

## Infrastrukturelle Medien und öffentliche Medien

ERHARD SCHÜTTPELZ *Universität Siegen*

### 1. Die medientheoretische Herausforderung

Die kooperative Verfassung der Medien stand im Mittelpunkt, als Marshall McLuhan seine theoretische Intervention entwickelte, die das Medium zur wissenschaftlichen Botschaft deklarierte:

»The use of the term ›mass media‹ has been unfortunate. All media, especially languages, are mass media so far at least as their range in space and time is concerned. If by ›mass media‹ is meant a mechanized mode of a previous communication channel, then printing is the first of the mass media. Press, telegraph, wireless, telephone, gramophone, movie, radio, TV, are mutations of the mechanization of writing, speech, gesture. Insofar as mechanization introduces the ›mass‹ dimension, it may refer to a collective effort in the use of the medium, to larger audiences or to instantaneity of reception. Again, all of these factors may create a difficulty of ›feedback‹ or lack of rapport between ›speaker‹ and audience. There has been very little discussion of any of these questions, thanks to the gratuitous assumption that communication is a matter of transmission of information, message or idea. This assumption blinds people to the aspect of communication as participation in a common situation. And it leads to ignore the *form* of communication as the basic art situation which is more significant than the information or idea ›transmitted‹.« (McLuhan 1954: 6)

Sechzig Jahre später bleibt der Impetus dieser Passage unvermindert aktuell: das wissenschaftliche Vorhaben, die Blindheit aufzuheben, die es verhindert, »Kommunikation als die Teilnahme an einer gemeinsamen Situation« zu betrachten, und hierfür »die kollektive Leistung des Mediengebrauchs« zu benennen, durch die eine Kommunikationsform erst in ihrer Verbindlichkeit als »basic art situation« konstituiert wird. Das große Verdienst der klassischen Medientheorie von Marshall McLuhan (1964) und Edmund Carpenter (1960) bis zu Paul Virilio (1986)

und Friedrich Kittler (1986) bestand in dem unmissverständlichen Nachweis, dass die technischen Bedingungen und Bestandteile der modernen Massenmedien und telekommunikativen Medien aus infrastrukturellen Erfindungen adoptiert wurden, die zuerst der Steigerung kooperativer Arbeitsanforderungen der Industrie und der Industrieforschung, der staatlichen und kommerziellen Bürokratie und des Militärs entsprangen.

Bei einem Studium der Geschichte von Medieneinfunden ergibt der Vergleich, dass alle heutigen technischen Medien aus speziellen Techniken und Medienpraktiken der Kooperation stammen, die erst durch einen kontingenten Prozess der Umwidmung zu universalen Techniken und öffentlich nutzbaren Medien gemacht, und in dieser Hinsicht oft genug verzögert oder verhindert wurden. Alle Medien sind kooperativ erarbeitete Kooperationsbedingungen und als solche entstanden<sup>1</sup> – diese Verallgemeinerung liegt bei einem entsprechenden Vergleich nahe, und die Erfindungs- und Nutzungsgeschichte der Medien gibt wenig Anlass, Medientheorie und Sozialtheorie zu trennen.

Allerdings wird man im Rückblick auf die Epoche der klassischen Medientheorie und der von ihr entwickelten Mediengeschichte feststellen, dass sie selbst, trotz und vielleicht auch aufgrund ihrer Kritik einer funktionalistischen Reduktion der Medien, keine stringente Theoretisierung der kooperativen Infrastrukturen vorgelegt haben, aus denen

---

**1** Der vorliegende Text ist im Rahmen der Planungen des SFB 1187 »Medien der Kooperation« im Jahr 2015 entstanden. Ich danke allen Mitgliedern des SFB und seiner Vorbereitungsgruppe für die gemeinsame Arbeit, insbesondere Volker Wulf, Lene Faust, Sebastian Gießmann, Christian Henrich-Franke, Christian Meyer, Wolfgang Reißmann, Gabriele Schabacher, Kjeld Schmidt, David Sittler, Nadine Taha, Tristan Thielmann, Ehler Voss, Martin Zillinger und Cora Bender.

die modernen Massenmedien und Telekommunikationssysteme entstehen und in denen sie sich konsolidieren konnten. Die Ausgangsprämissen der gemeinsamen Gründungsphase von Kommunikations- und Medienwissenschaft, und insbesondere einige ihrer gemeinsamen Dichotomien sollten sich bis in das neue Jahrtausend als theoretisch übermächtig erweisen, insofern sie in ihrer Verallgemeinerung technische Medien insgesamt zu bestimmen schienen:

- i) die aus der Theorie der Massenkommunikation übernommene Trennung von »Produktion« und »Rezeption«;
- ii) insbesondere die kategoriale Trennung von Telekommunikation und Interaktion, die seit den frühen 1960er Jahren soziale Face-to-Face-Interaktion aus einem Raum der Gegenwart ohne Telekommunikation oder sogar »ohne Medien« begründete (vgl. Leeds-Hurwitz 2010), hingegen Telekommunikation und Medientheorie durch einen unhintergehbaren »Ausfall der Interaktion«, der für den Gebrauch aller technischen Medien verallgemeinert wurde (vgl. Luhmann 1986);
- iii) aber auch eine Trennung von mathematisierter »Information« und physikalisch-technischer »Materie«, die sich im Nachhinein als eine gezielte Trennung der universalisierten Informationstheorie von ihren offiziellen und geheim gehaltenen Nutzenanwendungen herausgestellt hat (Hagemeyer 1979; Roch 2009), aber umso wirkungsvoller in die Begründung der Kybernetik und Systemtheorie eingewandert ist, bis zur neokybernetischen Rezeption der letzten Jahrzehnte (Pickering 2007);
- iv) außerdem das Denken in telekommunikativen, kognitiven oder massenmedialen »Black Boxes«, in deren Automatismen nur durch einen »Input« und nach ihrem jeweiligen »Output« eingegriffen werden kann, und deren Module als »Prothesen« (Harrasser 2013) oder kognitive »Ersetzbarkeiten« (Crowther-Heyck 2005) gestaltet werden sollten.

Die Stärke dieser vier theoretischen Grundmotive hat sich seit dem Siegeszug der digitalen vernetzten Medien in ihrer Anwendung auf aktuelle Medienpraktiken und Organisationsformen als Quelle von Verzerrungen, und als Ursache für fortlaufende theoretische und empirische Schwächen erwiesen. Die bis heute historisch wirksamsten Medientheorien und Kommunikationsmodelle wurden weder eingerichtet, um die infrastrukturellen Techniken zu charakterisieren, aus deren Innovationen moderne Medien entstanden sind und aktuelle Medienpraktiken entstehen (Beniger 1989; Yates 1989); noch um die kooperative Verfassung und Verfertigung moderner und nichtmoderner Medien zu kennzeichnen; noch

um die interaktive und kollaborative Computerisierung mit ihren Folgen und Voraussetzungen zu begreifen, deren Siegeszug in den 1970er Jahren begann und bestehende Trennungen von Produktion, Distribution und Rezeption nachhaltig in Mitleidenschaft ziehen sollte (Schmidt 2015a). Der vernetzte Rechner ist keine Turingmaschine, und das Internet ohnehin nicht; und eine Medientheorie des interaktiven und kollaborativen Computing liegt bis heute nur in Ansätzen vor (Schmidt 2015b). Eine Rekonzeptualisierung der genannten medientheoretisch und sozialtheoretisch bis heute unterbelichteten Mediendimensionen begann seit den 1980er Jahren in drei voneinander zunächst unabhängigen Forschungszweigen, die sich seit einigen Jahren zunehmend verknüpfen:

- in der Wissenschafts- und Technikforschung der internationalen »Science and Technology Studies« (STS) mit ihren gegenwartsbezogenen und ihren historischen Flügeln, die eine nachhaltige Diskussion der modernen Infrastrukturen beinhalten (Schabacher 2013a);
- in ganz unterschiedlichen ethnographischen Forschungen der qualitativen Medienforschung, die sich der kooperativen Verfassung der Medien »vor Ort« und »in situ« widmeten, und sich mit den STS ergänzt haben (Larkin 2013); und
- in der praktischen und theoretischen Auseinandersetzung mit dem interaktiven und kollaborativen Computing innerhalb der Gestaltungsfragen des »Computer Supported Cooperative Work« (Schmidt 2011) und anderer Entwürfe im Umkreis der »Human-Computer Interaction« (Woods et al. 2005).

Für alle drei Forschungsrichtungen und ihren zunehmend intensivierten Austausch gilt allerdings, dass ihre Aufgabenstellungen nicht in medienwissenschaftlichen oder medientheoretischen Verallgemeinerungen lagen, und dass ausgerechnet einige der aufschlussreichsten Medienforschungen ohne einen expliziten Medienbegriff ausgekommen sind. So sind etwa im Rahmen der »Workplace Studies« und »Studies of Work« (Bergmann 2006) und in einigen Untersuchungen der »Distributed Cognition« und »Cognitive Ergonomics« die empirisch fundiertesten Untersuchungen von analogen und digitalen Bildschirmmedien in Einsatzzentralen, Steuerungszentren und anderen »centers of coordination« entwickelt worden (Hindmarsh/Heath 2000; Hutchins/Klausen 1996; Woods/Patterson et al. 1998), während die betreffende terminologische Diskussion von kooperativen »objects« oder »artefacts« handelte, die sich bei näherem Hinsehen als kooperative Medien herausstellen (Heath/Hindmarsh 2000), deren Kooperationsanforderungen und Verlaufsformen nirgendwo präziser charakterisiert worden sind. Auch die »Science and

Technology Studies« haben bis auf wenige Ausnahmen auf einen expliziten Medienbegriff meist verzichtet, und behandelten Medien jahrzehntelang durch das Vokabular von kooperativ erarbeiteten »Inskriptionen«, »Instrumenten von Inskriptionen« und deren »Infrastrukturen« (Sismondo 2004). Eine große Ausnahme bildet die mittlerweile auch in der deutschsprachigen Forschung breit rezipierte Charakterisierung der Standardisierungsleistungen neuzeitlicher Medien und Laborgrößen durch Bruno Latours Begriff der »immutable mobiles« (Latour 2006), und ihre Kombination mit der Frage ihrer Verarbeitung durch »Rechen(schafts)zentren« (»centers of calculation«) (Rottenburg 2002), denn diese Prägung geschah durch eine explizite Auseinandersetzung mit der Medientheorie ihrer Zeit. Allerdings hat diese prominente Ausnahme in den STS und in der Medienwissenschaft erst mit einer gewissen Verspätung eine medientheoretische Diskussion eröffnet (Döring/Thielmann 2009).

Am prägnantesten ist die kooperative Verfassung der digitalen Medien von der Medieninformatik des »Computer Supported Cooperative Work« benannt worden: Wenn Arbeit zur computergestützten kooperativen Arbeit (CSCW) wird, dann sind die computerisierten Medien am Arbeitsplatz arbeitsunterstützende kooperative Medien und nichts anderes. Mittlerweile sind alle gegenwartsbezogenen sozialwissenschaftlichen und kulturwissenschaftlichen Medienforschungen auf ihre Weise gezwungen, die zuerst von der CSCW erkannte Grundkonstitution digital vernetzter Arbeitsformen zu bewältigen, denn nicht nur jede Arbeitsform, sondern jede alltägliche mediale Vernetzung enthält mittlerweile Anteile einer computergestützten kooperativen Arbeit oder ist durch sie mitorganisiert. Bereits vor zehn Jahren hat Jörg Bergmann die aktuelle Herausforderung der Medienforschung prägnant zusammengefasst:

»Mit der fortschreitenden Digitalisierung und Miniaturisierung der Informationstechnologie sind Medien in alle Funktionssysteme der Gesellschaft eingedrungen und aus dem modernen Arbeitsalltag gar nicht mehr wegzudenken. Sämtliche modernen Verkehrs-, Transaktions- und Warendistributionsysteme würden ohne medial vermittelte Kommunikation und Koordination in kürzester Zeit kollabieren, bildgebende Verfahren zählen heute in der Medizin, in den Ingenieurwissenschaften und anderen technischen Disziplinen zum Arbeitsalltag, die sozialen Kontrollinstanzen haben in den vergangenen Jahren [...] eine beispiellose Medialisierung erfahren, Organisationen verlassen sich in ihren Funktionsabläufen (Dokumentation, Kommunikation, Entwicklung, etc.) zunehmend auf die verschiedenartigsten Formen der medialen Übermittlung und Speicherung. Sosehr jedoch die Medialisierung weite berufliche und arbeitsweltliche Felder durch-

drungen hat, so wenig findet dieser Vorgang bislang in der Medienforschung Beachtung. Das hat seinen Grund nicht zuletzt darin, dass die Situation des Mediengebrauchs in der Arbeitswelt in der Regel eine völlig andere ist als bei der Rezeption von Unterhaltungsmedien. BörsenmaklerInnen, ChirurgInnen, JournalistInnen oder PilotInnen blicken zwar auf einen »Monitor«, aber eben nicht auf einen »Fernseher«, sie rezipieren nicht Sendungen, sondern benutzen die medial übermittelten Informationen für die erfolgreiche Durchführung von Arbeitsschritten. Medien sind hier eine Ressource professioneller Arbeit und lassen sich sinnvollerweise nur in diesem Kontext analysieren. Auf eine solche De-Zentrierung sind die herkömmlichen Methoden der Medienforschung – mit Ausnahme der Rezeptionsforschung – nicht eingestellt.« (Bergmann 2006: 391 f.)

Die Notwendigkeit einer Forschung, die der von Jörg Bergmann beschriebenen ubiquitären Medialisierung unserer Institutionen, Organisationen und Arbeitsbereiche gerecht werden kann, wurde mittlerweile von allen betroffenen Sozial- und Kulturwissenschaften erkannt, wenn auch mit erkennbaren methodischen Schwierigkeiten und terminologischen Vorbehalten. Zudem hat sich die Notwendigkeit der angemahnten »Dezentrierung« noch vertieft, denn mittlerweile ist nicht mehr nur der Arbeitsalltag und alles durch ihn organisierte Geschehen betroffen, sondern der Alltag insgesamt mit seinen öffentlichen und intimen Räumen und Abläufen. Die früher oft belächelten Turbulenzen, in die der Medienbegriff medienwissenschaftliche Diskussionen zu stürzen pflegte, sind mittlerweile in allen Sozial- und Kulturwissenschaften angekommen, die den Herausforderungen ihrer eigenen Medienforschung – und damit einer medientheoretischen Reflexion ihrer eigenen Vorgehensweisen und Resultate – nicht mehr ausweichen können. Die größte Herausforderung scheint einerseits in der sozial- und medientheoretischen Konzeptualisierung des von Bergmann umrissenen Forschungsfeldes zu liegen, andererseits aber auch in der Schwierigkeit, die historische Tiefe oder Neuheit der aktuellen Medienentwicklungen in ein angemessenes Verhältnis zu setzen. Handelt es sich tatsächlich um eine *zunehmende* Medialisierung durch digitale Endgeräte, oder machen ihre Praktiken nur das explizit, was bereits auf andere Weise medialisiert war? Eine soziotechnische Re-Konzeptualisierung der digitalen Gegenwart und ihre historische Einordnung und Rekonstruktion sind quer zu allen sozial- und kulturwissenschaftlichen Disziplinen zu einem fortlaufenden Desiderat geworden, auch in verschiedenen Variationen des Medienbegriffs durch Begriffe der »Medialisierung«, »Mediatisierung« (Hepp/Krotz 2014), »Mediation« und anderer. Die von Jörg Bergmann diagnostizierte »Dezentrierung« der Medienforschung verlangt nach einer Rezentrierung, die

Medien- und Sozialtheorie miteinander verknüpft. Diese Rezentrierung sollte durch drei Interventionen erfolgen:

- durch die Einführung eines *Kooperationsbegriffs*, der den Begriff der »Kommunikation« entweder präzisiert oder ablöst;
- durch eine Historisierung, die es vermag, »Unterhaltungsmedien« und die »Verkehrs-, Transaktions- und Warendistributionssysteme«, oder allgemeiner gesprochen: die medialen *Öffentlichkeiten* und die medialisierten *Infrastrukturen* in ihrer Wechselwirkung zu erfassen;
- und durch eine *praxistheoretische* Engführung zwischen Medien- und Sozialtheorie. Die erforderliche Beziehung zwischen Praxistheorie, Kooperationsbegriff und Medienforschung wird im Folgenden Schritt für Schritt entwickelt.

## 2. Medienpraktiken und Praxistheorie

Eine bleibende Einsicht der frühen deutschen Medienwissenschaft bestand darin, auch die scheinbar stabilsten modernen Medien als »Zwischenspiele in der Geschichte« (Zielinski 1989) zu betrachten, und d. h. zumindest indirekt: ihre vorübergehende oder langanhaltende technische und institutionelle Konsolidierung auf die sie konstituierenden Praktiken hin zu befragen. Diese Perspektive hat sich seit der Durchsetzung digitaler vernetzter Medien vertieft: um etwa die Entstehung einer »App«, aber auch aller Erfindungen des »interactive computing« plausibel zu machen, wird es unumgänglich, die kooperativen Medienpraktiken den durch sie konstituierten Medientechniken und stabilisierten Medien vorzuordnen, mit allen praktischen Zweckentfremdungen, die aus einer solchen Vorordnung wiederum erwachsen können. Auf welche Praxistheorien sollten Medienforschungen zurückgreifen, um das Verhältnis zwischen »Medien« und »Medienpraktiken« neu zu ordnen, und welchen Beitrag kann eine Medientheorie zur Praxistheorie geben? Noch vor wenigen Jahren schienen Medientheorie und Praxistheorie schwer miteinander vereinbar. Der erste »practice turn« in den Sozialwissenschaften (Schatzki/Knorr Cetina/Savigny 2001) hinterließ in den Medienwissenschaften keine unmittelbaren Folgen, obwohl er sich zum Teil aus den STS rekrutierte, und einige der Hauptthemen der STS sich als genuine Medienthemen herausgestellt hatten: etwa die »Großen Technischen Systeme« der Telekommunikation (Hughes 2012) und das nachhaltige Thema der Laborinstrumente und ihrer Insriptionen, die beide gerade in der deutschen Medienwissenschaft Lieblingsthemen der Forschung geblieben sind. Aber ein langanhaltender anti-soziologischer Impuls der poststrukturalistischen Rezeption und ihrer Diskursanalysen verhinderte

nicht nur in Deutschland die systematische Auseinandersetzung mit Forschungen, die auf ihre Weise von klassischen soziologischen Referenzen zu unorthodoxen soziotechnischen Größen und kontroversen Symmetrisierungen zwischen sozialen und technischen, menschlichen und nichtmenschlichen Formen der »Handlungsinitiative« (»agency«) übergegangen waren. Außerdem tendierten medienwissenschaftliche Darstellungen im Gefolge der Klassischen Medientheorie (von McLuhan bis Kittler) dazu, den »Stand der technischen Medienentwicklung« als unabhängige Variable zu betrachten, der gegenüber nicht nur alle »Botschaften«, sondern auch alle ihre »Praktiken« als abhängige Variablen, und d. h. konkret: in ihrer Abhängigkeit vom Stand der Medientechnik zu behandeln seien. Studien zur Medienaneignung und zum Rezeptionsverhalten von Massenmedien-KonsumentInnen (Morley 1980) erschienen zuerst als Verwirklichung und dann als Widerständigkeit innerhalb dieser Variablen-Beziehung, bis sich die Ergebnisse dieser Forschungen nach der Durchsetzung digitaler Medien innerhalb weniger Jahre in eine alles durchdringende Symmetrisierung von »Medien« und »Praktiken« verwandeln sollten (Couldry/Hobart 2010).

Man könnte daher von einer mehr als paradoxen Einlösung der Klassischen Medientheorie sprechen: Durch einen neuen »Stand der Technik« hat sich nicht nur das Kräftefeld der medialen Praktiken verschoben, sondern auch die Medientheorie selbst hat sich als eine beschränkte und/oder als eine erweiterbare Praxis herausgestellt. Die deutschsprachige Diskussion um die Kategorisierung der Beziehungen zwischen Medien und »Kulturtechniken« hat diese Einsicht noch vertieft (Krämer/Bredenkamp 2013; Siegert 2013). Seitdem stehen die Beziehungen zwischen den »unabhängigen« und »abhängigen« Variablen der Medientheorie neu zur Disposition: Aus welchen Praktiken und Medienpraktiken rekonstruiert man die Konsolidierung und Stabilität von Medien? Und auf welche Praxistheorien sollte eine Erforschung der aktuellen Medienentwicklung bevorzugt zurückgreifen?

Auch im aktuellen »Boom« einer Praxeologie in den Kultur-, Sozial- und einigen Ingenieurwissenschaften bleibt es sinnvoll, zwischen dem Programm einer genuinen »Praxistheorie« und der Erforschung von Praktiken zu unterscheiden. Die Erforschung von Praktiken und das theoretische Programm einer Praxistheorie haben sich seit einigen Jahrzehnten fortlaufend ergänzt, fallen aber nicht zusammen. Die Stärke einer Praxistheorie sollte sich an ihrem Vermögen erweisen, die Praxis allen anderen theoretischen Größen vorzuordnen (Schmidt 2015c); sie kann zu diesem Zweck ebenso abstrakt oder spekulativ vorgehen wie jede Theorie. Die Erforschung von Praktiken kann ohne eine solche Orientierung jedem Theorieprogramm zuarbeiten, muss



sich aber an der Beschreibung konkreter Praktiken bewähren. Die Erforschung von Praktiken und ein praxistheoretischer Impetus geraten nur dann in Kongruenz, wenn ausreichend dokumentierte Praktiken als Erklärungsgrößen aufgerufen werden; und diese Kongruenz bleibt bis auf weiteres eine Ausnahme. Kulturelle Muster, technische »Skripte«, soziale Strukturen und Handlungsdispositionen, Dispositive und als Dispositiv verstandene Medien werden im Tagesgeschäft der Theoriebildung ständig zur *Erklärung* von Praktiken herangezogen, und dabei, wenn ihre eigene praktische Entstehung thematisiert werden soll, meist nur pauschal als deren *Folgen* und *Effekte* extrapoliert (Reckwitz 2003). Demgegenüber bleibt die explizite methodische Anstrengung ungewöhnlich und wird oft nur skizzenhaft durchgeführt, soziale und kulturelle Größen (z. B. ganze Institutionen oder institutionalisierte Medien) allein aus ihren Praktiken darzustellen und herzuleiten. Als besonders hilfreich für eine praxistheoretisch orientierte Mediengeschichte und Medienethnographie erweist sich momentan die Thematisierung des praktischen Wissens von »skills«, die sich in den letzten Jahren z. T. aus den STS und z. T. aus der Ethnologie (Ingold 2000; Schüttpelz 2015) und der Sozioinformatik (»communities of practice«) (Lave/Wenger 1991; Wenger 1998) entwickelt hat. Die internationale Theoretisierung von »skills« und ihre Auswirkungen auf die Medienforschung lassen sich z. T. gut mit der deutschsprachigen Prägung des Begriffs der »Kulturtechniken« vermitteln, mit dem Unterschied, dass die internationale »Skill«-Forschungsliteratur die Notwendigkeit der kooperativen Lehr- und Lernbarkeit (»apprenticeship«, »enskilment«) und kooperativen Ausübung technischer und künstlerischer Fertigkeiten betont, und sehr viel gründlicher erforscht hat (Goodwin 1994; Sterelny 2012a).

Eine heuristische Vorordnung der Medienpraktiken vor den durch sie konstituierten Größen bedarf sowohl in der historischen Forschung als auch in der Gegenwartsforschung einer besonderen Reflexivität: auf die medienpraktischen Voraussetzungen der gewonnenen Dokumentation, sei es fremder oder erst durch die Forschung gewonnener Dokumente. Für die Erforschung aktueller Medienpraktiken bleibt eine zentrale Frage, was es bedeutet, dass mit der teilnehmenden Beobachtung die Forschungspraxis zum Teil der Praxis des Feldes wird. Wie können nicht prädikatives Wissen und habitualisierte Handlungsformen theoretisch zur Geltung gebracht werden? Welche theoretischen Konsequenzen hat der für die Ethnologie grundlegende Begriff der »teilnehmenden Beobachtung« durch seine Betonung einer Überschneidung zwischen forschenden (mediengestützten) und erforschten (Medien-) Praktiken? Diese methodischen Fragen stehen im Kontext der epistemologischen Fragestellung, wel-

che Folgen eine praxistheoretische Position für den Erkenntnisprozess zeitigt. Kann ein Gegenstand, der als »Vollzugswirklichkeit« definiert wird, mit Methoden fixiert werden, die ihre eigene Vollzugswirklichkeit leugnen – oder gibt es wissenschaftliche Vorgehensweisen, die ihrerseits eine »Vollzugswirklichkeit« anstreben und zwischen Kunst und Wissenschaft vermitteln (Mohn 2002)? Und wie muss ein digitales Archiv aussehen, das den Forschungsprozess als Vollzugswirklichkeit datiert und verfügbar hält?

Nicht zuletzt verweist die praxistheoretische Herausforderung die Medienforschung an ihre eigene praktische Herkunft aus verschiedenen disziplinären Sozialisationsformen und sachlich wie persönlich riskanten Seitenwechseln. Medien werden seit dem 19. Jahrhundert durch Ingenieurwissenschaften und aus naturwissenschaftlichen Grundlagenforschungen entworfen und gebaut, sie werden durch soziotechnische Kollektive gestaltet und unter sozialwissenschaftlicher Beteiligung organisiert, und sie werden durch die Kulturwissenschaften als eine eigene Sphäre der Zeichenzirkulation und sprachlichen Manifestation formuliert, gedeutet und gerahmt. Medien partizipieren damit unweigerlich an allen drei Wissenschaftsformationen der Moderne und ziehen immer neue methodische und sachliche Kompetenzen aus den Wissenschaften an, die sich in einer turbulenten und meist nur vorübergehend konsolidierten Mitte – im Medium – treffen.

### 3. Medien der Kooperation

Trotz dieser Entwicklungen bleibt zu konstatieren, dass nicht nur der Medienwissenschaft, sondern der wissenschaftlichen Beschäftigung mit Medien insgesamt über lange Jahre ein praxistheoretischer Begriff gefehlt hat, um die kooperative Verfasstheit der Medien zu kennzeichnen, und dass der wirksamste Begriff, um das zu ändern, »Kooperation« heißt. Alle Medien sind kooperativ erarbeitete Kooperationsbedingungen und schöpfen aus dieser Tatsache ihre Existenzberechtigung, m.a.W. sie sind »Medien der Kooperation«.

Was ist Kooperation? Diese Frage wurde jahrzehntelang durch abstrakte und insbesondere durch spieltheoretische Modellierungen präzisiert und verstellt, deren Dichotomien und Reduktionen seit einigen Jahren an Überzeugungskraft verlieren. In der interdisziplinären und anthropologischen Kooperationsforschung haben sich mittlerweile empirische Untersuchungen durchgesetzt, die auch im Bereich der mediengestützten Erforschung von Sprachpraktiken und Medienpraktiken die ganze Virtuosität der menschlichen und technischen Kooperationsfähigkeiten ausloten, ohne sie durch vorschnelle Gegensätze zu verzerren (Bratman 1992;

Goodwin 2013; Marshall 2010; Sterelny 2012; Strübing/Schulz-Schaeffer et al. 2004). Und schon früh hat, wie bereits erwähnt, ein Teilbereich der Informatik, inspiriert durch weiterhin aktuelle praxistheoretische Ansätze (etwa der »activity theory« und der Ethnomethodologie) die Gestaltungsschwierigkeiten und Erfordernisse der digitalen Programmierung durch den Kooperationsbegriff bestimmt, nämlich als »Computer Supported Cooperative Work« (CSCW) (Schmidt 2011). Eine entsprechende Definition bestimmt »Kooperation« als »die wechselseitige Verfertigung gemeinsamer Ziele, Mittel und Abläufe«. Die Etymologie der »Medien« als »Mittel« und »Mitte« weist darauf hin, dass es insbesondere die gemeinsamen »Mittel und Abläufe« sind, die Medien auszeichnen, m.a.W. dass Medien, ihrer Etymologie gemäß, vor allem als »Mittel und Mitte« gemeinsamer Abläufe zur Kooperation jeder Art beitragen und stabilisiert werden, auch dort, wo gemeinsame Ziele fehlen.

Diese Auffassung stellt einen Begriff in den Mittelpunkt, der bereits seit längerem fest in den »Science and Technology Studies« und angrenzenden Forschungsfeldern verankert ist, aber erst seit einigen Jahren in seiner medientheoretischen Relevanz diskutiert wird: den von S.L. Star geprägten Begriff des »Grenzobjekts« (»Boundary Object«) (Star/Griesemer 1989). Die doppelte Pointe dieses Begriffs liegt in seiner Betonung einer »Kooperation ohne Konsens«, und darin, dass diese »Kooperation ohne Konsens« durch die Gestaltung von Medien möglich wird. Es sind insbesondere zwei Eigenschaften, die Kooperation ohne Konsens ermöglichen und gleichermaßen die modernen Arbeitsmedien und die digitalen Plattformen, aber auch alle historischen Medienpraktiken seit der Erfindung der Schrift auszeichnen: zum einen Modularität und Modularisierung (die »überlappenden Grenzverläufe« von Ganzen, und die immer neu mischbaren »Stapelbarkeiten« von Teilen); und zum anderen Unvollständigkeit und Ergänzenbarkeit (etwa durch ergänzbare Formulare und Lücken für die Einfügung neuer Teile; oder durch vorbildliche Beispiele, deren Umsetzung in ein neues Ganzes eine inhaltliche Modifikation verlangt) (Star 2015). Die in S.L. Stars Schriften benannten Grenzobjekte sind allesamt eigenständige Arbeitsmedien, die weithin in Gebrauch sind; und sie dienten bereits während ihrer terminologischen Prägung zur sozioinformatischen Gestaltung neuer digitaler »information infrastructures« (Star/Bowker 2002).

Durch seine medientheoretische Zuspitzung lässt sich mithilfe des Begriffs der Grenzobjekte an digitalen und analogen Medien und Medienpraktiken genauer benennen, was sie zu bearbeitbaren und kooperativ erarbeiteten Artefakten und Korpora macht, nämlich eine Kombination aus kontextabhängiger »Verformbarkeit« und kontextunabhängiger

»Robustheit«. Grenzobjekte sind mit den Worten S.L. Stars: »plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites.« (Star/Griesemer 1989: 393) Wo diese gemeinsame Identität gefährdet wird, kann auch die erforderliche Robustheit in Mitleidenschaft gezogen werden. Für die digitalisierten Arbeitsbereiche und Medien sind mittlerweile wiederholt soziotechnische Gestaltungsgrenzen geltend gemacht worden, durch die gemeinsame mediale Objekte einerseits flexibilisiert (Bechky 2003) und andererseits überflexibilisiert und damit ihrer Funktion beraubt werden können:

- sei es, weil sie durch ihre digitale Fluidität und ständig aktualisierten Versionen die nötige »Robustheit« einbüßen, die einen problemlosen Wechsel der Kontexte ermöglicht (Bailey et al. 2012; Slayton 2013),
- weil sie durch ein Patchwork aus unterschiedlichen Simulationen ihre praktische Überprüfbarkeit einbüßen (Gusterson 2005),
- oder weil eine lokale Anpassung zwischen zwei Orten (etwa in multilokalen Arbeitsteams mit Monitorarbeit) nicht mehr ohne eine explizit zu machende Konsensfindung gelingt, und auf diesem Wege die technischen Voraussetzungen einer reibungslosen »Kooperation ohne Konsens« zur Disposition stellt (Hinds/Bailey 2003).

Die medienpraktische »Kooperation ohne Konsens« hat daher miteinander verschränkte soziale und medientechnische Grenzen. Wenn sie überschritten werden, entstehen Kontroversen und Prüfungen, und die verschiedenen Wege der Konsensfindung rücken in den Mittelpunkt. Je aufschlußreicher der Begriff der »Grenzobjekte« für eine Medientheorie wird, desto notwendiger wird es, kooperative Medien nicht nur in ihrer austarierten »Mittigkeit«, sondern in allen befriedeten oder unbefriedeten Zuständen »mit und ohne Konsens« zu erforschen, und die Störungen aller medialen Kooperationsformen methodisch einzubeziehen (Kümmel/Schüttpelz 2003). Dieses Vorhaben muss sich insbesondere in dem Versuch bewähren, die beiden angestammten Forschungsgebiete der Kommunikationstheorie und der Medientheorie zu verbinden: Infrastruktur und Öffentlichkeit.

#### 4. Infrastrukturen und Öffentlichkeiten

Die medientechnische Einrichtung von Infrastrukturen basiert auf gemeinsamen Mitteln, Verfahren und Abläufen, und lässt die naheliegenden oder weitergehenden Ziele der Beteiligten in vielerlei Hinsicht offen, oder kann sie nur soweit definieren, als gemeinsame Mittel und Abläufe durch »Grenzob-

jekte« zu konsolidieren sind. In öffentlichen Medien werden Konsens und Dissens und die heterogenen Sphären aufgerufen, durch die es gelingt, auf »Ökonomien der Größe« (Boltanski/Thévenot 1991) und normative, aber pluralisierte Formen der Begründung eines Gemeinwohls zu rekurren. Öffentlichkeiten tragen »issues« aus, die sich sehr schnell auch auf ihre eigene mediale Austragung beziehen (Marres et al. 2013) und erst durch diese rekursive Verfassung ihre ganze Dichte und Lautstärke erreichen; Infrastrukturen sinken oft in eine trügerische Unsichtbarkeit ab, aus der sie nur durch Wartung und Reparatur oder größere Störungen (Potthast 2007) ins Rampenlicht geraten. Diese heuristischen Entgegensetzungen von Infrastrukturen und Öffentlichkeiten behalten allerdings nirgendwo das letzte Wort, denn auch die Einrichtung und Ausrichtung von Infrastrukturen und Medieninfrastrukturen eröffnen öffentliche Kontroversen und Prozesse der öffentlichen Konsensfindung (Nelkin 1979). Und auch die öffentlichen Medien basieren auf zahlreichen infrastrukturellen Kooperationsformen, die keinen inhaltlichen Konsens voraussetzen oder ihn explizit aussparen müssen, um den Konsens über das Verfahren zu gewährleisten.

Worin besteht das Wechselverhältnis dieser Größen? Moderne Infrastrukturen und mediale Öffentlichkeiten sind miteinander verschränkt und insgesamt durch gemeinsame Größenverhältnisse und Skalierungen miteinander verbunden (Müller et al. 2010). Diese gemeinsame Skalierung medialer Öffentlichkeiten und technischer Infrastrukturen ist für einige ihrer wichtigsten Verschränkungen gut erforscht, insbesondere für die Geschichte des Verkehrswesens zwischen Personen-, Güter- und Medien-Transport (Morley 2011; Schabacher 2013b), ohne dabei eine mehr als skizzenhafte Theorie der gemeinsamen sozialen und technischen Skalierung hervorgerufen zu haben (Joyce 2009; Ribes 2014). Die verschränkte Skalierung lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Infrastrukturen und Öffentlichkeiten verweist auf ihre gemeinsame Entstehung im Rahmen einer historischen Wechselwirkung, die eine entsprechende Entwicklung der Medien beinhaltete, denn erst seit dem flächendeckenden Erstarken der modernen Transport- und Medien-Infrastrukturen wurde auch eine universale »Öffentlichkeit« zu einem Kollektivsingular eigenen Rangs. Dieser Konjunktion entspricht, dass auch das Konzept des »publishing« und der Beruf des »publisher« (und »Verlegers«) erst im frühen 19. Jahrhundert verallgemeinert wurden, und zwar im Rahmen regionaler, nationaler und internationaler Vertriebs-Infrastrukturen, deren Skalierung mit der jeweiligen Reichweite der adressierten Öffentlichkeit zusammenfiel (Johns 2009a). Diese gemeinsamen Skalierungen moderner Öffentlichkeiten und Infrastrukturen verweisen darauf, dass es sich

bei genauerer Betrachtung nicht um eigenständige Entwicklungen handelt, sondern um zwei Aspekte einer noch zu erforschenden historischen Wechselwirkung.

Für die letzten zweihundert Jahre lässt sich außerdem konstatieren, dass mediale und nichtmediale Infrastrukturen entstehen und entstanden sind, die zum Monopol tendieren und wiederholt eine öffentliche Diskussion um ihre zentralisierte Regulierung, Regierung und Zerschlagung hervorrufen (Henrich-Franke 2009); und dass mediale Öffentlichkeiten in der Gegenwart wie in der Geschichte auf der Organisation und Institutionalisierung von Infrastrukturen beruhen, deren Betreiber Öffentlichkeiten ermöglichen oder durch Zensur, verdeckte Operationen oder Abschaltung verhindern (Galison 2004). In der Beziehung zwischen Infrastrukturen und Öffentlichkeiten geht es daher nicht nur um die unschwer zu erkennenden gemeinsamen Skalierungen der Reichweite und Vernetzungsdichte, sondern auch um die Rekonfigurationen von ökonomischen, politischen, militärischen und ideologischen Machtorganisationen, die sich innerhalb der institutionellen Verhandlungen und Kompromisse um Infrastrukturen und Öffentlichkeiten – auch in der Verwirklichung oder Verhinderung egalitärer Nutzungsrechte – abspielen werden. Insbesondere die Globalisierungs- und interkontinentale Verflechtungsgeschichte (Epple 2012) hat im Einklang mit dieser Sichtweise einen Standpunkt eingenommen, der die Entwicklung von Infrastrukturen und Öffentlichkeiten im Rahmen einer »logistischen Geschichte« (Mann 1986; 1993) miteinander verknüpft. Es gibt daher nicht nur für die Geschichte der Moderne, sondern für die Mediengeschichte insgesamt gute Gründe, Öffentlichkeiten und Infrastrukturen an ihren »Nahtstellen« zu beobachten; und diese Fragestellung kann sich (wie eingangs festgehalten) auf die Klassische Medientheorie berufen, die sich ebenfalls der technischen Basis und der jeweiligen infrastrukturellen Herkunft öffentlicher Medien widmete. Allerdings hat sich die entsprechende Theorieentwicklung, sowohl zwischen den Disziplinen als auch in der Medienwissenschaft, bislang keineswegs aus einer systematischen Verschränkung oder durch eine systematische Feinabstimmung der beiden Begriffe entwickelt. Während die Theoretisierung der »Öffentlichkeit« weiterhin vor allem eine sozialphilosophische, sozialwissenschaftliche und politologische Forschungsliteratur aufruft, gilt für die »Infrastrukturen« eine Dominanz der technikhistorischen, techniktheoretischen und makrohistorischen Forschungen. Beide Forschungsstränge weisen durch ihre praxistheoretischen Zuspitzungen allerdings mittlerweile deutliche Parallelen und Überschneidungen auf. Die Infrastrukturliteratur durchlief innerhalb einer Generation den

Wechsel von der Makro-Perspektive der »Großen Technischen Systeme« und ihrer »systems-builder« zur Grundlage einer Mikro-Perspektive aus basalen kooperativen Tätigkeiten des »Infrastrukturierens« (Pipek/Wulf 2009). Und die langanhaltende Diskussion des »Strukturwandels der Öffentlichkeit« und der »Public Sphere« mit, nach und gegen Jürgen Habermas (1962) hat sich zunehmend auf die Erforschung von heterogenen Prozessen und Räumen des Veröffentlichens und ihrer Teilöffentlichkeiten konzentriert, mitsamt den jeweiligen Bezügen auf eine unbeschränkte, universalisierte oder partikularisierte »Öffentlichkeit« (Bosse 2015). Die Parallelen und Annäherungen der Forschungen zum »Infrastrukturieren« und zum »Veröffentlichen« deuten darauf hin, dass die Benennung ihrer Nahtstellen durch eine praxistheoretische Zusammenführung möglich sein wird (Potthast 2007; Simone 2004).

## 5. Öffentliche Medien

Wenn man den Begriff der Öffentlichkeit auf Medienöffentlichkeiten beziehen will, die als »kooperativ erarbeitete Kooperationsbedingungen« des Veröffentlichens verstanden und gestaltet werden sollen, empfiehlt sich der Rückgriff auf eine Fassung des Begriffs, die es erlaubt, pluralisierte und kooperative Prozesse der Öffentlichkeitsbildung zu kennzeichnen. Eine entsprechende aktuelle Intervention findet sich etwa im Begriff der »issue networks« (Rogers/Marres 2005), die sich durch gemeinsame »Anliegen«, »Themensetzungen« oder »Streitfragen« bilden (»issues«), aber im Verlauf ihrer Herausbildung jeden bisherigen Anlass und jede vorausliegende Organisationsform überschreiten können (Kraft 2006).

Der historische Ausgangspunkt für eine solche Definition von Medienöffentlichkeiten liegt in ihrer unveralteten Charakterisierung durch John Dewey, die allerdings noch im Singular vorgenommen wurde:

»The public consists of all those who are affected by the indirect consequences of transactions, to such an extent that it is deemed necessary to have those consequences systematically cared for. [...] Since those who are indirectly affected are not direct participants in the transaction in question, it is necessary that certain persons be set apart to represent them, and see to it that their interests are conserved and protected.« (Dewey 1927: 15 f.)

Dewey bezog seine pragmatistische Definition auf politische Öffentlichkeiten und ihre z.T. ganz traditionell gedachten Repräsentationsfragen; allerdings erwies sich seine Kennzeichnung der »matters of concern« als so verallgemeinerungsfähig, dass sie erlaubt, jede öffentliche Diskussionsangelegen-

heit, jede »Streit-Sache« durch die Herausbildung ihrer jeweiligen Teilöffentlichkeit, und jede Teilöffentlichkeit durch die Herausbildung und Spezialisierung ihrer kontroversen »issues« zu denken. Die Anerkennung der überschießenden Natur von »Diskussionsgegenständen« oder »issues«, und einer mit ihr einhergehenden Pluralisierung »der Öffentlichkeit«, ist mittlerweile auch in deliberativen Öffentlichkeitskonzepten aufgenommen worden. So schreibt Jürgen Habermas in einem retrospektiven Vorwort zum »Strukturwandel der Öffentlichkeit«: »Die in Körperschaften organisierte Meinungsbildung, die zu verantwortlichen Entscheidungen führt, kann dem Ziel der kooperativen Wahrheitsuche nur in dem Maße gerecht werden, wie sie durchlässig bleibt für frei flottierende Werte, Themen, Beiträge und Argumente einer sie umgebenden politischen Kommunikation.« (Habermas 1990: 43) Und er bezeichnet es explizit als »falsch, vom Publikum im Singular zu sprechen«, und plädiert für eine Sicht, die »von Anfang an mit konkurrierenden Öffentlichkeiten rechnet und dabei die Dynamik der von der dominierenden Öffentlichkeit ausgeschlossenen Kommunikationsprozesse berücksichtigt.« (Habermas 1990: 15)

Öffentlichkeitstheoretisch bleibt nicht nur die mittlerweile konsensfähige Betonung einer unhintergehbaren Pluralität von Öffentlichkeiten zentral, sondern auch die mit ihr einhergehende Pluralisierung der Rekurse auf ein »Gemeinwohl« (Boltanski/Thévenot 1991) oder eines Anspruchs auf »Gerechtigkeit« (Walzer 1984), bis zur kritischen Befragung des modernen Wechselspiels von Exklusivität und Universalismus. In medientheoretischer Hinsicht ist mit Marres (und Dewey) die Temporalisierung der öffentlichen »issues« zu betonen, die einerseits ihre jeweils eigenen »issue networks« und Entscheidungspfade erzeugen können, durch die jeder bisherige Anlass überschritten wird, obwohl es andererseits stets Medien und eingespielte Medienagenturen geben wird, die fortlaufend mehrere »issues« und »issue-networks« betreuen. Die Begriffe »issues« und »issue-networks« sollten daher nicht mit einem Optimismus der immer möglichen egalitären Partizipation verwechselt werden. Die Kontroversenfähigkeit einer Teilöffentlichkeit bleibt selbst eine kontroverse Angelegenheit; und jede Forderung und Praxis einer egalitären Partizipation stößt auf bestehende Hierarchien und professionelle Organisationen und Institutionen des »agenda-setting« (Baringhorst 2014). Deweys Redefinition der »Öffentlichkeit« führte ihn geradewegs in seine spätere Debatte mit Walter Lippman zu den Fähigkeiten und Unfähigkeiten einer demokratischen medialen Repräsentation (Peters 2005), und sie steht im Kontext der modernen Erfindung der »public relations« mit ihren Medienagenturen, die auch alle zivilgesellschaftlichen AkteurInnen und Organisationen



zu einer infrastrukturellen Angleichung oder Symbiose zwingen:

»Consequences have to be cared for, looked out for. This supervision and regulation cannot be affected by the primary groupings themselves. [...] Consequently special agencies and measures must be formed if they are to be attended to; or else some existing group must take on new functions.« (Dewey 1927: 15 f.)

Die Herausbildung von Medienöffentlichkeiten steht damit insgesamt im Zeichen ihrer »medialen Rekursivität«: dass die »issues« bereits als mediale »issues« entworfen, gefertigt und weiterverwendet werden, und dass die Dokumente, Gattungen und Publikationsereignisse der Medialisierungen selbst Anlass für Aushandlungsprozesse und mögliche Medienkontroversen werden. Niklas Luhmann hat diese Eigenschaft aller Veröffentlichungsprozesse als »Autologie« der Medienrealität verallgemeinert:

»Die Funktion der Massenmedien wäre demnach nicht in der Produktion, sondern in der Repräsentation von Öffentlichkeit zu sehen. Dabei ist von »Repräsentation« in einem »kontrahierenden«, reduktiven Sinne die Rede. Gerade weil »Öffentlichkeit« für alle Systeme, die Massenmedien selbst eingeschlossen, immer die andere, unzugängliche Seite ihrer Grenzen beschreibt [...], ist es notwendig, sie zu repräsentieren in der Form von Realitätskonstruktionen, an denen alle Teilsysteme, ja alle Menschen teilhaben können, ohne dass daraus eine Verpflichtung erwüchse, in bestimmter Weise damit umzugehen. [...] Wie bereits wiederholt bemerkt, ist dies ein »autologisches« Konzept.« (Luhmann 2004: 188)

Diese systemtheoretische Zuspitzung der von Dewey, Lippman und Bernays erkannten medialen Rekursivität ist gut formuliert, aber unvollständig, auch im Falle ihrer digitalen Radikalisierung durch die Aufschaukelungen von »self-evaluations« (Gertz/Lury 2014). Zum einen gibt es keinen Grund, sie auf die Massenmedien einer Öffentlichkeit im Singular einzugrenzen, sie gilt gleichermaßen für wissenschaftliche, politische, künstlerische u. a. Teilöffentlichkeiten in einer nicht zu bändigenden Heterogenität der Veröffentlichungsprozesse (Hoffmann 2013). Zum anderen erscheint es fraglich, ob die »Realitätskonstruktionen« einer Öffentlichkeit generell so »autologisch« ausfallen müssen, dass sie auf das von Luhmann beschriebene Fehlen einer Verpflichtung hinauslaufen. Die mediale Rekursivität öffentlicher Medien beginnt und endet nicht nur in den Veröffentlichungen selbst, sondern sie findet bereits dort statt, wo die Veröffentlichungen vorbereitet und erarbeitet werden (Zillinger 2013) – und an diesen Orten herrscht selten eine autologische Indifferenz, sondern die »Sachdiskussion«, und zwar im formalisierten und informellen Meinungs-

austausch, und im technischen Austausch über die jeweils angemessene mediale und nicht-mediale kooperative Verfertigung (Rohde 2013).

Für die praktische Herstellung wissenschaftlicher Veröffentlichungen hat Bruno Latour ein entsprechendes Theorem aufgestellt, das sich auf die Länge und Verkettung der wissenschaftlichen Veröffentlichungsschritte und die Gleichzeitigkeit ihrer medialen und sachbezogenen Verfertigung bezieht: »the more instruments, the more mediations, the better the grasp of reality.« (Latour 2002: 21) D. h. je ausgiebiger und je vielfältiger die sukzessiven und sukzessiv verflochtenen Vermittlungs- und Veröffentlichungsschritte ausfallen, umso stabiler, aber auch sachlich verbindlicher können sie für die beteiligten AkteurInnen und Aktanten ausfallen. Antoine Hennion hat dieses Theorem auf künstlerische und massenmediale Produktionsabläufe übertragen und für diese Felder auf analoge Verkettungen von Vermittlungsschritten und für sie zuständigen VermittlerInnen aufmerksam gemacht (Hennion/Méadel 2013), deren Konstitution aus keiner noch so ausgefeilten Auswertung ihrer Veröffentlichungen erschlossen werden kann. Was die mediale Rekursivität einer Öffentlichkeit ausmacht, sollte daher weniger als Aufgabe einer eleganten theoretischen Reduktion, sondern als eine empirische und historische Forschungsfrage betrachtet werden. Vor ihrer Veröffentlichung und zum Zweck ihrer Veröffentlichung werden öffentliche Medien in nicht-öffentlichen Situationen und aus einer Verkettung von nicht-öffentlichen Medien gefertigt. Die klassische medientheoretische Betonung einer Selbstbezüglichkeit der Massenmedien und ihrer Öffentlichkeiten verlangt eine revidierte Betrachtung, die sich nicht nur an einer Auswertung der Korpora von Publikationen orientiert, sondern am ethnographischen Vergleich der medialen Abläufe und Vermittlungsschritte, die eine Veröffentlichung ermöglichen und ihr vorausliegen. Umso mehr gilt dies für die niedrighschweligen digitalen Veröffentlichungspraktiken (Klass 2013).

Eine aktuelle Definition von A.I. Doyle aus der »history of the book« bestimmt die Schwelle zur Veröffentlichung folgendermaßen: »publication«, »the communication of a work from one person to others with permission (perhaps tacit) »to pass it on to others; which may be preceded or followed by the growth of knowledge of its existence and interest, rousing desire for further copies, consequent reproduction and gradual dissemination« (zit. nach Tenger/Trolander 2010: 6). Auch »pre-publications« jeder Art sind dieser Definition (»der Erteilung einer Erlaubnis der Verbreitung an unbekannt andere«) gemäß bereits »Publikationen« eigenen Rechts. Und vor den Publikationen liegt ein Herstellungsprozess, der sich, sofern er arbeitsteilig oder im freundschaftlichen Austausch geschieht, produzierend und rezi-

piierend zugleich, durch Kommentare, Korrekturen und Bearbeitungen weiterbewegt (Binczek/Sta-nitzek 2010). Wo beginnt und wo endet die Öffent-lichkeit dieser Produktion, genauer gesagt: dieser Einheit aus »Produktion« und »Rezeption«, oder mit einem bewusst abgeschwächten Wort: dieser wech-selseitigen Verfertigung?

## 6. Medien im Modus ihrer Verfertigung

Der Ausgangspunkt der Medientheorie lag in öf-fentlichen Medien und in öffentlich zugänglichen Dienstleistungen der Telekommunikation. Alle ex-plizit nicht-öffentlichen und/oder in Verfertigung begriffenen Medien blieben erst einmal außer Be-tracht und bleiben im englischen (und im publizis-tischen) Begriff der »media« bis heute unintendiert oder müssen eigens markiert werden, und zwar aus dem einfachen Grunde, dass sie nicht für die Öffent-lichkeit bestimmt sind. Der schwierigste Fall für eine allgemeine Medientheorie war lange Zeit das Tele-phon, denn es handelte sich zwar ebenfalls um eine standardisierte Infrastruktur und ihre öffentliche Dienstleistung, aber die Praktiken des Telefonierens verschränken in ihren Arbeits- und Privaträumen systematisch die Größen von Interaktion und Tele-kommunikation, Produktion und Rezeption, Infor-mation und Körperlichkeit, deren Trennungen für »media« konstitutiv sein sollten. Im statischen wie im mobilen Telefonieren ist die Interaktion eine Ressource der Telekommunikation und umgekehrt (Laurier 2001); die Produktion eine Ressource der Rezeption und umgekehrt; und die körperliche Ver-ortung und Situierung ein Teil der Information und umgekehrt (Laurier 2004).

Die Sozial- und Technikgeschichte des Telefonie-rens (Fisher 1992; MacDougall 2003) hätte der Prüf-stein einer alternativen Medientheorie sein können und ist es mittlerweile durch die Verbreitung mobiler Endgeräte in gewissem Sinne hinterrücks geworden (Thielmann 2014): für eine gemeinsame Betrachtung der technischen Verwendungen, des Ausbaus technischer Netzwerke und der Sozialisation in telekommunikativen »communities of practice«. Das Gleiche gilt für georeferenzierte Medien, die durch den Ausbau von Sensorsystemen, Visualisierungen (Kolb et al. 2010) und Tracking-Daten mitsamt ihren mobilen Endgeräten in den Mittelpunkt der Medien-entwicklung gerückt sind. Umso mehr galt und gilt dies für eine Fülle alltäglicher Arbeitsmedien, d. h. für alle Medien (sei es in Wirtschaft, Wissenschaft, Technik, Unterhaltung, Kunst oder Politik), die zur Organisation und innerhalb der Organisation von Arbeitsvorgängen (einschließlich der Arbeit des Organisierens) zugrunde gelegt werden, und deren Dokumente und Inskriptionen nicht zur Veröffentli-chung bestimmt sind oder im Laufe der Arbeit ver-

braucht oder archiviert werden (Ludwig-Mayerho-fer/Sondermann 2010).

Arbeitsmedien bilden ihrerseits einen Ausschnitt aus einer noch umfassenderen Gruppe von nicht-öffentlichen Medienpraktiken, die man »Verferti-gungsmedien« nennen könnte, insofern der Begriff »Arbeit« weder synchron noch diachron alle Medien-gestaltungen in Haushalt, Familie, Freundschaft oder ästhetischem Schaffen trifft, die als unbezahlte Arbeit oder auch ganz dezidiert als Nicht-Arbeit und Alles-andere-als-Arbeit deklariert und ausge-übt werden können. Wenn die Alltagswelt heute in ihren alltäglichsten Verrichtungen und medialen Verfertigungen durch eine Vielzahl digital vernetz-ter Praktiken strukturiert wird, verschärft sich die bereits oben referierte Diagnose (Bergmann 2006), dass die alltägliche Situation des Mediengebrauchs nicht mehr der Grundsituation klassischer Massen-medien entspricht, und zwar nicht nur für die Ar-beitswelt, sondern in gleichem Maße für Haushalt, Familie und Sozialisation (Reißmann et al. 2013), Unterhaltung, Spiele und politische Auseinander-setzungen.

Digitale vernetzte Medien stellen die alltägliche Interaktionsordnung (Hitzler 2010) auf den Prüfstand. Nur ein Bruchteil der nicht-öffentlichen, alltäglichen und durch wechselseitige Verfertigen gekennzeichneten Medienpraktiken wird zu Veröffentlichungen oder dient dem Schritt in eine allgemeinere Öffentlichkeit. Dies galt in der Vergan-genheit und es gilt auch in der digitalen vernetzten Gegenwart, trotz der fließenden Grenzen zwischen Verfertigung und Veröffentlichung, die im Bereich der »Social Media« eingetreten sind, und es – wie bereits frühere epistolare und rhetorische Medien-praktiken (Marrou 1948) – erschweren, zwischen privaten Botschaften und der Erteilung einer Er-laubnis der Verbreitung an unbekannt andere zu unterscheiden.

Auf welche Konzepte kann eine Medienforschung zurückgreifen, um die nicht zur Veröffentlichung bestimmten Medien, aber auch die Beziehung zwi-schen in der nicht-öffentlichen Verfertigung befind-lichen Medien und den aus ihnen hervorgehenden Veröffentlichungen genauer zu charakterisieren, historisch und konzeptuell?

Die praktische Beziehung zwischen »Verferti-gungsmedien« und »öffentlichen Medien«, mitsamt der Entstehung von öffentlichen Medien aus Verfer-tigungsmedien und Arbeitsmedien ist bisher vor allem in zwei Bereichen ausgiebig erforscht und kom-mentiert worden:

- in den »Science and Technology Studies« für die Beziehung zwischen noch in der Verfertigung be-findlicher »Science in Action« (Latour 1987) und veröffentlichter »Ready Made Science«, zwischen geplanter und improvisierter wissenschaftlicher Recherche und Experimentalkultur einerseits,

- und offizieller Repräsentation und Publikation andererseits (Collins/ Pinch 2000, 1999);
- und in der »History of the Book« für die Jahrhunderte zwischen 1450 und 1800; mit einigen glücklichen Überschneidungen zwischen diesen beiden Forschungsfeldern, insbesondere den paradigmatischen medienhistorischen Untersuchungen von Adrian Johns (Johns 1998; 2007; 2009b; 2012).

Im erstgenannten Forschungsfeld, den STS, hat der Medienbegriff meist gefehlt, bei allen vorbildlichen Analysen von Veröffentlichungsprozessen und aufschlussreichen Verallgemeinerungen der Beziehung zwischen Arbeitsmedien und öffentlichen Medien. Dennoch sind hier wichtige Einsichten in die infrastrukturelle Vermittlung von wissenschaftlichen Arbeitsmedien und Veröffentlichungen entstanden, die mit einigen Modifikationen auf andere Domänen der Arbeitswelt, und z.T. auch auf die Produktion, Distribution und Rezeption von Massenmedien (Hennion 1983) übertragen wurden. Die »Science and Technology Studies« dienen seit ihrer Durchsetzung als Inspiration für weite Teile der Organisations- und Technikethnographie (Rammert/ Schubert 2006) und eröffneten auf diesem Wege die Erforschung zahlreicher Arbeitsmedien (Volmar 2012); eine Lücke im Kernbereich der STS bildet momentan allerdings noch die methodisch konsequente Erforschung der Arbeitsmedien und Verfertigungsmedien im Bereich der Sozialwissenschaften (Greiffenhagen et al. 2013) und Geisteswissenschaften (Martus/ Spoerhase 2009).

Die »History of the Book« hat in den letzten Jahrzehnten durch die konsequente Erforschung der Verfertigungsmedien und Arbeitsmedien des Buchdrucks einen mit den STS verbundenen Lernprozess eröffnet, der auch in der deutschsprachigen Forschungsliteratur noch keineswegs abgeschlossen ist, und für die Frühe Neuzeit (bis zum Ende des 18. Jh.) immer neue Zwischenstufen und Resultate von handschriftlichen und hybriden Verfertigungspraktiken und -medien des Buchdrucks, aber auch nicht für den Druck bestimmter handschriftlicher Bücher und kooperativer Manuskripte zu Tage gefördert hat (Ghanbari 2013). Die historische Erforschung der Printmedien hat mittlerweile mustergültige Darstellungen räumlich konkretisierter Wechselwirkungen zwischen Verfertigungsmedien und ihren Veröffentlichungen vorgelegt, und ist auf dem besten Wege zu einer möglichen Systematisierung, auch im Rahmen einer nachhaltigen Revision von bisherigen Konzepten der »Print Revolution« (Johns 1998), der »Scientific Revolution« (Smith 2009), der Literaturgeschichte und der Geschichte politischer, religiöser, wissenschaftlicher und literarischer Öffentlichkeiten bis ins frühe 19. Jahrhundert. Es wird darauf ankommen, diese Perspektive der Medienge-

schichte für weitere Medien auszuarbeiten und bis in die Gegenwart zu verlängern; um sie dort mit den Ergebnissen der STS, der »Workplace Studies« und der Medienethnologie zu verbinden und medien-theoretisch auszuwerten.

Diese Ausarbeitung ist wie in den genannten Forschungen auf eine nachhaltige interdisziplinäre Zusammenarbeit angewiesen. Dennoch lassen sich bereits jetzt einige Verallgemeinerungen vorwegnehmen, die für alle »Verfertigungsmedien«, d.h. für historische und aktuelle, digitale und analoge Praktiken gleichermaßen zuzutreffen scheinen. Nicht von ungefähr liegen die großen Chancen einer Theorie der »Verfertigungsmedien« in genau jenen vier medientheoretischen Dichotomien verborgen, die seit den 1950er Jahren (aus verschiedenen Vorläufern) für Massenmedien und Telekommunikation kodifiziert worden sind. Es handelt sich um die bereits angesprochenen disjunktiven Trennungen:

- i) von Produktion und Rezeption;
- ii) von Interaktion und Telekommunikation;
- iii) und von Zeichenverschickung und materiellem Transport;
- iv) von Automatismen und menschlichen »skills«.

Diese vier Trennungen schärften das theoretische Bewusstsein für die besonderen Leistungen von Massenmedien und telekommunikativen Signalverarbeitungen in bereits standardisierten Infrastrukturen, aber sie galten und gelten weder für die Verfertigung dieser Infrastrukturen selbst, also für die Arbeitsformen und Erfindungen ihres »infrastructuring« (Pipek/ Wulf 2009), noch für Verfertigungsmedien insgesamt, noch für ältere und neuere Arbeitsmedien, noch für die alltäglichen Interaktionen durch digitale vernetzte Medien. Für diese Medienpraktiken gilt insgesamt:

- i) Die *Produktion, Distribution und Rezeption* von Verfertigungsmedien verlaufen nicht per se getrennt. So beinhalten etwa viele Arbeitsabläufe oft genug gleichzeitig mediale Praktiken der Rezeption (z. B. der Überprüfung und Kommentierung), der Weiterverteilung und der »Produktion« oder Verfertigung (von Korrekturen und Ergänzungen bis zur Neuversion). Typische moderne Arbeitsmedien (Akten, Formulare, Ablagen) und ihre Arbeitsaufgaben sind für genau diese Übergänge geschaffen (Chandler 1977; Yates 1989), und bilden entsprechende »Grenzobjekte« (Star/ Griesemer 1989).
- ii) *Interaktion und Telekommunikation* verlaufen nicht getrennt, die Telekommunikation bleibt ein Teil und eine thematische und handlungsleitende »Ressource« von Interaktionsabläufen und umgekehrt (Heath/ Hindmarsh 2000). Außerdem verlaufen
- iii) *materielle und physische Mobilität und Zeichenmobilität* in ihrer Verfertigung nicht getrennt.

Dies gilt im privaten Alltag von Fotos und Dokumenten ebenso wie im Arbeitsalltag, oder in der Logistik: Materieller Transport und Zeichenverschickung verlaufen in der Welt des modernen Transports nie getrennt, weder im Kleinen noch im Großen, sondern durch Registrierungen und »Aufschriften«, d. h. durch die Adressierung von Dingen und ihre systematisch verschickten und überprüften Daten, bis zum »Internet der Dinge« (Busch 2011).

- iv) Die eventuell aufgerufenen oder abgerufenen *Automatismen* werden »interaktiv« bearbeitet und bleiben ebenfalls Teil von *Interaktionen*, mit entsprechenden Rückwirkungen auf die Einübung der Koppelungen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Abläufen (Schmidt 2015b).

Die acht Ecken der vier klassischen medientheoretischen Dichotomien bleiben in nichtöffentlichen Verfertigungsmedien jeder Art – von den privatesten Medienpraktiken bis zu den Großen Technischen Systemen – daher nicht nur »ungetrennt«, sondern sie werden hochgradig differenziert gestaltet und werden nur aus ihrer gemeinsamen Gestaltung heraus handhabbar und wissenschaftlich erkennbar. Es handelt sich daher bei einer Anerkennung der vier Ungetrenntheiten keineswegs um ein negatives Ergebnis, sondern um positiv benennbare Eigenschaften, die zuerst in ganz unterschiedlichen interdisziplinären Medienforschungen thematisiert wurden und sich zurzeit in der Medienforschung als gleichermaßen sozial- und medientheoretische Einsicht durchsetzen:

Verfertigungsmedien« bilden Praxisgemeinschaften heraus (»communities of practice«), deren kooperative Abläufe zugleich eine wechselseitige *Lehr- und Lernbarkeit* ermöglichen. Diese Lehr- und Lernbarkeit (»apprenticeship« oder »enskilment«) entsteht aus den Möglichkeiten und Notwendigkeiten einer ständigen wechselseitigen Hilfestellung und sequenziellen Reparatur und Koordination interaktiver Abläufe (Goodwin 2013; Rawls/Mann 2015).

Die *körperliche Verankerung* medienbezogener Fertigkeiten (»skills«) und die *materielle Verankerung* technischer »Ausweitungen« geschieht durch dieselben Abläufe und auf der Grundlage ihrer wechselseitigen Lehr- und Lernbarkeit (Mohn/Wiesemann 2007). Technik und Technologie, Medientechniken und Medientechnologien verlangen einen ständig bereitgestellten körperlichen Einsatz, ohne den sie ihre Funktionstüchtigkeit verlieren würden. Und dieser körperliche Einsatz – etwa in der Wartung und Reparatur, aber auch in den »communities of practice« von Programmierern (Knuth 1974; Naur 2001) – geschieht, was die modernen Medien betrifft, nicht aus den Trennungen, sondern

in den Verschränkungen und wechselseitigen Verschiebungen von Interaktion und Telekommunikation, Verfertigung und Verwendung (»Produktion« und »Rezeption«), Automatisierungen und »Skills«, Signaltransport und materiellem Transport (Schubert 2011).

Nur in und zwischen solchen »communities of practice« werden *technische Innovationen* möglich. Eine ihrer typischen Formen, auch und gerade im Programmierbereich und in früheren Medienerfindungen besteht in dem, was von Hippel die »functional source of innovation« nannte (Von Hippel 1988; Shinn 2005). Die Entwicklung kooperativ erarbeiteter Problembewältigungen geschieht zuerst für im Arbeitsablauf oder im Betriebsaustausch auftretende Hindernisse, durch vorläufige und dann regularisierte technische Einrichtungen, die zuerst als spezielle technische Lösungen verallgemeinert werden, um gegebenenfalls anschließend »für alle« vermarktet oder umfunktioniert zu werden.

Der Sozioinformatiker Kjeld Schmidt hat eine entsprechende medientheoretische Verallgemeinerung für den Bereich des interaktiven und kollaborativen Computing aufgestellt, die es erlaubt, die auf lange Sicht wirkungsvollsten digitalen Medienerfindungen in den Rahmen einer Theoretisierung der nicht-öffentlichen Verfertigungsmedien zu stellen:

»Wichtige Paradigmen für Anwendungen zur interaktiven Datenverarbeitung weisen [...] bemerkenswerte Parallelen auf: Sie gehen auf Praktiker zurück, entstanden als praktische Techniken zum Eigengebrauch oder für die Verwendung durch Kollegen, und wurden später verallgemeinert. Analoges gilt für die Geschichte des kollaborativen Computing, etwa für die Entwicklung des ARPANET, für den durchschlagenden Erfolg der E-Mail, die Entstehung des WWW am CERN und die Entstehung des Internet insgesamt. Die Verallgemeinerung des Eigengebrauchs von Programmierern, Wissenschaftlern und anderen Praktikern scheint das zu sein, was die proteische Natur des Computers am wirksamsten entfaltet.« (Schmidt 2015: 156)

## 7. Infrastrukturelle Medien

Diese medientheoretischen Revisionen wurden zuerst vor allem in Forschungsrichtungen erarbeitet, die sich der mediengestützten oder technisch ausgestatteten Arbeit widmeten. Das war einerseits vorteilhaft, weil die entsprechenden Ergebnisse mit dem unmissverständlichen Ernst empirisch nachgewiesener »Arbeitsanforderungen« vorgetragen wurden, und weil sie in methodischer Hinsicht auf oft hochreflexive Weise erarbeitet wurden und werden: durch die mediengestützte Analyse und/oder Gestaltung mediengestützter Arbeit, m. a. W. durch



eine medienpraktische Analyse von Medienpraktiken. Die Konzentration auf mediengestützte »Arbeit« bedeutete allerdings in mehrerer Hinsicht eine Einschränkung: Einerseits sind mittlerweile (wie oben erwähnt) alle Alltagsbereiche von einer digitalen Vernetzung betroffen, deren Organisationsformen vormals nur die computerisierte Arbeit auszuzeichnen schienen. Und im Gegenzug hat sich andererseits das verschoben, was an den digitalen Medien für Arbeitsprozesse relevant ist, denn zahlreiche Medienpraktiken finden fern von Arbeitsorten und ohne entsprechende Bezahlung oder Motivation statt, aber stehen in Konkurrenz oder in Wechselwirkung mit bezahlten oder unbezahlten Arbeitsvorgängen.

Die Folgen sind daher auch für den Bereich des »Computer Supported Cooperative Work« beträchtlich: Wird der Grundbegriff »Arbeit« jetzt dezentriert (Schmidt 2011)? Oder muss er sogar dezentriert werden, um genau das neu zu bestimmen oder neu zu justieren, was in seinem Zentrum steht: »Arbeit«? Selbst für die aktuellen Arbeitsmedien (von den digitalen Alltagsmedien ganz zu schweigen) ist es mittlerweile notwendig geworden, einen Schritt zurückzutreten, und einen bewusst schwächeren Begriff voranzuschicken, der einen weiteren Umfang besitzt und es gestattet, ohne den Arbeitsbegriff auszukommen – daher der oben bereits vorgeschlagene Begriff der »in wechselseitiger Verfertigung befindlichen Medien« oder »Verfertigungsmedien«, um die alltäglichste Dimension der digitalen und historischen Medienpraktiken zu erfassen. Die aktuelle *Entgrenzung* und Relativierung der medialen Arbeitsformen verlangt allerdings zugleich eine genauere *Historisierung* der modernen Arbeitspraktiken. Gerade um die aktuellen Medienpraktiken zu charakterisieren, die fern von Arbeitszusammenhängen stattfinden und anderswo traditionelle Arbeitsformen aushöhlen (insbesondere im Bereich der digitalen »Social Media«), erweist es sich als notwendig, die besonderen Eigenschaften moderner Arbeitsmedien neu zu akzentuieren und historisch zu rekonstruieren. Erst auf diesem Wege wird ein bisher in der Forschung weitgehend vernachlässigtes Bindeglied zwischen »Infrastrukturen« und »Öffentlichkeiten« sichtbar, dessen medientheoretische Verallgemeinerung und Überprüfung noch aussteht.

Für die modernen Arbeitsmedien gilt seit der systematischen Verbindung von Eisenbahn und Telegraphie (Beniger 1989) einerseits, dass sie wie alle »Verfertigungsmedien« in lokalisierten Interaktionen gestaltet wurden und werden, und dass sie andererseits eine Zirkulation ermöglichen, die hierarchisch organisierte Maßstabwechsel gestattet (Gießmann 2014). Der Schlüssel zur Vermittlung zwischen lokalisierter Interaktion und spezialisierter Skalierung liegt in Standardisierungen (Busch 2013) und Bürokratisierungen (Yates 1989), und

insbesondere in Identifizierungs- und Registrierungstechniken (Caplan 2005; About et al. 2013). Nur fortlaufende Identifizierungs- und Registrierungstechniken (und d.h. Medienpraktiken) gestatten Verwaltungen einerseits eine Anonymisierung und kooperative Bearbeitung der zirkulierenden, vervielfältigten und ausgewerteten Dokumente und Daten (bis zur statistischen Auswertung), und andererseits eine nachprüfbare Referenz oder »traceability« der Einzelvorgänge (insbesondere der Adressen und der einzelnen »Verschickungen« von Gütern, Botschaften und Personen, oder der einzelnen Dienstleistungen und Verträge). Die modernen Arbeitsmedien beinhalten daher seit dem späten 19. Jahrhundert eine »massenmediale« Seite, nämlich die Anonymisierung und Aggregation kollektiv erhobener Daten und ihrer Auswertungen, aber auf der Basis einer gleichzeitigen Einrichtung massenhafter Referenzbildung und »traceability«, die in lokalisierten Interaktionen und Verfertigungsmedien erarbeitet werden.

Dieser Teil der modernen Arbeitsmedien kann daher mit gutem Recht »infrastrukturelle Medien« genannt werden, und zwar aus zwei Gründen. Zum einen setzen die betreffenden Arbeitsmedien und ihre Zirkulationswege bereits bestehende moderne Infrastrukturen des Transports und der Versorgung voraus und »satteln« auf ihnen auf (Braun 1991; Edwards et al. 2007). Zum anderen werden die modernen Arbeitsmedien nicht nur innerhalb einer Arbeitsorganisation, sondern auch innerhalb der *Verwaltung* von Arbeitsvorgängen geschaffen und verwendet (Yates 1989). Spätestens seit der »Zweiten Industriellen Revolution« sind die modernen Arbeitsmedien – in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft und im Bereich der Massenmedien – durch eine fortschreitende Ausbreitung und Differenzierung verwalteter Arbeit gekennzeichnet (Galambos 2005, 1983, 1970). Neue Medientechniken können seit dem 19. Jh. mit einer stetigen Nachfrage nach leistungsfähigeren Ordnungs-, Übertragungs- und Vervielfältigungstechniken rechnen (Yates 1991), die zugleich Erleichterungen der Koordination, Delegation und Registrierung versprechen. Die Ausbreitung verwalteter Arbeit geschah seit dem 19. Jahrhundert durch neue Reproduktions- und Übertragungstechniken, aber in gleichem Maße durch eine Erleichterung der Referenzbildung. Nur durch die arbeits- und geldintensive Stabilisierung der Identifizierungs- und Registrierungstechniken sind im Wechselspiel von offiziellen und inoffiziellen Programmen, ihren Vermeidungen und Aneignungen etwa jene quantitativen Auswertungen, Aggregate und Variablen möglich geworden, deren Erhebungen und Berechnungen die Mediengeschichte der Computerisierung eröffnet haben (insbesondere im Einsatz von Volkszählungen und Lebensversicherungen [Yates 2008]).

Die Innovationsschübe sowohl der modernen analogen Massenmedien gegen Ende des 19. Jh., als auch der digitalen Medien seit dem 2. Weltkrieg (Haigh 2003) sind in technischer und soziotechnischer Hinsicht im Gefolge einer bereits laufenden Eskalation infrastruktureller Medien aufgetreten. Das gäbe – und zwar ganz im Sinne der klassischen Medientheorie – Anlaß für eine mögliche »infrastrukturelle Inversion« der Mediengeschichte: »Take a claim that has been made by advocates of a particular science/technology, then look at the changes that preceded or accompanied the effects claimed and see if they are sufficient to explain those effects – then ask how the initial claim came a posteriori to be seen as reasonable.« (Bowker 1994: 235) Das hieße in diesem Fall: die Basis der nicht-öffentlichen Arbeitsmedien einer Betrachtung öffentlicher Medien nicht nur historisch, sondern auch konzeptuell vorzuordnen, um die Beziehungen zwischen infrastrukturellen Medien und öffentlichen Medien systematischer zu erforschen. Das Programm einer solchen Mediengeschichte ist bislang allerdings weder abgeschlossen noch Gemeingut der Medienforschung geworden, außer in der US-amerikanischen Medienforschung im Rahmen der »business history« (Chandler/Cortada 2000; John 2010; Starr 2005). Während die ungleich kompliziertere europäische und außereuropäische Mediengeschichte mit diesem Paradigma bisher nicht Schritt halten konnte – was der Forschung die Chance und die Aufgabe einräumt, wichtige Ausschnitte der europäischen und interkontinentalen Mediengeschichte auch im Bereich der Computerisierung noch zu erarbeiten und zu vergleichen, und auf diesem Wege auch die Asymmetrien der nordamerikanischen Binnenzentrierung noch zu revidieren.

## 8. Die Lange Dauer der digitalen Gegenwart

Die Theorie und Historiographie der digitalen Medien befindet sich in einem Umbruch. Während der 1980er und 1990er Jahre war die Durchsetzung digitaler und digital-verbundener Medien von den Versprechen eines epochalen Wandels geprägt, dessen Vergleichbarkeit mit früheren Medienrevolutionen (insbesondere des Buchdrucks oder der analogen Massenmedien) betont wurde, und der in den Versionen einiger MedientheoretikerInnen zugleich ein eschatologisches »Ende der Medien« einzuläuten schien (Kittler 1986), die im Universalmedium Computer in mehrfacher Hinsicht »aufgehoben« würden. Diese Diagnose, die allerdings auch in Deutschland skeptisch aufgenommen wurde (Winkler 2004), hat sich in allen ihren Elementen modifiziert, obwohl oder gerade weil die Durchdringung aller Lebensbereiche mit digitalen vernetzten Medien weiterhin voranschreitet. Ein Ende der Medienentwicklung ist

momentan ebenso wenig abzusehen wie ein Ende der Geschichte. Am deutlichsten ist die Modifikation in der Theorie der Computerisierung und des Computers ausgefallen. In der »history of computing« hat sich mittlerweile Michael S. Mahoneys Diktum durchgesetzt:

»Der Computer hat nur ganz eingeschränkt eine eigenständige Geschichte oder vielmehr gar keine. Er besitzt stattdessen mehrere Geschichten, die sich aus den Geschichten der Gruppen von Praktikern ergeben, die im Computer das Potential sahen, ihre jeweiligen Programmatiken und Ambitionen zu verwirklichen, und zwar oft im Laufe eines Vorhabens, das sie nicht vorher planen konnten. Welche Arten von Computern wir seit 1945 entworfen haben, und welche Programme für sie geschrieben wurden, all das spiegelt weniger das Wesen des Computers wider als die Absichten und den Ehrgeiz der Communities, die seine Entwurfspläne leiteten und die Programme schrieben.« (Mahoney 2005: 119)

Dieser Wandel von einer Geschichte der Rechenmaschinen zu einer soziotechnischen »history of computing«, und von einer Erfindungsgeschichte des Internet zu einer »history of networking« (Russell 2012) hat mehrere Konsequenzen. Um die digitale Epochenschwelle zu verstehen, hilft mittlerweile weniger die Betonung aktueller Diskontinuitäten oder der Vergleich mit vergangenen Medien-Umbrüchen, als das Nachzeichnen der langanhaltenden soziotechnischen Kontinuitäten, aus denen die vergangenen und aktuellen »Programmatiken und Ambitionen« der Computerisierung und der digitalen Vernetzung wirksam geworden sind. Die Perspektive hat sich in gewissem Sinne umgedreht. Die Prognose der 1980er und 1990er Jahre sah vor, dass sich das »Universalmedium Computer« aller existierenden Medien bemächtigen und damit ein »Ende der Medien« oder zumindest deren »Konvergenz« einläuten würde. Soweit diese Bemächtigung tatsächlich eintraf, wurden die vormaligen Medien zu digitalen Formaten auf mobilen Plattformen und gerieten in unvorhergesehene Kombinationen. Ihre Medienpraktiken haben sich des Computers bemächtigt und setzen jetzt ihre eigene Geschichte unter neuen und wechselnden Bedingungen fort – mit entsprechenden Folgen für die medienhistorische Erforschung, die gezwungen wurde, sich an anderen Grundeinheiten und ihren Kontinuitäten zu orientieren (z. B. an einer Geschichte kooperativer Rechenkapazitäten und ihrer Praktiken und Formate (Campbell-Kelly et al. 2003), statt an einer Chronologie von Rechenmaschinen). Und weil der einzelne oder vernetzte Computer eine »proteische« Maschine bleibt, die nur durch die Einrichtung ihrer praktischen Verwendung bestimmt werden konnte und kann, ist mittlerweile nur noch selten von einem »Universalmedium Computer« die Rede, sondern

von der Entstehung ständig neuer computerisierter Medienpraktiken, die aufgrund ihrer Interaktivität, Vernetzung und Mobilität nur noch eingeschränkt im Rechner selbst nachvollzogen werden können. Aktuelle Forschungen antworten auf diese veränderte Lage zum einen durch eine Stärkung und Experimentalisierung der medienethnographischen Erforschung digitaler Medienpraktiken, die es erlauben soll, digitale Medienpraktiken zwischen Online- und Offline-Kontexten nachzuvollziehen; und zum anderen durch eine historische Arbeit an den Kontinuitäten, die von der aktuellen Computerisierung aufgeworfen werden.

Die Frage nach den Nahtstellen von Infrastrukturen und Öffentlichkeiten (s. Abschnitt 3.) ist besonders geeignet, um die Kontinuitäten, aber auch die aktuellen Kehrtwendungen der Computerisierung zu thematisieren. Sie führt zu der Beobachtung, dass die infrastrukturellen Arbeitsmedien des 19. Jh. eine Epochenschwelle ausmachten, die eine bisher nur unzureichend erfasste Umwandlung der modernen »öffentlichen Medien« bedeutete, ohne die wiederum die Gegenwart der digitalen vernetzten Medien historisch unverstanden bleiben kann. Infrastrukturelle Arbeitsmedien (s. Abschnitt 7) beinhalten sowohl lokalisierte Interaktionsketten mit ihren situierten »skills«, »communities of practice« und »gängigen Verfahren«, als auch Standardisierungen und bürokratische Abläufe, die eine Anonymisierung und Vervielfältigung der zirkulierenden Dokumente und Daten beinhalten. Moderne bürokratische Vorgänge beruhen auf massenhaft gefertigten Grenzobjekten (Star/Griesemer 1989), insbesondere Formularen, und können in Form ihres Berichtswesens intern zirkulierende oder für die Außenwelt freigegebene Medien herstellen, die von der handschriftlichen Notiz bis zur gedruckten Auflage und Veröffentlichung reichen. Aber diese Anonymisierungen und Vervielfältigungen bleiben durch die zugrundeliegenden Identifizierungs- und Registrierungsmedien reversibel: Alle beteiligten Einzelpersonen, Verwaltungs- und Arbeitsvorgänge sollen justizierbar bleiben (Vismann: 2000). Ein Großteil der Aneignung neuer Medientechnologien wird darauf verwendet, die Verwaltbarkeit und Justizierbarkeit von Interaktionsabläufen herzustellen oder wiederherzustellen, z. B. im Finanzbereich um 1900 und heute (Preda 2007).

Auch die modernen Massenmedien selbst werden mithilfe verwalteter Arbeit nicht nur verwaltet, sondern produziert. Die Einrichtung und Produktionsweise der modernen Massenmedien zeichnete sich daher durch eine ganz analoge Doppelnatur aus einer schrittweisen Umwandlung ihrer lokalisierten Arbeitsmedien bis zur Veröffentlichung, und einer gleichzeitig hergestellten Registrierung der justizierbaren Arbeits- und Verwaltungsschritte aus. Diese Dokumentation weist für die modernen Massenme-

dien deutliche Parallelen mit anderen bürokratisierten Domänen des Arbeitslebens auf, die allerdings nur selten im Rahmen von »production studies« erforscht wurden (Powdermaker 1950; Hennion/Méadel 2013). Infrastrukturelle Arbeitsmedien und öffentliche Massenmedien und Telekommunikationsmedien schienen knapp einhundert Jahre in zwei getrennten Welten oder auf zwei Seiten eines Planeten zu leben, und nur die eine, dem Produkt und der öffentlichen Dienstleistung zugewandte Seite, wurde als »Medienwelt« behandelt. Nur in öffentlich zugänglicher Form war ein Medium zum »Mittel der Massenkommunikation« oder zum »Medium« geworden, und das ließ seine nicht-öffentliche Herstellung und ihre soziotechnischen Verschränkungen in einem unzureichend erforschten Dunkel.

Erst wenn infrastrukturelle Medien und öffentliche Medien gemeinsam historisiert werden, wird die Genealogie der digitalen vernetzten Medien historisch plausibler, insbesondere die alles durchdringende Präsenz und digitale Ubiquität von Identifizierungs- und Registrierungstechniken. Die soziotechnischen Grundlagen der digitalen Medien und Computerisierungen bestanden in der Herstellung anonymisierbarer und kollektivierbarer Dokumente und Daten, aber auf der Basis referentieller Identifizierungs- und Registrierungstechniken (Deibert 2009; Engemann 2003; Haigh 2003; Schröter 2004). Dieser Doppelnatur entsprechend wurden digitale vernetzte Medien innerhalb weniger Jahrzehnte fähig, alle Massenmedien der Vergangenheit zu integrieren, um auf diesem Wege neue massenmediale Praktiken herauszubilden – aber um den Preis einer durchgängig infrastrukturierten Organisationsform, deren Geschichte und Vorgeschichte erforscht werden soll. Die Basis der digitalen »history of networking« bestand von Anfang an in Identifizierungs- und Registrierungstechniken, ohne die etwa weder digitale Adressenverwaltung und die justizierbare »Verschickung« von Gütern und digitaler Post, noch digitaler Zahlungsverkehr und digitaler Versandhandel möglich gewesen wären. Diese Basis und ihre Vertiefung durch Sensorsysteme und Datenbanken hat zur Folge, dass die vier klassischen medientheoretischen Dichotomien für digitale vernetzte Medien »nur noch dann zutreffen, wenn sie zutreffen«, und keine prinzipielle Bestimmung der entstehenden Medienpraktiken mehr bedeuten können:

- i) am prominentesten im Fall der Trennungen von Produktion, Distribution und Rezeption, die im Rahmen der End-to-End-Architektur des Internet (Gillespie 2006) leicht zu unterschreiten (Ochsner et al. 2013) oder kooperativ zu »unterbieten« waren;
- ii) ebenso auffällig in der Hinfälligkeit der Dichotomie von Interaktion und Telekommunikation,

die durch Sensorsysteme sowie durch Medientechnologien und Medienpraktiken der mobilisierten Referentialität von Ort, Zeit und Person aufgehoben wurde und wird; eine »explosion of place« (Graham 1998), die für Verfertigungsmedien und infrastrukturelle Medien keine Überraschung bedeutet hätte, aber durch Erwartungen einer »Überwindung von Zeit und Raum« unvorbereitet geblieben waren;

- iii) ebenso wirksam in der Aufhebung der Dichotomie von versendeter »Information« und referentiellen Gegenständen und Personen, aus den gleichen Gründen (Busch 2011), bis zur möglichen Personalisierung jeder Verschickung;
- iv) und für die postulierte Trennung von körperlichen Geschicklichkeiten und Automatismen, die sich sowohl für NutzerIn als auch für ProgrammiererIn in das Gegenteil einer Mischung aus stabilisierbaren Geschicklichkeiten und instabilen Semi-Automatismen verwandelt hat (Gaver 1992; Vincente et al. 2001).

Offensichtlich existieren im Internet trotz dieser vier, in der Forschungsliteratur unter verschiedenen modischen Bezeichnungen geläufigen Revisionen, auch klassische massenmediale Trennungen von Produktion und Rezeption. Die Welt des Internet erschien in ihren ersten populären Jahren, auch aufgrund ihrer zunächst von akademischen Werten der egalitären Zugänglichkeit dominierten Einrichtung und Pflege, als eine optimierte massenmediale Infrastrukturierung, die transparente Öffentlichkeitsbildungen und eine verstärkte Markttransparenz versprach. Die Bedingungen dieser massenmedialen Infrastrukturierung bleiben bis auf weiteres erhalten, allerdings in einer unaufhaltsamen Erosion der zwischenzeitlichen Annahmen ihrer Transparenz, Egalität und Anonymität. Die Massenmedialität des Internet geschah und geschieht auf der Basis ihrer bürokratischen Einrichtung: mit den mittlerweile allgemein bekannten Gefahren interoperabel gewordener Datenbanken, und einer Durchlässigkeit ihrer von Anfang an schwachen Sicherheitsarchitektur gegenüber interessierten, technisch und institutionell überlegenen Dritten.

Im Nachhinein und inmitten dieser zutiefst problematischen Medienwelt – unserer Gegenwart und ihrer Zukunft – erscheinen die Massenmedien der Vergangenheit und Gegenwart im Licht ihrer historischen Fragilität und Unwahrscheinlichkeit: als öffentliche »Enklaven« oder genauer, als institutionell garantierte oder illegal verwirklichte »Exklaven«, deren Anonymität nur durch gleichermaßen technisch wie institutionell standardisierte Praktiken der Trennung von Interaktion und Telekommunikation, Produktion und Rezeption garantiert werden konnte und kann. Diese praktische »infrastrukturelle Inversion« (Bowker 1994: 235) der Me-

diengeschichte und ihrer Geschichtsschreibung gibt gute Gründe, die interkontinentale Geschichte und Gegenwart der institutionellen und technischen Garantien neu zu studieren, mit deren Hilfe die Anonymisierungen und Egalisierungen, Identifizierungen und Registrierungen in der Epoche früherer Massenmedien möglich wurden und in Zukunft möglich werden können. Und sie gibt zugleich jeden Anlass, die juristischen, institutionellen und technischen Möglichkeiten und Krisen der Gegenwart und Zukunft auszuloten. – – –

## Literatur

- About, I. / Brown, J. / Lonergan, G. (Hg.) (2013): *Identification and Registration Practices in Transnational Perspective. People, Papers and Practices*. New York: Palgrave Macmillan.
- Bailey, D.E. / Leonardi, P.M. / Barley, S.R. (2012 [2011]): »The Lure of the Virtual«, in: *Organization Science* 23 (5), S. 1485–1504.
- Baringhorst, S. (2014): »Internet und Protest. Zum Wandel von Organisationsformen und Handlungsrepertoires«, in: Voss, K. (Hg.): *Internet & Partizipation. Bottom-up oder Top-down?* Wiesbaden: VS Verlag, S. 91–114.
- Bechky, B.A. (2003): »Object Lessons: Workplace Artifacts as Representations of Occupational Jurisdiction«, in: *AJS* 109 (3), S. 720–752.
- Beniger, J.R. (1989): *The Control Revolution. Technological and Economic Origins of the Information Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Berg, M. / Bowker, G. (1997): »The Multiple Bodies of the Medical Record«, in: *The Sociological Quarterly*, 38 (3), S. 513–537.
- Bergmann, J. (2006): »Studies of Work«, in: Ayaß, R. / Bergmann, J. (Hg.): *Qualitative Methoden der Medienforschung*. Reinbek: Rowohlt, S. 391–405.
- Binczek, N. / Stanitzek, G. (Hg.) (2010): *Strong ties / Weak ties: Freundschaftssemantik und Netzwerktheorie*. Heidelberg: Winter.
- Boltanski, L. / Thévenot, L. (1991): *De la Justification. Les Economies de la Grandeur*. Paris: Gallimard.
- Bosse, H. (2015): »Öffentlichkeit im 18. Jahrhundert, Habermas revisited«, in: *Navigationen* 15 (1), S. 81–98.
- Bowker, G. (1994): »Information Mythology. The World of / as Information«, in: Bud-Frierman, L. (Hg.): *Information Acumen the Understanding and Use of Knowledge in Modern Business*. London: Cengage Learning EMEA, S. 231–247.
- Bratman, M.E. (1992): »Shared Cooperativen Activity«, in: *The Philosophical Review* 101 (2), S. 327–341.
- Braun, I. (1991): *Geflügelte Saurier. Systeme zweiter Ordnung: ein Verflechtungsphänomen großer technischer Systeme*. Berlin: WZB.
- Busch, L. (2011): *Standards. Recipes for Reality*. Cambridge: MIT Press.
- Campbell-Kelly, M. / Croarken, M. / Flood, R. / Robson, E. (Hg.) (2003): *The History of Mathematical Tables:*



- From Sumer to Spreadsheets*. Oxford: Oxford University Press.
- Caplan, J. (2005): »Individual Identity Documentation: A Historical Overview«, Conference on *Ethical and Social Implications of Biometric Identification Technology*, Brüssel.
- Carpenter, E. (1960): »Introduction«, in: Carpenter, E. / McLuhan, M. (Hg.): *Explorations in Communication*. Boston: Beacon Press, S. ix–xii.
- Chandler A.D. / Cortada, J.W. (2000): *A Nation Transformed by Information, How Information Has Shaped the United States from Colonial Times to the Present*. Oxford: Oxford University Press.
- Chandler, A.D. (1977): *The Visible Hand: The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.
- Collins, H. / Pinch, T. (2000): *Der Golem der Technologie. Wie unsere Wissenschaft die Wirklichkeit konstruiert*. Berlin: Berlin Verlag.
- Collins, H. / Pinch, T. (1999): *Der Golem der Forschung. Wie unsere Wissenschaft die Natur erfindet*. Berlin: Berlin Verlag.
- Couldry, N. / Hobart, M. (2010): »Media as Practice: A Brief Exchange«, <http://www.criticalia.org/Sources/Media%20as%20practice%20-%20the%20Couldry-Hobart%20exchange.pdf> [15.06.2015].
- Crowther-Heyck, H. (2005): *Herbert A. Simon: The Bounds of Reason in Modern America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Deibert, R.J. (2009): »The Geopolitics of Internet Control. Censorship, Sovereignty, and Cyberspace«, in: Chadwick A. / Howard, P. N. (Hg.): *Routledge Handbook of Internet Politics*. New York: Routledge, S. 323–336.
- Dewey, J. (2012 [1927]): *The Public and its Problems. An Essay in Political Inquiry*. University Park: Penn State University Press.
- Döring, J. / Thielmann, T. (2009): *Mediengeographie. Theorie – Analyse – Diskussion*. Bielefeld: transcript.
- Edwards, P.N. / Jackson, S.J. / Bowker, G.C. / Knobel, C.P. (2007): *Understanding Infrastructure: Dynamics, Tension, and Design*, Report of a Workshop on »History & Theory of Infrastructure: Lessons for New Scientific Cyberinfrastructures«, <http://pne.people.si.umich.edu/PDF/ui.pdf> [17.05.2015].
- Engemann, C. (2003): *Electronic Government – vom User zum Bürger. Zur kritischen Theorie des Internets*. Bielefeld: transcript.
- Epple, A. (2012): »Globalisierung/en, Version: 1.0«, in: *Docupedia-Zeitgeschichte*, 11.6.2012, <http://docupedia.de/zg/Globalisierung?oldid=106426> [17.05.2015].
- Finholt, T.A. (2002): »Collaboratories«, in: *Annual Review of Information Science and Technology* 36 (1), S. 73–107.
- Fisher, C.S. (1992): *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*. Berkeley: University of California Press.
- Galambos, L. (2005): »Recasting the Organizational Synthesis: Structure and Process in the Twentieth and Twenty-First Centuries«, in: *The Business History Review* 79 (1), S. 1–38.
- Galambos, L. (1983): *Technology, Political Economy, and Professionalization: Central Themes of the Organizational Synthesis*, in: *Business History Review* 57 (4), S. 471–493.
- Galambos, L. (1970): »The Emerging Organizational Synthesis in Modern American History«, in: *The Business History Review* 44 (3), S. 279–290.
- Gaver, W. W. (1992): »The Affordances of Media Spaces for Collaboration«, in: *Proceedings of CSCW'92*. New York: ACM, S. 17–24.
- Galison, P. (2004): »Removing Knowledge«, in: *Critical Inquiry* 31, S. 229–243.
- Ghanbari, N. (2013): »Patronage und deutsche Literatur im 18. Jahrhundert [Projektbericht]«, in: *Frühneuzeit-Info* 24, S. 95–97.
- Gerlitz, C. / Lury, C. (2014): »Social Media and Self-Evaluating Assemblages: On Numbers, Orderings and Values«, in: *Distinktion: Scandinavian Journal of Social Theory* 15 (2), S. 174–188.
- Gießmann, S. (2014): *Die Verbundenheit der Dinge. Eine Kulturgeschichte der Netze und Netzwerke*. Berlin: Kadmos.
- Gillespie, T. (2006): »Engineering a Principle: »End-to-End« in the Design of the Internet«, in: *Social Studies of Science* 36 (3), S. 427–457.
- Goodwin, C. (2013): »The Co-operative, Transformative Organization of Human Action and Knowledge«, in: *Journal of Pragmatics* 46 (1), S. 8–23.
- Goodwin, C. (1994): »Professional Vision«, in: *American Anthropologist* 96 (3), S. 606–633.
- Graham, S. (1998): »The End of Geography or the Explosion of Place? Conceptualizing Space, Place and Information Technology«, in: *Progress in Human Geography* 22 (2), S. 165–185.
- Greiffenhagen, C. / Mair, M. / Sharrock, W.W. (2013): »Social Studies of Social Science: A Working Bibliography«, in: *National Centre for Research Methods Working Paper* 08/13.
- Gusterson, H. (2005): »A Pedagogy of Diminishing Returns: Scientific Involvement across Three Generations of Nuclear Weapons Science«, in: Kaiser, D. (Hg.): *Pedagogy and the practice of science: historical and contemporary perspectives*. Cambridge: MIT Press, S. 75–107.
- Habermas, J. (1990): »Vorwort zur Neuauflage 1990«, in: Habermas, J.: *Strukturwandel der Öffentlichkeit*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 11–50.
- Habermas, J. (1962): *Strukturwandel der Öffentlichkeit. Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft*. Neuwied: Luchterhand 1962. (Habilitationsschrift)
- Hagemeyer, F. W. (1979): *Die Entstehung von Informationskonzepten in der Nachrichtentechnik*, Berlin Freie Universität, Dissertation.
- Haigh, T. (2003): *Technology, Information and Power: Managerial Technicians in the American Corporation: 1917–2000*, University of Pennsylvania, Dissertation.
- Harrasser, K. (2013): *Körper 2.0. Über die technische Erweiterbarkeit des Menschen*. Bielefeld: transcript.
- Heath, C. / Hindmarsh, J. (2000): »Configuring Action in Objects: From Mutual Space to Media Space« in: *Mind, Culture, and Activity* 7 (1/2), S. 81–104.
- Hennion, A. (1983): »The Production of Success: An Anti-Musicology of the Pop Song«, in: *Popular Music* 3, S. 159–193.

- Hennion, A. / Méadel, C. (2013): »In den Laboratorien des Begehrens: Die Arbeit der Werbeleute«, in: Thielmann, T. / Schüttpelz, E. (Hg.): *Akteur-Medien-Theorie*, Bielefeld: transcript, S. 341–376.
- Henrich-Franke, C. (2009): »Changing Patterns of Infrastructure Governance in the Transport and Communication Sectors in Europe«, in: Auger, J.-F. / Künneke, R. (Hg.): *Internationalization of Infrastructures*. Delft: University Press, S. 7–30.
- Hepp, A. / Krotz, F. (Hg.) (2014): *Mediatized Worlds. Culture and Society in a Media Age*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Hindmarsh, J. / Heath, C. (2000): »Sharing the Tools of the Trade«, in: *Journal of Contemporary Ethnography* 29 (5), S. 523–562.
- Hinds, D.J. / Bailey, D.E. (2003): »Out of Sight, Out of Sync: Understanding Conflict in Distributed Teams«, in: *Organization Science* 14 (6), S. 615–632.
- Hippel, E. v. (1988): *The Sources of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Hitzler, R. (2010): »Der Goffmensch. Überlegungen zu einer dramatologischen Anthropologie«, in: Honer, A. / Meuser, M. / Pfadenhauer, M. (Hg.): *Fragile Sozialität. Inszenierungen, Sinnwelten, Existenzbastler*. Wiesbaden: VS-Verlag, S. 17–34.
- Hoffmann, D. (2013): »Die Kontingenz des Ästhetischen und die sozialen Arrangements von Künstlern, Designern und Amateuren im Netz«, in: *Psychologie & Gesellschaftskritik* 37 (2), S. 91–112.
- Hughes, T.P. (2012): »The Evolution of Large Technological Systems«, in: Bijker, W. E. / Hughes, T.P. / Pinch, T. (Hg.): *The Social Construction of Technological Systems, New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press, S. 45–76.
- Hutchins, E. / Klausen, T. (1996): »Distributed Cognition in an Airline Cockpit«, in: Engeström, Y. / Middleton, D. (Hg.): *Cognition and Communication at Work*. New York: Cambridge University Press, S. 15–34.
- Ingold, T. (2000): *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge.
- John, R.R. (2010): *Network Nation: Inventing American Telecommunications*. Cambridge: Belknap Press.
- Johns, A. (2012): »Gutenberg and the Samurai: Or, The Information Revolution is History«, in: *Anthropological Quarterly* 85 (3), Summer, S. 859–883.
- Johns, A. (2009a): »Changes in the World of Publishing«, in: Chandler, J. (Hg.): *The Cambridge History of English Romantic Literature*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 377–402.
- Johns, A. (2009b): *Piracy. The Intellectual Property Wars From Gutenberg to Gates*. Chicago: Chicago University Press.
- Johns, A. (2007): »The Identity Engine: Printing and Publishing at the Beginning of the Knowledge Economy«, in: Roberts, L. / Schaffer, S. / Dear, P.: *The Mindful Hand: Inquiry and Invention from the Late Renaissance to Early Industrialisation, The Cambridge History of English Romantic Literature*. Chicago: University of Chicago Press, S. 403–428.
- Johns, A. (1998): *The Nature of the Book. Print and Knowledge in the Making*. Chicago: Chicago University Press.
- Joyce, P. (2009): »What Is the Social in Social History?«, in: *Past and Present* 205, S. 175–210.
- Kittler, F.A. (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann & Bose.
- Klass, N. (2013): »Das Urheberrecht unter Druck«, in: Euman, J.M. / Gerlach, F. / Röbner, T. / Stadelmaier, M. (Hg.): *Medien, Netz und Öffentlichkeit – Impulse für die digitale Gesellschaft*. Essen: Klartext Verlagsgesellschaft, S. 195–202.
- Knuth, D. E. (1974): »Computer Programming as an Art«, in: *Communications of the ACM* 17 (12), S. 667– 673.
- Körper, E.-B. (2008): »Vormoderne Öffentlichkeiten. Versuch einer Begriffs- und Strukturgeschichte«, in: Böning, H. / Kutsch, A. / Stöber, R. (Hg.): *Jahrbuch für Kommunikationsgeschichte*, Band 10. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Kolb, A. / Barth, E. / Koch, R. / Larsen, R. (2010): »Time-of-Flight Cameras in Computer Graphics«, in: *Computer Graphics Forum* 29 (1), S. 141–159.
- Krämer, S. / Bredekamp, H. (2013 [2003]): »Culture, Technology, Cultural Techniques – Moving Beyond Text« (engl. Version von Krämer, S. / Bredekamp, H.: *Kultur, Technik, Kulturtechnik: Wider die Diskursivierung der Kultur*, 2003), in: *Theory, Culture & Society* 30 (6), S. 20–29.
- Kraft, C. (2006): »Paradoxien der Emanzipation. Regime, Opposition und Geschlechterordnungen im Staatssozialismus seit den späten 1960er-Jahren«, in: *Zeithistorische Forschungen / Studies in Contemporary History*, Online-Ausgabe 3 (3), <http://www.zeithistorische-forschungen.de/16126041-Kraft-3-2006> [15.06.2015].
- Kümmel, A. / Schüttpelz, E. (Hg.) (2003): *Signale der Störung*. München: Wilhelm Fink.
- Larkin, B. (2013): »The Politics and Poetics of Infrastructure«, in: *Annual Review of Anthropology* 42, S. 327–343.
- Latour, B. (2006): »Drawing Things Together: Die Macht der unveränderlich mobilen Elemente«, in: Belliger, A. / Krieger, D.J. (Hg.): *ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Bielefeld: transcript. S. 259–308.
- Latour, B. (2002): »Iconoclash. Gibt es eine Welt jenseits des Bilderkriegs?«, in: Latour, B. / Weibel, P. (Hg.): *Iconoclash*, Cambridge: MIT Press, S. 14–37.
- Latour, B. (1987): *Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Laurier, E. (2004): »The Spectacular Showing: Houdini and the Wonder of Ethnomethodology«, in: *Human Studies* 27 (4), S. 377–399.
- Laurier, E. (2001): »Why People Say Where They are During Mobile Phone Calls«, in: *Environment and Planning D: Society and Space* 19, S. 485–504.
- Lave, J. / Wenger, E. (1991): *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Leeds-Hurwitz, W. (Hg.) (2010): *The Social History of Language and Social Interaction Research*. Cresskill: Hampton Press.
- Ludwig-Mayerhofer, W. / Sondermann, A. (2010): »BAC, BuB, VerBIS & Co.: Neue Wissensformen in der öffentlichen Arbeitsverwaltung und die Entwertung naturwüchsigen Wissens«, in: Soeffner, H.-G. (Hg.):

- Unsichere Zeiten. Herausforderungen gesellschaftlicher Transformationen. Verhandlungen des 34. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Jena 2008.* Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Luhmann, N. (2004 [1996]): *Die Realität der Massenmedien.* Wiesbaden: VS-Verlag.
- MacDougall, R. (2003): »The People's Telephone: The Political Culture of Independent Telephony, 1894–1913«, in: *Business and Economic History Online* 1, [http://www.thebhc.org/sites/default/files/MacDougall\\_o.pdf](http://www.thebhc.org/sites/default/files/MacDougall_o.pdf) [15.06.2015].
- Mahoney, M.S. (2005): »The Histories of Computing(s)«, in: *Interdisciplinary Science Reviews* 30 (2), S. 119–135.
- Mann, M. (1986): *The Sources of Social Power. Vol. 1: A History of Power from the Beginning to AD 1760.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Mann, M. (1993): *The Sources of Social Power. Vol. 2: The Rise of Classes and Nation States, 1760–1914.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Marres, N. / Rogers, R. (2005): »Recipe for Tracing the Fate of Issues and their Publics on the Web«, in: Latour, B. / Weibel, P. (Hg.): *Making Things Public: Atmospheres of Democracy.* Cambridge: MIT Press, S. 922–935.
- Marres, N. / Veltevred, E. (2013): »Scraping the Social? Issues in Live Social Research«, in: *Journal of Cultural Economy* 7 (3), S. 313–335.
- Marrou, H.-I. (1948): *Histoire de l'éducation dans l'Antiquité.* Paris: Éditions du Seuil.
- Marshall, R.C. (Hg.) (2010): *Cooperation in Social and Economic Life.* Lanham / New York / Toronto: AltaMira Press.
- Martus, S. / Spoerhase, C. (2009): »Praxeologie der Literaturwissenschaft«, in: *Geschichte der Germanistik* 35/36, S. 89–96.
- McLuhan, M. (1954): »Media as Art Forms«, in: *Explorations* 2, S. 6–13.
- McLuhan, M. (2011 [1964]): *Understanding Media. The Extensions of Man, Critical Edition, hrsg. v. Gordon, T. W. Berkeley:* Gingko Press.
- Mohn, E. (2002): *Filming Culture. Spielarten des Dokumentierens nach der Repräsentationskrise, Bd. 3 der Buchreihe »Qualitative Soziologie«.* Stuttgart: Lucius&Lucius Verlag.
- Mohn, E. / Wiesemann, J. (2007a) (Hg.): *Handwerk des Lernens. Kamera-ethnographische Studien zur verborgenen Kreativität im Klassenzimmer.* Göttingen: IWF Wissen und Medien.
- Mol, A. (2002): *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice.* Durham / London: Duke University Press.
- Morley, D. (2011): »Communications and Transport: The Mobility of Information, People and Commodities«, in: *Media, Culture & Society* 33 (5), S. 743–759.
- Morley, D. (1980): *The Nationwide Audience: Structure and Decoding.* London: British Film Institute.
- Müller, C. / Pipek, V. / Reuter, C. (2010): »Globale Infrastruktur – lokales Arbeiten: Praxis IT-gestützter Wartung bei einem Energieversorger«, in: Ziegler, J. / Schmidt, A. (Hg.): *Mensch & Computer 2010.* München: Oldenbourg Verlag, S. 37–46.
- Naur, P. (2001): »Programming as Theory Building«, in: Cockburn, A. (Hg.): *Agile Software Development.* Bonn: Addison-Wesley, S. 227–239.
- Nelkin, D. (1979): *Controversy: Politics of Technical Decision.* Beverly Hills: Sage.
- Ochsner, B. / Otto, I. / Spöhrer, M. (Hg.) (2013): *Augenblick* 58, Sonderheft: »Objekte medialer Teilhabe«.
- Peters, J. D. (2005): *Courting the Abyss: Free Speech and the Liberal Tradition.* Chicago: University of Chicago Press.
- Pickering, A. (2007): *Kybernetik und Neue Ontologien.* Berlin: Merve-Verlag.
- Pipek, V. / Wulf, V. (2009): »Infrastructuring: Towards an Integrated Perspective on the Design and Use of Information Technology«, in: *Journal of the Association of Information Systems (JAIS)* 10 (5), S. 306–332.
- Pothast, J. (2007): *Die Bodenhaftung der Netzwerkgesellschaft. Eine Ethnografie von Pannen an Großflughäfen.* Bielefeld: transcript.
- Powdermaker, H. (1950): *Hollywood: The Dream Factory. An Anthropologist Looks at the Movie Makers.* London: Little, Brown and Company.
- Preda, A. (2007): »Technology and Boundary-Marking in Financial Markets«, in: *Economic Sociology. The European Electronic Newsletter* 8 (3), [http://econsoc.mpifg.de/archive/econ\\_soc\\_08-3.pdf](http://econsoc.mpifg.de/archive/econ_soc_08-3.pdf) [17.05.2015].
- Rammert, W. / Schubert, C. (2006): *Technografie. Zur Mikrosoziologie der Technik.* Frankfurt a.M.: Campus.
- Rawls, A.W. / Mann, D. (2015): »Getting Information Systems to Interact: The Social Fact Character of »Object« Clarity as a Factor in Designing Information Systems«, in: *The Information Society* 31 (2), S. 175–192.
- Reckwitz, A. (2003): »Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive«, in: *Zeitschrift für Soziologie* 32 (4), S. 282–301.
- Reißmann, W. / Nedic, A. / Hoffmann, D. (2013): »»Wenn ich in den Spiegel gucke, soll es noch ein kleines bisschen ästhetisch aussehen«. Eine Fallstudie zum Verhältnis von Körpererleben, Schönheitshandeln und Medienaneignung im Lebensverlauf«, in: Schwender, C. / Hoffmann, D. / Reißmann, W. (Hg.): *Screening Age. Medienbilder – Stereotype – Altersdiskriminierung.* München: kopead, S. 217–236.
- Ribes, D. (2014): »Ethnography of Scaling. Or, How to Fit a National Research Infrastructure in the Room«, in: *CSCW'14 Proceedings of the 17th ACM conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing.* New York: ACM, S. 158–170.
- Ribes, D. / Finholt, T.A. (2009): »The Long Now of Technology Infrastructure: Articulating Tensions in Development«, in: *Journal of the Association for Information Systems* 10 (5), S. 375–398.
- Roch, A. (2009): *Claude E. Shannon. Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information.* Berlin: gegenstalt Verlag Berlin.
- Rohde, M. (2013): »Trust in Electronically-Supported Networks of Political Activists«, Workshop-paper, in: *Proceedings of ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW).* New York: ACM-Press.
- Rottenburg, R. (2002): *Weit hergeholte Fakten. Eine Parabel der Entwicklungshilfe.* Stuttgart: Lucius&Lucius.
- Russell, A.L. (2012): »Histories of Networking vs. the History of the Internet«, paper presented at the 2012 SIGCIS Workshop, College of Arts & Letters, Stevens Institute of Technology, 7. Oktober, <http://arussell.org/papers/russell-SIGCIS-2012.pdf> [17.05.2015].



- Schabacher, G. (2013a): »Medium Infrastruktur. Trajektorien soziotechnischer Netzwerke in der ANT«, in: *ZMK* 4 (2), S. 129–148.
- Schabacher, G. (2013b): »Medien und Verkehr. Zur Genealogie des Übertragungswissens zwischen Personen, Gütern und Nachrichten«, in: *Tumult. Schriften zur Verkehrswissenschaft* 39, S. 39–55.
- Schatzki, T.R. / Knorr Cetina, K. / Savigny, E. v. (2001): *The Practice Turn in Contemporary Theory*. London / New York: Routledge.
- Schmidt, K. (2015a): »Von niederer Herkunft«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 12, S. 140–156.
- Schmidt, K. (2015b): »Of Humble Origins: The Practice Roots of Interactive and Collaborative Computing«, in: *ZfM Web Extra*, <http://www.zfmedienwissenschaft.de/online/humble-origins> [17.05.2015].
- Schmidt, K. (2015c): »Practice Must Speak for Itself. Remarks on the Concept of Practice«, in: *Navigationen* 15 (1), S. 99–115.
- Schmidt, K. (2011): *Cooperative Work and Coordinative Practices: Contributions to the Conceptual Foundations of Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*. London: Springer.
- Schröter, J. (2004): *Das Netz und die virtuelle Realität. Zur Selbstprogrammierung der Gesellschaft durch die universelle Maschine*. Bielefeld: transcript.
- Schüttpelz, E. (2015): »Skill, Deixis, Medien«, in: Voss, C. / Engell, L. (Hg.): *Mediale Anthropologie*. Paderborn: Wilhelm Fink, S. 153–182.
- Schüttpelz, E. (2002): »Get the Message Through. Von der Kanaltheorie der Kommunikation zur Botschaft des Mediums: Ein Telegramm aus der nordatlantischen Nachkriegszeit«, in: Schneider, I. / Spangenberg, P. (Hg.): *Medienkultur der Fünfziger Jahre*. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 51–76.
- Schubert, C. (2011): »Die Technik operiert mit. Zur Mikroanalyse medizinischer Arbeit«, in: *Zeitschrift für Soziologie* 40 (4), S. 174–190.
- Shinn, T. (2005): »New Sources of Radical Innovation. Research technologies, Transversality, and Distributed Learning in a Post-industrial Order«, in: *Social Science Information* 44 (4), S. 731–764.
- Siegert, B. (2013): *Cultural Techniques: Or the End of the Intellectual Postwar Era in German Media Theory*. London: Sage.
- Simone, A. (2004): »People as Infrastructure: Intersecting Fragments in Johannesburg«, in: *Public Culture* 16 (3), S. 407–429.
- Sismondo, S. (2010 [2004]): *An Introduction to Science and Technology Studies*. Chichester: Wiley-Blackwell Publishing.
- Slayton, R. (2013): »Efficient, Secure Green: Digital Utopianism and the Challenge of a »Smart« Grid«, in: *Information and Culture* 48 (4), S. 448–478.
- Smith, P. H. (2009): »Science on the Move: Recent Trends in the History of Early Modern Science«, in: *Renaissance Quarterly* 62 (2), S. 345–375.
- Star, S.L. / Bowker, G.C. (2002): »How to Infrastructure«, in: Lievrouw, L.A. (Hg.): *Handbook of New Media*. London: Sage, S. 151–162.
- Star, S.L. (2015): »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen. Grenzobjekte und heterogenes verteiltes Problemlösen«, in: *Navigationen* 15 (1), S. 57–78.
- Star, S.L. / Griesemer, J.R. (1989): »Institutional Ecology, »Translations« and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39« in: *Social Studies of Science* 19 (3), S. 387–420.
- Starr, P. (2005): *The Creation of the Media: Political Origins of Modern Communications*. New York: Basic Books.
- Sterelny, K. (2012a): *The Evolved Apprentice. How Evolution Made Humans Unique*. Cambridge: MIT Press.
- Sterelny, K. (2012b): »Cooperation, Culture and Conflict«, Vortragsmanuskript zur Veranstaltung »Cultural evolution – patterns of cultural change and diversification« in Stockholm, 12.–15. September 2012, <http://www.philbio.org/wp-content/uploads/2012/09/Sterelny-Kim-2012-Cooperation-Culture-and-Conflict.pdf> [15.06.2015].
- Strübing, J. / Schulz-Schaeffer, I. / Meister, M. / Gläser, J. (Hg.) (2004): *Kooperation im Niemandsland, Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik*. Wiesbaden: Springer.
- Tenger, Z. / Trolander, P. (2010): »From Print versus Manuscript to Sociable Authorship and Mixed Media: A Review of Trends in the Scholarship of Early Modern Publication«, in: *Literature Compass* 7 (11), S. 1035–1048.
- Thielmann, T. (2014): »Mobile Medien«, in: Schröter, J. (Hg.): *Handbuch Medienwissenschaft*. Stuttgart: Metzler, S. 350–359.
- Vincente, K.J. / Roth, E.M. / Mumaw, R.J. (2001): »How Do Operators Monitor a Complex, Dynamic Work Domain? The Impact of Control Room Technology«, in: *Int. J. Human-Computer Studies* 54, S. 831–856.
- Virilio, P. (1986): *Krieg und Kino. Logistik der Wahrnehmung*. München: Hanser.
- Vismann, C. (2000): *Medientechnik und Recht*. Frankfurt a.M.: S. Fischer.
- Volmar, A. (2012): *Klang als Medium wissenschaftlicher Erkenntnis. Eine Geschichte der auditiven Kulturen der Naturwissenschaften seit 1800*, Universität Siegen, Dissertation.
- Wenger, E. (1998): *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Winkler, H. (2004): »Medium Computer. Zehn populäre Thesen zum Thema und warum sie möglicherweise falsch sind«, in: Engell, L. / Neitzel, B. (Hg.): *Das Gesicht der Welt. Medien in der digitalen Kultur*. München: Fink 2004, S. 203–213.
- Woods, D.D. / Klein, G. / Feltovich, P.J. / Bradshaw, J.M. (2005): »Common Ground and Coordination in Joint Activity«, in: Rouse, W.B. / Boff, K.R. (Hg.): *Organizational Simulation*. New Jersey: John Wiley & Sons, S. 139–184.
- Woods, D.D. / Patterson, E.S. / Sarter, N.B. / Watts-Perotti, J. (1998): »Patterns in Cooperation Cognition«, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.36.6837e7rep=rep1etype=pdf> [15.06.2015].
- Yang, M. / Baringhorst, S. (2014): »Re-Intermediation durch Social-Web? Eine Analyse von Social-Web-Projekten im Bereich des politischen Konsums«, in: Oehmer, F. (Hg.): *Politische Interessenvermittlung und Medien*. Wiesbaden: VS Verlag, S. 399–423.



- Yates, J. (2008): *Structuring the Information Age. Life Insurance and Technology in the Twentieth Century*. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Yates, J. (1991): »Investing in Information: Supply and Demand Forces in the Use of Information in American Firms, 1850–1920«, in: Temin, P. (Hg.): *Inside the Business Enterprise: Historical Perspectives on the Use of Information*. Chicago: University of Chicago Press, S. 117–160.
- Yates, J. (1989): *Control through Communication. The Rise of System in American Management*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Zielinski, S. (1989): *Audiovisionen. Kino und Fernsehen als Zwischenspiele in der Geschichte*. Reinbek: Rowohlt.
- Zillinger, M. (2013): *Die Trance, das Blut, die Kamera. Trancemedien und Neue Medien im marokkanischen Sufismus*. Bielefeld: transcript.