

Lisa Conrad

# ORGANISATION IM SOZIOTECHNISCHEN GEMENGE

Mediale Umschichtungen  
durch die Einführung von SAP

[transcript] Edition Medienwissenschaft

Lisa Conrad

Organisation im soziotechnischen Gemenge

**Edition Medienwissenschaft**

**Lisa Conrad** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Digital Cultures Research Lab der Leuphana Universität Lüneburg. Ihre Arbeiten stehen im Schnittpunkt von Medienwissenschaft, Organisations-, Wissenschafts- und Technikforschung.

LISA CONRAD

# **Organisation im soziotechnischen Gemenge**

## **Mediale Umschichtungen durch die Einführung von SAP**

**[transcript]**

Der vorliegende Band beruht auf der Dissertationsschrift der Autorin, die im September 2015 an der Bauhaus-Universität Weimar eingereicht wurde.



Dieses Werk ist lizenziert unter der

**Creative Commons Attribution 3.0 (BY-NC-ND).**

Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 DE Lizenz (BY-NC-ND). Diese Lizenz erlaubt die private Nutzung, gestattet aber keine Bearbeitung und keine kommerzielle Nutzung. Weitere Informationen finden Sie unter

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>.

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

**© 2017 transcript Verlag, Bielefeld**

Die Verwertung der Texte und Bilder ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Umschlagkonzept: Kordula Röckenhaus, Bielefeld

Satz: Carola von der Dick

Printed in Germany

Print-ISBN 978-3-8376-3784-7

PDF-ISBN 978-3-8394-3784-1

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet: <http://www.transcript-verlag.de>

Bitte fordern Sie unser Gesamtverzeichnis und andere Broschüren an unter:

[info@transcript-verlag.de](mailto:info@transcript-verlag.de)

# Inhalt

---

- 1. Sich mit soziotechnischen Gemengen verwickeln | 7**
- 2. Verortung | 25**
  - 2.1 Disziplinäre Grenzen schwanken | 27
  - 2.2 Theorieberichterstattung | 29
    - 2.2.1 Medienwissenschaft | 32
    - 2.2.2 Akteur-Netzwerk-Theorie | 36
    - 2.2.3 Process Organization Studies | 39
- 3. Versuchsanordnung | 45**
  - 3.1 Epistemisches Ding, technisches Ding, Hybrid | 46
  - 3.2 Feldforschung: Verschleppte Entscheidungen | 48
  - 3.3 Die Experimentalanordnung | 54
  - 3.4 Ein riskanter Bericht über vielfältige Handlungsträger | 60
  - 3.5 Implikationen? | 63
- 4. Fall / Feld / Fabrik | 65**
  - 4.1 Plantafel | 68
    - 4.1.1 Die Plantafel als bewegliche Tabelle | 69
    - 4.1.2 Planning by doing | 72
    - 4.1.3 Kein Störenfried | 78
    - 4.1.4 Nur ein paar Kärtchen | 81
    - 4.1.5 Nicht-freistehende Maschinen | 86
  - 4.2 Papier | 90
    - 4.2.1 Papierarbeit ist überall | 90
    - 4.2.2 Fliegende und liegende Papiere | 94
    - 4.2.3 Wer Ordner hat, hat auch Papier | 102
    - 4.3.2 Dokumente als Beweise | 105
  - 4.3 System | 119
    - 4.3.1 Un\_elektronische Datenverarbeitung | 120
    - 4.3.2 Enterprise Resource Planning | 130
    - 4.3.3 Systemwechsel: Entscheidung und Bedenken | 136
    - 4.3.4 Tag X: „Cut Over“ | 142

4.3.5	Zwei Jahre später: Transparenz, Präzision und Umstände	148
4.3.6	Die Politik des Systems	152
<b>5.</b>	<b>Im Gemenge</b>	159
5.1	Infrastruktur	160
5.2	Reparatur	166
5.3	Relationale Transparenz	172
5.4	Dezentriertes Management	178
<b>6.</b>	<b>Fazit: Im Gemenge handeln</b>	185
<b>Danksagung</b>   193		
<b>I. Literatur</b>   195		
<b>II. Abbildungen</b>   209		

# **1. Sich mit soziotechnischen Gemengen verwickeln**

---

Ein basales Merkmal von Organisation ist Arbeitsteilung. Aus ihr ergibt sich die Notwendigkeit, zwischen einzelnen arbeitsteiligen Schritten eine Abstimmung zu finden. Sie müssen zueinander ausgerichtet und miteinander verschaltet werden. Es sind Praktiken der Koordination, die diese Abstimmung hervorbringen und aufrechterhalten. Sie sind mit verschiedenen Artefakten verbunden, wie Papier, Anzeigetafeln, Telefonen oder Computern. Umfassende Organisationssoftware kommt heute nicht nur in großen, sondern auch in mittleren und kleinen Unternehmen zum Einsatz. Die Arbeit der Koordination ist ohne diese Medien und Technologien nicht denkbar. Ihre Beteiligung geht so weit, dass sie einen deutlichen Abdruck auf der Organisation hinterlassen: Die Reichweite und die Fähigkeiten ihrer Arbeitsteilung stehen in Relation zu der Reichweite und den Fähigkeiten der Werkzeuge, die dazu verwendet werden.

Seit Jahrhunderten bestimmt Papier die Art und Weise wie Verwaltung arbeitet. Die *Bürokratie* ist die Herrschaft der Schreibtische, auf denen sich Papiere, Formulare und Akten stapeln (vgl. Kafka 2012: 77; Hull 2012a). Heute zeigen Bildschirm, Tastatur und Telefon einen Arbeitsplatz an. Unter den Schreibtischen wachsen Kabelbäume, die die einzelnen Arbeitsplätze miteinander verbinden. Eine Organisationssoftware verlangt, dass sich die Organisation an ihre Struktur anpasst – aller Versprechen des kundenspezifischen ‚customizing‘ zum Trotz. Die Software, aber auch die Hardware kreieren ihre eigenen Zwänge, ihren eigenen Aufwand, ihre eigenen alltäglichen Probleme und ihre eigenen Jobbeschreibungen. Welcher neue Typ

von Organisation entsteht also im Zusammenspiel mit vernetzten Computern?

Der vorliegenden Studie geht es nicht um eine Antwort auf diese Frage, sondern um ein besseres Verständnis für das Verhältnis zwischen den Praktiken der Koordination, die Organisation ausmachen, und den Medien und Technologien, die dabei zum Einsatz kommen.<sup>1</sup> Den Ausgangspunkt bildet eine simple Frage: Was ist die Rolle der Medien im Organisationsalltag? Es ist die Standardfrage der Medienwissenschaft, die sich hier an das Feld von Unternehmen und Organisationen richtet: Welchen Beitrag leisten Medien und Technologien? Was ermöglichen sie? Was verhindern sie? In welcher Weise prägen sie die Situation? Die Arbeit entfaltet die Hypothese, dass Organisation (als Phänomen und als Praxis) mit verschiedenen Medien und Technologien *vermengt* ist. Sie bilden ein soziotechnisches Gemenge: Trägermedien, ihre materiellen Eigenschaften, etablierte Prozesse, Arbeits- und Sprechweisen verstricken sich miteinander und formen sich gegenseitig aus. Auch die Vorstellungen darüber, was als Organisation machbar oder erstrebenswert ist, sind Teil der Gemengelage, die diese Vorstellungen formt und von ihnen geformt wird.

Dass sich Organisation als soziotechnisches Gemenge auffassen lässt, ist in gewisser Weise keine überraschende Erkenntnis. Die Praxis der Ver-

---

1 In Anlehnung an die Medienwissenschaftlerin Lisa Gitelman unterliegt dieser Studie keine abstrakte Definition davon, was sie unter „Medien und Technologien“ versteht. Gitelman warnt vor Begriffen und Aussagen, die Medien reifizieren und generalisieren. Denn das bedeutet, ihre Vielgestaltigkeit, Nuanciertheit und Variabilität zurückzustellen: „Better instead to resist any but local and contrastive logics for media; [...]. Better, indeed, to admit, that no medium has a single, particular logic, [...]“ (Gitelman 2014: 9). Sie plädiert für konkrete und situierte Beschreibungen von „devices, structures, practices—in short, media“ (Gitelman 2014: 10). Geräte, Strukturen und Praktiken – Medien – scheinen sich dem Versuch zu widersetzen, sie durch ein Kategoriensystem in den Griff kriegen. Ich werde in dieser Arbeit wann immer möglich von lokalen, konkreten Apparaturen, Strukturen (z. B. Infrastrukturen), Umgangs- und Nutzungsweisen sprechen. Wenn dies nicht möglich ist, kommen begriffliche Platzhalter zum Einsatz und das sind Varianten von „Medien und Technologien der Koordination“. Mehr Begriffsarbeit und -klärung findet sich im Unterkapitel zur Theorieberichterstattung (2.2) sowie abschließend im Fazit.

mengung von Organisation mit ihren Medien und Technologien ist allgegenwärtig. Es fehlt vielmehr an Beschreibungen und Analysen dieser unordentlichen Gemengelage. Sie ist so alltäglich, dass sie sich die meiste Zeit der Aufmerksamkeit entzieht.<sup>2</sup> Sie hat die mediale Eigenschaft, „sich selbst und ihre konstitutive Beteiligung [...] zu löschen und also gleichsam unwahrnehmbar, anästhetisch – oder auch: apriorisch – zu werden“ (Vogl 2001: 122). Mit Bruno Latour lässt sich sagen, das Gemenge aus Technologie, Medien und Organisation ist „*offensichtlich*, wird aber selten *gesehen*“ (Latour 2006: 298).<sup>3</sup> Auch die Organisationswissenschaftlerin Barbara Czarniawska kritisiert, dass der „everyday muddle“ konkreter Organisation in den Berichten über Organisation meist nicht zur Sprache kommt. Die Berichte sind glatt und sie glätten, was tatsächlich vor sich geht. Ihre Sprache ist abstrakt, generalisierend und hypothetisch. Dieses geerbte Vokabular, so Czarniawska, hilft nicht zu verstehen, was in Organisationen eigentlich vor sich geht (vgl. Czarniawska 1990: 2). Eine Ausnahme bilden künstlerische Auseinandersetzungen mit organisationalen Phänomenen.<sup>4</sup> Beispielsweise inszeniert die im Stil einer *Mockumentary* gedrehte Serie THE OFFICE die materielle Kultur eines Büros und führt dabei das soziotechnische Gemenge des zeitgenössischen Arbeitsalltags deutlich vor Augen.<sup>5</sup> Akten, Aktenschränke, Computer, Kabel, Drucker, stapelweise Papiere, Pinnwände und Topfpflanzen – in den Bildern der Serie kommen all diese Dinge zusammen und ergeben ein kontinuierliches Geflecht. Unauffällig und rei-

- 
- 2 Eine Ausnahme bilden zum Beispiel die Berufe und Branchen, die sich mit Informationstechnologie, Arbeitssystemen, Kommunikation, Innenarchitektur usw. im Organisationskontext beschäftigen.
  - 3 Falls nicht anders angezeigt, werden die Kursiv-Setzungen der zitierten Quellen immer übernommen.
  - 4 Darauf verweist auch Czarniawska: „Artists find organizational life dull as a possible subject. Those who have had direct experience of real-life organizations—Italo Svevo, Franz Kafka, René-Victor Pilhes, or Joseph Heller—have written fascinating and insightful stories about them, but they are few.“ (Czarniawska 1997: 2)
  - 5 Die Serie lässt sich als ein Beispiel für die „reflexive, on-screen genres“ auffassen, die der Film- und Fernsehtheoretiker John T. Caldwell als Selbstreflexionen, theoretisierende Artefakte oder autoethnografische Berichte beschreibt (vgl. Caldwell 2008: 3 ff.).

bungslos fügen sich die Angestellten ein. Die vorliegende Arbeit möchte dieser soziotechnischen Gemengelage ihre Alltäglichkeit und Selbstverständlichkeit nehmen und sie damit der Analyse und der reflexiven Praxis verfügbar machen.



Abb. 1: Büroalltag; Standbild aus der Serie The Office (UK 2001-2003, Staffel 2, Episode 5, TC 22:52)

Bisherige Bearbeitungen der Rolle von Medien und Technologie im Kontext von Organisation haben dazu tendiert, die einzelnen Bestandteile des Gemenges sauber auseinander zu halten: Medien, Technologien und Materialität auf der einen Seite, Menschen, Routinen, Normen, Sprechweisen und Ideen auf der anderen. Diese Bearbeitungen sind je nachdem, welche Seite sie privilegieren, entweder mit dem Vorwurf des Technikdeterminismus oder mit dem Vorwurf des Anthropozentrismus konfrontiert worden.

Der Vorwurf des Technikdeterminismus richtet sich gegen Studien, die Technologien und ihre Effekte ins Zentrum des Interesses stellen. Sie zeigen, wie sich bestimmte Technologien mehr oder weniger direkt auf Eigenschaften der Organisation auswirken (z. B. Woodward 1958; Aral/Weill 2007). Technologie stellt die bestimmende Variable dar, die direkte, deutlich erkennbare oder sogar vorhersehbare Effekte zeitigt. Studien dieser Ausrichtung zielen darauf ab, für die Frage nach der Relation zwischen bestimmten Technologien und Organisationsstrukturen generalisierbare Ant-

worten zu finden (vgl. Woodward 1958: 37). Kritiker bezeichnen den Ansatz als eine „strictly materialistic theory“ (Barley 1990: 62), die den Einfluss sozialer Dynamiken und kultureller Unterschiede völlig ausblendet. Diesem Vorwurf sieht sich auch die frühe Medientheorie ausgesetzt. Ihr bekannter Vertreter, Marshall McLuhan, unterteilt in THE GUTENBERG GALAXY (1962) die Geschichte in vier Phasen, die jeweils von dominanten Medienkonfigurationen umfassend geprägt sind. Laut McLuhan verändern die jeweils dominanten Medientechnologien die Art der Kognition und haben signifikante Effekte auf gesellschaftliche Organisation. Auch bei ihm findet sich die Vorstellung einer direkten Korrelation dominanter Medien mit bestimmten gesellschaftlichen Entwicklungen und der Anspruch auf die fallübergreifende Gültigkeit der beobachteten Zusammenhänge. Die Frage nach Unterschieden in der Einflussnahme bestimmter Medien zu anderen Zeiten oder an anderen Orten erhält keinen Raum.

Auf der anderen Seite richtet sich der Vorwurf des Anthropozentrismus gegen Studien, die die Frage fokussieren, wie Menschen Technologien entwickeln, nutzen und verändern. Sie verstehen Technologie als „material artifacts that are socially defined and socially produced, and thus as relevant only in relation to the people engaging with them“ (Orlikowski 2010: 131). Einschlägige Problemstellungen sind solche, die die soziale und kulturelle Einbettung von Technologie untersuchen: die Art und Weise, wie Technologien diskursiv gerahmt werden, wie sie unterschiedlich interpretiert werden, welche Bedeutungen man ihnen jeweils zuschreibt oder welche spezifischen Interessen das Design und die Nutzung neuer Technologien bestimmen. Diese Studien stellen heraus, dass dieselbe Technologie je nach kulturellem Kontext einen ganz unterschiedlichen Status einnehmen kann, unterschiedlich ausgestaltet, genutzt und geformt wird und sich unterschiedlich auf soziale Systeme auswirkt (z. B. Barley 1990). Mit der Betonung menschlicher Handlungsmacht geraten jedoch technologische und materielle Eigensinnigkeiten aus dem Blick, so die Kritiker (z. B. Faulkner/Runde 2009).

Die erste Gruppe von Studien privilegiert den Einfluss von Technologien, die zweite Gruppe den Einfluss von Menschen. Beiden Ausrichtungen ist jedoch gemein, dass sie eine recht stabile Trennung zwischen menschlichen und technologischen Elementen unterstellen. Eine dritte Form der Kritik konfrontiert sie deshalb damit, komplexe Gemengelagen nicht ausreichend sichtbar zu machen, in denen Menschen, Medien, Kulturen, Techno-

logien, Diskurse, Materialität und Organisation miteinander verflochten sind. Man hat es nicht mit zwei unterschiedlichen Entitäten zu tun – Organisation auf der einen Seite, Medien und Technologien auf der anderen –, sondern beide enthalten Elemente voneinander und haben sich in Abhängigkeit voneinander und in Abstimmung aufeinander ausgebildet. Aus dieser Perspektive reicht eine Formulierung wie „gegenseitige Beeinflussung“ nicht aus, um zu beschreiben, auf welche Weise sich die Elemente zueinander verhalten. Stattdessen ist die Rede von „constitutive entanglements“ (Orlikowski 2010: 135). Der Begriff „entanglement“ kann Gewirr, Verknäulung oder Verfilzung bedeuten. Er bezeichnet die Annahme, dass technologische, soziale, materielle, körperliche und diskursive Komponenten in einem permanenten Austausch miteinander stehen und sich gegenseitig bedingen. Sie voneinander zu isolieren bedeutet, ihrer tatsächlichen Daseinsweise nicht gerecht zu werden (Orlikowski/Iacono 2001; Latour 2008).

Die Annahme der „constitutive entanglements“ lässt sich mithilfe von Michel Serres Überlegungen zu einer PHILOSOPHIE DER GEMENGE UND GEMISCHE veranschaulichen. Serres versteht die Gemengelage als grundlegenden Zustand, für den es eine Sensibilität zu entwickeln gilt: „Der Zustand der Dinge ist ein Wirrwarr, ist verknäult wie eine Schnur, ein langes Kabel, ein Wollfaden. [...] Der Zustand der Dinge ähnelt einem zerknitterten, gekräuselten, in Falten gelegten Stück Stoff mit Fältelungen und Volants, Fransen, Maschen und Schnurbesatz.“ (Serres 1993: 105) Immer wieder stellt er solche Analogien zu Textilien und Geweben her, um die Idee des Gemenges zu fassen: „Tuch, Stoff und textile Gewebe geben ausgezeichnete Modelle für Erkenntnis ab, ausgezeichnete, quasi abstrakte Objekte, sind erste Mannigfaltigkeiten: Die Welt ist ein Haufen Wäsche.“ (Serres 1993: 106) Mit Blick auf den Wandteppich beispielsweise schreibt er: „Vorne erscheint eine Figur; ein Wald von Knoten, dahinter, macht sie möglich.“ (Serres 1993: 97) Auf der Rückseite des Teppichs befindet sich ein „unentwirrbares Geflecht“, doch „[u]nser Mangel an Subtilität hindert uns, den Wald von Knoten unter dem Tuch oder hinter dem Teppich zu sehen“ (Serres 1993: 99).

Serres argumentiert, dass der Umgang mit Gemengen eine andere Tätigkeit als die der Analyse erfordert, verstanden als das Zerlegen des Gegebenstands in seine Bestandteile. Um Gemenge zu erkennen und sie besser zu verstehen, gilt es, sich zwischen die Dinge zu stellen: „Nicht nur vor sie, um sie zu sehen, sondern mitten in ihr Gemisch [...].“ (Serres 1993: 102)

Gemenge zu untersuchen bedeutet für Serres, „geduldig und mit respektvollem Fingerspitzengefühl der komplizierten Anordnung der Hüllen und Zonen, der tiefen Staffelung der benachbarten Räume, dem Talweg ihrer Nächte zu folgen und sie, sofern möglich, auseinanderzubreiten wie das Rad eines Pfaus oder einen Spitzenrock“ (Serres 1993: 105).



Abb. 2: Ausgebreiteter Pantone-Fächer in der Repro-Abteilung der Firma N.

Gemenge lassen sich auseinanderbreiten wie ein Pantone-Fächer: Die Abbildung stammt aus der Feldforschung, auf die ich weiter unten eingehen werde. Die Umgangsweise mit Gemengen, die Serres vorschlägt, führt sie gut vor Augen. Es geht darum, ein Phänomen wie beispielsweise den Pantone-Fächer nicht zu schließen und zu sortieren: die Blau-, Rot- und Gelbtöne jeweils auszuschneiden und auf einen Stapel zu legen. Stattdessen fordert Serres, das Phänomen *auseinanderzufächern* und seine komplexen Interaktionen innerhalb eines konkreten Kontexts zu verfolgen. Diese Variante von Analyse macht das untersuchte Phänomen größer, bläst es auf, wie Serres schreibt, indem man sich mitten in das Gemisch begibt und ihm „Spielräume“ verschafft (Serres 1993: 408). In diesem Prozess vermengen sich auch die Betrachter\_innen mit dem Untersuchungsgegenstand und kommen darin zum Vorschein: „[D]ie Dinge vermischen sich miteinander, und ich bilde darin keine Ausnahme; ich vermische mich mit der Welt, wie sie sich mit mir vermischt.“ (Serres 1993: 103)

Eine ähnliche Auffassung von Gemengen findet sich bei Andrew Pickering und seinem Konzept des MANGLE OF PRACTICE (1995). Wie das Ge- menge für Serres stellt der „mangle“ für Pickering einen basalen Zustand des In-der-Welt-Seins dar. Er bedeutet, fortwährend mit materieller Handlungsmacht konfrontiert zu sein, mit ihr umzugehen, sie nutzbar zu machen oder auf ihre Resistenzen zu reagieren und sich anzupassen. Pickering führt das Wetter als Beispiel für den „mangle“ an: „Think of the weather. Winds, storms, droughts, floods, heat and cold—all of these engage with our bodies as well as our minds [...].“ (Pickering 1995: 6) Menschen sind dazu gezwungen, auf ihre physische Umwelt zu reagieren und sie zu integrieren (mit Kleidung, Häusern, Heizung, etc.). Pickering weitet diese Beobachtung aus: „Much of everyday life, I would say, has this character of coping with material agency, agency that comes at us from outside the human realm [...].“ (Pickering 1995: 6) Dies führt ihn zu der Annahme eines „constitutive intertwining“ zwischen materieller und menschlicher Handlungsmacht (Pickering 1995: 15). So konstruieren Menschen Maschinen und kanalisieren dabei materielle Kräfte für die eigenen Zwecke. Gleichzeitig sind sie gezwungen, auf die Anforderungen zu reagieren, die die Maschinen an sie stellen: „[A]round machines, we act like machines“ (Pickering 1995: 16). Dies ist ein Prozess der Einregelung aufeinander. Die Einregelung – Pickering spricht vom gegenseitigen „tuning“ – wirkt in beide Richtungen. Menschen konstruieren an sie angepasste Maschinen und Maschinen formen an sie angepasste Menschen. In Pickerings Worten: „Just as the material contours and performativity of new machines have to be found out in the real time of practice, so too do the human skills, gestures, and practices that will envelop them.“ (Ebd.) Seine Schlussfolgerung lautet, dass Menschen und ihre materielle oder technologische Umgebung nicht voneinander zu trennen sind, sondern sich gegenseitig ausformen, definieren und erhalten. Es besteht eine „reciprocal interdefinition of human and material agency“ (Pickering 1995: 25 f.).

Die Tragweite der Annahme des „mangle“ besteht unter anderem im veränderten Verständnis von Intentionalität. Sie führt in den posthumanistischen Bereich, „a space in which the human actors are still there but now inextricably entangled with the nonhuman, no longer at the center of action and calling the shots“ (Pickering 1995: 26). Erkennt man die Handlungsmacht der unzähligen nicht-menschlichen Akteure an, so wird klar, warum Dinge selten so geschehen, wie menschliche Akteure es gerne hät-

ten. Einzelne Elemente sträuben sich oder verhalten sich auf eine Weise, mit der niemand gerechnet hat. Das Zusammenspiel von menschlichen und materiellen Akteuren macht es schwer oder sogar unmöglich, Prozesse zu steuern und Entwicklungen vorherzusagen. Intentionen und Pläne verflechten sich mit den Eigensinnigkeiten materieller und technischer Artefakte. In der Konfrontation mit diesen Eigensinnigkeiten transformieren sich Intentionen (vgl. Pickering 1995: 18). Das, was letztendlich geschieht, emergiert aus dem komplexen und vielfältigen Zusammenspiel von menschlichen Plänen und materiellen Resistenzen.

Michel Serres und Andrew Pickering stehen Pate für die Idee und vor allem den Begriff des Gemenges<sup>6</sup>, doch zahlreiche andere Wissenschaftler\_innen haben Beiträge zu diesem praxistheoretischen Ansatz geliefert, der Dinge zusammenbringt oder zusammenlässt, die bisher getrennt verhandelt worden sind, und der unordentliche Zusammenhänge zur Sprache bringen möchte, anstatt sie zu bereinigen. Diese Arbeit zieht Beiträge aus der Medienwissenschaft, der Akteur-Netzwerk-Theorie und den *Process Organization Studies* heran. Die Vorgehensweisen, Beobachtungen, Argumentationen und Konzepte dieser wissenschaftlichen *communities* bilden den Ausgangspunkt und bestimmen die Ausrichtung der vorliegenden Arbeit: Sie nimmt sich zur Aufgabe, soziotechnische *Gemenge* im Kontext von Organisation zu beschreiben und nicht die einzelnen Fäden auseinander

---

6 Der Begriff des Gemenges lässt sich nicht direkt mit „mangle“ übersetzen. „Mangle“ bedeutet Wäschemangel. Für Pickering ist der Term jedoch „a convenient and suggestive shorthand because [...] it conjures up the image of the unpredictable transformations worked upon whatever gets fed into the old-fashioned device of the same name used to squeeze the water out of the washing“ (Pickering 1995: 23). Die Schwächen der Metapher sind ihm bewusst: „If pressed too hard, the mangle metaphor quickly breaks down. A real mangle leaves the list of clothing unchanged—‘shirts in, shirts out’—which is too conservative an image for the constructive aspect of scientific practice. ‘Mangling’ also carries connotations of mutilation and dismemberment—[...]—which carry one directly away from this constructive aspect. There is little to be done about this; I can think of no more appropriate word; one has simply to try to take the metaphor seriously enough, but not too seriously.“ (Pickering 1995: 23, Fn. 37) Ich verwende die Begriffe Gemenge und „mangle“ synonym, da Pickerings Bestimmung des „mangle“ und Serres' Verständnis von Gemengen in der Lesart dieser Arbeit übereinstimmen.

zu halten. Sie will dem Zustand des Gemenges seine Unsichtbarkeit nehmen und ihn für weitere Beobachtungen und für Interventionen öffnen.

Die Arbeit unternimmt dazu eine symmetrische Beschreibung (u. a. Callon 2006; Latour 2007). Eine symmetrische Beschreibung behandelt die Medien und Technologien im Organisationskontext als nicht-menschliche Akteure, die genauso gut oder genauso schlecht wie menschliche Akteure Handlungsmacht entwickeln können. Im Vokabular Bruno Latours heißt das, sie treten nicht als transparente Zwischenglieder, sondern als eigenständige Mittler auf: „Es macht einen gewaltigen Unterschied, ob die Mittel [...] als Zwischenglieder oder als *Mittler* verstanden werden.“ (Latour 2007: 69) Versteht man Medien als Zwischenglieder, geht man davon aus, sie transportieren „Bedeutung oder Kraft ohne Transformation“. Mittler dagegen „übersetzen, entstellen, modifizieren und transformieren die Bedeutung oder die Elemente, die sie übermitteln sollen“ (Latour 2007: 70). Diese Studie begreift die Dinge als Mittler und lässt somit Raum für ihre Aktivitäten und Eigensinnigkeiten. Sie sucht sogar aktiv danach.

Die Akteur-Netzwerk-Theorie, die Medienwissenschaft, die *Process Organization Studies* und andere, von ähnlichen Prämissen ausgehende Praxistheorien (u. a. *Science and Technology Studies* und *Workplace Studies*) liefern den konzeptuellen Rahmen (vgl. Kapitel 2). Daneben bildet eine empirische Fallstudie das experimentelle Arrangement, in dessen Grenzen das epistemische Ding – die Frage nach dem Verhältnis zwischen Medien, Technologie und Organisation – „materielle Spuren“ hinterlassen soll (Rheinberger 2001: 9) (vgl. Kapitel 3). Ich habe vier Wochen in einem mittelständischen Unternehmen verbracht (Firma N.) und Beobachtungen über die Praktiken des Koordinierens und die dabei verwendeten Medien und Technologien gesammelt. Ich habe versucht zu verstehen, welche Verfahren der Koordination sich herausgebildet haben und welchen Veränderungen sie aus welchen Gründen unterliegen. Ich habe u. a. folgende Fragen verfolgt: Mit welchen Medien und Technologien sind Praktiken der Koordination verbunden? Wie haben sie sich in der Vergangenheit entwickelt und in welche Richtung entwickeln sie sich aktuell? Welche Anforderungen werden an Medien und Technologien gestellt? Halten sie den Anforderungen stand? Welche Eigendynamiken bringen sie mit? Wie werden sie domestiziert und mit den Zielen der Organisation in Einklang gebracht?

Drei Artefakte und der fest in das Unternehmen verankerte Umgang mit ihnen haben sich im Verlauf meiner Beobachtungen bei der Firma N. in den

Vordergrund geschoben: eine Plantafel, Papier und das „System“<sup>7</sup>. Der Hauptteil der Arbeit erzählt jeweils eine Geschichte über diese Medien und Technologien. Es handelt sich bei diesen Kapiteln also um „Gerätemonographien“, ein Begriff, den Edit Fél und Tamás Hofer in ihrer Studie „Die Geräte der Átányer Bauern“ (1974) verwenden. „Die Geräte der Átányer Bauern“ ist eine klassische Studie der Materiellen Kultur als Teilgebiet der Ethnologie. Aber auch in der Medienwissenschaft ist ein solcher Fokus auf einzelne „Geräte“ nicht unüblich, zum Beispiel bei Cornelia Vismanns Arbeit über die Akte (2000) oder bei Andreas Bernards Arbeit über den Fahrradstuhl (2006). Diese Studien spielen damit, dass sich vermeintlich sture Dingbeschreibungen nicht durchhalten lassen. So umfasst bei Fél/Hofer beispielsweise das Kapitel zum Wagen ein Unterkapitel zu „Feierlichen Fahrten“ und das Kapitel zum Pflug beschreibt auch „Arbeitsorganisation und Leistung“. Bei Vismann geht es um die Entwicklung des Rechts und bei Bernard um Urbanisierung im 19. und 20. Jahrhundert. Menschen, Praktiken, Normen und Institutionen reichen unvermeidlich in die Beschreibungen der Dinge hinein. In der Medienwissenschaft hat sich der Ausgangspunkt bei einem konkreten Gegenstand als eine gute Methode erwiesen, um symmetrische Berichte zu erzeugen – und keine von Menschen völlig befreiten. Sie hilft, den menschlichen Elementen nicht ihren gewohnten, zentralen Platz einzuräumen (siehe auch Seitter 2002).

Die drei Kapitel über die Plantafel, Papier und das ERP-System verfolgen jeweils die Frage, auf welche Weise das Werkzeug und die Praktiken der Koordination zusammenspielen. Welche Handlungsweisen legt das Werkzeug nahe, welche verhindert es? Inwiefern bestimmt es, „was als Zweck überhaupt gesetzt und erkannt werden kann, was als zu verfolgendes Ziel angebar ist, was in den Möglichkeitsgrenzen und Reichweiten liegt“ (Engell 2000: 279)? Es geht um den Versuch, die Verflechtungen und Intra-Aktionen (Barad 2003) zwischen dem Medium und der jeweiligen Praxis des Koordinierens herauszuarbeiten. Deshalb behandeln die Kapitel die Materialität und Funktionsweise der Medien, genauso wie ihre Einbettung im Unternehmen und die Personen, die damit arbeiten. Ich ziehe jeweils

---

7 Anführungszeichen ohne Quellenangabe verweisen auf Begrifflichkeiten der Feldteilnehmer\_innen. Dabei handelt es sich meist nur um einzelne, im Feld gebräuchliche Terme. Bei längeren zitierten Passagen wird die Quelle der Aussage im Text genannt.

einschlägige Studien heran, die meine Beobachtungen ergänzen. Sie helfen, das Beobachtete von seiner Selbstverständlichkeit zu lösen und es medien- und organisationswissenschaftlich zu problematisieren.

In der Firma N., dem empirischen Fall der vorliegenden Studie, gibt es die Plantafel (siehe S. 69 f.) schon immer, also seit der Gründung in den 1950er Jahren. Sie stellt das zentrale Instrument der Produktionsplanung dar. Mit ihr wird festgelegt, was wann auf welcher Linie produziert wird. Planung und die Plantafel gehören zusammen. Der Geschäftsleitung ist sie allerdings „ein Dorn im Auge“. Ihr haftet etwas Antiquiertes an. Man ist der Ansicht, es sei besser „mit dem Computer [zu] arbeiten, es da ein[zu]planen“. Diejenigen, die mit der Plantafel arbeiten, sind dagegen von ihrer Leistung überzeugt: „Also für mich ist das die Sache schlechthin. Das kann auch kein APS-System der Welt ersetzen [Advanced Planning and Scheduling]. Weil da hat man wirklich alles auf einen Blick.“ Die Plantafel präsentiert sich als das Gegenteil einer „freistehenden Maschine“ (Pickering 2010: 197): Es liegt offen zutage, dass sie nicht in sich geschlossen und nicht autonom leistungsfähig ist, sondern zusammengesetzt aus Einzelteilen, abhängig vom Wissen der Nutzer und abgestimmt auf ihren Kontext. Sie kann die Sehnsucht nach abgeschlossenen und kontextunabhängig leistungsfähigen Maschinen nicht erfüllen.

Papier ist in der Firma N. ubiquitär. Nicht nur in den Büros der Verwaltung, sondern in auch in der Produktion wuchert es in jeder Ecke. Eine Trennung von „eigentlicher Arbeit“ und Papierarbeit ist nicht möglich, obwohl man das gerne hätte. Papierarbeit hat einen schlechten Ruf. Es gibt immer zu viel davon und sie lenkt von der „eigentlichen Arbeit“ ab. „Ich renne die ganze Zeit und trage Zettel hin und her“, beschwert sich ein Angestellter. Aber es lässt sich nicht ändern: „Papierarbeit macht hier jeder.“ Papier-Praktiken haben sich in die Arbeitsweise der Firma N. eingestellt. Papiere zirkulieren, werden auf Schreibtischen ausgebreitet und hin und her geschoben, man macht sich Markierungen darauf, Dokumente werden datiert, unterschrieben und abgeheftet und in bestimmten Situationen wieder hervorgeholt, um zu beweisen, wann und wie etwas stattgefunden hat. Papier ist leicht, biegsam, stapelbar, haltbar, vorzeigbar und anerkannt. Diese Eigenschaften haben sich mit dem Tagesgeschäft der Firma N. verwoben. Für das Papier gilt das gleiche, was der Geschäftsleiter B. über das *Enterprise Resource Planning* System (ERP-System) sagt: Ohne Papier würde Chaos herrschen und keiner wüsste mehr, was zu tun ist.

ERP-Systeme sind die aktuellen Nachfolger von Datenbanken und Warenwirtschaftssystemen. Sie sind sehr weit verbreitet und gelten nicht mehr als ‚nice to have‘, sondern als ‚must have‘. Dabei wirken Netzwerkeffekte: Viele Unternehmen sehen sich gezwungen, ein in ihrer Branche etabliertes System zu verwenden, um mit Kunden und Lieferanten kooperieren zu können. Gleichzeitig bedeuten ERP-Systeme für die meisten Organisationen eine große Belastung. Es kommen hohe Kosten und viele Unwägbarkeiten auf sie zu. Die Firma N. nutzt seit Mitte der 1990er Jahre ein ERP-System (bzw. eine frühe Variante davon). Heute ist es apriorisch: „Ohne System könnte ich nichts machen“, sagt eine der Angestellten. Als sich im Jahr 2012 abzeichnetet, dass das bestehende System des Anbieters *Infor* nicht mehr zuverlässig genug arbeitet, erscheint der Wechsel zum „zukunftssicheren“ und die Branche dominierenden System von SAP alternativlos. Der Prozess des Systemwechsels ist dennoch voller Zweifel und Unsicherheiten. Es treten unvorhergesehene Probleme auf. Viel „Gefrickel“ und viele kleinteilige Arbeiten sind nötig. Die Führungsebene verbreitet das Narrativ vom Cut-Over, vom „Hebel“, der umgestellt wird. Doch stattdessen präsentiert sich „ein langer Hebel, ein verrosteter“. Zwei Jahre nach der Umstellung ist das SAP-System über viel Erfahrungswissen mit den Prozessen der Firma N. in Einklang gebracht worden. Aber noch immer gleichen die Angestellten Fehler des Systems aus und basteln Workarounds, zum Beispiel um bestimmten Bereichen der Produktion Eingaben im System zu ersparen. Nur für die Führungsebene stellt das SAP-System eine Art „Spielwiese“ mit vielen neuen Einblicken und Kontrollmöglichkeiten dar.

In der Überlagerung dieser Gerätemonographien schält sich ein Zustand heraus, den ich als soziotechnisches Gemenge bezeichne. Das abschließende Kapitel „Im Gemenge“ versucht, diese Diagnose etwas zu verfeinern. Was genau bedeutet es, Organisation als soziotechnisches Gemenge aufzufassen? Wie lassen sich die Eigenschaften des soziotechnischen Gemenges klarer beschreiben? Nach welchen Umgangsweisen verlangt es? Es zeichnen sich drei mögliche Merkmale und eine mögliche Umgangsweise mit der Gemengelage ab, die ich mithilfe dieser Konzepte weiterverfolge: 1.) Infrastruktur, 2.) Reparatur, 3.) relationale Transparenz und 4.) dezentriertes Management.

Was die „Gerätemonographien“ kontraintuitiv deutlich machen, ist die Verstrickung der einzelnen Medien und Technologien miteinander und mit der Organisation. Das System funktioniert nicht ohne die Papiere, die Pa-

piere nicht ohne die Plantafel, die Plantafel nicht ohne das System usw. Sie sind jeweils miteinander verschaltet und haben sich zu der gewachsenen, heterogenen Informationsinfrastruktur der Firma N. ausgebildet. Das noch junge Forschungsfeld der *Infrastructure Studies* hilft, eine solche „Infrastrukturhaftigkeit“ auch jenseits von Verkehr, Kanalisation oder Elektrizität zu untersuchen. Es verfolgt die Frage, „*when—not what—is an infrastructure*“ (Star/Ruhleder 1996: 113). Susan Leigh Star und ihre Mitstreiter\_innen identifizieren Eigenschaften des Infrastrukturellen, die sich auch im Fall der Firma N. finden lassen (vgl. Star 1999: 382; Star/Bowker 2002b: 231). Zum Beispiel:

- Es handelt sich bei Infrastrukturen um gewachsene Strukturen, die verschiedene historische Schichten aufweisen.
- Neue Entwicklungen setzen auf dem bereits Bestehenden auf und müssen damit kompatibel sein (zentrale Rolle von Standards).
- Infrastrukturen sind in andere (Makro-)Strukturen eingebettet.
- Sie sind durch Konventionen geformt und formen gleichzeitig neue Konventionen.
- Infrastrukturen werden erst im Zustand der Störung sichtbar.
- Infrastrukturen sind komplex und schwer zu steuern.

Eine damit übereinstimmende Beobachtung liefert eine Sammlung von Fallstudien über Informationssysteme in global agierenden Unternehmen. Auch hier werden sie als Infrastrukturen bezeichnet. Zusammenfassend heißt es: „Corporate information infrastructures are puzzles, or better collapses, and so are the design and implementation processes that lead to their construction and operation.“ (Ciborra/Hanseth 2002: 2) Es ist schwer und in bestimmten Konstellationen sogar unmöglich, zu steuern und zu kontrollieren, wie sich Informationsinfrastrukturen entwickeln (vgl. Star 1999: 382).

Die Betrachtung der gewachsenen und heterogenen Informationsinfrastruktur der Firma N. hat die Praktiken der Integration an den Schnittstellen und Peripherien einzelner Medien in den Vordergrund treten lassen. Ich bezeichne diese Praktiken der Integration als Reparaturen, die das Funktionieren der Informationsinfrastruktur sicherstellen, indem sie den Zusammenbrüchen von Vermittlung permanent vorauseilen (vgl. Graham/Thrift 2007). Reparatur-Arbeit zeigt sich in der Firma N. im Hinblick auf zwei

Aspekte. Der erste Aspekt betrifft die Vermittlung zwischen den einzelnen Medien und Technologien, die die Infrastruktur bilden. Sie verfügen jeweils über Schnittstellen, an denen sich der Wechsel in ein anderes Medium vollzieht. Diese Arbeit der Überbrückung lässt sich als ständiges Reparieren der heterogenen Infrastruktur auffassen. Zweitens bedeutet auch die Nutzung einer Technologie, sie reparieren: Denn es gilt, die Lücke zwischen der generischen Technologie und der konkreten Praxis, mit der sie sich verbinden soll, zu überwinden. Dieses Reparieren bezeichnet die Arbeit, die nötig ist, um die eigenen, konkreten Aufgaben auf die Nutzung einer bestimmten Technologie abzustimmen. Es geht also nicht um Reparatur im engen Sinne, sondern um die alltäglichen Praktiken der Ergänzung, der Überbrückung oder der Korrektur, die verhindern, dass Vermittlung stockt oder unterbrochen wird. Es geht um das kontinuierliche Reparieren der Infrastruktur, das den Quellen Zustand des Zusammenbruchs vorausseilt.

Transparenz ist ein Schlüsselkonzept für die Bewertung von Software und Interfaces: Sie sollen transparent sein, das heißt nicht die Aufmerksamkeit auf sich selbst lenken, sondern direkt auf die Prozesse verweisen, die damit bearbeitet werden. Doch der Fall der Firma N. führt vor, wie die Wahrnehmung der An- oder Abwesenheit von Transparenz variiert. Es zeigt sich, inwiefern von Transparenz nicht als etwas Absolutem gesprochen werden kann. Transparenz präsentiert sich vielmehr relational: Ein transparentes Werkzeug, wie die Plantafel oder das SAP-Interface, ist eines, mit dem man vertraut und versiert im Umgang ist und das sich auf den Kontext der Benutzung eingeregt hat. Die Eigenschaft der Transparenz trägt ein Werkzeug nicht in sich, sondern es kann sie annehmen, wenn es mit Personen und einem Kontext zusammenkommt, die sich darauf abgestimmt haben (vgl. Bolter/Gromala 2003).

Schließlich stellt sich die Frage, was für ein Managementverständnis mit dieser Situation des soziotechnischen Gemenges in Einklang stehen könnte: Welche Managementmodelle und -methoden im Feld der Informationssysteme sind besser auf die Eigendynamiken und Widerstände abgestimmt, die es mit sich bringt? Es ist fraglich, ob und wie eine Antwort darauf aus der Wissenschaft kommen kann. Denn es geht um praktisches Wissen und Handeln, ebenso wie lokales und konkretes Wissen im Gegensatz zu Abstraktion und Formalisierung. Lisa Asplens Studie über Renaturierungsprojekte arbeitet ein „dezentriertes“ und „posthumanistisches“ Managementverständnis heraus, das zur Übertragung auf Informationssysteme

einlädt. Sie beobachtet „adaptive management strategies [...] imagined and intentionally designed as reflective tools for learning about the dynamics of complex systems and how they respond to human interventions“ (Asplen 2008: 169). Auch im Kontext der Entwicklungshilfe, der Stadtplanung und der Software-Entwicklung gibt es einschlägige Beispiele für Experimente mit einem solchen dezentrierten Management. Es sind Projekte, bei denen es nicht darum geht, abstraktes Wissen anzuwenden und einen im Vorhinein festgelegten Plan durchzusetzen, sondern praktisches Wissen vor Ort zu sammeln und lokale Reaktionen und Initiativen zu beobachten, um Raum für ihre Entwicklung und Implementierung zu schaffen.

Es scheint angemessen, den soziotechnischen „Flickenteppich“ anzuerkennen, anstatt so zu tun, als gäbe es ihn nicht. Diese Studie will zu weniger mythischen und weniger heroischen Narrativen über „Integrierte Systeme“, Vernetzung und Transparenz anregen. Wie das aussehen könnte, möchte ich am Beispiel SAP kurz skizzieren. Die Software-Pakete des Unternehmens verbreiten sich massiv. Ihre enorme Zugkraft und Legitimität röhrt unter anderem daher, dass sie dem Hard- und Software-„Flickenteppich“ der Verwaltung und Koordination vermeintlich ein Ende setzen und stattdessen ein umfassendes und kohärentes System „ausrollen“ (Hohlmann 2007: 78). Angebrachter wäre aber eine Beschreibung von Unternehmenssoftware als eine weitere Schicht der Informationsinfrastruktur. Denn Systeme wie die von SAP integrieren die Praktiken und Artefakte, die ihnen vorausgehen, wie beispielsweise Papier, Akten und Indizierung. Sie gründen nicht auf einer Tabula Rasa, sondern erben wesentliche Eigenschaften ihrer wie auch immer gearteten Vorgängersysteme (vgl. Star/Ruhleder 1996: 113).

Eine andere Quelle der Legitimation für ERP-Systeme ist ihr Ruf, die Transparenz einer Organisation zu erhöhen. Das scheinen sie aber nur für eine recht kleine Gruppe von Nutzern zu tun, nämlich für diejenigen, die diese Systeme beherrschen und denen umfangreiche Zugangsrechte eingeräumt worden sind. Der Rest der Nutzer hat anstelle der Wahrnehmung einer gesteigerten Transparenz eher das Gefühl, zusätzlich zur „eigentlichen“ Arbeit einem strikten, engmaschigen und aufwändigen System zuarbeiten zu müssen. Wenn dies nicht mit der geforderten Genauigkeit geschieht, „ist es rot und man hängt“ (vgl. S. 149). SAP-Systeme an lokale Eigenheiten oder unerwartete Ereignisse anzupassen, verlangt nach versierten Worka-

rounds, die wiederum ein umfassendes Wissen über die Systemarchitektur voraussetzen (vgl. Hohlmann 2007: 246).

Weiter schreibt man SAP-Systemen die Fähigkeit zu, die als unproduktiv geltende Arbeit der Koordination und Verwaltung durch Automatisierung zu rationalisieren. „Information at the fingertips“ (SAP 2015, www) ist der Traum, den das Unternehmen verkauft. Doch in dem Maße, wie eine Unternehmenssoftware automatisiert, schafft sie auch neue (oft anspruchsvolle) Aufgaben, die mit hohen Kosten verbunden sind, zum Beispiel für die Anschaffung und Einführung, für Schulungen, Wartungen und Pflege. Dazu kommt der Aufwand, Abweichungen von der Software-Architektur zu erarbeiten für die Prozesse, die vom System nicht vorgesehen sind. Es bleibt aufwändig, umständlich und kleinteilig.

Es geht dieser Arbeit darum, ein besseres Verständnis dafür zu bekommen, wie sich neue Medientechnologien in den Organisationsalltag einarbeiten. Dieser allgegenwärtig zu beobachtende Prozess wird von einer Reihe von Diskursen darüber begleitet, was vermeintlich „fortschrittlich“ und „rückständig“ ist, was in Zukunft unabdingbar oder völlig nutzlos sein wird. Ich möchte stattdessen verstehen, welche materiellen, ebenso wie sozialen Widerstände es gibt, warum es sie gibt und welche Zwischenlösungen gebastelt werden. Denn von einem radikalen Wandel kann nicht die Rede sein. Vielmehr scheinen sich Computertechnologien seit mehr als sechzig Jahren schrittweise, iterativ und stets rückwärtskompatibel in bestehende Organisationspraktiken einzufügen. Dabei bilden sie fraglos zahlreiche neue, ihnen eigene Praktiken, Räume und Sichtbarkeiten aus. Aber sie werden auch immer wieder an die Welt der Papiere und Akten angegeschlossen und mit ihr vereinbar gemacht. Ich möchte diese hybriden Erzählungen über Technologie und Medien in Organisationen zutage fördern. Dabei hilft der Fokus auf die Mikroebene und die lokale Arbeit der Artikulation. Dort wird sichtbar was passiert, wenn generische Technologien mit konkreten Umgebungen, Aufgaben und Personen zusammenkommen: welche Probleme sich ergeben, wie man diese Probleme angeht oder schlichtweg mit ihnen zu leben lernt. Es zeigt sich, was im soziotechnischen Ge- menge vor sich geht.



## 2. Verortung

---

Diese Arbeit bedient sich konzeptuell und methodisch verschiedener wissenschaftlichen Strömungen, die auf unterschiedliche, aber kongruente Weise Medien, Technologie und Organisation bearbeiten. Es handelt sich um die Medienwissenschaft, die Akteur-Netzwerk-Theorie und die *Process Organization Studies*. Sie liefern Begriffe, Konzepte, Annahmen und Vorgehensweisen, auf die ich in der Entwicklung meiner eigenen Argumentation zurückgreife. Umgekehrt leistet die vorliegende Arbeit vielleicht einen Beitrag zu diesen Strömungen. In diesem Kapitel möchte ich sie vorstellen. Dabei leitet mich ein Zitat der empirischen Philosophin Annemarie Mol an. Zu Beginn ihres Buchs THE BODY MULTIPLE erklärt sie:

„This is the present state of theoretical work: disciplinary boundaries get blurred. And yet I wanted to give you, the reader, a good sense of where this book is situated. I wanted to ground it not only in empirical ‘material’, but also in the intellectual traditions of which it is a product.“ (Mol 2003: ix)

Das Zitat stellt zunächst das Verschwimmen der Grenzen zwischen wissenschaftlichen Disziplinen fest, was zu Schwierigkeiten führt, denen auch ich mich kurz zuwenden möchte (siehe 2.1). Dieses Verschwimmen der Grenzen verstehe ich aber nicht als eine neue Entwicklung. Laut Michel Serres' Einleitung zum Band ELEMENTE EINER GESCHICHTE DER WISSENSCHAFTEN ist es vielmehr so, dass sich Narrative der Ordnung und stabiler Grenzen über die schon immer chaotische Fülle der wissenschaftlichen Produktion gelegt haben. Die ordnenden Narrative der disziplinären Einteilung und Entwicklung sind selbst uneinheitlich. Mit einer „Besorgnis erregenden Au-

torität“ entwerfen sie jeweils unterschiedliche Genealogien und stifteten damit weitere Verwirrung (Jones/Munro 2005: 6 f.).

Mit dem unordentlichen Vorliegen des wissenschaftlichen Wissens und der Verwirrung durch autoritäre Einteilungen muss man umgehen, möchte man den eigenen Beitrag dennoch verorten: „And yet I wanted to give you, the reader, a good sense of where this book is situated.“ Um eine solche Verortung „trotzdem“ vorzunehmen, werde ich im zweiten Punkt dieses Kapitels die für diese Arbeit relevanten wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit Medien, Technologie und Organisation vorstellen: die Medienwissenschaft, die Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) und die *Process Organization Studies* (PROS) (siehe 2.2). Die Darstellung dieser Ansätze stellt jedoch in gewisser Weise Ordnung her, wo keine ist. Medienwissenschaft, ANT und PROS weisen viele Schnittmengen, Überkreuzungen, gemeinsame Bezugspunkte und Bezugnahmen aufeinander auf. Die Unterteilung ist deshalb kontingent, das heißt, auch eine andere Einteilung, die anderen Begriffen folgt, hätte gewählt werden können.

Diese „Theorieberichterstattung“<sup>1</sup> präsentiert also die „intellectual traditions“, die spezifischen Schulen, Thesen und Konzepte, die meine leitende Fragestellung, die Wahl der Methodik und die Art der Bearbeitung des Materials bestimmen. In diesem Sinn handelt es sich bei ihnen um „stabilisierte epistemische Dinge“, die in der Experimentalanordnung dieser Arbeit weitgehend als technische Dinge auftreten (Rheinberger 2001: 26; vgl. Kapitel 3.1). Sie sind Werkzeuge, mit denen ich den empirischen Fall bearbeite. Die Begriffe, Denkfiguren und Argumentationen tragen dazu bei, das Beobachtete medien- und organisationswissenschaftlich zu problematisieren. Empirisches „Material“, wie Mol es durch die Anführungszeichen hinterfragt, ist nicht unabhängig vom konzeptuellen und epistemologischen Standpunkt zu denken.

---

1 Niklas Luhmann nennt die etablierte Textart, die den Stand ‚der‘ Forschung aufzeigt, augenzwinkernd „Theorieberichterstattung“ (Luhmann 2000: 16) und erklärt, dass ihr Anspruch auf Vollständigkeit nicht zu erfüllen ist.

## 2.1 DISZIPLINÄRE GRENZEN SCHWANKEN

Es ist eine etablierte Anforderung an eine wissenschaftliche Arbeit, dass sie sich einer oder mehreren wissenschaftlichen Disziplinen zuordnet. Am Anfang soll sie darlegen, wie sie sich in das disziplinäre Gefüge einreihet: worauf sie aufbaut und wovon sie sich abgrenzt. Diese Anforderung ergibt sich aus der Organisation des Systems der modernen Wissenschaft. Es ist in Einzelwissenschaften unterteilt, die in Fächergruppen zusammengefasst sind. Die systemtheoretische Wissenschaftssoziologie spricht von einer Innendifferenzierung des an sich schon ausdifferenzierten Systems Wissenschaft.<sup>2</sup> Sie sorgt dafür, dass Disziplinen und Spezialgebiete entstehen (vgl. Stichweh 1979: 82). Zwischen den Disziplinen finden sich die Fragestellungen, die keiner Disziplin zuzuordnen sind. Um sie herum formen sich eventuell Subdisziplinen heraus, oder, in der Sprache der Wissenschaftssoziologie, „disziplinäre Innovationen“ (Stichweh 1979: 85). Sie „formulieren eine distinkte Identität“ über die spezifischen Problemlagen, die sie besetzen (ebd.).

Subdisziplinen können zu eigenständigen Disziplinen avancieren, genauso wie sich Disziplinen in Subdisziplinen verwandeln können. Stichweh spricht von der „Reversibilität wissenschaftsinterner Differenzierungsprozesse“ (Stichweh 1979: 99). Zentrale und periphere Phänomene vertauschen ihre Position. Es handelt sich also nicht um eine lineare Verästelung des wissenschaftlichen Wissens, sondern um Entdifferenzierungen und Neukonfigurationen (vgl. Stichweg 1979: 99). Es handelt sich bei der Innendifferenzierung des Systems Wissenschaft um eine unordentliche, nicht-lineare Entwicklung. Laut Stichweh lässt sie „die Einheit der Wissenschaft unanschaulich werden“ (Stichweh 1979: 99). Das beschreibt Niklas Luhmann zum Beispiel für die Organisationsforschung: Sie habe seit dem Ende des zweiten Weltkriegs „einen Umfang angenommen, der es ausschließt, über Trends, Ergebnisse, Autoren und Publikationen adäquat zu berichten“ (Luhmann 2000: 15). Von solchen Bewegungen ist auch die Forschung zu Technologie, Medien und Organisation geprägt. Ihre Fragen werden in unterschiedlichen Disziplinen bearbeitet (Organisation z. B. in Soziologie und

---

2 Wissenschaft wird als autonomes Handlungssystem aufgefasst, das sich von anderen Funktionsbereichen wie Religion, Wirtschaft oder Politik getrennt hat (vgl. Stichweh 1979: 82).

Betriebswirtschaft, Medien in Literaturwissenschaft und Theaterwissenschaft, Technologie in Informatik und Geschichte). Gleichzeitig bilden sich eigene disziplinäre Identitäten aus (z. B. Medienwissenschaft oder Human-Computer-Interaction).

Eine unordentliche Konzeption von wissenschaftlicher Differenzierung findet sich auch in Michel Serres' Einleitung zum Band ELEMENTE EINER GESCHICHTE DER WISSENSCHAFTEN. Sie beginnt mit der Feststellung von „zentrifugalen Tendenzen“ in der Wissenschaft (Serres 2002: 14). Diese führen zu einem extremen Spezialistentum, einer „Disparatheit der Fachgebiete“ (Serres 2002: 15), zur Abhängigkeit von bestimmten Denkschulen und damit zusammenhängend zu unterschiedlichen Vorstellungen darüber, was Wissenschaft überhaupt ausmacht. Gelehrt würden die verschiedenen Wissenschaftsgebiete dann, „wie wenn sie vom Himmel gefallen wären“ (Serres 2002: 11). Dieser „kulturellen Krise“ versucht der Band ein „der wirklichen Welt, in der wir leben“ (ebd.) weniger fremdes Modell von Wissenschaft entgegenzustellen. Dieses Modell skizziert die Wissenschaften als „in tausend Disziplinen getrennt oder vermengt, während sie sich unablässig verwandeln, schwanken“ (Serres 2002: 22). Keine Wissenschaft bleibt „einheitlich, wiedererkennbar und kohärent, nicht einmal auf mittlere Sicht“ (Serres 2002: 16).

Serres liefert verschiedene Bilder, um dieses Verständnis der (Un-) Ordnung der Wissenschaft zu vermitteln. Zum Beispiel zieht er die Straßekarte heran und präsentiert Wissenschaft als „ein vielfältiges und komplexes Netz von Wegen, Straßen, Bahnen, Spuren, die sich verflechten, verdichten, kreuzen, verknoten, überlagern, oft mehrfach verzweigen“ (Serres 2002: 18). Dieses Bild weiter ausnutzend heißt es: „Aber Vorsicht: vergessen wir nicht, die Karte von Zeit zu Zeit zu erneuern, um auf dem neuesten Stand zu bleiben, denn überall sind Bauarbeiten in Gang, die das Straßennetz und das Land verbessern, verändern, umwälzen.“ (Serres 2002: 19) Es ist nach Serres also nicht nur so, dass das Wissen der Wissenschaft verflochten, verzweigt, mal verdichtet und überlagernd vorliegt, sondern dass sich dieses Vorliegen des Wissens auch permanent verändert. Als ein Tribunal beschreibt Serres die Instanz der Wissenschaft, die eine bestimmte Ordnung des Wissenschaftssystems als Tatsache naturalisiert. Die Entscheidungen der Tribunale setzen den Einschnitt, der „ein Vorher und ein Nachher“ und gegebenenfalls den „Gründungsakt einer Disziplin“ markiert (Serres 2002: 26 f.). Aber unterhalb der Fixierung durch das Tribunal bleibt

Wissenschaft im Zustand des Schwankens. Disziplinäre Grenzen verschwimmen und es bauen sich an anderen Stellen neue auf. Der Logik- und Sprachphilosoph Kevin Scharp zeichnet Diagramme, die u. a. die Geschichte der westlichen Philosophie behandeln. Sie bringen Serres' Entwurf grafisch auf den Punkt (s. Abb. 3, S. 30).

## 2.2 THEIERBERICHTERSTATTUNG

Die für die vorliegende Arbeit relevanten Ansätze und Studien lassen sich drei Gruppen zuordnen: der Medienwissenschaft, der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT) und den *Process Organization Studies* (PROS). Sie unterscheiden sich hinsichtlich des Grades ihrer Institutionalisierung in verschiedenen, auch national geprägten Wissenschaftskulturen. Die PROS sind in Deutschland kaum verankert, die ANT dagegen schon und die Medienwissenschaft wird häufig als von deutschen Wissenschaftler\_innen stark geprägt angesehen. Die Medienwissenschaft gilt als Disziplin, während die ANT und die PROS eher Ansätze darstellen, die in bestimmten Disziplinen, wie der Soziologie, der Organisationsforschung oder den Kulturwissenschaften, herangezogen werden. Es lässt sich jedoch sagen, dass alle drei Gruppen zu den Praxistheorien gehören, wie Andreas Reckwitz sie in seinem Artikel GRUNDELEMENTE EINER THEORIE SOZIALER PRAKTIKEN (2003) konturiert. Von Praxistheorien lässt sich im Hinblick auf „ein Bündel an Theorien mit ‚Familienähnlichkeit‘“ sprechen (Reckwitz 2003: 283). Die Familienähnlichkeit zeigt sich in einer geteilten Perspektive auf Handeln, Akteure und das Soziale. Als die „beiden wichtigsten Grundpositionen“ dieser Perspektive nennt Reckwitz die „*Materialität des Sozialen/Kulturellen*“ und dessen „implizite“, nicht-rationalistische Logik“ (Reckwitz 2003: 290). Praxistheorien nehmen die Materialität von Handlung in den Blick: Körper, Objekte und Räume stellen in ihren Analysen wichtige Instanzen dar. Damit verbunden ist die Auffassung von Handlung als Ausdruck eines praktischen Wissens. Praxistheorien verstehen Handeln als den Einsatz von lokal gewonnenem Wissen, das verkörpert (in Gesten, Reaktionen, Apparaten) vorliegt, selten expliziert wird und den Umgang mit Objekten umfasst. Praxistheorien fragen nach den „hochspezifischen, letztlich ungewöhnlichen Wissensformen [...], die die einzelnen Praktiken ermöglichen“ (Reckwitz 2003: 293).

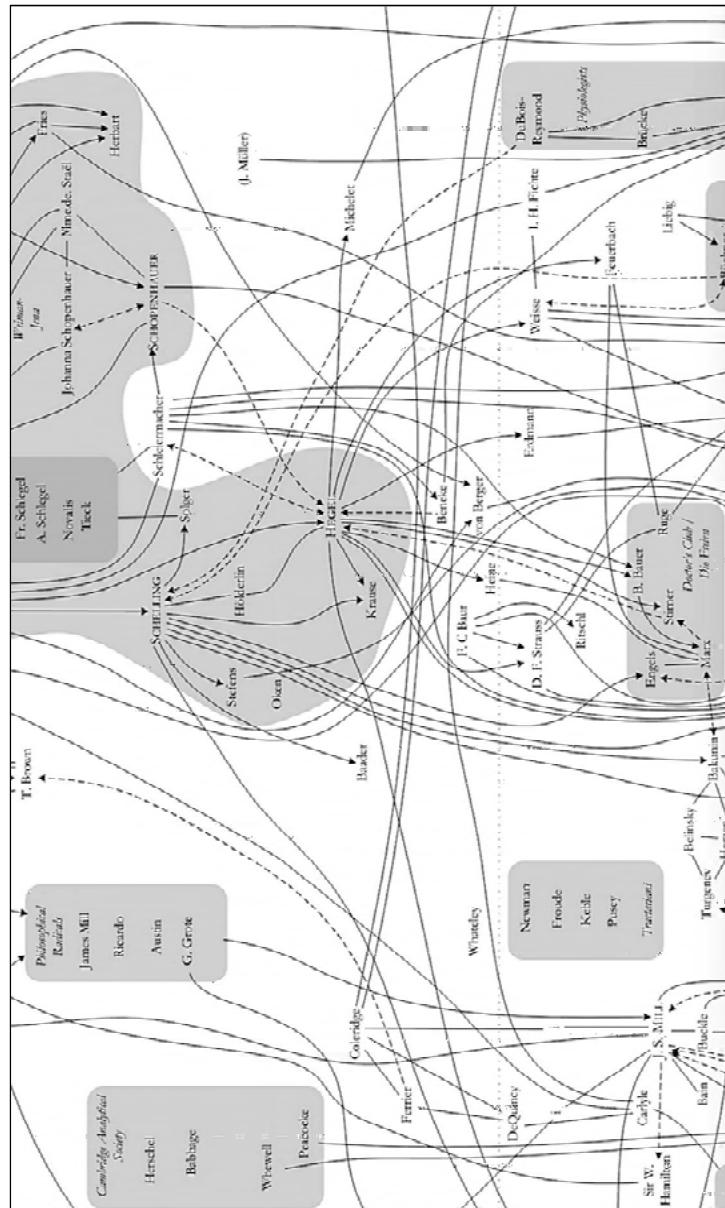


Abb. 3: Ausschnitt aus dem Diagramm *History of Western Philosophy* 2 von Kevin Scharp [www]

Andreas Reckwitz hebt zwei von den Praxistheorien erarbeitete und vertretene Spannungsverhältnisse hervor. Das erste beschreibt die Annahme, dass Praktiken einerseits fest, bewahrend und fixierend sind und andererseits stets das Potential für Wandelbarkeit und Überraschung beinhalten. Normen, Ideale, Klassifikationen etc. verfestigen sich in Architekturen, Objekten und der ‚richtigen‘ Umgangsweise mit ihnen. Durch die Materialität und die Routinisiertheit von Praktiken, d. h. durch das regelmäßige Abrufen des praktischen Wissens, werden sie stabilisiert. Praktiken sind eine Instanz des Bewahrens. Den Druck zu Veränderung federn sie zunächst ab. Reckwitz spricht von der „Beharrungskraft des Inkorporierten“ (Reckwitz 2003: 297). Dennoch führen die konkreten Anforderungen des Kontexts einer Praktik dazu, dass sie sich verändert. Praxistheorien erkennen die „Offenheit und Unberechenbarkeit der sozialen Praxis, ihre Kontextualität, Zeitchkeit und lose Gekoppeltheit“ an (Reckwitz 2003: 297). Das Aufbrechen von Praktiken ist nach Reckwitz besonders begünstigt, wenn neue Artefakte auftreten, „denen noch keine eingespielte Praktik entspricht und die – unter Einbeziehung ‚alter‘ Wissensbestände – die Entwicklung partiell neuer sozialer Praktiken (etwa im Umgang mit dem Computer, dem Mobiltelefon etc.) herausfordern“ (Reckwitz 2003: 295). Im Wandel der Praktiken erfahren auch die in ihnen verfassten kulturellen Codes eine Neuanordnung.

Zweitens zeugen Praxistheorien von einer posthumanistischen Tendenz und gleichzeitig von einem neuen Interesse daran, was Menschsein ausmacht. Die posthumanistische Tendenz ergibt sich aus der Betonung des Materiellen, der Artefakte und ihrer Handlungsmacht, der Routine und des verkörpert vorliegenden Wissens. Praxistheorien verstehen Subjektivität als „den Kreuzungspunkt unterschiedlicher Verhaltens-/Wissenskomplexe sozialer Praktiken“ (Reckwitz 2003: 296). Eigenschaften des Subjekts, wie beispielsweise Autonomie, Eigeninteresse oder Reflexivität, werden als Effekte von spezifischen Praxiskomplexen gelesen. Doch diese Art von Auflösung des Subjekts führt zu einer neuen Art der Anerkennung desselben: Praxistheorien beobachten und beschreiben, wie Menschen sich die verschiedensten Eigenschaften aneignen und antrainieren. Das Subjekt präsentiert sich als eine beachtliche Ansammlung von „subtilen Kompetenzen und reichhaltigen Fähigkeiten“ (Reckwitz 2003: 297), die es entwickelt, um dem historisch spezifischen Kontext gerecht zu werden, der sich wiederum in einem Komplex von Praktiken ausformuliert.

Neben diesen geteilten Annahmen zeichnen sich Praxistheorien auch dadurch aus, dass sie „einen quasi-ethnologischen Blick auf die Mikrologik des Sozialen an[leiten]“ (Reckwitz 2003: 298). Wie sich dieser Blick, aber auch die beschriebenen Grundpositionen und Spannungsverhältnisse in der Medienwissenschaft, der Akteur-Netzwerk-Theorie und den *Process Organization Studies* ausformulieren, werde ich in den nächsten Unterkapiteln darlegen. Ich werde auch darauf eingehen, welche Konzepte, Methoden und Annahmen der jeweiligen Felder für die vorliegende Arbeit besonders relevant sind.

### **2.2.1 Medienwissenschaft**

Folgt man Claus Pias wird die Auseinandersetzung mit Medien seit mindestens 2500 Jahren „in den verschiedensten Wissensdomänen (der Philosophie, den Naturwissenschaften, den Künsten)“ betrieben (Pias 2011: 18). Doch diese Auseinandersetzungen nennen sich nicht ‚Medienwissenschaft‘. Die Bezeichnung tritt erst im Kontext der Institutionalisierung des Fachs Medienwissenschaft im Verlauf der letzten dreißig Jahre auf. Hier lassen sich unterschiedliche nationale Entwicklungen beobachten: Eine Geschichte über die ‚media studies‘ in den USA ist eine andere als über ‚Medienwissenschaft‘ in Deutschland. Die spezifische Entwicklung in Deutschland hat eine Reihe an wissenschaftlichen Innovationen (Vorgehensweisen, Problematisierungsweisen, Konzepte) hervorgebracht, aus denen die vorliegende Arbeit hervorgeht und auf die sie zurückgreift. Als mehr oder weniger zusammenhängendes Konstrukt werden sie heute unter verschiedenen Begriffen geführt: Andreas Reckwitz spricht von „Medienkulturtheorien“ (Reckwitz 2003: 286), eine Stellungnahme des deutschen Wissenschaftsrats aus dem Jahr 2007 von „kulturwissenschaftlicher Mediälforschung“. Der niederländische Medienwissenschaftler Geert Lovink wählt die Bezeichnung „German Media Theory“ (2007) und das Stanford-Journal *Grey Room* „New German Media Theory“ (2007).

Zu den wissenschaftlichen Innovationen der Medienwissenschaft gehört zunächst die Abwesenheit einer klaren Definition davon, welche Gegenstände für die Medienwissenschaft relevant sind und welche nicht. Die Auseinandersetzung mit Medien wird „nicht von Gegenständen oder Methoden her gedacht“ (Pias 2011: 17). Stattdessen betrachtet sie „das Netzwerk von Techniken und Institutionen, die einer gegebenen Kultur die Ad-

ressierung, Speicherung und Verarbeitung relevanter Daten erlauben“ (Kittler 1985: 501). Ein Slogan für diesen Ansatz, Medien nicht als Objekte, sondern als Zusammenkünfte, Prozesse oder Ereignisse zu verstehen, lautet: Es gibt keine Medien (Horn 2007). Dieses anti-ontologische Verständnis führt dazu, dass sich Medienwissenschaft nicht als Auseinandersetzung mit einem spezifischen Gegenstand definiert, sondern als eine spezifische Art des Fragens (vgl. Horn 2007: 8). Egal welches Ereignis, welcher Prozess oder welche Konstellation medienwissenschaftlich betrachtet wird, immer stellt sich die Frage nach „Repräsentationsweisen, Apparaten, Institutionen und Praxen, die an der Konstitution, Zirkulation, Verarbeitung und Speicherung von Wissen beteiligt sind“ (Pias 2011: 16). Die Gemeinsamkeit medienwissenschaftlicher Untersuchungen besteht nicht im Gegenstand oder in der Methode, sondern in der *Frage* nach den materiellen und technologischen Bedingungen einer bestimmten Situation, ebenso wie nach in ihr wirkenden sozialen und kulturellen Institutionen (vgl. Pias 2011: 17). Zusammengenommen ergeben sie eine Konstellation oder ein Netzwerk, wie Friedrich Kittler schreibt, das es zu untersuchen gilt. Der Begriff der Medien ist damit ein Stellvertreter für je nach Untersuchungsgegenstand spezifische materielle, technische, soziale und kulturelle Bedingungsgefüge.

Dieses Verständnis von Medienforschung als Arbeit an Kreuzungspunkten von Technologien, Diskursen und Praktiken führt zur zweiten medienwissenschaftlichen Innovation: Sie hält sich nicht an die Trennung der Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften. Diese Auflösung ist mit dem provokanten Titel einer Herausgabe des Medientheoretikers Friedrich Kittler verbunden: AUSTREIBUNG DES GEISTES AUS DEN GEISTESWISSENSCHAFTEN (1980). Kittler wendet sich gegen die in den Geisteswissenschaften vorherrschende Betonung von Sinn, Repräsentation, Bedeutung und Interpretation. Er kritisiert die vollkommene Technik- und Objektvergessenheit. Technologische und materielle Bedingungen kultureller Praktiken sind die blinden Flecken der Geisteswissenschaften (vgl. Horn 2007: 9). Diese blinden Flecken in Angriff nehmend lenkt er die Aufmerksamkeit auf die medientechnischen Bedingungen von Literatur, auf ihre Träger- und Verarbeitungsmedien, wie zum Beispiel die Schreibmaschine (vgl. Kittler 1986).

Das Überschreiten des traditionellen Gegenstandsbereichs der Geistes- bzw. Sozialwissenschaften findet sich bereits bei Marshall McLuhan und seinem Mentor Harold Innis, deren Rezeption am Anfang der „New Ger-

man Media Theory“ steht (vgl. Engell 2000: 279 f.). Marshall McLuhan ist Literaturwissenschaftlicher, während sich Harold Innis der politischen Ökonomie zuordnet. Ihre Gemeinsamkeit besteht im Interesse für Technologien und Artefakte, mit ihnen verbundene Praktiken und deren Auswirkungen auf staatliche Organisation, die Art des Zusammenlebens und menschliche Wahrnehmung. Sie entwickeln die Position, das Trägermedium selbst zu untersuchen und nicht die Kommunikationen, die es transportiert. Diese Position kondensiert sich im viel zitierten Satz: „Das Medium ist die Botschaft.“ (McLuhan 1964/1994) McLuhan schlägt vor, Medien selbst *als Botschaft* aufzufassen und nicht als „merely passive containers“ (McLuhan 1962/2002: 0).

Unter Medien versteht McLuhan im Anschluss an Innis jegliche „Werkzeuge“, die „auf die Gesamtheit des Anwendungszusammenhangs [zurückschlagen]“ (Engell 2000: 279). Es geht um jene Technologien, die bestimmen, „was als Zweck überhaupt gesetzt und erkannt werden kann, was als zu verfolgendes Ziel angebbar ist, was in den Möglichkeitsgrenzen und Reichweiten liegt“ (ebd.). So untersucht Innis zum Beispiel den Ausbau der Eisenbahn in Kanada (Innis 1923), und McLuhan Straßen, Häuser, Geld, Uhren, Glühbirnen, Telegrafie und Presse (McLuhan 1964/1994). Beide liefern mediengenialogische Historiografien, die Entwicklungen von der Antike bis in die Gegenwart mit dominanten Technologien in Zusammenhang bringen (Innis 1950/2007; McLuhan 1962/2002). Es geht um Tontafeln, Trommeln, Papier, Druckerpresen, elektromagnetische Wellen und Kabel. Die traditionellen Gegenstandsbereiche ihrer jeweiligen Fächer ignorieren sie und damit die Einschränkung auf die Untersuchung von Texten, Aussagen und Verhaltensweisen. Stattdessen entdecken sie Technologien als Untersuchungsgegenstand, denn sie begreifen sie als „active processes that reshape people and other technologies alike“ (McLuhan 1962/2002: 0).

Damit steht die Medienwissenschaft in der Tradition des Posthumanismus und der Kritik an der modernen Trennung zwischen nicht-menschlicher Natur und menschlicher Kultur (vgl. Horn 2007: 9 f.), zwischen der „Naturwelt – obwohl vom Menschen konstruiert – und der Sozialwelt – obwohl von den Dingen zusammengehalten“ (Latour 2008: 46). Doch die Medienwissenschaft rekrutiert sich hauptsächlich aus den Geistes- und Sozialwissenschaften: aus der Literaturwissenschaft, der Geschichte, der Soziologie usw. Es besteht ein Fokus auf Wissen, Sprechweisen, Subjektformationen

und Fragen der Macht. Medienwissenschaftliche Auseinandersetzungen sind deutlich geprägt von den Arbeiten Michel Foucaults. Entsprechend hat die Öffnung für Fragen nach Materialität und Technologie ihren Ausgangspunkt häufig in an Foucault angelehnte diskursanalytische, machttheoretische und wissensarchäologische Argumentationen (vgl. Vismann 2000; Sarsin 2001; Vogl 2002). Laut Eva Horn lässt sich Medienwissenschaft auch als die Fortführung der Untersuchungen Michel Foucaults unter stärkerer Einbeziehung von Materialität beschreiben: „Whereas Foucault observed the rules and truth effects that governed a given network of historical discourse, post-Foucauldian media theory broadens the scope of an archeology of knowledge by including the material objects that enable its constitution.“ (Horn 2007: 10 f.)

Anders als bei Innis und McLuhan und stattdessen in Anlehnung an die historisch versierten Analysen Foucaults, zeigen medienwissenschaftliche Arbeiten keine „evidenten“ (McLuhan 1962/2002: 131) Korrelationen zwischen bestimmten Technologien und Denk- oder Verhaltensweisen auf, sondern historisch und kulturell spezifische Emergenzen. Es geht nicht um saubere Wirkmechanismen, sondern um nicht-hierarchische Anordnungen von bestimmten Technologien, Wissensfeldern und sozialen Institutionen, die sich auf komplexe und kontingente Weise gegenseitig ausformen (vgl. Horn 2007: 8). Methodisch ergibt sich daraus die Arbeit mit einzelnen, meist historischen Fällen, die im Hinblick auf ihre spezifische Konstellation von Elementen befragt werden (vgl. Horn 2007: 10; Vogl 2001). Die Aussagen bleiben an diese Fälle gebunden und beanspruchen keine Gültigkeit in anderen Kontexten. Hier zeigt sich die Reflexion der eigenen Wissenserzeugung, die auch nicht frei davon ist, in Abhängigkeit von Artefakten, Praktiken und Diskursen zu stehen und in diesem Sinn immer ein „medial“ bedingtes Wissen produziert. Die Medienwissenschaft liefert jedoch Analysen, die sich für die Betrachtung anderer Fälle zu Rate ziehen lassen. Jenseits der beiden großen Innovationen, die produktive Abwesenheit eines konsolidierten Gegenstands und das Wildern jenseits disziplinärer Grenzen, haben sich verschiedene Konzepte angesammelt, zum Beispiel Spur (Ginzburg 1983), Apriori (Kittler 1986), Störung (Serres 1981) oder Dispositiv (Deleuze 1991). Sie liefern Vorschläge dafür, wie Elemente zusammenhängen oder wie sich das Zustandekommen einer Situation beschreiben lässt.

Die Medienwissenschaft bestimmt die Grundhaltung der vorliegenden Studie. Es ist eine Haltung, die sich nicht auf einen eng umschriebenen Ge-

genstandsbereich beschränkt, sondern eine Situation nach den in ihr wirkenden Handlungsträgern befragt. Das können dominante Ideen und Diskurse sein, soziale Strukturen und Institutionen, aber auch Räume, die Zugang erlauben oder beschränken, und Technologien, die Wissen verfügbar machen oder destabilisieren. Eine medienwissenschaftliche Orientierung lenkt den Blick auf Objekte und ihren Beitrag zur Ausformung einer bestimmten Praktik.

### 2.2.2 Akteur-Netzwerk-Theorie

Akteur-Netzwerk-Theorie ist das Label für einen Ansatz, der sich im Kontext der Wissenschaftsforschung und hier im Teilgebiet der *Science and Technology Studies* (STS) entwickelt hat. Eine Reihe von ethnologisch ausgerichteten Studien setzen ab den 1980er Jahren dazu an, die „Unterscheidungen zwischen vorwissenschaftlichen und wissenschaftlichen Kulturen, solchem Denken, solchen Methoden oder Gesellschaften“ fallen zu lassen und stattdessen „die ‚große Dichotomie‘ mit ihrer selbstgerechten Sicherheit durch *viele ungewisse und unerwartete Trennungen*“ zu ersetzen (Latour 2006b: 259 f.). Eine frühe Studie ist *LABORATORY LIFE: THE SOCIAL CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC FACTS* (1979) von Bruno Latour und Steve Woolgar. Sie entwirft ein Bild von Wissenschaft als mit zahlreichen Technologien verwobene materielle Praxis. In der über zwei Jahre laufenden Feldforschung am *Salk Institute for Biological Studies* und der anschließenden Aufarbeitung ihrer Beobachtungen folgen Latour und Woolgar nicht der etablierten Trennung zwischen „‘social’ and ‘technical’ issues“ (Latour/Woolgar 1979: 32). Gemäß der anthropologischen Tradition fokussieren sie stattdessen die materielle Kultur wissenschaftlicher Forschung. Sie schildern Labortische, auf denen sich unzählige Gegenstände und Apparate versammeln: Standardutensilien wie Reagenzgläser, Injektionsspritzen und Versuchstiere, daneben technisch komplexere Geräte und Maschinen wie Destillationstürme, Spektrometer und Computer.

Außerdem sind es die Unmengen an Papier, die die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich ziehen: wissenschaftliche Artikel, Textentwürfe, Notizbücher, Ausdrucke und Zeichnungen von Tabellen und Diagrammen. Diese Omnipräsenz diskutieren Latour und Woolgar unter dem Term der „*inscription devices*“. Sie beobachten, dass jedes „Einschreibegerät“ eine bestimmte Kombination von Maschinen, Bauteilen und Labortechni-

ker\_innen umfasst (vgl. Latour/Woolgar 1979: 58). Inschriften sind von Apparaten abhängig, die wiederum von entsprechend geschulten Personen bedient werden. Zusammen formen sie ein Arrangement, das die Phänomene wissenschaftlicher Forschung erst hervorbringt. Dieser Punkt ist zentral in ihrer Studie: Die wissenschaftlichen Beobachtungen, über die die Forscher\_innen sprechen, würden ohne das materielle Arrangement nicht existieren (vgl. Latour/Woolgar 1979: 64). Viele der im Labor vorzufindenden Apparate, Geräte und Maschinen sind speziell für die biologische Laborforschung entwickelt worden. Mit diesen Geräten ist jeweils die „Entdeckung“ eines Phänomens verbunden. Latour und Woolgar führen zum Beispiel an, dass die von Theodor Svedberg 1924 entwickelte Zentrifuge die Idee von Proteinen bedingt, die ohne das Spinnen der Zentrifuge nicht diskriminierbar gewesen wären (vgl. Latour/Woolgar 1979: 65). Statt von „Entdeckung“ ist es passender von der Konstruktion oder der „Fabrikation von Erkenntnis“ zu sprechen (Knorr-Cetina 1984).

Latour und Woolgar schließen: „It would be wrong to contrast the material with conceptual components of laboratory activity.“ (Latour/Woolgar 1979: 66) Die intellektuelle, geistige und reflexive Praxis des Forschens lässt sich nicht von Materialität, also vom Labor und der technischen Ausstattung, trennen. Vielmehr ist die forschende Praxis mit diesen Dingen und Räumen unauflöslich verwickelt. Die Apparate fordern bestimmte Fähigkeiten ein, die nötig sind, um sie zu bedienen. Die Forscher\_innen trainieren und üben bereitwillig ihre Kompetenzen, mit den Maschinen umzugehen. Nur in der Interaktion mit den Maschinen gelingt es ihre Forschung voranzutreiben, das heißt wissenschaftliche Phänomene hervortreten zu lassen und sie in diesem Sinn zu *fabrizieren*. Die Maschinen und die anderen materiellen Komponenten des Labors sind wiederum das Resultat vorangegangener wissenschaftlicher Debatten: Sie gehen aus spezifischen Kontroversen hervor. Etablierte Argumente transformieren sich in Apparate (vgl. Latour/Woolgar 1979: 68). Latour und Woolgar zitieren den von Gaston Bachelard geprägten Begriff der „reified theory“, um diesen Prozess zu beschreiben. Reifizierte Theorien sind Dinge, in denen sich frühere Auseinandersetzungen und schließlich etabliertes Wissen materialisieren.

In der Ausweitung dieser Beobachtungen auf Bereiche jenseits der Wissenschaftsforschung entwickelt sich die Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT). In Bezug auf die Soziologie beschreibt Bruno Latour sie als eine „Soziologie der Assoziationen“, die sich mit den praktischen Mitteln beschäftigt,

„die notwendig sind, um Gruppen abzugrenzen und in Existenz zu halten“ (Latour 2007: 64). Es handelt sich um eine Kritik an der Ausblendung nicht-menschlicher Elemente aus soziologischen Analysen. Denn gerade sie sind es, die sozialen Formationen Stabilität verleihen. Es sei verfehlt, eine soziale Welt zu beschreiben und dabei die Objekte, Technologien oder Materialitäten, mit denen sie verwickelt ist, außen vor zu lassen. Stattdessen gilt es, eine symmetrische Anthropologie zu betreiben und alle Handlungsträger, die sich in einer gegebenen Situation als solche präsentieren, anzuerkennen (Latour 2008). Eine symmetrische Perspektive arbeitet heraus, dass die Existenzweisen von Menschen und Gruppen immer mit materiellen oder technischen Ressourcen vermengt sind (vgl. Latour 2007: 63 f.). Genauso zeigt sie, dass das Technische nicht unabhängig von einer sozialen Welt existiert, in der es entwickelt, benutzt und bespielt wird. Materialität und Technologie bestimmen menschliche Handlungspotentiale und menschliche Akteure verleihen Technologien und Materialitäten ihr Handlungspotential. Der Term Akteur-Netzwerk soll diese Vorstellung einer gegenseitigen Mobilisierung bezeichnen (vgl. Latour 2007: 77; Wieser 2012: 66). Die Eigenschaften einer Technologie, ebenso wie die ihrer Benutzer, entstehen in der gegenseitigen Mobilisierung im Verlauf der Zeit.

Andrew Pickering bezeichnet diesen Zusammenhang als den MANGLE OF PRACTICE (Pickering 1995). Er beschreibt das Technische und das Menschliche als „intimately connected with one another, reciprocally and emergently defining and sustaining each other“ (Pickering 1995: 17). Dieses gegenseitige „tuning“ ist permanent und mit offenem Ende (Pickering 1995: 20). Hier wird das Subjektverständnis der Akteur-Netzwerk-Theorie deutlich, das wie die post-Foucault'schen Arbeiten der Medienwissenschaft „in der ‚Tradition‘ einer Abweisung des klassischen Subjektmodells“ steht (Wieser 2012: 175). Subjekt und Objekt werden als relational gedacht, das heißt sie stehen in einem Verhältnis der gegenseitigen Bestimmung: Das, was das Subjekt ausmacht, bestimmt sich durch das, was das Objekt ausmacht und umgekehrt. Diese Relationierung ist nicht einmalig: „[S]tändig findet eine wechselseitige Anpassung von dem, was Subjekt und dem, was Objekt genannt wird, statt.“ (Wieser 2012: 180) In der Akteur-Netzwerk-Theorie gibt es für dieses Subjektverständnis den Begriff des Aktanten: Er steht für die Auffassung vom Akteur als immer schon zusammengesetzt mit anderen Entitäten. Entsprechend konzipiert der Begriff Handeln als Produkt der Assoziation verschiedener Entitäten, die erst gemeinsam Handlungsträ-

gerschaft entfalten (vgl. Wieser 2012: 177 f.). Damit einher geht die Annahme der Unbestimmtheit von Handlung. Die Akteur-Netzwerk-Theorie fragt: „Wenn wir handeln, wer handelt dann außerdem noch? Wie viele Handlungsträger sind außer uns noch präsent? Wie kommt es, dass wir nie tun, was wir tun wollen?“ (Latour 2007: 76)

Gemäß dem Ausgangspunkt der Akteur-Netzwerk-Theorie in einer von der Ethnologie inspirierten Erforschung der ‚eigenen‘ Kultur ist die Methode der Feldforschung für sie charakteristisch. Doch es entwickelt sich eine eigenständige Variante davon, die die These der Verortung wissenschaftlicher Beobachtung in Apparaten und Körpern reflexiv integriert. Die These hat weitreichende epistemologische Konsequenzen (vgl. Haraway 1988), die sich auch in der vorliegenden Arbeit niederschlagen (siehe ausführlich Kapitel 3.2). Kurz gefasst bedeutet es, eine sowohl post-positivistische, als auch post-konstruktivistische Position einzunehmen: Statt universelles, raum- und zeitunabhängiges Wissen erzeugen zu wollen, geht es um die Produktion von lokal begrenztem Wissen. Anstelle einer relativistischen Position des „anything goes“ (Feyerabend 1976), gilt es, die beobachtete soziale Welt möglichst getreu zu vermitteln, das heißt je nach Fall genauso durchmischt, mannigfaltig, unordentlich, flüchtig, vage, zäh oder eigensinnig und dabei die Fabriziertheit und die Kontingenz der wissenschaftlichen Darstellung zu integrieren (vgl. Law 2004; Kapitel 3.4). Neben diesem methodischen Vorgehen ist es das im Kontext der Akteur-Netzwerk-Theorie entwickelte Vokabular, das in dieser Arbeit Verwendung findet (zum Beispiel Symmetrie, Inschriftion, Übersetzung und Mobilisierung).

### **2.2.3 Process Organization Studies**

Innerhalb der Organisationsforschung hat sich das Feld der *Process Organization Studies* (PROS) gebildet, um eine Reihe an Studien zu gruppieren, die mit den Annahmen der Prozessphilosophie verbunden sind. Diese Annahmen gehen auf den antiken Denker Heraklit zurück, ebenso wie auf Alfred North Whitehead, Henri Bergson, William James, Charles Sanders Peirce und Gregory Bateson. In der Organisationsforschung sind es Forscher wie James March und Karl Weick, die das Prozessdenken theoretisch aufgearbeitet haben. Empirische Studien, die sich den PROS zuordnen, haben u. a. Martha Feldmann (2000), Wanda Orlikowski und Joanne Yates

(2002) angefertigt. Die Gemeinsamkeit der PROS-Studien besteht in der Ausarbeitung und Erprobung prozessphilosophischer Konzepte, von denen ich Folgende vorstellen möchte: Prozess, Relationalität, Soziomaterialität und Plot.

Prozess: Anstelle der Annahme, dass Organisationen stabile und abgeschlossene Einheiten sind, steht die Annahme, dass sie lediglich temporär stabilisiert sind, dabei aber ständig schwanken. Sie erwecken nur den Anschein, klar abgegrenzt und definiert zu sein. Die erste Annahme geht davon aus, das Beständigkeit und Wandel sich abwechseln. Auf eine Phase des Umbaus und der Veränderung folgt eine Phase der Stabilität. Laut Tor Hernes ist dieses Phasenmodell des Wandels weniger eine Realitätsbeschreibung als eine Heuristik, die es erlaubt, Wandel zu untersuchen, indem man zwei gefestigte Zustände, ein Vorher und ein Nachher, vergleicht (vgl. Hernes 2008: 8). Die *Process Organization Studies* verstehen stattdessen inkrementelle Veränderung als einen permanenten „Zustand“. Sie behaupten nicht, dass diese grundlegende Fluidität ein zeitgenössisches Phänomen sei, dass mit Globalisierung, Neoliberalismus oder digitalen Technologien zusammenhängt. Prozesshaftigkeit im Sinne eines ständigen Werdens und Vergehens, ständiger Ausdehnung, Entfaltung, Entkopplung und Eindämmung von Entitäten gilt vielmehr als das basale Prinzip schlechthin. Diese radikale Position ist Heraklit und Whitehead entnommen. Heraklit, dessen Denken nur über Verweise anderer Autoren (z. B. Platon) überliefert ist, wird der Satz „Alles fliesst“ (gr.: *panta rhei*) zugeschrieben, ebenso wie die bildhafte Aussage, man könne nicht zweimal in den gleichen Fluss steigen. Er formuliert die Position, dass alles Seiende, alles, was sich als Akteur oder Ding präsentiert, das Resultat von Prozessen darstellt, die diesen Akteur oder dieses Ding entstehen lassen, aber auch wieder vergehen oder eine andere Gestalt annehmen lassen (vgl. Hernes 2008: 24 f.). Beim Bild des Flusses zeigt sich die Prozessualität darin, dass der Fluss selbst jeden Tag ein anderer ist (anderes Wasser), und dass das Hineingehen in den Fluss jedes mal ein anderes ist, denn die vergangenen Erfahrungen verändern die aktuelle Erfahrung. In Whiteheads PROCESS AND REALITY (1929) findet sich diese Verneinung des Statischen wieder. Für ihn besteht die Welt ausschließlich aus Prozessen und alles, was sich als Entität darbietet, befindet sich im Zustand des Werdens oder Vergehens (vgl. Hernes 2008: 35).

In der Aufnahme des Prozessdenkens in der Organisationsforschung entwickelt sich die übergeordnete Frage danach, wie Entitäten (Organisa-

onen, Technologien, Kategorien, Ideen usw.<sup>3)</sup> zu solchen werden. Entitäten müssen als Leistung oder Vollbringung („accomplishment“, Hernes 2008: xx) befragt werden: „Herein lies an important preoccupation in process studies, namely producing plausible explanations of how something becomes what it is.“ (Hernes 2008: xix) Karl Weick übersetzt die Frage nach dem Werden von Dingen in das Prinzip, von „organisieren“ als Verb und nicht von „Organisation“ als Nomen zu sprechen (Weick 1985). „Der Prozess des Organisierens“ (Weick 1985) ist nie abgeschlossen, sondern bedeutet das ständige Erzeugen von Organisation. Hier zeigt sich die Überschneidung der Annahme einer fundamentalen Prozesshaftigkeit mit den Konzepten der Performativität (vgl. Butler 1997) und der Reiteration: „With the assumption of a processual world without static substances, what keeps things going is the repeated enactment of some order or other.“ (Hernes 2008: 132) Die Wiederholung perfomiert die Entität (zum Beispiel eine bestimmte Ordnung oder eine spezifische Praxis) als wiedererkennbar und abgegrenzt. Gleichzeitig beinhaltet Reiteration die Veränderung der Entität. Eine „reine“ Wiederholung gibt es im Prozessdenken nicht. Sie enthält ein Element des Neuen und des Unbestimmbaren, denn jedes „Abrufen“ ist anders als das ihr vorangehende. Hernes formuliert: „Doing the same thing in a changing world means doing something different for two reasons; first, because the experience of doing the same thing twice is different the second time round; and second, because the world has changed since the first time.“ (Hernes 2008: 133)

Relationalität: Die PROS verstehen Organisation als „the process of connecting entities in the making“ (Hernes 2008: 129). Organisationsmodelle sind beispielsweise nichts anderes als verschiedene Mittel, um Entitäten miteinander zu verbinden. Das Verbinden von Elementen beinhaltet die Entscheidung darüber, *was* verbunden wird: „Connecting, like any other choice, is a choice of the significant; that which ‘is’.“ (Hernes 2008: 130) Die PROS vertreten eine relationale Ontologie, was bedeutet, dass die verbundenen Elemente nicht im Vorhinein existieren, sondern sich aus der Selektion ergeben. Selektion ist eine Praxis der Grenzziehung, die Entitäten entstehen lässt. Sie bestehen immer nur in Abhängigkeit voneinander und

---

3 Tor Hernes erklärt: „By ‘entities’ is not meant just physical entities; the term ‘entity’ applies to anything that can be delimited and recognized in order to be talked about.“ (Hernes 2008: 30, Herv. von mir, L. C.)

in Abhängigkeit von dem, was nicht selektiert wurde. Der Verlauf der Grenze bringt die abgegrenzten Entitäten hervor. Das, was voneinander abgegrenzt wird, geht der Abgrenzung nicht voraus: „[R]elata do not preexist relations“ (Barad 2003: 815). Die Veränderung einer Entität impliziert unweigerlich die Veränderung der anderen. Eine relationale Ontologie impliziert auch, dass eine Entität immer nur in Relation zur Betrachtung als solche besteht. Das Abgrenzen und Benennen eines Phänomens durch die Be-trachter\_innen entzieht es dem Kontinuum von möglichen Phänomenen.

Soziomaterialität: Das Prinzip der Relationalität bezieht sich auch auf das Verhältnis zwischen Menschen und Objekten. Ein mikrologischer und pro-zessorientierter Blick zeigt „the interweaving of humans and technology over timespace“ (Hernes 2008: 13). Diese Verwicklung miteinander wird deutlich, betrachtet man zum Beispiel den Prozess der Technologieentwicklung: Konzepte, Vorstellungen, Normen, andere Technologien und Umgangsweisen mit ihnen kommen darin zusammen. Hat sich eine Technologie als solche herausgebildet, abgegrenzt und performiert, wirkt sie wiederum auf Konzepte, Vorstellungen, Normen, andere Technologien und Umgangsweisen mit ihnen ein. Der Sammelband HOW MATTER MATTES: OBJECTS, ARTIFACTS AND MA-TERIALITY IN ORGANIZATION STUDIES versammelt einige der bisherigen Überlegungen der Organisationsforschung dazu. Die Einleitung erläutert die Grundannahme: „[O]rganizational sense-making, cognition, knowledge, learning and perceiving, just to mention a few ‘mental’ activities in organizations, are not merely situated in the ideational realm but deeply implicate *so-ciomaterial practices* through which they are enacted“ (Carlile et al. 2013: 2). Die Performierung von Entitäten vollzieht sich in soziomateriellen Praktiken, in denen Menschen und Technologien untrennbar miteinander verflochten sind (vgl. Orlowski 2010: 134 f.). Das Konzept der Soziomaterialität wird in den PROS hauptsächlich auf Lucy Suchmans Arbeit über HUMAN-MACHINE RECONFIGURATIONS (2007) zurückgeführt. Ihre Studie ist zentral für das Feld der *Science and Technology Studies*, hat aber auch viele andere Forschungsbereiche geprägt, wie beispielsweise das Feld der *Computer Sup-ported Cooperative Work* (CSCW).

Soziomaterielle Praktiken sind für Suchman eine Art Grundkonstituti-on: Handeln findet immer im Zusammenspiel von menschlicher und mate-rieller Handlungsmacht statt. Die Grenzverläufe zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten sind dabei nicht als stabil aufzufassen. Sie stützt ihre Argumentation auf eine Reihe von empirischen Studien, die

„shifting boundaries of humans and machines“ beobachten (Suchman 2007: 266). Ob eine Technologie als desorientierend, befremdend und separat von einem selbst oder als übergangslose Erweiterung und kaum bemerkte Verschiebung des Selbst wahrgenommen wird, variiert je nach Routinisiertheit der Praxis (vgl. Suchman 2007: 265 f.). Mensch-Maschine-Konfigurationen können mehr oder weniger stark verflochten sein. Handlungsfähigkeit ist für Suchman keine Kapazität, die entweder Personen oder bestimmten Maschinen einmalig zuzusprechen ist, sondern das Ergebnis ihres Zusammenspiels innerhalb habitualisierter Praktiken (vgl. Suchman 2007: 267).

Handlungsschema („plot“): Die PROS betonen Reiteration als zentrales Prinzip, das eine Entität wie eine Organisation entstehen lässt. Doch Reiteration muss sich um ein bedeutungsvolles Thema drehen, um kontinuierlich sein zu können und um eine Entität von anderen Entitäten abzugrenzen (vgl. Hernes 2008: 134). Hernes schlägt den Begriff des Handlungsschemas vor. Ein Handlungsschema stabilisiert Reiteration: „[O]rganization in a changing world is first and foremost about stabilization around some central set of ideas, what we might call a ‘plot’“ (Hernes 2008: 133). Das Handlungsschema muss selbst stabil sein, um stabilisierend wirken zu können. Seine Stabilität zieht es daraus, möglichst sinnhaft für die involvierten Personen und den spezifischen Kontext zu sein. Wenn sich ein Handlungsschema als ausreichend sinnhaft und passend präsentiert, stabilisiert es sich und kann so die Basis für Handlung bilden (vgl. Hernes 2008: 133).

Die *Process Organization Studies* entwickeln eine komplexe Perspektive auf organisationale Phänomene. Sie führen weg von einem Denken in Ursache-Wirkung-Beziehungen. Stattdessen sensibilisieren sie für interdependente, emergente und kontingente Phänomene. Studien dieser Richtung liefern Denkfiguren und Begriffe, die helfen Komplexität zu fassen. Sie skizzieren Organisation nicht als ein Terrain menschlicher Intentionalität und Handlungsmacht, sondern als ein Konglomerat zahlreicher, auch nichtmenschlicher Handlungsträger. Aus ihrem unvorhersehbaren Zusammenspiel geht Organisation in einer spezifischen Form hervor. Damit führen die PROS auch weg von der Anwendungsorientierung und der Formulierung von Handlungsempfehlungen, die in der Organisationsforschung über große Legitimation verfügen. Eher geht es um die Beschreibung und Analyse verzwickter Zusammenhänge. Die PROS erlauben, sich mit Organisation zu beschäftigen, ohne am Ende sagen zu müssen, was zu tun ist und wie es am besten funktioniert.



### **3. Versuchsanordnung**

---

In seiner Fallstudie EXPERIMENTALSYSTEME UND EPISTEMISCHE DINGE entwickelt Hans-Jörg Rheinberger die Auffassung vom Forschungsprozess als eine Aktivität, die sich grundlegend in Experimentalsystemen manifestiert. Experimentalsysteme bestimmt er als „hybride Einrichtungen: Sie sind zugleich lokale, soziale, technische, institutionelle, instrumentelle und epistemische Schauplätze“ (Rheinberger 2001: 31). Ich möchte das Vorgehen dieser Arbeit als Experimentalsystem nach Rheinberger begreifen und es mithilfe der von ihm erarbeiteten Terme „epistemisches Ding“, „technisches Ding“ und „Hybrid“ beschreiben. Zwar bezieht sich Rheinberger im Hinblick auf seine Fallstudie auf die Naturwissenschaften und besonders auf die Biologie, doch häufig spricht er auch allgemein von „der Wissenschaft“. Er vertritt die Auffassung von Forschungsanordnungen als „die Kernstruktur, in der wissenschaftliche Aktivität sich entfalten kann“ (Rheinberger 2001: 19). Die zentrale Beobachtung, „daß die wissenschaftliche Aktivität immer nur eine lokale, eingeschränkte sein kann“, müsse „auch der Tätigkeit des Historikers und Philosophen“ zugestanden werden (Rheinberger 2001: 8 f.). Die konzeptuelle Schablone des Experimentalsystems lädt zur Übertragung ein – trotz aller Unterschiede zwischen den lokal kanonisierten und ausgiebig trainierten Arbeitsweisen in den verschiedenen Disziplinen. In diesem Kapitel werde ich Rheinbergers Schablone kurz erläutern und zeigen, wie ich sie auf meine eigene Arbeit übertrage (3.1.). Anschließend gebe ich einen historischen Abriss über das verwendete technische Ding, die Feldforschung (3.2.), um dann meine konkrete Variante davon vorzustellen (3.3.). Ich werde auf die Art der Bearbeitung des gesammelten Materials und schließlich die Übersetzung in Textform eingehen (3.4.), ebenso wie auf die Implikationen der Untersuchung (3.5.).

### 3.1 EPISTEMISCHES DING, TECHNISCHES DING, HYBRID

Rheinberger skizziert das Konzept des epistemischen Dings so: „Epistemische Dinge sind die Dinge, denen die Anstrengung des Wissens gilt – nicht unbedingt Objekte im engeren Sinn, es könnten auch Strukturen, Reaktionen, Funktionen sein.“ Charakteristisch für sie ist eine „irreduzible[] Verschwommenheit und Vagheit“ (Rheinberger 2001: 24). Epistemische Dinge sind „grundsätzlich komplexe Erscheinung“ oder Fragen, die die Forschung „noch gar nicht klar zu stellen in der Lage ist“ (Rheinberger 2001: 22). Diese „begriffliche Unbestimmtheit“ zu Beginn des Forschungsprozesses ist nach Rheinberger „nicht defizitär, sondern handlungsbestimmend“ (Rheinberger 2001: 24). Sein eigener Forschungsprozess ist von dieser Logik nicht ausgeschlossen:

„Als ich erste Entwürfe zum Text aufzuschreiben begann, wußte ich nicht, daß in ihm schließlich die Experimentalsysteme eine derart dominierende Stellung einnehmen würden. Der Begriff war zunächst nichts weiter als ein Supplement für ‚empirisches Denken‘ [...]. Er gab meinen umherschweifenden Gedanken festen Halt [...].“ (Rheinberger 2001: 11)

Die komplexen Erscheinungen, denen die Anstrengungen der Forschung gelten, werden von „stabile[n] Umgebungen, die man als Experimentalbedingungen oder technische Dinge bezeichnen kann“, „eingefasst“ (Rheinberger 2001: 25). Zu den technischen Dingen gehören alle Artefakte der materiellen Kultur der Wissenschaftspraxis: Aufschreibe- und Ordnungssysteme, Instrumente und Apparaturen der Generierung, Prozessierung und Speicherung von Daten. Es sind die materiellen Umgebungen, die die noch diffusen Phänomene, denen das Interesse gilt, „erst als solche hervortreten lassen“ (Rheinberger 2001: 26). Die technischen Dinge sind die Anordnungen, „in denen [die epistemischen Dinge] sich verkörpern und in denen sie gewissermaßen hausen“ (Rheinberger 2001: 10).

Was am Ende des Forschungsprozesses als Resultat angeführt wird, besitzt nach Rheinberger einen grundlegend hybriden Charakter: Resultate sind Mischwesen aus epistemischen und technischen Dingen. Erst in der materiellen Versuchsanordnung, die wiederum angeleitet wird von einer unklaren Vorstellung des Phänomens, dem das Forschungsinteresse gilt,

nimmt das Ergebnis seine spezifische Form an. Hier zeigt sich das Verständnis, das hinter dem anfangs irritierenden Label *Science and Technology Studies* steht. Wissenschaftliche Ergebnisse sind nicht unabhängig vom technologischen Arrangement, mit dem sie erarbeitet werden: „Die Bedingung wissenschaftlicher Forschung ist, daß sie sich im Bezirk des Technischen abspielt.“ (Rheinberger 2001: 29 f.) Dieses Verständnis richtet sich gegen einen „naiven Realismus“, der einen Unterschied „zwischen Fakt und Artefakt“ proklamiert (Rheinberger 2001: 10).

Die Dreiteilung in epistemisches Ding, technisches Ding und Hybrid ist im Forschungsprozess nicht feststehend. Eine Unterscheidung „läßt sich nicht ein für alle mal zwischen den verschiedenen Komponenten eines Systems vornehmen“ (Rheinberger 2001: 27). Im Verlauf der Forschung wechseln sich epistemische und technische Momente ab. Sie stehen in einem „beweglichen Verhältnis“ zueinander und unterliegen „einer ständigen Revision“ (Rheinberger 2001: 27 f.). So können „ausreichend stabilisierte epistemische Dinge“ zu Bausteinen in der technischen Experimentalanordnung werden (Rheinberger 2001: 26). Stabilisierte epistemische Dinge sind dann beispielsweise Bestandteile der so genannten theoretischen Rahmung einer Studie, die in der Logik eines Experimentsystems als technisches Ding zu begreifen ist: „Ob ein Objekt als epistemisches oder als technisches funktioniert, hängt von dem Platz oder dem Knoten ab, den es im experimentellen Kontext besetzt.“ (Rheinberger 2001: 27) Was in dem einen Forschungsprozess epistemisches Ding ist, kann in einer anderen Forschung Teil der technischen Dinge sein und umgekehrt: Zum Beispiel werden in der methodologischen Forschung technische Dinge zu epistemischen Dingen. Dazu weist Rheinberger darauf hin, dass es zwischen den beiden Reinformen des epistemischen und technischen Dings „Hybride jeglichen Grades“ gibt (Rheinberger 2001: 27).

Das epistemische Ding der vorliegenden Studie ist die verschwommene Frage nach den Medien und Technologien der Koordination in Organisationen. Diese Frage bearbeite ich ausgehend von zwei technischen Dingen. Das erste ist die theoretische, konzeptuelle und begriffliche Rahmung durch die Medienwissenschaft, die Akteur-Netzwerk-Theorie und die *Process Organization Studies*. Als zweites experimentelles Arrangement, in dessen Grenzen das epistemische Ding Gestalt annehmen und „materielle Spuren“ (Rheinberger: 2001: 9) hinterlassen soll, habe ich die Feldforschung gewählt. Die Feldforschung ist die distinkte Methodik der volkskundlichen,

ethnologischen und anthropologischen Forschung.<sup>1</sup> In den letzten dreißig Jahren hat sie jedoch jenseits von Anthropologie und Ethnologie ein interessantes Eigenleben geführt: Sie ist zum festen Mitglied des sozialwissenschaftlichen Methodenkanons geworden und dient dort als Modell für wissenschaftliche Reflexivität. Auch deshalb hat sie sich als Markenzeichen der *Science and Technology Studies* etabliert. Mein experimentelles Arrangement der Wissensgenerierung stützt sich entsprechend der Historie der Feldforschung „auf eine Hierarchie bereits etablierter, aufeinander bezogener und abgestimmter Prozeduren“ (Rheinberger 2001: 27). Es wird „vom System früherer Experimente und Entscheidungen *geschleppt*“ (Fleck 1980: 114, Herv. von mir, L. C.). Ich gebe einen kurzen Eindruck von diesen früheren Experimenten und Entscheidungen und zeige, wie sie Merkmale der Feldforschung befragt und verändert haben.

### **3.2 FELDFORSCHUNG: VERSCHLEPPTE ENTSCHEIDUNGEN**

Kriegsbedingt verbringt der Ethnologe Bronislaw Malinowski die Zeit von 1914 bis 1918 auf den Trobriand-Inseln vor Papua-Neuguinea und macht aus der Not eine Tugend: Er siedelt in die Dörfer der Einheimischen über, beobachtet ihr Alltagsleben über lange Zeiträume hinweg und etabliert damit das so genannte „Feldforschungsparadigma“ (Kaschuba 1999: 65). Die aus dem Aufenthalt resultierende Studie ARGONAUTEN DES WESTLICHEN PAZIFIK: EIN BERICHT ÜBER DIE UNTERNEHMUNGEN UND ABENTEUER DER EINGEBORENEN IN DEN INSELWELTEN VON MELANESISCH-NEUGUINEA (1922) enthält eine Beschreibung seiner Methode der extensiven Feldforschung. Die Beschreibung „beeinflusst nachhaltig“ die Vorstellung davon, wie Feldforschung auszusehen hat (Kaschuba 1999: 68). Malinowski beginnt seine Ausführungen quasi komplementär zu Rheinberger mit einem

---

1 Die verwendeten Bezeichnungen für die Disziplin und damit die gesetzten Schwerpunkte variieren je nach Wissenschaftskultur: Es verfestigen sich die Terme „Volkskunde und Völkerkunde in Deutschland, Ethnographie und Ethnologie in manchen osteuropäischen Ländern, Sozialanthropologie oder Ethnologie in England und Anthropologie, später Kulturanthropologie in den Vereinigten Staaten“ (Kaschuba 1999: 21).

Verweis auf die methodische Praxis der naturwissenschaftlichen Forschung:

„Niemandem würde es einfallen, einen Experimentalbeitrag auf den Gebieten der Physik oder Chemie zu schreiben, ohne detailliert über alle Anordnungen der Versuche zu berichten: ohne eine exakte Beschreibung zu geben aller benutzen Apparate, der Art und Weise, in der die Beobachtungen zustande kamen; [...].“ (Malinowski 1979: 24)

Er vertritt wie Rheinberger die Auffassung, dass es eine Gemeinsamkeit wissenschaftlicher Aktivitäten ist, es stets mit „Bedingungen“ zu tun zu haben, „unter denen das Experiment oder die Beobachtung zustande kamen“ (Malinowski 1979: 24). Es gehört zur „Redlichkeit“ der Forschung diese darzustellen (Malinowski 1979: 25). Entsprechend formuliert er die Parameter einer Feldforschung, wie er sie praktiziert hat und konstatiert, dass es es nur in dieser Form der Feldforschung gelingen könne, „das unverfälschte Bild des Stammeslebens“ zu vermitteln (Malinowski 1979: 28). Das Hauptkriterium ist der intensive Kontakt mit den „Eingeborenen“ über einen langen Zeitraum hinweg und am besten als einziger Vertreter „der eigenen Art“ (Malinowski 1979: 29). Forscher\_innen sollten „ohne andere Weiße direkt unter den Eingeborenen leben“ (Malinowski 1979: 28). Es soll ein Zustand erreicht werden, in dem sie nicht mehr als „Störfaktor“ (Malinowski 1979: 29) auftreten und deshalb den Tagesablauf direkt beobachten können. Für seinen eigenen Fall beschreibt Malinowski: Es „spielte sich alles, was geschah, in meiner unmittelbaren Nähe ab, es war unmöglich, daß etwas meiner Aufmerksamkeit entging“ (Malinowski 1979: 30). Weitere zentrale Aspekte der Feldforschung, wie Malinowski sie entwirft, bestehen „im Sammeln von konkrem Belegmaterial“ (Malinowski 1979: 34), sowie darin, die Eingeborenen dazu zu motivieren, über Routinen, Einrichtungen, Verhaltensweisen und ihre Ansichten, Meinungen und Gefühle möglichst detailliert Auskunft zu geben. Die gesammelten Informationen sollen in Listen, Tabellen, Karten und Diagrammen zusammengefasst werden.<sup>2</sup> Hinzu kommt „eine Reihe sehr wichtiger Phänomene, die möglicher-

---

2 Diese Überblicksdokumente dienen laut Malinowski vor allem der „Glaubwürdigkeit“ (Malinowski 1979: 37). Sie wird auch durch Fotografien befördert (vgl. Malinowski 1979: 39).

weise nicht durch Befragung oder Auswertung von Dokumenten in Erfahrung zu bringen sind, sondern in ihrer vollen Wirklichkeit beobachtet werden müssen“ (Malinowski 1979: 42 f.). Dazu zählen routinierte Praktiken wie Kochen oder Körperpflege, sowie Stimmungen und Atmosphären. Es gilt dabei, „in die Geisteshaltung einzudringen, die in ihnen ihren Ausdruck findet“ (Malinowski 1979: 43). Die Beobachtungen sollen in einem ethnografischen Tagebuch festgehalten werden (vgl. Malinowski 1979: 45).

Nach Malinowski und der dominanten Meinung seiner Zeit liegt die Hauptaufgabe ethnografischer Forschung darin, die Ordnung, nach der ein Stamm organisiert ist, aufzudecken. Dieser Schwerpunkt ergibt sich daraus, dass sich die damalige Ethnografie gegen das in Missionarsberichten gezeichnete „populäre Verständnis“ richtet, die Eingeborenen lebten „mehr oder weniger nach Lust und Laune am Busen der Natur“ (Malinowski 1979: 32). Im Kontrast dazu will man das durch vielfältige Regeln bestimmte „starre Skelett des Stammeslebens“ (Malinowski 1979: 33) anhand von Clanstrukturen, Verwandtschaftsbeziehungen und Sittenkodices aufzeigen. In diesem Zusammenhang formuliert Malinowski ein weiteres zentrales Merkmal der Feldforschung, nämlich die Nicht-Exklusion bestimmter Bereiche der Gesellschaft: „Der Feld-Ethnograph muß ernst und nüchtern den ganzen Umfang der Phänomene in jedem Aspekt der Stammeskultur, die er studiert, berücksichtigen [...].“ Malinowski geht davon aus, dass sich die spezifische Ordnung und die Gesetzmäßigkeiten des Stammeslebens „in jedem Aspekt durchsetzen“. Das verlangt von der Untersuchung, die Beobachtungen aus verschiedenen Bereichen „zu einem zusammenhängenden Ganzen“ zu vereinigen (Malinowski 1979: 33). Es ist dieser holistische Aspekt der anthropologischen Forschung, keine strikte Trennung zwischen beispielsweise den Bereichen Technik, Religion, Kriegsführung oder Tierwelt zu machen, den Bruno Latour hervorhebt:

„Bei den fremden Kollektiven hatte die Anthropologie keine Probleme, alles gleichzeitig zu behandeln [...]: die Kräfte, die im Spiel sind; die Machtverteilung zwischen Menschen, Göttern und anderen Wesen; die Verständigungsverfahren; die Verbindungen zwischen Religion und Macht; die Ahnenwelt, die Kosmologie, das Eigentumsrecht und die Taxonomien von Pflanzen und Tieren.“ (Latour 2008: 23)

Eine solche Nicht-Exklusion, „eine längere Liste“ zu Beschreibung von Gesellschaft (Latour 2006a: 207), fordert Latour auch für eine „Anthropologie der modernen Welt“ ein (Latour 2008: 24).

Heute gehört Feldforschung oder teilnehmende Beobachtung zu den standardmäßig genannten Methoden der empirischen Sozialforschung (z. B. Flick/von Kardorff/Steinke 2008). Sie dient nicht mehr der Erforschung fremder ‚Naturvölker‘, sondern der Untersuchung der eigenen, gegenwärtigen Kultur. Die Ethnologie ist zu einer „Gegenwartswissenschaft“ geworden (Kaschuba 1999: 85). Kultur versteht sie als den „Modus der materiellen wie ideellen Daseinsbewältigung“ oder schlicht als das „Normale, Alltägliche“ (Kaschuba 1999: 94). Die strengen Regeln, nach denen Malinowski gearbeitet hat, werden auf ihre Sinnhaftigkeit und ihre Umsetzbarkeit hin befragt und schließlich insgesamt zur Disposition gestellt (z. B. Geertz 1993). Diese starke Selbstreflexivität setzt bereits ab den 1950er Jahren ein und wird zu einer neuen Kernkompetenz der Anthropologie.

Ein Beispiel ist die wegweisende Studie REFLECTIONS ON FIELDWORK IN MOROCCO (1977) von Paul Rabinow (aber auch Lévi-Strauss 1955; Bo-hannan 1964; Geertz 1973). Es handelt sich um eine Reflexion der Methodik der Feldforschung basierend auf Rabinows eigenen Erfahrungen während seines ersten Forschungsaufenthalts. Die Studie beginnt autobiografisch: Rabinow schildert sein Studium der Anthropologie in Chicago. Es ist geprägt von der hierarchischen Unterscheidung zwischen denjenigen Studierenden, die bereits Feldforschung betrieben haben, und denjenigen, die sie nur aus der Theorie und aus Erzählungen kennen. Feldforschung ist hier mythisch aufgeladen als etwas, das man *machen* muss, um es zu verstehen und das sich einer adäquaten Beschreibung entzieht. Sie gleicht einem „Initiationsritual in die echte Ethnologengemeinde“ (Kaschuba 1999: 68). Mit einer entsprechend überspannten Vorstellung erreicht Rabinow das marokkanische Dorf, das den Schauplatz seiner ersten eigenen Feldforschung darstellen soll. Er schildert erste Annäherungsversuche, Unsicherheiten und Ängste. Endlich stellt sich die Situation ein, die seiner idealen Vorstellung von Feldforschung entspricht: „sitting in the heart of a thousand-year-old walled city with my turbaned friends, notebook on my lap, drinking tea and being the participant observer.“ Er schreibt, „it was immensely ‘ethnographic’ and fulfilled all of my images of myself as anthropologist“ (Rabinow 1977: 35).

Doch diese Wahrnehmung von „immensely ‘ethnographic’“ hält nicht lange an. Bald erlebt er Abweichungen von seiner Idealvorstellung. Er beobachtet, dass sich seine Informanten im Verlauf seiner Anwesenheit verändern und wie sie schließlich zu antizipieren scheinen, was er hören möchte. Sie beginnen ihre Welt aus der Perspektive des Ethnografen zu betrachten. Über seinen zentralen Informanten Ali schreibt Rabinow: „Under my systematic questioning, Ali was taking realms of his own world and interpreting them for an outsider.“ (Rabinow 1977: 39) Das Buch liefert weitere Schilderungen von Situationen, in denen sich das uneindeutige, ständig schwankende Abhängigkeitsverhältnis zwischen Forschenden und Forschungsfeld offenbart. Das Verhältnis ist aufreibend und ermüdend, „one could almost say it is ‘unnatural’“ (Rabinow 1977: 39).

Aus dieser und ähnlichen Studien entwickelt sich eine dem gesamten Forschungsprozess gegenüber sensible Haltung, die das Malinowski'sche Verständnis auf die Probe stellt. Es ergeben sich neue Grundverständnisse. Zum Beispiel: Egal wieviel Zeit Forscher\_innen in einem bestimmten Feld verbringen und egal mit welchen Medien und Technologien sie ausgestattet sind, die Resultate von Feldforschung sind immer als kontingent und variabel anzusehen (vgl. van Maanen 1988: 4). Auch die Vorstellung, dass das Feld von der beobachtenden Instanz separat gedacht werden kann, wird zurückgewiesen: „All researchers are to some degree connected to, or part of, the object of their research.“ (Davies 1998: 3) Man erkennt, dass die Forschungsaktivität das Feld nicht unberührt lässt: „[...] ethnography irrevocably influences the interests and lives of the people represented in them – individually or collectively, for better or worse.“ (van Maanen 1988: 5) Die Wissenschaftler\_innen beginnen das von kolonialistischen Machtstrukturen und Konflikten bevölkerte Verhältnis zwischen Forscher\_in und „Beforschten“ zu befragen. Es geht darum, welche Partei welche Art von Einfluss auf das finale Produkt, den ethnografischen Bericht, ausüben kann und wie Darstellungen instrumentalisiert werden (z. B. Said 1978). Es schält sich auch ein Verständnis dafür heraus, dass die Situation, die die Forschung interessiert, als abgegrenztes Feld konstruiert ist. Die Feldforschung greift bestimmte Ausschnitte aus der Lebenswelt heraus und „formuliert Fragen und Blickrichtungen“ (Kaschuba 1999: 199). Sie produziert „das Feld“. Der letztendliche Forschungsbericht ist eine Verdichtung, die „unausweichlich“ different zur Wahrnehmung anderer Personen dieser Lebenswelt ist (Kaschuba 1999: 198). Es findet auch eine Thematisierung der narrativen und

rhetorischen Konventionen des ethnografischen Schreibens statt. Ein neuer Konsens lautet, „*all texts are stories*“ (Latour/Woolgar 1984: 284). Man diskutiert offen über Komplexität und Ambiguität und wie sie mit dem Anspruch auf wissenschaftliche Redlichkeit zu vereinbaren sind (vgl. van Maanen 1988: 8).

Diese starke Selbstbefragung wandelt sich jenseits der Anthropologie in einer „breiteren Bewegung verstärkter Selbstobjektivierung der Wissenschaft“ zu „etwas wie einem Modell für reflexive Bemühungen in anderen Sozialwissenschaften“ (Berg/Fuchs 1995: 15). Die Debatten der reflexiven Ethnografie bieten Anschluss für die grundsätzliche Frage nach dem „Beziehungsgefücht zwischen Forscher bzw. Forscherin und den Anderen“ (Berg/Fuchs 1995: 13 f.). Ab den 1980er Jahren widmet sich die Wissenschaftsforschung – als Disziplin der Selbstobjektivierung der Wissenschaft – diesem Beziehungsgefücht aus nächster Nähe. Sie beginnt dabei in dem Bereich, der dem populären Bild von „harter“ Wissenschaft am ehesten entspricht: der naturwissenschaftlichen Laborforschung. Es geht um die Frage, wie naturwissenschaftliches Wissen in konkreten, lokalen und materiellen Forschungskontexten entsteht. Um diese moderne, westliche Institution „Forschung“ *in situ* zu erkunden, bedient man sich der Feldforschung. Zentral für dieses neue Programm der Wissenschaftsforschung, zu dem auch Rheinbergers Studie (2001) zählt, sind die bereits genannten Studien LABORATORY LIFE: THE CONSTRUCTION OF SCIENTIFIC FACTS (1979) von Steve Woolgar und Bruno Latour und DIE FABRIKATION VON ERKENNTNIS (1984) von Karin Knorr-Cetina. Sie präsentieren Wissenschaft als eine lokale Praxis, die mit unterschiedlichen Technologien, Medien und Materialitäten verwickelt ist. In diesem Verbund werden wissenschaftliche Fakten nicht entdeckt, sondern vielmehr erzeugt.

Im Rückgriff auf Knorr-Cetinas und Latour/Woolgars Aufarbeitung der Materialität und Kontingenz der Forschungspraxis, beginnen nachfolgende Studien mit der strengen Form der Feldforschung zu spielen und sie zu variieren. Die Aufenthalte verkürzen sich und kombinieren sich mit anderem Datenmaterial. Das Ziel der Beobachtung ist es nicht mehr, die innere Ordnung einer Institution greifbar zu machen, sondern folgt ganz unterschiedlichen, konkreten Fragestellungen. Bruno Latours Beobachtung einer bodenkundlichen Expedition im Amazonas folgt beispielsweise der Frage nach der Referenz in den empirischen Wissenschaften: „Sprechen die Wissenschaften von der Welt?“ „Unterscheiden sich Wissenschaft und Fiktion

voneinander?“ (Latour 2000: 42 f.) Michel Callons Untersuchung der Kammmuscheln von St. Brieuc stellt eine methodologische Frage: „Was würde geschehen, wenn durch die ganze Analyse hindurch zwischen den Verhandlungen, die über die natürliche und die soziale Welt geführt werden, die Symmetrie aufrecht erhalten wird? Würde das Ergebnis zwangsläufig totales Chaos sein?“ (Callon 2006: 141 f.) Marianne de Laet und Annemarie Mol erklären in ihrer Studie über die *Zimbabwe Bush Pump*, „we mobilize empirical materials so as to make a set of theoretical points“ (de Laet/Mol 2000: 255, Fn. 1). Die experimentierende Anwendung der Feldforschung in den *Science and Technology Studies* ist die konsequente Umsetzung und Anerkennung der Erkenntnisse, die man hier über den praktischen Forschungsprozess gewonnen hat (siehe auch Kapitel 2.2.2).

Die Feldforschung hat sich also weit von ihrem positivistischen Erbe entfernt, „ein vollständiges und adäquates Bild“ zu geben (Malinowski 1979: 46). In einer Reihe von Auseinandersetzungen und Entscheidungen darüber, welche Merkmale der Feldforschung „mitgeschleppt“ und welche fallen gelassen werden, hat sie sich zu einer Methode transformiert, die die Materialität, Körperlichkeit und Kontingenz des Forschungsprozesses reflexiv integriert. Sie vertritt explizit das Dogma von „particularity and embodiment of all vision“ (Haraway 1988: 582). Die Beobachtung ist in den Forscher\_innen verkörpert, sowie in den niemals neutralen medientechnischen Apparaten, die zum Einsatz kommen. Objektivität zeichnet sich in diesem Verständnis durch perspektivische Eingenommenheit aus: „The moral is simple: Only partial perspective promises objective vision.“ (Haraway 1988: 583) Das Gegenteil dieser Auffassung von „*situated knowledges*“ bezeichnet Donna Haraway pointiert als den „godtrick of seeing everything from nowhere“ (Haraway 1988: 582). Es ist die – ihrer Argumentation nach verantwortungslose – Behauptung „to see and not be seen, to represent while escaping representation“ (Haraway 1988: 581).

### 3.3 DIE EXPERIMENTALANORDNUNG

Um eine offene teilnehmende Beobachtung in einem Unternehmen zu machen, beginne ich nach geeigneten Unternehmen zu suchen. Ich formuliere Kooperationsanfragen, die meine Fragestellung und die Methode der Feldforschung erläutern und um die Möglichkeit bitten, über einen Zeitraum

von ein bis zwei Monaten Prozesse der Koordination vor Ort beobachten zu können. Für dieses epistemische Ding ist keine Einschränkung hinsichtlich der Branche nötig. Denn es geht weder um spezifische Technologien, noch um spezifische Organisationsstrukturen, sondern die Frage nach dem Beitrag der Medien zu den Praktiken der Koordination. Auch die Größe des Unternehmens ist nicht ausschlaggebend, obwohl forschungspragmatisch ein kleines bis mittelständisches Unternehmen einfacher zu überblicken ist.

Eine erste Anfrage an eine bekannte und forschungsnahe Firma läuft ins Leere. Auch auf Rückfrage erhalte ich keine Antwort. Viele Personen, denen ich von meinem Plan erzähle, halten ihn für aussichtslos. Welches Unternehmen würde so eine Feldforschung zulassen, von der es wahrscheinlich keinen Nutzen hat? Unternehmen gehören zu jenen Feldern, „die den Zugang zu ihren Bereichen aktiv kontrollieren können und wollen“ (Wolff 2008: 338). Organisationen verfügen hinsichtlich ihrer Umwelt über „eine breite Palette von Praktiken, um sich neugierige Dritte vom Leib zu halten, um Informationen über sich selbst zu generieren, sie zu beeinflussen und ihre Verwendung zu kontrollieren“ (ebd.). Sie stehen in einer Tradition der hermetischen Abgrenzung. Unternehmen sind nicht als offene oder öffentliche Einrichtungen angelegt, sondern ganz im Gegenteil: Sie sind private, entsprechend gegen Eingriffe geschützte und aus Geheimhaltung Vorteile erzielende Einheiten. Ganz im Sinn dieser strategischen Verschlossenheit verstehen sich Unternehmen gegenüber anfragenden Forscher\_innen als „die Überlegenen, vor denen sich Forschungsinteresse und -kompetenz erst einmal zu legitimieren haben“ (Kaschuba 1999: 204).

Ein Bekannter schlägt mir ein mittelständisches Unternehmen vor, für das er selbst gelegentlich arbeitet. Es sei das einzige Unternehmen, von dem er sich vorstellen könne, dass sie mich meine Beobachtungen machen lassen. Er erzählt dem Geschäftsführer Z. von meinem Projekt und arrangiert ein Telefongespräch. Wir vereinbaren, dass ich mein Vorhaben ihm und seinem Vorgesetzten vor Ort vorstellen kann. Etwa einen Monat später fahre ich an den Standort in Süddeutschland. Das Gelände ist mit Maschendraht umzäunt, davor parken ein paar Dutzend Autos auf einem Kiesplatz. Ein Drehkreuz mit Sprechlanlage und Kamera reguliert den Zugang.



Abb. 4: Feldzugang

Die Firma N. ist ein metallverarbeitendes Unternehmen mit mehreren Standorten in Deutschland und in der Schweiz. Ich habe nur den Standort N. R. kennengelernt, der etwa 115 Angestellte, davon einen Großteil in der Produktion, beschäftigt.<sup>3</sup> Die Produktion ist automatisiert. Sie besteht aus sieben Produktionslinien, die jeweils vom Rohmaterial bis zur Verpackung des fertigen Produkts reichen. Daran angeschlossen sind Werkstätten und die Büros der Verwaltung und des Managements.

Im Besprechungszimmer einigen der Geschäftsführer Z., der Standortleiter B. und ich uns darauf, dass ich im September 2012 etwa drei Wochen vor Ort verbringen kann mit der Option auf einen zweiten Aufenthalt (der im März 2013 auch stattfindet). Im Gegenzug soll ich eine thematisch von ihnen nicht näher spezifizierte, aber anwendungsorientierte Analyse zur Unterstützung der Geschäftsleitung anfertigen. Dem Standortleiter B. gefällt die Idee, dass ich einen völlig fremden und „theoretisch geschulten“ Blick auf die Prozesse werfen könnte und so der „Betriebsblindheit“ entgegenwirke. Er betont die Unterschiedlichkeit zwischen meiner und ihrer Alltagswelt, die produktiv gemacht werden könne. Herr Z. und Herr B. verlie-

---

3 Im Folgenden verwende ich nicht die Formulierung „Standort N. R.“, sondern spreche von der „Firma N.“.

ren aber keine unnötige Zeit. Ihre Sprache ist knapp, das Tempo insgesamt zügig. Auf diese zeitliche Knappe weist auch die Organisationsethnografin Vicki Smith hin. Forscher\_innen in „Arbeitsorganisationen“ fänden sich oft genug wieder „sandwiched“ in das „staggeringly busy schedule“ des leitenden Personals (Smith 2010: 226).

„Ich glaub‘, ich bin drin“, lautet mein Fazit – in Anlehnung an die 90er Jahre Werbung für den einfachen Internetzugang. Aber was bedeutet es, „drinnen“ zu sein? Wie viele Räume gibt es dort und stehen sie alle offen? Was muss ich tun, um dort jeweils Zugang zu erhalten? Ab wann bin ich wieder draußen? In meinem Fall stellen Herr B. und Herr Z. die *gatekeeper* dar: Als Führungspersonal sind sie für die Verwaltung der „Grenzbeziehungen“ der Firma zuständig (Wolff 2008: 342). Sie haben mir formal den Zugang gewährt. Doch für den umfassenden Zugang zur gesamten Firma, das heißt zu allen Angestellten, verweisen sie mich an den Betriebsratsvorsitzenden K. Er ist der *gatekeeper* zu jenen „Werkern“, wie die Angestellten in der Produktion hier genannt werden, die für Herrn B. und Herrn Z. schwer zu erreichen sind. Die Notwendigkeit meiner Legitimierung durch den Betriebsratsvorsitzenden ist auch der Verweis auf eine Asymmetrie: Der Standortleiter und der Geschäftsführer billigen über ihren Rang in der Entscheidungshierarchie den Zugang, doch die einzelnen Organisationsmitglieder werden nicht um ihr Einverständnis gebeten. Sie sehen sich eines Tages ungefragt mit mir konfrontiert. Das Hinzuziehen des Betriebsratsvorsitzenden federt die Asymmetrie ab. Man verteilt die Zugangserlaubnis auf eine dritte Person, die in keinem leitenden, sondern in einem *vertretenden* Verhältnis zu den restlichen Organisationsmitgliedern steht.

Das „Drinnen“ und „Draußen“ des Feldes präsentieren sich als keine eindeutig bestimmbareren Bereiche. Es wird nicht einmalig und auch nicht nur von einer Seite über Inklusion oder Exklusion entschieden. In der einschlägigen Literatur heißt es: „Es wäre verfehlt, beim ‚Weg ins Feld‘ an eine fixe Grenze zu denken, nach deren Überschreitung sich das Innere des Feldes dem forschenden Blick offen und ungeschützt darbietet.“ (Wolff 2008: 334) Vielmehr muss man den Zugang als „eine nie ganz abgeschlossene Arbeitsaufgabe“ begreifen (Wolff 2008: 336). Er ist das flüchtige Resultat eines gegenseitigen Einverständnisses, auch wenn dieses Einverständnis nicht immer explizit formuliert wird. Von den meisten der Angestellten, die sich eines Tages ungefragt mit mir konfrontiert sehen, erhalte ich Zugang zu ihrer Arbeitswelt. Manche verweigern mir ihre „Mitwirkung“ (Wolff 2008: 335). Sie sind nicht

bereit, ihre Ungestörtheit aufzugeben und die „Selbstverständlichkeiten“ ihrer Tätigkeit Infrage stellen zu lassen (Wolff 2008: 347).

Insgesamt verbringe ich die Zeit vom 18.9. bis 8.10.2012, vom 25.2. bis 1.3.2013 und den 4.3.2015 in der Firma N. Als Arbeitsplatz erhalte ich einen Schreibtisch, der gerade nicht gebraucht wird. Ich bekomme auch Sicherheitskleidung (einen blauen Kittel und Sicherheitsschuhe), die firmeneigene „Uniform“ (dunkelblaues T-Shirt und Sweatshirt mit Logo) und eine Chipkarte, um meine Anwesenheit zu registrieren. Mir wird ein abschließbarer Schrank zugewiesen, in dem ich die Klamotten, gesammelte Unterlagen und meine Kamera aufbewahren kann. Auf den verschiedenen Touren am ersten und zweiten Tag werde ich abwechselnd vorgestellt als „Praktikantin“, „Studentin, die hier ihre Doktorarbeit schreibt“ oder „von der Universität“. Eine Dame reagiert prompt mit „Optimierung also“. Das scheint ein naheliegender Gedanke zu sein. Der Betriebsratsvorsitzende K. deutet an, dass sie in letzter Zeit häufiger zu tun hätten mit „Unternehmen, die andere Unternehmen rationalisieren“. Die Firma ist in unterschiedliche, von anderen Unternehmen begleitete Transformationsprozesse eingebunden und befindet sich damit in einer „sensitiven Phase“ (Wolff 2008: 342). Mir präsentieren sich zentral a) die Umstellung des zentralen *Enterprise Resource Planning*-Systems vom Anbieter *Infor* auf den Anbieter SAP und b) die Überarbeitung der Prozesse in Richtung einer *lean production* mithilfe der Beratungsfirma S. Beide Projekte laufen bereits über einen längeren Zeitraum. Ich bin eine weitere Person, die sich alles anschaut und Fragen stellt. Entsprechend werde ich in diesen Zusammenhang der schrittweisen, aber deutlich spürbaren Umstrukturierung des Unternehmens eingeordnet. Ich bemühe mich deutlich zu machen, dass ich nicht da bin, um Defizite und Optimierungspotentiale aufzuspüren. Ich gebe an, dass ich lediglich verstehen will, wie sie die Koordination der verschiedenen Prozesse handhaben. Doch das Misstrauen lässt sich nicht immer ausräumen. In der entsprechenden Literatur heißt es: „Praktisch jeder Ethnograph dürfte zu irgendeinem Zeitpunkt seiner Arbeit als eine Art von Spion wahrgenommen worden sein.“ (Wolff 2008: 344) Man wird häufig wahrgenommen als „ein Mensch ohne Geschichte, der sich nur schwer in die dort gewohnten Kategorien einordnen lässt und dessen Loyalität zweifelhaft bleibt“ (Wolff 2008: 339 f.). Dass jemand da ist, um Prozesse zu beobachten und nicht um in irgendeiner Art *optimierend* zu intervenieren, ist keine gewohnte Kategorie in der Firma N. Mein Vorhaben kollidiert mit den „örtlichen Weltbildern“ (Wolff 2008: 340).

Utz Jeggle beschreibt als die eigentlichen „Geheimnisse der Feldforschung“, was selbstgewisse Forscher wie Malinowski oder der recht joviale Bruno Latour außen vor lassen: Von Seiten der ‚Beforschten‘ ist es die „Enttäuschung über eine Wissenschaft, die nicht das erforscht, was man ihr vorgibt“ (Jeggle 1983: 187). Es besteht Misstrauen gegenüber einer „Geistesbeschäftigung, die von außen eindringt, vom Staat finanziert wird und deren Ziele im Alltagszusammenhang uneinsichtig bleiben“ (Jeggle 1983: 187). Als befremdlich bis sogar anrüchig können Menschen es empfinden, dass Wissenschaftler\_innen sich nicht mit ihrer Ansicht nach „vernünftigen und hilfreichen Dingen“ beschäftigen, sondern stattdessen an Themen arbeiten, deren praktischer Nutzen unersichtlich bleibt (Jeggle 1983: 191). Entsprechend haben nicht alle Feldteilnehmer\_innen Lust, sich auf den Eindringling einzulassen, sondern ganz im Gegenteil. Sie nehmen ihr Recht in Anspruch, „von der Wissenschaft in Ruhe gelassen zu werden“ (Jeggle 1983: 190).

Während meiner Zeit bei der Firma N. nehme ich die Rolle der weniger teilnehmenden, als eher offenen Beobachterin ein: Meine Anwesenheit wird meistens deutlich registriert. Man führt mich herum, erklärt mir Dinge, stellt mich weiteren Personen vor und fragt mich aus. Als Struktur für mein Durchwandern der Firma wähle ich den Verlauf, den ein Auftrag nimmt. Ich beginne also bei Frau K., die Kundenanfragen bearbeitet und Angebote erstellt, und ende bei Herrn H., der den Versand der Ware betreut. Neben dieser linearen Kette gibt es auch Bereiche, die in einem anderen Rhythmus und in einer anderen Relation zum Auftrag stehen, beispielsweise die Lagerhaltung, die Buchhaltung oder den Werkzeugbau (Produktionslinie vs. Nebenbetriebe, „reine Produktion“ vs. „querdurch“). Auch sie suche ich auf. Ich verabredete mich mit den zuständigen Personen oder komme unangekündigt vorbei. Nach einigen Tagen weiß man Bescheid und erwartet mich schon. Manchmal werde ich auch wieder weggeschickt und auf den nächsten Tag vertröstet, weil andere Sachen gerade dringender sind. Zeitweise ist es recht hektisch und man signalisiert mir, dass jetzt keine Zeit für mich sei. In jedem der Bereiche spreche ich jeweils mit den Hauptverantwortlichen und ihren direkten Mitarbeitenden. Selten kommt es zu einem Austausch mit den „Werkern“, wie die Angestellten in der Produktion genannt werden. Ich führe lose strukturierte Interviews, die ich nach Einverständnis der Gesprächspartner\_innen mit einem digitalen Aufnahmegerät aufzeichne. Die Interviews starten meist mit der Frage nach

dem Arbeitsbereich, den benötigten Informationen und den verwendeten Hilfsmitteln. Davon ausgehend ergibt sich ein Gespräch. Ich fotografiere alles, was mir auch nur im Ansatz interessant erscheint: Lagerbestände, Ankündigungszettel, Schmierereien, Aktenregale, Auftragsscheine, Sortierkästchen, den zentralen Server, Büros, Flure etc. Ich notiere so ausführlich wie möglich Beobachtungen und Aussagen oder Gespräche, die jenseits der Interviews stattfinden. Zwischendurch sitze ich an dem mir zugewiesenen Schreibtisch, mache Notizen oder transkribiere Interviews.

### **3.4 EIN RISKANTER BERICHT ÜBER VIELFÄLTIGE HANDLUNGSTRÄGER**

Als Material aus den Aufenthalten bei der Firma N. ergeben sich etwa 25 Interviews von einer Länge zwischen 20 und 90 Minuten, etwa 40 Seiten Tagebuch- und Beobachtungsnotizen, zahlreiche Fotos, außerdem Belegmaterial wie Auftragsscheine, *screenshots* von den verwendeten Programmen, eine Kopie des internen Management-Handbuchs u. ä. Es ist ein „inspizierbare[r] Textkorpus“ entstanden, der beobachtet „und zwar wiederholt beobachtet werden kann“ (Breidenstein et al. 2013: 109). Er vermittelt die Vorgänge in der Firma N. so, wie sie sich mir, der Kamera und dem Aufnahmegerät präsentiert haben und dazu gibt es keine Alternative (vgl. Jeggle 1983: 189; Haraway 1988). In meiner Bearbeitung dieses Materials orientiere ich mich an den Hinweisen, die Bruno Latour in EINE NEUE SOZIOLOGIE FÜR EINE NEUE GESELLSCHAFT gibt. Das Buch mit dem Untertitel „Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie“ versteht sich als einen „Reiseführer“ durch ein gleichzeitig banales wie exotisches Territorium: „[E]s ist nur die gewohnte soziale Welt“ (Latour 2007: 37). Einen Reiseführer nennt Latour das Buch deshalb, weil es lediglich eine „Stimme aus dem Off“ sein soll, die „im Gelände“ Anregungen bietet (Latour 2007: 38).

Nach Latour ist es wichtig, den untersuchten Akteuren nicht vorschnell eine Interpretation für ihre angeblich „blinde Praxis“ aufzudrängen (Latour 2007: 28). Die ANT geht davon aus, „Ordnung sehr viel besser anschließend finden zu können, *nachdem* sie den Akteuren gestattet hat, das volle Spektrum der Kontroversen zu entfalten, in die sie verstrickt sind“ (Latour 2007: 44). Es geht darum, verschlungene Wege und widersprüchliche Aussagen zur Darstellung zu bringen, anstelle sie zu sortieren und in das Raster

zu pressen, das die Wissenschaftler\_innen für angemessen halten. Die Erzählungen der Akteure sollen nicht in etablierte wissenschaftliche Argumentationen übersetzt und von ihnen ersetzt werden (vgl. Latour 2007: 84 f.). Vor allem warnt Latour davor, im Vorhinein zu definieren, wer oder was die handelnden Akteure eines Feldes sind. Handlungsträger zeigen sich deutlich und ausschließlich in den Aussagen der Informanten. Es sind Entitäten, die sich „als etwas *tuend* oder ein Tun veranlassend“ (Latour 2007: 92) präsentieren. Diese Entitäten können sehr konkret sein, zum Beispiel eine Person. Sie können aber auch viel weniger einem klassischen Akteur ähneln, wenn es sich etwa um eine technische Apparatur handelt und sie können sehr abstrakt sein, wie beispielsweise im Fall einer Norm oder einer Idee. Handlungsträger machen sich durch eine mehr oder weniger deutliche Figuration bemerkbar: „Was agiert, wird im Bericht stets mit einer gewissen Konsistenz versehen und mit Merkmalen, die ihm irgendeine Form oder einen Umriß verleihen, ganz gleich, wie vage.“ (Latour 2007: 93)

Die Aufforderung, die möglichen Handlungsträger nicht zu beschränken, fällt mit dem Ansatz der soziomateriellen Praktiken zusammen. Dass „Handeln unter verschiedenen Handlungsträgern verteilt wird, von denen nur die wenigsten den Menschen gleichen“ (Latour 2007: 88), stimmt überein mit der Vorstellung eines „deeply constitutive entanglement of humans and organizations with materiality“ (Orlikowski/Scott 2008: 466). Latour beschreibt Handeln als einen „Knoten, eine Schlinge, ein Konglomerat aus vielen überraschenden Handlungsquellen“ (Latour 2007: 77). Orlikowski und Scott sprechen von sich gegenseitig durchdringenden Handlungsträgern (vgl. Orlikowski/Scott: 2008: 455). Der Ansatz der soziomateriellen Praktiken, die Akteur-Netzwerk-Theorie, die Medienwissenschaft und ähnliche intellektuelle Traditionen ermöglichen, aus heterogenen Elementen bestehende Handlungszusammenhänge wahrzunehmen und zu beschreiben. Sie sensibilisieren für aus Menschen, Technologien, Diskuren und Institutionen bestehende Gemengelagen. Sie fordern dazu auf, diese Gemenge nachzuzeichnen, anstelle ihnen hinterher zu räumen.

Am Ende steht ein Bericht. Doch „[w]ir schreiben Texte, wir schauen nicht durch eine Fensterscheibe“ (Latour 2007: 212). Der wissenschaftliche Text ist ein eigenwilliger Mittler. Das Schreiben lässt einen Dinge sagen, die man nicht sagen will und hindert einen daran, die Dinge zu sagen, die man sagen will (vgl. Latour 2007: 216). Unter der für die ANT zentralen Annahme, dass „Fabrikation und Artifizialität nicht das Gegenteil von

Wahrheit und Objektivität sind“, formuliert Latour, was dennoch einen objektiven Bericht ausmacht (Latour 2007: 216 f.). Ein solcher Bericht lässt die untersuchte Welt im Text weiter zirkulieren. Er lässt sie sich bis in den Text ausdehnen, indem er versucht, die „Energie, Bewegung und Spezifität“ (Latour 2007: 228) der untersuchten Welt in den Text zu übermitteln: „Die ganze Frage ist, ob das Ereignis des Sozialen sich bis zum *Ereignis* des Lesens verbreiten kann, durch das Medium des Textes.“ (Latour 2007: 231) Genau an dieser Fortführung und Herstellung einer „plausible[n] *Kontinuität*“ kann ein Text scheitern: „Textliche Berichte können scheitern, wie das bei Experimenten ebenfalls häufig der Fall ist.“ (Latour 2007: 222) In diesem Sinn versteht Latour Berichte als „rискант“. Sie können entweder „genau, getreu, interessant oder objektiv sein (Latour 2007: 221, Herv. von mir, L.C.). Ein Bericht scheitert demnach, wenn er vorgibt, „ein Ding da draußen“ im klassischen Sinn objektiv zu beschreiben. Vielmehr verlangt eine objektive Darstellung für Latour, „die Präsenz von vielen Objektoren, von Einwände liefernden Objekten“ (Latour 2007: 217) zu integrieren, wie die „Verfertigung“ (Latour 2007: 212) des Textes selbst und „die vermittelnden Zwänge des Schreibens“ (Latour 2007: 222). Dieses Verständnis von Objektivität deckt sich mit Donna Haraways Konzept der „Situated Knowledges“ (1988). Es meint, die Verkörperung des Blicks und eine spezifische Perspektivität anzuerkennen. Eine daran angelehnte wissenschaftliche Praxis erzeugt für Latour eine Steigerung ihrer Wissenschaftlichkeit durch eine Steigerung ihrer Relativität (vgl. Latour 2007: 213).

Folgt man diesen Hinweisen, stellt sich jedoch die Frage: Wie lassen sich die Komplexität, die Kontroversen und die Unbestimmtheiten der beobachteten Welt in einen Text übersetzen? Kann das auf eine einfache Art geschehen oder ist ein Bericht darüber zwangsläufig ebenso komplex (oder wie Callon schreibt: „total chaos“)? Annemarie Mol und John Law weisen in ihrer Einführung zum Band COMPLEXITIES auf eine basale Eigenschaft von Texten hin: „[...] a single text cannot be everywhere at once. It cannot do everything all at the same time nor tell all.“ (Law/Mol 2002: 6) Texte sind nicht nur keine Fensterscheiben, sie haben eine lineare Ordnung. Gute Texte, so könnte man sagen, respektieren diese Eigenschaft von Textlichkeit. Sie versuchen nicht, überall gleichzeitig zu sein und alles gleichzeitig zu tun. Ein guter Text ist einfach und immer nur an einem Ort. Das muss nicht heißen, Komplexität zu reduzieren oder zu negieren. „How might a simple text respect complexities?“ (Law/Mol 2002: 6) Mol und Law schla-

gen vor, verschiedene ordnende Darstellungen aufeinander folgen zu lassen: „Imagine looking at different pictures, one after the other.“ (Law/Mol 2002: 7) Jedes Bild ist eine Vereinfachung, Bereinigung oder Zähmung des Komplexen. Es ist sich seiner Einseitigkeit bewusst ist: „Each orders and simplifies some part of the world, in one way or another, but what is drawn is always provisional and waits for the next picture, which draws things differently.“ (Law/Mol 2002: 7) Die jeweiligen Ordnungen präsentieren sich als provisorische, ergänzbare und kontingente Beschreibungen. Jede Ordnung lässt bestimmte Dinge beiseite, die in einer anderen Ordnung eventuell auftauchen: „[...] *what is reduced or effaced in one may be crucial in another.*“ (Law/Mol 2002: 11) Das Einfache und das Komplexe existieren so nebeneinander. Wenn verschiedene einfache Ordnungen aufeinander folgen und nebeneinander stehen, offenbart und produziert sich Komplexität.

### 3.5 IMPLIKATIONEN?

Schließlich stellt sich die Frage nach dem Status des Berichts. Ist er repräsentativ? Ist er valide? Das Konzept von Repräsentativität, so Mol und Law, negiert Komplexität und produziert „closed orders“ (Law/Mol 2002: 15). Denn es stellt einzelne Fälle dar als „being representative of something larger—into which they neatly fit“ (Law/Mol 2002: 15). Eine Spezifizität bezieht sich auf eine Gesamtheit, die sie illustriert oder im Detail darstellt. Ein gegenteiliger Umgang ist es, „*to take all cases as phenomena in their own right, each differing slightly in some (unexpected) way from all the others*“ (Law/Mol 2002: 15). „Valide“ und „Belastbar“ sind die getroffenen Aussagen dann nur für die spezifische Situation. Wissen erzeugt der Bericht zunächst lediglich über einen kontingenzen Einzelfall: „[...] *the lessons it holds always come with the condition that, elsewhere, in other cases, what is similar and different is not to be taken for granted.*“ (Law/Mol 2002: 15).

In AFTER METHOD: MESS IN SOCIAL SCIENCE RESEARCH lädt John Law dazu ein, die Vorstellung von Wissen als etwas, das in vielen verschiedenen Kontexten Gültigkeit besitzt, zu befragen: „Perhaps we will need to rethink how far whatever it is that we know travels and whether it still makes sense in other locations, and if so how.“ (Law 2004: 3) Er berührt die Frage nach

der Übertragbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse. Aber kann sozialwissenschaftliche Forschung Wissen bereitstellen und einen Dienst erfüllen jenseits der Idee von Gültigkeit in verschiedenen Kontexten? Dieser Dienst wäre eher als Übung zu verstehen, die die Übenden sensibilisiert und mit neuen Kategorien zur Wahrnehmung der Welt ausstattet. Die Arbeit mit Fällen lässt sich als eine solche Übung und Sensibilisierung verstehen. Begreift man Fälle nicht als repräsentativ, können sie andere Aufgaben erfüllen, als die, für eine sie umgebende Gesamtheit zu stehen. Fälle, so Law und Mol, können ganz andere Dinge leisten und sind in diesem Sinn jenseits ihrer Eigentümlichkeit aufschlussreich:

„For instance, they may sensitize the reader to events and situations elsewhere [...]. They may seduce the reader into continuing to read, to ask what is going to come next. They may suggest ways of thinking about and tackling other specificities [...]. They may condense [...] a range of experiences, relations of a variety of different kinds. They may act as an irritant, destabilizing expectations.“ (Law/Mol 2002: 15)

Einen Fall nicht als illustrativ oder repräsentativ zu behandeln, ist ein weiterer Weg, um Beschreibungen zu erstellen, die Komplexität anerkennen. Die Qualität einer solchen Arbeit mit Fällen, aber auch die Frage, ob sie einen Dienst erweist, ließe sich fassen als die Resonanz, die sie bei ihren Leser\_innen erzeugt. Es geht um die Frage, ob es gelingt „to move you, reader“ (de Laet/Mol 2000: 253).

## **4. Fall / Feld / Fabrik**

---

Die Unterpunkte dieses Kapitels erzählen drei Geschichten über Medien und Technologie in der Firma N., dem Ort meiner Feldforschung. Diese Geschichten sind Teil einer übergeordneten Geschichte, in die ich kurz einführen möchte. Sie besteht aus einem zentralen, die Geschichte vorantreibenden Konflikt (1) und einer Nebenerzählung (2), die eventuell einen Beitrag zur Entschlüsselung des Konflikts bereithält (3).

### **1) Vom Werkzeug in die Enge getrieben**

Eine umfangreiche Unternehmenssoftware zu verwenden ist kein entscheidender Vorteil mehr, sondern in vielen Branchen die unabkömmliche Bedingung, um die eigenen Prozesse und die Transaktionen mit Kunden und Lieferanten durchführen zu können. Der Geschäftsleiter der Firma N. erklärt mir die „totale Abhängigkeit“: „Du kannst ohne System nichts machen.“ Als drängendes Problem präsentiert sich, dass die aktuelle Software der Firma N. an ihre Grenzen geraten ist. Ab einer bestimmten Datenmenge funktioniert sie nicht mehr zuverlässig. Alte Datensätze werden von neuen überschrieben. Es gibt ein Nachfolgemodell des Programms, das den Fehler beheben würde, doch damit ist man nicht zufrieden.

Der Wechsel zu einem neuen, langfristig zuverlässigen Software-Anbieter ist deshalb nötig. Doch dieser Wechsel stellt eine gewaltige Aufgabe für das Unternehmen dar. Sie besteht erstens darin, dass man sich einig und sicher sein muss, dass die Entscheidung für einen neuen Anbieter richtig ist. Einigkeit und Sicherheit müssen hergestellt werden und wer die erarbeitete Faktenlage und die daraus resultierende Entscheidung anzweifelt, wird zum Störfaktor. Daneben ist der Wechsel selbst ressourceninten-

siv: Das neue System muss auf das Unternehmen angepasst werden. Dafür ist ein umfassender Austausch zwischen den Verantwortlichen im Unternehmen und den Ingenieur\_innen des Software-Anbieters notwendig. Gleichzeitig gilt es auszuloten, wie die Prozesse des Unternehmens an die Möglichkeiten und Fähigkeiten des Systems angepasst werden können. Die Mitarbeitenden brauchen umfangreiche Schulungen. Auch die Migration der bestehenden Daten vom alten ins neue System bereitet unerwartet viele Schwierigkeiten. Es herrscht Zweifel, ob all diese Aufgaben tatsächlich zu bewältigen sind. Doch gleichzeitig scheint es dazu keine Alternative zu geben. Diese Abhängigkeit und der fehlende Handlungsspielraum lösen Unbehagen aus. Was passiert, wenn der Wechsel „schiefl geht“? Kann sich an dieser Problematik, am Wechsel des Software-Anbieters, grundlegend entscheiden, wie es mit der Firma weitergeht? Gibt es eine Alternative zu dieser Situation, die mehr Handlungs- und Gestaltungsspielraum verspricht?

## 2) Akkomodierte Werkzeuge

Das ERP-System ist aber nicht die einzige mediale Anordnung in der Firma N. Daneben gibt es zum Beispiel eine ausgedehnte Zettelwirtschaft. In jedem der verschiedenen Bereiche des Unternehmens gestaltet sie sich anders. Es gibt Zettel in verschiedenen Farben: hellgrün, hellblau, rot und orange. Sie liegen ausgebreitet auf den Schreibtischen oder stapeln sich in kleinen Ablagen. Der Drucker ist im Dauereinsatz. Auf Papieren finden sich Daten, die davor noch auf dem Bildschirm zu sehen waren. Oder Personen geben eine Nummer, die sie vom Zettel ablesen, über ihre Tastatur in den Computer ein, der dann wiederum Datensätze abruft, die auf dem Zettel fehlen. Zettel werden in Klarsichthüllen gesammelt und in Akten abgeheftet. Akten füllen die Regale und das Firmenarchiv.

Daneben gibt es in der Firma N. eine analoge Plantafel, die eine zentrale Funktion übernimmt: Mit ihr werden Aufträge einem Termin und einer Produktionslinie zugeordnet. Niemand kann sich daran erinnern, dass es die Plantafel einmal nicht gegeben hat. Sie scheint so alt zu sein, wie die Firma selbst. Sie besteht aus schwarzen Stecktafeln, die nebeneinander an der Wand befestigt sind (siehe S. 69). Die Bahnen der Stecktafeln sind mit Pappkarten in verschiedenen Farben bestückt, die jeweils für einen Auftrag stehen. In der Firma N. heißt es regelmäßig: „Treffpunkt vor der Plantafel.“ Dann stehen verschiedene Personen vor der Tafel, verschaffen sich gemein-

sam einen Überblick und stimmen ihre nächsten Schritte ab. Alle Abteilungen orientieren sich nach der Zuteilung und der Reihenfolge der Aufträge, wie die Plantafel sie festlegt. Sie ist ein Knotenpunkt, an dem sich Informationen aus den verschiedenen Bereichen des Unternehmens konzentrieren.

Diese Medien, das Papier und die Plantafel, lenken die Aufmerksamkeit auf sich, weil sie wichtige Aufgaben übernehmen und nicht zu übersehen sind, aber auch, weil sie Teil des größeren Arrangements zu sein scheinen, zu dem auch das ERP-System gehört. In der Firma N. operieren Software, Papier und Plantafel nicht getrennt voneinander, sondern sie greifen ineinander. Die Angestellten wechseln ständig zwischen den Oberflächen, mit denen sie interagieren: zwischen dem Bildschirm, dem Papier und der Tafel an der Wand. Es finden Übertragungen und Abstimmungen zwischen ihnen statt. Die Arbeit mit Papieren und Pappkarten scheint keinem völlig anderen Prinzip zu folgen, als die Arbeit mit digitalen Formularen und der Datenbank. Vielmehr scheint es so zu sein, dass sie sich miteinander verbinden und gegenseitig mobilisieren.

### 3) Synthese

Die Auseinandersetzung mit der Funktionsweise der bestehenden und „hausgemachten“ Medien schafft einen Rahmen für die Beschäftigung mit der ERP-Software und ihrem Wechsel. Die Software und ihr gefürchteter Austausch binden zunächst die Aufmerksamkeit auf sich. Doch anstelle dieser herausgehobenen Stellung kommt schließlich eine Infrastruktur zum Vorschein, in der das ERP-System nur eines von mehreren Elementen darstellt und die es nicht radikal zu verändern vermag. Die Software-Problematik steht nicht jenseits ihrer ‚Nachbarmedien‘, sondern es stellt sich heraus, dass sie sich innerhalb der medientechnologischen Infrastruktur des Unternehmens verortet.

Das Verhältnis zwischen Medien, Technologie und Organisation präsentiert sich als eines des Gemenges. Es zu entwirren, ist eine schwierige Aufgabe. Es ist auch schwierig, dieses Gemenge hinter sich zu lassen und auf einer leeren Fläche nochmal von vorne anzufangen. Die Veränderung des soziotechnischen Gemenges scheint weniger mit dessen systematischer Auflösung und mit Absichten und Plänen zu tun zu haben, sondern mehr mit Bastelei und emergenten Entwicklungen (vgl. Westelius 2006). Das neu eintretende Element, das SAP-System, ordnet sich in die bestehenden Rela-

tionen ein. Es wird von der Infrastruktur aufgenommen, von ihr verändert, während sich die Infrastruktur im gleichen Zug mitverändert (vgl. Miller/O’Leary 1994: 492 f.). Es handelt sich um ein interdependentes Gefüge.

Die Frage nach dem Handlungs- und Gestaltungsspielraum bleibt damit bestehen. Das Management von Informationssystemen, egal ob es sich um eine gewachsene Anordnung oder ein eingekauftes System oder ein Zusammenspiel daraus handelt, muss sich mit dem „drift“ auseinandersetzen, den medientechnologische Infrastrukturen mit sich bringen: „[...] infrastructures tend to ‘drift’, i.e. they deviate from their planned purpose for a variety of reasons often outside anyone’s influence.“ (Ciborra/Hanseth 2003: 4) Ein Managementverständnis scheint gefragt zu sein, das auf den Umgang mit soziotechnischen Gemengelagen abgestimmt ist. Die Auseinandersetzung mit der Firma N. legt eine Reihe von Aspekten nahe, die dieses Verständnis ausmachen könnten. Sie kreisen um die Anerkennung von Komplexität, Materialität und Fragilität. Informationssysteme sparen nicht in erster Linie Ressourcen ein, sondern sie kreieren ihren eigenen Aufwand, verlangen auf sie abgestimmte Kompetenzen und auf sie abgestimmte Strukturen. Sie müssen gefüttert und gepflegt werden. Man muss sich um ihre unvorhergesehenen Nebeneffekte kümmern. Sie lassen sich nicht überblicken, steuern und kontrollieren, sondern eher verwalten, ausgleichen, ergänzen und reparieren.

## 4.1 PLANTAFEL

Ein zentrales Medium zur Koordination der Aktivitäten der Firma N. ist die Plantafel. An ihr zeigt sich, wie das Funktionieren und damit die Transparenz dieses Mediums mit dem Vorhandensein eines über lange Zeit eingeregelten soziotechnischen Umfelds zusammenhängt. Deshalb geht es im Folgenden nicht nur um die Plantafel, sondern auch um die Personen, die mit ihr arbeiten und die Abläufe, die sie regelt. Es muss außerdem ihr Gegeüber und ihre Ergänzung Betrachtung finden: das *Enterprise Resource Planning*-System (ERP-System). Ich gebe zunächst eine Beschreibung der Plantafel, ihres Aufbaus und ihrer Arbeitsweise als bewegliche Tabelle (4.1.1). Danach steht der „Dingzusammenhang“<sup>1</sup> der Plantafel im Fokus,

---

1 Heidegger bezeichnet den Kontext eines Artefakts als den „Werkzusammenhang, die ganze ‚Werkstatt‘“ (Heidegger 1927/1993: 74 f.).

wer wie mit ihr arbeitet, um welches Ziel zu erreichen. Planung präsentiert sich dabei als ein *planning by doing* (4.1.2). Es wird schließlich deutlich, dass die Plantafel alles andere als ein „Störenfried“ ist. Sie ist ein zuhandenes Werkzeug, das kaum Beachtung als Ding an sich auf sich zieht (4.1.3). Zu ihrer Eigenschaft, wenig aufsässig zu sein, gesellt sich ihr Ruf, „anti-quiert“ zu sein. Diese Wahrnehmung hängt damit zusammen, dass sich die Plantafel als ein unabgeschlossenes und nicht autonom handelndes Artefakt präsentiert. Sie offenbart, dass sie innerhalb einer abgestimmten Infrastruktur existiert, die ihr Funktionieren gewährleistet (4.1.4). Gleichermaßen gilt bei genauem Hinsehen für das „System“, doch in der Sprechweise der Angestellten tritt es als in sich geschlossener und autonom handelnder Akteur auf (4.1.5).

#### 4.1.1 Die Plantafel als bewegliche Tabelle

Bei der Firma N. gibt es die Plantafel „schon immer“, also seit der Gründung der Firma in den 1950er Jahren. Im geräumigen und zentral gelegenen Büro der Abteilung mit dem Namen „Arbeitsvorbereitung“ hängt sie an der Wand. Der Ort bietet genug Platz für die spontanen Zusammenkünfte vor der Plantafel, bei denen Personen verschiedener Abteilungen den Stand eines Auftrags überprüfen und nächste Schritte abstimmen.



Abb. 5: Plantafel



Abb. 6: Monat August; Produktionslinien 1, 2, 3, 4 und 8; die eigentümliche Nummerierung ist historisch gewachsen.

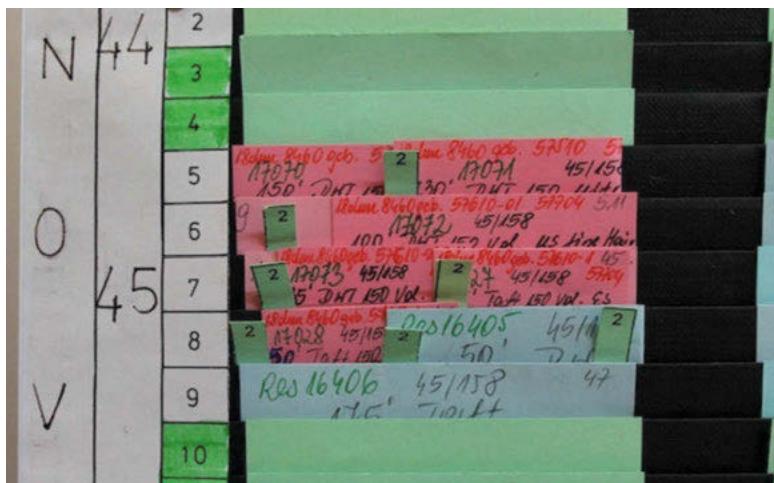


Abb. 7: Aufträge (pinke Karte), Reservierungen (blaue Karten) und Umrüstzeit zwischen einzelnen Aufträgen (grüne Streifen)

Die Plantafel besteht aus einer Reihe von Stecktafeln aus den 1950er Jahren (sie wurden nie ausgewechselt), die nebeneinander an der Wand befestigt sind. Jede Stecktafel deckt einen Zeitraum von zwei Monaten und die sie-

ben örtlichen Produktionslinien. Die sieben Spalten entsprechen den sieben Produktionslinien. Die sechste und die siebte Spalte sind leicht abgesetzt, weil es sich um „Speziallinien“ für nicht standardmäßige Fertigungen handelt. Die 60 Zeilen entsprechen 60 Tagen. Die Plantafel besteht aus übereinander geschuppten Bahnen, in die sich farbige Kärtchen aus Pappe stecken lassen. Pinke Karten stehen für bestätigte Aufträge, blaue Karten für Reservierungen, grüne Karten für freie Kapazitäten und Wochenenden und weiße Karten für erstmalige Fertigungen, die besondere Aufmerksamkeit verlangen. Zwischen den Karten stecken grüne Pappstreifen mit einer Nummer, meistens „2“ oder „4“. Sie stehen für vorher notwendige Umrüstzeiten der Maschinen von zwei bzw. vier Stunden (vgl. Abb. 7).

Die Plantafel ist eine Tabelle. Laut Jack Goody lässt sich eine Tabelle als Überkreuzung zweier einfacher Reihen oder Listen begreifen: „It consists essentially of a matrix of columns and rows, or of what can be regarded from another angle as one or more vertical lists.“ (Goody: 1977: 75) Im Fall der Plantafel sind die zwei Listen, die sie zusammenbringt, a) die Arbeitstage und b) die Produktionslinien. Die Liste der Arbeitstage ist horizontal angeordnet und erzeugt die Zeilen der Plantafel. Die Liste der Produktionslinien ist vertikal angeordnet und erzeugt die Spalten. Es ergibt sich ein zweidimensionales Ort-Zeit-Raster. Das Raster eröffnet den Raum für eine dritte Entität, die in Relation zu den beiden Dimensionen, Arbeitstag und Produktionslinie, steht. Diese dritte Entität ist der zu produzierende Auftrag. Er wird durch eine einzelne pinke Karte repräsentiert. Die Platzierung der Karte in der Plantafel bringt sie „in eine weitere Repräsentationsebene, nämlich die diagrammatische Relation aus Zeilen und Spalten“ (Krajewski 2007: 37). Durch dieses In-Form-Bringen generiert sich neue „Information“ (Krajewski 2007: 39): Ein einzelner Auftrag steht jetzt in Bezug zu einer Produktionslinie, einem Produktionstermin und zu den anderen Aufträgen, die gleichzeitig sichtbar sind.

In der Firma N. heißt es regelmäßig: „Treffpunkt vor der Plantafel“. Es bedeutet: Wir verschaffen uns einen Überblick.<sup>2</sup> Die Plantafel versammelt alle Aufträge auf einer flachen, homogen gerasterten Fläche, sodass sie gleichzeitig und auf einen Blick erfassbar sind. Es lässt sich zwischen der

---

2 Arndt Brendecke schreibt: „Die zentrale Botschaft der Tabellenform dürfte sein: Ich biete Überblick - *Synopsis*.“ (Brendecke 2003: 40) Die Tabelle gilt als ein „Dispositiv der Sichtbarkeit“ (Vismann 2000: 207).

Fokussierung einzelner Zellen und der Gesamtansicht wechseln. Einen einzelnen Arbeitstag zu fokussieren geht einher damit, diesen zu einer größeren Gruppe oder der Gesamtheit von Arbeitstagen in Beziehung zu setzen. Auf diese Weise produziert die Plantafel weitere tabellenspezifische Aussagen (vgl. Gregory 2013: 10). Sie generiert Aussagen über die Gesamtsituation der Produktion, die sich in Verdichtungen von pinken Karten (hohe Auslastung) auf der einen Seite, und Flächen aus grünen Karten (geringe Auslastung) auf der anderen Seite ausdrückt. Die daraus abgeleitete Einschätzung der Auslastung wirkt sich auf den Umgang mit einzelnen Aufträgen aus, zum Beispiel wird anfragenden Kunden bei geringer Auslastung mehr Rabatt gewährt.

Die Plantafel ist der Versuch, ein möglichst adäquates Abbild der Situation zu schaffen. Die Aktivitäten der Produktion und die Bestellungen der Kunden sollen mit ihrer tabellarischen Darstellung korrespondieren. Doch diese Korrespondenz kann immer nur von kurzer Dauer sein. Die Plantafel gibt Prozesse wieder, die ständig in Bewegung sind: Bestellungen werden gestrichen, Reservierungen in Bestellungen umgewandelt oder Bestellungen ändern ihre Attribute. Mithilfe der Tabelle werden diese Bewegungen verfolgt. Das Besondere an einer Tabelle in Form einer Stecktafel ist, dass sie darauf ausgerichtet ist, mit sich ständig verändernden Situationen mitzuhalten. Die einzelnen Karten in den Bahnen lassen sich schnell und unkompliziert umstecken. Wegen dieser Beweglichkeit auf der einen Seite und der Generierung von Information durch Formation auf der anderen Seite ist die Stecktafel ein verbreitetes Werkzeug der Planung, das der Bürobedarf standardmäßig anbietet.

#### **4.1.2 Planning by doing**

Die Person, die die Pappkärtchen und -streifen in die Plantafel einsetzt, ist Frau J. Zusammen mit Herrn F. bildet sie die Abteilung „Arbeitsvorbereitung“. Ihre Aufgabe ist es, neue Aufträge so „vorzubereiten“, dass die „rein produzierenden“ Einheiten ihre Bearbeitung aufnehmen können. Das bedeutet, sie muss eingehende Aufträge einem Zeitpunkt und einem Ort zuweisen, zu dem und an dem der Auftrag produziert wird. Die „Arbeitsvorbereitung“ beginnt ihre Arbeit mit dem Eingang eines neuen Auftrags. Er erreicht sie als Ausdruck der Auftragsbestätigung über Frau K., die eine Tür weiter sitzt und für Kundenanfragen und die Fixierung von Aufträgen

zuständig ist. Der Ausdruck der Auftragsbestätigung enthält alle für die Planung des Auftrags notwendigen Daten, wie Artikelnummer, vereinbarte Menge und Lieferdatum. Frau J. sagt: „Es ist viel mehr Information da drauf, aber das sind die wichtigsten, um planen zu können.“

Wenn Frau J. ein neuer Auftrag per Ausdruck der Auftragsbestätigung erreicht, legt sie diesen zuerst (erneut) im ERP-System<sup>3</sup> an und zwar nicht, wie Frau K. als „Kundenauftrag“ im Modul „Verkauf“, sondern als „Fertigungsauftrag“ im Modul „Produktion“. Die Anweisung zur Fertigung muss im System „eröffnet“ werden. Für diesen neuen Auftrag generiert das System eine Nummer, die sich FAR-Nummer nennt, weil sie immer mit den Buchstaben FAR beginnt. FAR steht für „Fertigungsauftragsnummer“. Die Nummer vertritt von jetzt an den Auftrag. Der Auftrag materialisiert sich in der Buchstaben- und Zahlenabfolge. Bruno Latour bezeichnet solche Vorgänge der Transformation einer Entität in Zeichen mit dem Begriff der „Inskription“ und charakterisiert sie so: „In der Regel [...] sind Inskriptionen zweidimensional, überlagerbar und kombinierbar. Immer sind sie mobil [...].“ (Latour 2000: 375) Das gilt auch für die FAR-Nummer. In Form der Nummer reiht sich ein Auftrag in die Abfolge von Aufträgen ein, die an einer Produktionslinie bearbeitet werden und durchwandert die verschiedenen Schritte der Produktion. Die FAR-Nummer ist die Schnittstelle zwischen all den Aktivitäten, die jetzt ausgelöst werden, und ihrer Protokollierung im System. Nach Frau J. ist es eine nicht zu unterschätzende Tätigkeit des Systems, „fortlaufende“ FAR-Nummern zu generieren, „dass man nicht die gleichen verwendet“. Jeder Auftrag existiert nur einmal, auch wenn es sich um einen Folge- oder Standardauftrag handelt.

Frau J. gibt die Nummer des bestellten Artikels in die Maske des Systems ein, ebenso wie die bestellte Menge und den vereinbarten Liefertermin. Anders als die FAR-Nummer ist die Artikelnummer dauerhafter, denn sie bezeichnet keinen Vorgang, sondern ein Ding mit standardisierten Eigenschaften. Einem Artikel wird eine Nummer zugeteilt und über diese Nummer sind alle für den Artikel relevanten Informationen abrufbar, die seine Eigenschaften bestimmen. Das ERP-System verbindet die Artikelnummer auch mit einer Ressourcenliste, die alle für die Produktion des Artikels benötigten Materialien auflistet. So kann das System ausgehend von

---

<sup>3</sup> Die Angestellten bezeichnen das System manchmal mit dem Namen des Herstellers „Infor“, meistens sprechen sie jedoch nur vom „System“.

der Artikelnummer und der Bestellmenge die benötigten Materialien aufzulegen. Aber das System macht noch mehr: „Wenn wir einen Auftrag eröffnen, zieht das automatisch die Materialien, die dazu benötigt werden.“ Das System „zieht sich“ die Ressourcenliste heran und „löst für diese Materialien [...] den Bedarf im Einkauf aus“. Doch das betrifft nicht die Abteilung „Arbeitsvorbereitung“, sondern die Abteilung „Einkauf“. In der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ besteht der nächste Schritt in einer erneuten Inskription: Frau J. schreibt die vom System generierte FAR-Nummer wird auf eine pinke Karte, die von jetzt an in der Plantafel für den Auftrag steht. Auch die Artikelnummer, der Durchmesser, die Länge, die Menge und der Name des Artikels werden auf der Karte notiert.



Abb. 8: Einen neuen Auftrag für die Plantafel erstellen

Anschließend beginnt der Teil des Planungsprozesses, der darauf gerichtet ist, für die Karte einen freien Platz in der Plantafel zu finden. Frau J. nennt dieses Verfahren „Platzierung“. Es geht darum, die Karte einem Ort und einer Zeit zuzuordnen, das heißt einer Produktionslinie und einem Produktionstermin. Frau J. erklärt, dass in dieser Phase der Planung die Aktivität von der Software und vom Computer auf sie übergeht:

„Was die Feinplanung angeht, die Arbeit kann mir das System nicht abnehmen. Diese Kriterien, nach denen ich plane, entscheide ich selber, also vom Kopf, nicht vom

System. Das System erfasst eigentlich nur die FAR, diese Fertigungsauftragsnummer, ich gebe aber den Termin dazu ein, ich entscheide an welchem Termin der produziert wird und auf welcher Linie und wohin und nach welchem Auftrag, vor welchem Auftrag, in welcher Reihenfolge die Aufträge kommen – das ist alles Kopfsache.“

Frau J.s Planungssystem richtet sich nach mehreren Kriterien, die ihrer Wichtigkeit entsprechend abgestuft sind. Das übergeordnete Kriterium lautet „möglichst wenig Aufwand verursachen bei Einhaltung des Liefertermins“. Im Fall der Firma N. bedeutet „möglichst wenig Aufwand“, dass die Umrüstzeiten der Maschinen („Einrichten“) so gering wie möglich ausfallen sollen. Jeder Auftrag verlangt eine bestimmte Einstellung der Maschinen an der Produktionslinie. Um möglichst geringe Umrüstzeiten zu erreichen, versucht Frau J. die Aufträge zusammenzufassen, die die gleiche oder die am wenigsten aufwändige Maschinenumrüstung verlangen. Das wichtigste Kriterium dafür ist ein identischer Durchmesser, denn dessen Änderung ist sehr aufwändig. Also formt Frau J. Blöcke bestehend aus Aufträgen für Artikel mit dem gleichen Durchmesser. Innerhalb dieser Blöcke reiht sie Aufträge aneinander, die die gleiche Lackierung erhalten. Innerhalb dieses Blocks fasst sie die Artikel zusammen, die dieselbe Länge haben. Dieser Logik folgend, platziert sie beispielsweise Aufträge, die terminlich noch nicht an der Reihe wären, um Umrüstzeiten im Ablauf der nächsten Woche zu vermeiden: „Da kann es passieren, dass man in so einem Block auch eine Vorfertigung macht, damit man nicht wegen einem Auftrag in einer Woche wieder einrichten muss. Da nimmt man dann weniger wieder Rücksicht auf den Termin.“ Im Verlauf des Planungsprozesses berücksichtigt Frau J. nacheinander immer mehr Kriterien. Dadurch reduziert sie die Anzahl der Plätze in der Plantafel, an die sie den Auftrag stecken kann. Der Prozess ist wortwörtlich vorantastend, denn er umfasst das ständige Umstecken der Karten.

Der Prozess der Planung, wie ihn Frau J., die Plantafel und das System entfalten, ist darauf ausgerichtet, weitere und auch unvorhergesehene Faktoren zu integrieren. Zum Beispiel verändern sich die möglichen Optionen einer Platzierung, wenn ein „Werker“ aus der Produktion Frau J. darüber informiert, dass sie einen bestimmten Auftrag nicht bearbeiten können, weil das Rohmaterial oder ein Maschinenteil fehlen. Dann „überbrückt“ Frau J. den Auftrag, „nimmt ihn nach hinten und macht stattdessen etwas anderes“,

ohne dabei jedoch den Liefertermin aus den Augen zu verlieren. Sie hält sich auf dem Laufenden darüber, wann das fehlende Material oder das fehlende Maschinenteil verfügbar sind „und dann wird wieder neu geplant: Wo kann ich hin [mit dem Auftrag]“. Hier zeigt sich, wie Frau J.s Planung von ihrem umfassenden Wissen über die Kapazitäten der verschiedenen Linien angeleitet wird. Zum Beispiel erklärt sie:

„Es gibt Linien, die haben einen hohen Takt, die sind schneller, so Schnellläuferlinien, da mache ich natürlich keine Aufträge mit 10.000 drauf, da macht man Aufträge mit 100.000 bis 500.000, da ist die Durchlaufzeit schneller und der Gewinn höher. Dann gibt es Linien, wo ich nur eine beschränkte Anzahl Farben drucken kann. Und es gibt [Artikel], für die acht Farben benötigt werden und Linien, auf denen nur sechs Farben möglich sind. Das heißt, ich muss wissen, auf welche Linie gehe ich mit welcher Farbenzahl.“

Das Wissen über die örtlichen Maschinen, das sie im Planungsprozess einsetzt, geht so weit, dass es das Verhältnis *bestimmter Artikel* zu den Maschinen umfasst: Es ist „das Feinere, dieses ,*dieser* [Artikel] macht mir Probleme auf *der* Linie, den mache ich nächstes mal wenn er kommt, auf *der* Linie, weil *da* ist er besser gelaufen“. Bestimmte Artikel verursachen Probleme auf bestimmten Linien, jedoch nicht auf anderen. Dieses Erfahrungswissen setzt Frau J. in der Planung ein. Sie unterstreicht: „Das lernt man nicht auf der Schule.“ Den groben Planungsprozess habe man schnell im Griff. Die Erfahrungswerte „sammelt man dann irgendwann mal“. Sie unterstreicht auch, dass die Entscheidungen in der Planung – zumindest bisher – nicht vom „System“ getroffen werden können: „Diese Entscheidungssachen kann man nicht umsetzen ins System, also bis jetzt konnte man es nicht.“ In der Erwartung, dass es in Zukunft mal möglich sein könnte, zeigt sich ein gewisser Technikoptimismus, aber auch die Vorstellung, dass die Entscheidungen *entweder* vom System *oder* von einem Menschen getroffen werden.

Im Prozess der Planung, also in der Zuordnung eines Auftrags zu einer Produktionslinie und einem Produktionstermin, kommen verschiedene Wissensbestände zum Einsatz. Einige davon stellt das ERP-System auf Abruf bereit: Daten über Durchmesser, Lackierung und Länge des bestellten Artikels. Anderes Wissen hat Frau J. im Verlauf der Zeit gesammelt: das Wissen über die benötigten Umrüstzeiten und wie sie sich möglichst gering

halten lassen, das Wissen über die unterschiedlichen Fähigkeiten der Maschinen und sogar über das Verhältnis einzelner Maschinen zu einzelnen Artikeln. Das Ergebnis, aber auch der Prozess der Planung materialisieren sich in der Plantafel. Entsprechend häufig wird sie frequentiert. Mehrmals am Tag stehen Personen verschiedener Abteilungen davor und lesen die Planung der Produktion ab. Die Plantafel ist aber vor allem ein Werkzeug, um Koordination *herzustellen*: Der sich über mehrere Wochen ziehende Prozess von der „Grob- zur Feinplanung“ entspricht dem ständigen Umstecken von Karten. Frau J. nimmt immer wieder Änderungen auf, die dadurch entstehen, dass sich die Auftragslage wandelt, oder dadurch, dass bestimmte Materialien oder Maschinenteile nicht verfügbar sind. Dann steckt sie die Aufträge an eine neue Position in der Tafel und wägt ab, ob sie dort gut hinpassen.

Diese permanente Interaktion lässt sich mit Lorenzo Magnani als ein REASONING THROUGH DOING beschreiben. Mit Rekurs auf die Arbeiten des Semiotikers Charles Sanders Peirce stellt er die Rolle von externen Objekten für Prozesse der Wissenserzeugung heraus. Es geht um „external tools and mediators“, die es erlauben, durch ihre Manipulation (im Sinne von Handhabung) Schlüsse zu ziehen (Magnani 2004: 442). Er skizziert, dass zwischen einem externen Vermittler, zum Beispiel einem Diagramm, und der Person, die damit arbeitet, eine Art Aushandlung entsteht (vgl. Magnani 2004: 442 f.). Teile des Diagramms können verändert werden, aber es schränkt Handlungen auch ein. Es interveniert in die Spanne möglicher Schlussfolgerungen, indem es manche eröffnet und andere verhindert. Aus „thinking through doing“ gewonnene Schlüsse bezeichnet Magnani als manipulative Abduktion (Magnani 2004: 444.). Im Hinblick auf diese Art der Schlussfolgerung schlägt er vor, die etablierte Idee der Verkörperung von Wissen (Polanyi 1966) auszuweiten auf „the whole relationship between our mind-body system and suitable external representations“ (Magnani 2004: 443). Ein kognitives System besteht demnach aus „mind, body, and external environment, mutually and simultaneously influencing and co-evolving“ (Magnani 2004: 447).

Das *Hantieren* mit der Plantafel lässt sich als ein erkenntnisgenerierendes Handeln begreifen („epistemic ‘doing‘“, Magnani 2004: 444). Die Karten umzustecken trägt dazu bei, eine geeignete Anordnung der Produktions zu entdecken, denn es liefert „otherwise unavailable information“ (Magnani 2004: 440). Der Geist allein wäre viel begrenzter („the restricted

range of information processing, the limited power of working memory and attention“, Magnani 2004: 443). Im hier betrachteten Fall *verteilt* sich der kognitive Prozess zwischen Frau J., der Plantafel und den Kärtchen. Die Plantafel hilft, Information zu speichern, aber auch, sie zu verarbeiten: Sie legt zum Beispiel Verbindungen nah, zeigt Möglichkeiten oder Inkonsistenzen auf. Solche Schlussfolgerungen sind laut Magnani „*embedded* dynamical entities ‘unfolding’ in time“ (Magnani 2004: 447). Sie sind in einer materiellen Anordnung verortet und entfalten sich im Verlauf der Zeit. Die Schlüsse werden weder instantan noch unvermittelt gezogen (vgl. Magnani 2004: 443). Im kontinuierlichen Austausch mit der Plantafel ermittelt Frau J., welche Anordnung dem Ziel der Planung („möglichst wenig Aufwand verursachen bei Einhaltung des Liefertermins“) am ehesten gerecht wird. Es ist ein *planning by doing*, das die ständige Interaktion mit der Plantafel umfasst. Etwa zwei Wochen vor der Produktion kommt der Prozess des Abwägens und Neuanordnens zu einem Ende. Die Tabelle zwingt zur eindeutigen Entscheidung. Ein Eintrag darf nicht mehrmals an verschiedenen Positionen vermerkt sein, sondern nur einmal. Die die vorher bestehende Ambivalenz wird verdrängt (vgl. Gregory 2013: 17).

#### **4.1.3 Kein Störenfried**

Hinter vorgehaltener Hand erzählt mir einer der „Werker“, es sei vorgekommen, dass jemand eine Karte umgesteckt habe, weil diese Person „keine Lust“ hatte, den Auftrag zu bearbeiten. Ein aufwendiges Umrüsten wäre nötig gewesen, wobei er einzelne Maschinenteile hätte auswechseln und reinigen müssen. Der Werker, der unbefugt die Karte umsteckt, macht sich die spezifische Materialität der Plantafel zunutze: Sie besteht aus Pappkärtchen, die einfach umzustecken sind. Keine materielle Barriere reguliert den Zugang zu diesem Instrument der Planung. Die Platzierung einer Karte in der Plantafel initiiert den Produktionsprozess. Nimmt man die Karte wieder heraus, wird der Prozess gestoppt. Das Herausnehmen der Karte entspricht der Stornierung. In der Geschichte der unbefugt umgesteckten Karte ist die Plantafel ein Kollaborateur in einer widerspenstigen Handlung. Sie präsentiert sich in ihrer spezifischen Materialität und die damit zusammenhängende, ihr eigene Handlungsmacht. Bruno Latour entwirft „vollgültige“ Akteure „als Vermittler, mit denen zu rechnen ist“ (Latour 2009: 116). Er schreibt: „Akteure definieren sich vor allem als Hindernisse, Skandale, als

das, was die Unterdrückung stört, die Herrschaft aufhebt, was Schließung und Zusammensetzung des Kollektivs unterbricht.“ (Latour 2009: 115) Akteure, egal ob menschlich oder nicht-menschlich, zeichnen sich als solche aus, je eher sie „Störenfriede“ sind (Latour 2009: 115). Sowohl die Plantafel als auch der widerspenstige Mitarbeiter haben von sich reden gemacht, indem sie für einen Moment ihre Rolle als beherrschte Objekte und zuverlässige Mittler verlassen haben. Stattdessen haben sie das reibungslose Zusammenspiel unterbrochen.

Jenseits dieses Skandals ist die Plantafel jedoch so wenig widerspenstig, dass „die Akteure in ihren Berichten“ sie als Handlungsquelle „diskreditieren“ (Latour 2007: 91). Anders als das ERP-System wird die Plantafel selten direkt thematisiert. Dass der Prozess der Planung in und mit der Plantafel stattfindet, scheint so selbstverständlich zu sein, dass es keine Beachtung auf sich zieht. Von ihr geht keine wahrgenommene Intervention aus. Sie verhält sich die meiste Zeit als getreues Zwischenglied und wird die meiste Zeit auch als solches behandelt. Das Arrangement ist so erfolgreich, dass es sich unsichtbar macht. Latour bezeichnet diesen Tatbestand als „Blackboxing“: „Wenn eine Maschine reibungslos läuft [...] braucht nur noch auf Input und Output geachtet zu werden, nicht mehr auf ihre interne Komplexität.“ (Latour 2000: 373) Die Plantafel verschwindet in den Hintergrund – trotz ihrer Größe, ihrer starken Frequentierung und ihrer Fähigkeiten.

Der Status der Plantafel lässt sich auch mit den Begrifflichkeiten des „ersten“ Medienphilosophen Martin Heidegger fassen. In Paragraph 16 von *Sein und Zeit* beschreibt er was passiert, wenn „das Zeug“, das uns umgibt, vom Zustand des Zuhgenden in den des Vorhandenen übergeht. Das zuhandene Zeug zeichnet sich dadurch aus, dass es alltäglich und so selbstverständlich ist, dass wir keine Notiz davon nehmen. Im Gebrauch von Dingen, die zuhanden sind, verlangen diese keine ausdrückliche Beachtung. Sie treten erst in Erscheinung, wenn sie in eine „Unzuhandenheit“ übergehen (Heidegger 1927/1993: 73). Das passiert, wenn sie, wie Heidegger schreibt, auffällig, aufdringlich und aufsässig werden: „In der Auffälligkeit, Aufdringlichkeit und Aufsässigkeit geht das Zuhandene in gewisser Weise seiner Zuhandenheit verlustig.“ (Heidegger 1927/1993: 74) Dann wird das Zuhandene zu einem Vorhandenen. Es zeigt sich und nimmt Gestalt an. In seinem Mangel an Zuhandenheit offenbart es auch den Verweisungszusammenhang, in dem dieses Werkzeug normalerweise, also als Zuhandenes, agiert. In der Störung „kommt dieses selbst und mit ihm der Werkzu-

sammenhang, die ganze ‚Werkstatt‘, [...], in die Sicht“ (Heidegger 1927/1974: 74 f.). Die konkrete Aufgabe der Verweisung wird ausdrücklich: Wozu ist das Ding eigentlich da? Was macht es, wenn es in seiner Funktion nicht gestört wird? Die Tätigkeit, das Einsatzgebiet und die Funktionsweise (der „Zeugzusammenhang“, Heidegger 1927/1993: 75) treten deutlich in Erscheinung. In solchen Momenten, so Heidegger, „meldet sich die Welt“. Und andersherum gilt, dass mit dem Sich-melden-der-Welt ein zuhandenes Werkzeug aufhört, unauffällig und unbemerkt zu sein.

Die Plantafel ist ein zuhandenes Werkzeug, denn sie zieht kaum Beachtung als Ding an sich auf sich. Sie verweist, ordnet an, informiert und gibt einen Überblick. Sie tritt hinter diese Tätigkeiten zurück. Wenn man mit ihr arbeitet, geht es um die Anordnungen, Informationen und um den Überblick, den man versucht zu gewinnen, nicht um Pappkärtchen, Pappstreifen, Farben oder Steckbahnen. In dieser Eigenschaft des Zurücktretens lässt sie sich mit der Figur des Dieners in Verbindung bringen. Der Diener ist ein humanoides Medium. Laut Markus Krajewski versinnbildlicht die Figur des Dieners die Eigenschaft des Mediums zwischen Transparenz und Eiggensinn zu schwanken. Was den Diener besonders auszeichnet ist seine professionelle Unsichtbarkeit. Je unsichtbarer er ist, desto erfolgreicher ist er auch. Seine „Generaltugend“ liegt darin „auf unscheinbare Weise den Hintergrund zu beherrschen“ (Krajewski 2010: 111). Er erfüllt die paradoxe Aufgabe „die ihm zugewiesenen Aufträge erledigen zu können, ohne dabei selbst in Erscheinung zu treten“ (Krajewski 2010: 130). Der Diener verkörpert die Vorstellung von Medien als „involviert und zugleich unberücksichtigt, vorhanden und dabei vergessen“ (Krajewski 2010: 143). Das Medium im Sinne des Dieners zieht keine Aufmerksamkeit auf sich, verursacht keine oder kaum zusätzliche Arbeit und lässt stattdessen das, was es arrangiert, voll zur Geltung kommen. Es ist transparent. Als ein solches Diener-Medium präsentiert sich die Plantafel. Ihre Benutzer schauen durch sie hindurch, ähnlich wie die Arbeitgeber des Dieners durch ihn hindurchgucken, selbst wenn er sich in ihrer Blickachse aufhält (vgl. Krajewski 2010: 168). Die Plantafel ist ein Beispiel für „die Möglichkeiten einer medialen Auflösung“ (Krajewski 2010: 169). In diesem Sinn ist sie ein ideales Medium. In der Geschichte von der unbefugt umgesteckten Karte<sup>4</sup> tritt sie dagegen aus

---

4 Dass ein einzelner Auftrag anders bearbeitet wurde als von Frau J. vorgesehen, ist schnell aufgefallen. Denn der Auftrag steht nicht für sich allein, sondern in

der Unauffälligkeit heraus und zeigt sich als konkretes Ding mit konkreten Eigenschaften, zusammengesetzt aus verschiedenen materiellen Elementen. Es wird deutlich, dass sie *allein* in Stellvertretung von Frau J. die Bearbeitung von Aufträgen initiiert.

#### **4.1.4 Nur ein paar Kärtchen**

Wenn die Angestellten der Firma N. die Plantafel doch thematisieren, dann belächeln sie ihren Beitrag gerne. Ihr haftet etwas Peinliches an. Die Angestellten betonen, dass die Plantafel ausgezeichnete Dienste leiste und eigentlich nicht wegzudenken sei (u. a. „für mich ist das die Sache schlecht-hin“). Aber gleichzeitig mit diesen Aussagen macht man sich wohlwollend über sie lustig. Herr F. von der Arbeitsvorbereitung erklärt mir: „Die [Plantafel] hat sich eigentlich bewährt über die Jahre. Ich meine, jeder Geschäftsführer, der gekommen ist, dem war sie eigentlich zuerst ein Dorn im Auge, weil es halt doch ein wenig antiquiert aussieht das Ganze.“ Was ist die Plantafel anderes als ein paar alte Stecktafeln bestückt mit bunten Kärtchen aus Pappe? Sie sieht nicht nach viel aus. Sie hat keinen Wert an sich. Sie kostet so gut wie nichts, besonders wenn man bedenkt, dass die Stecktafeln bereits seit mehr als sechzig Jahren im Einsatz sind. Auch einige der Pappkärtchen werden seit Jahren immer wieder verwendet. Es sind jene Pappkärtchen, die keine vergänglichen, mit einem spezifischen Auftrag verbundenen Informationen enthalten, also zum Beispiel die Pappstreifen für die Umrüstzeiten und die neonorangen Warnkarten, die gesondert zu beachtende Fertigungen markieren. Frau J. bewahrt sie in verschiedenen Kästchen in einem Regal unter der Plantafel auf (vgl. Abb. 9).

---

einem diffizilen Zusammenspiel mit anderen Aufträgen, für die jeweils an verschiedenen Stellen Vorbereitungen getroffen werden. Hier zeigt sich die Rosttheit der Plantafel. Sie funktioniert selbst wenn Teile fehlerhaft sind. Man hat versucht, den Schuldigen zu finden, aber die Person ist anonym geblieben.



Abb. 9: Die Hardware; eines der Kästchen ist eine umfunktionierte Speiseeisverpackung

Es ist schwer, der Plantafel selbst einen Wert zuzumessen. Herr F. erklärt: „Wenn man den [Blick] natürlich nicht hat, sind das nur ein paar Kärtchen, die beschrieben werden müssen.“ Den verschiedenen Geschäftsführern fehlt der Blick für die Plantafel. Denjenigen, die nicht täglich mit ihr arbeiten, ist sie „ein Dorn im Auge“. Für sie ist die Plantafel kein zuhandenes Werkzeug, sondern ein vorhandenes Ding. Für die Geschäftsführer tritt sie als Ding an sich in den Vordergrund und präsentiert sich als eine Ansammlung von bunten, handbeschriebenen und teilweise abgenutzten Pappkarten in an die Wand montieren Stecktafeln.

Die Plantafel offenbart sich als nicht-monolithisches Artefakt. Sie präsentiert ihre Zusammensetzung aus fragilen Einzelteilen, die jeweils für sich allein völlig nutzlos sind. Sie verschleiert nicht, dass erst das Zusammenspiel verschiedener Elemente, zu denen Frau J., das „System“ und die anderen Mitarbeitenden gehören, sie zu einem nutzenstiftenden Werkzeug macht. Ähnlich wie die von Marianne de Laet und Annemarie Mol untersuchte *Zimbabwe Bush Pump* ist die Plantafel ein Objekt, das man besser versteht, wenn man seinen Umfang nicht mit dem Ding-an-sich gleichsetzt (vgl. de Laet/Mol 2000: 225). Die Plantafel ist mit anderen Akteuren und Praktiken verwickelt, zum Beispiel mit Frau J., der konstanten und kennsreichen Mitarbeiterin, die von ihrer Vorgängerin und über viele Jahre

hinweg gelernt hat, mit der Plantafel zu planen. Für die Plantafel scheint zu gelten, was Mol und de Laet über die Buschpumpe festhalten: Es ist nicht klar, wo das Artefakt endet, was dazu gehört und was nicht.

De Laet und Mol beginnen ihre Studie über die Zimbabwe Bush Pump B-Type damit, ihren Umfang zu befragen („The Scope of the Object“, de Laet/ Mol 2000: 227) und ihn darauf zu beziehen, was nötig ist, damit sie ihren Dienst leistet. Zuerst sammeln und beschreiben die Autorinnen die Komponenten über und unter der Erde, aus denen die Pumpe besteht. Dann beschreiben sie die hydraulischen Prinzipien, die dafür sorgen, dass Wasser an die Oberfläche gelangt. Sie schildern die kobaltblaue Farbe, die der Hersteller gewählt hat, um die Pumpe attraktiv zu machen. Doch all diese Komponenten und Eigenschaften beschreiben die Pumpe nicht ausreichend: „[...] there is a problem, for when it's unloaded from the truck the Bush Pump yields no water. None whatsoever. It is not a pump.“ (de Laet/Mol 2000: 231) Die Pumpe muss installiert, zum Laufen gebracht und langfristig in Stand gehalten werden. Nur wenn das geschieht, ist sie eine funktionierende Pumpe. Die Funktion der Buschpumpe ist als die Fähigkeit definiert, sauberes Wasser zutage zu fördern und damit zur Gesundheit ihrer Benutzer beizutragen. Sauberes Wasser definiert sich als die unter einem bestimmten Wert liegende durchschnittliche Menge an E. coli-Bakterien (vgl. de Laet/Mol 2000: 231). Für die in diesem Sinn korrekte Instandsetzung der Pumpe braucht es neben den technisch-materiellen Komponenten weitere Elemente: eine detaillierte Anleitung zum Aufbau der Pumpe mit genauen Angaben über die Entfernung zur Latrinengrube und dem Rinderkral, ein Bohrlochgehäuse, eine Betoneinfassung, einen Ring aus Ziegeln als Umrandung der Einfassung und einen Abflusskanal. Ist dies nicht vorhanden, können Bakterien eindringen und die Pumpe „may still provide water, but it no longer provides health“ (de Laet/Mol 2000: 233).

Die einzelnen Komponenten, die Hydraulik und die Anleitung mit ihrem durch Tests gewonnenen Wissen scheinen zur Pumpe zu gehören: „Without these it is nothing, so maybe they belong to it too.“ (de Laet/Mol 2000: 237) Auch die Dorfgemeinschaft ist für die Wasserpumpe und ihr Funktionieren unabdingbar. Denn die Pumpe wird nicht einmalig aufgestellt und vollzieht dann ihre Arbeit, sondern ihre Tätigkeit muss permanent sichergestellt und erhalten werden. De Laet und Mol schließen: „In critical ways, the Zimbabwe Bush Pump includes the villagers that put it together.“ (de Laet/Mol 2000: 234 f.) Die Buschpumpe hat also verschiedene mögli-

che Grenzen. Sie kann durch ihre offensichtlichen Komponenten bestimmt werden, doch im Zustand des Funktionierens umfasst sie daneben ein heterogenes Netzwerk bestehend aus Wasseradern, Zu- und Abläufen, Routinen und Wissen. Die Buschpumpe ist Teil einer Infrastruktur, die sie mobilisiert, um zu funktionieren.

Auch die Plantafel ist in eine Infrastruktur eingefasst, die sie ihren Anforderungen entsprechend mobilisiert hat und die ihr Funktionieren ermöglicht. Die Stecktafeln und die verschiedenen Pappkärtchen bestimmen nicht ihren vollen Umfang. Dieser umfasst Frau J., aber auch das „System“ ist fest in die Tätigkeit der Plantafel integriert. Ihr Funktionieren definiert sich als „Aufträge einem Ort und einer Zeit zuordnen, dabei möglichst wenig Aufwand verursachen und kurzfristige Änderungen aufnehmen“. Das „System“ liefert die Angaben über die planungsrelevanten Parameter (Durchmesser, Länge, Stückzahl, Farben). Es liefert auch die FAR-Nummer, die dem Auftrag eine einmalige Bezeichnung gibt. So sind die Karten der Plantafel mit dem System verbunden. Zur Infrastruktur der Plantafel gehört auch eine zweite Plantafel, die im Schichtführerbüro in der Produktionshalle hängt. In der Firma N. ist das Schichtführerbüro der Ort, von dem aus sich die Produktionsaktivitäten in der Halle organisieren.<sup>5</sup> Die hier aufgehängte zweite Plantafel verbindet Frau J.s Planung mit der Produktionshalle. Mindestens einmal am Tag geht sie ins Schichtführerbüro und steckt pinke und weiße Kärtchen an die für sie vorgesehenen Positionen: „Wenn es an der Zeit ist, bringen wir immer laufend Aufträge in die Produktion, also nicht das ganze Jahr im Voraus, sondern die feingeplanten: eine Woche oder zwei Wochen.“

---

5 Das Schichtführerbüro ist ein typisches „centre of coordination“, wie Lucy Suchman (1993) sie beschreibt. Als Beispiele nennt sie Notrufzentralen und Zentren zur Kontrolle des Luft- oder U-Bahnverkehrs. *Centres of coordination* sind bei ihr eine „class of work sites“ (Suchman 1993: 113), die sich dadurch auszeichnen, dass sie beschäftigt sind mit dem „ongoing management of distributed activities in which one set of participants is charged with the timely provision of services to another“ (Suchman 1993: 114). Es sind stabile Orte, von denen räumlich und zeitlich verteilte und aufeinander abgestimmte Aktivitäten ausgehen. Ein solcher Ort muss über den aktuellen Stand der Aktivitäten außerhalb Bescheid wissen, um diese koordinieren zu können.



Abb. 10: Zweite Plantafel im Schichtführerbüro

In dieser Tafel sind die Achsen vertauscht. Die Produktionslinien sind in den Zeilen abgebildet, während die Spalten den jeweiligen Tagen zugeordnet sind. Er werden nur die kommenden vier Wochen angezeigt und entsprechend weniger eng sind die Aufträge nebeneinander gesteckt. Die für die jeweiligen Produktionsschritte verantwortlichen „Werker“ kommen an die Plantafel im Schichtführerbüro, um nachzusehen, welche Aufträge in welcher Reihenfolge zu bearbeiten sind. Je nach Anforderung des Auftrags müssen sie Vorbereitungen treffen, Teile besorgen oder Einstellungen an den Maschinen vornehmen. Aus den täglichen Gängen zur zweiten Plantafel zieht Frau J. ihr Wissen über den Produktionsprozess, das sie bei der Planung einsetzt: „Mit der Produktion habe ich sehr viel zu tun, weil wir bringen ja laufend die Aufträge raus.“ Wenn sie die kleinere Plantafel bestückt, wird auch sie mit relevanten Informationen ausgestattet. Zur Plantafel gehören nicht nur das System, Frau J. und ihre Fähigkeiten, sondern auch eine zweite Plantafel. Ohne diese zweite Plantafel, die ihre Anordnungen in den neuen Kontext des Schichtführerbüros übersetzt, hätte sie nur geringen Nutzen.

Die Plantafel ist keine „freistehende Maschine“. Mit diesem Term bezeichnet Andrew Pickering „a material device that performs independently of us“ (Pickering 2010: 197). Als Beispiele für solche vermeintlich autonomen

Maschinen nennt er Autos, TV-Geräte, Computer, die Elektrizitätsversorgung und die Kanalisation. Es sind Anordnungen, die stark suggerieren, dass sie eigenständig handeln. Der Wunsch nach freistehenden Maschinen, ihre Entwicklung und Verbreitung prägen laut Pickering (in Anlehnung an Bruno Latour) die Moderne. Thomas Macho spricht von der „Turing-Moderne“ (Macho 2008: 116), Pickering von einem asymmetrischen Dualismus, der dazu auffordert, freistehende Maschinen zu entwickeln und der die Aufmerksamkeit auf die unabhängigen Fähigkeiten von Maschinen lenkt (vgl. Pickering 2010: 197). Er fordert einen „dualist split between people and things“ (Pickering 2010: 198): Die Dinge sind einerseits spektakulär handlungsfähig, andererseits werden sie als das Produkt rein menschlicher Intentionen und Leistungen aufgefasst. Das, was dazwischen liegt, also die kleinen, permanenten Interaktionen, in denen Menschen und Maschinen sich gegenseitig mobilisieren, wird vernachlässigt. Diese ständige wechselseitige Einregelung zwischen Menschen und Materialitäten bezeichnet Andrew Pickering als „dance of agency“ (Pickering 1995: 21). Reziprozität ist ein zentraler Aspekt: Die Einregelung (oder der Tanz) arbeitet in beide Richtungen, das heißt, sowohl technische als auch menschliche Fähigkeiten bilden sich in der Praxis und in Abhängigkeit voneinander aus. Sie sind emergent. Pickering schreibt: „Gestures, skills, and so on—all of these aspects of disciplined human agency come together with the machines that they set in motion and exploit.“ (Pickering 1995: 17) Die Plantafel führt diese gegenseitige Ausformung zwischen dem Artefakt, dem Kontext und den Personen, die mit ihm arbeiten, deutlich vor Augen. Sie handelt nicht autonom, sondern mit ihren Nutzern, die sich und den Kontext wiederum auf sie abgestimmt haben. Ein solches Ding, das sich als nicht-freistehend präsentiert, sondern stattdessen die Infrastruktur darbietet, mit der es verwickelt ist, hat es in der Turing-Moderne nicht leicht sich zu behaupten.

#### **4.1.5 Nicht-freistehende Maschinen**

Im Gegensatz zur Plantafel wird das ERP-System als eigenständiger und in sich geschlossener Akteur adressiert und wahrgenommen: Das System tut dies und jenes; man macht etwas im System. Frau J. sagt: „Ohne System könnte ich nichts machen. Nein, ich könnte keinen Auftrag machen, weil ohne *Infor* oder ohne *SAP* geht kein Auftrag. Ohne System kann man sich die Welt nicht mehr vorstellen. Geht nicht.“ Sie beschreibt, dass von seiner

Handlungsmacht, dem Aufsetzen eines Auftrags und dessen Manifestation in Form einer Auftragsnummer, die gesamte Auftragsabwicklung apriorisch abhängt. Ohne System „geht kein Auftrag“. In dieser Aussage schreibt Frau J. dem System eine überwältigende materielle Handlungsmacht zu, eine Wahrnehmung, die Andrew Pickering als Konsequenz der Turing-Moderne beschreibt: „[...] in a technological society is it easy to be dazzled by this sort of punctuation, to focus on its products and their independence from us, and not on the dances of agency that lead up to and away from them.“ (Pickering 2010: 198)

Auch die Organisations- und Technologiewissenschaftlerinnen Wanda Orlikowski und Suzanne Iacono identifizieren eine „geblendet“ Auffassung vom „IT artifact“, die sich darin zeige, dass es meist als in sich geschlossenes und abgeschlossenes Ding adressiert wird: „We have a tendency to talk of IT artifacts as if they were of a piece—whole, uniform, and unified.“ (Orlikowski/Iacono 2001: 131) In der Regel nehmen wir sie nicht als Dinge wahr, die unserer Ergänzung bedürfen, um ihre Fähigkeiten zu entfalten. Auch Frau J. beschreibt nicht, dass das System durch sie aktiviert wird. Doch Orlikowski/Iacono stellen heraus, dass Artefakte der Informationstechnologie aus Teilen zusammengesetzt sind, die nach Überbrückung, Integration und Artikulation verlangen: „IT artifacts are usually made up of a multiplicity of often fragile and fragmentary components, whose interconnections are often partial and provisional and which require bridging, integration, and articulation in order for them to work together.“ (ebd.) Orlkowskii und Iacono fordern dazu auf, ein monolithisches Verständnis von Technologie fallen zu lassen (vgl. Orlikowski/Iacono 2001: 132). Es ist angebrachter, Informationstechnologien als multipel, fragmentiert, unvollständig und provisorisch aufzufassen.

Jenseits der Wahrnehmung und Adressierung des ERP-Systems als monolithisch und handlungsmächtig lässt sich in der Firma N. beobachten, dass das „System“ genauso wie die Plantafel keine „freistehende Maschine“ ist. Das System besteht – wie die Plantafel – aus einzelnen Dateneinheiten, die auf eine bestimmte Weise einander zugeordnet sind. Die Dateneinheiten ebenso wie ihre Zuordnung müssen hergestellt werden. Das System basiert, wie die Plantafel, auf permanenten Interaktionen. Es ist in gleicher Weise abhängig und ausgeformt von den Eingaben, die gemacht werden und von der Sorgfalt, mit der das geschieht. Und um eben diese Sorgfalt steht es nicht gut. Die Eingaben werden nicht immer auf eine Weise ge-

tätig, die nötig wäre, um ein reibungsloses Funktionieren zu einem späteren Zeitpunkt, beim späteren Aufrufen eines Datensatzes, zu gewährleisten. Herr F. von der Arbeitsvorbereitung sagt über das ERP-System *Infor*:

„Das Problem ist halt, dass die Daten im *Infor* auch nicht hundertprozentig gepflegt wurden. Von allen. Ist einfach so. Zum Teil sind es einfach Fehler, die passiert sind oder aus Unwissenheit oder warum auch immer, ist ja egal. Ich möchte nicht sagen, es ist Kraut und Rüben, aber halt schon...“

Herr F. erklärt, dass es sich eigentlich nur um Kleinigkeiten handelt. Eine Postleitzahl wird beispielsweise nicht in das dafür vorgesehene Feld eingetragen, sondern in das Feld, in dem man die Stadt angibt. Doch aus solchen Abweichungen in der Eingabe von Daten können sich später Probleme ergeben. Er unterstreicht, „so ein APS-System [Advanced Planning and Scheduling], das will auch gepflegt werden“. Auch das System ist nicht autonom leistungsfähig. Seine einzelnen Komponenten müssen auf eine bestimmte Weise miteinander verbunden und die Leerstellen überbrückt werden. Dazu braucht es Nutzer, die sich den Anforderungen des Systems anpassen.

Im Gegensatz zur Plantafel verhält sich das System aber stärker wie ein Ding der Turing-Moderne. Die Dinge der Turing-Moderne „treten in Kontakt mit ihren Benutzern, verlangen Bestätigungen oder Zeitangaben, befehlen Befehle“ (Macho 2008: 116). Eine Entität, die befiehlt, macht sich zum Herrn und eine Entität, die Befehlen Folge leistet, macht sich zum Diener (vgl. Krajewski 2010: 63). Der Fall des ERP-Systems, das Befehle befiehlt, zeigt aber, was auch für andere Herr-Diener-Verhältnisse gilt: dass sich „die jeweiligen Abhängigkeiten überkreuzen und verfitzen“ (Krajewski 2010: 68). Das System muss „bedient werden, um uns bedienen zu können“ (Macho 2008: 117). Eine falsch eingetragene Postleitzahl genügt, um das System von einem dienenden zu einem aufsässigen Medium werden zu lassen. Es sind diese Probleme, die mit einem mangelnden „reciprocal tuning“ zusammenhängen (Pickering 1995: 20), die das System stärker konturieren und zu einem Akteur im Sinne eines „Störenfrieds“ machen. Das System muss ihm entsprechende Nutzer herstellen und in ihnen die Fähigkeiten mobilisieren, die es benötigt. Es ist keine freistehende Maschine. Die Plantafel und ihr soziotechnisches Umfeld sind anders als das „System“ auf eine Art und Weise zueinander eingeregelt, dass kaum Widerstände oder Reibungen auftreten.

## Zusammenfassung

Diese Geschichte über Planung bei der Firma N. zeigt, wie zwei nichtmenschliche Akteure der Planung, die Plantafel und das System, auf unterschiedliche Weise wahrgenommen werden. Das System erscheint als in sich geschlossener, handlungsmächtiger Akteur, „ohne den kein Auftrag geht“. Die Plantafel entzieht sich dagegen der Aufmerksamkeit und löst sich ganz in ihrer Medienhaftigkeit auf. Dies gelingt ihr, weil sie Teil eines gut eingeregelten soziotechnischen Netzwerks ist. Vom transparent Zuhgenden zu einem aufsässig Vorhandenen wird sie nur in der Geschichte von der unbefugt umgesteckten Karte. Hier verhält sich ein Bestandteil ihres Netzwerks nicht so wie es nötig wäre, um das Funktionieren zu gewährleisten.

Die Plantafel ist weder schick, noch teuer, sondern eher peinlich. Einige Mitarbeitende der Firma N. und besonders das Leitungspersonal finden sie „antiquiert“. Sie mögen nicht, wie sie aussieht, denn sie sieht nach nichts aus. Sie löst keine bewundernden Blicke aus. Anscheinend wünschen sie sich von ihren Medien nicht nur, dass sie funktionstüchtig sind und keine zusätzliche Arbeit verursachen, sondern auch, dass sie eine bestimmte Ästhetik aufweisen. Als Dinge sollen sie „aktuell“ aussehen und diese Konnotation an „Externe“, die zu Besuch kommen, und sie selbst übermitteln. Die Plantafel eignet sich nicht als Statussymbol. Stattdessen präsentiert sie sich als unabgeschlossenes Ding, das mit unterschiedlichen Personen und „Nachbarmedien“ verwickelt ist. Es liegt offen zutage, dass die einzelnen Bestandteile der Überbrückung, Artikulation und Integration durch die sie umgebende Infrastruktur bedürfen. Sie ist keine freistehende Maschine. Das gilt allerdings genauso für das „System“. Ohne disziplinierte Eingaben kann es seine Leistung nicht entfalten. In diesem Sinn haben beide Artefakte vage Grenzen. De Laet/Mol schreiben über die Buschpumpe, sie sei „nothing without the community that it will serve“ (de Laet/Mol 2000: 234 f.). Sie schließen, dass die Gemeinschaft Teil des Artefakts ist. Auch über die Plantafel und das ERP-System lässt sich sagen, dass sie nur dann dienen, wenn sie von ihren Benutzern bedient werden. In diesem Sinn umfassen sie ihre Nutzer und die sie umgebenden Medien. Der Geist der Turing-Moderne lenkt die Aufmerksamkeit aber weg von diesen „dances of agency“, wie Pickering die vielen alltäglichen und permanenten gegenseitigen Einregelungen zwischen menschlichen und technischen Entitäten nennt, und kreiert die Sehnsucht nach in sich geschlossenen und autonom handlungsfähigen Maschinen.

## 4.2 PAPIER

Papier ist allgegenwärtig – auch in der Firma N. Seine Existenz ist so selbstverständlich wie unhinterfragt. Seine Leistungen werden selten gesehen. Lieber ärgert man sich über die Menge an Papierarbeit, die neben der „eigentlichen“ Arbeit anfällt (4.2.1). In der Firma N. findet sich eine weit verzweigte Zettelwirtschaft. Sie lässt sich anhand der Zeitspanne der Relevanz der Zettel systematisieren. Richard Harper, der sich dem Forschungsbereich der *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) zuordnet, spricht von „information life cycles“: „Information within organisations has, if you like, a birth, a life, and a death.“ (Harper 2000: 246) Es gibt Phasen des intensiven Interesses für bestimmte Informationseinheiten und Phasen, in denen sie weniger, eine anders gelagerte oder überhaupt keine Relevanz mehr haben. Das Trägermedium der Information und die Umgangsweisen damit zeigen die „Lebensphase“ einer Information an: Soll sie zirkulieren? Soll sie mit anderen Informationseinheiten verschmelzen? Soll sie aufbewahrt werden? In der Firma N. gibt es kurzlebige Papiere, wie die Fertigungsaufträge. Es sind Papiere mit Informationen, die für einen bestimmten Arbeitsschritt notwendig sind. Sie transportieren diese Informationen in die verschiedenen Kontexte, in denen sie gebraucht werden. Danach haben sie keinen Nutzen mehr und landen im Papierkorb. Doch davor, auf Schreibtischen zusammen mit anderen Zetteln liegend, sind sie Teil einer flexiblen Anordnung, ohne die die Bearbeitung eines Produktionsauftrags nicht möglich wäre (4.2.2). Eine zweite Art von Papieren sind solche, die nicht entsorgt, sondern eingesammelt, weiterverarbeitet und an zentraler Stelle abheftet werden. Als abheftete Zettel scheinen sie aber keinen weiteren Nutzen zu haben. Man heftet sie ab, weil es so üblich ist und weil es Ordner zum Abheften gibt (4.2.3). Es gibt auch Papiere, die aufbewahrt werden, weil sie zu einem späteren Zeitpunkt einen entscheidenden Unterschied bewirken können. Im Aufbewahren, Sammeln und Sortieren erhalten sie ihre Relevanz. Es sind Papiere, die bezeugen sollen, ob und wie etwas stattgefunden hat (4.2.4).

### 4.2.1 Papierarbeit ist überall

Papierlosigkeit ist ein Mythos (Sellen/Harper 2003). Trotz aller Prophezeiungen der Digitaleuphoriker hält sich das Papier hartnäckig in Organisationen

nen jedweder Art. Seine Beständigkeit beschreibt das Magazin THE NEW YORKER als „one of the great puzzles of the modern workplace“ (Gladwell 2002: 1). Papier ist sogar in Bereiche zurückgekehrt, die sich eigentlich von ihm verabschiedet hatten: Die *digital natives* der Kreativwirtschaft hantieren mit bunten Blättern, Papierrollen, Pappkarten und Post-its. Zum Beispiel veröffentlichen die Organisator\_innen der re:publica, einer jährlichen Konferenz zu Themen der digitalen Kultur, stolz ein Bild ihrer papierbasierten Arbeitsweise (Abb. 11). Ihre Planung und die Werkzeuge, die sie dabei verwenden (Papier, Tabelle, farbige Post-its), erinnern stark an die Plantafel in der Firma N. (Abb. 12).



Abb. 11: Facebook-Eintrag der re:publica am 2.3.2015



Abb. 12: Papierbasierte Planung bei der re:publica 2015,  
unveröffentlichtes Foto auf Anfrage; re:publica (CC BY-SA 2.0)

Den Ruf als veraltetes Medium hat das Papier wieder abgelegt. Ganz im Gegenteil: Im Kontrast zu den wuchernden und sich weiter ausdifferenzierenden elektronischen Endgeräten scheinen Papier und Stift einen neuen Reiz auszustrahlen. Ihre spezifischen Stärken zeigen sich in der Konfrontation mit der neuen Konfiguration von Bildschirm, Cursor und Tastatur. Beispielsweise sind Papier und Stift unübertroffen, wenn es darum geht, Skizzen anzufertigen oder um eine schnelle Notiz zu machen und sie mit sich herum zu tragen und an jemanden weiterzugeben. Diese spezifischen Qualitäten anerkennend, ist die Rhetorik vom Verschwinden und der vollständigen Ersetzung des Papiers durch digitale Technologien einer Rhetorik gewichen, die Koexistenz und Integration betont (vgl. Potthast 2008: 65).

Auch in der Firma N. nimmt Papier viel Raum ein und übernimmt viele Aufgaben. Hier – wie an anderen Orten – lässt sich eine Zettelwirtschaft vorfinden.<sup>6</sup> Dabei gibt es die offensichtlichen Orte der Papiere: die Büros mit ih-

---

6 Papier ist ein für Bürokratie, Verwaltung und Organisation konstitutives Medium. An ihm tritt die Koevolution des Mediums mit spezifischen Praktiken deutlich zutage. Zum konstitutiven und koevolutiven Verhältnis zwischen Papier und moderner Organisation siehe u. a. Goody (1990), Weber (1972/1921), Yates

ren Regalen, die vor idiosynkratisch beschrifteten Akten überquellen, und die Schreibtische mit ihren Ablagen voller Papiere, die noch darauf warten, in einen Aktenordner abgeheftet zu werden. Doch es gibt auch die weniger offensichtlichen Orte für Papiere. Überall entlang der Produktionslinien, die aus verschiedenen Stationen der Bearbeitung bestehen, befinden sich kleine Schreibtische (vgl. Abb. 13). Dort liegen Listen, die abgehakt oder mit Werten aufgefüllt werden müssen, Ablaufpläne, Übersichten und Zettel, die in großen Buchstaben warnen oder erinnern. Es gibt verschiedene Fächer für Fertigungsaufträge und Materialscheine. Klemmbretter erlauben, Papiere mitzunehmen und unterwegs Eintragungen zu machen. Herr S., ein leitender Angestellter in der Produktion, erklärt: „Papierarbeit macht hier jeder.“



Abb. 13: Einer von ca. fünf Schreibtischen entlang einer Produktionslinie

An den Schreibtischen entlang der Produktionslinie lässt sich allerdings ablesen, dass hier nicht ausschließlich Papierarbeit stattfindet: Ölverschmierte Handschuhe, Lappen und einzelne Maschinenteile weisen darauf hin, dass die Schreibtische gleichzeitig Werkbänke sind. Der Gegensatz von Papierarbeit und „richtiger“ Arbeit ist eine zentrale Dichotomie in der Firma N., wie auch schon die Bezeichnung der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ an-

---

(1993). Einen Überblick über Studien zum Zusammenhang von Dokumenten und Bürokratie liefert Hull (2012b).

kündigt. Was sie macht, gilt nicht als eigentliche Arbeit, sondern als ihre Vorbereitung. An den Werkbank-Schreibtischen zeigt sich jedoch, dass sich diese Dichotomie nicht aufrechterhalten lässt, sondern permanent unterlaufen wird. Die Werkbank-Schreibtische führen vor, wie Papierarbeit und „eigentliche“ Arbeit ineinander übergehen. Papier durchzieht die Produktion und findet sich selbst in ihren entlegensten Ecken. Herr S. erläutert: „Ja, irgendwo muss man was schreiben. Du musst deine Lackabrechnungen machen, du musst deine Prüfzettel ausfüllen, da musst du deine Häkchen machen.“ Das Papier durchdringt die Tätigkeiten und fügt ihnen eine zweite Schicht hinzu. Die Arbeit, die getan wird, lässt sich transformiert in Zeichen auf Papieren und in Akten wiederfinden. Inschriften auf Papier sorgen dafür, dass die Tätigkeiten jenseits ihres konkreten Vollzugs beobachtbar und nachvollziehbar werden.

Die omnipräsente Schreibaktivität in der Firma N. erinnert an die bereits zitierte Laborstudie von Bruno Latour und Steve Woolgar LABORATORY LIFE (1986). Am *Salk Institute for Biological Studies* beobachten sie, dass die Labortische gleichzeitig Schreibtische sind. Die Forscher\_innen präsentieren sich als „compulsive and almost manic writers“ (Latour/Woolgar 1986: 48). Ein Großteil der Arbeit am Labortisch besteht in „coding, marking, altering, correcting, reading, and writing“ (Latour/Woolgar 1986: 49). Die Arbeit im Labor ist eine Arbeit mit Papier und Stift. Jede Tätigkeit wird schriftlich verfolgt: „Every bench has a large leatherbound book in which members meticulously record what they have just done“ (Latour/Woolgar 1986: 48). Am Ende des Forschungsprozesses beugen sich die Wissenschaftler\_innen über ein Blatt Papier und beginnen eine Diskussion „about what the figure means“ (Latour/Woolgar 1986: 51). Auch die Arbeit in der Produktion der Firma N. besteht zu einem wesentlichen Teil aus Schreibarbeit. Weder hier, noch im *Salk Institute* ist Schreibarbeit auf bestimmte Bereiche, wie beispielsweise die Verwaltung oder das Management, beschränkt, sondern sie durchzieht jede Tätigkeit. Die in der Firma N. häufig geäußerte und vielleicht herbeigesehnte Trennung zwischen „eigentlicher“ Arbeit und Papierarbeit lässt sich nicht vorfinden.

#### **4.2.2 Fliegende und liegende Papiere**

Überall verteilt in der Firma N. finden sich hellgrüne Papiere. Es handelt sich um „Fertigungsaufträge“, die Frau J. im ERP-System aufsetzt (vgl.

Kapitel 4.1) und anschließend mehrfach auf dem dafür vorgesehenen hellgrünen Papier ausdruckt. Sie bringt die „grünen Zettel“ ins Schichtleiterbüro, das den Ausgangspunkt der Zirkulation der Zettel bildet. Wenn Frau J. an die dort aufgehängte zweite Plantafel geht und die pinken Kärtchen an die für sie vorgesehenen Positionen steckt, hat sie pro Auftrag sechs Ausdrucke auf grünem Papier dabei. Im Schichtleiterbüro sortiert sie die Papiere in einen Karteikasten. Im Verlauf des Tages und besonders zu Beginn einer Schicht kommen Personen aus den verschiedenen Bereichen ins Büro und lesen an der Plantafel ab, welcher Auftrag an ihrer Linie als nächstes zu bearbeiten ist. Das pinke Kärtchen, das für den Auftrag steht, und der zugehörige grüne Zettel sind über die FAR-Nummer miteinander verbunden. Die „Werker“ suchen im Karteikasten nach dem grünen Zettel für ihren nächsten Auftrag und bringen ihn an die jeweilige Position entlang der Linie. So verteilen sich die grünen Zettel über die verschiedenen Bereiche der Produktion (vgl. Abb. 14).



Abb. 14: Zirkulation der grünen Zettel

Die „Werker“ an den unterschiedlichen Stationen der Produktion beachten jeweils andere Angaben auf den identischen Zetteln. Je nach Angabe treffen sie Vorbereitungen: Sie besorgen die benötigten Maschinenteile und Materialien. Sobald der Auftrag abgeschlossen ist, schmeißen sie den grü-

nen Zettel weg. Anders als die anderen Dokumente, Listen und Tabellen, die auf den Werkbank-Schreibtischen liegen, müssen die grünen Zettel nicht ausgefüllt und wieder abgegeben werden. Es gibt keine Weiterverarbeitung der grünen Zettel. Sie dienen dazu, die Entität des Auftrags von der Plantafel im Schichtführerbüro in die einzelnen Produktionsbereiche zu transportieren. Ein einzelner Auftrag materialisiert sich demnach zunächst in einer pinken Karte in der Plantafel und dann in einem grünen Zettel, den man mit sich herum tragen und auf den eigenen Werkbank-Schreibtisch legen kann.

Der Techniksoziologe Jörg Potthast schildert in seinem ethnografischen Bericht über eine Flugsicherungszentrale, wie dort mit Papierstreifen gearbeitet wird (vgl. Abb. 15). Auch hier materialisiert sich *ein* Flugzug in *einem* Papierstreifen: „Paper strips remind controllers of the trivial fact that each aircraft is a discrete entity.“ (Potthast 2008: 61) Ein Flugzeug, das in den zu überwachenden Luftraum eintritt, entspricht einem Papierstreifen, den die Controller\_innen auf eine Ablage zu den anderen Papierstreifen legen, die jeweils für die anderen sich im Luftraum befindlichen Flugzeuge stehen. Verlässt ein Flugzeug den Luftraum, werfen sie den Papierstreifen, der für dieses Flugzeug stand, in den Papierkorb.<sup>7</sup>

---

7 Potthast bemerkt, dass seit den späten 1980er Jahren eine ganze Reihe von Studien in Flugsicherheitszentralen durchgeführt wurden, darunter auch die hier herangezogenen Studien von Mackay (2000) und Harper (2000). Potthast schließt: „[A]ir traffic control centres may even be said to be one of the seminal cases for an approach known as Workplace Studies“ (Potthast 2008: 48). Die hier vorzufindenden Papierstreifen stellen einen kuriosen Fall der hartnäckigen Persistenz von Papier in einem hoch technologisierten Kontext dar. Es gab verschiedene Anläufe und Bemühungen, die Papierstreifen durch Computertechnologien zu ersetzen. Doch immer wieder erwiesen sich die Papierstreifen als das praktikabere und sicherere Werkzeug. Die Praxis der Flugsicherung ist so tiefgreifend mit dem Papier und seiner Materialität verbunden, dass seine Substitution eine komplexe Aufgabe darstellt (vgl. Potthast 2008).

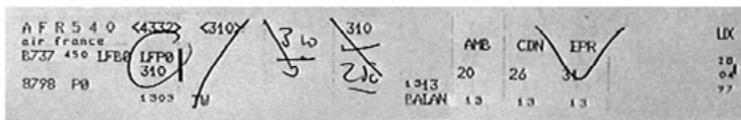


Abb. 15: Flugstreifen aus dem Kontrollzentrum Athis Mons (Paris), aufgeführt in Mackay 2000: 322

Zwischen diesem klar definierten Anfangs- und Endpunkt liegt der routinierte und differenzierte Umgang mit den Papierstreifen: In Kollaboration mit dem Radar, der die Bewegung der Flugzeuge auf einem Bildschirm wiedergibt, notieren die Controller\_innen die aktuellen Flughöhen auf den Streifen und schieben sie auf der Ablage hin und her. Die verschiedenen Flugzeuge und ihre Relation zueinander werden durch die Anordnung der Papierstreifen wiedergegeben und „greifbar“ gemacht (Potthast 2008: 61). Zum Beispiel signalisieren eher an den Rand der Ablage platzierte Papierstreifen mögliche Konflikte und die Notwendigkeit, dieses Flugzeug besonders aufmerksam zu verfolgen. Da die Controller\_innen verpflichtet sind, alle 90 Minuten eine Pause zu machen, wechseln sie regelmäßig die zu überwachenden Lufträume. Wenn sie einen neuen Luftraum übernehmen, müssen sie sich möglichst schnell einen Eindruck von der Situation verschaffen. Potthast beobachtet, dass sie dazu die einzelnen Papierstreifen berühren oder leicht ihre Anordnung verändern: „On several occasions, I have observed that, arriving at a control station, controllers use their fingers in order to memorise the representation of their flight sectors. Swiftly touching control strips one by one, and sometimes slightly changing their sorting order, they seem to actively apprehend the situation.“ (Potthast 2008: 61)

Auch in der Firma N. lässt sich beobachten, dass die grünen Zettel, die jeweils für einen Auftrag stehen, auf den kleinen Schreibtischen entlang der Linie auf eine bestimmte Art und Weise angeordnet sind. Die Zettel sind auf den Schreibtischen so platziert, dass sie die Reihenfolge der Aufträge wiedergeben und die jeweils nächsten Schritte ankündigen. Die „Werker“ legen sie neben oder auf bestimmte Prüfdokumente, um sich selbst zu signalisieren, dass sich die Dokumente auf diesen Auftrag und nicht auf einen anderen beziehen. Sie sortieren sie in einzelne Fächer, die mit „Laufender Auftrag“ und „Nächster Auftrag“ beschriftet sind und machen so die Abfolge der anstehenden Tätigkeiten sichtbar und greifbar (vgl. Abb. 16). Die

Aufgabe der grünen Zettel besteht also nicht nur darin, Information von einem zentralen in einen peripheren Kontext zu transportieren, sondern auch, dort als Zettel die Abfolge der aktuellen und anstehenden Aufgaben zu vermitteln. Die grünen Zettel funktionieren als *Erinnerungszettel* in einem doppelten Sinn: Es ist wichtig, was auf ihnen geschrieben steht, aber auch als Zettel selbst in einer Anordnung von Zetteln erinnern sie daran, etwas zu tun.

Abigail Sellen und Richard Harper (2003) stellen ebenfalls die Funktionsweise von Papier als Bestandteil einer materiellen, mit der Kognition verschränkten Anordnung heraus. Neben eigenen Studien beziehen sie sich dabei auf die Forschung der Kognitionspsychologin Alison Kidd. Kidd beobachtet an den so genannten Wissensarbeiter\_innen<sup>8</sup>, dass sie Papiere auf eine bestimmte Art und Weise ausbreiten und dass diese Papieranordnungen dazu dienen, laufende Reflexionen festzuhalten: „[...] they do rely heavily on using their desks and floors as a spatial holding pattern for paper-based inputs“ (Kidd 1994: 188). Papiere liegen ausgebreitet, aber spezifisch angeordnet auf Schreibtischen und anderen vertikalen Flächen. Die Fläche verwahrt die Papiere und die Informationen, die noch nicht verarbeitet sind, sondern sich im Prozess der Verarbeitung befinden. Gäbe es die Fläche nicht, wäre man gezwungen, dass „nicht-Klassifizierbare“ zu klassifizieren (Kidd 1994: 187). Die Fläche selbst ist ein temporärer Speicher der aktuellen Verarbeitung. Nach einer Unterbrechung der Arbeit hilft sie, „die Fäden wieder aufzunehmen“: „The layout of physical materials on their desk gives them powerful and immediate contextual cues to recover a complex set of threads without difficulty“ (Kidd 1994: 188). Die Anordnung auf dem Tisch gibt Hinweise auf den aktuellen Status und die Reihenfolge anste-

---

8 Kidd definiert Wissensarbeiter\_innen in Anlehnung an Peter Drucker als eine Person „who puts to work what he has learned in systematic education, [...], rather than the man who puts to work manual skill or muscle“ (Drucker 1973, zit. in Kidd 1994: 186). Die Unterscheidung impliziert das Vorliegen rein körperlicher Tätigkeiten im Gegensatz zu ‚gemischten‘ oder rein kognitiven Tätigkeiten. Eine Reihe von Studien zeigen dagegen auf, dass jede Tätigkeit körperliche, materielle, erfahrungsgebasierte und kognitiv-analytische Kompetenzen umfasst, u. a. Polanyi (1966), Latour/Woolgar (1986), Knorr-Cetina (1984) oder Magnani (2004). Letzterer betont zum Beispiel „the importance of manipulative skills in scientific cognition“ (S. 447).

hender Tätigkeiten. Die zitierten Aussagen der von Kidd interviewten Personen verdeutlichen, dass es um die visuelle und haptische Qualität des Papiers auf der vertikalen Fläche geht: „*I think it's a visual thing.*“ „*I think a key thing for me is that I like information to be tangible [...]. I can actually touch it and move it around as I want.*“ (Kidd 19994: 187 f.) Zettelordnungen auf Schreibtischen verfügen demnach über einen Informationsgehalt. Ihr Beitrag in der Bearbeitung von Aufgaben ist nicht zu unterschätzen. Was Kidd nicht explizit erwähnt, ist die Rolle des Tisches. Als vertikale Fläche liegt er zwischen Informationseingang und -ausgang und ist damit der unerlässliche Träger der sich gerade in der Verarbeitung befindlichen Prozesse (vgl. Seitter 2002: 86).



Abb. 16: Schreibtischordnung: Fächer für „Klassifizierbares“; die Fläche für das, was sich in der Bearbeitung befindet

Anders als im Fall der von Alison Kidd untersuchten Wissensarbeiter\_innen finden sich in der Firma N. einige Schreibtische, die von verschiedenen Personen abwechselnd benutzt werden. Das ist dem Dreischichtbetrieb geschuldet: Jede Funktion in der Produktion wird innerhalb von vierundzwanzig Stunden durch drei verschiedene Personen ausgefüllt. Deshalb bestehen die Zettelordnungen an den Schreibtischen entlang der Produktionslinie immer nur für den Zeitraum einer Schicht. Längere Prozesse der Bearbeitung können und sollen hier nicht stattfinden. Ein beson-

ders interessantes Beispiel für einen kollektiv genutzten Schreibtisch ist der Schreibtisch im Schichtführerbüro. Die jeweiligen Schichtführer arbeiten abwechselnd daran. Herr S., einer der drei Schichtführer, erklärt mir, ihre Aufgabe sei es, „sich im Regelfall um aktuelle, sofort anstehende Probleme [zu kümmern]“. In der Praxis beinhaltet das allerdings auch, sich technischen Problemen zu widmen, die die Dauer einer Schicht überschreiten. Daneben unterstützen die Schichtführer den Produktionsleiter bei „globalen“ Problemen, die man nicht sofort lösen muss, aber irgendwie in Zukunft lösen muss oder sollte“. An ihrem Schreibtisch „leihern“ die Schichtführer also kleinere Projekte an. Herr S. spricht davon, „sich seine Aufgaben zu machen“. Das geschieht seit etwa einem Jahr verstärkt mit dem Computer, der ihnen zur Verfügung steht. Die drei Schichtführer nutzen einen einzigen Computer und hier hauptsächlich das Email-Programm mit einer gemeinsamen Email-Adresse. Herr S. verwendet eine Zusatzfunktion des Email-Programms, die es erlaubt, Aufgaben in Listenform anzulegen:

„Was ich anleihere, mache ich eigentlich vom Rechner aus. [...] Also ich mache das so, wenn ich was verfolge, mache ich eine Aufgabe daraus, kann man im Email-Programm machen. [...] Das sind jetzt meine eigenen Aufgaben, die ich mir selber nach und nach hier aufgeschrieben habe.“

Das Aufschreiben von Aufgaben im Email-Programm ist eine Reaktion auf die Erfahrung, mit Zetteln an einem kollektiven Schreibtisch zu arbeiten. Es gab „ein Problem mit Zetteln, den legst du hier hin, dann sind da drei Schichten, jedem ist ein Zettel irgendwo im Weg, der legt ihn da hin, da hin, da hin und auf einmal ist er weg. Und darum habe ich das eigentlich gerne auf dem Rechner, weil da bleibt es vorhanden.“ Zettel können leicht verlegt werden. Die Zettelordnung, die Herr S. ausbreitet, wird von den anderen Schreibtischnutzern nicht beibehalten. Jeder Schreibtischnutzer legt eine andere Zettelordnung an, so wie die Controller\_innen der Flugsicherheit bei der Übernahme eines Luftraums die Anordnung der Papierstreifen leicht verändern, um sich die Situation „aktiv anzueignen“, wie Potthast schreibt. Die Anordnungen auf Schreibtischen sind sich permanent verändernde Formen. Zettel werden in bestimmte Ecken, zur Seite oder übereinander geschoben. Die jeweiligen Anordnungen korrespondieren mit der aktuellen Wahrnehmung und Einschätzung der hier abgelegten Prozesse.

Schreibtischordnungen scheinen nach einer Beschreibung als „living, breathing archives“ zu verlangen (Gladwell 2002: 3).

Alison Kidd beobachtet, dass Wissensarbeiter\_innen sich in ihrer Arbeit mit Strukturen umgeben, „which are both flexible in their semantics and generative in nature“. Computerwerkzeuge bieten dagegen Strukturen, die sie als „persistent and preservative in nature“ bezeichnet (Kidd 1994: 189). Diese preservierende Eigenschaft, über die auch das Listenwerkzeug im Email-Programm verfügt, macht sich Herr S. zunutze: Aufgaben im Computer können nicht verloren gehen. Im Gegenteil, sie bleiben hartnäckig an Ort und Stelle und häufen sich dort an. Über die Aufgaben, die Herr S. im Computer anlegt, sagt er: „Das wird mehr und mehr und dann überfährt es mich.“ Zettel lassen sich auf einer zweidimensionalen Fläche auf eine bestimmte Weise und ständig neu anordnen. So bilden sie eine Form, die sich permanent verändert, indem sie die aktuelle Situation in sich aufnimmt („flexible“). Ausgehend von einer solchen Zettelanordnung zu handeln, bedeutet, ausgehend von der letzten, gerade aktualisierten Wahrnehmung der Umwelt, der Dringlichkeiten und der Möglichkeiten zu handeln. Auf diese Weise stellen Zettel auf dem Schreibtisch eine Struktur dar, die eine momentane Wahrnehmung und einen entsprechenden Handlungsbedarf generiert („generative“).

Doch am kollektiv genutzten Schreibtisch kann man sich diese Fähigkeiten von Zetteln auf einer vertikalen Fläche nicht zunutze machen. An diesem Schreibtisch verliert man Zettel und den Überblick. Jeder der drei Schichtführer hat eine eigene Ordnung und offensichtlich das Bedürfnis, die vor ihm liegende Ordnung der eigenen entsprechend zu verändern („jedem ist ein Zettel irgendwo im Weg“). Es scheint darum zu gehen, sich ein Dispositiv zu erschaffen, mit dem man die Welt nach den eigenen Prinzipien, Plausibilitäten und Erfahrungen wahrnehmen kann, um anschließend auf sie einzuwirken. Auch die Papierstreifen der Flugsicherheit zeugen von diesem Bedürfnis. Wendy Mackay beobachtet in ihrer Studie: „[...] the layout of the strips reflects the controller's personal view of the traffic“ (Mackay 2000: 321). Sellen und Harper verweisen auf einen ähnlichen Fall jenseits der Flugsicherheit: Während einer Feldforschung bei einem Lebensmittelhersteller begegnen ihnen Aktenordner, die sehr unterschiedlich und je nach den Vorlieben der Personen, die mit ihnen arbeiten, organisiert sind (vgl. Sellen/Harper: 2003: 128). Wenn jemand anderes auf die Informationen zugreifen will, muss sie von der Person, der die Akte „gehört“,

angeleitet werden: „[...] anyone other than the owner would not be able to glean much from the file without the owner’s being present to tell them about what was in it and how it was put together.“ (Sellin/Harper: 2003: 129) Die Akte präsentiert die enthaltenen Informationen nicht auf eine *transparente*, jeder Person gleichartig zugängliche Weise. Diejenigen, die sie nicht selbst angelegt haben, finden nicht ohne Probleme das, was sie suchen. Die ihnen fremde Anordnung schiebt sich dazwischen.

Auch eine Schreibtischordnung, die den Prinzipien, Plausibilitäten und Erfahrungen einer anderen Person folgt, steht im Weg. Sie ist nicht sinnvoll, da sie nicht der eigenen Erfahrung entspricht. Diese Beobachtung ist Alison Kidd zufolge nicht verwunderlich. Verwunderlich findet sie es eher, die Trennbarkeit zwischen der Wahrnehmung der Welt und dem persönlichen Wissen über die Welt anzunehmen. Diese Idee ist ihr zufolge ein Relikt der frühen Informatik: „Computers have also provided the metaphor for understanding human memory as sets of relatively independent data, stored passively in some identifiable location and then searched for and retrieved“ (Kidd 1994: 189). Anders als bei Computern bestimmen das spezifische Wissen und die Erfahrungen einer Person die Art und Weise, wie und was sie von der Welt wahrnimmt. Erfahrung und Wahrnehmung lassen sich nicht voneinander trennen. Auch das Arrangieren der Werkzeuge zur Wahrnehmung folgt der persönlichen „Konfiguration“ (Kidd 1994: 187), dem eigenen Wissen und den eigenen Erfahrungen. Wenn Informationspeicher wie eine Akte oder eine Zettelanordnung kongruent mit dem eigenen Wissen sind, machen sie sich selbst weniger bemerkbar und vermitteln Information deshalb leichter.

#### **4.2.3 Wer Ordner hat, hat auch Papier**

Das Lager der Firma N. verfügt über ein weiteres Zettelsystem, das sich schnell an der hellblauen Farbe erkennen lässt. Herr C. ist für das Lager zuständig. Auch er beginnt seine Arbeit an der zweiten Plantafel im Schichtführerbüro. Hier verschafft er sich einen Überblick darüber, welche Aufträge an den verschiedenen Linien als nächstes an der Reihe sind. Dann nimmt er die für ihn vorgesehenen grünen Zettel aus dem Karteikasten und geht damit an den Computer in seinem Büro. Er gibt die Fertigungsauftragsnummer vom grünen Zettel in das ERP-System ein und das System ruft Informationen über Art und Umfang der Materialien auf, die für den Auftrag

benötigt werden. Herr C. druckt diese Angaben auf hellblauem DIN-A5 Papier aus. Die hellblauen Zettel informieren über den genauen Lagerort des Materials, die für den Auftrag erforderliche Menge des Materials und die insgesamt vorhandene Menge. Herr C. bringt die hellblauen Zettel an die dafür vorgesehenen Stellen an den Produktionslinien. Der zuständige „Werk“ sucht sich sein Material am Lagerort, den der hellblaue Zettel nennt. Wenn der Auftrag abgeschlossen ist, notiert er darauf, welche Menge des Materials verbraucht wurde: „Am Ende, wenn der Auftrag vorbei ist – der hat ja einen Zähler, da sieht er wie viele [Artikel] gemacht wurden – trägt er mir dann ein, was er von der Menge, die ich ihm bereitgestellt habe, verbraucht hat und was er da übernimmt noch für den nächsten Auftrag.“ Der „Werk“ ergänzt den Materialschein um diese Angaben und unterzeichnet ihn (vgl. Abb. 17). Nach Abschluss eines Auftrags werden die Materialscheine in ein dafür vorgesehenes Fach sortiert, wo Herr C. sie wieder einsammelt. Zurück im Büro, „bucht“ er die Aufträge im ERP-System „ab“, sodass der Lagerbestand im System dem Lagerbestand im Lager entspricht. Die hellblauen Zettel machen Informationen mobil. Sie transportieren die Angaben über benötigtes Material, benötigte Menge, Lagerort und Verbrauch zwischen dem Lageristen, Herr C., und den Arbeiter\_innen an der Linie.

Anders als die grünen Fertigungsaufträge werden die Materialscheine nach Abschluss eines Auftrags aber nicht direkt entsorgt. Herr C. sammelt sie wieder ein und heftet sie in einem Ordner ab. Die Materialscheine jedes Monats werden in jeweils einem Ordner gesammelt. Das Lager verfügt über 18 solcher Ordner, die mit den Materialscheinen der letzten 18 Monate gefüllt sind. Wenn ein neuer Monat anbricht, wird der älteste Ordner entleert: „Die Scheine brauchen wir nicht mehr, die entsorgen wir dann und dann nehmen wir den als nächsten Ordner.“ Es gibt laut Herrn C. keine Regelung, wie lange die Ordner aufgehoben werden müssen und es scheint äußerst selten notwendig zu sein, alte Materialscheine wieder hervorzuholen. Die Scheine werden deshalb so lange aufgehoben, wie Ordner vorhanden sind.



Abb. 17: Abgeheftete Materialscheine

Die Begründung für die Dauer des Aufbewahrens mit der Anzahl der Ordner wirkt spontan komisch. Sie impliziert, dass der Behälter den Prozess bestimmt und nicht umgekehrt und entspricht damit der These des medialen Apriori: „Das Werkzeug bestimmt, was als Zweck überhaupt gesetzt und erkannt werden kann, was als zu verfolgendes Ziel angebbar ist, was in den Möglichkeitsgrenzen und Reichweiten liegt.“ (Engell 2000: 279) Das mediale Apriori stellt eine Gegenposition zur Material- und Objektvergessenheit des Anthropozentrismus dar, indem es den „Einfluss“ und die „Handlungsmacht“ der Werkzeuge hervorhebt (ebd.). Komisch wirkt das an einem Ort, der von der Vorstellung menschlicher Handlungsmacht und der Disziplinierung materieller Handlungsmacht geprägt ist. Die Firma N. – und laut Andrew Pickering das Ingenieurwesen insgesamt – ist ein Ort, der auf der Vorstellung basiert, dass Menschen allein aktiv sind, „while the material world is only passive, waiting for us to give it form and purpose“ (Pickering 2010: 198). Dass das Vorhandensein von Ordnern das Sammeln der Zettel bestimmt, steht im Kontrast zu einer auf menschliche Handlungsmacht fokussierten „command-and-control attitude“ (Asplen 2008: 166).

Sich der ungewohnten Sichtweise, dass der Ordner das Abheften anleitet, bewusstwerdend, weist Herr C. darauf hin, dass es eigentlich überflüssig sei, die Materialscheine aufzubewahren, denn „theoretisch sind die ja alle im System gebucht“. Im System „ist alles drin“. Die blauen Zettel sind

also letztlich wie die grünen Zettel nur in der Phase relevant, in der sie Informationen über Lagerorte und Materialmengen vom Lageristen an den zuständigen Werker übermitteln. Und wie die grünen Zettel dienen sie auf den Schreibtischen entlang der Produktionslinie physisch als Mittel, um die zu erledigenden Aufgaben wahrnehmbar zu machen. Nach Abschluss des Auftrags und nachdem Herr C. den Materialverbrauch ins ERP-System eingegeben hat, ist der blaue Zettel ohne Nutzen. Die Information über verbrauchtes und vorhandenes Material wurde ins System übertragen und existiert jetzt dort. Hier kann sie in akkumulierter Form eine neue Verwendung finden, zum Beispiel, wenn der Materialverbrauch über einen bestimmten Zeitraum und an einer bestimmten Produktionslinie berechnet werden soll. Die blauen Zettel in den Ordern sind nicht mehr Teil dieser Phase des Informationszyklus. Einen ähnlichen Wechsel der Modalität beobachtet auch Harper für die Papierstreifen in der Flugsicherung:

„Once this intensive period of interest has passed, the strip gradually works its way on to another stage in its life cycle. In so doing, the modality of that information changes from being both paper-based (on the flight strips) and electronic (on the radar systems) into being solely electronic. For the information ultimately enters another giant database, this time to be used for the calculation of ATC charges for airlines.“ (Harper 2000: 249)

Die Informationen auf dem Papierstreifen ebenso wie die Papierstreifen selbst verlieren für die Controller\_innen jegliche Relevanz, sobald die entsprechenden Flugzeuge ihren Luftraum verlassen haben. Die Informationen über Flugroute, Destination, Geschwindigkeit etc. treten dann in eine neue Phase ihres Lebenszyklus ein: Als elektronisch gespeicherte Daten in einer Datenbank dienen sie der Kalkulation der Sicherheitsgebühren, die die Fluglinien bezahlen müssen.

#### **4.3.2 Dokumente als Beweise**

Eine anders ausgerichtete Zettelwirtschaft wird von der Qualitätssicherung der Firma N. betrieben. Hier ist Herr D. der Hauptverantwortliche. Lässt man sich von ihm seine Aufgaben erklären, wird bald klar, dass sie sich durch verschiedene Ambiguitäten auszeichnen. Als Leiter der Qualitätssicherung ist er dafür zuständig, Fehler am Produkt zu erkennen, dafür zu

sorgen, dass keine fehlerhaften Produkte ausgeliefert werden und die Ursache für den Fehler zu beheben. Dazu stehen ihm eine Reihe von Mitarbeitenden und ein geräumiges Büro mit Prüflabor zur Verfügung. Doch es ist eine riskante Aufgabe. Erstens glaubt Herr D., dass es unmöglich ist, eine *vollständige* Prüfung zu erzielen. Der Umfang *seiner* Prüfung orientiert sich an der verfügbaren technischen und personellen Ausstattung: „[E]ine hundertprozentige Prüfung gibt es nicht. Ich kann ein Produkt natürlich sicherer prüfen, ich kann es umfangreicher prüfen, aber dann kann ich es nicht mehr zu dem Preis über den Ladentisch gehen lassen.“ Zweitens lauern überall Quellen für Fehler. Maschinen, Materialien und Menschen sorgen in ihrem unbestimmbaren Zusammenspiel für immer neue Abweichungen: „Ich bin jetzt 22 Jahre hier, bestimmt jeden Monat kommt was Neues.“ Statt Fehler vollständig zu verhindern, gilt es, Fehler zu reduzieren und für Fehler verantwortlich zu sein. Im Prinzip muss er Fehler verhindern, aber da das nicht gelingen kann, muss er Fehler managen. Daneben hat er eine weitere zentrale Aufgabe, die darin besteht, die Qualitätszertifizierung „ISO 9001“ durch eine Zertifizierungsagentur sicherzustellen.

Diese beiden Aufgabenbereiche, Fehler abwenden und für Fehler gera destehen, sowie das Erhalten der Zertifizierung, bewerkstelligt Herr D. mit hilfe von Dokumenten, die als Beweise dienen. Sie sollen beweisen, dass etwas geschehen ist und was genau geschehen ist. Gegenüber der Zertifizierungsagentur dienen sie als Belege dafür, dass Kontrollen und Maßnahmen, die laut der ISO 9001 stattfinden müssen, tatsächlich stattgefunden haben. Intern nutzt er die Dokumente dazu, die Verantwortung für die spannungs geladene Arbeit der Qualitätssicherung auf mehrere Personen zu verteilen.

Auch die Arbeit der Qualitätssicherung beginnt mit den grünen Zetteln. Auf ihren täglichen Gängen in die Produktionshalle bringt Frau J. sie im Büro der Qualitätssicherung vorbei. Herr D. gibt die auf einem Zettel vermerkte Auftragsnummer ins Modul „Qualität“ des ERP-Systems ein. Das System liefert daraufhin alle Prüfdokumente, die für diesen Artikel nötig sind. Herr D. druckt sie aus und packt sie zusammen mit dem grünen Zettel in eine Klarsichthülle: „Wenn der Auftrag jetzt an die Linie geht, nehmen wir dieses Package raus und verteilen die Prüfblätter an den Linien, in den jeweiligen Bereichen, wo sie benötigt werden.“ Die Prüfblätter, die an den Linien verteilt werden, dienen der „Eigen- und Selbstprüfung“, die die Werker in der Produktion selbst durchführen müssen. Sie folgen jeweils einem Prüfablaufplan, der genau beschreibt, was, auf welche Weise und in

welchem zeitlichen Rhythmus geprüft werden muss. Nach Ablauf des Auftrags sammeln die Mitarbeitenden der Qualitätssicherung die von den Werkern ausgefüllten und unterzeichneten Prüfdokumente wieder ein. Im Büro der Qualitätssicherung sortiert Herr D. die Papiere in chronologisch und nach Kunden systematisierte Ordner ein: „Dort prüfen wir nichts mehr nach. Da müssen wir uns einfach auf das korrekte Arbeiten oder auf die korrekte Dokumentation der Leute verlassen.“

Eine zweite Art der Prüfung übernehmen die Mitarbeitenden der Qualitätssicherung. Jede Stunde nehmen sie Artikel aus der laufenden Produktion mit ins Prüflabor. Hier testen sie bestimmte Produkteigenschaften, die vorher mit den Kunden vereinbart worden sind, zum Beispiel die Wasserlöslichkeit der Lackierung erst ab einer bestimmten Temperatur oder die Verformung des Artikels erst ab einem bestimmten Druck. Die Ergebnisse der Prüfung materialisieren sich in Kurven auf einem Raster, die die Prüfanlage als Aufkleber ausgibt. Die Aufkleber mit den Ergebnissen der stündlichen Prüfungen werden auf die Prüfdokumente geklebt (Abb. 18). Nach Ablauf des Auftrags heftet Herr D. sie zusammen mit den „Eigen- und Selbstprüfungen“ in den entsprechenden Ordner ab.



Abb. 18: Prüfdokumente der Qualitätssicherung

Wird ein Fehler entdeckt, versuchen die Mitarbeitenden der Qualitätssicherung die davon betroffene Ware einzugrenzen und zu „separieren“. Das

geht approximativ, indem sie die Ware, die seit dem Zeitpunkt der letzten Prüfung produziert worden ist, in Augenschein nehmen und versuchen abzugrenzen, ab wann sich der Fehler eingestellt hat. Sie lagern die als fehlerhaft identifizierte Ware an einem gesonderten Ort, um darüber zu entscheiden, wie weiter verfahren wird. Das Formular, das diesen Prozess initiiert und begleitet, ist die „Fehlermeldung“: „Das separieren wir anhand einer Fehlermeldung. Da stehen dann die ganzen Daten drauf: was das für ein Artikel ist, Artikelname, FAR-Nummer, Kunde, Fehlerhäufigkeit, Uhrzeit, Datum, Verursacher, Ursache, Maßnahme, die ergriffen wird, was für eine Entscheidung wir teffen.“ Die fehlerhaften Artikel sind entweder Ausschuss oder sie werden nach Absprache mit dem Kunden speziell gekennzeichnet und dennoch ausgeliefert („Kundenfreigabeanfrage“). Die Entscheidung über Ausschuss oder Auslieferung als B-Ware trägt Herr D. in das Formular „Fehlermeldung“ ein.

Die Formularrubriken „Verursacher, Ursache“ und „Maßnahme“ verlangen eine weitere Bearbeitung der Fehlermeldung. Herr D. unterscheidet zwischen technischen und menschlichen Ursachen: „Erstmal betreibe ich Ursachenforschung und finde heraus: War es eine Fehlreaktion der Maschine oder des Menschen?“ Technische Fehler sind leichter zu beheben: „Wenn es eine Fehlreaktion der Maschine ist, habe ich manchmal die bessere Möglichkeit das ist den Griff zu kriegen.“ Er gibt das technische Problem an die dafür zuständigen Personen weiter („an die Instandhaltung oder den Produktionsleiter“). Oft hilft er auch mit, das Problem zu bearbeiten. Ein größeres technisches Problem bringt er in die morgendliche Sitzung der Abteilungsleiter ein. Über die hier geführte Diskussion und die beschlossene Maßnahme fertigt er ein Protokoll an: „Ich mache da immer ein Protokoll von der QS [Qualitätssicherung] aus und da steht jetzt ganz klar drin, dass morgen [diese Maßnahme] eingebaut wird. Und wenn ich in acht oder 14 Tagen wieder [das Problem] habe, dann sage ich: ,Meine Herren, eure [Maßnahme] könnt ihr in der Pfeife rauchen.““

Bei einer menschlichen Fehlreaktion muss er „wieder sehr viel Forschungsarbeit betreiben: Warum ist es passiert? Kann es wieder passieren? Welche Kompetenz fehlt?“ Je nach Diagnose setzt er eine Maßnahme auf. Diese Maßnahmen scheinen im Großteil der Fälle in einer Schulung zu bestehen: „Wenn es ein Vergehen von den Leuten ist, dann gibt es so genannte Schulungsmaßnahmen oder eine Mitarbeiterunterweisung.“ Er schildert einen Beispielfall, bei dem Fertigungspapiere nicht eingehalten worden

sind, d. h. die zuständige Person hat die Vorgaben auf den Papieren nicht beachtet: „Da werden diese Punkte nochmal nachgeschult: Einhaltung bzw. Beachtung der Vorgaben, Zeichnungen und Materialscheine.“ Ein Formular begleitet die Schulungsmaßnahme: Es hält fest, dass geschult wurde, was die Themen der Schulung waren und wer von wem geschult wurde (Abb. 19).

**SCHULUNGSBESTÄTIGUNG**

Name : K      Abteilung: Produktion      Bereich: Rohfertigung  
Tätigkeit: Bediener

**Art u. Ziel der Schulung:**

allgemeine MA-Sensibilisierung zur Vermeidung von Einstell- u. Überwachungsfehlern  
 fallspezifische Unterweisung betreffend Fehlermeldung-Nr. 69317 Reklamation-Nr.:  
 Einführungsschulung  
 weiterführende Schulung zur Fortbildung oder Info bez. Neuerungen / Änderungen  
 sonstige:

**geschult:** Anforderungen / Inhalte:

ja       nein

Reinigung der Anlage , speziell bei minimal Lackierung von Systemen. Die ISL Anlagen müssen ebenso wie die Anlagen bei denen die Positionsmessung erforderlich ist, überwacht werden.Es müssen vermehrt ganze Paletten gesperrt werden, da diese durch ISL Verunreinigungen auf der äußeren Fläche verschmutzt waren. Ursache war das Herabtropfen von überschüssigem ISL von den Pistolen und Abdeckungen.

**Schulungsunterlagen:** Fehlermuster Von Auftrag FAR 7438      RUS FM 6931

**Bemerkungen:** \_\_\_\_\_

**Schulung durchgeführt / Inhalte zur Kenntnis genommen und verstanden.**

Mitarbeiter:	Datum/Vorname:	Kursteilnehmer: QS	Prüfungsergebnis:	Verteiler: HR
3001.08				

Abb. 19: Schulungsbestätigung

Das Formular verfügt über Felder für den Namen, die Abteilung, den Bereich und die Tätigkeit des „Verursachers“. Es zeigt fünf verschiedene Arten von Schulungen auf, von denen eine angekreuzt ist. Die fünf Arten sind: „Allgemeine MA-Sensibilisierung zur Verminderung von Einstell- u. Überwachungsfehlern; fallspezifische Unterweisung betreffend Fehlermeldung-Nr.: / Reklamation-Nr.; Einführungsschulung; weiterführende Schulung zur Fortbildung oder Info bez. Neuerungen / Änderungen; sonstige.“ Das Feld „geschult“ muss mit „ja“ oder „nein“ angekreuzt werden. Das Feld „Anforderungen / Inhalte“ füllt Herr D. aus. Der Text gibt den Kontext und Gegenstand des Fehlers wieder („ISL Anlage“, „Artikelaußenfläche verschmutzt“), den Grund für die Fehlerentwicklung („ISL Verunreinigung“, „Herabtropfen von überschüssigem ISL von den Pistolen und Abdeckungen“) und die Maßnahme („Reinigung der Anlage“, „ISL Anlagen müssen [...] überwacht werden“). In einem weiteren Formularfeld werden

die verwendeten „Schulungsunterlagen“ vermerkt (hier „Fehlermuster“). Das Formular schließt mit dem Satz: „Schulung durchgeführt / Inhalte zur Kenntnis genommen und verstanden.“ „Mitarbeiter“ und „Kursleiter“ unterschreiben das Dokument. Herr D. heftet es in einen eigenen Ordner für Schulungsmaßnahmen.<sup>9</sup>

Die gesamte Verarbeitung der Fehlermeldung, bei welcher eine Schulung als ergriffene Maßnahme figuriert, überträgt Herr D. auch ins ERP-System (Modul „Reklamation“). Die Dokumentation im System ist umfangreicher als die in den Akten: „Das, was hier auf dem Blatt steht, das ist nachher im Reklamationsmodul im System. Da geht das über mehrere Seiten, denn da müssen noch mehr Daten hinterlegt werden: Wirksamkeitsprüfung, ob die Reklamation abgeschlossen ist, was wir an Sortierzeit gebraucht haben, was wir an Ausschuss haben.“ Die Dokumentation von Fehlern und ihrer Behebung findet also doppelt, auf Papier und im System, statt. Im System umfasst sie zusätzliche Formulare.

Die Dokumentation dient dazu, die Verantwortung für Fehler auf mehrere Personen zu verteilen. Im Fall der Schulungen und Unterweisungen zeigt sich das wie folgt: Herr D. gesteht ein, dass die Schulungen nicht immer den gewünschten Veränderungseffekt haben. „Da wird geschult und geschult, auch zweimal oder dreimal und es läuft aber weiter.“ Doch die Schulungsmaßnahmen erfüllen für ihn einen anderen Zweck: Wenn Vorgesetzte, Kolleg\_innen oder Zertifizierungsauditor\_innen ihn mit Mängeln konfrontieren, kann er sich auf eine durchgeführte Schulung berufen: „Ich dokumentiere mir das immer schön. Und wenn mir zum Beispiel ein Auditor was sagt, dann sage ich: ‚Entschuldigung, bitte sehr, an dem und dem

- 
- 9 Das Formular selbst kann als mediale Form näher betrachtet werden. Arndt Brendecke untersucht zum Beispiel „das Formular als Dokument der regulierten Kommunikation“ (Brendecke 2003: 45). Es erschwert „individuelle Formen der Sachverhaltsdarstellung“ (ebd.) und fordert stattdessen ein „uniformes Problemlöseverhalten und uniforme Darstellungsweisen“ (ebd.). Es hat einen „disziplinierenden Charakter“ (ebd.). Die daraus entstehende Formatierung von Verhaltensweisen ist auch für die Verwendung und Ausbreitung elektronischer Datenbanken und speziell des Datensatzformats ausschlaggebend. Die Form des Formulars hat „eine äußerst tragfähige Selbstverständlichkeit“ erworben (Brendecke 2003: 49). Sein Einsatz wird selten hinterfragt, ebenso wenig wie die Autorität, die hinter der Ausgestaltung des Formulars steht.

Tag habe ich die Leute in der und der Sache unterwiesen.““ Mithilfe der unterschriebenen Schulungsmaßnahme kann er darlegen, seine Pflicht erfüllt zu haben. Das Vergehen liegt jetzt bei den Mitarbeitenden, die qua Unterschrift die Inhalte der Schulung zwar „zur Kenntnis genommen und verstanden“ haben, sich aber nicht entsprechend verhalten. Auf die gleiche Weise funktioniert das Protokoll der täglichen Abteilungsleitersitzung: Es soll beweisen, dass sie eine bestimmte Maßnahme beschlossen haben, um ein bestimmtes Problem zu beheben. Tritt das gewünschte Ergebnis nicht ein, argumentiert Herr D. ausgehend vom Protokoll, wonach nicht er allein, sondern die Sitzungsmitglieder gemeinsam die Maßnahme entwickelt haben. Herr D. resümiert: „Ich weiß schon, wem ich was gesagt habe.“ Dokumente helfen ihm, sich abzusichern, zu verteidigen und andere Personen in die Verantwortung zu nehmen.

Bei der Zertifizierung des Unternehmens durch eine externe Zertifizierungsagentur rekurriert Herr D. auf das gleiche dokumentengestützte Verfahren. Im Fall der ISO 9001 wird überprüft, ob ein „Managementsystem“ implementiert worden ist, das die Umsetzung eines „Qualitätsmanagements“ erlaubt, wie es die Norm spezifiziert. Die Auditor\_innen bilden ihr Urteil überwiegend anhand von Dokumenten. Sie beobachten die Umsetzung des Managementsystems des Unternehmens nicht in der alltäglichen Praxis (außer am Tag des Audits selbst), sondern transformiert und aggregiert in Form von Dokumenten in Akten oder in Form von Datenblättern im ERP-System. Über die Dokumente und Datenblätter können die Auditor\_innen Nachlässigkeiten in der Prüfung entdecken, aber auch Nachlässigkeiten in der Dokumentation der Prüfung: Sie achten ebenso auf die Sorgfalt der Inschriften. Deshalb kommt es vor, dass Herr D. Texte von Fehlermeldungen, die vom technischen Personal formuliert worden sind, umformuliert: „Das kann ich manchmal dann so nicht ins System eingeben, weil da guckt auch mal ein Auditor rein.“

Ein Großteil der Dokumentation der Produktion ist auf deren Sichtung durch die Auditoren ausgerichtet. Auf diese Weise sind die Auditor\_innen immer virtuell anwesend, wenn über das Jahr hinweg Prüfdokumente erstellt und gesammelt werden. Die Inschriftenbemühungen drehen sich um das Ereignis des Audits. Herr D.s Arbeit orientiert sich daran, beim Audit nachweisen zu können, dass er sich keiner Versäumnisse schuldig gemacht hat. Er hat die Mitarbeitenden geschult, wie es die Norm vorschreibt und alles dokumentiert. Herr D. skizziert ein Beispiel: Wenn am Tag des Audits

„eine Frau aufgehalten wird, dass sie kein Haarnetz trägt, dann wird sie sagen: ‚Das hat man mir nicht gesagt‘.“ Er hat aber den Nachweis darüber, dass die Haarnetpflicht Teil der Erstschulung war und dass die betroffene Mitarbeiterin unterschrieben hat, sie habe „zur Kenntnis genommen und verstanden“. Die Frage der Verantwortung stellt sich neu: Liegt das Problem bei der Mitarbeiterin? Oder: Warum war die Schulung nicht wirksam? Auch „eingewachsene Eheringe“ sind laut Herr D. immer wieder ein Thema. Die „Werker“ an den Maschinen dürfen keinen Schmuck tragen. Doch es gibt hartnäckige Fälle, bei denen sich der Ehering nicht mehr abnehmen lässt. Für solche Fälle fertigt Herr D. Ausnahmeregelungen an und lässt sie sich von höherer Stelle unterschreiben. Fällt der unzulässige Schmuck auf, liegt die Verantwortung nicht bei ihm, sondern bei der Person, die die Ausnahme gewährt hat.

Auch die Verantwortung für den reibungslosen Ablauf des Audits versucht Herr D. auf die verschiedenen Abteilungsleiter zu verteilen, damit nicht die gesamte Last an ihm hängt. Er gibt die Auditberichte der letzten Jahre aus, die Beschreibungen der jeweiligen Prozesse, wie sie laut Managementhandbuch stattfinden *sollen*, und einen Ausdruck der ISO 9001: „Das kriegt jeder als Package, damit sie zu den Punkten von den Auditoren genau wissen, was die Norm zum Beispiel bei 4.1 oder 4.8 sagt – damit sie genau wissen, was da für eine Frage vom Auditor kommen könnte.“ Auch hier versucht er, durch die Mobilisierung von Dokumenten (Auditberichten, Prozessbeschreibungen, Normspezifikationen) zu erreichen, dass die Aufgabe des Erhalts der Norm nicht von ihm allein abhängig ist. Er kann sich darauf berufen, alle Abteilungsleiter mit den entsprechenden Dokumenten versorgt zu haben.

Die Auditierung selbst verfügt letztendlich über eine gewisse Pragmatik. Herr D. vertritt die Ansicht, dass Auditor\_innen immer Punkte finden können, die die Zertifizierung verhindern würden. Mit etwas Erfahrung sind die „Knackpunkte“ bekannt. Diese Erkenntnis zieht er aus seiner eigenen Tätigkeit als „interner Auditor“, den er gelegentlich abgibt: „Ich habe als Auditor kein Problem, was zu finden, wenn ich es finden will.“ Die Praxis ist voller Unzulänglichkeiten. Schnell zeigen sich mangelnde Wartungen, unregelmäßige Eigenprüfungen, fehlende Haarnetze und eingewachsene Eheringe. Da hilft nur weggucken. Herr D. schaut täglich weg und nimmt „viel auch auf die eigene Kappe“. Die Auditor\_innen schauen auch in einem gewissen Maß weg. Treten die Unzulänglichkeiten aber doch

deutlich zutage, gilt es, dafür gerade zu stehen. Herr D. schildert eine Audit-Situation:

„Wir können natürlich nicht jedes einzelne Datenblatt, was die da draußen ausfüllen, nochmal auf hundertprozentige Genauigkeit oder Erfüllung prüfen, weil da haben wir die Leute nicht zu. Da müssen wir uns darauf verlassen. [...] Aber es ist uns [...] auch schon passiert, dass ich eine Prüfdokumentation rausgenommen habe und der Auditor oder die Auditorin schaut sich das an, sieht was, da kann ich dann auch nur noch schlucken und sagen: ‚Entschuldigung, ist passiert.‘ ‚Prüfen Sie Ihre Prüfdokumentationen nicht nach?‘ Da sage ich: ‚Jetzt lassen wir mal die Kirche im Dorf.‘ Erstens stellen wir kein Raumfahrtprodukt her, [...] hier geht es um ein Massenprodukt, dass zwar sehr hohe Anforderungen stellt, aber die haben wir im Prinzip im Griff. Wenn zwischendrin mal eine Schwankung ist, müssen wir die einfach als gegeben hinnehmen.“

Die Dokumentation kann also einmal bezeugen, dass Dinge so gemacht wurden, wie es die Norm vorschreibt. Sie kann aber auch verraten, dass Prüfungen unregelmäßig stattgefunden haben oder nicht ausreichend beachtet worden sind. Die Papiere können Herrn D. sowohl entlasten als auch belasten. Im Fall des Belastens übernimmt er die Verantwortung. Er beruft sich dann nicht mehr auf schriftlich fixierte Vereinbarungen, sondern auf die notwendige Pragmatik, auf Spielräume, Schwankungen und die nie zu erreichende Vollständigkeit von Prüfungen.

In seinem Aufsatz DRAWING THINGS TOGETHER: DIE MACHT DER UNVERÄNDERLICH MOBILEN ELEMENTE bearbeitet Latour die omnipräsenten Praktiken der Transkription von Vorgängen auf Papier und das Sammeln, Aggregieren und Vorzeigen von Papieren. Der Text hilft, den Sinn dieser Praktiken besser zu verstehen. Latour begreift ihn als eine „Ethnographie der Abstraktion“ (Latour 2006b: 293). Es geht darum, die „präzise Praxis und Kunstmöglichkeit des Wissens“ zu entschlüsseln, das heißt seine materielle Manifestation und soziale Ausnutzung (Latour 2006b: 261). Den Fokus auf die „Handwerkskunst des Schreibens und der Visualisierung“ zu legen, versteht Latour als einen dafür geeigneten Ansatz (ebd.). Er bezieht sich auf die Beobachtungen der Laborpraxis, in der jede noch so kleine Handlung in Inschriften umgewandelt wird. Aber auch außerhalb der Wissenschaft sind Inschriften „allgegenwärtig“ (Latour 2006b: 263). Wie bereits erwähnt, ist die Firma N. bis in die hintersten Winkel mit Schreiarbeit

durchsetzt. Die „moderne Organisation“ ist eine Bürokratie, also eine Herrschaft der Schreibtische (vgl. Kafka 2012: 77).

Wissenschaft ebenso wie „moderne Organisation“ sind Institutionen mit enormen Konsequenzen: In großem Ausmaß erreichen sie die „Mobilisierung und Aufbietung neuer Ressourcen“ (Latour 2006b: 266). Dies gelingt nach Latour vor allem durch die Praxis der Inschriften: „In unserer Kultur ist der Umgang mit Akten und Papier der Ursprung aller essentiellen Macht [...].“ (Latour 2006b: 296) Doch wie generiert sich diese Macht? Latour bestimmt Inschriften durch die Eigenschaft, unveränderlich und mobil zu sein. Die Inschrift eines Phänomens kann bequem transportiert und an andere Orte gebracht werden. Gleichzeitig liefert die Inschrift eine Art eingefrorenen Zustand des Phänomens. Es ist still gestellt und verändert sich nicht mehr. Weiter lassen sich durch Inschriften unterschiedlichste Phänomene und Vorgänge auf die gleiche Form bringen. Sie verfügen dann über eine „optische Konsistenz“ (Latour 2006b: 268). In diesem Zustand lassen sie sich zusammenbringen und miteinander kombinieren. Sie erlauben es, miteinander verglichen oder akkumuliert zu werden. Phänomene werden in Inschriften und Inschriften in vereinfachte Meta-Inschriften übersetzt. Latour bezeichnet das als Deflationsstrategie: „Die selbe Deflationsstrategie, die wir verwenden, um zu zeigen, wie ‚Dinge‘ in Papier verwandelt werden, kann ebenfalls zeigen, wie Papier in *weniger* Papier umgewandelt werden kann.“ (Latour 2006b: 288) Am Ende stehen Orte, an denen sich diverse Vorkommnisse in Form von Inschriften sammeln und miteinander verschmelzen, zum Beispiel eine Akte oder eine Tabelle: „Tausende von Vorkommnissen können synoptisch betrachtet werden“ (Latour 2006b: 296).

Die Rolle solcher Aggregationen von Inschriften ist laut Latour nur im Kontext eines antagonistischen Modells zu verstehen. Es geht beim Anlegen und Vorzeigen einer Akte darum, den Kritiker „*in die Ecke zu treiben* und ihn mit immer dramatischeren visuellen Effekten zu umgeben“ (Latour 2006b: 282). Mithilfe von Inschriften baut sich eine Aussage auf. Inschriften helfen dabei, „eine unglaubliche Aussage in eine glaubwürdige zu verwandeln“ (ebd.). Die Mobilisierung verschiedener Inschriften erreicht langsam Objektivität (vgl. Latour 2006b: 285). Inschriften sind Verbündete, die helfen, eine bestimmte Sicht der Dinge durchzusetzen. In aggregierter, überlagerter Form werden sie immer überzeugender. Es han-

delt sich bei diesem Aufbauen von Fakten um eine erlern- und trainierbare Kunstfertigkeit.

Der Mechanismus und seine Wirkungen finden sich in immer größerem Ausmaß auch „an den Grenzen von Wissenschaft und Technik“ (Latour 2006b: 276), also in unterschiedlichen Wissenspraktiken, wie beispielsweise im Recht, in der Politik, in der Finanzbranche, im Bauwesen oder in der Medizin. Auch die Qualitätssicherung der Firma N. zeugt von der „Macht der unveränderlich mobilen Elemente“ und führt im Detail vor, wie sie sich entfaltet. Herr D.s Akten, die gefüllt sind mit Protokollen und Nachweisen über Prüfungen und Schulungen, erzeugen Tatsachen auf Papier. Doch innerhalb einer antagonistischen Situation versteht auch die gegnerische Partei, welche Potenziale Inskriptionen auf Papieren bereithalten. Herr D. berichtet von einer Schulung, die einige Mitarbeitende auf eine zusätzlich von ihnen zu übernehmende Aufgabe vorbereiten sollte. Der Betriebsrat wirkte der Schulung entgegen, indem er sich auf die „Arbeitsplatzbeschreibung“ dieser Mitarbeitenden berief. Herr D. erklärt: „Da hat es geheißen: Diese [Aufgabe], auch wenn es klemmt, steht nicht in der Arbeitsplatzbeschreibung vom Bedienungspersonal an der Anlage.“ Beide Parteien bemühen Inskriptionen, um ihre Aussagen zu Tatsachen werden zu lassen. Beide Parteien verstehen, dass Inskriptionen über mehr Gewicht verfügen, als andere Wahrnehmungseindrücke.

In der Firma N. zeigt sich, dass die Arbeit mit Inskriptionen nicht zwangsläufig auf Akten und Papieren basiert. Auch Latour merkt an, dass sich vom Trägermedium Papier abstrahieren lässt: „*Alles*, was die Mobilität der Spuren [...] beschleunigt, oder *alles*, was diesen Spuren gestattet, sich ohne Transformation von einem Ort zu einem anderen zu bewegen, wird favorisiert [...].“ (Latour 2006b: 275 f.) Er richtet die Aufmerksamkeit auf „Änderungen in den Schreib- und Visualisierungsprozeduren“ (Latour 2006b: 263). Regelmäßig gibt es Erfindungen in diesem Bereich. Doch sie scheinen vom gleichen Prinzip angetrieben zu sein. Die Innovationen verstärken jene Aspekte, die die Ansammlung, Gruppierung und Präsentation von Inskriptionen erleichtern: „Jede mögliche Innovation, die irgendeinen dieser Vorteile bietet, wird [...] von eifrigen Wissenschaftlern und Ingenieuren ausgewählt“ (Latour 2006b: 287). Die Auswahl und Annahme einer technischen Innovation des Insribierens folgt dem Ziel, andere Personen leichter davon zu überzeugen, „eine Aussage aufzunehmen, sie weiterzugeben, sie wie eine Tatsache zu gestalten“ (Latour 2006b: 264).

Herr D. erklärt, dass der Umgang mit Papier eigentlich „nicht mehr zeitgerecht“ sei. Doch seine Arbeit der Tatsachenerzeugung ist auf Papiere und Akten eingeregelt. Er bevorzugt sie („das ist so mein Ding“). Um den Kontrast zu Inschriften im „System“ deutlich zu machen, spricht er gelegentlich von Papieren als „Hartkopien“. Papier baut härtere Fakten, denn es ist schneller: „Es geht so viel schneller. Wenn einer am Telefon ist, ich laufe da hin, lange hinter mich, nehme den Ordner raus und habe das gleich. [...] Das ist auch für mich so eine Schnellübersicht.“ In einer „antagonistischen Begegnung“ gelingt es demjenigen, eine Aussage aufzubauen, der „am schnellsten die größte Anzahl gruppierter und treuer Alliierter [aufbietet]“ (Latour 2006b: 264). Das „System“ ist in Herr D.s Händen langsamer als die Papiere in den Akten. Da muss er sich „erst durch viele Ebenen wählen“.

Auf der anderen Seite bemerkt er, dass das System eine bestimmte Art der Verbindung von Inschriften ermöglicht, die es erlaubt, neue und für ihn günstige Tatsachen zu erschaffen. Mit dem System kann Herr D. „am Ende vom Jahr ein Review machen“. Er kann die Daten „kundenbezogen oder produktbezogen oder anlagenbezogen“ filtern. Es ermöglicht also eine flexiblere und schnellere Gruppierung von Daten als die Akte. Herr D. kann auch personenbezogen filtern. Wenn ein „Werker“ durch Mängel in den Prüfdokumenten auffällt, „kann ich mir mal anschauen, was so unter dem Jahr bei demjenigen oder bei derjenigen gelaufen ist. Die Möglichkeiten habe ich alle vom Modul her“. Die Aussage, dass jener „Werker“ nicht sorgfältig genug arbeitet, kann dadurch überzeugender werden und an Objektivität gewinnen. Auch der Betriebsrat weiß um diese Möglichkeiten der ERP-Systeme und kündigt an, „Mitarbeiterbespitzelungen“, also der personenbezogenen Gruppierung von Inschriften, entgegenzuwirken.

Latour schließt seine Ethnografie der Abstraktion mit dem Verweis darauf, dass die Macht der Inschrift, die Tatsache, dass sie „im Zweifelsfall größere Glaubwürdigkeit besitzt als alles andere“, ein in westlichen Gesellschaften überdeterminierter Wesenszug ist (Latour 2006b: 293). Dieser Wesenszug steht in Verbindung mit dem geschriebenen Gesetz und der Bi-belexegese.<sup>10</sup> Schriftliche Inschriften übertrumpfen andere Sinneseindrücke: „Ohne diese sonderbare Tendenz, das Geschriebene zu privilegieren,

---

10 Vgl. zum Zusammenhang von Gesetz und Schrift u. a. Goody (1990) und Visemann (2000)

wäre die Macht der Inskriptionen vollkommen verloren.“ (Ebd.) Diese Überdeterminierung bedingt die berechtigte Obsession mit schriftlichen Spuren. Der Streit darüber, wer, was in welchem Umfang aufschreibt und sammelt, ist für alle Beteiligten relevant.

### Zusammenfassung

In der Firma N. findet sich Papier in allen Bereichen des Unternehmens. Jedes Büro, jede Werkstatt und jeder Schreibtisch verwaltet eine Zettelwirtschaft. Doch es lassen sich unterschiedliche Verwendungen und Funktionen der Papiere beobachten. Eine erste Beobachtung bezieht sich auf die Qualität des Papiers, leicht und gut transportierbar zu sein. Papiere zirkulieren durch das gesamte Unternehmen. Das in der Firma N. am stärksten zirkulierende Papier ist der Fertigungsauftrag. Er ist schnell erkennbar an der hellgrünen Farbe des Papiers. Ein Blatt steht für einen konkreten Auftrag. Es vermittelt alle wichtigen Informationen zum Auftrag für alle Abteilungen. Einige Informationen sind direkt darauf gedruckt, andere ruft das ERP-System auf, nachdem man die auf dem Papier vermerkte Auftragsnummer eingegeben hat. So vermittelt es zwischen dem ERP-System und den Aktivitäten der Produktion. Es ist Teil der Infrastruktur des „Systems“, ebenso wie das Funktionieren der Zettel mit dem „System“ zusammenhängt.

Eine zweite Aufgabe der grünen Zettel, aber auch verschiedener anderer Zettel, zeigt sich, wenn man die Aufmerksamkeit auf einige der vielen Schreibtische in der Firma N. richtet. Einzelne Zettel sind hier Teil einer Anordnung, die den Prozess der Bearbeitung einer Aufgabe unterstützt. Ihre materiellen Eigenschaften ausnutzend, werden Papiere nebeneinander oder übereinander gelegt, in Ecken oder in die Mitte der Fläche geschoben, gefaltet oder gestapelt. Die Mitarbeitenden legen auf ihren Schreibtischen Zettelordnungen an, die ihnen helfen, aktuelle Prozesse zu bearbeiten. Die Anordnung von Papieren auf der vertikalen Fläche speichert die aktuelle Situation der Bearbeitung und gibt Hinweise auf als nächstes anstehende Schritte. Sie unterstützt die Organisation von Gedanken und Ideen.

Die grünen Zettel sind ‚fliegende‘ Zettel: Ihre Relevanz erhalten sie im Moment der Benutzung, wenn sie die Angaben über einen Auftrag vom ERP-System in die einzelnen Bereiche des Unternehmens transportieren und dann die konkreten Aufgaben begleiten. Danach haben sie keine weitere Funktion mehr und werden deshalb nicht abgeheftet, sondern in den Papierkorb gewor-

fen. Die Materialscheine, ebenso gut erkennbar an der hellblauen Farbe des Papiers und am A5-Format, erfüllen zunächst ähnliche Aufgaben wie die grünen Zettel: Sie begleiten die Tätigkeit, sich das für einen Auftrag benötigte Material herauszusuchen. Danach liegen sie auf den Werkbank-Schreibtischen und erinnern daran, beim Abschluss eines Auftrags den Materialverbrauch einzutragen. In der ausgefüllten Form sammelt der Lagerist die Materialscheine wieder ein und überträgt den angegebenen Verbrauch ins ERP-System. Dann heftet er den Zettel in einen Ordner ab, doch einen dringenden Grund gibt es dafür nicht. Hier zeigt sich, was Lorenz Engell als eine zweite Schicht des Medialen beschreibt: Medien haben materielle Eigenschaften, die zu bestimmten Umgangweisen auffordern und andere verhindern. Davon abgeleitet bilden sich um sie herum „Strukturen möglicher Handlungen und Verhaltensweisen, die das Medium nahelegt“ (Engell 2000: 282). Das Vorhandensein von Ordnern und die etablierte Praxis, Papiere aufzubewahren, regen dazu an, die blauen Materialscheine abzuheften.

Die Sammlung der blauen Zettel, die das Lager betreibt, bezieht sich auch auf die vage Möglichkeit, sich irgendwann mit Rekurs auf die Akten verteidigen zu müssen. Sie geben Sicherheit im antagonistischen Modell, das Latour als „Referenzpunkt“ annimmt (Latour 2006b: 275). Die Annahme einer „antagonistischen Begegnung“ ist zentral für eine weitere, anders gelagerte Verwendung von Papier, die sich am Fall der Qualitätssicherung der Firma N. zeigt. Die Qualitätssicherung erstellt und sammelt Papiere, um zu beweisen, dass und wie bestimmte Dinge stattgefunden haben. Papiere stehen hier im Kontext einer Disziplinierung und Dominierung (vgl. Latour 2006b: 262). Sie sind Teil einer antagonistischen Situation, in der eine Person eine andere dazu bewegen will, bestimmte Dinge auf eine bestimmte Art und Weise zu tun. Papier unterstützt hier nicht die eigenständige Arbeitsorganisation, sondern die Lenkung der Handlungsweisen einer Person durch eine andere. Es hilft dabei, Menschen und Dingen einen Platz zuzuweisen und ihre Tätigkeiten zu kanalisieren.

Das Herstellen harter Fakten mithilfe von unveränderlichen, mobilen und überlagerbaren Inschriften ist von Papieren und Akten in die Form elektronischer Datenblätter und Datenbanken gewandert. Sie stellen eine technologische Innovation der Schreib-, Speicher- und Gruppierungsprozesse dar. Die „Control Revolution“ (Beniger 1989) hat die informative Form angenommen. Die informative Form wird „von eifrigen Wissenschaftlern und Ingenieuren“, aber auch von anderen Gruppen mit anderen

Zielen, bevorzugt. Sie behält die Fähigkeiten von Papieren und Akten weitgehend bei, baut sie aber weiter aus. Im Hinblick auf das Zusammenspiel zwischen Papier und der Gestaltung elektronischer Dokumente, betont Matthew Hull: „Electronic forms of representation build historically on aesthetics, discourse genres [...] etc., that were developed through the media of paper.“ (Hull 2012b: 261) In vielen Aspekten wird Papierhaftigkeit und seine Ordnung übernommen und imitiert. Elektronische Datenbanken ‚erfinden‘ nicht die Möglichkeit, Daten auf verschiedene Weisen immer neu zu kombinieren. Doch sie erhöhen die Geschwindigkeit, mit der das geschehen kann. Inschriften in Datenbanken bilden auch andere Fakten, weil sie sich schneller anders überlagern lassen als Papiere in Akten. Möglicherweise sind diese Fakten härter, weil sie aus mehr und schneller mobilisierten Inschriften entstehen.

### 4.3 SYSTEM

Dieses Kapitel gibt zunächst eine historische Einordnung der elektronischen Datenverarbeitung und ihrer Verwendung zur Handhabung von Unternehmensprozessen. Sie vermittelt einen Eindruck davon, wie Unternehmen und Technologien koevolvieren. Diese gegenseitige Mobilisierung ist durch technologische Affordanzen auf der einen Seite, und Bemühen um Rückwärtskompatibilität auf der anderen Seite geprägt (4.3.1). Der historische Abriss endet bei dem Stichwort, das die heutige Diskussion dominiert: „Enterprise Resource Planning“. Es folgt eine Vorstellung dieses speziellen Typs von Unternehmenssoftware, ein Eindruck vom Prozess der Implementierung eines ERP-Systems und der Art der Arbeit damit (4.3.2). Die Firma N. befindet sich im Jahr 2012 mitten im Prozess des Systemwechsels. Die Entscheidung für den Wechsel zu einem System von SAP verfügt über ein stabiles Narrativ. Doch im Verlauf der Einführung kommen Komplexitäten und daran anknüpfende Bedenken zum Vorschein (4.3.3). Schließlich steht der Tag der Einführung selbst im Fokus. Was passiert beim Systemwechsel, „Cut Over“ genannt (4.3.4)? Ein weiterer Abschnitt dieses Kapitels berichtet von der Situation zwei Jahre nach der Umstellung. Welche Veränderungen hat das SAP-System mit sich gebracht? Wie wurde es integriert? Womit ist es kollidiert? (4.3.5) Das Kapitel schließt mit einer Auseinandersetzung mit der Politik des Systems. Welche Annahmen sind in ihm einge-

schrieben? Was ist die Botschaft des Mediums selbst und welche Tendenzen betonen sich dadurch (4.3.6)?

#### **4.3.1 Un\_elektronische Datenverarbeitung**

Zwischen der elektronischen und der *unelektronischen* Datenverarbeitung besteht kein radikaler Bruch, sondern eher eine Serie von Brüchen, vielen Basteleien und Vermischungen. Es ist ein anerkannter Gemeinplatz, dass neue mediale Konfigurationen immer auf alten Medien und deren „Problemlösungsmustern“ aufsetzen und diese integrieren (Weingarten 1994: 159). Marshall McLuhan bringt diesen Zusammenhang auf den Satz: „[...] the ‘content’ of any medium is always another medium“ (McLuhan 1964/1994: 8). Zum Beispiel, so McLuhan, beinhaltet das Buch die Schrift und die Schrift beinhaltet die Sprache. Eine Leuchtreklame beinhaltet die Schrift und die Glühbirne. Friedrich Kittler macht in der Geschichte der Kommunikationstechniken das Prinzip der Eskalation aus. Die Entwicklung von der Handschrift bis zum Von-Neumann-Computer präsentiert sich als „eine Serie strategischer Eskalationen“, in denen Kommunikationstechniken einander überholen (Kittler 1993b: 188). Mit den Fähigkeiten existierender Medien werden neue, ihnen überlegene Medien entwickelt. Zum Beispiel entstehen die ersten Computer aus einer weitgehend auf Papier gestützten Entwicklungsarbeit. Laut Kittler lässt sich diese Arbeit als „[I]etzt historischer Schreibakt“ bezeichnen (Kittler 1993a: 226), denn nachfolgende Computer entstehen mithilfe von Computern: „Um die jeweils nächste Computergeneration zu entwickeln, hilft den Ingenieuren kein Zeichenpapier weiter, sondern nur noch Computer Aided Design“ (Kittler 1993a: 227).

Die Geschichte der Dokumentation und des Wiederabrufens von Informationen ist eine Geschichte der Schrift und ihrer Eskalation. Die Muster der Problemlösung, die in heutigen Informationssystemen vorzufinden sind, bauen auf die Schriftlichkeit, ihre jeweiligen Trägermedien und das Inventar an damit verbundenen Praktiken auf. Das dominante Trägermedium für Schrift ist in Europa erst seit dem Mittelalter Papier. Davor ist es Pergament, davor Papyrus und davor die Tontafel. Der Beginn der Neuzeit ist gekennzeichnet durch einen besonderen Sprung der Möglichkeiten, große Mengen an schriftlichen Informationen zu sammeln, zu ordnen, zu speichern und wieder abzurufen. Die schrittweise Industrialisierung der Pro-

duktion, die Ausformung des modernen westlichen Staatswesens und des modernen westlichen Wissenschaftssystems sind eng verschränkt mit der Entwicklung leistungsstarker Systeme der Informationsverarbeitung. Karten, Zettelkästen, Aktenregistriaturen und Bibliothekskataloge sind Beispiele für differenzierte Systeme, die der elektronischen Datenverarbeitung vorangehen und die Voraussetzungen für sie schaffen (vgl. Weingarten 1994: 158). Sie lassen sich als Formen der unelektronischen Datenverarbeitung beschreiben (vgl. Krajewski 2002: 7). Computergestützte Verfahren bauen auf diese „Traditionen der schriftlichen Informationsverarbeitung“ auf und integrieren sie (Weingarten 1994: 160).

Neben dem Mobiliar, den Formaten und den Verfahren der unelektronischen Datenverarbeitung (Ablageschränke, Formulare, Indizierung) bringt der hochentwickelte mechanische Kontext des 18. und 19. Jahrhunderts auch Schreibmaschinen und neue Rechenmaschinen hervor. Darunter befindet sich eine von Charles Babbage entwickelte Rechenmaschine, die sich an Marie-Joseph Jacquards Webstuhlsteuerung durch Lochkarten orientiert (vgl. Goldstine 1993: 20; Manovich 2001: 22). Ein Muster, das der Jacquard-Webstuhl webt, wird vorher durch das spezifische Stanzen von Karten aus Karton *programmiert* (vgl. Schneider 2007). In Analogie dazu ist der von Babbage entwickelte „Analytical Engine“ (1833) eine Rechenmaschine, die beliebige Rechenoperationen durchführen kann, indem die einzelnen Schritte der Rechnung als Anweisung auf Lochkarten übertragen werden. Die Rechnung kann mit beliebigen konkreten numerischen Werten ausgeführt werden, so wie sich ein in Lochkarten gestanztes Webmuster mit verschiedenfarbigen Fäden ausführen lässt. Das Muster ist immer das gleiche, nur die Farben ändern sich (vgl. Goldstine 1993: 21). Der „Analytical Engine“ entfaltet das Prinzip des automatisierten Rechnens durch Programmierung. Er ist ein mechanischer Computer. Die Mathematikerin Ada Lovelace, eine Zeitgenossin und Bekannte Babbages, liefert mit Blick auf den „Analytical Engine“ die erste Beschreibung der Programmierung (Fuegi/Francis 2003). Auch sie betont die Analogie zum Webstuhl: „Am treffendsten können wir sagen, daß die Analytical Engine *algebraische Muster* webt, gerade so wie der Jacquard-Webstuhl Blätter und Blüten.“ (Lovelace 1843 in Dotzler 1996: 335) Vom „Analytical Engine“ wird zu Babbages Zeiten kein Prototyp gebaut. Die dafür notwendigen Teile, Getriebe und Zahnräder, werden noch nicht in der erforderlichen Genauigkeit hergestellt (vgl. Goldstine 1993: 12).

In den 1880er Jahren entwickelt Herman Hollerith im Auftrag des US-amerikanischen Volkszählungsbüros ein Lochkartensystem, das in der Volkszählung im Jahr 1890 erfolgreich zum Einsatz kommt (Heide 2009: 3). Die rasant anwachsende Bevölkerung der Vereinigten Staaten und das gleichzeitige Bestreben, mehr und detailliertere Informationen zu erheben, lassen die Volkszählung zu einer immer umfangreicheren Aufgabe werden (vgl. Heide 2009: 19). Holleriths System beschleunigt die Dauer der Auszählung und der Datenanalyse von zehn Jahren bei der vorhergehenden Volkszählung im Jahr 1880 auf zwei Jahre (vgl. Cortada 1993: 48). Für jede registrierte Person wird eine Karte angelegt, die die abgefragten Kriterien als spezifisch gestanzte Löcher wiedergibt. Eine ganze Reihe an mechanischen und elektromechanischen Apparaturen ist in die Verarbeitung dieser Daten involviert. Eine wichtige Apparatur darunter ist die Tabelliermaschine. Sie verwandelt die Information, die auf einer Lochkarte vermerkt ist, in binäre elektrische Signale. Diese Signale werden an einen Zähler übermittelt (vgl. Truesell 1965: 49).

Im Anschluss an die Volkszählung entwickeln Hollerith und viele weitere Erfinder\_innen die einzelnen Komponenten des Systems kontinuierlich weiter, sodass mehr Informationen komplexer verarbeitet werden können. Vorangetrieben wird diese Entwicklung durch den Austausch mit potentiellen Nachfragern jenseits des Volkszählungsbüros. Bereits in den 1890er Jahren arbeitet Hollerith mit der *New York Central Railroad* zusammen und modifiziert das Lochkartensystem der Volkszählung so, dass es Passagierlisten und Einnahmen verarbeiten kann (vgl. Pugh 1995: 14). In diesem Zusammenhang lernt das System, Additionen vorzunehmen (vgl. Yates 2000: 132). Anfang 1900 arbeitet Hollerith mit der *Pennsylvania Steel Company* und der *Edison Electric Illuminating Company* an der Verwendung der Lochkartentechnik zur Berechnung von Kosten, Einnahmen und Gehältern (vgl. Yates 2000: 133; Cortada 1993: 50). Holleriths 1896 gegründetes Unternehmen, die *Tabulating Machine Company*, geht im Jahr 1924 in die *International Business Machines Corporation* (IBM) auf. Der Name unterstreicht die Orientierung des Unternehmens IBM nicht mehr primär an der öffentlichen Verwaltung, sondern an privaten Unternehmen. In Abstimmung mit den Anforderungen dieser Unternehmen entwickelt sich die Lochkartentechnologie kontinuierlich weiter (vgl. Yates 2000: 134; Cortada 1993: 55).

Durch die Integration von Innovationen aus dem Bereich der Rechen- und Schreibmaschinen steigt der Umfang der Funktionen und der Grad der

Automatisierung der Lochkartensysteme stetig an (u. a. komplexere Berechnungen, Ausdrucken der Ergebnisse auf Papier, weniger Überbrückung einzelner Schritte durch menschlichen Einsatz). Ab den 1920er Jahren breitet sich die Nutzung in der Verwaltung großer Unternehmen deutlich aus (vgl. Heide 2009: 182). Auch in Europa findet die Technologie Anwendung und wird dabei in Abstimmung mit national geprägten Strukturen und Erfordernissen auf unterschiedliche Weise modifiziert (vgl. Heide 2009: 138). Bis in die 1950er Jahre und darüber hinaus ist die Lochkartentechnologie das vorherrschende Werkzeug in der Verwaltung privater Großunternehmen und staatlicher Organisationen.<sup>11</sup> Ihre Logik, die Verkettung binärer Entscheidungen, und ihre papiernen Materialität durchsetzen die Prozesse und Praktiken dieser Organisationen.

Am Fall der Versicherungsbranche zeigt die Unternehmens- und Technologiehistorikerin Joanne Yates den fließenden Übergang von der Lochkartentechnologie zum Computer auf. Die Versicherungsbranche gehört zu den ersten Nutzern der Lochkartentechnologie nach den Volkszählungsbüros und den Eisenbahngesellschaften. In den 1950er Jahren sind nicht nur die versicherungsmathematischen Rechenoperationen, sondern auch viele Unternehmensprozesse umfassend und eng mit der Lochkarte verschränkt (Yates 1993). Aufgrund der stetig wachsenden Menge an Daten, die verarbeitet werden müssen, zeigen die Versicherungen früh Interesse an der zivilen Nutzung der Computertechnologie, wie sie sich nach dem zweiten Weltkrieg abzeichnet (vgl. Yates 1999: 8). Der erste in den USA ab 1951 kommerziell vertriebene Computer nennt sich *Univac* und stammt von IBMs Konkurrenten *Remington Rand*. Er funktioniert mit Magnetband als Datenspeicher und mit Elektronenröhren zur Datenverarbeitung, wie sie aus der Rundfunktechnologie bekannt sind. Die wenigen großen und in dieser Zeit stark wachsenden Versicherungen (u. a. *Metropolitan Life* und *John Hancock*) kaufen den kostenintensiven *Univac* und nutzen ihn, um versicherungsstatistische Berechnungen zu beschleunigen (vgl. Yates 1999: 14 f.).

Zwei Jahre später bringt IBM den IBM 650 auf den Markt. Es ist ein Computer, der auf Lochkarten als Ein- und Ausgabemedium basiert, aber

---

11 Im Dritten Reich liefert die deutsche Tochtergesellschaft von IBM namens *Deutsche Hollerith Maschinen Gesellschaft* (Dehomag) die Lochkartentechnologie, die zur Verwaltung der Deportation von Juden und anderen durch den Nationalsozialismus Verfolgten in Konzentrationslager genutzt wird (Black 2001).

bereits über einen Magnettrommelspeicher verfügt. Er bietet einen „easy migration path“ von der Lochkarte hin zur neuen Form der automatisierten Datenverarbeitung (Yates 1999: 18). Auch äußerlich ähnelt er der letzten von IBM 1948 herausgebrachten Tabelliermaschine für Lochkarten, die schon Elektronenröhren enthält. Der IBM 650 wird stark nachgefragt, ebenso wie die darauf folgenden Magnetbandrechner, IBM 702 und 705. Letztere sind mit „conversion equipment“ ausgestattet und lassen sich mit den existierenden „punched-card peripherals“ verbinden, zum Beispiel mit Druckern (Yates 1999: 20). Die IBM-Geräte fügen sich problemlos in die durch Lochkarten geprägte Infrastruktur der Unternehmen ein. Eine umfassende Umgestaltung und Anpassung der Prozesse ist nicht nötig. Yates schließt, dass IBM mit seinen Produkten den radikalen in einen inkrementellen Wandel übersetzt hat: „We can see that IBM was taking what was, from its point of view, a radical innovation in information processing technology and offering it as an incremental innovation in technology and its use from the point of view of insurance firms.“ (Yates 1999: 20) Die Unternehmen bevorzugen die Verwendung der neuen Technologie nach alten Mustern und eine schrittweise Veränderung.

In den 1960er und 1970er Jahren breitete sich die Verwendung von Computern weiter aus. Die Hersteller, angeführt durch den Marktführer IBM, bringen kontinuierlich immer leistungsstärkere und einfacher zu bedienende Computer auf den Markt. Das Angebot differenziert sich stärker aus (Großrechner, Midi- und Minicomputer). In den Unternehmen werden Computer hauptsächlich zur Erstellung von Berichten und zur Bestandsführung von Daten genutzt (Haigh 2009). Der Datenbestand wächst stetig weiter an. Als Reaktion darauf entwickelt sich auch kontinuierlich neue Software, die die größeren Datenmengen handhabbar machen soll. Vielfach läuft sie unter der Bezeichnung der *Database Management Systems* (DBMS). Ab den 1970er Jahren gehören diese Datenbanksysteme zu den kommerziell wichtigsten Software-Paketen (Bergin/Haigh 2009). Am Fall der Versicherungsbranche lässt sich weiterhin beobachten, dass der Wechsel zu neuen Computergenerationen und damit einhergehende Veränderungen der Prozesse graduell gestaltet werden (vgl. Yates 2005: 202). Die Kompatibilität zwischen der jeweils alten und neuen Technologie und die Konvertierbarkeit der Daten sind von zentraler Wichtigkeit. Nichtsdestotrotz sind die Unternehmen neuen Angeboten gegenüber sehr aufgeschlossen.

sen, denn sie stehen im Verdacht, für das Wachstum und die Profitabilität entscheidend zu sein (vgl. Yates 2005: 206).

Die immensen Kosten für die Anschaffung und Unterhaltung der Computer zeichnen sich in den 1960er Jahren aber immer deutlicher ab. Es beginnt eine Debatte über die tatsächliche Kostensparnis durch Computerisierung. Computer werden für immer mehr und unterschiedlichere Aufgabenbereiche innerhalb der Unternehmen eingesetzt (vgl. Yates 2005: 219). In diesem Zusammenhang verändern sich Arbeitsplätze, es werden immer mehr Mitarbeitende mit auf die Computer abgestimmten Ausbildungsprofilen eingestellt und eigene Abteilungen für die elektronische Datenverarbeitung (EDV) gegründet (vgl. Yates 2005: 221). Somit reduzieren Unternehmen durch die Nutzung von Computern zwar die Anzahl der Personen, die beispielsweise für die Buchhaltung zuständig sind, doch gleichzeitig wächst die Zahl derjenigen Angestellten, die die Computer bedienen und unterhalten (vgl. Mahoney 2011: 89). Der Zweifel am Nutzen der Computertechnologie findet seinen Höhepunkt in der Benennung des „Productivity Paradox of Information Technology“ (Brynjolfsson 1993), wonach hohe Investitionen in Informationstechnologien keine Steigerung der Produktivität nach sich ziehen. Wenige Jahre später wird diese Einschätzung jedoch unter Berücksichtigung umfangreicherer Unternehmensdaten relativiert. Sie stützen die Aussage, dass Investitionen in Informationstechnologien als ähnlich profitabel einzuschätzen sind, wie andere Investitionen (Brynjolfsson/Hitt 1996).

In den 1970er und 1980er Jahren entwickelt sich die Miniaturisierung der Technologie, die ein Computer umfasst, rasant weiter. Gleichzeitig sinken die Kosten für die neuen Mikroprozessoren. Die inzwischen erreichte Ausbreitung des Computers zeigt sich anhand einer US-Studie aus dem Jahr 1983, in der 67 Prozent der Arbeitnehmer\_innen angeben, in ihrem Arbeitsalltag direkt mit einem Computer zu interagieren (vgl. Zuboff 1988: 416). Ab etwa 1985 setzt das „paradigm of personal computing based on inexpensive microprocessors“ ein (Ceruzzi 1998: 243). Doch als „effective business machine“ – und nicht als Bastler-, Spiel- oder Haushaltsgerät – präsentiert sich der *Personal Computer* erst in Kombination mit Kalkulations- und Schreibprogrammen, wie beispielsweise mit dem ab 1979 verfügbaren Programm *VisiCalc* (vgl. Campbell-Kelly/Aspray 1996: 250 f.). Als sich der *Personal Computer* als „business machine“ herauszukristallisieren beginnt, tritt IBM in den Markt ein (vgl. Campbell-Kelly/Aspray 1996:

253). IBM entwickelt einen PC, der auf einem *Microsoft*-Betriebssystem basiert und Rechen- und Schreibprogramme umfasst (u. a. *Lotus 1-2-3*). Mit IBM anstelle von *Apple* als Anbieter zögern die Unternehmen nicht mehr damit, PCs anzuschaffen. Der so genannte Arbeitsplatzrechner beginnt sich zu etablieren und IBM und *Microsoft* werden zum Hardware- und Software-Standard, an dem sich andere Anbieter orientieren müssen.

Ab den 1990er Jahren werden Arbeitsplatzrechner zunehmend in lokalen Netzwerken miteinander verbunden (Local Area Network, LAN). Dabei speichert ein zentraler Computer die Daten und die Programme, mit denen auf den einzelnen Desktop-Computern gearbeitet wird. „Local networking took the ‘personal’ out of personal computing“ (Ceruzzi 1998: 295): Es geht beim Aufbau der Netzwerke zunächst darum, eine Instanz der zentralen Kontrolle und Beobachtung wiederzugewinnen, wie sie vorher die EDV-Abteilung innehatte (vgl. Ceruzzi 1988: 294). Es entwickeln sich verschiedene Formen des „on-line“-Arbeitens, die Shoshonna Zuboff in ihrer materialreichen Studie über Arbeit im Zeitalter der „smart machine“ so beschreibt: „[...] when a transaction is completed, the clerk presses the key marked ENTER, the transaction is recorded instantly in the central computer, and appropriate follow-up functions [...] are set in motion.“ (Zuboff 1988: 126 f.) Bestimmte Handlungen finden also *im* Computer statt, der sich von einem assistierenden Bürowerkzeug zu einer Art eigenen Umwelt der Informationsverarbeitung wandelt. Zuboff bezeichnet diese innerhalb vernetzter Computer geschaffene Umwelt als „integrated data-base environment“ (Zuboff 1988: 159).

Datenbanken verändern im Kontext der vernetzten Arbeitsplatzrechner ihren Status. Seit den 1980er Jahren kommen Datenbanken in einem Großteil der Unternehmen zum Einsatz. Doch häufig bleibt ihre Nutzung sehr beschränkt. Der Zugang zu ihnen ist nur über die Fachangestellten der EDV-Abteilungen möglich. Dass Angestellte direkt mit der Datenbank arbeiten, kommt nur selten vor (vgl. Bergin/Haigh 2009: 32 f.). Die Datenbanksysteme sollen Arbeitskräfte und Zeit bei der ohnehin notwendigen Verarbeitung von Daten einsparen. Die Idee von „information as a resource“, die für das „well-being“ des Unternehmens genutzt werden kann, bahnt sich nur langsam ihren Weg (Bergin/Haigh 2009: 33). Eine erste Hochphase hat sie in den 1960er Jahren, als mit Blick auf die schier unbegrenzten Möglichkeiten der neuen Computertechnologie die Idee eines *Management Information System* (MIS) zum ersten Mal diskutiert wird (Haigh 2001).

Der Traum eines „mighty information system sitting at the very heart of management“ bleibt in dieser Zeit jedoch weitgehend theoretisch und gerät wegen mangelnder Umsetzbarkeit (aus technischen, aber auch strukturellen und kulturellen Gründen) schließlich in die Kritik (Haigh 2001: 16; 50 ff.). In Form der von allen Mitgliedern der Organisation und besonders des Managements dezentral nutzbaren Datenbank kehrt die Vision in den 1980er Jahren zurück (vgl. Haigh 2001: 55). In den 1990er Jahren präsentiert sie sich unter dem neuen Namen *Enterprise Resource Planning*, „a single enormous operational system for multinational, multidivisional corporations“ (Haigh 2001: 58).

Diese kurze und gleichzeitig nicht so kurze historische Einordnung einiger Aspekte der elektronischen Datenverarbeitung zeigt, dass die Praktiken der Datenverarbeitung auf komplexe Weise mit ihrem kulturellen, institutionellen, technologischen und materiellen Kontext verschränkt sind. Zum Beispiel präsentiert sich die Nachfrage nach einer bestimmten Technologie als relevant für deren Ausgestaltung. Die Technologieanbieter stehen in engem Austausch mit potentiellen Nachfragern und stimmen ihre Produkte mit deren Anforderungen ab. Die Nachfrage nach den Möglichkeiten einer neuen Technologie geht dieser aber in vielen Fällen nicht voraus, sondern entsteht erst in der Konfrontation mit der neuen Technologie. Gerne wird die angebliche Aussage des IBM Chefs Thomas J. Watson aus dem Jahr 1943 zitiert, er gehe davon aus, dass es auf der ganzen Welt einen Bedarf für fünf Computer gebe. Der Satz gilt als Beispiel einer typischen Fehleinschätzung. Doch er kann auch herangezogen werden, um zu zeigen, dass der Bedarf nach technologischen Fähigkeiten erst *in der Interaktion* mit der Technologie entsteht. Watsons Einschätzung entspricht vielleicht ziemlich genau der Menge an Rechenleistungen, die in dieser Zeit für die bestehenden Operationen notwendig sind.

Der kurze Blick auf die Entwicklung der Datenverarbeitung fördert auch die enge Austauschbeziehung zwischen Theorie, Modell und Prototyp zutage. Charles Babbages Versuche, die Entwürfe seiner Rechenmaschinen umzusetzen und zu testen, sind durch die materielle Kultur seiner Zeit beschränkt. Weil einzelne Teile nicht mit der verlangten Präzision hergestellt werden können, wendet sich Babbage dem Werkzeugbau zu. Auf der anderen Seite reicht der Entwurf des „Analytical Engine“ aus, um Ada Lovelace zu ihrer Formulierung des Prinzips der Programmierung zu führen. Erst viele Jahrzehnte später wird es basierend auf ihrer Beschreibung erprobt

(Fuegi/Francis 2003). Die jeweiligen materiellen Möglichkeiten einer Zeit scheinen bis auf das Äußerste ausgereizt zu werden, um mit den Ideen der Entwickler\_innen mithalten zu können. Gleichzeitig werden die Zeichnungen, Prototypen oder Demonstrationen zu eigenständigen Akteuren, die an weiteren Entwicklungen mitwirken.<sup>12</sup>

Die Integration von neuen Technologien präsentiert sich als ständige Vor- und Zurückbewegung. Unternehmen, die sich einer neuen Technologie zuwenden, greifen dabei auf Ideen und Prozesse zurück, die mit der bestehenden Technologie verbunden sind. Die Aneignung vollzieht sich über die Rahmung der neuen Technologie durch die Praktiken der vorherigen. Die Lochkartentechnologie tritt schrittweise in die Unternehmen ein und wird zunächst für Zähl- und Rechenoperationen eingesetzt, die zuvor in „manueller“ Arbeit erledigt wurden. Neue Technologien scheinen sich erst in die bestehende Geräteumwelt einfügen zu müssen, um überhaupt als sinnvoll wahrgenommen zu werden. IBM geht mit dem Hybrid aus Lochkarten- und Magnetband-Computer technologisch einen Schritt hinter den *Univac* zurück. Das Unternehmen bietet jedoch einen schrittweisen Übergang zur Computertechnologie, die selbst nicht eindeutig bestimmbar ist, sondern sich in den nächsten Jahrzehnten und bis in die Gegenwart hinein permanent verändert und überholt. In den 1950er Jahren zeigt IBM, dass die Kompatibilität mit bestehenden Technologien und die Konvertierbarkeit der Daten und Prozesse wichtig sind, um neue Technologien innerhalb bestehender Praktiken zu verorten. Der organisationalen Trägheit begegnet IBM mit vielen technologischen Zwischen- und Mischlösungen.

---

12 Vgl. auch die „Mother of All Demos“ genannte Präsentation der Stanford-Forschungsgruppe um Douglas Engelbart aus dem Jahr 1968: Sechs Jahre arbeiten die Ingenieure in einer „bootstrapping“ genannten Vorgehensweise daran, die ihnen zu Verfügung stehenden Rechenleistungen und Hardware-Elemente so zu verschalten, um eine Art der Computernutzung zu simulieren, wie sie in Zukunft möglich sein könnte. Die 90-minütige Präsentation entwirft die heute gängige berufliche sowie private Nutzung des Computers durch eine Einzelperson zum Zweck des Verfassens von Texten, der Organisation von Gedanken oder der Kooperation. Die Präsentation führt zum ersten Mal die Verwendung einer Maus als Eingabegerät, Textverarbeitung und eine Video-Konferenz vor. (Bardini 2000)

Haben sich technologische Artefakte jedoch einmal in Organisationen eingestet, scheinen sie selbst die ihnen förderlichen Veränderungen herbeizuführen. Am Fall der Versicherungsbranche zeigt sich, dass die Unternehmen erst mit den Kapazitäten der sich weiter entwickelnden Lochkartentechnologie und später der Magnetbandcomputer ihre Angebote und ihren Kundenstamm erweitern und die dafür notwendigen Prozesse entwickeln. Die Fähigkeit der Lochkartentechnologie, immer größere Datenmengen mit vertretbarem Aufwand zu verarbeiten, zieht diese Datenmengen auch heran. So etabliert sich das Lochkarten-Equipment parallel zu den wachsenden Anforderungen nach umfassender Datenverarbeitung in einem Prozess des gegenseitigen Aufschaukelns. Ein weiteres Beispiel dafür, wie technologische Artefakte ihre Umwelt mobilisieren, ist der Arbeitsplatzrechner. Er ersetzt zunächst Schreib- und Rechenmaschinen. Doch bald erhöht sich sein Einsatz und sein Nutzen, indem er mit anderen Rechnern und Datenbanken verbunden wird. Der Computer etabliert sich als unabdingbares Element eines durch ihn mitgeformten Handlungszusammenhangs.

Die Entwicklung der Technologien zur Datenverarbeitung und ihres Einsatzes in Unternehmen, von der hier nur einzelne Teile herausgegriffen wurden, führt eine komplexe Gemengelage vor Augen. Es gibt keine klaren Anfänge und keine klaren Enden. Die einzelnen Artefakte lassen sich nicht eindeutig voneinander abgrenzen. Es ist beispielsweise schwer zu sagen, wo der Unterschied zwischen der späten Lochkarten- und der frühen Computertechnologie liegt. Im Zuge der kontinuierlichen Entwicklung werden Innovationen aus verschiedenen Bereichen integriert, aber auch bewährte Anordnungen beibehalten. Die QWERTY-Tastatur rettet sich seit der Schreibmaschine in diverse neue Entwicklungen herüber (vgl. Star 2010: 611). Relais, Elektronenröhren und Transistoren sind aus dem Rundfunk und der Telegrafie bekannt, bevor sie in den ersten Großrechnern zum Einsatz kommen. Ebenso wenig wie klare Entwicklungslinien lassen sich zentrale Akteure definieren. Die verschiedenen Aufarbeitungen der Computergeschichte nennen neben den bereits erwähnten Personen diverse andere „Erfinder“: Alan Turing, Konrad Zuse, John von Neumann, J. Presper Eckert und John Mauchly u.v.m. Die Unternehmen im nicht klar abgrenzbaren Feld der *Business Machines* wachsen zu gigantischen Gebilden heran, die ganze Generationen von Technologien, Menschen und Arbeitsplätzen prägen – und wieder verschwinden. Sie profitieren von einem Standard, Netzwerkeffekten und einer entsprechenden Dynamik, doch schon der

nächste Standard und das Wirken von Netzwerkeffekten verhelfen einem kaum beachteten Akteur zu unerwartetem Wachstum.

#### 4.3.2 Enterprise Resource Planning

Seit den 1990er Jahre ist die Rede von „Enterprise Resource Planning“ (ERP). Der Term bezeichnet umfassende Unternehmenssoftware, die sämtliche Aufgaben eines Unternehmens unterstützt (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 7; 37). Ausgehend von einer zentralen Datenbasis teilt sich ein ERP-System in unterschiedliche Module für die standardmäßig genannten funktionalen Bereiche eines Unternehmens, wie Einkauf, Lager, Verkauf, Rechnungswesen und Personal. In die Module eingegebene Änderungen gehen direkt in die gemeinsame Datenbasis ein und werden so zur informationellen Ausgangslage für alle anderen Module. Hier ist die Rede von „Echtzeit-Daten“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 10). Der Buchstabe ‚R‘ der SAP-Produkte R/1, R/2 und R/3 steht für *Realtime*. Ziel ist es, dass der jeweils aktuelle Status quo „unmittelbar an allen Arbeitsplätzen verfügbar“ ist (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 13).

ERP-Systeme verfolgen den Anspruch, universell einsetzbar zu sein. Sie bieten ein Standardsystem, das in verschiedenen Branchen, in verschiedenen strukturierten und verschieden großen Organisationen zum Einsatz kommen kann.<sup>13</sup> Diesem Anspruch ist geschuldet, dass ERP-Systeme keine branchenspezifischen Anforderungen berücksichtigen (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 37). Das Standardsystem muss an die jeweiligen Kontexte angepasst werden (Customizing). Neben der Auswahl der Programmabusteine (Konfiguration) und der Einstellung der Software (Parametrisierung) ist es üblich, das Standardsystem um spezifische, auf einen bestimmten Kontext zugeschnittene Softwareelemente zu ergänzen. ERP-Systeme bieten Schnittstellen, so genannte *User Exits*, an denen eine stärker spezialisierte Zusatzsoftware ansetzen kann (vgl. Becker/Vering/Winkelmann

---

13 Pollock/Williams/D’Addario zeigen, dass generische Software-Systeme als Resultat einer Entwicklungsarbeit zu verstehen sind, die sie als „generification work“ bezeichnen. Software-Anbieter erarbeiten in engem Austausch mit möglichen zukünftigen User-Organisationen eine pragmatische Auflösung des Spannungsverhältnisses zwischen einer allgemeinen Struktur und partikulären Praktiken (Pollock/Williams/D’Addario 2007: 275).

2007: 15). Diese *Verticals* genannten Elemente können auch von anderen Anbietern als dem des Gesamtsystems stammen (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 44).

Zu den weltweit größten Anbietern von ERP-Systemen gehören SAP, *Oracle*, *Sage*, *Infor* und *Microsoft*. Für das Jahr 2011 zeigt eine Befragung, dass in Deutschland 80 Prozent der Industriebetriebe (ab fünfzig Mitarbeitenden) ein ERP-Standardsystem verwenden (vgl. Konradin 2011: 17). Die Hälfte der befragten Unternehmen verfügt ergänzend über „Spezial-/Einzellösungen“ oder selbstentwickelte Software (ebd.). Gerade die Unternehmen SAP und *Microsoft* richten sich daran aus, dass ihre Software leicht anpassbar und durch branchenspezifische Elemente erweiterbar ist. Sie unterhalten dafür ein Netzwerk an Partnerunternehmen (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 45). Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Anbietern für Zusatzsoftware mit sehr heterogenen Produkten (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 45).

Die „große Bedeutung“ von ERP- und ähnlichen Systemen für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens ist heute weitgehend „unumstritten“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 6). Häufig ist es allerdings weniger die Erwartung einer Steigerung der Effizienz, sondern eher das Wettbewerbsumfeld des Unternehmens, das die Implementierung von ERP-Systemen befördert. Es gibt die Wahrnehmung, ohne leistungsfähige IT-Infrastruktur nicht mehr wettbewerbsfähig zu sein (vgl. Dewett/Jones 2001: 337 f.). Außerdem wirken direkte Netzwerkeffekte (vgl. Varian/Shapiro 1999: 13): Wenn das ERP-System eines Unternehmens mit dem seiner Kunden und Lieferanten kompatibel ist, vollziehen sich Transaktionen leichter. Aus diesem Grund sehen sich einzelne Unternehmen „gezwungen“, zu einem in ihrer Branche weit verbreiteten Standardsystem zu wechseln (Sywottek 2011: 69).

Die Einführung eines ERP-Systems ist in den meisten Fällen nicht „erstmalig“, sondern es werden „alte durch neue Systeme ersetzt“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 54). Es gibt eine große Menge an wissenschaftlicher Ratgeberliteratur darüber, wie eine ERP-Einführung am besten zu gestalten sei (vgl. Kallinikos 2011: 50). Diese Ratgeber sind eine Reaktion auf die geteilte Einschätzung, dass der Vorgang mit vielen Unsicherheiten, Risiken und immensen Kosten verbunden ist. Zu den Kosten für die Software selbst kommen hohe Transaktionskosten. Unternehmen müssen die eigenen Anforderungen an ein neues System und die passenden Anbie-

ter dafür identifizieren. Beides ist sehr aufwendig und nicht in vollkommener Eindeutigkeit zu leisten. Ein wichtiges Kriterium zur Einschätzung der Anbieter ist deren Zukunftssicherheit. ERP-Systeme bleiben im Durchschnitt zehn bis fünfzehn Jahre im Gebrauch (vgl. Becker/Vering/Winkelmann 2007: 22). In dieser Zeit muss die Software regelmäßig durch den Anbieter aktualisiert, gewartet und modifiziert werden. Ist dies nicht möglich, nimmt die Funktionalität der Software schnell ab. Im Großteil der Fälle schaffen Unternehmen zusätzlich zum Standardsystem branchenspezifische Softwareelemente an, wodurch sich die Einschätzung der Anbieter noch aufwändiger gestaltet: „Kritisch zu prüfen ist damit auch nicht nur die Position und Zukunftssicherheit des Softwareherstellers, sondern auch die Marktposition und Zukunftssicherheit des Erstellers der Branchenlösung.“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 45) Weitere Kosten resultieren aus der Migration der bestehenden Daten in das neue System und der Schulung der Angestellten, die mit dem neuen System arbeiten sollen. Schließlich fällt noch die eigentliche Einführung ins Gewicht, die Inbetriebnahme, die das Tagesgeschäft stark einschränken kann.

Entsprechend dieser Problematiken gibt es neben der Ratgeberliteratur auch Analysen zu schwierigen und gescheiterten ERP-Einführungen. Sie dokumentieren Konflikte und Aushandlungsprozesse (Scott/Wagner 2003) oder den Eindruck des Kontrollverlusts über ein Einführungsprojekt, das ein Eigenleben zu führen scheint (Westelius 2006). Insgesamt herrscht Einigkeit darüber, dass die Auswahl und Einführung eines ERP-Systems ein langer und schwieriger Prozess ist. Weniger als ein Drittel aller IT-Projekte werden „in der vorgegebenen Zeit mit den gewünschten Funktionalitäten und im Rahmen des Budgets abgeschlossen“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 197). Neben den Unsicherheiten bei der Auswahl ist das Customizing durch Kontroversen darüber gekennzeichnet, ob das neue System die bestehenden Unternehmensprozesse aufnimmt oder ob die Prozesse sich dem System anpassen sollen. Anpassungen der Software an bestehende Prozesse sind kostspielig, bergen weitere Risiken (u. a. beim Software-Update) oder sind technisch nicht möglich. Die grundlegende Struktur von ERP-Systemen lässt sich dabei nicht umgehen: „[I]mplementation is significantly framed by the logic and the structure of the generic solution“ (Kallinikos 2011: 52).

Für die Angestellten dringt die Veränderung der Arbeitsabläufe durch ein neues ERP-System von außen ein und bedeutet das Ende gut eingespielter Akteur-Netzwerke, wie dieses Erfahrungsfragment zeigt:

„In Spezial-Branchen wie beispielsweise dem Möbelhandel, in dem lange Zeit fast ausschließlich ASCII-basierte Systeme verwendet wurden, also Unternehmenssysteme, die keine grafische Oberfläche besitzen, sondern ausschließlich mit der Tastatur bedient werden, war die Ablehnung neuerer grafischer Systeme durch Mitarbeiter besonders groß. Der Grund: die Mitarbeiter konnten die Aufträge vorher ‚blind‘, also lediglich mittels der akustischen Piepstöne eingeben, so dass erfahrene Anwender sehr schnell arbeiten konnten.“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 202)

Ein neues System führt dazu, dass die durch die Angestellten entwickelte Kompetenz im Umgang mit dem Vorgängersystem keinen Wert mehr besitzt. Diese Abwertung führt zu Widerständen gegen das neue System.

Heute ist ein großer und stetig wachsender Anteil der Arbeitnehmer\_innen täglich mit ERP- und verwandten Systemen konfrontiert. Berichte über den Arbeitsalltag mit den weit verbreiteten Systemen von SAP versammeln beispielsweise der brand eins-Artikel „Mein Leben mit der Datenkrake“ (Sywottek 2011) und die auf Fallbetrachtungen basierende Studie ORGANISATION SAP – SOZIALE AUSWIRKUNGEN TECHNISCHER SYSTEME (Hohlmann 2007). In diesen Berichten zeichnen sich einige Merkmale der Arbeit mit ERP-Systemen ab. Sie beziehen sich u. a. auf die Handlungsmacht des Software-Artefakts, die gesteigerte Transparenz, den Eindruck der Instanzierbarkeit, durch das System geschaffene neue Handlungsmöglichkeiten und die Problematik der Zuarbeit und Anpassung.

Die Handlungsmacht der Software zeigt sich anhand des fest abgegrenzten Raums, den sie erzeugt und der nur schwer zu umgehen oder zu verlassen ist. Dinge anders zu machen, als im Programm vorgesehen, kann schon daran scheitern, „dass es keine geeignete Verschlüsselungsnummer gibt“, sagt einer der Interviewten (Sywottek 2011: 67). Durch ihre Starrheit sorgt die Software aktiv dafür, dass bestimmte Eingaben gemacht werden: „[D]as Programm sieht Pflichtfelder vor, die meine Kollegen in den operativen Abteilungen ausfüllen müssen, sonst streikt es. Ich habe schon früher um mehr Details gebeten, allerdings ohne Erfolg. Jetzt aber kommt niemand mehr daran vorbei.“ (Sywottek 2011: 68) Das ERP-System schafft den „Bewegungsraum“ der Organisation, der schwer veränderbar ist

(Hohmann 2007: 238). In einzelnen Berichten ist von einem „Korsett“ und von „Gängelei“ durch das System die Rede (Sywottek 2011: 67).

ERP-Systeme bewirken den Eindruck einer gesteigerten Transparenz. Sie bezieht sich auf die Geschwindigkeit, mit der Informationen aufzufinden sind, die vorher aufwändig innerhalb von Papieren aufzuspüren waren. Dieser lästige „Papierkram“ fällt weg (Sywottek 2011: 70). Aber ERP-Systeme bieten auch mehr und andere Informationen und erzeugen damit Transparenz, wo vorher Opazität herrschte (vgl. Zuboff 1988: 9). In einem der Erfahrungsberichte heißt es begeistert: „[W]enn ich die Historie eines Vorgangs verstehen will, kann ich mich einfach durchklicken bis zum Ursprung, etwa der Bestellung einer Ware.“ (Sywottek 2011: 68) ERP-Systeme erwecken auch dadurch den Eindruck von Transparenz, dass sie „das operative Geschäft in Realzeit in Finanzdaten konvertieren“ (Hohmann 2007: 236). Auf Basis dieser Daten lassen sich einzelne Teileinheiten der Organisation leichter miteinander vergleichen.

Dass die Verarbeitung der Daten instantan, also in „Echtzeit“, und in einer einzigen Datenbasis geschieht, automatisiert einen erheblichen Teil der Arbeit, die ansonsten in Büros erledigt wird: die Arbeit des Abgleichens und Abstimmens zwischen unverbundenen Datenträgern. Diese Arbeit „erledigt das System automatisch“ (Sywottek 2011: 68). Für die Buchhaltung heißt das beispielsweise „Haupt- und Nebenbücher stimmen überein“ (ebd.). Die Software ersetzt damit Angestellte in der Informationsverarbeitung, wie auch in dieser Aussage eines Personalmanagers deutlich wird: „Ich betreue mit einer Handvoll Kollegen jeden Monat einige Tausend Mitarbeiter, ohne eine leistungsfähige Software könnten wir das gar nicht schaffen.“ (Sywottek 2011: 70)

In den Berichten zeigt sich auch die Erfahrung einer Art Aufweitung, die das SAP-System mit sich bringt. Es automatisiert und beschleunigt nicht nur, sondern es ermöglicht auch eine neue und andere Verarbeitung der Daten. Einer der Interviewten bezeichnet das Programm als „eine Spielwiese mit vielen Möglichkeiten“. Es bietet neue Räume und neue Sichtweisen, die „für andere Projekte“ genutzt werden können (Sywottek 2011: 68 f.). Die Handelskette Wal-Mart gilt als Beispiel für ein Unternehmen, dessen Erfolg auch auf die umfangreiche Nutzung von Informationstechnologien zurückzuführen ist. Die eingesetzten Informationssysteme erlauben Wal-Mart zentral zu registrieren, was sich in den einzelnen Filialen abspielt. Das Unternehmen „nutzt diese Daten erfolgreich für Entscheidun-

gen wie Sortimentsgestaltung, Disposition, Expansion usw.“ (Becker/Vering/Winkelmann 2007: 20).

Daneben kommt der Aspekt der „nicht-freistehenden Maschine“, der Zuarbeit, die nötig ist, um das Programm mit seiner Umwelt zu verbinden, in den Berichten zum Vorschein. Es wird die Erfahrung gemacht, dass die Qualität und Leistungsfähigkeit des Systems von der Qualität der Zuarbeit abhängt: „[D]iese Zahlen sind nur gut, wenn sie von den Kollegen gewissenhaft eingespeist werden“ (Sywottek 2011: 68). Es funktioniert „nur unter einer Bedingung: Die Mitarbeiter müssen die Software mit den richtigen Daten füttern“ (Sywottek 2011: 69). Das System selbst macht keine Fehler, doch aufgrund seiner Rigidität reproduziert oder potenziert es fehlerhafte Eingaben. Auf diese Weise helfen ERP-Systeme nicht, Fehler zu vermeiden, sondern sind involviert darin, dass „immer wieder kleine Missgeschicke“ oder sogar „gravierende Fehler“ passieren (Sywottek 2011: 70). ERP-Systeme führen zu einer engeren Kopplung der Organisation: Sie reduzieren Spielräume und Pufferzonen und wirken deshalb zunächst effizienzsteigernd (vgl. Hohlmann 2007: 24; Perrow 1986). Jede Handlung hat möglichst eine direkte Wirkung. Doch genau diese Rationalisierung macht die Organisation auch fehleranfälliger. Falsche Eingaben ins System werden in anderen Funktionsbereichen direkt weiterverarbeitet (vgl. Hohlmann 2007: 246). Immer wieder sind deshalb Nachschulungen der Nutzer nötig, um ein entsprechendes Wissen über diese „Logik des Systems“ aufzubauen, sodass weniger Fehler gemacht oder Fehler schneller erkannt werden (ebd.).

Die Arbeitspraktiken, die sich in einem Unternehmen in Abstimmung mit den Erfordernissen des Produkts, der Kunden, der Lieferanten etc. eingespielt haben, sind „mit SAP oft nicht kompatibel“ (Sywottek 2011: 69). ERP-Systeme oktroyieren eine generische Struktur, die für nicht eingeplante und entsprechend nicht im System angelegte Abweichungen keinen Platz lässt. Arbeitsfähig im Sinne von abweichungsfähig bleibt die Organisation nur durch das Umgehen des Systems. „Kreativität muss man sich im System oft ertricksen“, sagt ein SAP-Nutzer (Sywottek 2011: 67). Täglich zeigt sich die mangelnde Flexibilität als etwas, das Aufmerksamkeit auf sich und Arbeit nach sich zieht. Einer der Interviewten sagt: „Es gibt viele kleine Dinge, bei denen wir uns immer wieder fragen müssen, ob wir das System an uns anpassen oder wir uns an das System.“ (Ebd.) Hohlmann beobachtet, dass die Personen im Unternehmen, die am engsten mit der ERP-Auswahl und -Einführung vertraut sind (Mitglieder des Projektteams), die Rolle ei-

nes Puffers zwischen System und Organisation einnehmen: „Im produktiven Bereich puffern Key User und Applikationsbetreuer tagtäglich Nachteile und operative Schwierigkeiten, die aus der starken Formalisierung der Organisation erwachsen, durch informelle Strukturen und personengebundenes Integrationswissen soweit als möglich ab.“ (Hohlmann 2007: 239) Diese Personen wissen, wie mit Abweichungen umzugehen ist. Sie schaffen „Einzellösungen und Workarounds“ (Hohlmann 2007: 246). Ein solcher souveräner Umgang verlangt eine umfassende Kenntnis der Funktionsweise des Systems und der Organisation, die nur die Mitglieder des Projektteams haben können: Im Zuge der Software-Einführung „erarbeiteten [sie] sich alte und neue Prozesse, untersuchten sie auf ihren Deckungsgrad zum SAP-Standard, organisierten Modifikationen der Systeme, diskutierten, überlegten, entwarfen, entschieden, probierten, verworfen und diskutierten neu“ (Hohlmann 2007: 256).

ERP-Systeme automatisieren und beschleunigen viele Prozesse der Informationsverarbeitung und helfen damit Ressourcen zu sparen. Außerdem generieren sie Informationen, die durch die Vorgängersysteme nicht verfügbar waren und die sich für Entscheidungen des Unternehmens nutzen lassen. Doch sie stellen keinesfalls die häufig erhoffte Universallösung dar (vgl. Hohlmann 2007: 239; Haigh 2001). Vielmehr kreieren ERP-Systeme ihren eigenen Aufwand und ihre eigenen Probleme, mit denen die Organisation umgehen muss. ERP-Systeme begrenzen und erweitern Handlungsräume gleichermaßen. Es scheint viel Zeit und Engagement zu benötigen, um diese neuen Handlungsräume auszugestalten und zu lernen, sie souverän zu nutzen.

#### **4.3.3 Systemwechsel: Entscheidung und Bedenken**

Die Firma N. verwendet bislang ein ERP-System des Anbieters *Infor*. Doch in der Zeit meiner Beobachtung vollzieht sie den Wechsel zum ERP-System R/3 des Anbieters SAP. Verschiedene Faktoren haben zu dieser Entscheidung geführt. Bereits erwähnt habe ich die Kapazitätsprobleme, die beim aktuellen System von *Infor* bestehen (vgl. 4.0). Die zugrunde liegende Datenbank arbeitet nicht mehr zuverlässig und *Infor* bietet keine entsprechende Aktualisierung an. Es sei „äußerst gefährlich mit diesem System weiterzumachen“. Es könnte jederzeit aufhören, zuverlässig zu funktionieren und dann „weiß kein Mensch mehr, was wir zu tun haben“, so der Ge-

schäftsleiter B. Obwohl der Zeitpunkt des Systemwechsels „nicht der günstigste“ ist („Konjunkturflaute“), ist er dennoch „der notwendige Zeitpunkt“. Die SAP-Einführung präsentiert sich als „blanke Notwendigkeit“: „Uns blieb gar nichts anderes übrig.“ In diesen Aussagen kommt die Abhängigkeit des Unternehmens von der ERP-Software zum Ausdruck. Es gibt kaum Entscheidungsspielraum.

Warum SAP? *Infor* hat der Firma N. ein „Alternativprodukt“ angeboten. Dieses Angebot wurde jedoch ausgeschlagen. Man möchte nicht weiterhin „so eine Nischenlösung“ betreiben. Herr B. erklärt mir, dass sich in ihrer Branche SAP als Standard herausgebildet hat: „Wenn man schon auf einen Systemwechsel aus ist, da geht man natürlich auch zum Marktführer.“ Netzwerkeffekte haben SAP zum dominierenden Akteur gemacht. Entsprechend ist es auch das System, für das es „die meisten Hilfestellungen“ gibt. Es gibt viele Unternehmen, die Erfahrungen mit SAP-Systemen haben und Anpassungen des „SAP-Grundgerüsts“ anbieten, die auch für die Firma N. nutzbar sind. So muss man „nicht alles wieder neu entwickeln“.

Ein weiterer wichtiger Faktor für den Systemwechsel besteht darin, dass die Firma N. vor etwa zehn Jahren aufgekauft und Teil einer Unternehmensgruppe geworden ist. Sie stellt seither einen von insgesamt vier Standorten dar. Über das ERP-System von SAP sollen die Standorte enger miteinander verbunden werden. Bisher richteten Kunden ihre Aufträge an die einzelnen Standorte. Die erteilten Aufträge wurden mit den jeweils dort existierenden Produktionsanlagen bearbeitet. Jetzt soll eine zentrale Stelle die Akquise und die Abwicklung von Aufträgen ausführen. Die Bearbeitung der Aufträge soll dann über die verschiedenen Standorte hinweg koordiniert werden, um die bestehenden Kapazitäten der Anlagen besser ausnutzen zu können. Mit der Anschaffung von SAP geht auch das Ziel einher, die Arbeits- und Dokumentationsweisen an den vier Standorten stärker zu vereinheitlichen. Nicht alle nutzen *Infor*, das „ähnlich aufgebaut“ ist wie das SAP-System, so konsequent und ausgiebig wie der Standort N. Da wird „noch viel mit Excel und was weiß ich mit Papieren hin und her geworfen“. Durch die umfassende Nutzung von SAP sollen die Vorgehensweisen in Zukunft einheitlicher werden.

Mit März 2012 ist der Beginn der SAP-Einführung datiert. Im Juni 2012 wird Herr F. eingestellt, um die Einführung in der Firma N. zu betreuen. Im „Crash-Kurs“ lernt er von Frau J. mit *Infor* und der Plantafel zu arbeiten und ist parallel an der Vorbereitung der gruppenweiten SAP-

Einführung beteiligt. Seine Aufgabe ist bestimmt durch eine unsichere Faktenlage und die Abhängigkeiten von verschiedenen Akteuren. Sie ist notwendigerweise vorantastend. Immer wieder schränkt Herr F. ein: Er habe gehört, „dass das eventuell doch anders gemacht wird“, aber da müsse er „nochmal sprechen, [sich] schlau machen, wie das dann schlussendlich funktioniert“, denn „es gibt halt immer noch die ein oder andere Änderung“. Er betont, dass sein Wissen „etwas lückenhaft“ ist, da er nicht von Anfang an dabei war und nicht immer an allen relevanten Besprechungen teilgenommen hat. Seine Position macht ihn mitverantwortlich für einen Prozess, von dem er merkt, dass er ihn nicht überblicken oder gar kontrollieren kann. Die immer näher heranrückende Inbetriebnahme des neuen Systems sieht er so: „Das wird immer ein Hammer sein, der obendrauf kommt und dann muss man halt die Scherben ein bisschen zusammenkehren. Man kann sich im Vorfeld auf vieles einstellen und vorbereitet sein und am Ende wird es wahrscheinlich ganz woanders einschlagen.“ Seine Rolle hat er also der Aufgabe entsprechend justiert: Er versteht sich als derjenige, der nach dem unvorhergesehenen Einschlag die Scherben zusammenkehrt.

Herr F. vermittelt ein starkes Bewusstsein darüber, dass ERP-Systeme keine „freistehenden Maschinen“ sind und nur so gut funktionieren, wie sie gestaltet, angepasst und anschließend benutzt werden. Er kennt sich gut aus und ist deswegen skeptisch.<sup>14</sup> Beispielsweise weist er darauf hin, dass die Anpassung des SAP-Standardsystems auf der Basis von Informationen ausgearbeitet wurde, die von der Firma N. selbst ausgewählt und geliefert worden sind: „Es wurde von uns zugearbeitet, also wir haben die Infos geliefert. [...] Je nachdem wie gut unsere Informationen waren, wird dann am Ende auch SAP sein. Im Nachhinein dann Sachen noch ändern wird schwierig.“ Herr D. von der Qualitätsicherung berichtet von der Zuarbeit zur Ausgestaltung des SAP-Systems: „Wir saßen alle zusammen, wir hatten

---

14 Obwohl er für die SAP-Einführung eingestellt wurde, entpuppt sich Herr F. als Bewunderer der Plantafel: „Am Ende vom Tag ist das einfach... also für mich ist das die Sache schlechthin. Das kann auch kein APS-Sysem der Welt ersetzen [Advanced Planning and Scheduling]. Weil da hat man wirklich alles auf einen Blick. Wenn man den Blick hat. Dann sieht man sofort wie und was und wo. [...]. So ein APS-System [...] ist viel unübersichtlicher.“

eine riesige Matrix gemacht. Jede Abteilung, jeder Fachbereichsleiter hat Dinge reingebroacht, was er braucht an Daten, dass er arbeiten kann.“

Hohlmann (2007: 38) spricht von einer starken „informationelle[n] Asymmetrie“ während der frühen Projektphase, in der die Konzeption (Business Blueprint) des auf die Organisation angepassten Standardsystems erarbeitet wird. Die SAP-Berater\_innen verfügen in dieser Phase noch über wenig Wissen über die Organisation, für die das System angepasst wird (Prozess- und Organisationswissen), und die Personen aus den Unternehmen, die für die Ausarbeitung abgestellt worden sind, wissen noch wenig über das SAP-System (Technologiewissen): „Die Phase des Business Blueprints bedeutet für die Projektbeteiligten der Sprung ins kalte Wasser. Noch während die Einen erste Lernschritte im Technologiewissen absolvieren und die Anderen die Organisation und damit häufig erstmals branchentypische Geschäftsprozesse oder Bedingungen kennenlernen, erfolgt mit der Erstellung von Business Blueprints die zukünftige Organisationsgestaltung, die ab Tag X des Go-Live wirksam werden soll.“ (Ebd.) Diese für das spätere System entscheidende Phase der Ausgestaltung ist eine, in der wenig „Integrationswissen“, also Wissen über das Zusammenwirken von SAP mit der Organisation, vorhanden ist. In diesem Zustand werden jedoch „die Weichen für die Abläufe des späteren Informationsbetriebs gestellt“ (Hohlmann 2007: 33).

Es gibt andere Stimmen, die Zweifel an der SAP-Einführung anmelden. Ein Aspekt der Kritik bezieht sich auf die Leistungsfähigkeit des neuen Systems, die als unverhältnismäßig zur Größe des Unternehmens eingeschätzt wird: „Das ist als wenn man sich einen Porsche kauft, obwohl eine Sackkarre ausreichend wäre.“ Auch der Geschäftsleiter B. lässt gelegentlich Unmut erkennen, obwohl er die Position, dass der Wechsel „blank Notwendigkeit“ sei, deutlich vertritt. Als Ingenieur ist seine Perspektive die der Produktion, für die das andere Großprojekt des Unternehmens, die stärkere Orientierung an Methoden der *lean production*, Priorität besitzt. Der Ansatz der *lean production* zielt nach seinem Verständnis auf die Befähigung und Motivation der Mitarbeitenden „auf dem shopfloor“, also in der Produktionshalle. Sie sollen langfristig dazu angeleitet werden, selbstständig Lösungen für Probleme im Produktionsablauf zu entwickeln und insgesamt vorausschauender, planvoller und reflektierter vorzugehen. Herr B. kritisiert die in der Firma N. gut eingebühte Haltung des „fire fighting“, also erst heroisch einzugreifen, wenn das Problem ernst geworden ist, und eine Men-

talität von „denk nicht, schaff“: Er versteht die täglich anfallenden Aufgaben in der Produktion als variabel, genau wie die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden. Anhand eines Beispiels erklärt er:

„Ich weiß eben, der eine macht es in 30 Minuten, der andere macht es in 90 Minuten. Aber das Problem ist, die Aufgaben sind auch nie direkt vergleichbar: Der, der es in 30 Minuten macht, muss nicht unbedingt besser sein als der, der es in 90 Minuten macht, sondern der hat vielleicht einfach eine leichtere Aufgabe gemacht oder hat heute eben ein besonders glückliches Händchen gehabt, was er dann morgen oder übermorgen wieder nicht mehr hat.“

Es sei „einfach diese Spanne“, die die Produktionsanlagen und die Mitarbeitenden mit sich bringen. Externe Kontrolle (durch Zeitvorgaben, Formalisierung, Beobachtung etc.) sieht er deshalb als wenig wirkungsvoll und schwer umsetzbar an. Man könne aufgrund der großen Variabilität zum Beispiel „nicht nachweisen“, wieviel Zeit bestimmte Aufgaben brauchen, die selbst wiederum nicht eindeutig definierbar sind. Stattdessen sieht er Motivation als wichtiges Element an, damit die täglichen, immer neuen und immer anders ausfallenden Probleme eigenständig und zügig angegangen werden: „Wenn Mitarbeiter motiviert sind, dann gehe ich mal davon aus, wenn ein Fehler auftritt, dass sie dann relativ schnell eine Problemlösung angehen werden. Wenn sie weniger motiviert sind, dann gehen sie vielleicht erst mal zum Kaffeetrinken.“ Eine motivierte Haltung lässt sich für Herrn B. nicht durch Vorgaben, Formalisierung und Kontrolle erreichen.

Herr B.s Augenmerk liegt auf der „Fähigkeit zur Bearbeitung schwieriger, nicht-standardisierbarer Probleme“. Diese Formulierung stammt von mir und steht auf einem Handzettel, den ich zusammen mit einer Präsentation für Herrn B. erarbeitet habe. Während ich meine Überlegungen ausgehre, kreist er diesen Abschnitt auf dem Zettel mehrmals ein und versieht ihn mit einem Ausrufezeichen. Dort steht: „Koordinationsarbeit lässt sich nicht ‚wegoptimieren‘, Fähigkeit zur Bearbeitung schwieriger, nicht-standardisierbarer Probleme als Stärke ansehen; ‚Umständlichkeit‘ anerkennen, nicht als Defizit begreifen“. Das SAP-System verkörpert dagegen eine wesentlich technokratischere Auffassung von Organisation. Rationalisierung durch Standardisierung ist nur in Kombination mit einer „Abweichungstoleranz“ zu erreichen (Hohlmann 2007: 237). SAP-Systeme machen es schwieriger, auf unerwartete Ereignisse zu reagieren. Sie bringen die Ten-

denz zur „Reduktion von Selbstorganisation“ mit sich (Hohlmann 2007: 229) und stehen damit dem Ansatz der *lean production* entgegen. Als ich ein Jahr nach der SAP-Einführung mit der Firma N. Kontakt aufnehme, ist Herr B. nicht mehr da. Seine Position besetzt stattdessen Herr G., der bisherige gruppenweite IT-Leiter, der die SAP-Einführung maßgeblich durchgesetzt hat.

Der ehemalige Geschäftsleiter, Herr B., und der aktuelle Geschäftsleiter, Herr G., vertreten unterschiedliche Auffassungen über die Richtung, in die die Firma sich entwickeln soll. Sie argumentieren aus ihrer jeweiligen Profession und ihrem jeweiligen Funktionsbereich heraus: Bei Herrn B. ist das die Produktion, bei Herrn G. die Informationstechnologie. Der Organisationswissenschaftler Andrew Pettigrew, der Organisationen als politische Systeme beschreibt, versteht solche divergierenden Auffassungen und daraus abgeleitete Forderungen als unvermeidliches Element von arbeitsteiliger Organisation:

„The division of work in an organization creates sub-units. These sub-units develop interests based on specialized functions and responsibilities. [...] [I]nterest-based demands are made. Given the heterogeneity in the demand-generating process and the absence of a clearly set system of priorities between those demands, conflict is likely to ensue. Sub-units with differential interests make claims on scarce organizational resources.“ (Pettigrew 1973: 17)

Die Forderungen einer Untereinheit entsprechen deren Wahrnehmung, wie entscheidend die Ressourcen, über die verhandelt wird, für das Überleben und die Entwicklung der Organisation sind (ebd.). Die Projekte der Geschäftsleiter der Firma N., *lean production* bei Herrn B. und SAP bei Herrn G., präsentieren sich für beide als dringend notwendige Entwicklungsschritte. Die große Abhängigkeit von der Software und die konsentierte Einschätzung, dass das bestehende System jederzeit aufhören könnte, zuverlässig zu arbeiten, erhöhen jedoch die Dringlichkeit der SAP-Einführung. Die Anpassung der Unternehmensprozesse an das SAP-System ist notwendig, damit die Kosten und Funktionalitäten des Systems stabil gehalten werden können. Doch diese Anpassung an SAPs kleinteilige und engmaschige Logik führt weiter vom Ansatz der *lean production* weg. Das ERP-System verkörpert eine andere Ausrichtung, andere Werte und andere Praktiken

(vgl. Bowker/Star 2002: 230). Herr B.s Projekt, seine Kompetenzen und seine Sichtweisen werden weniger relevant.

#### 4.3.4 Tag X: „Cut Over“

Für den 28.2.2013 ist in der Plantafel der „Cut Over SAP“ vorgesehen. Ich bin an dem Tag in der Firma N., denn ich denke, dass dieser kritische Moment interessant zu beobachten ist. Doch meine Beobachtung scheitert hinsichtlich zweier Aspekte: Erstens ist der Systemwechsel kaum zu beobachten, da er in den Computern stattfindet, die ihn verschleieren. Zweitens ist die Situation so angespannt, dass ich keinen Zugang zu den Ereignissen erhalte. Die Angestellten, die sich mit SAP auseinandersetzen, haben keine Zeit und keine Lust mir zu erklären, was gerade vor sich geht.

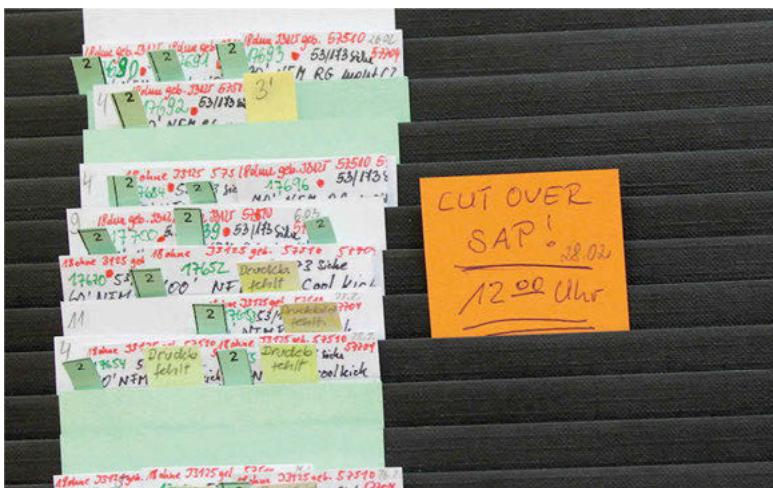


Abb. 20: Vermerk über den „Cut Over“ in der Plantafel

Was es am Tag des „Cut Over“ zu sehen gibt, sind Menschen, die vor Bildschirmen sitzen, Papiere auf ihren Schreibtischen ausbreiten und hin und her schieben, sich gegenseitig Nummern zurufen oder gelegentlich zur Plantafel gehen, um eine Angabe aus dem „System“ mit der Plantafel abzugleichen. Die Hauptaktivitäten finden im Computer statt, durch dessen „materielle Außenseite“ die Situation weitgehend „unaufgeregt, einsinnig und bedeutungsarm“ erscheint (Hörning 2001: 103). Die Arbeit im Compu-

ter lässt „ein unspektakuläres Geschehen entstehen, das dem Beobachter kaum Anhaltspunkte dafür liefert, welche Themen aktuell bearbeitet werden“ (ebd.). Über die Unbeobachtbarkeit des Systemwechsels belustigt sich auch Herr S. als ich ihm erkläre, dass ich wegen der SAP-Einführung da bin: „Sie wollen SAP fotografieren oder was?“

Im Verlauf des Tages gibt das, was in den Computern passiert, jedoch vermehrt Anlass für beobachtbare Ereignisse: Es werden Fragen gestellt, Personen gehen zur Plantafel, man führt kurze Diskussionen, macht Scherze über die Situation, lacht und flucht. Konzentration und vereinzelte Hektik prägen die Stimmung. Für meine Einbindung über Erklärungen, was gerade passiert, ist keine Zeit. Als ich beispielsweise das Büro der Systemadministratorin Frau W. aufsuche, die die Aufgabe hat, das alte System um 14 Uhr „abzuschalten“, werde ich sofort scharf abgeblockt: „Keine Zeit! Wir haben heute SAP-Umstellung!“ Allen scheint bewusst zu sein, dass es um den Austausch des informationellen *Geriüsts* der Firma geht, ohne das sie schlachtweg handlungsunfähig sind. Es braucht Übergangs- und Hilfsvorrichtungen, wenn das, was bisher die Referenz war, entfernt und ersetzt wird. Die Übergangsphase ist ein Schwebezustand. Das, was dabei vonstatthaft geht, ist für alle eine neue Erfahrung und sie bewegen sich auf unbekanntem Terrain. Eine Beobachterin ist das letzte, was die Angestellten in diesem Moment gebrauchen können. Es ist unangenehm, dabei aufgezeichnet zu werden, wie man sich als Gruppe in einer weitgehend unbekannten Situation vorantastet, nicht wissend wie der Tag verlaufen wird und was am Ende das Ergebnis sein wird. Für ein paar Stunden werde ich toleriert. Doch es gelingt mir nicht, die seltsame Rolle der „fly-on-the-wall“-Beobachterin abzulegen und ansatzweise teilnehmend zu werden.

Doch was lässt sich dennoch rekonstruieren? Was passiert beim Systemwechsel? In den Tagen vor dem offiziellen „Cut Over“ üben Frau J. und Herr F. das Erstellen von Fertigungsaufträgen mit einer „SAP-Übungsfäche“ auf einem Laptop, den sie neben ihren Arbeitsplatzrechner stellen. Sie vergleichen das, was sie auf den beiden Bildschirmen sehen, miteinander und mit dem Bild, das die Plantafel wiedergibt. Außerdem verbringen sie in dieser Woche zwei Tage am Standort M., an dem die SAP-Einführung bereits im Januar stattgefunden hat, und werden dort geschult. Am Standort M. war die Umstellung mit Schwierigkeiten und Überraschungen verbunden. Zwei Monate später „kämpfen sie noch [mit dem Programm], haben ja keine andere Wahl“, heißt es. Mit Blick auf die dorti-

gen Erfahrungen hat man sich ein Verfahren überlegt, um den Übergang besser meistern zu können: Im alten System werden Produktionsaufträge für zwei Wochen im Voraus erstellt. Die entsprechenden Papiere, die die Produktion dafür braucht, werden ausgedruckt. In der Plantafel werden die Aufträge den Produktionslinien zugeordnet. Die Umstellung besteht jetzt darin, diese Aufträge nacheinander in „SAP-Aufträge“ umzuwandeln und sie in der elektronischen „SAP-Plantafel“ anzugeben. Dies kann dann mit weniger massivem Zeitdruck geschehen, denn notfalls lässt sich parallel mit den Ausdrucken aus dem alten System und der Plantafel weiterarbeiten. Stillstände der Maschinen und Fehlproduktionen sollen vermieden werden. Man „bewaffnet sich“ mit Papieren und begegnet dem Systemwechsel mit umfangreichen Listen und Ausdrucken aus dem alten System.



Abb. 21: Vorbereitete Produktionsaufträge

Der Systemwechsel verlangt, dass das alte System geschlossen wird. Am 28.2. um 12:00 Uhr müssen alle laufenden „Bewegungen“ im alten System beendet werden, denn nur so lässt es sich „abschalten“. Daran wird hektisch gearbeitet. Frau L. vom Materialeinkauf sitzt vor ihrem Rechner und sucht nach unabgeschlossenen Bestellungen (die Lieferung steht noch ganz oder teilweise aus). Sobald das SAP-System auf ihrem Rechner läuft und das alte System abgelöst hat, muss sie diese laufenden Bestellungen dort neu aufsetzen. Frau B. und Frau S. von der Buchhaltung suchen nach Kunden, die

noch offene Rechnungen haben. Sie müssen sicherstellen, dass diese ausstehenden Zahlungen auch im neuen System aufgeführt werden und nicht verloren gehen. Frau J. trägt die Menge der Artikel, die bis 12:00 Uhr produziert worden sind, im alten System ein und markiert diese Produktionsaufträge dann als abgeschlossen. Während dieser Arbeiten wird viel telefoniert, man macht sich Notizen oder Ausdrucke, Leute kommen ins Büro und stellen Fragen. Der Abschluss, den man im alten System herstellt, korrespondiert nicht mit einem Abschluss der tatsächlichen Aktivitäten in der Firma N. Die Produktion läuft weiter, unabgeschlossene Transaktionen wie offene Rechnungen und ausstehende Lieferungen bleiben unabgeschlossen.

Am späteren Vormittag finden sich vier Personen im Büro der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ ein: Frau J., Herr F. und zwei Kollegen aus den anderen Werken (F. und M.), die dort auch jeweils für die Planung von Produktionsaufträgen zuständig sind. In Zweiergruppen beginnen sie jetzt, das neue SAP-System mit Aufträgen zu bestücken und diese in der systemeigenen, elektronischen Plantafel anzugeordnen (SAP-Plantafel, siehe Abb. 22). Dabei orientieren sie sich an der Planung, die sie mit dem alten System vorbereitet haben. Ausgedruckte Papiere, Excel-Tabellen und Schmierzettel liefern die nötigen Informationen, an denen sie sich entlanghangeln. Auch die analoge Plantafel, die die Planung für die nächsten Wochen wiedergibt, wird als Referenz herangezogen. Doch bei dieser Arbeit treten ständig Probleme auf, die die Gruppe wieder zurückwerfen und ihr das Gefühl geben, sich im Kreis zu drehen. Frau J. entdeckt Fehler in den Stammdaten im neuen System, zum Beispiel eine falsche Zeichnungsnummer. Diese Fehler fallen ihr auf, weil sie einige der Nummern im Gedächtnis hat. Mithilfe der ausgedruckten Listen aus dem alten System überprüfen und korrigieren sie solche Fehler, die sie mehr oder weniger zufällig entdecken. Es sind Flüchtigkeits- oder „copy-paste“-Fehler, die im Zuge der Migration der Stammdaten vom alten ins neue System entstanden sind. Es kommt auch immer wieder dazu, dass Aufträge, Reservierungen oder Artikel, die im neuen SAP-System nach Eingabe der entsprechenden Nummer aufzufinden sein müssten, nicht auftauchen. Wiederholt ist zu beobachten, dass jemand eine Nummer ansagt, die der jeweilige Partner im SAP-System eingibt, aber es liefert keinen Datensatz. „Gibt's nicht“, heißt es dann und bald ist diese Antwort schon kein Grund mehr, schockiert zu sein, sondern provoziert jede Menge Galgenhumor: „Och nö...“; „Du hast doch vorher auch fünf mal nein gesagt und dann hast du ihn gefunden“; „Ich brech' gleich zusammen, dann gibt es keine Umbruchphase“.

Die Funktionsweise des neuen Systems bietet Grund für weitere Irritationen. Beispielsweise versucht Frau J. die ersten neu angelegten Aufträge auszudrucken, um die Papiere in die Produktion zu bringen. Doch das SAP-System verhält sich störrisch: „Er druckt mir das nicht aus, er meckert da irgendwie, da fehlt irgendetwas.“ Später gelingt es, zu drucken, doch anstatt der benötigten sechs Exemplare, gibt der Drucker nur zwei oder drei aus. „Sei froh, dass er überhaupt druckt“, heißt es und Frau J. behilft sich damit, die Ausdrucke am Kopiergerät zu vervielfältigen. Auch mit den Eigenschaften und Eigenlogiken der SAP-Architektur werden sie jetzt konfrontiert. Zum Beispiel liest Herr F. vom Bildschirm ab: „Der Auftrag wurde zwischenzeitlich leider gelöscht“ und kommentiert, „du hast eine Minute Zeit, solange ist es in einem Fenster und dann ist es weg. Das ist echt lustig.“ Ähnliche Randbemerkungen häufen sich: „Da wird man wahnsinnig, klickst es an, dann wirft er es wieder raus.“ „Wenn du die Kapazität änderst, musst du alle Aufträge ausplanen, die Kapazität ändern und dann wieder einplanen.“ „Das ist ja fortschrittlich, das SAP, wirklich!“ Die elektronische SAP-Plantafel und die Art, damit zu planen, weisen viele Eigenarten auf, über die sie sich wundern, ärgern, die sie diskutieren und für die sie schließlich provisorische oder taktische Umgangsweisen finden (z. B. „Du kannst mehrere [Kapazitätswechsel] anlegen. Du legst sie Ende des Jahres hin und ziehst sie einfach in deine Lücke rein“).

SAP-Planung (Screenshot)																			
ArbPlatz	Kurzbezeichnung	Anza	KW 10				KW 11												
			15	05.03.2015	07.03.2015	09.03.2015	11.03.2015	13.03.2015	15.03										
LINIE4	Linie 4	1		1	1	1	1	1	1	1	00005510	000005	50	600	5000	600	5	600	000000902
Auftrag	A	Zeich.Num.	Läng	M	KW 10				KW 11										
1015351	45-002-03-93	193	A		1	1	1	1											
1015227	45-002-03-93	193	A		1	1	1	1											
1015736	45-002-03-93	193	A		1	1	1	1											
1015357	45-002-03-93	193	A		1	1	1	1											
1015354	45-002-03-93	193	A		1	1	1	1											
1012386	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1											
1015203	! 45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	00005510	1	1	1	1	1	1	1	1
1015230	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	000005	1	1	1	1	1	1	1	1
1015862	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1015367	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1015361	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1015360	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1015151	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1015766	45-002-03-91	158	A		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Abb. 22: Ausschnitt aus der SAP-Plantafel

Am Tag des „Cut Over“ zeigt sich, dass es sich nicht um einen „Cut“ handelt, sondern um einen langwierigen, kleinteiligen und mühsamen Prozess. Doch die Metapher vom „Schalter“, der umgelegt wird, bleibt während der Tage und Wochen der Umstellung omnipräsent. Sie produziert zusätzliche Unsicherheit und Nervosität. Herr T. aus der Produktion erklärt: „Den Schalter umstellen, so wurde uns das kommuniziert.“ Entsprechend erhält die Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ am Tag des vermeintlichen „Cut Over“ permanent Anfragen aus der Produktion, wo denn die neuen SAP-Nummern blieben. Sie bekommen die Antwort, solange mit den alten FAR-Nummern weiterzuarbeiten, bis sie die neuen Nummern haben, mit denen die alten Nummern dann überschrieben werden können („Mit FAR arbeiten bis neue Nummern kommen. [...] Wir können das nachher schon zuordnen. Wir sind alle dran! Du bist der Fünfzigste, der das fragt, und das innerhalb von zwei Stunden!“).

Herr F. korrigiert die Vorstellung vom Umlegen des Hebels: „Es ist halt ein langer Hebel. Ein verrosteter.“ Was es mühsam und langsam macht, den Hebel umzulegen, ist die Tatsache, dass das alte System im neuen enthalten ist. Die Migration der Stammdaten hat Monate in Anspruch genommen und ist zu einer eigenen Quelle für Fehler geworden. Die schließliche Inbetriebnahme des neuen Systems verlangt, aktuelle Bewegungen (Produktionen, Einkäufe usw.) im System anzulegen. Dazu braucht es Personen, die hinreichend geschult und angelernt worden sind, um diese Eingaben tätigen zu können. Auch dieser Lernprozess wird sich noch über Monate hinziehen. Solange die Funktionsweise des neuen Systems für die Mitarbeitenden nicht nachvollziehbar ist, arbeiten sie so weit wie möglich mit dem, was vom alten System noch verfügbar ist (vorbereitete Aufträge, ausgedruckte Listen, Plantafel), um ihren Aufgaben nachkommen zu können.

Es scheint sich um einen Prozess des ‚dis-entangling‘ und ‚re-entangling‘ zu handeln: Die Verwicklung mit dem alten System wird gelöst, um sich stattdessen mit dem neuen System zu verbinden. Es gilt, seine Funktionsweise zu verstehen und die ihm entsprechenden Fähigkeiten auszubilden. Auf der anderen Seite nimmt das neue System die konkreten Prozesse des Kontextes, in dem es agiert, in sich auf. Es wird dadurch weniger fremd. Dieser Eindruck stellt sich nicht ein, wenn sich die Stammdaten als fehlerhaft erweisen. Es ist in den Tagen des „Cut Over“ auch die Rede davon, jetzt erst auftauchende Probleme zu sammeln und an die SAP-Informatiker\_innen zur Bearbeitung weiterzugeben. Die Formulierungen

vom „Cut Over“ und vom „Umlegen des Schalters“ produzieren die Vorstellung der einmaligen Integration der neuen Technologie. Stattdessen handelt es sich um eine vielfache und kontinuierliche Einarbeitung, bei der sowohl die Technologie, als auch ihre Nutzer und die Organisation nicht unverändert bleiben, sondern sich im Verlauf der Zeit aufeinander abstimmen.

#### **4.3.5 Zwei Jahre später: Transparenz, Präzision und Umstände**

Zwei Jahre nach der Umstellung des ERP-Systems verbuchen die Mitglieder der Leitungsebene, aber auch die zentral involvierten Personen aus der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“, Herr F. und Frau J., den Prozess als einen vollen Erfolg. Der Geschäftsleiter G. bemisst die „Rekord“-Dauer der Umstellung auf fünfzehn Monate: „Es gibt nicht viele Firmen, die das in der Geschwindigkeit geschafft haben.“ Der Geschäftsführer Herr Z. antwortet auf meine Frage danach, wie die Umstellung gelaufen sei: „Richtig super!“ Herr F. erklärt, der „Super-Gau“ sei ausgeblieben. „Kämpfen“ müssten sie mit dem System schon lange nicht mehr. Frau J. sagt: „Ich kann mich nicht erinnern, dass wir innerhalb von den zwei Jahren einen Auftrag falsch produziert haben aufgrund von SAP. Haben wir nicht.“ Auch bei der Einführung am Standort F., die ein paar Monate später stattfand, „lief alles ganz gut ab“. Man hat bei den beiden vorherigen Umstellungen an den Standorten M. und N. Erfahrungen gewonnen, die dabei zum Einsatz kommen konnten: „Es war viel Arbeit. [...] Aber das ging. Das hat dann recht gut gepasst.“

Laut Geschäftsleiter G. ist nicht nur die Umstellung eine Erfolgsgeschichte, sondern auch das, was seither geschehen ist. Die „Transparenz“, die die Software ermöglicht, stellt ihm zufolge einen der Gründe dafür dar, dass sich die Ergebnisse der Unternehmensgruppe so gut entwickelt haben: „Mit keinem anderen ERP-System können Sie so viel machen und haben auch so viel Transparenz, bis ins Detail. Das heißt, Sie können von Ihrem Bildschirm aus nachher bei einem Kundenauftrag jede einzelne Buchung bis in die Finanzbuchhaltung, bis in das allerletzte Material zurückverfolgen.“ Die neugewonnene Transparenz hat beispielsweise dazu geführt, dass sie „gemerkt“ haben, „dass [sie] mit manchen Produkten oder mit manchen Kunden kein Geld verdienen“. Von diesen Kunden haben sie sich entweder

getrennt oder die Preise erhöht. Für Herrn G. steht fest: „Ein nicht unwesentlicher Teil der Ergebnissesteigerung, die wir hier erlebt haben, ist direkt zurückzuführen auf die Einführung von SAP. Mit einer anderen Software hätten wir diese Transparenz nicht gewonnen.“

Für Frau J. und Herrn F. steht weniger der Aspekt der Transparenz, sondern eher der Präzision im Vordergrund:

„SAP verzeiht keine Fehler. [...] Wenn es irgendwo hakt, wenn irgendwo was nicht richtig hinterlegt ist, irgendein Artikel im Stamm falsch ist oder sonst was, dann hängt man. Dann ist es rot und man hängt. Und dann muss man den Fehler beseitigen. Das nervt zwar, gerade wenn man es eilig hat, aber auf der anderen Seite ist es gar nicht schlecht – weil man den Fehler beseitigt.“

Frau J. und Herr F. erleben das SAP-System als „komplizierter, aber genauer“ als das Vorgängersystem von *Infor*. Es gibt mehr Ebenen und es sind mehr Handgriffe nötig. Jede Person hat verschiedene Zugriffsrechte, was zusätzliche Arbeit generiert: „Da sucht man erstmal die zuständige Person, wer hat die Berechtigung dazu, dann ändert diese Person das.“ Wäre das System nur für ihren Standort angeschafft worden, würden sie es als unverhältnismäßig einstufen. Für die relativ einfach strukturierten Prozesse vor Ort würden ihrer Ansicht nach eine simple Software und die analoge Plantafel ausreichen. Das Ziel der Vernetzung der Werke an den verschiedenen Standorten liefert ihnen jedoch die Erklärung dafür, warum dieses komplexe, kleinteilige und akribisch zu bedienende System ausgewählt wurde: „Durch die Vernetzung der Werke braucht man das einfach. Logisch. [...] Wir können ja die Tafel nicht jeden Tag abfotografieren und rüberschicken.“

Zu Beginn der Arbeit mit dem neuen System haben Frau J. und Herr F. „schon öfter mal geschimpft“. Zwei Jahre später haben sie es „einfach kennengelernt“: „Man muss lernen es zu nutzen.“ Sie haben das nötige Wissen über die Funktionsweise des SAP-Systems gesammelt, um flüssig damit arbeiten zu können. Daneben betonen sie die zentrale Rolle ihres Erfahrungswissens über die Firma N., das als „Überwachungs- und Schutzmaßnahme“ für das SAP-System dient. Frau J. erklärt:

„Ich würde sagen: Das Wissen ist ausschlaggebend. Wenn man einen Auftrag aufmacht, dann sieht man ja gleich, wenn man zwanzig Jahre hier arbeitet, wenn in dem

Artikel was Falsches drin ist. Dann sieht man das und dann beseitigt man das. Wenn sich aber jemand streng nach einem System richtet ohne das Wissen, das Hintergrundwissen, dann passieren die größten Fehler.“

„Tausendprozentig“ hätte es Fehlproduktionen gegeben, würden sie das System nicht permanent um ihr Erfahrungswissen ergänzen und korrigieren. Die Umstellung auf SAP hat neben den schon bestehenden Fehlern in den Stammdaten zusätzliche Unordnung geschaffen. Bei der Übernahme der Daten wurde zum Teil „auch nur mit [Excel-]Listen gearbeitet“ und es sind „Kopierfehler“ entstanden („irgendwas ist durcheinander gekommen“). „Schnittstellen hieß es immer, was auch immer das ist.“ Auch das Zusammenlegen der Daten der verschiedenen Werke stellt eine Fehlerquelle dar. Eine Angabe im System kann jetzt zwar Gültigkeit für das Werk in M. besitzen, nicht jedoch für das eigene: „Es kann vorkommen, dass ein Artikel einen Lack vorgibt, wie er in M. verwendet wird, aber nicht bei uns. Also müssen wir den ändern.“ Seither überprüfen Frau J. und Herr F. jeden Auftrag, den sie in einen Fertigungsauftrag umwandeln und dann einem Produktionstermin und einer Produktionslinie zuweisen. Stimmen die Zuordnungen? Stimmen die Angaben? „Das machen wir eigentlich heute noch. Das ist normal, dass man sich den Artikel nochmal anguckt. Wir winken hier nichts einfach nur durch.“

Aber nicht nur die eventuellen Fehler in den Stammdaten bieten Anlass für die intensive Zuarbeit zum System. Die Planung, also die Zuordnung eines Auftrags zu einer Produktionslinie und einem Produktionstermin, erledigen das System und die planende Person in Kooperation. Frau J. erklärt beispielsweise zur Auswahl der Linie:

„Das ist zwar schon hinterlegt, es gibt eine bestimmte Logik. Bestimmte Durchmesser sind nur auf bestimmten Linien möglich, aber das System sucht sich halt immer die erste Linie, egal, ob da freie Kapazitäten sind oder nicht. Er greift immer auf die erste Position und dann müssen wir gucken: Auf der Linie haben wir gar keine freie Kapazität, wir müssen stattdessen die oder die Linie nehmen. Dann müssen wir das umplanen. Das ist immer noch sehr chaotisch.“

Wie für das alte System gilt, dass die Zuarbeit den entscheidenden Faktor für die Funktionstüchtigkeit der Software darstellt. Sie verlangt nach Überbrückung, Integration und Artikulation (vgl. Orlikowski/Iacono 2001: 131).

Diese Arbeit ist als Bestandteil der Software und nicht als etwas ihr Äußerliches aufzufassen. Ohne die Kooperation, wenn das System also stärker eigenmächtig, unbeobachtet, ohne Ergänzung und ohne Korrektur Aufträge einplanen würde, „wäre das eine Katastrophe“.

Eine weitere wichtige Eigenschaft, um die das System ergänzt werden muss, ist der Umgang mit Abweichungen. Für Abweichungen gibt es im SAP-System keinen Platz. Sie sind nicht vorgesehen und sie werden auch nicht zugelassen. Das alte System war da anders: „Da konnte man auch mal was vorbeischleusen. Oder halt mal was nicht ganz so korrekt machen.“ Gerade in Stresssituationen und bei starkem Zeitdruck besteht das Bedürfnis, „einfach irgendwas zu überschreiben“. Das alte System hat das erlaubt und „man war vielleicht eher dazu geneigt zu sagen: Ich hab es ja irgendwie hingekriegt“. SAP dagegen bleibt sturr und zwingt seine Benutzer dazu, bestimmte Angaben auf eine bestimmte Weise zu tätigen. Vom Computer im Schichtführerbüro ist es deshalb wieder verschwunden. Eigentlich bestand die Aufgabe der Schichtführer darin, abgeschlossene Produktionen in das SAP-System einzutragen („Fertigware buchen“). Diese Aufgabe übernehmen jetzt auch Frau J. und Herr F. von der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“. Frau J. rekonstruiert:

„Warum haben wir das geerbt? Weil sie es erstens nicht so ganz richtig gemacht haben. Zweitens: Wenn die Maschinen kaputt sind, mussten die Schichtführer sich um die Maschinen kümmern. Dann sind die Buchungen liegen geblieben. Der Versand braucht aber immer die aktuellen Zahlen, sonst kann er nichts verschicken.“

SAP und seine Abweichungsintoleranz sind mit der Arbeitsweise in der Produktion kollidiert. Die recht anfälligen Maschinen erzeugen eine unregelmäßige Arbeitsdichte. Sie stellen Umstände dar, die nicht im Vorhinein kalkulierbar sind. Die Arbeit ist nicht regelmäßig genug, um davon ausgehen zu können, dass die Buchungen rechtzeitig im System erscheinen. Eine Umgehung dieser Buchung erlaubt das System nicht. So sind Stockungen entstanden.

Auch die Arbeit der Planung ist nicht frei von unvorhergesehenen Ereignissen und kurzfristigen Änderungen. Im SAP-System gibt es dafür die Möglichkeit „Zusatztexthe“ einzugeben, die auf Abweichungen hinweisen, die besondere Aufmerksamkeit verlangen, oder Entscheidungen, die sich noch in der Schwebe befinden. Frau J. bemängelt, dass man diese Zusatz-

texte später nicht mehr findet. Man „sieht sie nicht“, sondern „muss nach ihnen suchen“. Deshalb markiert sie solche Abweichungen weiterhin in der analogen Plantafel: „Da steckt man ein Kärtchen rein ,Achtung Kunde kommt“ oder „Achtung eventuelle Änderung der Druckvorlage“ und die Information springt ihr ins Auge, sobald sie die Plantafel betrachtet: „Das ist etwas, was man sieht.“ Die SAP-Plantafel übernimmt nicht die Aufgabe, sie ungefragt an Abweichungen zu erinnern. Quasi heimlich nutzt Frau J. deshalb die Plantafel als Hilfsmittel, um mit Abweichungen umzugehen, denn der neue Geschäftsleiter G. ist wie seine Vorgänger sehr kritisch der Plantafel gegenüber eingestellt. In seinen Augen ist sie veraltet und die Angestellten sollen sich abgewöhnen damit zu arbeiten und sich stattdessen dem System zuwenden. Doch um ihre Arbeit gut erledigen zu können, steckt Frau J. weiterhin Warnkärtchen in die Plantafel: „Ich mache das für mich selbst. Solange wir das Hilfsmittel noch haben, ist es so.“

Die Plantafel wird außerdem weiterhin dafür genutzt, die Planung der nächsten Wochen abzubilden. Noch immer kommen Personen aus verschiedenen Abteilungen ins Büro der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“, um sich an der Plantafel einen Überblick zu verschaffen. Sie ist nicht mehr das Werkzeug, mit dem geplant wird, aber weiterhin die Anzeigetafel, die die Ergebnisse der Planung wiedergibt.

#### **4.3.6 Die Politik des Systems**

Susan Leigh Star und Geoffrey Bowker beschreiben die Entwicklung und Verwendung von Informationssystemen als „a site of political decisions and struggle“ (Star/Bowker 2002a: 49). Darüber, was sie sichtbar und was sie unsichtbar machen, und darüber, welche Handlungen sie erlauben und welche nicht, weben Informationssysteme bestimmte Werte, Annahmen und Rollen in die Organisation ein. Auch das SAP-System der Firma N. induziert ein neues Muster, das sich anhand von zwei Merkmalen beschreiben lässt. Das erste Merkmal bezieht sich auf die Praktiken in der Firma N., die fragmentierbar und sequenzialisierbar sein müssen, um im ERP-System Platz zu finden. Das zweite Merkmal betrifft die veränderten Sichtbarkeiten und den damit einhergehenden Willen, über einen panoptischen Blick zu verfügen.

Verschiedene Autor\_innen beschreiben den Effekt der Standardisierung, der von ERP-Systemen ausgeht (z. B. Kallinikos 2011; Hohlmann

2007; Pollock/Williams/D'Adderio 2007). Nach Kallinikos verkörpern ERP-Systeme eine Auffassung von Organisation als „*just assemblies of functions*“ und von menschlicher Handlungsmacht als „*no more than the enactment of routines and procedures possible to embed on software*“ (Kallinikos 2011: 47). ERP-Systeme weisen ein traditionelles Verständnis von Organisation als mehr oder weniger lineare Verkettung funktionaler Einheiten auf. Die Software definiert Funktionen, Sub-Funktionen und mögliche Transaktionen zwischen ihnen. Sie vollzieht eine detaillierte Segmentierung der Organisation und legt mögliche Verbindungen zwischen den Segmente im Vorhinein fest: „*The syntax of ERP systems merely entails carefully defined data items, transactional steps and rules for assembling them into various combinations.*“ (Kallinikos 2011: 55) Diese Art der detaillierten funktionalen Strukturierung steht in enger Verbindung mit ihrem medialen Vorliegen in Form von Programmiercode. Es ist eine Struktur, die programmierbar ist. Da sich ERP-Systeme auf die gesamte Organisation beziehen und nicht nur auf einzelne Bereiche, weitet sich diese Logik der Fragmentierung und Sequenzialisierung aus: „*[...] ERP systems tend to construe nearly the entire scale of organizational operations (rather than particular operations or tasks) as an extensive series of transactional steps.*“ (Kallinikos 2011: 56)

ERP-Systeme verstärken die Standardisierung von Prozessen und erleichtern damit deren Steuerbarkeit und Vorhersagbarkeit. Diese den Systemen innewohnende Tendenz marginalisiert andere Verständnisse von Arbeit und davon, „gute“ oder „wichtige“ Arbeit zu leisten, zum Beispiel die Leistung, mit unvorhergesehenen Ereignissen umgehen zu können, langfristige Probleme zu bearbeiten oder dabei neues Wissen zu erarbeiten. Die Arbeit der Schichtführer bei der Firma N. ist eine solche Arbeit, die sich nur schwer mit dem ERP-System vereinbaren lässt. Sie besteht darin, Abweichungen zu bearbeiten. Auch sie ist mit den Eigenschaften und Eigenheiten von Maschinen verflochten. Es ist aber keine Software, die den Takt und den Charakter der Arbeit ausgeformt hat, sondern eine recht anfällige Produktionsanlage bestehend aus zahlreichen miteinander verbundenen elektromechanischen Maschinen, die von verschiedenen Herstellern stammen und unterschiedlich alt sind. Störungen der Maschinen und ihre Beseitigung sind ein zentrales Element im Alltag der Mitarbeitenden in der Produktion. Ihre Arbeitsweisen sind daran orientiert, die Maschinen mithilfe ihrer handwerklichen Fertigkeiten, ihres Erfahrungswissens und der Fähig-

keit zur Improvisation möglichst schnell wieder in einen funktionierenden Zustand zu versetzen. Sie beruht gerade nicht darauf, eine Reihe vorgegebener Schritte strikt zu befolgen. Die Tätigkeit der Schichtführer lässt sich eher beschreiben als „endless small forms of practical ,subversions‘, taken up in the name of getting the work of the organization done“ (Suchman 2000: 313). Sie zeichnet sich durch „behavioral diversity“ aus, durch nicht klar voneinander unterscheidbare und in keiner strikten Reihenfolge stehende Praktiken, wie Testen, Ausweichen und Improvisieren (vgl. Kallinikos 2011: 57). Das SAP-System verlangt, Praktiken wie diese in Prozeduren zu übersetzen. Das ist bisher nicht geschehen. Aber für Bereiche wie Verkauf, Einkauf, Planung, Lagerhaltung und Finanzen ist davon auszugehen, dass ihre Praktiken übersetzt ins SAP-System verstärkt die Form von Fragmenten, Sequenzen und Prozeduren annehmen.

Die andere zentrale Eigenschaft des SAP-Systems, die Transparenz der Organisation zu erhöhen, steht für den neuen Geschäftsleiter G. im Vordergrund. Er will die Arbeit der verschiedenen Abteilungen detailliert beobachten können. Der alte Geschäftsleiter, Herr B., verfügt über ein grundlegend anderes Verständnis von der Wichtigkeit und vom Nutzen von Sichtbarkeit. Herr B. konstruiert bewusst Unsichtbarkeiten: „Ich möchte gar nicht alles wissen.“ Denn ab dem Moment, wo er über Probleme Bescheid weiß, geht die Verantwortung, sie zu lösen, auf ihn über. Das möchte er nicht nur aus Kapazitätsgründen, sondern auch im Sinne des *lean*-Ansatzes vermeiden. Auf der anderen Seite gibt es Fälle, über die er informiert sein muss, entweder um aktiv einzugreifen oder um „glaubwürdig“ zu bleiben. Es gilt also, eine Sensibilität dafür zu entwickeln, was sichtbar und was unsichtbar sein soll und immer wieder abzuwägen, „was dürfen Sie fragen, wo müssen Sie sogar rein, und wo ist es wirklich sinnvoll, einfach mal schneller daran vorbei zu laufen“. Es sei „ein permanenter Tanz auf des Messers Schneide, wieviel Detaillierung ist notwendig [...] und wieviel kann ich mir erlauben, eben nicht zu tun“. Die Unsichtbarkeiten existieren zugunsten anderer Sichtbarkeiten: Herr B. arbeitet mit Berichten und Kennzahlen, die er in regelmäßigen Abständen heranzieht. Dazu kommen die gruppenweiten Sitzungen der Leitungsebene, in denen u. a. langfristigere Strategien diskutiert, beschlossen, wieder verworfen und neu diskutiert werden. Diese Wahrnehmungsfenster, die Berichte, Kennziffern und Sitzungen, machen andere Zusammenhänge sichtbar: „Es gibt viele, viele Zwänge, die der Mitarbeiter gar nicht sieht.“ Wenn die Mitarbeitenden bei-

spielsweise Investitionen in neue Anlagen fordern, können sie „gar nicht durchdringen, wie schwierig es für ein Familienunternehmen geworden ist, eine Finanzierung auf die Beine zu stellen“.

Herr G. dagegen verfolgt den Ansatz, über so viel wie möglich von dem, was in der Firma vor sich geht, Bescheid zu wissen. Es geht ihm darum, von seinem eigenen Computer aus zurückverfolgen zu können, was in den einzelnen Bereichen vor sich geht. Für ihn ist klar, dass die durch das SAP-System gewonnene Transparenz und ihre Nutzung („umfassend und täglich und zwar bis auf Belegpositionsebene runter“) die Entscheidungen der Unternehmensleitung verbessert haben. Das Programm hat ihnen unwirtschaftliche Praktiken aufgezeigt: Geschäfte mit Kunden, an denen sie kein Geld verdienen, betreut von Verkäufer\_innen, die ihre Arbeit am Umsatz und nicht am Gewinn orientieren; bei einzelnen Kunden rückläufige Margen; übermäßige Lagerbestände. Als Konsequenz aus diesem neu gewonnenen Wissen hat Herr G. beispielsweise für den Verkauf festgelegt, welche Gewinnmarge bei der Erstellung eines Angebots nicht unterschritten werden darf. Ab einem bestimmten Wert müssen die Verkäufer\_innen mit ihm Rücksprache halten. Doch sie halten sich nicht immer an diese Regelung: „Viele Verkäufer ticken nur nach Umsatz und gucken gar nicht drauf, ob dieser Umsatz auch profitabel ist.“ Mithilfe des SAP-Systems kann Herr G. sehen und zurückverfolgen, welche Verkäufer\_innen Angebote mit einer von der Regel abweichenden Gewinnmarge erstellt haben. Er erklärt: „Dann stellen sie eben fest: Hoppla, sie werden doch kontrolliert. Manchmal merke ich es erst später, aber dann [...] geht bis hin zum Rauswurf.“

Für Herrn G. ist das SAP-System der wahrgewordene Traum einer umfassenden organisationalen Transparenz (vgl. Kallinikos 2011: 47). Es ermöglicht die engmaschige Steuerung und Kontrolle einer großen Anzahl der Abläufe, die täglich in der Firma N. vor sich gehen. Die variablen Kosten der Kontrolle sind durch das System deutlich gesunken. Sie ist relativ einfach und schnell von seinem eigenen Computer aus zu bewerkstelligen. Das System sorgt nicht nur für den Zugang zu den unterschiedlichen Abläufen und den Überblick über sie, sondern auch dafür, dass die Angaben, die für die Kontrolle nötig sind, von den Angestellten gemacht werden. Durch die Eingaben, die sie gezwungen sind zu tätigen, tragen sie zur Beobachtbarkeit ihrer Arbeit bei.

Der ehemalige Geschäftsleiter, Herr B., und der aktuelle Geschäftsleiter, Herr G., vertreten unterschiedliche Auffassungen von ihrer Aufgabe.

Die jeweilige Auffassung ist eng verbunden mit der medialen Infrastruktur, in der sie sich bewegen. Für Herrn B. sind Selbststeuerung und Motivation wichtig. Er versucht Verfahren und Rollen zu etablieren, die laterale und Selbstbeobachtung erzeugen und so seine moderate, auf Kennziffern und Rundgängen beruhende Beobachtung ergänzen. Herr G. praktiziert dagegen eine Form der Steuerung und Kontrolle, die mithilfe des SAP-Systems zu erreichen ist. Es geht um die kleinteilige und auf Quantifizierungen beruhende Kontrolle der Tätigkeiten. Diejenigen Bereiche und die Praktiken, die sich in das System übersetzen lassen, werden strikt beobachtet und gesteuert.

### Zusammenfassung

Der stichprobenartige Blick auf die Geschichte der elektronischen Datenverarbeitung im Kontext von Organisation hat deutlich gemacht, dass es verschiedene menschliche und nicht-menschliche Elemente gibt, von denen Entwicklungsimpulse ausgehen: technologische Innovationen, bestehende Infrastrukturen, unternehmerische Innovationen, organisationale Trägheit oder eine wankelmütige Nachfrage (einerseits zögerlich, andererseits ängstlich etwas zu verpassen). Diese Elemente befinden sich in einem Verhältnis der gegenseitigen Mobilisierung. Die Richtung, die der Prozess der Entwicklung und Implementierung neuer Technologien der Datenverarbeitung einschlagen kann, lässt sich aufgrund des Auftretens unerwarteter Akteure und der sich permanent verändernden Relationierungen zwischen den beteiligten Elementen nicht vorhersagen oder steuern: „The interplay between the intervening factors is too complex and no model can capture the dynamics and their final outcome [...]“ (Ciborra 2000: 7)

Seit etwa der Mitte der 1990er Jahre kristallisiert sich das Konzept der die gesamte Organisation umfassenden Software heraus, die von jedem Arbeitsplatzrechner aus bedient wird und auf einer einzigen, sich in Echtzeit verändernden Datenbasis beruht. *Enterprise Resource Planning* ist der derzeit dafür zirkulierende Begriff. ERP-Systeme, ob „selbstgemacht“ oder „von der Stange“ oder eine Kombination daraus, ob kleinteilig und strikt oder etwas grobmaschiger und nachgiebig, sind in großen, aber auch mittleren und kleinen Organisationen weit verbreitet. Die Implementierung eines ERP-Systems vollzieht sich ausgehend von einem bestehenden Informationssystem, dem wie auch immer gearteten Vorgängersystem. Im Anschluss

an den komplexen Prozess der Implementierung prägen ERP-Systeme die organisationalen Praktiken, die in ihnen verortet sind. Das ihnen inhärente Prinzip der Fragmentierung und Sequenzialisierung von Prozessen standardisiert viele Schritte der Informations- und Koordinationsarbeit und leistet einen Beitrag zu deren Automation. So können ERP-Systeme dabei helfen, Ressourcen einzusparen. Außerdem generieren sie neue Arten von Information, die strategisch einsetzbar sind. Doch ERP-Systeme müssen penibel gepflegt und korrekt bedient werden, damit sie ihre Leistungen entfalten können. Sie fordern eigens auf sie abgestimmte Tätigkeiten ein, kreieren ihren eigenen Aufwand, eigene Kosten und eigene Probleme.

Am Fall der Firma N. lässt sich nicht nur die Verschränkung des ERP-Systems mit anderen Praktiken und Artefakten der Koordination beobachten (vgl. Kapitel 4.1 und 4.2), sondern auch der Prozess des Systemwechsels. Die Entscheidung für ein neues System des Anbieters SAP erscheint alternativlos. Das bestehende System arbeitet nicht mehr zuverlässig und bietet keine Aktualisierung an. SAP ist dagegen zum Marktführer innerhalb der Branche geworden. Es gilt als zukunftssicher, gut ergänzbar und bietet der Unternehmensleitung eine große Anzahl neuer Handlungsmöglichkeiten ausgehend von neuen Sichtbarkeiten. Der Prozess der Implementierung und die Vorbereitungen auf den „Cut Over“ erweisen sich jedoch als sehr ressourcenintensiv und weniger stringent als erwartet. Es kommen Zweifel an der Sinnhaftigkeit des Wechsels zum Vorschein.

Der Tag der Einführung, der so genannte „Cut Over“, gibt einen Eindruck davon, wie sich die Ablösung vom alten System nicht von heute auf morgen, sondern schrittweise vollzieht, ebenso wie die Aufnahme der Arbeit mit dem neuen System als ein kontinuierlicher Einarbeitungsprozess vorzustellen ist. In diesem Prozess verändern sich sowohl die Nutzer als auch das System selbst, indem sie sich aufeinander ausrichten und ihre jeweiligen Eigenarten integrieren. Zwei Jahre später hat sich dieser Prozess der Einregelung weiter fortgesetzt. Man hat sich an das System gewöhnt und gelernt damit umzugehen, ebenso wie das System noch an einzelnen Stellen überarbeitet und angepasst worden ist. Das ändert jedoch nichts daran, dass seine grundlegende, kleinteilige, engmaschige und rigide Struktur die Arbeitspraktiken durchdringt. Es fordert zahlreiche neue, auf das System bezogene Kompetenzen ein.

Der Leitungsebene erlaubt das System, eine verstärkte und detailliertere Kontrolle über die Arbeitnehmer\_innen auszuüben. Es herrscht Misstrauen

gegenüber dezentral getroffenen Entscheidungen und selbstgewählten, idiosynkratischen Arbeitsweisen. Hier zeigt sich das traditionelle Organisationsverständnis, das ERP-Systeme stärken und ausweiten können. Aus rein informatischer Sicht sind mit der Entwicklung von ERP-Systemen viele Innovationen verbunden. Im Hinblick auf die Vielfalt organisationaler Praktiken ist die ERP-Technologie jedoch wenig innovativ (vgl. Kallinikos 2011: 58 f.).

## 5. Im Gemenge

---

Die drei Berichte über die Plantafel, Papier und das ERP-System haben verschiedene Aspekte hervortreten lassen, die sich dazu anbieten, das Ge- menge von Organisation, Medien und Technologie in der Firma N. näher zu beschreiben. In diesem Kapitel möchte ich vier Aspekte weiter ausführen und diskutieren. Es hat sich erstens gezeigt, dass es wenig sinnvoll ist von einzeln existierenden Medien und Technologien auszugehen. Stattdessen ist das Zusammenspiel, das Akteur-Netzwerk bestehend aus vielen verschiedenen nicht-menschlichen und menschlichen Elementen, in den Fokus geraten. Es lässt sich von einer Gemengelage sprechen, aber auch Konzepte wie Medienverbund (Kittler 1986), Medienökologie (Hörl 2013; Davenport/Pursak 1997) oder mediale Infrastruktur (Larkin 2013; Schabacher 2013) bieten sich an. Ich habe mich für den Begriff der Infrastruktur entschieden und werde in Anlehnung an die Arbeiten der *Infrastructure Studies* aufzeigen, wie sich Infrastrukturaftigkeit in der Firma N. manifestiert (5.1). Diese Betrachtung des heterogenen Mediengefüges hat die Praktiken der Überbrückung und Integration an den Schnittstellen und Peripherien der Medien in den Vordergrund treten lassen. Es drängt sich auf, diese Praktiken als ein kontinuierliches Reparieren zu begreifen, das nicht auf einen Zustand des Zusammenbruchs reagiert, sondern im Gegenteil, den Quellen des Zusammenbruchs permanent vorausseilt (5.2). Drittens hat sich Transparenz als wichtiges Konzept präsentiert, anhand dessen die Qualität einer Technologie bewertet wird. Transparenz eignet sich als schwer anfechtbares Argument. Bei allen Beteiligten besteht das Bedürfnis nach Transparenz, doch die Wahrnehmung ihrer An- oder Abwesenheit variiert je nachdem, wer sie beurteilt. Transparenz erweist sich als relationales Konzept (5.3). Schließlich stellt sich die Frage, was für ein Managementverständnis

mit dieser Situation des soziotechnischen Gemenges in Einklang stehen könnte. Ich skizziere einen Vorschlag, der sich als dezentriertes Management bezeichnen lässt (5.4).

## 5.1 INFRASTRUKTUR

In der Firma N. existieren die Plantafel, Papier und das ERP-System in einem Verhältnis der gegenseitigen Mobilisierung und Bedienung. Sie greifen ineinander, stapeln sich übereinander, verlängern und ergänzen sich. Ihre Funktionalitäten beruhen jeweils aufeinander. Für sich alleinstehend verfügen sie über keinen großen Nutzen. Zusammen bilden sie jedoch die Infrastruktur, mit der die Firma N. die Arbeit der Abstimmung zwischen arbeitsteiligen Tätigkeiten erfolgreich bewerkstelligt.

Nach Star und Ruhleder ist eine Infrastruktur<sup>1</sup> nicht absolut bestimmbar, sondern ergibt sich über das Vorliegen bestimmter Relationen: „Thus we ask, *when—not what—is an infrastructure.*“ (Star/Ruhleder 1996: 113) Von einer Infrastruktur lässt sich sprechen, wenn folgende Merkmale gegeben sind: Die in Frage kommende Struktur ist eingebettet in andere Strukturen, soziale Arrangements und Technologien (*embeddedness*). Sie ist in der Nutzung transparent, das heißt sie unterstützt Aufgaben, ohne selbst dabei sichtbar zu werden (*transparency*). Ihre Wirkung ist nicht auf ein einzelnes Ereignis und einen einzigen Ort beschränkt (*reach or scope*). Der gekonnte Umgang mit der Struktur ist ein Merkmal dafür, Mitglied der „community of practice“ zu sein und wird deshalb im Zuge des Erwerbs der Mitgliedschaft erlernt (*learned as part of membership*). Eine Struktur, die sich als

---

1 Die sich aktuell herausbildende Strömung der *Infrastructure Studies* folgt dem Aufruf „to study boring things“ (Star 1999: 377). Es handelt sich eher um eine Methode, als um die Betrachtung von Infrastrukturen im engen Sinn (Elektrizität, Kanalisation, Telekommunikation, Verkehr etc.). Ein Phänomen als Infrastruktur zu untersuchen bedeutet, sich den Elementen zuzuwenden, die es ermöglichen und seine Form bestimmen. Geoffrey Bowker spricht von der „infrastructural inversion“ (Bowker 1994: 10). Der Ansatz stellt die Elemente in den Vordergrund, die im Hintergrund wirken und meist übersehen werden. Er weist viele Gemeinsamkeiten mit den Medienwissenschaften und der Akteur-Netzwerk-Theorie auf (vgl. Kapitel 2.2.1 und 2.2.2).

Infrastruktur auffassen lässt, ist durch die Konventionen des Praxiskomplexes geformt, ebenso wie die Struktur selbst diese Konventionen geformt hat (*links with conventions of practice*). Sie umfasst verschiedene Prozesse der Standardisierung (*embodiment of standards*) und baut auf die ihr vorausgehenden Infrastrukturen auf, deren Merkmale sie erbt (*built on an installed base*). Ihren Mangel an Sichtbarkeit verliert eine Infrastruktur im Zustand der Störung (*becomes visible upon breakdown*) (vgl. Star/Bowker 2002b: 231). Diese Merkmale des Infrastrukturellen zeigen sich in der Firma N. und lassen sich anhand dieses Falls konkretisieren.

*Embeddedness:* Die Plantafel, die Papiere und das ERP-System waren jeweils zu einem früheren Zeitpunkt Gegenstände einer aktiven Gestaltung und Entscheidung. Heute sind sie als Infrastruktur in den Prozessen der Firma N. „versunken“ (Star/Bowker 2002b: 231). Die Infrastruktur Plantafel-Papier-System hat sich mit dem Aufbau der Firma verzahnt: Die sieben Produktionslinien finden sich in den sieben Spalten der Tafel wieder. Die leicht transportierbaren Zettel begegnen der eher weitläufigen Architektur. Die Variabilität, die aus den anfälligen Maschinen der Produktionsanlage resultiert, findet sich in der Beweglichkeit der Plantafel wieder. Das System, besonders das neue SAP-System, spart die Arbeitsbereiche aus, die sich nicht in seine Logik übersetzen lassen. Die Infrastruktur Plantafel-Papier-System ist in gewisser Weise auch in sich selbst eingebettet. Jedes Artefakt reagiert auf die Struktur der jeweils angrenzenden und es ergänzenden Artefakte: Für die Beschriftung der Karten, die Frau J. in die Plantafel steckt, braucht sie Informationen aus dem System. Die hellgrünen Papiere, auf denen die Fertigungsaufträge ausgedruckt werden, machen die Informationen des Systems und der Plantafel mobil und transportieren sie in die einzelnen Arbeitsbereiche.

*Transparency:* Das, was die Infrastruktur Plantafel-Papier-System leistet, ist für die Angestellten der Firma N. die meiste Zeit weitgehend unsichtbar. Wenn sie vor der Plantafel stehen, sehen sie keine Ansammlung von pinken, grünen, weißen, blauen und orangen Karten. Wenn sie mit dem System arbeiten, fragen sie sich meistens nicht, warum und wie es bestimmte Datensätze aufruft. Wenn sie Papiere verteilen, sortieren, stapeln, wieder einsammeln und abheften, drehen sich ihre Gedanken nicht um die Eigenschaft des Papiers, leicht, biegsam, haltbar, stapelbar, vorzeigbar und anerkannt zu sein.

*Reach or scope:* Die Infrastruktur Plantafel-Papier-System verbindet verschiedene Orte innerhalb der Firma N. miteinander. Sie reicht in die Praktiken der einzelnen Teilbereiche hinein. Neben dieser räumlichen Reichweite zeigt sich auch eine zeitliche Reichweite: Wiederholung, Einregelung und Eingespieltheit sind ein deutliches Merkmal der Infrastruktur Plantafel-Papier-System. Sie hat sich über viele Jahrzehnte hinweg in die Arbeitsweisen in der Firma eingeschrieben.

*Learned as part of membership:* Die Arbeit mit dieser Infrastruktur ist eingeübt. Die Mitarbeitenden geben ihr Wissen darüber an neue Angestellte weiter, ebenso wie sie es von ihren Kolleg\_innen gelernt haben. Um ihren Platz in der Firma einzunehmen und ihre Tätigkeiten ausführen zu können, müssen neue Mitarbeitende lernen, innerhalb der Infrastruktur zu arbeiten.

*Links with conventions of practice:* Viele Konventionen haben sich um die Infrastruktur Plantafel-Papier-System herum geformt: Die Treffen vor der Plantafel, der Austausch von Informationen parallel zum Austausch von Papieren oder das Sprechen vom „System“ als eigenständigem Akteur. Die mediale Infrastruktur zeugt insgesamt von dem in der Firma N. konventionalisierten Fokus auf körperliche Arbeit, „Schaffen“, Schnelligkeit, situative Pragmatik und direkte Kommunikation („auf Zuruf“). Diese Attribute genießen einen höheren Stellenwert als „Denkarbeit“, Papierarbeit, medial vermittelte Beobachtung und Systematisierung. Die Vorliebe für eine Ad-hoc-Arbeitsweise korrespondiert mit den beweglichen, leicht veränderbaren und leicht transportierbaren Pappkärtchen und Papieren. Die verschiedenen Farben der Papiere und Pappen erzeugen eine Informationsebene, die jenseits der Inschriften liegt und die das Auge auch aus einer gewissen Entfernung erfassen kann.

*Embodiment of standards:* Die Infrastruktur Plantafel-Papier-System umfasst auf verschiedenen Ebenen Prozesse der Standardisierung. Dieses Merkmal von Infrastrukturen, die enge Verbindung mit Standards, ist für Star und Bowker augenfällig: „One observation that we can make at once is that it is standards all the way down: each layer of infrastructure requires its own set of standards.“ (Star/Bowker 2002b: 234) Standards sind das, was bestimmte Konfigurationen stabilisiert (vgl. Star/Bowker 2002b: 236). Die vielen Standards, die die mediale Infrastruktur in der Firma N. verfestigen, reichen von technischen Standards wie dem DIN-A4 oder DIN-A5 Format, dem Microsoft-Betriebssystem und LAN-Kabel-Anschlüssen bis hin zu konventionellen Standards: Bezeichnungen wie „FAR-Nummer“ oder

„blaue Zettel“ (Abb. 23), die klassisch funktionale Einteilung der Organisation (Einkauf, Verkauf, Planung, Produktion, Lager, Personal, Finanzen, etc.) oder die Arbeit mit Standardobjekten wie Tabellen, Karteikästen und Akten.



Abb. 23: Konventionalisierte und standardisierte Bezeichnungen

Dass sich ein Standard durchsetzt, ist laut Star und Bowker ein langer, gewundener und vor allem kontingenter Prozess (vgl. Star/Bowker 2002b: 235). Man weiß über das intentionelle Setzen eines stabilen Standards, dass dieser mit bisherigen Standards kompatibel sein muss. Doch Kompatibilität allein garantiert nicht, dass ein Standard aufgegriffen wird. „It can all unravel very easily, though.“ (Star/Bowker 2002b: 238) Das Prinzip der Netzwerkexternalitäten führt dazu, dass einmal etablierte Standards tendenziell stärker werden. Es kann aber auch dazu führen, dass ein anderer, mehr Nutzen versprechender Standard den existierenden übertrumpft. Die Wahrnehmung des Nutzens ist allerdings schwer vorherzusagen, da er von verschiedenen Faktoren abhängt, darunter auch vom Ausmaß der Verbreitung des Standards. So ist in der Firma N. die Entscheidung für den SAP-Standard als Effekt von Netzwerkexternalitäten zu verstehen, der dieses System mit einem größeren Nutzen als andere Systeme ausstattet. Es gilt als ein System, das das aktuell relevante Bedürfnis nach Vernetzung, Informatisierung und Rationalisierung gut erfüllen kann. Was das SAP-

System aber anderen Anbietern voraus hat, ist die Tatsache, dass es so weit verbreitet ist.<sup>2</sup> Es handelt sich um „keine Nischenlösung“, denn SAP ist der „Marktführer in der Branche“. Entsprechend sind für SAP-Systeme „die meisten Hilfestellungen verfügbar“ (Geschäftsführer B.). Eine kurzfristige Abkehr von diesem Standard ist weniger wahrscheinlich und betrifft im Fall des Eintretens auch die Konkurrenz.

*Built on an installed base:* Die Infrastruktur Plantafel-Papier-System verkörpert ihr vorausgehende medientechnologische Anordnungen. Das zeigt sich wieder an den Standards, die sich in der Firma N. vorfinden lassen. Sie sind jeweils auf unterschiedliche Art zustande gekommen. Zwischen den beiden Extremenpolen, aufgezwungenen Standards auf der einen Seite und emergenten Standards auf der anderen, liegt ein Kontinuum der gemischten Strategien (vgl. Star/Bowker 2002b: 236). Ein Großteil der Standards, die in der Firma N. vorzufinden sind, sind solche Hybride aus von außen aufgezwungenen und emergenten Anordnungen. Selbst der durch die Branche aufgedrängte Standard, das SAP-System zu verwenden, hat emergente Elemente, da das System auf die existierende Infrastruktur aufbaut und in sie eingelassen ist. Das SAP-System bringt eine markante Eigenlogik mit und stellt damit einen starken Einschnitt dar. Dennoch integriert es die alte Datenbank (Rückwärtskompatibilität), die wiederum frühere Praktiken und früher getroffene Entscheidungen, Zuordnungen und Klassifikationen verkörpert.

In einer anderen Aufzählung ergänzt Star, Infrastrukturen seien „*fixed in modular increments, not all at once*“ (Star 1999: 382). Infrastrukturen sind gewachsen. Veränderungen beginnen nicht „bei Null“, sondern fügen einer bestehenden Struktur neue Bausteine oder eine neue Schicht hinzu. Daraus ergibt sich die Heterogenität von Infrastrukturen, die auch in der Firma N. zu beobachten ist. Durch das SAP-System findet keine vollständige Ablösung statt, die die Firma vom Zeitalter des Papiers und das des Computers befördert. Diese Idee entspricht dem hegemonialen Diskurs von „homogeneous, utterly internally coherent and singular machinic systems“

---

2 Dieses Wirken von positiven Netzwerkeffekten beobachteten Annemarie Mol und Marianne de Laet auch an der Buschpumpe: „In Zimbabwe, the Bush Pump B type has become a national standard because it is a good pump. And now it is an even better pump because it has become a national standard.“ (de Laet/Mol 2000: 236)

that are somehow installed *en masse* as if by magic – to function automatically, and purely, until they are replaced as a whole by some new technoscientific order” (Graham/Thrift 2007: 10 f.; Stivers 2001). Das SAP-System fügt sich ebenso wie sein Vorgänger, das ERP-System des Anbieters *Infor*, in eine bestehende Struktur ein.<sup>3</sup> Die sich neu formierende Infrastruktur bleibt heterogen. Sie umfasst Praktiken, die dazugehörigen Artefakte und die ihnen entsprechenden Annahmen verschiedener medientechnologischer Perioden.

*Becomes visible upon breakdown:* Das Schreckensszenario der gescheiterten Umstellung des ERP-Systems wird regelmäßig aufgerufen. Dann herrscht „Chaos“ und niemand weiß mehr, was zu tun ist. In diesem imaginierten Zusammenbruch wird der infrastrukturelle Status des ERP-Systems sichtbar. Doch der gesamte Prozess der Integration des SAP-Systems stellt eine Intervention in die bestehende Infrastruktur Plantafel-Papier-System dar, wodurch diese aus ihrer Transparenz heraustritt. Es ist nötig, die bestehende Infrastruktur zu verändern, aber diese Flexibilität wohnt ihr nicht inne, sondern wird erarbeitet: Die Angestellten widmen sich zunächst der komplexen Aufgabe, die Struktur der Firma mit dem SAP-Gerüst abzugleichen und den Nutzen und die Kosten einer Anpassung einzuschätzen. In einem späteren Schritt der Umstellung entpuppt sich die Migration der Datenbank als aufwendige, kleinteilige und fehleranfällige Arbeit. Es zeigt sich, wie weit die Infrastruktur verzweigt ist und dass sie die Personen umfasst, die gelernt haben mit ihr zu arbeiten, ebenso wie die Prozesse und Werte, die in ihr verortet sind. Das SAP-System ist zwar ähnlich aufgebaut wie das Vorgängersystem und integriert dessen Datenbank, dennoch verlangt es viele neue Praktiken, Denkstrukturen und Begrifflichkeiten, um mit ihm arbeiten zu können. Auch die Papiere und die Plantafel verändern in diesem Prozess ihre jeweiligen Aufgaben und werden so aktiv thematisiert. Im Verlauf der SAP-Einführung emergiert eine neue Verteilung der Eigenschaften zwischen den Personen, der Hardware und der Software (vgl. Star/Bowker 2002b: 232).

---

3 Auch vor dem *Infor*-System gab es ein „System“. Frau J. erklärt, es sei „vom Prinzip das Gleiche [gewesen]: Ein Auftrag kommt rein und wird in das System gestellt“. In der Vergangenheit gab es „mehr Papierform und mehr Laufarbeit“. Nur „vom Hören-Sagen“ bekannt ist ihr die frühere Verwendung von „Arbeitsmappen“, die jeweils einem Kunden zugeordnet sind.

Das Zusammenspiel von Plantafel, Papier und ERP-System als Infrastruktur zu beschreiben und es nach den Merkmalen von Infrastrukturen zu befragen, lässt die Komplexität, die man großtechnischen Systemen zugesieht, auch im Kontext einer einzelnen Organisation sichtbar werden (vgl. Hughes 1983). Es kommen Aspekte der Interdependenz, Emergenz und mangelnder Steuerbarkeit zum Vorschein, die den Zustand des Gemenges ausmachen. Auch Claudio Ciborra und seine Mitstreiter\_innen finden in ihren Fallstudien zur Nutzung von Informationssystemen in global agierenden Unternehmen solche „corporate information infrastructures“ vor. Sie beschreiben sie als Puzzles und Collagen, die wiederum in jene Puzzles und Collagen eingebettet sind, die den Kontext eines Unternehmens bilden (vgl. Ciborra 2000: 2). Immer wieder beobachten sie „[i]nterdependence, intricacy, and interweaving of people, systems, and processes“ (ebd). „Patching, alignment of heterogeneous actors, and bricolage (make do)“ identifizieren sie als die Ansätze, mit denen der Komplexität von Informationsinfrastrukturen begegnet wird – unabhängig davon, ob das Management eine starke Orientierung an Planung und strategischem Handeln aufweist oder nicht (Ciborra 2000: 3). Es scheint schwer oder unmöglich, Kontrolle über Informationsinfrastrukturen auszuüben (vgl. Ciborra 2000: 6). Auch Star beobachtet: „Because infrastructure is big, layered, and complex, [...] it is never changed from above. Changes take time and negotiation [...]. Nobody is really in charge of infrastructure.“ (Star 1999: 382)

## 5.2 REPARATUR

Um aber als Infrastruktur zu existieren, finden zwischen den Papieren, der Plantafel und dem ERP-System ständig Übersetzungen statt. Sie vollziehen sich an den Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen der Infrastruktur. Peripheriegeräte, Schnittstellen und das Interface sind die (Nicht-)Orte der Überbrückung: „The interface is this state of ‘being on the boundary’.“ (Galloway 2012: 33) Die Momente der Verbindung, Überbrückung und Übertragung zwischen einzelnen Elementen der Infrastruktur sind schwer zu fassen. Sie entgehen der Aufmerksamkeit oder es fehlt an Begriffen, um diesen Grenzort zu beschreiben. Doch sie sind zahlreich und vielfältig. Zum Beispiel: Frau J. schreibt die vom System generierte FAR-Nummer auf eine pinke Karte; der Drucker druckt sechs Papiere aus, die

Datensätze aus dem System wiedergeben; Frau J. bringt die grünen Zettel ins Schichtführerbüro und sortiert sie in einen Karteikasten, dem die zuständigen „Werker“ sie wieder entnehmen; die „Werker“ lesen die zu bearbeitenden Produktionsaufträge von der Plantafel ab und notieren sich bestimmte Angaben; der Schichtführer überträgt die Angaben von den Schichtübergabekontrollen in ein Formular im Computer; usw.



Abb. 24: Überbrückung und Integration

Zwischen der Arbeit der Vermittlung, die die Plantafel, die Papiere und das System vollziehen, wird also weitere Vermittlungsarbeit verrichtet. Sie verbindet die Subsysteme miteinander und mit der jeweiligen Tätigkeit, auf die sie sich beziehen. Sie stützt sich dabei auf Botengänge („Laufarbeit“) und auf Artefakte wie den Karteikasten, den Drucker, die Tastatur, Formulare, Zettel, Stift und Klemmbrett. Einer der „Werker“ beschwert sich über das Ausmaß, das die Arbeit der Überbrückung annimmt: „Ich renne die ganze Zeit und trage Zettel hin und her.“

Die zahlreichen Momente der Übertragung und Überbrückung, die die Infrastruktur der Firma N. umfasst, die vielen Medienbrüche und der vermeintliche Mangel an einem „integrierten System“ („singular machine systems“, Graham/Thrift 2007: 11) lassen die Infrastruktur wenig solide erscheinen. An jeder Schnittstelle können Störungen auftreten: Der Drucker druckt die Papiere nicht aus (Computer und Drucker kommunizieren nicht);

Weker ändern die Anordnung der Plantafel, anstatt sie zu übernehmen (Weker verhalten sich abweichend); eine Postleitzahl wird nicht in das dafür vorgesehene Feld eingegeben; es passieren „Zahlendreher“ beim Eintippen (falsche Bedienung des Systems). Doch die Infrastruktur Plantafel-Papier-System erweist sich als erstaunlich stabil und erfolgreich. In der Firma N. bemisst sich der Erfolg der Infrastruktur u. a. an der Anzahl von Fehlproduktionen.<sup>4</sup> Davon gab es durch die SAP-Einführung keine. Doch auch davor, als noch das alte ERP-System Verwendung fand, gab es keine Fehlproduktionen. Die umfassende Arbeit der Überbrückung und Integration lässt sich deshalb auch als eine kontinuierliche Reparatur beschreiben. Ein prozessorientiertes Verständnis von Infrastruktur begreift das Reparieren nicht als gelegentliche Ausnahmesituation, sondern als andauernde, niemals abgeschlossene und unabdingbare Praxis, die sich nicht abschaffen oder beseitigen lässt (vgl. Schabacher 2013: 17; Graham/Thrift 2007). In Kontexten, in denen Störungen und Versagen eine große „materielle und politische Präsenz“ erlangen, ist der Zusammenbruch „ein allgemeiner technologischer Existenzzustand“ (Larkin 2012: 51). Die folgenden Beobachtungen legen nahe, dass es die Arbeit der alltäglichen Reparatur ist, die in der Firma N. sowohl vor, als auch nach dem Wechsel zu SAP das Funktionieren der Infrastruktur sicherstellt. Diese Reparaturen sind keine Ausnahme und sie sind auch nicht mit Katastrophen und Zusammenbrüchen verbunden. Sie verorten sich vielmehr in alltäglichen Praktiken der Korrektur, der Ergänzung, der Überbrückung oder der Umgehung. Es sind Praktiken, die verhindern, dass die Vermittlung stockt oder unterbrochen wird.

Das alte ERP-System galt als „Kraut und Rüben“. Die Daten wurden „nicht hundertprozentig gepflegt“, denn man konnte auch mal etwas „vorbeischleusen“. Gravierende Probleme scheint dieser Zustand jedoch nicht hervorgerufen zu haben. Er wurde erst zu einem Problem, als man die Daten in eine neue Datenbank transferieren wollte. Dabei erwies sich die mangelnde Pflege des Systems als Störfaktor. Das SAP-System begegnet dem Problem der fehlerhaften Eingabe von Daten, indem es weniger Möglichkeiten dafür bietet. Es erkennt nicht vorgesehene Angaben und weigert sich, mit ihnen weiterzuarbeiten: „Dann ist es rot und man hängt.“ Eine

---

4 Weitere Kriterien für den Erfolg der Infrastruktur sind die minimale Verursachung zusätzlicher Arbeit und die maximale Auslastung der bestehenden Kapazitäten.

neue Fehlerquelle stellen jetzt die Stammdaten dar, die im Zuge der Migration „durcheinander geraten“ sind. Würde das SAP-System eigenständig und auf Basis dieser Daten handeln, hätte es Fehlproduktionen gegeben. Deshalb überprüfen Frau J. und Herr F. diese Daten permanent: „Das System macht nichts von alleine. Das wäre eine Katastrophe.“ Das SAP-System selbst kann also ein Problem für den Erfolg der Infrastruktur darstellen. Es braucht das Wissen der Personen: „Unsere Überwachungs- und Schutzmaßnahmen greifen. Entweder fällt es uns gleich hier auf oder in der Repro oder als letzte Instanz an der Linie. Erst wenn alle drei nicht aufgepasst hätten, läuft es schief. Aber bis jetzt ...“

Die Genauigkeit des SAP-Systems wird meist als „Vorteil“ gesehen, doch sie stört, „wenn man in einer Stresssituation ist“. Wenn die Schichtführer die Eingaben nicht rechtzeitig tätigen, kann der Versand nicht weiterarbeiten. Ungeachtet der Situation fordert das System ein, dass man sich darum kümmert. Es lässt sich nichts daran „vorbeischleusen“. Diesen Mangel an Flexibilität fangen andere Elemente der Infrastruktur auf: die Angestellten und ihre Kollaborationsbereitschaft und das Papier, das vom Schichtführerbüro in die Abteilung Arbeitsvorbereitung wandert, damit man hier die darauf vermerkten Angaben ins SAP-System überträgt. Findet diese Art der Umgehung des SAP-Systems nicht statt, kommt es zu Stockungen im Ablauf.

Die Beweglichkeit und Zugänglichkeit der Plantafel eignet sich gut zum Umgang mit variablen und unsicheren Situationen, die sich mithilfe der Tafel aufnehmen und bearbeiten lassen. Sie kann aber auch selbst zum Anlass für Reparaturen werden: Es soll vorgekommen sein, dass ein „Werk“ die Reihenfolge der Aufträge in der Plantafel verändert hat (vgl. S. 78). Es wäre eine aufwändige Umrüstung der Maschinen vorgesehen gewesen, die er sich ersparen wollte. Die Geschichte wird so zu Ende erzählt, dass das Verschieben der pinken Karten schnell bemerkt worden sei. Die Angabe, in welcher Reihenfolge die Aufträge zu produzieren sind, ist mit anderen Instanzen verwickelt: Auch die grünen Zettel geben sie wieder. Verschiedene Abteilungen sind an der Produktion eines Auftrags beteiligt. An einer Stelle ist die Abweichung aufgefallen und sie wurde repariert.

Die Infrastruktur – vor und nach SAP – ist also robust. Auch wenn einzelne Elemente nicht so sind, wie sie sein sollen, erreicht sie immer noch das Ziel, keine Fehlproduktionen zu verursachen. Die Momente der Überbrückung stellen eine Quelle für Störungen dar, bieten aber auch die Mög-

lichkeit, sie zu korrigieren. Die Personen, die das ERP-System bedienen, sind eine Quelle für Fehler und gleichzeitig die unabdingbare Instanz der Korrektur von Fehlern im System. Zurzeit verlangt das SAP-System noch nach Überprüfungen und Korrekturen. Doch da es diese Korrekturen strikt einfordert, kann es zukünftig einen größeren Beitrag zum Funktionieren der Infrastruktur leisten („auf der anderen Seite ist [die Strenge] gar nicht schlecht – weil man den Fehler beseitigt“). Jedes Element der Vermittlung kann als getreues Zwischenglied oder eigensinniger Mittler auftreten (vgl. Latour 2007: 69 f.). Ein getreues Zwischenglied zu sein, bedeutet aber nicht „sich streng nach einem System zu richten“, sondern – falls nötig – Reparaturen vorzunehmen. Das SAP-System fordert seine Reparatur ein und gleichzeitig müssen seine Effekte weiterhin repariert werden: Die Angestellten gleichen die Fehler in der Datenbank aus und verteilen die Arbeit der vom System stur eingeforderte Bedienung situationsabhängig um. Dieses Workaround dient dem Funktionieren der Informationsinfrastruktur.

Das Funktionieren einer Technologie hängt also davon ab, ob sich eine Gemeinschaft herausbildet, die sie integriert, artikuliert und repariert. Das kann mehr oder weniger gut gelingen. De Laet/Mol betonen, dass Technologien in ihrem Prozess der Einschreibung innerhalb einer Gemeinschaft, die sich parallel konstituiert, auch auf Verführung zurückgreifen („seduce people into taking care of it“, de Laet/Mol 2000: 235). Sie schildern die blaue Farbe der Buschpumpe („beautiful blue“, S. 253) und die gelbe Farbe des Bohrgeräts („bright yellow“, S. 233) als beabsichtigte sinnliche Ausstattung dieser Werkzeuge: „The pump's manufacturer in Harare, V&W Engineering, has found that the tools it makes are most likely to be used if they are brightly coloured: ‘We like to paint our products brightly, make them attractive. They work better that way.’“ (de Laet/Mol 2000: 228) Diese Art von Verführung scheint dem SAP-System schlecht zu gelingen. Es verführt nicht, sondern „zwingt dazu, genauer zu arbeiten“. Es verlangt „mehr Handgriffe“ und „verzeiht keine Fehler“. Dieser plumpen Zwang scheint Widerstand zu produzieren, der der Integration des Systems in bestimmten Bereichen entgegenwirkt. Anders als die Plantafel oder das farbenreiche Papiersystem der Qualitätssicherung (die Farbe des neuen Palettenbons beschreibt Herr D. als „schönes Pinkrosa“), ruft das SAP-System keine Begeisterung oder Zuneigung hervor – zumindest bisher nicht. Auf meine Frage an Frau J. und Herr F., ob sie glückliche SAP-Nutzer seien, folgt ein kurzes Schweigen und Seufzen.

Die stellenweise Ablehnung, das SAP-System in die eigene Arbeitsumgebung zu überbrücken und damit zusammenhängende Störungen zu reparieren, liegt aber nicht nur in seiner mangelnden Verführungskunst begründet, sondern auch darin, dass sich der Aufwand nicht als sinnvoll darstellt. In der Produktion ebenso wie in der Qualitätssicherung ist SAP aufgrund seiner Strenge und aufgrund des Aufwands, es zu bedienen, „ein rotes Tuch“: Die Menge an zu verarbeitenden Daten sei „der helle Wahnsinn“. Herr D. ist froh, dass die Qualitätssicherung dem SAP-System nur minimal zuarbeiten muss: „Wir haben gar keinen Zugriff, aber ich will auch keinen. Sonst habe ich nämlich noch mehr Arbeit, die normalerweise nicht mein Geschäft ist.“ Es ist in diesen Kontexten unersichtlich, welchem Zweck die Verwendung des Systems dient. Es scheint die Arbeit, die zu erledigen ist, nicht zu verbessern oder zu erleichtern, sondern zu erschweren. Es besteht Misstrauen, zu welcher Art von Überwachung und Überprüfung die Daten, die es generiert, dienen könnten. Diese Wahrnehmung gehört zu den Gründen für „bad records“ – die Vernachlässigung eingeforderter Berichte –, die Harold Garfinkel und seine Arbeitsgruppe weitläufig beobachteten (vgl. Garfinkel 1984: 194).<sup>5</sup>

Das neue System verlangt von den Angestellten, zu SAP-Nutzern zu werden, doch das gelingt ihm nicht vollständig. Der teilweise Widerstand und die Umgehung bestimmter Bereiche bildet sich in der konkreten Gemeinschaft ab, die sich schließlich um das SAP-System ausformt. Diese Gemeinschaft integriert, überbrückt und repariert die Technologie in einer Weise, die seine partielle Aussparung kompensiert. In diesem Sinn kreiert das SAP-System nicht nur Arbeitspraktiken, die sich seiner Struktur anpassen und ihm zuarbeiten, sondern auch solche, die den Mangel an Anpassung und Zuarbeit ausgleichen. Es kreiert Workarounds, die dem Funktionsieren des Systems in einem konkreten Nutzungskontext dienen. Die durch das SAP-System in Gang gesetzte Veränderung der Infrastruktur verringert oder beendet die Notwendigkeit der Überbrückung und der kontinuierlichen Integration verschiedener Subsysteme also nicht. Stattdessen verschiebt

---

5 Garfinkel schreibt: „The sheer frequency of ‘bad records’ and the uniform ways in which they are ‘bad’ was enough to pique our curiosity.“ (1984: 191) Zusammen mit seiner Arbeitsgruppe macht er es sich daraufhin zur Aufgabe, vernachlässigte Berichte als eigenes soziologisches Phänomen zu untersuchen.

sich diese Arbeit der Reparatur an die neu entstehenden Lücken, Schwachstellen und Fehlerquellen. Sie ist so unabkömmlig wie vorher.

### 5.3 RELATIONALE TRANSPARENZ

Die Plantafel ist für diejenigen, die mit ihr arbeiten, ein transparentes Medium. Sie verlangt keine besondere Beachtung ihrer Arbeitsweise selbst. In der Terminologie Heideggers ist sie nicht vorhanden, sondern zuhanden. Diese Zuhandenheit wohnt der Plantafel aber nicht inne. Die Zuhandenheit und damit die Transparenz des Mediums scheinen vielmehr ein relationaler Zustand zu sein. Für die Geschäftsleiter der Firma N., für die Auditor\_innen und für sonstige Externe ist die Plantafel nämlich eindeutig vorhanden. Sie wird von ihnen bestaunt, belächelt, beanstandet oder aktiv ignoriert. Für manche konnotiert sie „das Alte“, „das Antiquierte“, Stillstand und Widerstand gegenüber Neuerungen ausgehend von einer eingeschworenen Arbeitnehmerschaft. Da man Stillstand wiederum mit Rückschritt gleichsetzt, gilt das Festhalten an der Arbeit mit der Plantafel als Hindernis für das Bestehen, d. h. die Weiterentwicklung der Firma. Die Demontage der Plantafel wird regelmäßig angedroht, doch noch ist es nicht dazu gekommen, dass man sie tatsächlich angeordnet hat. Die vielen Personen, die weiterhin täglich die Reihenfolge der zu produzierenden Aufträge an der Plantafel ablesen, bilden das Gegenargument. Was sollte diese Funktion der Plantafel, auch eine Anzeigetafel zu sein, vor der mehrere Personen Platz finden, ersetzen? Um den Eindruck der Antiquiertheit der Plantafel abzumildern und damit ihrer Existenz etwas mehr Legitimation zu verschaffen, hat Frau J. die Beschriftungen der Spalten erneuert.



Abb. 25: Erneuerte Beschriftung der Spalten

Die Plantafel ist für diejenigen transparent, die *gelernt* haben, mit ihr zu arbeiten. Herr F. erklärt, dass auch er früher „als Nicht-Wissender“ die Arbeit mit der Plantafel kritisiert hat. Er war der Ansicht, man müsse „mit dem Computer arbeiten, es *da einplanen*“. Jetzt, nachdem er gelernt hat, mit der Plantafel zu arbeiten, versteht er ihren Nutzen und gehört zu ihren Bewunderern („alles auf einen Blick“, Geschwindigkeit, Flexibilität, keine Kosten). Was also für die einen im Hintergrund verschwindet, drängt sich für die anderen in den Vordergrund. An der Wahrnehmung der An- oder Abwesenheit von Transparenz lässt sich erkennen, wen eine Apparatur einschließt und wen nicht. Diejenigen, die die Plantafel einschließen, arbeiten täglich mit ihr, verstehen, was ihre Fähigkeiten sind und haben ihre eigene Arbeitsweise darauf abgestimmt. Für diese Personen wird sie transparent. Die Plantafel exkludiert diejenigen, die nicht mir ihr arbeiten und die deshalb kein Verständnis und keine Abstimmung entwickelt haben. Für sie schiebt sie sich als Vorhandenes in den Vordergrund und zeugt von der kleinteiligen, permanenten Reparaturarbeit, die nötig ist, um Koordination herzustellen. Für die Exkludierten „meldet sich“ beim Anblick der Plantafel „die Welt“ (Heidegger 1927/1993: 75).

Das SAP-System stellt für Herrn G. ein zuhandenes, sich selbst nicht bemerkbar machendes Werkzeug dar. Als studierter Wirtschaftsingenieur mit dem Hauptfach Informatik verfügt er über einen „ganz starken IT-

Hintergrund“. Er kann selber, „auch heute noch“, programmieren. Neben anderen Programmiersprachen beherrscht er die Programmiersprache ABAP, in der das SAP-System verfasst ist: „Ich bin selber ausgebildeter ABAP-Programmierer und kann das auch heute noch. [...] Im SAP-Umfeld bin ich so fit, dass ich durchaus auf Berater-Niveau arbeite.“ Er betont, „wenn man das mal gelernt hat, bei mir jedenfalls ist es so, das ist drin und das geht auch nie wieder raus“. Er beschreibt sein Wissen über SAP als umfangreich und als verkörpert vorliegend. „Dieses ganze Wissen“ habe er in die Firma N. eingebracht. Es stellt einen der Gründe dafür dar, warum die Wahl auf SAP gefallen ist: „Ich wusste, wenn wir die Chance haben in so einer kurzen Zeit ein ERP-System umzustellen, dann geht das nur mit einer Software, nämlich mit SAP. Weil wir wissen, wie es geht. Und weil ich solche Projekte auch schon früher mal durchgezogen habe, auch erfolgreich.“

Ohne Herrn G. und sein Wissen wäre SAP ein weniger attraktives System. Hier zeigt sich die Annahme, dass das System nicht unabhängig von der aktiven und wissensintensiven Integration in den Kontext Leistungsfähigkeit entfaltet. Herr G. sagt zwar über das SAP-System, es sei „kohärent, integriert, *eine Sache*“ und eben kein „Flickenteppich“. Dennoch drückt er über ein Bewusstsein darüber aus, dass es ohne Ergänzung, Wissen und die kompetente Nutzung eine andere, weniger leistungsfähige „Sache“ wird. Das SAP-System präsentiert sich als ein zusammengesetztes Artefakt, das je nachdem, in was für ein Zusammenspiel es gerät und mit *wem* es in ein Zusammenspiel gerät, andere Eigenschaften annimmt. Es lässt sich als einen Raum schreiben, der seiner Nutzung nicht vorausgeht, sondern sich erst darin herausbildet. Der Raum, den SAP ermöglicht, ist „produced through use“ (Farman 2012: 18). Herr G.s umfangreiches SAP-Wissen sorgt dafür, dass das System hinreichend an den Kontext angepasst wurde, es macht die korrekte Bedienung wahrscheinlicher und ermöglicht so, „das volle Spektrum“ des SAP-Systems zu entfalten. Sein Wissen treibt die Einregelung zwischen der Firma N., ihren Angestellten und dem SAP-System an: die stellenweise Anpassung der Prozesse, die stellenweise Anpassung des Systems und der Aufbau von Wissen über seine Bedienung.

Diese Einregelung hat sich zwischen Herrn G. und dem SAP-System schon lange vollzogen. Sie bestimmt seine Fähigkeiten und Intentionen als Geschäftsführer, die sich mit Andrew Pickering beschreiben lassen als „bound up and intertwined (in many ways) with prior captures of material

agency in the reciprocal tuning of machines and disciplined human performances“ (Pickering 1995: 20). Seit seinem Studium sind seine Vorstellungen von der Aufgabe, ein Unternehmen zu leiten, mit den Fähigkeiten von Software verbunden, in die sich die Praxis des Leitens übersetzen lassen muss. Durch das „reciprocal tuning“ ist das SAP-System für Herrn G. so wenig auffällig, aufdringlich und aufässig, dass es die Eigenschaft der Transparenz annimmt. Das gleiche gilt für die Einregelung zwischen der Plantafel, der Abteilung „Arbeitsvorbereitung“ und all jenen Angestellten, die sich an der Plantafel orientieren. Ein Medium ist nicht einfach transparent oder nicht, sondern es ist *für jemanden* transparent. Transparenz hängt mit Funktionstüchtigkeit zusammen und so lässt sich sagen, dass ein Medium umso funktionstüchtiger und transparenter ist, je eher die Nutzer in der Lage dazu sind, es zu reparieren. Diese Reparatur gilt es zu verstehen als etwas, das im täglichen Gebrauch stattfindet und nicht, nachdem eine Störung aufgetreten ist. Reparieren beschreibt die Fähigkeit, die Lücken zu überbrücken und das Medium mit dem Kontext und der eigenen Praxis zu verbinden. Aus diesem Prozess der Einregelung ergibt sich die Wahrnehmung von Transparenz. Transparenz ist keine Eigenschaft eines Mediums, sondern ein Idealzustand, das sich in der Relation zu einem Medium ergeben kann.<sup>6</sup>

- 
- 6 Ein weiteres Beispiel für Transparenz resultierend aus Einregelung ist das als sehr transparent geltende grafische User Interface (GUI), das Apple im Jahr 1987 einführt. Der Eindruck der Transparenz resultiert nicht, wie oft behauptet wird, aus der Analogie zum Schreibtisch, auf der das Interface basiert. Die Schreibtischmetapher hat eher geholfen zu zeigen, wofür der *Personal Computer* genutzt werden kann (universelles Arbeitsgerät und nicht bloß Rechenmaschine). Die Bedienung des GUI unterscheidet sich aber stark davon, an einem Schreibtisch voller Papiere zu sitzen: „[W]hat is really happening [...] is nothing like what happens to documents and folders on a physical desk“ (Bolter/Gromala 2003: 44). Die wahrgenommene Transparenz des GUI scheint vielmehr darin begründet zu sein, dass es für eine gewisse Anzahl an Nutzer\_innen leicht zu lernen war und sie sich an die Verfahren, die das Interface verlangt, gewöhnt haben (vgl. Bolter/Gromala 2003: 48). Die Anordnung bestehend aus Fenstern und Werkzeugelementen wurde innerhalb kurzer Zeit „so familiar, in fact, that we no longer think about these features at all“ (Bolter/Gromala 2003: 46).

Als in der Nutzung völlig transparentes Medium kann das SAP-System für Herrn G. zu einem wirkungsvollen „disclosure device“ werden, das in der Lage ist, eine umfassendere Transparenz der Unternehmensabläufe herzustellen (Hansen/Flyverbom 2014: 2). Diese Transparenz erlaubt eine andere Steuerung und Kontrolle der Prozesse – zumindest derjenigen Prozesse, die im SAP-System Platz gefunden haben. Herr G. berichtet von der Ergebnissesteigerung, die er der erhöhten Transparenz der Abläufe im Unternehmen dank SAP zuschreibt (vgl. Seite 148 f.). An diesem bei der Firma N. feststehenden Zusammenhang zwischen Erfolg, organisationaler Transparenz und der Nutzung eines ERP-Systems besteht aber auch Zweifel. Der Organisations- und Kommunikationswissenschaftler Yannis Kallinikos argumentiert, dass ERP-Systeme zwar Transparenz im Inneren der Organisation erzeugen mögen, sich aber gleichzeitig zwischen die Organisation und ihre Umwelt schieben, indem sie viel Aufmerksamkeit auf sich selbst und die Abstimmung interner Prozesse lenken:

„In the meticulously parsed universe of ERP systems, the ultimate goal of responding to external conditions may be obscured and accordingly get lost in the maze of transactions [...]. Concern with the management of internal processes and the accommodation of the bits and pieces of the various transactional groups and modules may obscure and finally replace external adaptation.“ (Kallinikos 2011: 58)

Analogien zum Textilen scheinen sich bei der Beobachtung dieses Zusammenshangs aufzudrängen. Kallinikos spricht von einer „thick transactional texture“, die sich ausspannt und den Blick nach Außen (auf den Markt, die Konkurrenz und die Kunden) erschwert (Kallinikos 2011: 61). Ein anders formulierter Zweifel an Transparenz durch „practices of visibility“ (Strathern 2000: 312) lautet, dass Informationssysteme regelmäßig zu viele und nicht mehr zu verarbeitende Informationen anhäufen: „information piles up“ und verdeckt, was für das Funktionieren der Organisation eigentlich wichtig ist (Strathern 2000: 314).

ERP-Systeme lassen sich also auch als Akteure diskutieren, die Intransparenz erzeugen. Neben der starken Orientierung auf das System selbst und die Frage danach, wie sich Prozesse mit dem System in Einklang bringen lassen, besteht die Gefahr, dass der vom Management ausgehende Wille nach Transparenz genau das Gegenteil bewirkt. Denn Praktiken zur Erzeugung von Transparenz verweisen auf die Abwesenheit von Vertrauen:

„[...] people want to know how to trust one another, to make their trust visible, while (knowing that) the very desire to do so points to the absence of trust.“ (Strathern 2000: 310) Die Wahrnehmung von Misstrauen kann zu Abschottung und Selbstzensur führen (Hansen/Flyverbom 2014: 4). Die Aufmerksamkeit derjenigen, deren Aktivitäten transparent gemacht werden sollen, verlagert sich auf die Prozeduren der Transparenzerzeugung selbst und befragt sie nach ihrer Sinnhaftigkeit (vgl. Strathern 2000: 314). Ein häufig formulierter Vorwurf lautet, dass jene Praktiken und Wissensbestände, die das Funktionieren einer Organisation sicherstellen, gar nicht formalisier- und messbar sind (Strathern 2000: 314).

ERP-Systeme, die sich als „Transparenzinitiative“ darbieten, können auch daran beteiligt sein, bestehende, undurchsichtige Machtkonfigurationen aufrecht zu erhalten (vgl. Hansen/Flyverbom 2014: 5). Dass ein Medium vermeintlich die Transparenz der Organisation erhöht, ist ein Argument, das sich nur schwer anfechten lässt. Dieses Argument führen aber diejenigen an, für die das Medium auch tatsächlich Transparenz besitzt und die entsprechend davon profitieren, wenn es zu einem Standard wird. Ihre Fähigkeiten im Umgang mit diesem Medium gewinnen so an Relevanz und erhöhen ihren Marktwert, während die Fähigkeiten im Umgang mit anderen Medien an Wert und Relevanz verlieren. Darüber hinaus können ERP-Systeme ein Bestandteil von Wirtschaftskriminalität sein. Sie erlauben denjenigen, die sich souverän in den Strukturen des Systems bewegen und seine Sichtbarkeiten und Unsichtbarkeiten kennen, es zugunsten ihres persönlichen Nutzens zu unterwandern (vgl. Pritlove/Schermann 2015).

Es wird deutlich, dass Transparenz kein absoluter Zustand ist. Sie erweist sich vielmehr als eine Wahrnehmung, die sich einstellt, wenn sich Personen, ihr Werkzeug und der Kontext gegenseitig ausgeformt und umfassend aufeinander eingeregelt haben. Diese Einregelung beinhaltet auch körperliches und implizites Wissen, das sich in der Geschicklichkeit oder sogar Virtuosität im Umgang mit einem Werkzeug manifestiert. Was für die einen ein transparentes und zuhandenes Werkzeug darstellt, ist für andere ein opakes Hindernis.

In der Firma N. besteht der generelle Wunsch nach mehr Transparenz. Die Arbeit der Vermittlung, die Überbrückung an den Schnittstellen, die kontinuierliche Reparatur der Infrastruktur: diese Tätigkeiten nimmt man als überbordend und als nicht mehr zeitgemäß wahr. Der Worker, der sich über die vielen Zettel und die Rennerei beschwert, schwärmt von kabellos vernetz-

ten Touchscreens. Der Geschäftsführer Z. wünscht sich Datenübertragung in Echtzeit und ihre unmittelbare Verfügbarkeit in jedem Winkel des Unternehmens. Die Einführung von SAP hat sie diesem Zustand wohl nur minimal genähert. Es hat die Arbeiten der Vermittlung, die zur Herstellung von Koordination nötig sind, nicht überflüssig gemacht. Die Antwort auf die Frage, ob es sie reduziert hat, würden unterschiedliche Personen unterschiedlich beantworten. Ein leicht zu bedienendes und unaufässig dienendes Panoptikon stellt das SAP-System aber nur für sehr wenige Personen dar.

## 5.4 DEZENTRIERTES MANAGEMENT

Der Eigensinnigkeit und Materialität von Medien und Technologien lässt sich nicht entkommen, so avanciert sie auch sein mögen. In der Firma N. formuliert der Elektromeister B. diese Einsicht: „Es ist ja im Grunde genommen so: Wir haben hier die Mechanik, wir sind auf unserer Erde, wir sind in keinem luftleeren Raum. Wir haben Zeiten und Verzögerungen und es funktioniert einfach nicht so, wie man es gerne hätte.“ Er diskutiert die Problematik als die Differenz zwischen „Theorie und Praxis“. Die Theorie bezeichnet bei ihm Pläne, neue Lösungen und neue Moden, die die jungen Leute mitbringen, wenn sie „frisch ausgebildet sind“. Was sie erzählen, klingt kohärent und überzeugend, doch es scheitert daran, dass „die Praxis oder die Mechanik nicht mitmachen“. Es können „ganz kleine Sachen“ sein, die verhindern, dass „die Theorie“ und „die Praxis oder die Mechanik“ zusammenkommen. Auch Susan Leigh Star beobachtet das Scheitern neuer IT-Anwendungen an den geringsten praktischen oder mechanischen Hindernissen. Denn es gilt, neue Hardware und Software mit lokalen Arbeitsroutinen zu verbinden. Star spricht von der komplexen und feingliedrigen Arbeit des Verwebens, „the delicate, complex weaving together of desktop resources, organizational routines, running memory of complicates task queues“ (Star 1999: 387). Sie bezeichnet diese Arbeit als „articulation work“. Die kleinsten Hindernisse, die neue IT-Anwendungen mit sich bringen, verästeln sich in die tägliche Arbeit der Artikulation und können dabei in einem „magnification process“ zu einem wesentlich größeren Störfaktor werden, als das Planungswissen vermuten würde (Star 1999: 386).

Es stellt sich die Frage, wie ein Management aussehen könnte, das die unvorhergesehenen und sich in den kleinsten Details offenbarenden Wi-

derständigkeiten, die die Implementierung von Informationstechnologien nach sich zieht, reflexiv integriert. Auch Claudio Ciborra und Ole Hanseth fragen, wie Managementmodelle und -methoden im Feld der Informationssysteme besser auf die Überraschungen und Nebeneffekte abgestimmt sein könnten, die sich aus der Einführung von Technologien in lokalen Kontexten ergeben. Sie sehen sich selbst allerdings nicht als Instanz, eine Antwort auf diese Frage zu finden und geben sie stattdessen weiter: „We leave the necessary development of new approaches and solutions to the practitioners themselves.“ (Ciborra/Hanseth 2000: 5)

Einer dieser neuen Ansätze könnte in einer dezentrierten, posthumanistischen Managementauffassung liegen, deren Herausbildung zum Beispiel Lisa Asplen (2008) im Kontext von Umweltprojekten beobachtet. Als „Going with the Flow“ bezeichnet sie die Auffassung, die sich durch die Anerkennung materieller Handlungsmacht auszeichnet und Management als eine Aufgabe versteht, die auf diese Handlungsmächte eingeht, von ihnen lernt und sie integriert. Es geht darum, im Austausch mit den Reaktionen, die eine bestimmte Intervention in einem Ökosystem hervorruft, neues Wissen zu erhalten, das sich wiederum dazu nutzen lässt, Unausgewogenheiten abzumildern oder Fehlentwicklungen entgegenzusteuern. Diese „distinctly nonmodern vision of environmental management“ greift nicht auf abstraktes, „theoretisches“ Wissen zurück. Sie stützt sich auf Wissen, dass innerhalb eines konkreten Ökosystems im „dirty, hands-on“ Modus von Versuch und Irrtum gewonnen wird (Asplen 2008: 181). Der Austausch mit lokalen Reaktionen und Veränderungen über einen längeren Zeitraum hinweg liefert das spezifische Wissen, das den Ausgangspunkt für Interventionen bildet, die wiederum Kenntnisse darüber zutage fördern, welche weiteren Interventionen nützlich wären.

Auch Annemarie Mol und Marianne de Laet beobachten eine solche dezentrierte Haltung, die Management ganz anders umsetzt, als es das Stereotyp von Planung, Steuerung und Kontrolle nahelegt. In ihrer Studie über die *Zimbabwe Bush Pump* präsentieren sie auch den Entwickler der Pumpe, Peter Morgan. Er selbst würde sich diese Rolle allerdings nicht zuschreiben. Für ihn ist die Pumpe das Ergebnis kollektiver Arbeit, kontinuierlicher Weiterentwicklung im Verlauf der Zeit und einer Reihe glücklicher Zufälle (vgl. de Laet/Mol 2000: 249). Er sagt über die Buschpumpe: „That is its strength. That no individual has total command over it. It is in the public domain.“ (de Laet/Mol 2000: 250) Er kontrolliert die Art der Implementie-

rung und Nutzung der Pumpe nicht, sondern beobachtet, wie sie vonstatten gehen, lässt sich von unvorhergesehenen Umgangsweisen überraschen und fragt sich, wie sie in die Weiterentwicklung der Pumpe einfließen können. „Implementation, he maintains, depends on involving those who will use the pump. It therefore requires room for their methods and insights.“ (de Laet/Mol 2000: 251) Laut Peter Morgan darf die Pumpe nicht mit lokalen Vorgehensweisen und Wissensbeständen kollidieren, sondern sollte sie aufnehmen können. Regelmäßig zeigt die örtliche Nutzung sogar Möglichkeiten auf, wie die Pumpe noch besser werden kann. De Laet/Mol schließen, dass Peter Morgan aktiv dafür sorgt, hinter die Pumpe zurückzutreten. Diese Haltung scheint die Bedingung dafür zu sein, dass sich die Pumpe zu einer so anpassungsfähigen und leicht zu wartenden, „fluiden“ Technologie entwickeln konnte: „It may be that to shape, reshape and implement fluid technologies, a specific kind of people is required: non-modern subjects, willing to serve and observe, able to listen, not seeking control, but rather daring to give themselves over to circumstances.“ (de Laet/Mol 2000: 253)

In verschiedenen anderen Kontexten lässt sich eine Aktualisierung von Management beobachten, die es nicht als zentrale, sondern als peripherie Rolle begreift. Management versammelt sich um einen anderen, zentralen Schauplatz, in den es sich moderierend und unterstützend einbringt. Im Kontext der agilen Methoden (u. a. in der Softwareentwicklung) gibt es beispielsweise die „Servant Leader“, die die Entwicklungsarbeit der Informatiker\_innen ermöglichen, indem sie einen hilfreichen Rahmen dafür schaffen und erhalten (Schwaber/Sutherland 2013: 6). Management hat hier nicht die Aufgabe, Aktivitäten zu planen, zu strukturieren und ihre Ausführung zu überwachen, sondern Raum für die eigenständige und notwendig vorantastende Wissensarbeit der Teams zu schaffen.

Im Kontext der Stadtplanung gibt es Initiativen wie den URBAN-THINK TANK (U-TT), der es sich zur Aufgabe gemacht hat, die so genannten informellen, also nicht von professionellen Architekt\_innen stammenden Bebauungen der Städte zu untersuchen. Der U-TT betrachtet dieses informelle, häufig auch illegale Bauen nicht vorrangig als Problem, sondern vielmehr als eine reiche Ansammlung von Lösungen für die vielschichtigen Probleme der Städte. Für den U-TT besteht die Aufgabe der Architektur und der Stadtplanung darin, diese lokalen Lösungsansätze zu unterstützen, um sie wirkungsvoller und nachhaltiger zu machen. Diese Unterstützung drückt sich in baulichen Interventionen oder im Austausch von Wissen und

Kompetenzen aus. Sie kann aber auch finanzieller Art sein oder die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Aktivitäten adressieren (Hernández/Kellett/Allen 2010).

Neben dem Beobachten und Unterstützen lokaler Initiativen lässt sich die Aufgabe eines dezentrierten Managements auch darin sehen, Schnittstellen zu erarbeiten und zu erhalten, über die heterogene Aktivitäten miteinander kompatibel gemacht werden und so zu einem gemeinsamen Ziel beitragen. Am Fall der Entwicklung des MUSEUMS OF VERTEBRATE ZOOLOGY der University of California zu Beginn des 20. Jahrhunderts zeigen Star/Griesemer die Ausbildung verschiedener „boundary objects“, die der Spannung zwischen Heterogenität und Kooperation begegnen. Darunter befinden sich zum Beispiel Formulare, die helfen, die damals zahlreichen und gut ausgestatteten Amateur-Forscher\_innen in die Arbeit des Museums zu integrieren. Über die Formulare werden die Beobachtungen und Fundstücke der privaten Exkursionen in eine für das Museum und die Forschung brauchbare Form transformiert (vgl. Star/Griesemer 1989: 406).

Nichtsdestotrotz ist auch der Ansatz eines klassischen „strong management“ denkbar, das sich zum Ziel setzt, die planmäßige Implementierung und Verwendung eines neuen Systems durchzusetzen (Garfinkel 1984: 197). Es wäre ein Management, das den Prozess des „dis-entangling“ und „re-entangling“ mit einer neuen Technologie stärker forciert, indem es ein Arrangement schafft, das keine Ausweichmöglichkeiten zu bekannten Verfahren und Werkzeugen erlaubt. Dieses Vorgehen ließ sich ansatzweise in der Firma N. beobachten. Ab dem Zeitpunkt des „Cut Over“ mussten die Angestellten mit dem SAP-System arbeiten. Papiere und die Plantafel wurden aber weiterhin als Absicherung heranzogen: „Solange wir das Hilfsmittel noch haben, ist es so.“ Am Fall der Firma N. hat sich auch gezeigt, dass der Erfolg des Vorgehens von den umfangreichen Integrations-, Ausgleichs- und Reparaturarbeiten (mithilfe des Papiers und Plantafel) auf Seiten der Nutzer abhing. Im Bereich der Flugsicherung, die aufgrund ihres kuriosen Festhaltens an der Arbeit mit Papierstreifen das Objekt zahlreicher Studien der *Workplace Studies* darstellt, scheiterten Initiativen, die Papierstreifen durch computergestützte Anwendungen zu ersetzen, am Widerstand der Angestellten (Mackay 2000: 312 f.).<sup>7</sup> Bei einer verhandlungsstar-

---

7 Eine aktuelle Initiative der Organisation für europäische Flugnavigation EUROCONTROL nennt sich SWIM (System Wide Information Management) und ver-

ken Arbeitnehmerschaft scheint es unabdingbar zu sein, dass die Entscheidung für eine radikale Veränderung der Praktiken der Informationsverarbeitung durch die Angestellten mitgetragen wird.

### Zusammenfassung

Die drei Berichte über jeweils die Plantafel, Papier und das ERP-System in der Firma N. haben ein soziotechnisches Gemenge zutage treten lassen. Dieses abschließende Kapitel ist näher auf den Zustand des Gemenges eingegangen. Das Ziel bestand darin, nicht bei der Diagnose der Verwobenheit, der Heterogenität, der Relationalität, der Zähigkeit etc. stehen zu bleiben, sondern sie näher zu beschreiben. Mithilfe der Konzepte der Infrastruktur, der Reparatur, der relationalen Transparenz und des dezentrierten Managements habe ich ausgeführt, was die soziotechnische Gemengelage ausmacht und welche Umgangsweisen sie nahelegt.

In der Firma N. bilden die verschiedenen Artefakte und Praktiken der Koordination eine Infrastruktur. Heterogene Elemente aus unterschiedlichen medientechnologischen Perioden sind auf eine idiosynkratische Weise miteinander verkoppelt, die dem konkreten Verwendungskontext geschuldet ist. Das neue Element, das SAP-System, setzt auf diese Infrastruktur auf, fügt sich in sie ein und verändert sie gleichzeitig. Dieser Prozess geht nicht ohne Reibung vonstatten. Die Integration des SAP-Systems verlangt zahlreiche Praktiken der Überprüfung und Reparatur und diese nicht nur vorübergehend, sondern kontinuierlich. Damit das System als Vermittler dienen kann, muss sich Vermittlung zwischen ihm und den anderen Elementen der Infrastruktur herstellen. Reibungslos vollzieht sich diese Arbeit der Vermittlung nur innerhalb solcher Akteur-Netzwerke, die sich über einen langen Zeitraum aufeinander abgestimmt haben. Die Wahrnehmung der Zuhandenheit, bei der das Medium transparent wird, kann sich einstellen. Dieser Idealzustand wird angestrebt, doch er ist relational: Eine Technologie, die für die einen zuhanden ist, ist für die anderen aufwendig und

---

folgt das Ziel eines „complete change in paradigm of how information is managed along its full lifecycle and across the whole European ATM [Air Traffic Management] system“ (Eurocontrol 2015, www). Dieser Systemwechsel scheint sich allerdings noch in der Phase der Vorbereitung zu befinden.

hinderlich. Transparenz ergibt sich aus Einregelung und diese beruht auf Zeit, Lernen, Anpassung und Übung.

Neue Technologien sind sperrig und hinderlich, solange sie nicht in die bestehenden Infrastrukturen integriert sind, solange die Schnittstellen nicht hergestellt worden sind und solange sich keine auf sie bezogenen Kompetenzen entwickelt haben. Auch wenn die Integration, die Schnittstellen und die Kompetenzen ausgebildet sind, bleibt die tägliche Arbeit der Herstellung dieses Zustands, die Arbeit der Überbrückung, der Pflege und der Reparatur. Diese Arbeit ist genauso notwendig, wie sie kleinteilig, komplex und störanfällig ist. Es scheint angebracht zu sein, für diese Vorgänge Begriffe und Beschreibungen zu finden, die sie nicht glätten und vereinfachen, sondern in ihrer ganzen Komplexität zur Darstellung bringen. Außerdem scheint es angebracht zu sein, die Herausbildung dezentrierter Managementauffassungen im Blick zu behalten, die die Variabilität, Vielschichtigkeit und Eigensinnigkeit von Informationstechnologien und -infrastrukturen anerkennen und integrieren. Eine solche Anerkennung kann darin bestehen, sich den ungeplanten Verschiebungen und Überraschungen, die neue Technologien hervorrufen, hinzugeben, sie neugierig zu verfolgen und von ihnen zu lernen.



## **6. Fazit: Im Gemenge handeln**

---

Die Triade von Arbeitsteilung, Koordination und den Werkzeugen bildet den Ausgangspunkt dieser Arbeit. Die Werkzeuge stehen im Fokus. Sie werden allerdings nicht als etwas gesehen, das sich problemlos menschlichen Intentionen unterwerfen und im Organisationsalltag planvoll einsetzen lässt. Vielmehr begreift diese Arbeit die Werkzeuge – die Medien und Technologien der Koordination – als eigendynamisch und eigenmächtig. Sie verfügen über eine materielle Eigensinnigkeit, können trotzig und störrisch sein. „They may sit in the middle of a process like a rock in a stream“, schreibt beispielsweise Susan Leigh Star über Informationssysteme (Star 1999: 385). Medien und Technologien, diese nicht-menschlichen Wesen, verlangen, dass man sich um sie kümmert und sich ihnen anpasst. Das mag anthropomorphisierend klingen, aber diese Arbeit würde das nicht als Kritik auffassen. Denn genau darum geht es: menschliche Handlungsmacht zu dezentrieren und sie in ihrem permanenten Zusammenwirken mit materiellen und technologischen Handlungsträgern zu begreifen. Andrew Pickering spricht von der Dialektik zwischen „resistance and accomodation“, um diese Interaktionen mit nicht-menschlichen Handlungsträgern zu fassen. Resistance meint, dass es nicht gelingt, die Eigensinnigkeit von Dingen oder Maschinen zugunsten der eigenen Ziele zu kanalisieren, „the failure to achieve an intended capture of agency“. „Accommodation“ meint die gelingende Behausung oder Aufnahme dieser Eigensinnigkeit, „an active human strategy of response to resistance“ (Pickering 1995: 22). Sie umfasst die Veränderung der Dinge oder Maschinen, um sie angepasster und weniger störrisch zu machen, aber auch, dass sich die gesetzten Ziele verändern und den Ansprüchen der Dinge oder Maschinen anpassen. Informationssysteme beispielsweise „[may] require workarounds in order that interaction pro-

ceed around them“ (Star 1999: 385). Als etwas, das eine Umgehung oder eine Revision der Ziele verlangt, machen sich Medien und Technologien der Koordination permanent im Organisationsalltag bemerkbar. Durch ihre Eigenlogik und Eigenmacht sind sie nicht vollständig durchschaubar, vorhersehbar und kontrollierbar. Über diese Eigenwilligkeit schreiben sie sich in die Strukturen und Prozesse einer Organisation ein.

Was ist mit diesen Begriffen gemeint: Werkzeug, Medium, Technologie? In der Einleitung verweise ich auf omnipräsente Schreibtische, auf denen sich Papiere, Formulare und Akten stapeln und die heute ergänzt werden durch Bildschirm, Tastatur, Telefon und Kabelbäume, die die einzelnen Schreibtische miteinander verbinden. Es geht in dieser Arbeit um Hardware, ebenso wie Software, um alte und neue Medien, um mechanische und elektronische Technologien, um Papiere und Interfaces. Denn den Ausgangspunkt bildet keine präzise Definition davon, was zu den Medien zählt, zu den Technologien, zu den Werkzeugen, zu den Hilfsmitteln etc. Es wird nicht im Vorhinein festgelegt, was diese Begriffe jeweils bezeichnen dürfen. Stattdessen steht eine Frage im Zentrum: Was sind die materiellen, technologischen, aber auch kulturellen und institutionellen Bedingungen von arbeitsteiliger Organisation? Es geht um Bedingungen und diese werden wiederum aufgefasst als ein heterogenes Gefüge: Es gibt technologische Bedingungen, ebenso wie kulturelle Bedingungen und sie verflechten sich permanent miteinander. Es gibt Software und Universitätsabschlüsse und Inkompatibilitäten und Verbündete. Es geht darum zu verstehen, wie diese Bedingungen, die verschiedenen Registern angehören (dem Technischen, dem Sozialen, dem Politischen), in einer spezifischen Situation zusammenkommen und diese Situation ausformen (vgl. Pias 2011).

Dabei wird keine übergeordnete Determinante angenommen. Es sind weder hegemoniale Strukturen, noch Technologien, noch die Taktiken einzelner Akteure, denen eine herausgehobene Stellung zuzuschreiben ist. Die Grundannahme der Medienwissenschaft und ihrer verwandten Disziplinen und Ansätze (z. B. *Science and Technology Studies*, Akteur-Netzwerk-Theorie und *Process Organisation Studies*) besteht darin, dass eine Situation oder ein Phänomen aus dem unvorhersehbaren, weil immer anderen Zusammenspiel heterogener Elemente eines Bedingungsgefüges emergiert. Genau dieses Verständnis soll der Begriff des soziotechnischen Gemenges bezeichnen. Andrew Pickering beschreibt Emergenz als „brute chance, happening in time—and it is offensive to some deeply ingrained patterns

of thought“ (Pickering 1995: 24). Diese gut geschulten Denkmuster suchen nach Erklärungen und kausale Erklärungen sind ihnen am liebsten. Häufig, so Pickering, lässt sich aber keine Erklärung finden: „I can do nothing about this, but it is best to be clear on this point from the start. The world of the mangle lacks the comforting causality of traditional physics or engineering, or sociology for that matter, [...].“ (Pickering 1995: 24) Um fehlende Kausalität geht es in dieser Arbeit: um die unordentliche Verstrickung von Materialität, Technologien, Institutionen, Strukturen, Imaginationen usw. miteinander. Ich bezeichne sie abwechselnd als heterogenes Bedingungsgefüge, als Infrastruktur oder prominent als soziotechnisches Gemenge. Die Rede von „Medien und Technologien der Koordination“ ist ein Platzhalter für konkrete „devices, structures, practices—in short, media“ (Gitelman 2014: 10).

Das Bedingungsgefüge und die manchmal überraschenden Elemente, die es umfasst, sind vor allem in Situationen des Übergangs sichtbar. Dann zeigt sich die Infrastruktur, die sonst, im normalen Betrieb, so selbstverständlich ist, dass sie sich der Aufmerksamkeit entzieht. In der Firma N. ist diese Schwellensituation die Transition zu einem neuen ERP-System, die von etwa Anfang 2012 bis Ende 2013 stattfindet. Im Auswechseln der Unternehmenssoftware zeigt sich, dass diese mit verschiedenen anderen Medien verflochten ist, ebenso wie mit den Unternehmensstrukturen und den Nutzern, ihrem Wissen und ihren Routinen. In Anlehnung an de Laet/Mol und ihrer Studie über die „Zimbabwe Bush Pump“ lässt sich über ERP-Software sagen: „[I]t is not well-bounded but entangled, in terms of both its performance and its nature, in a variety of worlds.“ (de Laet/Mol 2000: 227) Unternehmenssoftware präsentiert sich als ein technologisches Artefakt, das nicht unabhängig, sondern in der Artikulation durch die Umgebung und die Nutzer seine (immer variable) Leistung entfaltet. Entsprechend lösen sich die in der Firma N. an das System gestellten Erwartungen im Hinblick auf Vollständigkeit und Transparenz tendenziell erst dann ein, wenn sich die menschlichen Akteure und die Strukturen des Unternehmens auf die zahlreichen Anforderungen des Systems eingestellt haben.

Dieses Verständnis von Medien und Technologien als „not well-bounded but entangled“ macht die interessen- und machtbezogenen Implikationen der Entscheidung für die standardmäßige Nutzung bestimmter Medien und Technologien deutlich. Diesen Aspekt diskutiere ich unter dem Begriff der relationalen Transparenz. Der Fall der Firma N. präsentiert

Transparenz als situatives Konzept, das auf jeweils unterschiedliche Konsellationen von Transparenz und Opazität und damit zusammenhängende Machtgefüge verweist. So treten auch die Quellen und Beweggründe des Widerstands gegen bestimmte Medien und Technologien hervor. Wissensbestände und inkorporierte Fähigkeiten im Hinblick auf eine spezifische Technologie werden abgewertet, während Wissen und Fähigkeiten im Hinblick auf eine andere, neue Technologie an Relevanz gewinnen. Diese Beobachtung der variierenden Transparenz bzw. Opazität und der damit verbundenen Ent- oder Aufwertung von Wissen und Fähigkeiten ist eng an die Methode der Feldforschung geknüpft. Die teilnehmende Beobachtung hat erlaubt, die Berichte der Angestellten, ihre beiläufigen Kommentare und indirekten Hinweise mit dem Diskurs der Führungsebene zusammenzubringen.

Das alte ERP-System und seine Leistungsfähigkeit hängen mit seiner Ergänzung und Überbrückung durch andere Medien zusammen. Dies sind vor allem die Plantafel und die papierbasierte Zettelwirtschaft der Firma N. Aber auch unter den Bedingungen des neuen ERP-Systems von SAP ist dem „Flickenteppich“ kein Ende bereitet worden. Die Trennungslinie zwischen Papier- und Computertechnologien erodiert weiterhin. Die Workarounds beispielsweise, die das neue System verlangt, stützen sich auf Papier. Die Plantafel ist immer noch das Instrument, um die Produktionsplanung anzuzeigen und um mithilfe von neonorangen Karten an Abweichungen zu erinnern. Es entsteht eine neue Heterogenität von nebeneinander und miteinander agierenden Medien, teilweise auch eine Verdoppelung, wie im Fall der elektronischen und der mechanischen Plantafel. Das Anliegen der Arbeit bestand darin, solche Gemenge und Verwicklungen nicht „aufzuräumen“. Sie sollten nicht in eine glatte, abstrakte und generalisierende Sprache übersetzt werden. Es ging vielmehr darum, ausgehend von einer Position „zwischen den Dingen“ die komplizierten Anordnungen zu sehen und sie, wie Serres formuliert, „geduldig und mit respektvollem Fingerspitzengefühl“ zur Kenntnis zu nehmen (Serres 1993: 105).

Diese Studie ist voller Partikularitäten und Details, die der Firma N. eigen sind: ihrer Branche, ihrer spezifischen Entwicklung und den Personen, die dort arbeiten. Ich spreche der Firma N. nicht zu, repräsentativ zu sein. Aber ich halte sie für genauso wenig repräsentativ, wie jedes andere Unternehmen und jede andere Organisation. Die mangelnde Repräsentativität stellt für diese Arbeit aber kein Problem dar, denn sie verfolgt nicht die Ab-

sicht einer vermeintlich allgemeingültigen Analyse vom Zusammenhang zwischen Medien und Organisation. Stattdessen geht es um eine Sensibilisierung: die Einübung einer reflexiven Haltung gegenüber den Eigentümlichkeiten jeweils spezifischer Konstellationen von Organisation, Medien und Technologie.

Vom Fall der Firma N. lässt sich trotz aller Eigentümlichkeit und aller Kontingenzen abstrahieren und ein Muster ableiten, „*a pattern that we can grasp and understand* and which, [...], does explain what is going on“ (Pickering 1995: 24). Für dieses Muster steht das Konzept des soziotechnischen Gemenges und ich schlage es zur Erprobung (und Modifikation) in anderen Kontexten vor: Medien und Technologien sind vermengt mit Organisationsprozessen und dem Wissen und den Fähigkeiten der Nutzer. Sie sind ebenso vermengt miteinander: Papiere, Akten, Eingabemasken, Tastaturen, Drucker, Datenblätter, Klemmbretter, Kugelschreiber usw. bilden ein kontinuierliches Geflecht. Die Veränderung eines der Elemente zieht die Veränderung der anderen nach sich. Diese heterogenen Infrastrukturen sind stabil, aber auch zäh. Radikale Veränderung, eine Tabula Rasa, scheint nur schwer umsetzbar zu sein.

Die Beobachtung des Eigenlebens und der Undurchschaubarkeit medientechnologischer Infrastrukturen von Organisation lädt darüber hinaus dazu ein, sich den Begriffen von Planung, Steuerung und Kontrolle neu zu nähern. Sie wäre als Teil eines Gegenentwurfs zu einer asymmetrisch anthropozentrischen oder funktionalistischen Auffassung von Management zu sehen, in welcher sich Technologien ebenso wie insgesamt die Sphäre des Nicht-Menschlichen (Natur, Materialität) menschlichen Intentionen unterordnen und akkommodieren lassen. Folgt man Latour und seiner Aussage „Wir sind nie modern gewesen“ (2008) hat es eine solche pure Unterordnung und Passivierung des Nicht-Menschlichen nie gegeben. Aber der Willen und die Vorstellung davon, dass sich Technologien den Plänen eines Managements unterordnen lassen, prägt „modernes“ Handeln und hinterlässt Spuren. Das zeigt sich zum Beispiel in Alf Westelius’ Studie über eine ERP-Einführung, die die Überraschung darüber ausdrückt, dass sich die Technologie nicht so verhält, wie geplant: „[I]t starts out as a strategic venture, [...], but then seems to take on a life of its own.“ (Westelius 2006: 5) Die „strategische Intention“ geht verloren, doch das Projekt wird „durchgewurstelt“ („muddled through“) (ebd.). Die Erwartung, dass Technologie vorhersehbar und steuerbar ist, wird nicht eingelöst. Statt eines schillernden

Begriffs wie „Strategie“ muss jetzt Umgangssprache herhalten. Aber gerade im Bereich der (IT-)Praxis und des Ingenieurwesens finden sich zahlreiche Erfahrungen mit materieller bzw. technologischer Eigensinnigkeit, ebenso wie Theorien (im Sinne von Abstraktionen) darüber (vgl. z. B. Orr 1996).

Die vorliegende Arbeit verfolgt damit nicht allein das Bemühen, das Selbstverständliche zu hinterfragen, sondern sie versteht sich auch als Teil einer Überarbeitung der Konzeption von *agency*, von Handlungsmacht, im Kontext von Organisation (und Wirtschaft). Ein medien- und technikwissenschaftlich erweitertes Prozessdenken in der Organisationsforschung interessiert sich für die soziomateriellen Praktiken, bei denen die Grenzen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Entitäten verschwimmen. In der vorliegenden Arbeit präsentiert sich das durch ERP-Software technisierte Managementsubjekt als zusehends unflexible und technokratisch. Wäre auch ein situatives und dezentriertes Managementkonzept denkbar, eine kontextspezifische Managementsensibilität, die sich ihrer eigenen Einschränkungen bewusst ist und versteht, dass sie nur mit und durch andere menschliche und technologische Akteure handelt? Interessant wäre für eine solcherart erweiterte Organisationsforschung auch, Organisation als Reparaturbetrieb aufzufassen, in dem Vermittlung und Koordination immer wieder hergestellt werden müssen und nie einfach vorhanden sind.

Der Wissenschafts- und Technikforscher Brian Wynne plädiert für ein öffentliches Bewusstsein für „Unruly Technology“ (Wynne 1988). Es geht um das Wissen, dass „even when people act competently and responsibly, unexpected things can happen and things go wrong“ (Wynne 1988: 162). Er fordert weniger „official myth-making about science and technology“, da dieses dem eigentlich notwendigen Lernprozess über die stetigen Prozesse der Verwicklung von Organisationen und Institutionen mit (neuen) Technologien entgegenwirkt (Wynne 1988: 163). Eine „Unruly Technology“ Perspektive integriert die Eigensinnigkeit von Technologien. Entsprechend versteht sie die lokalen Basteleien mit Technologien nicht als unerwünschte Nebenprodukte, sondern als unabdingbaren Bestandteil des Entwicklungsprozesses. Es handelt sich um die meist unsichtbare „*articulation work*“, bei der eine technologische Anwendung mit einem konkreten Arbeitskontext verbunden wird (Star 1999: 385). In dieser Studie ist die Rede von Reparaturarbeit, die die Lücken zwischen der generischen Technologie und der konkreten Praxis schließt, zum Beispiel indem sie Anpassungen vor-

nimmt oder auf unvorhergesehene Entwicklungen reagiert. „Mit dem Computer arbeiten, es *da* einplanen“, lautete ein Imperativ in der Firma N. Der Aufwand, der dafür nötig ist, das ‚dis- und re-entangling‘ mit einem Werkzeug und seiner Infrastruktur, verlangt nach mehr Aufmerksamkeit und mehr Anerkennung – in der Wissenschaft, in der Technologieentwicklung und in der Organisationspraxis.



## Danksagung

---

Verschiedene Personen und Institutionen haben dazu beigetragen, dass dieses Buch entstehen konnte und ich möchte mich bei ihnen bedanken.

Ich danke meinen fabelhaften Kolleg\_innen und Freund\_innen an der Bauhaus-Universität Weimar (oder mittlerweile woanders) für ihre Anmerkungen, Anregungen, Ermutigungen, die gemeinsamen Mittagspausen, Abendessen und Kneipenbesuche: Nicole Baron, Sabine Best, Nora Binder, Marie-Luise Birkholz, Jennifer Bohn, Sarah Czerney, Jan Dittrich, Lena Eckert, Simon Frisch, Ulrike Hanstein, Daniela Hein, Johannes Hein, Dana Horch, Nicole Kandioler, Steffen Katz, Christiane Kilian, Christiane Lewe, Silke Martin, Stefan Meißner, Sarah Putzig, Nancy Richter, Christin Sirtl, André Wendler, Daniela Wentz, David Zakoth, Lars Zimmermann und den vielen anderen Menschen, die zur Weimar-Atmosphäre beigetragen haben.

Ich danke den Personen, die in Konsultationen, Kolloquien oder Workshops wichtige Anregungen gegeben oder mich zum Weitermachen ermutigt haben: Armin Beverungen, Matthias Bode, Monika Dommann, Jutta Emes (auch für das Ausleihen der Kamera!), Bernard Geoghegan, Henning Schmidgen, Claudia Mareis, Sonja Neef, Ned Rossiter, Cornelia Vismann und Christiane Voss. Ganz besonderer Dank gilt Hannes Krämer und Gabriele Schabacher.

Ich danke den Studierenden, mit denen ich in der Lehre meine Ideen vertiefen und testen durfte und die geholfen haben herauszufinden, welche davon weiterverfolgt werden sollten und welche eher nicht.

Ich danke Frank Watzl tausendmal dafür, dass er mehr oder weniger zufällig und durch seinen überdurchschnittlich engagierten Einsatz diese Arbeit überhaupt möglich gemacht hat.

Ich danke der Firma N. und ihren fantastischen Angestellten dafür, dass ich dort als teilnehmende Beobachterin willkommen war, dass sie sich mit mir beschäftigt haben, ihr Wissen und ihre Erfahrungen bereitwillig geteilt haben und mich an ihrem Arbeitsalltag teilnehmen lassen haben.

Ich danke der Bauhaus-Universität Weimar und insbesondere der Fakultät Medien für die Möglichkeit diese Qualifikationsarbeit unter Bedingungen schreiben zu können, die ich mir besser nicht hätte wünschen können. Die Universitätsbibliothek Weimar, die Anna Amalia Bibliothek Weimar, die Staatsbibliothek Berlin und ihre jeweils angrenzenden Cafeterien haben auch einen großen Beitrag dazu geleistet.

Das Professorinnenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat die Initiative „Women in Science and Arts“ an der Bauhaus-Universität möglich gemacht. Diese hat wiederum meinen Kolleginnen und mir erlaubt, zusammen mit der großartigen Judith Wolfsberger wissenschaftliches Schreiben nicht als Selbstverständlichkeit anzusehen, sondern aktiv zu thematisieren und unsere eigene Schreibstimme im Wissenschaftssprech zu finden und zu pflegen. Das hat uns in so vielen Aspekten aufgerüttelt, beflügelt und verbunden. Ich weiß nicht, was für eine Arbeit ohne diese Workshops entstanden wäre. Eine ganz andere, das ist sicher.

Ich bedanke mich beim durch die Volkswagen Stiftung geförderten *Digital Cultures Research Lab* an der Leuphana Universität Lüneburg und zwar nicht nur für meinen wunderbaren neuen Arbeitsplatz, sondern auch für die Finanzierung dieses Buchs als Print- und Open Access-Publikation.

Ich danke meiner Familie und Christian Müller und Carola von der Dick für ihr durchgängiges Zutrauen und ihre unhinterfragte Unterstützung zu jedem Zeitpunkt. Ich hoffe das gleiche für euch tun zu können. Carola danke ich darüber hinaus für ihr Fachwissen in Ethnologie und *Word*.

Ganz besonders danke ich meinen Betreuern, Matthias Maier und Timon Beyes, für ihr Vertrauen in mich und ihre unaufgeregte Unterstützung in diesem verrückten Prozess. Mit Matthias Maier durfte ich von 2009 bis 2015 zusammenarbeiten und ich begreife immer noch nicht, wie ich so viel Glück haben konnte. Fachlich und menschlich habe ich so viel gelernt und ich hoffe, das auch weiterhin tun zu können.

## I. Literatur

---

- Aral, S.; Weill, P. (2007): IT Assets, Organizational Capabilities and Firm Performance, in: *Organization Science* 18, Nr. 5, S. 763–80.
- Asplen, Lisa (2008): Going with the Flow: Living the Mangle Through Environmental Management Practice, in: Andrew Pickering, Keith Guzik (Hg.), *The Mangle in Practice: Science, Society, and Becoming*, Durham NC: Duke University Press, S. 163–184.
- Bardini, Thierry (2000): Bootstrapping: Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing, Stanford, CA: Stanford University Press.
- Barley, Stephen (1990): The Alignment of Technology and Structure through Roles and Networks, in: *Administrative Science Quarterly* 35, Nr. 1, S. 61–103.
- Becker, Jörg; Vering, Oliver; Winkelmann, Axel (2007): Softwareauswahl und -einführung in Industrie und Handel: Vorgehen bei und Erfahrungen mit ERP- und Warenwirtschaftssystemen, Heidelberg: Springer.
- Beniger, James (1989): *The Control Revolution: Technological and Economic Origins of the Information Society*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Berg, Eberhard; Fuchs, Martin (1993) (Hg.): Kultur, soziale Praxis, Text: Die Krise der ethnographischen Repräsentation, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Bergin, Thomas J.; Haigh, Thomas (2009): The Commercialization of Database Management Systems, 1969–1983, in: *IEEE Annals of the History of Computing* 31, Nr. 4, S. 26–41.

- Black, Edwin (2001): IBM and the Holocaust: The Strategic Alliance between Nazi Germany and America's Most Powerful Corporation, Lake Arbor: Crown Books.
- Bohannan, Laura (1964): Return to Laughter, New York: Anchor Books.
- Bolter, David Jay; Gromala, Diane (2003): Windows and Mirrors: Interaction Design, Digital Art, and the Myth of Transparency, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Bowker, Geoffrey C. (1994): Science on the Run: Information Management and Industrial Geophysics at Schlumberg 1920–1940, Cambridge, MA: MIT Press.
- Breidenstein, Georg; Hirschauer, Stefan; Kalthoff, Herbert; Nieswand, Boris (2013): Ethnografie: Die Praxis der Feldforschung, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Brendecke, Arndt (2003): Tabellen und Formulare als Regulativen der Wissenserfassung und Wissenspräsentation, in: Wulf Oesterreicher, Gerhard Regn, Winfried Schulze (Hg.), Autorität der Form - Autorisierung - Institutionelle Autorität, Münster: LIT Verlag, S. 37–53.
- Brynjolfsson, Erik (1993): The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment, in: Communications of the ACM, October, S. 66–77.
- Brynjolfsson, Erik; Hitt, Lorin (1996): Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending, in: Management Science 42, Nr. 4, S. 541–558.
- Butler, Judith (1997): Körper von Gewicht: Die diskursiven Grenzen des Geschlechts, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Caldwell, John Thornton (2008): Production Culture: Industrial Reflexivity and Critical Practice in Film and Television, Durham; London: Duke University Press.
- Callon, Michel (1999): Actor-Network-Theory: The Market Test, in: John Law, John Hassard, Actor Network Theory and After, Oxford UK: Blackwell, S. 181–195.
- Callon, Michel (2006): Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung: Die Domestikation der Kammmuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht, in: Andréa Belliger, David J. Krieger (Hg.), ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Berlin: Transcript Verlag, S. 135–174.

- Campbell-Kelly, Martin; Aspray, William (1996): Computer: A History of the Information Machine, New York: Basic Books.
- Carlile, Paul R.; Nicolini, Davide; Langley, Ann; Tsoukas, Haridimos (2013): How Matter Matters: Objects, Artifacts, and Materiality in Organization Studies, in: Dies., How Matter Matters: Objects, Artifacts and Materiality in Organization Studies, Oxford UK: Oxford University Press, S. 1–15.
- Ceruzzi, Paul E. (1998): A History of Modern Computing, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Dewett, Todd; Jones, Gareth R. (2001): The Role of Information Technology in the Organization: A Review, Model, and Assessment, in: Journal of Management 27, S. 313–346.
- Ciborra, Claudio U.; Hanseth, Ole (2000): Introduction: From Control to Drift, in: Claudio U. Ciborra (Hg.), From Control to Drift: The Dynamics of Corporate Information Infrastructures, Oxford, UK: Oxford University Press, S. 1–11.
- Cortada, James W. (1993): Before the Computer: IBM, NCR, Burroughs, and Remington Rand and the Industry They Created, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Czarniawska, Barbara (1990): Narrating the Organization: Dramas of Institutional Identity, Chicago; London: The University of Chicago Press.
- Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence (1997): Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment, Oxford, UK: Oxford University Press.
- Davies, Charlotte Aull (1998): Reflexive Ethnography: A Guide to Researching Selves And Others, London; New York: Routledge.
- de Laet, Marianne; Mol, Annemarie (2000): The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology, in: Social Studies of Science 30 (2000), S. 225–263.
- Deleuze, Gilles (1991): Was ist ein Dispositif?, in: Francois Ewald, Bernhard Waldenfels (Hg.), Spiele der Wahrheit: Michel Foucaults Denken, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag, S. 153–162.
- Engell, Lorenz (2000): Ausfahrt nach Babylon: Essais und Vorträge zur Kritik der Medienkultur, Weimar: Verlag und Datenbank für Geisteswissenschaften.
- Eurocontrol (2015): System Wide Information Management (SWIM), online erschienen unter: <http://www.eurocontrol.int/swim>

- Farman, Jason (2012): Mobile Interface Theory: Embodied Space and Locative Media, New York: Routledge.
- Faulkner, P.; Runde, J. (2009): On the Identity of Technological Objects and User Innovations in Function, in: Academy of Management Review 34, Nr. 3, S. 442–462.
- Fél, Edit; Hofer, Tamás (1974): Die Geräte der Átányer Bauern, Kopenhagen: Kommission der Königlichen Dänischen Akademie der Wissenschaften zur Erforschung der Geschichte der Ackerbaugeräte und der Feldstrukturen.
- Feldman, Martha S. (2000): Organizational Routines as a Source of Continuous Change, in: Organization Science 11, Nr. 6, S. 611–629.
- Feyerabend, Paul (1976): Wider den Methodenzwang, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Fuegi, J.; Francis, J. (2003): Lovelace & Babbage and the Creation of the 1843 ‘Notes’, in: IEEE Annals of the History of Computing 25, Nr. 4, S. 16–26.
- Fleck, Ludwik (1980): Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Flick, Uwe; von Kardorff, Ernst; Steinke, Ines (2008) (Hg.): Qualitative Forschung: Ein Handbuch, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag 2008.
- Galloway, Alexander (2012): The Interface Effect, Cambridge, UK: Polity Press.
- Garfinkel, Harold (1984): ‘Good’ Reasons for ‘Bad’ Clinic Records, in: Ders., Studies in Ethnomethodology, Los Angeles: Polity Press, S. 186–207.
- Geertz, Clifford (1993): Die künstlichen Wilden: Der Anthropologe als Schriftsteller, Frankfurt a. M.: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Ginzburg, Carlo (1983): Spurensicherung: Die Wissenschaft auf der Suche nach sich selbst, Berlin: Wagenbach.
- Gladwell, Malcolm (2002): The Social Life of Paper, in: The New Yorker, March 25.
- Goldstine, Herman H. (1993): The Computer from Pascal to von Neumann, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Goody, Jack (1977): The Domestication of the Savage Mind, Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Graham, Stephen; Thrift, Nigel (2007): Out of Order: Understanding Repair and Maintenance, in: Theory, Culture & Society 24, Nr. 3, S. 1–25.
- Gregory, Stephan (2013): The Tabulation of England: How the Social World was Brought in Rows and Columns, in: Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory, S. 1–21.
- Haigh, Thomas (2001): Inventing Information Systems: The Systems Men and the Computer, 1950–1968, in: The Business History Review 75, Nr. 1, S. 15–61.
- Haigh, Thomas (2009): How Data Got its Base: Information Storage Software in the 1950s and 1960s, in: IEEE Annals of the History of Computing 31, Nr. 4, S. 6–25.
- Hansen, Hans Krause; Flyverbom, Mikkel (2015): The Politics of Transparency and the Calibration of Knowledge in the Digital Age, in: Organization, published online before print February 28.
- Haraway, Donna (1988): Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective, in: Feminist Studies 14, Nr. 3, S. 575–599.
- Harper, Richard H. R. (2000): The Organisation in Ethnography: A Discussion of Ethnographic Fieldwork Programs in CSCW, in: Computer Supported Collaborative Work 9, S. 239–264.
- Heide, Lars (2009): Punched-Card Systems and the Early Information Explosion, 1880–1945, Baltimore, Maryland: John Hopkins University Press.
- Heidegger, Martin (1927/1993): Sein und Zeit, 17. Auflage, Tübingen: Max Niemeyer.
- Hernández, Felipe; Kellett, Peter; Allen, Lea K. (2010) (Hg.): Rethinking the Informal City: Critical Perspectives From Latin America, New York; Oxford: Berghahn Books.
- Hernes, Tor (2008): Understanding Organization as Process: Theory for a Tangled World, London; New York: Routledge.
- Hörl, Erich (2013): Tausend Ökologien: Der Prozess der Kybernetisierung und die allgemeine Ökologie, in: Diedrich Diedrichsen, Anselm Franke (Hg.), The Whole Earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen, Berlin: Sternberg Press, S. 121–130.
- Hohlmann, Brita (2007): Organisation SAP: Soziale Auswirkungen technischer Systeme, Aachen: Shaker Verlag.

- Horn, Eva (2007): Editors Introduction: 'There Are No Media', in: Grey Room 29, S. 6–13.
- Hörning, Karl H. (2001): Experten des Alltags: Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens, Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Hughes, Thomas P. (1983): Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880–1930, Baltimore, Maryland: John Hopkins University Press.
- Hull, Matthew S. (2012a): Government of Paper: The Materiality of Bureaucracy in Urban Pakistan, Berkeley, CA: University of California Press.
- Hull, Matthew S. (2012b): Documents and Bureaucracy, in: Annual Review of Anthropology, Nr. 41, S. 251–267.
- Innis, Harold Adam (1923): A History of the Canadian Pacific Railway, Toronto: McClelland and Stewart.
- Innis, Harold Adam (1950/2007): Empire and Communications, Toronto: Dundurn Press.
- Jeggle, Utz (1983): Geheimnisse der Feldforschung, in: Heide Nixdorff, Thomas Hauschild (Hg), Europäische Ethnologie: Theorie- und Methodendiskussion aus ethnologischer und volkskundlicher Sicht, Berlin: Dietrich Reimer Verlag, S. 187–204.
- Jones, Campbell; Munro, Rolland (2005): Organization Theory, 1985–2005, in: Dies. (Hg.), Contemporary Organization Theory, Oxford UK: Blackwell Publishing/The Sociological Review, S. 1–15.
- Kafka, Ben (2012): The Demon of Writing: Power and Failures of Paperwork, New York: Zone Books.
- Kallinikos, Jannis (2011): Governing Through Technology, Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan.
- Kaschuba, Wolfgang (1999): Einführung in die europäische Ethnologie, München: C.H. Beck.
- Kidd, Alison (1994): The Marks are on the Knowledge Worker, in: Human Factors in Computing Systems, April, S. 186–191.
- Kittler, Friedrich (1980) (Hg.): Die Austreibung des Geistes aus den Geisteswissenschaften, Stuttgart: UTB Verlag.
- Kittler, Friedrich (1985): Aufschreibesysteme 1800 - 1900, München: Fink.
- Kittler, Friedrich (1986): Grammophon Film Typewriter, Berlin: Brinkmann & Bose.

- Kittler, Friedrich (1993a): Drakulas Vermächtnis: Technische Schriften, Leipzig: Reclam Verlag.
- Kittler, Friedrich (1993b): Geschichte der Kommunikationsmedien, in: Jörg Huber, Alois Martin Müller (Hg.), Raum und Verfahren, Basel; Frankfurt a.M.; Zürich: Stroemfeld/Roter Stern; Museum für Gestaltung Zürich, S. 169–188.
- Knorr-Cetina, Karin (1984): Die Fabrikation von Erkenntnis: Zur Anthropologie der Naturwissenschaft, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Konradin Mediengruppe (2011): Einsatz von ERP-Lösungen in der Industrie, Leinfelden-Echterdingen.
- Krajewski, Markus (2002): Zettelwirtschaft: Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek, Berlin: Kadmos.
- Krajewski, Markus (2007): In Formation: Aufstieg und Fall der Tabelle als Paradigma der Datenverarbeitung, in: Nach Feierabend: Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte 3, S. 37–57.
- Krajewski, Markus (2010): Der Diener: Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient, Frankfurt a.M.: S. Fischer.
- Larkin, Brian (2012): Zersetzte Bilder, verzerrte Klänge: Video in Nigeria und die Infrastruktur der Raubkopie, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 6, Nr. 1, S. 49–65.
- Larkin, Brian (2013): The Politics and Poetics of Infrastructure, in: Annual Review of Anthropology 42, S. 327–343.
- Latour, Bruno; Woolgar, Steve (1979): Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts, Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Latour, Bruno (2000): Die Hoffnung der Pandora: Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Latour, Bruno (2006a): Die Macht der Assoziationen, in: Andréa Belliger, David J. Krieger (Hg.), ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Berlin: Transcript Verlag, S. 195–212.
- Latour, Bruno (2006b): Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente, in: Andréa Belliger, David J. Krieger (Hg.), ANThology: Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Berlin: Transcript Verlag, S. 259–307.
- Latour, Bruno (2007): Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Latour, Bruno (2008): Wir sind nie modern gewesen: Versuch einer symmetrischen Anthropologie, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.

- Latour, Bruno (2009): Das Parlament der Dinge, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Law, John; Mol, Annemarie (2002): Complexities: An Introduction, in: John Law, Annemarie Mol (Hg.), *Complexities: Social Studies of Knowledge Practices*, Durham; London: Duke University Press.
- Law, John (2004): After Method: Mess in Social Science Research, London; New York: Routledge.
- Lévi-Strauss, Claude (1955): Traurige Tropen, Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Lovelace, Ada Augusta (1843/1996): Grundriß der von Charles Babbage erfundenen Analytical Engine: Aus dem Französischen des Luigi Federico Menabrea übersetzt und kommentiert von Ada Augusta Lovelace (1843), in: Bernhard Dotzler (1996) (Hg.), *Babbages Rechen-Automate: Ausgewählte Schriften*, Wien; New York: Springer, S. 309–381.
- Luhmann, Niklas (2000): Organisation und Entscheidung, Opladen/Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Macho, Thomas (2008): Souveräne Dinge, in: Lorenz Engell, Bernhard Siegert, Joseph Vogl (Hg.), *Archiv für Mediengeschichte 8: Agenten und Agenturen*, Weimar: Verlag der Bauhaus-Universität, S. 111–118.
- Mackay, Wendy E. (2000): Is Paper Safer? The Role of Paper Flight Strips in Air Traffic Control, in: *Transactions on Computer-Human Interaction* 6, Nr. 4, S. 311–340.
- Magnani, Lorenzo (2004): Reasoning Through Doing: Epistemic Mediators in Scientific Discovery, in: *Journal of Applied Logic* 2, Nr. 2, S. 439–450.
- Mahoney, Michael Sean (2011): Histories of Computing, hg. v. Thomas Haigh, Cambridge, MA; London, UK: Harvard University Press.
- Malinowski, Bronislaw (1979): Argonauten des westlichen Pazifik: Ein Bericht über die Unternehmungen und Abenteuer der Eingeborenen in den Inselwelten von Melanesisch-Neuguinea, Frankfurt a.M.: Syndikat.
- Manovich, Lev (2001): The Language of New Media, Cambridge, MA: MIT Press.
- McLuhan, Marshall (1962/2002): The Gutenberg Galaxy, Toronto; Buffalo; London: Toronto University Press.
- McLuhan, Marshall (1964/1994): Understanding Media: The Extensions of Man, Cambridge, MA: MIT Press.

- Miller, Peter; O'Leary, Ted (1994): The Factory as Laboratory, in: *Science in Context* 7, Nr. 3, S. 469–496.
- Mol, Annemarie (2003): *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*, Durham; London: Duke University Press.
- Orlikowski, Wanda (2010): The Sociomateriality of Organisational Life: Considering Technology in Management Research, in: *Cambridge Journal of Economics* 34, S. 125–141.
- Orlikowski, Wanda; Iacono, C. Suzanne (2001): Research Commentary: Desparately Seeking the 'IT' in IT Research: A Call to Theorizing the IT Artifact, in: *Information Systems Research* 12, Nr. 2, S. 121–134.
- Orlikowski, Wanda; Scott, Susan V. (2008): Sociomateriality: Challenging the Separation of Technology, Work and Organization, in: *The Academy of Management Annals* 2, Nr. 1, S. 433–474.
- Orr, Julian E. (1996): *Talking About Machines: An Ethnography of a Modern Job*, Ithaca; London: Cornell University Press.
- Perrow, Charles (1986): *Complex Organizations: A Critical Essay*, Columbus, OH: McGraw Hill Book Co.
- Pias, Claus (2011): Was waren Medien-Wissenschaften? Stichworte zu einer Standortbestimmung, in: Ders. (Hg.), *Was waren Medien?* Zürich: Diaphanes.
- Pickering, Andrew (1995): *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*, Chicago; London: The University of Chicago Press.
- Pickering, Andrew (2010): Material Culture and the Dance of Agency, in: Dan Hicks, Mary Carolyn Beaudry (Hg.), *The Oxford Handbook of Material Culture Studies*, Oxford UK: Oxford University Press, S. 191–208.
- Polanyi, Michael (1966): *The Tacit Dimension*, London: Routledge.
- Pollock, N.; Williams, R.; D'Adderio, L. (2007): Global Software and its Provenance: Generification Work in the Production of Organizational Software Packages, in: *Social Studies of Science* 37, S. 254–280.
- Pothast, Jörg (2008): Ethnography of a Paper Strip: The Production of Air Safety, in: *Science, Technology & Innovation Studies*, Nr. 1, S. 47–68.
- Pritlove, Tim; Schermann, Michael (2015): FG008 Wirtschaftskriminalität: Der White Collar Hacking Contest erforscht, wie Unternehmen von innen bedroht sind, online erschienen unter: <http://forschergeist.de/podcast/fg008-wirtschaftskriminalitaet/> (zuletzt aufgerufen am 16.9.2016).

- Pugh, Emerson W. (1995): Building IBM: Shaping an Industry and Its Technology, Cambridge, MA: The MIT Press.
- Rabinow, Paul (1977): Reflections on Fieldwork in Morocco, Berkeley, CA: University of California Press.
- Reckwitz, Andreas (2003): Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken: Eine sozialtheoretische Perspektive, in: Zeitschrift für Soziologie Jg. 32, Nr. 4 (August), S. 282–301.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2001): Experimentalsysteme und epistemisches Ding: Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas, Göttingen: Wallstein Verlag.
- Said, Edward (1978): Orientalism, New York: Pantheon Books.
- SAP (2015): SAP Small Business, Twitter-Status vom 3.2.2015, online verfügbar unter: <https://twitter.com/sapsmallbiz/status/562632845827780608> (zuletzt aufgerufen am 16.9.2016).
- Sarasin, Philipp (2001): Reizbare Maschinen: Eine Geschichte des Körpers 1765–1914, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Schabacher, Gabriele (2013): Medium Infrastruktur: Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT, in: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung 2, 129–147.
- Schneider, Birgit (2007): Textiles Prozessieren: Eine Mediengeschichte der Lochkartenweberei, Zürich: Diaphanes.
- Schwaber, Ken; Sutherland, Jeff (2013): Der Scrum Guide, online erschienen unter: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-DE.pdf#zoom=100> (zuletzt aufgerufen am 16.9.2016).
- Scott, S.V.; Wagner, E.L. (2003): Networks, Negotiations, and New Times: The Implementation of Enterprise Resource Planning into an Academic Administration, in: Information and Organization 13, S. 285–313.
- Sellen, Abigail; Harper, Richard H. R. (2003): The Myth of the Paperless Office, Cambridge, MA; London, UK: The MIT Press.
- Serres, Michel (1981): Der Parasit, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Serres, Michel (1993): Die fünf Sinne: Eine Philosophie der Gemenge und Gemische, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Serres, Michel (2002) (Hg.): Elemente einer Geschichte der Wissenschaften, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Smith, Vicki (2010): Ethnographies of Work and the Work of Ethnographers, in: Paul Atkinson, Amanda Coffey, Sara Delamont, John Lofland, Lyn Lofland (Hg.), Handbook of Ethnography, Los Angeles;

- London; New Delhi; Singapore; Washington DC: Sage Publications, S. 220–233.
- Star, Susan Leigh; Ruhleder, Karen (1996): Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces, in: *Information Systems Research* 7, Nr. 1, S. 111–134.
- Star, Susan Leigh (1999): The Ethnography of Infrastructure, in: *American Behavioral Scientist* 43, S. 377–391.
- Star, Susan Leigh; Bowker, Geoffrey C. (2002a): *Sorting Things Out: Classification and its Consequences*, Cambridge, MA; London, UK: The MIT Press.
- Star, Susan Leigh; Bowker, Geoffrey C. (2002b): How to Infrastructure, in: Leah A. Lievrouw, Sonia Livingstone (Hg.), *The Handbook of New Media*, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage Publications, S. 230–245.
- Stichweh, Rudolf (1979): Differenzierung der Wissenschaft, in: *Zeitschrift für Soziologie* 8, Nr. 1, S. 82–101.
- Stivers, R. (2001): *Technology as Magic: The Triumph of the Irrational*, New York: Continuum.
- Strathern, Marilyn (2000): The Tyranny of Transparency, in: *British Educational Research Journal* 26, Nr. 3, S. 309–321.
- Suchman, Lucy A. (1993): Technologies of Accountability: Of Lizards and Aeroplanes, in: Graham Button (Hg.), *Technology in Working Order: Studies of Work, Interaction, and Technology*, London; New York: Routledge, S. 113–126.
- Suchman, Lucy A. (2000): Organizing Alignment: A Case of Bridge Building, in: *Organization* 7, Nr. 2, S. 311–327.
- Suchman, Lucy A. (2007): *Human-Machine Reconfigurations: Plans and Situated Actions*, 2. erweiterte Aufl., Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sywottek, Christian (2011): Mein Leben mit der Datenkrake, in: brand eins, Nr. 11, S. 66–70.
- Truesdell, Leon E. (1965): *The Development of Punch Card Tabulation in the Bureau of the Census 1890–1940*, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- van Maanen, John (1988): *Tales of the Field: On Writing Ethnography*, Chicago; London: University of Chicago Press.

- Varian, Hal. R.; Shapiro, Carl (1999): *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Vismann, Cornelia (2000): *Akten: Medientechnik und Recht*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Vogl, Joseph (2002): *Medien-Werden: Galileis Fernrohr*, in: Lorenz Engell, Joseph Vogl (Hg.), *Mediale Historiographien*, Weimar: Universitätsverlag, 115–124.
- Weick, Karl (1985): *Der Prozess des Organisierens*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Weingarten, Rüdiger (1994): *Datenbanken*, in: Hartmut Günther, Otto Ludwig (Hg.), *Schrift und Schriftlichkeit: Ein interdisziplinäres Handbuch internationaler Forschung*, Berlin; New York: Walter de Gruyter, S. 158–170.
- Westelius, Alf (2006): *Muddling Through: The Life of a Multinational Strategic Enterprise Systems Venture at BT Industries*, in: *Linköping Electronic Articles in Computer and Information Science* 10, Nr. 1, S. 1–46.
- Wieser, Matthias (2012): *Das Netzwerk von Bruno Latour: Die Akteur-Netzwerk-Theorie zwischen Science & Technology Studies und poststrukturalistischer Soziologie*, Bielefeld: transcript Verlag.
- Wolff, Stephan (2008): *Wege ins Feld und ihre Varianten*, in: Uwe Flick, Ernst von Kardorff, Ines Steinke (Hg.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag, S. 334–349.
- Woodward, Joan (1958): *Management and Technology*, London: H. M. Stationery Off.
- Wynne, Brian (1988): *Unruly Technology: Practical Rules, Impractical Discourses and Public Understanding*, in: *Social Studies of Science* 18, Nr. 1, S. 147–167.
- Yates, Joanne (1993): *Co-Evolution of Information-Processing Technology and Use: Interaction between the Life Insurance and Tabulating Industries*, in: *The Business History Review* 67, Nr. 1, S. 1–51.
- Yates, Joanne (1999): *The Structuring of Early Computer Use in Life Insurance*, in: *Journal of Design History* 12, Nr. 1, S. 5–24.
- Yates, Joanne (2000): *Business Use of Information and Technology during the Industrial Age*, in: Alfred D. Chandler Jr., James W. Cortada (Hg.), *A Nation Transformed by Information*, Oxford UK: Oxford University Press.

- Yates, Joanne; Orlikowski, Wanda (2002): It's About Time: Temporal Structuring in Organizations, in: *Organization Science* 13, Nr. 6, S. 684–700.
- Yates, Joanne (2005): Structuring the Information Age: Life Insurance and Technology in the Twentieth Century, Baltimore, Maryland: John Hopkins University Press.
- Zuboff, Shoshonna (1988): In the Age of the Smart Machine, New York: Basic Books.



## II. Abbildungen

---

Alle Abbildungen mit Ausnahme derjenigen, die im Folgenden aufgeführt werden, stammen aus meiner Feldforschung.

- Abb. 1: Büroalltag; Standbild aus der Serie THE OFFICE (UK 2001-2003, Staffel 2, Episode 5, TC 22:52).
- Abb. 3: Ausschnitt aus dem Diagramm *History of Western Philosophy 2* von Kevin Scharp, online verfügbar unter: <http://kevinscharp.com/Kevin%20Scharp%20-%20%20Diagrams.htm> (zuletzt aufgerufen am 16.9.2016).
- Abb. 11: Facebook-Eintrag der re:publica am 2.3.2015.
- Abb. 12: Papierbasierte Planung bei der re:publica 2015, unveröffentlichtes Foto auf Anfrage; re:publica (CC BY-SA 2.0).
- Abb. 15: Flugstreifen aus dem Kontrollzentrum Athis Mons (Paris), aufgeführt in Mackay 2000: 322.

