abschließenden Systematik) untergliedert sich das Argument wie folgt: nach einem knappen Abriss zum sozialwissenschaftlichen Forschungsstand über Technik außer Betrieb (Abschnitt 2) stelle ich die Entdeckung normativer Aktivität erst *ohne* (3) und dann *mit* einem Fokus auf Modalitäten der Prüfung zur Diskussion (4). Prüfungen sind darauf ausgelegt, Urteile durch kontrollierbare Sinneswahrnehmungen zu stützen oder zu schwächen. Dazu werden Wissensobjekte angefertigt (4.1), eine Voraussetzung für Prozesse der Laboratorisierung (4.2). Im Kontrast zwischen beiden Darstellungen liegt eine medienethnografische Lektion. Es genügt nicht, noch so genau hinzuhören, ob und wie Kritik zur Sprache gebracht wird, denn Kritik beschränkt sich nicht auf eine semantische Operation. Um die Pragmatik kritischer Operationen zu erfassen, bedarf es eines medienethnografisch erweiterten und verfeinerten Sensoriums.

## 2. Außer Betrieb: Forschungsstand und theoretischen Verortung

Die Ankündigung, nach Forschungen über Technik im Industriebetrieb und im Alltag nun *Technik außer Betrieb* zu untersuchen und dazu ein Forschungsprogramm französischer Provenienz zu mobilisieren, sichert noch keine Originalität. Immerhin gibt es, wenn auch etwas verstreut, Forschungen zu diesem Gegenstand. Dieser Forschungsstand soll nun knapp skizziert werden.

Sozialwissenschaftliche Forschungen über Technik außer Betrieb beschränken sich nicht auf Risiken und Unfälle in hochriskanten technischen Systemen. Lucy Suchman (1987) hat die Wartung von Kopiergeräten untersucht. Nach ihrer Beobachtung spielen Wartungshandbücher für die Reparatur keine Rolle, stattdessen strukturiert die Kommunikation vor und mit der Maschine die Situation außer Betrieb. Technik bietet weder im industriellen Betrieb noch außerhalb des industriellen Betriebs (wo sie per *field service* betreut wird) klare Regeln und eindeutige Handlungsanweisungen für Wartung, Reparatur, Unfallvermeidung, Krisenmanagement und Krisenkommunikation. Daraus hat sie weitreichende Schlüsse gezogen: auch wenn Maschinen funktionieren, laufen sie nicht nach Plan, sondern eingebettet in situierte Handlungen. Diane Vaughan hat am Beispiel des Challenger-Absturzes gezeigt, wie frühe Warnsignale systematisch übersehen werden (Vaughan 1996). Sie stützt diese

Behauptung mit Archivmaterial und hat in der Folge argumentiert, dass sich technische Pannen (die Katastrophen nach sich ziehen können) nicht nur auf individuelles Versagen, sondern auch auf „organisatorisches Fehlverhalten“ zurückführen lassen (Vaughan 1999). Sie nähert sich damit Brian Wynnes These der „unruly technology“ an (Wynne 1988). Dieser zufolge treten im Alltag des Betriebes von technischen Systemen inoffizielle, praktische Regeln neben offizielle Regelbestände und entfalten ihre eigene normative Bindung. Einerseits tragen sie als Tricks und Kniffs dazu bei, den Betrieb aufrechtzuerhalten. In kritischen Situationen rächt sich dann allerdings dieser stark kontextualisierende Betriebsmodus, denn er sorgt dafür, dass ein Rekurs auf offizielle Regeln dann nicht mehr möglich ist. Die genannten Autoren verbinden zwei Erklärungsansprüche: es geht ihnen darum, wie Technik *wirklich* funktioniert. Dafür beziehen sie aus Situationen außer Betrieb wichtige Anhaltspunkte. Zum anderen bemühen sie sich, *soziale Ursachen für Unfälle und Pannen* zu bestimmen.

In den hier kursorisch dargestellten Arbeiten spielen Prüfungen in Situationen außer Betrieb keine Rolle. Im Gegenteil, es wird eher noch erklärt, warum einmal vorgesehene Strukturen der Aufsicht vor Ort nicht mehr wirksam sind und sich gewissermaßen aus dem Alltagsbetrieb verabschiedet haben. Diane Vaughan führt dafür strukturelle Gründe an: je komplexer eine Technologie, desto unwahrscheinlicher ist es, dass zwischen Betreibern und Aufsicht eine institutionelle Distanz bestehen bleibt, die für Kontrolle verbürgt (Vaughan 1990). Studien zu alltäglicheren Pannen (bei Kopiergeräten) mit weniger dramatischen Konsequenzen kommen zu ähnlichen Ergebnissen (Suchman 1987). Hier wäre es ein Irrtum, von den schriftlich niedergelegten Regeln auf die Wartungspraxis zu schließen. Bei Brian Wynne (1988) zeigt sich dieser *Practice turn* am deutlichsten, und zwar in der Gegenüberstellung von formalen Regeln ohne Kontext und praktischen Regeln, die an einen beschränkten Kontext gebunden sind, der sich im Fall einer Katastrophe nicht erweitern lässt. Wie die zuvor genannten Arbeiten porträtiert er das Betriebspersonal so, als klebte es an kontextualisierten, nicht explizierbaren Regeln und sei darum nicht in der Lage, in ein Register des Prüfens zu wechseln. Die Absicht, der Betriebspraxis gegenüber dem Design zu ihrem Recht und mehr Aufmerksamkeit zu verhelfen, hat dann eine Nebenwirkung: Dem Betriebspersonal wird kritische Kompetenz abgesprochen.

Um es zuzuspitzen: Letztlich haben sich diese Arbeiten darauf festgelegt, dass Prüfungen nicht (oder nicht mit hinreichender Gründlichkeit) stattfinden. Sie haben sich ganz darauf verlegt, 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, 213).

Die Vorstellung, in Situationen außer Betrieb werde ein Labor zwischengeschaltet, mutet vor dem Hintergrund dieser dualistischen Formulierung besonders abwegig an. Es ist konzeptuell gar kein Raum dafür vorgesehen. Das Kontingenzbewusstsein bleibt abstrakt. Irgendjemand wird sich schon darum kümmern, dass die Geräte wieder in Gang gesetzt werden? So wenig Zweifel daran herrscht, *dass* sie unvorhergesehen ausfallen, so wenig scheint in Frage zu stehen, was in Situationen außer Betrieb vor sich geht.

Pannen sind Krisensituationen, weil technische Geräte und Anlagen *trotz absolvierter Prüfungen* ausfallen.<sup>7</sup> Insofern ist – in der Situation außer Betrieb – eine Prüfung nicht nur die Lösung, sondern auch das Problem. Der Blick auf die Prüfungen ist in die Zukunft gerichtet: *Nach* den entsprechenden Tests kann die Anlage oder das Gerät wieder in Betrieb genommen werden. Er öffnet den Blick aber auch in die Vergangenheit, auf die Geschichte der Prüfungen, die sich nun als unzureichend herausstellen. Da Prüfungen durch bis dahin nicht vorhergesehene Ereignisse ausgelöst werden, stehen die etablierten Prüfungen – entweder in ihrer Durchführung oder in ihrem Design – in der Kritik. Zwischen Betriebsausfall und Wiederinbetriebnahme liegt dann nicht nur eine Prüfung im Sinn eines (als erfolgreich und sicher beurteilten) *Probetriebs*, sondern auch *eine Prüfung vorausgehender Prüfungen*. Einfache Prüfungen und Prüfungen zweiter Ordnung sind auf der semantischen Ebene häufig nicht deutlich zu unterscheiden. Eine pragmatische Analyse scheint darum unverzichtbar und gewinnt unweigerlich auch eine historische Dimension. Nur einfache Prüfungen sind (streng genommen) Wiederholungen und darum ohne historischen Index. Die Blickrichtung ändert sich mit Prüfungen zweiter Ordnung. Dann richtet sich der Blick auf die Prüfvorrichtungen selbst, die dafür sorgen, dass Tests und Probetrieb außerhalb von räumlichen und zeitlichen

---

<sup>7</sup> Auch Nutzerinnen und Nutzer müssen sich zuweilen Prüfungen unterziehen. Um diesen „menschlichen Faktor“ und seine Prüfungen geht es hier jedoch nur am Rand.

Beschränkungen stattfinden können. Die augenfälligste Dimension in der Geschichte dieser Prüfvorrichtungen ist schieres Wachstum. Viele sind zu schweren, immobilen Anlagen herangewachsen.

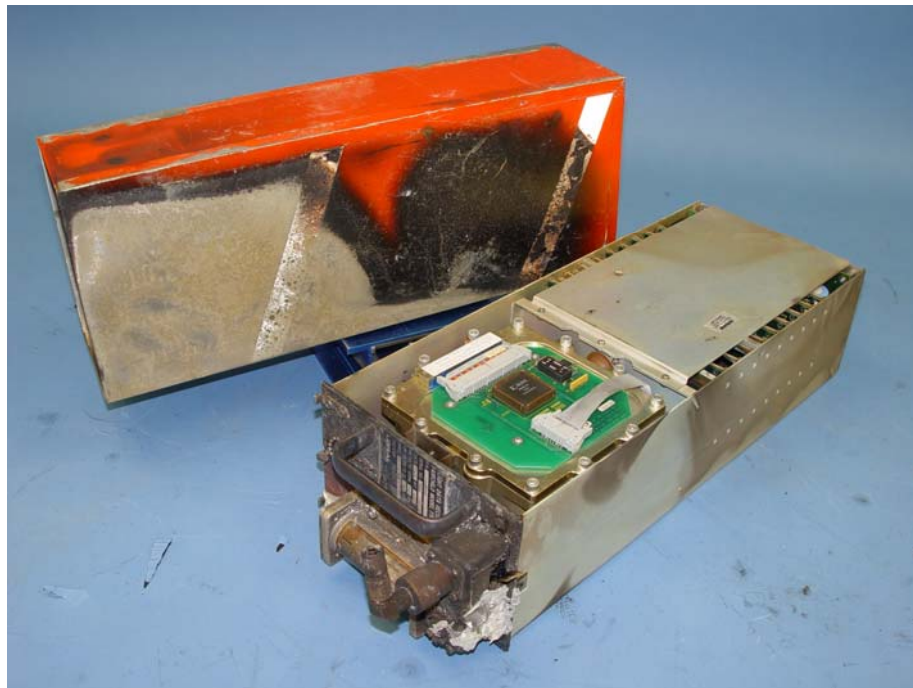
Im skizzierten sozialwissenschaftlichen Forschungsstand werden Prüfungen für abwesend erklärt. Ganz anders stellt es sich aus Perspektive des Feldes dar. Gerade in (hoch) technisierten Kontexten muss es äußerst naheliegend erscheinen, Prüfungen in den Mittelpunkt einer Soziologie der Technik außer Betrieb zu stellen. Dort gehören Prüfungen zum Alltag und zum Vokabular des Feldes. Den Beteiligten ist die pragmatische Seite von Prüfungen bestens vertraut, angefangen bei den Prozeduren der Zulassung von technischen Geräten und Anlagen, denen umfangreiche Tests und Prüfungen vorausgehen, bis zu planmäßigen und ungeplanten Betriebsunterbrechungen, in denen ebenfalls geprüft wird. Im Folgenden werden vier solcher Kontexte genauer betrachtet: Ein Flugzeugabsturz (a), Pannen in der Gepäcksortierung an Großflughäfen (b), eine gescheiterte Simulation in der Flugsicherung (c) und die Terrorismusprävention in Flughafenterminals seit 2001 (d).

### 3. Feldforschungen zum Flugverkehr

„Feld“ heißt im Zusammenhang mit dem Flugverkehr immer *organisiertes* Feld. Fliegen außerhalb von organisierten Kontexten ist fast nicht mehr denkbar. Feldforschung in stark organisierten Kontexten stellt besondere Anforderungen an die Forschungsökonomie. Der Weg ins Feld kann unerhört lang sein, die Verweildauer im Feld demgegenüber eher kurz ausfallen. Für diese besonderen Umstände bietet die Konzentration auf „Prüfungen“ auch eine forschungsökonomische Lösung. Vor der Begrenzung und Fokussierung (im nächsten Abschnitt) steht ein exploratives Verfahren. Es wird notiert, wo sich Anschuldigungen und kritische Äußerungen häufen, wo also Ungerechtigkeiten zur Sprache gebracht werden.

(a) Im ersten Fall, einer Studie über Reaktionen zu einem Flugzeugabsturz, ist das sehr augenscheinlich. Die Kritik entzündet sich am Ausfall des Flugschreibers. Dass der Unfallvorgang nicht mehr rekonstruierbar erscheint, mobilisiert schlagartig viele Personen, sich an der Diskussion in einem Internetforum der New York Times zu beteiligen. Um diese Mobilisierung zu rekonstruieren, habe ich einen Korpus der eingegangenen Leserbriefe erstellt. Ein Laienkollektiv bringt sich zur Sprache und skandalisiert den Ausfall eines technischen

Geräts, dem die Beteiligten bis dahin Vertrauen geschenkt haben. Es ist schlimm, dass Flugzeuge abstürzen, und es ist unerträglich, nicht zu wissen, warum (Potthast 2006).



**Abb. 1: Beschädigter Flugschreiber, hier: American Corporate Airlines Flight 5966, abgestürzt am 19.10.2004 in Kirksville, Missouri. Quelle: [http://www.nts.gov/news/2004/AmConn5966\\_FDR.jpg](http://www.nts.gov/news/2004/AmConn5966_FDR.jpg)**



**Abb. 2.: Panne der Gepäcksortieranlage bei der Eröffnung von Terminal 5 in London Heathrow (28.3.2008). Quelle: <http://www.spiegel.de/fotostrecke/fotostrecke-30192-5.html>**

(b) Die zweite Studie analysiert den Umgang mit Pannen in der Gepäckabfertigung zweier Großflughäfen. In diesem Fall erfolgte die empirische Erhebung vor Ort. An den Flughäfen von Paris-Roissy und London-Heathrow habe ich Anschuldigungen und kritische Äußerungen gesammelt, die im Zusammenhang mit Betriebsausfällen stehen. Die Beteiligten streiten darüber, wer für diese Pannen verantwortlich ist, die unter anderem zur Folge haben, dass Fluggäste ohne ihr Gepäck am Ziel ihrer Reise ankommen: Wartungstechniker versus Softwarespezialisten (Informatiker), Betreiber (Flughafen) versus Mieter (Fluggesellschaften), Betreiber versus Subunternehmer (Wartungsfirmen). Zuweilen sorgen die vielfältigen Auseinandersetzungen dafür, dass der Betrieb noch länger aufgehalten wird – dann etwa, wenn die Parteien einander Informationen vorenthalten oder die Dokumentation der eigenen Unschuld vor die Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Panne stellen (Potthast 2007).

(c) Die dritte Studie ist in der Flugsicherung angesiedelt, betrifft also eine Organisation, in der Sicherheit oberste Priorität genießt und die sich keine Betriebsausfälle erlauben kann. Die Vorstellungen darüber, wie für Redundanz zu sorgen ist, gehen jedoch stark auseinander.

Zwischen lokalen Zentren der Flugsicherung und Eurocontrol, einer übergeordneten europäischen Behörde, die für die Harmonisierung der technischen Systeme eintritt, schwelt unter anderem ein Konflikt über den Kontrollstreifen, der die Tätigkeit von Fluglotsen maßgeblich strukturiert. Die einen bevorzugen es, mit Papier und Bleistift weiterzuarbeiten. Die anderen drängen auf eine Digitalisierung dieser Schnittstelle. Der Streit um den Papierstreifen wird durch weitere Spannungen überlagert und dauert schon so lange an, dass es den Beteiligten schwer fällt, sich zu artikulieren und ihre Kritik auf den Punkt zu bringen. Einen Ausschnitt aus dieser Kontroverse konnte ich auf der Grundlage von ethnografischen Forschungen in zwei Kontrollzentren des Oberen Luftraums in Karlsruhe und in Reims rekonstruieren (Potthast 2008).



**Abb. 3: Anflugkontrolle. Fluglotsen vor ihren Monitoren. Quelle:**  
<http://www.faz.net/artikel/C30350/luftverkehr-streik-der-fluglotsen-wird-wahrscheinlicher-30435287.html>



**Abb. 4: Sicherheitscheck am Flughafen Pittsburgh, Quelle: <http://m.spiegel.de/images/image-234808-panomobile-ggjb.jpg>**

(d) Am 11. September 2001 wurden im Zuge einer terroristischen Anschlagsserie mehrere Flugzeuge auf gewaltsame Weise außer Betrieb genommen. In der Folge standen die Sicherheitskontrollen an Flughäfen ebenso in der Kritik wie die Modifikationen, denen sie seither unterzogen wurden. Basierend auf eigenen Beobachtungen und Sekundäranalysen habe ich aus Perspektive der Reisenden rekonstruiert, wie sich die Sicherheitsvorkehrungen seit 2001 beim Abflug und bei der Ankunft verändert haben (Potthast 2011b).

#### 4. Außer Betrieb: eine pragmatische Perspektive

In keinem der skizzierten Fälle bleibt Kritik eine semantische Operation. Stattdessen zeigen sich Bestrebungen, den Zustand „außer Betrieb“ in ein epistemisches Objekt zu verwandeln. An die Stelle des Ereignishaften, das auf unberechenbare Weise in Raum und Zeit hereinbricht, sollen Objekte treten, die unabhängig von räumlichen und zeitlichen Zwängen Gegenstand eines Probehandelns werden können. Je besser diese Transformation gelingt, desto näher rückt dieses Probehandeln an die beiden Anforderungen einer Laborprüfung: Repräsentativität und Reproduzierbarkeit (Downer 2007). Unter diesen beiden Gesichtspunkten der Fabrikation von Wissensobjekten und (dem Grad) der Laborisierung lassen sich die genannten Studien einer vergleichenden Analyse näher bringen (5).

## 4.1 Wissensobjekte herstellen

Der Zustand „außer Betrieb“ erweist sich im Fall des Flugzeugabsturzes (a) als ein äußerst flüchtiges Wissensobjekt. Alles, was den Beitragenden zur Verfügung steht, sind dünne, über das Internet verfügbare Informationen. Sie sind weit davon entfernt, reichhaltige Daten aus erster Hand über den Absturz zu haben. Das wiederum entgeht den Teilnehmenden nicht, weshalb sie ausführlich Quellen- und Medienkritik üben. Diese Auseinandersetzungen schüren noch mehr die Erwartung an die Aufzeichnungen, die unmittelbar Aufschluss über das Unfallgeschehen versprechen. Die Daten aus Flugschreiber und Cockpit-Stimmenrekorder gelten als besonders robust. Geschützt durch eine äußerst stabile Kiste „überleben“ sie Aufschlag, Feuer, Wasser und enormen Druck (unter Wasser). Das Internetforum fiebert also der Bergung der „Blackbox“ entgegen. Als es jedoch soweit ist, stellt sich heraus, dass dieses überaus robuste Archiv nicht die erhofften Daten enthält. Auch Flugschreiber und Stimmenrekorder haben einige Minuten vor dem Aufprall versagt. Der Verlust dieser autoritativen (Labor)Aufzeichnungen hält das Forum jedoch nicht davon ab, die interpretative Arbeit noch weiter zu steigern.

Pannen in der Gepäckabfertigung (b) wecken nur selten das Interesse der medialen Öffentlichkeit, es sei denn im Zuge der Inbetriebnahme neuer Flughäfen. Ansonsten bleiben die beteiligten Organisationen, das heißt Fluggesellschaften, Flughafenbetreiber, Betriebs- und Wartungsfirmen unter sich. Mehr oder weniger ausgefeilte Vertragswerke regeln, welchen Anforderungen die „Verfügbarkeit“ einer Anlage für Gepäcksortierung genügen muss. Wird dieser Schwellenwert überschritten, können Sanktionen geltend gemacht werden, bis hin zur Vertragsauflösung. Das Wissensobjekt „Pannenstatistik“ ist hochgradig selbstverständlich, zumal „außer Betrieb“ in diesem Fall nicht ein katastrophaler Absturz ist, sondern viele kleine und wenige große Pannen. Diese Betriebsausfälle sollen nicht (mehr) einzeln verhandelt werden, sondern routiniert am Monatsende über den aggregierten Ausfallzeiten. Voraussetzung dafür ist, dass die Ausfallzeiten auf verlässliche Weise dokumentiert werden.

Im Fall der dritten Studie zur Ausstattung von Arbeitsplätzen in der Flugsicherheit (c) genießt das Kriterium der „Ausfallsicherheit“ höchste Priorität, ist aber äußerst schwer zu bestimmen. Die Transformation in ein Wissensobjekt bereitet große Mühe. Die Beobachtungen, die dazu in die dritte Studie eingegangen sind, betreffen nur einen Ausschnitt aus einer jahrzehntelangen Kontroverse über den Kontrollstreifen aus Papier. Eine Position in

dieser Debatte betont die Effizienz des haptischen Nahsinns. Der Kontrollstreifen aus Papier ist in zyklische Praktiken unterschiedlicher Ausdehnung eingebunden, und er stabilisiert diese Zyklen. Diese Fallstudie dokumentiert einen Betrieb, der keine Unterbrechung duldet. Wenn technische Modifikationen vorgenommen werden, dann müssen sie sofort „sitzen“. Die Anforderungen an einen Test vor der Inbetriebnahme sind darum sehr hoch und bislang unerreichbar.

Auch die vierte Studie dreht sich um die Herstellung von Wissensobjekten. In Flughafenterminals (d) werden Passagiere und ihr Gepäck getrennt und zunehmend sorgfältig isoliert. Unmittelbar für Körpersinne vorliegende Daten werden unter dem Einsatz diverser Sicherheitstechniken aufbereitet. Das Arsenal von Apparaturen, mit deren Hilfe visuelle Spuren und akustische Signale erzeugt werden, wurde in den letzten Jahren ausgebaut. Diese Prüfungen können wiederholt werden; im Zweifelsfall wird dann auf manuelle Kontrollen zurückgegriffen. Die diffuse Masse der Reisenden und ihrer Gepäckstücke wird darüber schrittweise in ein Wissensobjekt verwandelt.

## 4.2 Laboratorisierung

Von Laboratorisierung ist zu sprechen, wenn die Produktion eines „Wissensobjekts“ so weit verstetigt, stabilisiert, instrumentiert und institutionalisiert wird, dass das Probehandeln den Anforderungen von Repräsentativität und Reproduzierbarkeit genügt. Im Fall der internetbasierten Diskussion über den Flugzeugabsturz (a) lassen sich folgende Züge einer Institutionengese erkennen: Die Beteiligten weisen einander Rollen zu; es werden Bedingungen an die Teilnahme gestellt; der Stand der Diskussion wird etappenweise aufbereitet; der Zweck der Plattform wird diskutiert. Dabei schwankt das Mandat, das sich die Beteiligten geben, zwischen zwei Varianten: Mal wird so getan, als werde der Unfall an keinem anderen Ort untersucht. Mal wird das Forum explizit und ausschließlich als Konkurrenzveranstaltung zur Arbeit der offiziellen Kommission gehandelt. Den offiziellen Experten müsse klar sein, dass sie unter dem Druck einer kritischen Öffentlichkeit stehen. Für Laboratorisierung gibt es jedoch keine Anzeichen. Das Forum beginnt sich nach etwa 30 Tagen wieder aufzulösen.

Auch im Fall der Gepäckabfertigung (b) gibt es deutliche Anzeichen dafür, dass sich im Umgang mit Betriebsausfällen institutionalisierte Formen entwickeln. Pannen werden nicht



mehr als Einzelfälle betrachtet, sondern als Ausfallzeiten aufgerechnet und grafisch aufbereitet. Um ihre Berechnung sicher zu stellen, wird auf aufwendige technische Kontroll- und Messapparaturen gesetzt. Die Differenz zwischen Betrieb („Verfügbarkeit“) und Betriebsausfall wird auf diese Weise (erst) objektiviert. Im laboratisierten Raum dieser über technische Aufzeichnungen generierten Repräsentationen sind Pannen zeitlich und räumlich unabhängig von ihrem Auftreten geworden und damit beherrschbar. Dieser Laborisierungsschub war in zwei Kontrastfällen für ethnografische Beobachtungen und Interviewserien zugänglich. Dabei hat sich allerdings auch gezeigt, dass die Vorstellungen darüber, was eine lückenlose und neutrale Dokumentation ausmacht, nicht immer zur Deckung kommen. Vor Ort zeigt sich, wie gestiegene Dokumentationsauflagen die Wartungspraxis transformieren – und welche kreativen Umdeutungen diese Auflagen durch die Wartungspraxis erfahren. Zusätzlich zur Anlage, wie sie einmal geplant und in Betrieb gesetzt wurde, erweisen sich dabei auch die nachgerüsteten Kontrolltechniken als anfällig. Wie lassen sich einfache Situationen außer Betrieb von Pannen zweiter Ordnung unterscheiden, die möglicherweise „nur“ das Kontrollsystem betreffen? Hier deutet sich ein Problem der Repräsentativität an. Mediale Transformationen (Sensoren, Kameras, Monitore) erlauben eine Laborisierung, allerdings fügen sie den herkömmlichen Zuständen „außer Betrieb“ weitere hinzu.

Im Rahmen der Technikentwicklung haben Laboratorien ohnehin einen festen Platz. Es ist eine problematische und oft problematisierte Vorstellung, von der „Überlegenheit“ einer neuen technischen Lösung gegenüber einer etablierten auszugehen. Diese Überlegenheit stellt sich nicht als Selbstläufer oder als Effekt ihrer eigenen Evidenz ein. Erklärungen für technischen Wandel sind mitunter sehr anspruchsvoll. Die dritte Studie unterstreicht dies am Beispiel einer hochgradig sicherheitsrelevanten Technik. Bei der Flugsicherung (c) ist es eine Bedingung, dass Prüfungen neuer Technologien nicht im laufenden Betrieb erfolgen, sondern in einem streng davon abgekoppelten Modus laboratorischen Probehandelns. Unter Laborbedingungen muss der Nachweis erbracht werden, dass die alte und die neue technische Lösung vergleichbar sind, um Sicherheitsgewinne und –verluste abwägen zu können. Im Fall des Kontrollstreifens hat sich ein technischer Wandel immer wieder verzögert, weil eine Laborisierung nicht zustande gekommen ist. Mehrere Anläufe sind gescheitert, weil sie Forderungen nach Repräsentativität nicht genügen konnten. Lokale Kontrollzentren haben sich schlicht geweigert, Fluglotsen zu angesetzten Simulationen zu entsenden. Die Befürworter einer digitalen Schnittstelle haben dieses Problem schon vor Jahren erkannt und ein multidis-

ziplinäres Forschungskonsortium zusammengestellt, um Methodologien zur Bestimmung des „menschlichen Faktors“ zu validieren (Eurocontrol 2000, 33).

Die Sicherheitskontrollen an Flughäfen (d) wurden nach den Anschlägen am 11. September 2001 erheblich verschärft. Dabei lässt sich beobachten, dass auf unterschiedliche Modelle der Kontrolle gesetzt wird. Beim Abflug folgt die Steigerung der Kontrolle dem Modell der Laborprüfung, das heißt, die Kriterien der Prüfung werden expliziert und die Prüfung selbst ist wiederholbar. In diesem Sinn ermöglicht der Labortest der Sicherheitskontrolle „Probehandeln“, gegen dessen Ergebnisse (im Prinzip) vor Ort Berufung eingelegt werden kann. Diese Eigenschaften treten umso deutlicher hervor, wenn sie mit den Kontrollen bei der Ankunft kontrastiert werden. Bei diesen hat sich ein Verschnitt aus biometrischer Überwachung und intuitiver Selektion verfestigt, der Sicherheitskontrollen zu irreversiblen Vorgängen macht (Potthast 2011b). Diese Gegenüberstellung von Abflug- und Ankunftscontrollen nimmt exemplarisch vorweg, was ich für den wichtigsten Ertrag der Labor/Feldforschung halte: sie bietet einen Heuristik, die dichte empirische Vergleiche zwischen Prüfungen verschiedener Größenordnung und in unterschiedlichen Bereichen möglich macht.

## 5. Labor/Feldforschung: Diskussion und Fazit

Die Wissenschafts- und Technikforschung hat in den späten 1970er Jahren erklärt, sie sei von den institutionellen Faktoren am Rand zum Kern der Wissensproduktion im naturwissenschaftlichen Labor vorgedrungen. Das Labor könne mit den Mitteln der ethnografischen Feldforschung untersucht werden (vgl. Potthast 2010). Diese Behauptung hat Furore gemacht und Kontroversen ausgelöst. Sie wurde weithin als ein Höhepunkt des Sozialkonstruktivismus wahrgenommen und hat besonders harte Attacken gegen sozialkonstruktivistische Positionen motiviert: führt die Behauptung, dass auch naturwissenschaftliche Tatsachen sozial konstruiert sind, nicht in unhaltbare Aporien (Hacking 1999)? Welche Folgen hat es für Prozesse der politischen Legitimation und Entscheidung, wenn der Hinweis auf „soziale Konstruiertheit“ zur Allzweckwaffe wird?

Weniger aufsehenerregend ist eine lange, aber flache nachfolgende Welle. Thematisch ist die Wissenschafts- und Technikforschung in dieser Periode, ohne ihren Namen zu verändern, enorm expandiert und hat Studien über diverse Handlungsfelder in Politik und

Ökonomie, Recht und Religion hervorgebracht. In diesen Arbeiten wird die Pointe der Pionierarbeiten (naturwissenschaftliche Erkenntnisproduktion im Labor lässt sich mit den Mitteln der Feldforschung untersuchen) um die Behauptung erweitert, in jedem dieser Felder sei ein(e Art) Labor anzutreffen. Diese Dopplung, oftmals inspiriert durch die Theorie der Akteursnetzwerke, hat den Begriff des Labors sehr strapaziert. Unter anderem habe ich selbst ein Architekturbüro „als Labor der Stadt“ einer ethnografischen Untersuchung unterzogen (Potthast 1998).

Eine dritte Welle vergleichbaren Ausmaßes ist noch nicht in Sicht, aber nach einer Fülle von Einzelstudien drängt sich die Frage auf, wie die beiden Gesten nicht nur wiederholt, sondern mit einem Effekt der Theoriebildung gezielt zu verschränken sind. Für dieses Anliegen steht der Schrägstrich zwischen Labor/Feldforschung. Er deutet an, dass „Prüfungen“ stärker unter übergreifenden, aus der Unterscheidung von Labor- und Feldforschung hergeleiteten Gesichtspunkten zu analysieren sind und unter dieser Voraussetzung großes Potential für vergleichende Forschungen bieten.

Dies sei abschließend auf Basis der hier (auf knappem Raum) vorgestellten Studien zumindest illustriert. Erstens können die Vorrichtungen, mittels derer außer Betrieb eine Prüfung angestrengt wird, unter dem Aspekt ihrer räumlichen Anordnung verglichen werden. Sie erscheint im Fall des Flugschreibers des abgestürzten Flugzeugs (a) als räumlich strikt separiert. Im Beispiel der Gepäcksortierung (b) wurde das Kontrollsystem dagegen bis in den letzten Winkel der Anlage integriert. Eine lückenlose Aufzeichnung soll gewährleisten, dass zum Zeitpunkt der Prüfung neutrale Daten über Ausfallzeiten vorliegen. Sie wird noch ergänzt durch eine Dokumentation von Pannen per Fotoapparat, die rasch zu einem integralen Bestandteil der (reaktiven) Wartungspraxis geworden ist. Die räumliche Integration von Prüfvorrichtungen kulminiert im Beispiel der Fluglotsen (c), deren Tätigkeit aus hochgradig formalisierten Prüfungsleistungen besteht. Das hervorstechende Merkmal bei diesem Fall ist, dass die Prüfvorrichtungen, derer sich die Fluglotsen bedienen, redundant sind. Wann immer sie selbst in Frage stehen, sind äußerst aufwendige Prüfungen im simulierten Betrieb erforderlich. Zwischen Prüfungen im Alltagsbetrieb und dem Probetrieb neuer Geräte, Betriebssysteme und Schnittstellen wird scharf segregiert. Im letzten Beispiel schließlich, den Sicherheitskontrollen am Flughafen (d), hat sich die Sequenz zweier Raumtypen einmal mehr als problematisch herausgestellt. Weil die Kabine eines Flugzeugs mit geringem Aufwand zu beherrschen ist, müssen vor dem Eingang mit größtem Aufwand Kontrollen vorgenommen

werden. Dazu gibt es keine Alternative, weil dieser „Vorraum“ ein diffuser öffentlicher Raum ist, der ein perfektes Versteck für Personen mit terroristischen Absichten darstellt.

Ein zweiter, hier stark verkürzter Durchgang, lässt Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezogen auf die Zeitachse erkennen. In allen Fällen mit Ausnahme der Flugsicherung (c) werden Prüfungen in Betriebsunterbrechungen angestrengt. Betriebsausfälle, die durch die Flugsicherung verursacht wurden, sind dagegen so selten, dass hier tatsächlich ausschließlich vor der Inbetriebnahme geprüft wird. Drittens ließe sich vergleichen, wie weit ein epistemisches Objekt stabilisiert werden konnte. Auch hier fällt der Fall der Flugsicherung (c) aus der Reihe: es gelingt bisher nicht, die Vor- und Nachteile von Kontrollstreifen aus Papier von lokalen Wissensbeständen zu lösen. Schließlich kontrastieren viertens mit Blick auf das Verhältnis von Experten und Laien die drei Fälle aus der Rubrik „safety“ (a-c) mit dem Fall der Terrorismusprävention an Flughäfen (d), der Fragen der „security“ berührt. In den ersten drei Fällen bleiben Laien (a) und Experten (b, c) weitgehend unter sich. Im letzten Fall werden alle Laien, also alle Passagiere unter den Generalverdacht gestellt, Experten für terroristische Anschläge zu sein (d).

Ohne näher auf diese äußerst cursorischen und vorläufigen Befunde einzugehen, komme ich noch einmal auf den formalen Zuschnitt der Ausführungen zur Soziologie der Prüfung zurück. „Kritische Aktivität“ und „soziale Ordnung“ sind demnach keine Gegenbegriffe; sie sind auch nicht als abhängige und unabhängige Variablen einander gegenüber zu stellen. Ihr Verhältnis ist vielmehr von Prüfungen und Prüfarrangements her zu denken. Wenn sich soziale Ordnung über Prüfungen (und Prüfungen von Prüfungen) reproduziert, dann ist das insofern einerseits nicht mit strukturdeterministischen Erklärungen vereinbar, als auf den lokalen, situierten und materialen Charakter von Prüfungen abgestellt wird. Kritische Operationen stellen sich unter pragmatischen Gesichtspunkten als eine Unterbrechung im Handlungsfluss dar. In dieser Unterbrechung lassen sich Akte der Zuordnung, der Qualifikation und der Äquivalenzbildung beobachten. Kritik ist also ein beobachtbares internes Moment sozialer Ordnung. Das ist für sich genommen kein interessanter Befund oder zumindest ohne Aussicht auf Generalisierung. Andererseits lassen sich Prüfungen auch nicht auf strategische Kalküle oder indexikal realisiertes Verständnis reduzieren. Akteure strengen (aktiv) Prüfungen an; dies resultiert in Prozessen, die ihrer eigenen Dynamik folgen und Akteure translokalen Zwängen aussetzen. Wirksam sind hier jedoch nicht abstrakte institutionelle Kräfte eines wie auch immer konzipierten Systems,

sondern Effekte der Wiederholung. Prüfungen sind per definitionem wiederholbar, alle Prüfungen sind Wiederholungen von Prüfungen; über Wiederholungen entstehen Formate und formale Zwänge, insofern resultieren wiederholte Prüfungen in „Forminvestitionen“ (Thévenot 1984). Nach der in *Über die Rechtfertigung* (Boltanski/Thévenot 2007) ausgearbeiteten Vorstellung sind Prüfungen darum Größenprüfungen (*épreuves de grandeur*). Sie erschöpfen sich nicht in mikroskopischen Vorgängen im Hier und Jetzt. Vielmehr mobilisieren die Akteure „kritische Ressourcen“, indem sie sich auf (ihrerseits geprüfte) Objektbestände und auf konventionalisierte Formen des Gemeinwohls stützen. Geprüft wird in der Situation und zugleich in Kategorien der politischen Philosophie.

Die Soziologie der Kritik ist nicht nur eine Soziologie der gelingenden Kritik. Die Autoren von *Über die Rechtfertigung* neigen zwar zu einer optimistischen Sicht und finden dafür auch ein überzeugendes Argument: wenn Kritik grundsätzlich keine Prüfungen nach sich zöge, sondern einfach verpuffen würde, warum würde dann fortlaufend kritisiert (Boltanski/Thévenot 2007)? Luc Boltanski hat diese Position dann insofern revidiert, als er Formen des Umgehens und der Ausweitung von Prüfungen spezifiziert hat. Zuletzt hat er zwischen Größenprüfungen, Kraftproben und existenziellen Prüfungen differenziert (Boltanski 2010).

Statt hier diesen differenzierenden Nachrüstungen weiter nachzugehen, möchte ich jedoch auf eine Beobachtung, die ich oben in Auseinandersetzung mit dem Literaturstand gewonnen habe. Prüfungen werden in der hier relevanten Literatur nicht überschätzt, sondern deutlich unterschätzt. Von einer (zu) optimistischen Sichtweise kann jedenfalls keine Rede sein. Im Fall von Technik außer Betrieb kann dafür nicht einmal ein Versehen oder Unaufmerksamkeit angeführt werden. Wie oben ausgeführt, wurde bei einer überzogenen Wende zum Alltag und zur Praxis (*practice turn*) das Kind mit dem Bad ausgeschüttet: Prüfungen waren nicht Gegenstand der Untersuchung, weil sie aus dem Alltag des Betriebs und der Betriebsausfälle heraus definiert wurden.

Bis hierhin lautet das Fazit also: Die Soziologie der Kritik und ihre Aufmerksamkeit für Prüfungen helfen, ein Problem zu formulieren, das Forschungen zu Technik im Alltag chronisch belastet und dort am deutlichsten auftritt, wo es um Technik außer Betrieb geht. Zugespitzt gesagt lässt sich dieses Problem als ein Verlust der Prüfung bezeichnen. Mit der Prüfung gerieten die mediale Praxis, die Apparaturen und Verfahren der Herstellung von

Wissensobjekten und ihrer Verstetigung im Rahmen von Prozessen der Laboratorisierung aus dem Blick.

Um dieses Defizit zu kompensieren, genügt es jedoch nicht, auf die Soziologie der Kritik zu verweisen, denn diese hat sich auch nicht damit hervorgetan, ihrem eigenen Programm zu folgen und Prüfungen konsequent unter pragmatischen Aspekten zu untersuchen. Es fehlt zumindest an medienethnografischer Beharrlichkeit. Wie oben anhand empirischer Fallstudien erläutert wurde, können Prüfungen sehr unterschiedliche Formate annehmen. Sie können niedrigschwellig und kurz sein; sie können sich aber auch zu sehr großen Exemplaren auswachsen. Auch die Extreme sind als Teil des Untersuchungsbereichs aufzufassen. Vor allem aber hat sich gezeigt, dass es in Prüfungen nicht nur darum geht, Ungerechtigkeiten „zur Sprache“ zu bringen (vgl. Boltanski 1990, 280). Damit eine Kritik greifen kann, muss es zu einer Prüfung kommen, die sich zudem in einem außersprachlichen Medium vollzieht und folglich an einem medialen Umbruch zu erkennen ist. Diese Umbrüche sind ethnografischen Forschungen zugänglich; liegt der Akzent erst einmal auf den Übersetzungen in außersprachliche Medien, dann wird auch deutlich, dass sich Prüfungen nicht in (wiederum versprachlichten) Berichten von Prüfungen erschöpfen.

Medienethnografische Disziplin wäre also wünschenswert, aber auch kein Patentrezept im Sinn einer technisierbaren Methodik, die sich von sprachlichen Äußerungen lösen und von hermeneutischen Standards verabschieden könnte. Es bleibt vielmehr unverzichtbar, die Sprache als ein Medium der Kritik zu berücksichtigen. In vielen Fällen kommt „Sprache“ ins Spiel, um eine Operation der Kritik zu initiieren und einen Prozess der Verallgemeinerung in Gang zu setzen. Auch die „Schließung“ kritischer Situationen finden in sprachlichen Äußerungen Niederschlag. Insofern ist es schon richtig, wenn es heißt, dass Kritik, wenn sie ausbleibt, „verstummt“ oder „zum Schweigen gebracht wird“. Der einfache Umkehrschluss jedoch wäre falsch. Kritik kann sehr beredt sein, ohne zu greifen. Die Aufgabe der Soziologie der Kritik an die Medienethnografie lässt sich also relativ eng zuschneiden: Sie wäre dazu da, Verstärkungen, Verzerrungen und Störungen semantischer kritischer Aktivität durch andere Medien nachzugehen.

Wie oben angemerkt, ist es jederzeit möglich, dass normative Aktivitäten keinen Halt finden, keinen Imperativ zur Rechtfertigung auslösen und keine Prüfungen nach sich ziehen. Es wäre zudem abwegig zu behaupten, die soziale Welt bestehe aus einem einzigen Regime (der Rechtfertigung) und erschöpfe sich in ununterbrochenen Folgen von Prüfungen. Prüfungen sind

vielmehr der Aufhänger für eine kontrollierte Deskription. In den oben vorgestellten Versuchen ging es zunächst darum, Prüfungen und ihre Objektbestände „nur“ zu beschreiben, denn im Fall von Prüfungen ist mit der Dokumentation des Situationsverlaufs eine Überschreitung der lokalen Situation schon gewährleistet.

In drei der hier besprochenen Arbeiten kam allein der Körper des Forschers bei der Erhebung und Speicherung ethnografischer Daten zum Einsatz, und ich sehe keinen Grund, darüber hinaus Aufzeichnungs- und Speichermedien zu empfehlen. Körpergebundenheit scheint mir genau dann ein besonderes Merkmal und ein Garant für die Validität ethnografischer Forschung zu sein, wenn es darum geht, die Aufmerksamkeit für Prozesse der medialen Verstärkungen, Transformation zu schärfen. Wenn ich den wenigen hier reflektierten Studien folge, dann ändert sich das auch in translokalen Feldern nicht, die sich ihrerseits über (außerkörperliche) Medien konstituieren. Der Hinweis auf translokale Felder hat die ethnografische Forschung zu Recht verunsichert. Bei dem Versuch, Situationen außer Betrieb zu analysieren, bin ich dieser Problematik nicht entgangen. Nur in seltenen Fällen konnte ich auf direkte Beobachtungen zurückgreifen, in allen anderen war ich auf vorgefundene Dispositive der Beobachtung und der Überwachung angewiesen: zum Beispiel Kontrollräume in ausgedehnten technischen Anlagen. Insofern habe ich mich vielfach der Medien der Inskriptionsformen der Felder bedient, konnte aber bei der Datenerhebung und der -auswertung auf eigene technische Medien verzichten. Mehr *High tech* zur Erforschung hoch technisierter Felder einzusetzen, scheint mir nur geboten, wenn sie tatsächlich eine kollektive Praxis der Erhebung und Auswertung unterstützt. Statt ein eigenes Labor anzubieten, können sich die hier anvisierten Feldforschungen mit den Laboratorien des Feldes begnügen.

## Literatur

- Bausinger, Hermann, 1981: Technik im Alltag. Etappen der Aneignung, in: Zeitschrift für Volkskunde 77, 227-242.
- Bausinger, Hermann, 2005 (1961): Volkskultur in der technischen Welt. Frankfurt a. M.: Campus.
- Beck, Stefan, 1997: Umgang mit Technik. Kulturelle Praxen und kulturwissenschaftliche Forschungskonzepte. Berlin: Akademie Verlag.
- Boltanski, Luc, 1990: L'amour et la justice comme compétences. Paris: Métalié.
- Boltanski, Luc, 2010: Soziologie und Sozialkritik. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Boltanski, Luc, und Laurent Thévenot, 2007 (1991): Über die Rechtfertigung. Eine Soziologie der kritischen Urteilskraft. Hamburg: Hamburger Edition.
- Dodier, Nicolas, 1995: Les hommes et les machines. La conscience collective dans les sociétés technicisées. Paris: Métalié.
- Downer, John, 2007: When the chick hits the fan: Representativeness and reproducibility in technological testing, in: Social Studies of Science 31, 1, 7-26.
- Dubet, François, Valérie Caillet, Régis Cortéséro, David Mélo und Françoise Rault, 2008 (2006): Ungerechtigkeiten. Zum subjektiven Ungerechtigkeitsempfinden am Arbeitsplatz. Hamburg: Hamburger Edition.
- Eurocontrol Experimental Center, Annual Report 2000. Brétigny: Eurocontrol, 67 S.
- Guggenheim, Michael, und Jörg Potthast, 2012 (i.E.): Symmetrical twins. On the relationship between ANT and the sociology of critical capacities, in: European Journal of Social Theory 15, 1.
- Hacking, Ian, 1999: The social construction of what? Cambridge: Harvard UP.
- Halfmann, Jost, 1995: Kausale Simplifikationen. Grundlagenprobleme einer Soziologie der Technik. S. 211-226 in: Halfmann, Jost, Gotthard Bechmann und Werner Rammert (Hg.), Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8. Frankfurt a. M.: Campus.
- Herlyn, Gerrit, 2008: Computer im Alltag – Computer als Alltag. Erzählstrategien und biographische Deutungen im Veralltäglichungsprozess von Technik. Dissertation, Universität Hamburg (350 Seiten).
- Joerges, Bernward (Hg.), 1988a: Technik im Alltag. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Joerges, Bernward, 1988b: Technik im Alltag. Annäherungen an ein schwieriges Thema. S. 7-19 in: Joerges, Bernward (Hg.), Technik im Alltag. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Périlleux, Thomas, 2001: Les tensions de la flexibilité. Paris: Desclée de Brouwer.
- Pinch, Trevor J., und Wiebe E. Bijker, 1984: The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other, in: Social Studies of Science 14, 3, 399-441.
- Potthast, Jörg, 1998: "Sollen wir mal ein Hochhaus bauen?" Das Architekturbüro als Labor der Stadt. WZB-discussion paper, FS II 98-502. Wissenschaftszentrum Berlin, 80 S.



- Potthast, Jörg, 2006: Ursachenforschung und Schuldzuweisung nach dem Absturz der Swissair 111: Eine technografische Kontroverse im Internetforum. S. 341-368 in: Rammert, Werner, und Cornelius Schubert (Hg.), *Technografie. Zur Mikrosoziologie der Technik*. Frankfurt a. M.: Campus.
- Potthast, Jörg, 2007: Die Bodenhaftung der Netzwerkgesellschaft. Eine Ethnografie von Pannen an Großflughäfen. Bielefeld: transcript.
- Potthast, Jörg, 2008: Ethnography of a paper strip: The production of air safety, in: *Science, Technology & Innovation Studies* 4, 1, 47-68.
- Potthast, Jörg, 2010: Science and technology studies. S. 91-105 in: Simon, Dagmar, Andreas Knie und Stefan Hornbostel (Hg.), *Handbuch Wissenschaftspolitik*. Wiesbaden: VS.
- Potthast, Jörg, 2011a: Soziologie der ausbleibenden Kritik, in: *Mittelweg* 36 20, 2, 32-50.
- Potthast, Jörg, 2011b: Sense and security. A comparative view on recent changes of access control at airports, in: *Science, Technology & Innovation Studies* 7, 1, 87-106.
- Rammert, Werner, 1993: *Technik aus soziologischer Perspektive*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Suchman, Lucy A., 1987: *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. Cambridge: UP.
- Thévenot, Laurent, 1984: Rules and implements: Investment in forms, in: *Social Science Information* 23, 1, 1-45.
- Turkle, Sherry, 1984: *The second self: Computers and the human spirit*. New York: Simon and Schuster.
- Vaughan, Diane, 1990: Autonomy, interdependence, and social control: NASA and the Space Shuttle Challenger, in: *Administrative Science Quarterly* 35, 2, 225-257.
- Vaughan, Diane, 1996: *The Challenger launch decision*. Chicago: UP.
- Vaughan, Diane, 1999: The dark side of organizations: Mistake, misconduct, and disaster, in: *Annual Review of Sociology* 25, 271-305.
- Wynne, Brian, 1988: Unruly technology: Practical rules, impractical discourses and public understanding, in: *Social Studies of Science* 18, 1, 147-167.

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

5/2011	Jörg Potthast	Soziologie der Kritik und Technik im Alltag Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2011
4/2011	Michael Hutter Hubert Knoblauch Werner Rammert Arnold Windeler	Innovationsgesellschaft heute: Die reflexive Herstellung des Neuen Bestell-Nr.: TUTS-WP-4-2011
3/2011	Werner Rammert	Distributed Agency and Advanced Technology Or: How to Analyse Constellations of Collective Inter-Agency Bestell-Nr.: TUTS-WP-3-2011
2/2011	Jessica Stock	Eine Maschine wird Mensch? Von der Notwendigkeit, Technik als integralen Bestandteil sozialer Praktiken zu akzeptieren – Ein Theorie-Report. Bestell-Nr.: TUTS-WP-2-2011
1/2011	Jörg Potthast	Wetterkarten, Netzwerkdiagramme und Stammbäume: Innovationskul-turanalyse in Kalifornien. Bestell-Nr.: TUTS-WP-1-2011
3/2010	Michael Hahne	Aktivitätstheorie. Vorstellung zentraler Konzepte und Einordnung in die perspektivistische Theorievorstellung. Bestell-Nr.: TUTS-WP-3-2010
2/2010	Werner Rammert	Die Innovationen der Gesellschaft Bestell-Nr.: TUTS-WP-2-2010
1/2010	Jörg Potthast	Following passengers/locating access On recent attempts to disrupt terrorist travel (by air) Bestell-Nr.: TUTS-WP-1-2010
2/2009	Cornelius Schubert	Medizinisches Körperwissen als zirkulierende Referenzen zwischen Körper und Technik Bestell-Nr.: TUTS-WP-2-2009
1/2009	Werner Rammert	Die Pragmatik des technischen Wissens oder: „How to do Words with things“ Bestell-Nr.: TUTS-WP-1-2009
5/2008	Michael Hahne Corinna Jung	Über die Entstehungsbedingungen von technisch unterstützten Ge-meinschaften Bestell-Nr.: TUTS-WP-5-2008

4/2008	Werner Rammert	Where the action is: Distributed agency between humans, machines, and programs Bestell-Nr.: TUTS-WP-4-2008
3/2008	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als Gegenstand der Soziologie Bestell-Nr.: TUTS-WP-3-2008
2/2008	Holger Braun-Thürmann	Die Ökonomie der Wissenschaften und ihre Spin-offs Bestell-Nr.: TUTS-WP-2-2008
1/2008	Werner Rammert	Technik und Innovation Bestell-Nr.: TUTS-WP-1-2008
8/2007	Jörg Potthast	Die Bodenhaftung der Flugsicherung Bestell-Nr.: TUTS-WP-8-2007
7/2007	Kirstin Lenzen	Die innovationsbiographische Rekonstruktion technischer Identitäten am Beispiel der Augmented Reality-Technologie. Bestell-Nr.: TUTS-WP-7-2007
6/2007	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. Bestell-Nr.: TUTS-WP-6-2007
5/2007	Nico Lüdtke	Lässt sich das Problem der Intersubjektivität mit Mead lösen? – Zu aktuellen Fragen der Sozialtheorie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2007
4/2007	Werner Rammert	Die Techniken der Gesellschaft: in Aktion, in Interaktivität und hybriden Konstellationen. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2007
3/2007	Ingo Schulz-Schaeffer	Technik als sozialer Akteur und als soziale Institution. Sozialität von Technik statt Postsozialität Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2007
2/2007	Cornelius Schubert	Technology Roadmapping in der Halbleiterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2007
1/2007	Werner Rammert	Technografie trifft Theorie: Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2007
4/2006	Esther Ruiz Ben	Timing Expertise in Software Development Environments Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2006

3/2006	Werner Rammert	Technik, Handeln und Sozialstruktur: Eine Einführung in die Soziologie der Technik Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2006
2/2006	Alexander Peine	Technological Paradigms Revisited – How They Contribute to the Understanding of Open Systems of Technology Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2006
1/2006	Michael Hahne	Identität durch Technik: Wie soziale Identität und Gruppenidentität im soziotechnischen Ensemble von Ego-Shooterclans entstehen Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2006
7/2005	Peter Biniok	Kooperationsnetz Nanotechnologie – Verkörperung eines neuen Innovationsregimes? Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2005
6/2005	Uli Meyer Cornelius Schubert	Die Konstitution technologischer Pfade. Überlegungen jenseits der Dichotomie von Pfadabhängigkeit und Pfadkreation Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2005
5/2005	Gesa Lindemann	Beobachtung der Hirnforschung Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2005
4/2005	Gesa Lindemann	Verstehen und Erklären bei Helmuth Plessner Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2005
3/2005	Daniela Manger	Entstehung und Funktionsweise eines regionalen Innovationsnetzwerks – Eine Fallstudienanalyse Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2005
2/2005	Estrid Sørensen	Fluid design as technology in practice – Spatial description of online 3D virtual environment in primary school Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2005
1/2005	Uli Meyer Ingo Schulz-Schaeffer	Drei Formen interpretativer Flexibilität Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2005
3/2004	Werner Rammert	Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between ‘Explication’ and ‘Exploration’ under Conditions of ‘Functional Specialization’ or ‘Fragmental Distribution’ Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2004

2/2004	Jörg Sydow Arnold Windeler Guido Möllering	Path-Creating Networks in the Field of Text Generation Lithography: Outline of a Research Project Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2004
1/2004	Corinna Jung	Die Erweiterung der Mensch-Prothesen-Konstellation. Eine technografische Analyse zur ‚intelligenten‘ Beinprothese Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2004
10/2003	Cornelius Schubert	Patient safety and the practice of anaesthesia: how hybrid networks of cooperation live and breathe Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2003
9/2003	Holger Braun- Thürmann Christin Leube, Katharina Fichtenau Steffen Motzkus, Saskia Wessälly	Wissen in (Inter-)Aktion - eine technografische Studie Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2003
8/2003	Eric Lettkemann Martin Meister	Vom Flugabwehrgeschütz zum niedlichen Roboter. Zum Wandel des Kooperation stiftenden Universalismus der Kybernetik Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2003
7/2003	Klaus Scheuermann Renate Gerstl	Das Zusammenspiel von Multiagentensystem und Mensch bei der Terminkoordination im Krankenhaus: Ergebnisse der Simulationsstu-die ChariTime Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2003
6/2003	Martin Meister, Diemo Urbig, Kay Schröter, Renate Gerstl	Agents Enacting Social Roles. Balancing Formal Structure and Practical Rationality in MAS Design Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2003
5/2003	Roger Häußling	Perspektiven und Grenzen der empirischen Netzwerkanalyse für die Innovationsforschung am Fallbeispiel der Konsumgüterindustrie Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2003
4/2003	Werner Rammert	Die Zukunft der künstlichen Intelligenz: verkörpert – verteilt – hybrid Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2003
3/2003	Regula Burri	Digitalisieren, disziplinieren. Soziotechnische Anatomie und die Kon-stitution des Körpers in medizinischen Bildgebungsverfahren Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2003

2/2003	Werner Rammert	Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2003
1/2003	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 Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2003
9/2002	Werner Rammert	Gestörter Blickwechsel durch Videoüberwachung? Ambivalenzen und Asymmetrien soziotechnischer Beobachtungsord-nungen Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2002
8/2002	Werner Rammert	Zwei Paradoxien einer Wissenspolitik: Die Verknüpfung heterogenen und die Verwertung impliziten Wissens Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2002
6/2002	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 Bestell-Nr. TUTS-WP-6-2002
5/2002	Cornelius Schubert	Making interaction and interactivity visible. On the practical and analytical uses of audiovisual recordings in high-tech and high-risk work situations Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2002
4/2002	Werner Rammert Ingo Schulz- Schaeffer	Technik und Handeln - Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Artefakte ver-teilt. Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2002
3/2002	Werner Rammert	Technik als verteilte Aktion. Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann. Bestell-Nr.: TUTS-WP-3-2002
2/2002	Werner Rammert	Die technische Konstruktion als Teil der gesellschaftlichen Konstruk-tion der Wirklichkeit Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2002

1/2002	Werner Rammert	The Governance of Knowledge Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2002
2/2001	Ingo Schulz-Schaeffer	Technikbezogene Konzeptübertragungen und das Problem der Problemähnlichkeit. Der Rekurs der Multiagentensystem-Forschung auf Mechanismen sozialer Koordination Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2001
1/2001	Werner Rammert	The Cultural Shaping of Technologies and the Politics of Technodiversity Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2001
10/2000	Frank Janning Klaus Scheuermann Cornelius Schubert	Multiagentensysteme im Krankenhaus. Sozionische Gestaltung hybrider Zusammenhänge Bestell-Nr. TUTS-WP-10-2000
9/2000	Holger Braun	Formen und Verfahren der Interaktivität – Soziologische Analysen einer Technik im Entwicklungsstadium. Bestell-Nr. TUTS-WP-9-2000
8/2000	Werner Rammert	Nichtexplizites Wissen in Soziologie und Sozionik. Ein cursorischer Überblick Bestell-Nr. TUTS-WP-8-2000
7/2000	Werner Rammert	Ritardando and Accelerando in Reflexive Innovation, or How Networks Synchronise the Tempi of Technological Innovation Bestell-Nr. TUTS-WP-7-2000
5/2000	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 Bestell-Nr. TUTS-WP-5-2000
4/2000	Holger Braun	Soziologie der Hybriden. Über die Handlungsfähigkeit von technischen Agenten Bestell-Nr. TUTS-WP-4-2000
3/2000	Ingo Schulz-Schaeffer	Enrolling Software Agents in Human Organizations. The Exploration of Hybrid Organizations within the Socionics Research Program Bestell-Nr. TUTS-WP-3-2000

2/2000	Klaus Scheuermann	Menschliche und technische ‚Agency‘: Soziologische Einschätzungen der Möglichkeiten und Grenzen künstlicher Intelligenz im Bereich der Multi-agentensysteme Bestell-Nr. TUTS-WP-2-2000
1/2000	Hans-Dieter Burkhard Werner Rammert	Integration kooperationsfähiger Agenten in komplexen Organisationen. Möglichkeiten und Grenzen der Gestaltung hybrider offener Systeme Bestell-Nr. TUTS-WP-1-2000
1/1999	Werner Rammert	Technik Stichwort für eine Enzyklopädie Bestell-Nr. TUTS-WP-1-1999



