

Stefanie Büchner¹

Digitale Infrastrukturen – Spezifik, Relationalität und die Paradoxien von Wandel und Kontrolle

Abstract: Komplexe und integrierte Informations- und Steuerungssysteme beeinflussen Arbeit- sowie Organisationsprozesse tiefgreifend und nachhaltig. Als zentrale Instanzen der Digitalisierung in Organisationen lassen sich diese Systeme nicht mehr länger als passive Instrumente begreifen oder auf technische Gegebenheiten verkürzen. Der vorliegende Beitrag schlägt vor, den dominierenden Fokus auf Effekte digitaler Technologien zu erweitern und das Konzept der (digitalen) Infrastrukturen aufzugreifen. Am Fallbeispiel einer kommunenübergreifenden Portallösung für Soziale Dienste sowie eines Krankenhausinformationssystems werden drei zentrale Implikationen dieses Zugriffs exemplarisch illustriert: die Bedeutung des digitalen Charakters der Infrastruktur, die relationale Bedeutung von Infrastrukturen sowie die in ihnen angelegten Paradoxien von Wandel und Kontrolle.

1 Zur Relevanz digitaler Infrastrukturen

Infrastrukturen sind kein Novum der Digitalisierung. Als Hintergrundsysteme fallen sie im wörtlichen Sinne oft erst auf, wenn sie ausfallen: Wenn die Wasserversorgung unterbrochen ist, wenn Ransomware den Zugriff auf digitale Daten verhindert oder Noteneinträge im Campusinformationssystem nicht weitergeleitet werden.

Organisationen setzen zur Steuerung ihrer Prozesse zunehmend integrierte und komplexe Informations- und Steuerungssoftware ein, sind also bestrebt, ihre digitalen Infrastrukturen zu vereinheitlichen (Ciborra 2009; Kitchin 2014, S. 29 ff.). Beobachten lässt sich diese Entwicklung in so unterschiedlichen Organisationstypen wie Unternehmen (Enterprise Resource Planning Systeme), in der Verwaltung und Justiz (komplexe E-Akten-Anwendungen), in Sozialen Diensten (Case-Management-Systeme/Fallsoftware), Krankenhäusern (Krankenhausinformationssysteme) oder auch in Wissenschaftsverlagen (Editorial Management Systeme).

Informations- und Steuerungssysteme sind nicht auf einen eng abgegrenzten Funktionsbereich beschränkt, sondern liegen oft quer, breiten sich auf andere Geschäftsbereiche aus und vernetzen diese. Sie sind keine Instrumente mehr, die auf ihren Gebrauch warten, sondern strukturieren Arbeit in Organisationen in einem weitaus aktiveren Maße vor als dies die Metapher des Tools nahelegt (Berg 1999, S. 382 f.; Büchner 2018c). Prominente Strukturierungseinflüsse liefern beispielsweise die Kategorien ihrer Interfaces, automatisiert stattfindender Datenaustausch oder die sichtbare und unsichtbare Verkopplung von Prozessen.

Diese digitalen Systeme treten bislang jedoch trotz ihrer Relevanz für Organisationen und der Strukturierung von Arbeit selten als eigenständige soziologische Gegenstände in den Fokus der Aufmerksamkeit. Im deutschsprachigen Diskurs werden digitale Technologien noch häufig als rein technisches Faktum behandelt. Im Zen-

¹ Dr. Stefanie Büchner, Arbeitsbereich Organisationssoziologie, Universität Bielefeld. E-Mail: stefanie.buechner@uni-bielefeld.de.

trum stehen dabei primär die sozialen Folgen ihrer Nutzung (Pfeiffer 2010). Der Gegenstand selbst gerät damit aus dem soziologischen Fokus. Wenn überhaupt, werden diese Systeme eher mittelbar zum Thema, etwa wenn gefragt wird, welche Formen von Arbeit sie ermöglichen oder verdrängen. In digitalisierten Arbeitsumgebungen geht es dabei häufig um das Verhältnis von Interaktionsarbeit und digitaler Arbeit (Jungtäubl et al. in diesem Band, Dunkel/Wehrich 2010) oder von interaktionsgesättigter Arbeit und Dokumentationsarbeit (Büchner 2018b, S. 269 ff.). Sie stehen im Zentrum, wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Workarounds und Umgangsweisen, oft eher Umgehungsweisen, zu ihnen entwickeln (Bossen/Markussen 2010; Gillingham 2013). Kategorien wie digitale Arbeit oder Dokumentationsarbeit sind zweifelsohne für die Untersuchung der Rekonfiguration von Arbeitsarten sinnvoll. Angesichts zunehmend digitalisierter Arbeitsumgebungen droht die Kategorie der digitalen Arbeit jedoch den empirischen Rückhalt zu verlieren, denn digitale Technologien sind stark verbreitet und durchdringen zahlreiche Lebensbereiche (Lupton 2015, S. 7). Damit fehlt es erstens zunehmend an der Kontrastkategorie „nicht-digitaler Arbeit“ und zweitens an der Ausarbeitung der genauen Relationen, Bedingtheiten und Einbettungen von Technischem und Sozialem. Diese starke Separierung von vermeintlich Technischem und Sozialem hemmt langfristig die empirische Exploration der Eigenkomplexitäten und Spezifika digitaler Technologien, Organisationen und Arbeitswelten.

Um sie als Forschungsfeld zu erschließen, greift dieser Beitrag das Konzept der Infrastrukturen (Star/Ruhleder 1996; Star 1999) und das der digitalen Infrastrukturen auf (Pipek/Wulf 2009; Bowker et al. 2010; Tilson et al. 2010; Kitchin 2014). Die soziologische Relevanz digitaler Infrastrukturen, insbesondere ihre Spezifik, ihr relationaler Charakter und die in ihnen angelegte Paradoxien des Wandels und der Kontrolle, werden exemplarisch an empirischem Material aus zwei laufenden Fallstudien illustriert.

2 Digitalisierungsforschung ist mehr als Effektbeobachtung – Das Konzept der digitalen Infrastrukturen

Die Digitalisierungsforschung in Deutschland steht aktuell vor einem zentralen Wendepunkt von einem trendorientierten zu einem sich stärker konsolidierenden Forschungsfeld. In den letzten Jahren konzentrierte sich die Debatte stark auf die Frage nach dem genuin Neuen an „der Digitalisierung“. Dominierten zu Beginn Zurückhaltung und vorsichtige Skepsis gegenüber dem Hype der Digitalisierung, liegt mittlerweile eine Fülle empirisch-konzeptioneller Arbeiten vor, die sich den vielfältigen Auswirkungen digitaler Technologien auf Arbeitsprozesse widmen (ein aktueller Überblick bei Briken et al. 2017). Hier stehen derzeit vor allem noch industrielle Arbeitsfelder im Kontext der Industrie 4.0-Debatte (Hirsch-Kreinsen 2017), der Bereich der Produktion und Logistik (Butollo et al. 2017), neue Formen der Onlinearbeit (Pongratz/Bormann 2017) sowie die Folgen für Wissensarbeit (Boes et al. 2016; Schulz-Schaeffer/Bottel 2017) im Mittelpunkt.

An diesem Punkt der Forschung zeichnet sich ein Fokuswechsel ab: Die bestehende Suchrichtung nach dem genuin Neuen verliert an Dynamik. Zum einen fallen

die Einsichten in die Folgen der Digitalisierung uneindeutig und ambivalent aus. Zum anderen findet man weitaus mehr inkrementelle Verschiebungen und Kontinuitäten statt der erwarteten disruptiven Veränderungen. Angesichts dessen verliert die sich aktuell abzeichnende zweite Welle der Digitalisierungsforschung nicht das Interesse an der Entdeckung von Neuem, sondern konsolidiert ihr Gegenstands- und Forschungsfeld: Begrifflichkeiten sowie Einsichten der Forschungen der ersten Welle werden systematisiert (Will-Zocholl 2016; Büchner 2018a), es wird verstärkt Anschluss an die internationale Digitalisierungsforschung gesucht und die Debatte öffnet sich stärker für interdisziplinäre Perspektiven (Tilson et al. 2010, S. 758; Kitchin 2017, S. 26).

Für diese Entwicklungsrichtung plädiert auch der vorliegende Beitrag. Ein differenziertes Verständnis digitaler Technologien in Organisationen lädt dazu ein, integrierte digitale Informations- und Steuerungssysteme in den soziologischen Fokus zu stellen, anstatt sie als technische Gegebenheit aus dem Blick zu verlieren. Zugleich erschließt ein solches Verständnis ein zentrales Vergleichs- und Systematisierungspotential für die zweite Welle der Digitalisierungsforschung: Unterschiedliche digitale Technologien und Phänomene lassen sich im Hinblick auf Ähnlichkeiten und Differenzen vergleichen. Neuartige Phänomene in einem Bereich digitaler Infrastrukturen können auf ihre Generalisierbarkeit auf andere Bereiche hin befragt werden. Dabei eröffnet sich die Chance, die Spezifika digitaler Infrastrukturen jenseits technikdeterministischer Lesarten stärker in soziologische Analysen zu integrieren.

Für die Untersuchung komplexer und integrierter Informations- und Steuerungssysteme in Arbeitsorganisationen bietet sich insbesondere das klassische Konzept der Infrastrukturen von Susan Leigh Star und Karen Ruhleder (1996) an. Grundlegend ist dabei die Überzeugung, dass Infrastrukturen keine klar abgrenzbaren Entitäten darstellen, sondern sich eher durch eine Liste an Merkmalen charakterisieren lassen, die die empirische Analyse als *sensitizing concepts* (Blumer 1954; Kelle/Kluge 2010) leiten.

Demnach zeigt sich die Bedeutung von Infrastrukturen meist erst, wenn sie zusammenbrechen (*visible upon breakdown*). Der Begriff der Infrastruktur bezeichnet jedoch nicht die Summe technischer Artefakte eines Systems, sondern wird relational betrachtet: Infrastrukturen lassen sich nicht als isolierte Entitäten begreifen, sondern sind eingebettet (“‘sunk‘ into, inside of, other structures, social arrangements and technologies” (ebd., S. 113)) in andere Strukturen wie soziale Arrangements oder Technologien (*embeddedness*). Sie weisen eine gewisse Transparenz auf, in dem Sinne, dass Nutzer um das Vorhandensein der Infrastruktur wissen und auf sie zur Unterstützung ihrer Arbeit zurückgreifen (*transparency*). Infrastrukturen verfügen über eine hohe räumliche und zeitliche Reichweite, die über Einzelereignisse hinausweist (*reach or scope*). Sie werden als Teil von Mitgliedschaften, etwa in Organisationen oder Professionen, gelernt, sodass ihre Nutzung als vertraut bzw. selbstverständlich erlebt wird (*learned as part of membership*). Infrastrukturen formen Konventionen und Regeln der jeweiligen *community of practice* und werden zugleich von ihnen geprägt (*links with conventions*). In sie schreiben sich Standards und standar-

disierte Instrumente ein. Schließlich sind Infrastrukturen an eine installierte Basis gebunden. Diese materielle Rückbindung ist gleichzeitig die Voraussetzung für das Funktionieren von Infrastrukturen und der Grund für ihre Trägheit.

Infrastrukturen in diesem ursprünglichen Sinne entstehen eher, als dass sie „konzipiert“ werden (“nobody is really in charge of infrastructure” (Star 1999, S. 382)). Entsprechend betonen Star und Ruhleder (1996, S. 113):

“We hold that infrastructure is a fundamentally relational concept. It becomes infrastructure in relation to organized practices. Within a given cultural context, the cook considers the water system a piece of working infrastructure, integral to making dinner; for the city planner, it becomes a variable in a complex equation. Thus, we ask, when – not what – is an infrastructure.”

Dieses allgemeine und relationale Verständnis von Infrastrukturen kann in Bezug auf die Besonderheiten digitaler Infrastrukturen spezifiziert werden (Tilson et al. 2010): *Digitale Infrastrukturen* sind rekursiv, gehen also auf einen ähnlichen Grundaufbau zurück, der es erlaubt, digitale Tools oder unterschiedliche digitale Infrastrukturen miteinander zu kombinieren. Diese Vernetzungsmöglichkeit nimmt in der zweiten Phase² extensiver Digitalisierung zu. Die materiale Rückbindung digitaler Infrastrukturen, so Tilson et al. (2010, S. 750)

“escaped from corporate backrooms, and more neutral general-purpose digital networks (e. g. the Internet)”.

Diese extensive Rekombinierbarkeit unterscheidet digitale Infrastrukturen von nicht-digitalen Infrastrukturen wie Wasser- und Stromsystemen. Digitale Infrastrukturen sind darüber hinaus relativ einfach skalierbar; ihre Komponenten können mit geringem Aufwand erweitert oder ersetzt werden. Sie verfügen über eine hohe Flexibilität, da sie aufwärts- und abwärtskompatibel sind und sich ihre Reichweite leicht steigern lässt. Dass Daten überhaupt eine zentrale Relevanz im Prozess der Digitalisierung zukommt (Houben/Priehl 2018), geht nicht zuletzt auch auf diese spezifische Leistungsfähigkeit digitaler Infrastrukturen zurück.

Hier gilt es, den Gesprächsfaden zwischen Arbeits- und Organisationssoziologie wieder aufzunehmen (Faust et al. 2005) und digitale Infrastrukturen in eine organisationssoziologische Perspektive einzubetten. Die hier eingenommene Perspektive begreift Organisationen als formalisierte Handlungssysteme, die durch formale und informale Erwartungen orientiert werden (Luhmann 1999; Büchner 2018a, 2018c; Muster/Büchner 2018). Digitale Infrastrukturen können zwar Abteilungen und Organisationsgrenzen überspannen, schaffen jedoch Organisationsgrenzen als Mitgliedschafts- und Sinn Grenzen keineswegs ab (Luhmann 1999, 2000). Digitale Infrastrukturen wie komplexe Informations- und Steuerungssysteme werden in den meisten Fällen qua formaler Entscheidung in Arbeitsorganisationen eingeführt. Dort bilden sie nicht nur Programme neben anderen Programmen, reihen sich also nicht nur in die Vielfalt anderer formaler Erwartungskomplexe ein. Vielmehr entwickeln sie durch die Spezifika digitaler Infrastrukturen Potentiale, um als Metaprogramme (Büchner

² Die erste Phase der Digitalisierung, das “digitizing of the cowpath” (Tilson et al. 2010, S. 750) folgte demgegenüber der Logik, bestehende analoge Funktionen im Rahmen existenter sozialer und technischer Infrastrukturen digital abzubilden.

2018c) zu fungieren, also andere Konditional- und Zweckprogramme³ zu inkorporieren und einzuschränken. Mit Blick auf die Setzung “nobody is really in charge of infrastructure” (Star 1999, S. 382) sensibilisiert die Organisationssoziologie dafür, dass Organisationen zwar nicht steuerungsoptimistisch als zentrale Lenker digitaler Infrastrukturen fungieren. Die sie prägende Formalität und Informalität, ihre Entscheidungsbasiertheit und Grenzziehungen sind für die Exploration digitaler Infrastrukturen jedoch von erheblicher Relevanz.

3 Digitale Infrastrukturen in Aktion – OneSolution und DigitalPatient als komplexe Steuerungs- und Informationssysteme

Um für die soziologische Relevanz digitaler Infrastrukturen zu sensibilisieren, greift dieser Beitrag auf empirisches Material aus zwei laufenden Fallstudien zu digitalen Infrastrukturen in personenbezogenen Organisationen zurück.⁴ In einem ersten Schritt illustriert er die Bedeutung der digitalen Spezifika von Infrastrukturen. Darauf aufbauend wendet er sich der Herausforderung zu, digitale Infrastrukturen weiterhin als relationales Konzept zu begreifen, also keine Technikzentrierung oder gar Technikdeterminismus „durch die Hintertür“ einzuführen. Drittens werden die zentralen Paradoxien des Wandels und der Kontrolle digitaler Infrastrukturen illustriert. Die Einsichten aus beiden Fallstudien werden anonymisiert eingeführt.

Die hier zentrale, laufende Fallstudie untersucht eine komplexe Portallösung, die eine Vielzahl an Geschäftsprozessen im Feld der Sozialverwaltung, insbesondere der Kinder- und Jugendhilfe, umfasst (*OneSolution*). Der auftraggebende Stadtstaat entschied sich mit der Förderung einer Portallösung für eine IT-Architektur, bei der nicht ein Anbieter die gesamte digitale Infrastruktur bereitstellt, sondern einzelne Teile der Infrastruktur je separat ausgeschrieben und entwickelt werden. Die Portallösung wird mittlerweile in einem breiten Spektrum von Organisationen eingesetzt (z. B. in der Bewährungshilfe, in Kindertagesstätten und zur Betreuung minderjähriger Flüchtlinge). In dieser Untersuchung lag der Fokus auf dem Einsatzfeld der regionalen Sozialen Dienste des Jugendamts sowie der Wirtschaftlichen Jugendhilfe.

Ergänzend hierzu wird auf empirisches Material aus der Explorationsphase einer Fallstudie in einem niedersächsischen Krankenhaus rekurriert. Dort kommt ein verbreitetes, ebenfalls modular aufgebautes „ganzheitliches“⁵ Krankenhausinformationssystem zum Einsatz (*DigitalPatient*).

3.1 Spezifika digitaler Infrastrukturen

Die Rekombinierbarkeit digitaler Infrastrukturen, die auf ihren ähnlichen Grundaufbau zurückgeht, erlaubt es zusammen mit der Möglichkeit, Daten unterschiedlichster Be-

³ Konditionalprogramme sind Wenn-Dann-Verknüpfungen, die fest an ein Auslöseereignis geknüpft und bei denen die Mittel zur Erreichung eines Ziels festgelegt sind. Zweckprogramme hingegen stellen die Wahl der Mittel frei und sind nicht fest an konkrete Auslöseereignisse gekoppelt. Empirisch treten beide Programmtypen oft kombiniert und verschachtelt auf (Luhmann 2000, S. 256 ff.).

⁴ Diese begannen 2017 und umfassten bis dato leitfadengestützte Interviews mit unterschiedlichen Nutzer- und Entwicklergruppen, fokussierte teilnehmende Beobachtungen im Feld, Gruppendiskussionen sowie Dokumenten- und Interfaceanalysen der eingesetzten Systeme.

⁵ Diese Selbstbeschreibung entstammt der offiziellen Produktbeschreibung.

zugsobjekte zu prozessieren, digitale Infrastrukturen zu erweitern und zu vernetzen.⁶ Diese Eigenschaft hervorzuheben bedeutet nicht, ihre soziale und materielle Einbettung zu vernachlässigen oder gar zu leugnen, sondern trägt dazu bei, die Tendenz des Anwachsens digitalisierter Geschäftsbereiche zu erklären. Digitale Infrastrukturen und ihre Komponenten sind verhältnismäßig einfach zu skalieren, also zu erweitern oder zu ersetzen. Nicht zuletzt durch diese Möglichkeit zur Expansion, Integration und Durchdringung können komplexe digitale Infrastrukturen zu Metaprogrammen in Organisationen avancieren (Büchner 2018c). Metaprogramme in diesem Sinne sind Programmformen, die eine ähnliche Funktion wie Entscheidungsprämissen entfalten können, also als einschränkende Prämissen für Entscheidungen fungieren und diese stärker prägen als umgekehrt.

OneSolution, die bezirksübergreifend eingesetzte Portallösung, wird seit mehreren Jahren sukzessiv weiterentwickelt und nimmt eine wachsende Anzahl neuer Geschäftsprozesse aus unterschiedlichen Abteilungen, Diensten und Bezirken auf. Der auf Landesebene angesiedelte interne Leiter von OneSolution, Herr Senge, beschreibt die serviceorientierte Architektur der Portallösung als wachsende „Verfahrenslandschaft“ mit mehreren hundert Geschäftsprozessen. Die Dynamik, mit der die Reichweite dieser Portallösung wächst, wird eindrücklich von einer Mitarbeiterin, die aktuell im Helpdesk tätig ist und zuvor die fachliche Betreuung des Teilprojekts Jugendhilfe übernahm, geschildert:

„Also es wird wirklich nahezu halbjährlich mehr. Wir kriegen immer mehr Fachverfahren unter das Dach. Ist gut, man lernt unheimlich dazu, wir kriegen mehr Leute, wir haben mehr Möglichkeiten, Einfluss auf irgendwas zu nehmen (...). Und mein Wunsch wäre, dass es mal ein bisschen langsamer wird, dass die Politik mal ein bisschen Möglichkeit gibt, die alten Fehler rauszukriegen, als dass wir gleich drei neue Fachverfahren schon wieder betreuen müssen. Also ich glaube, das ist halt auch ‚in‘.“

Die Rekombinierbarkeit digitaler Infrastrukturen, die das obige Wachstum in Form der Modellierung, Anpassung und Integration weiterer Geschäftsprozesse ermöglicht, wirft zugleich eine neue Problematik auf. Weil es sich bei *OneSolution* um eine integrierte, komplexe und organisationsübergreifend genutzte Lösung handelt, droht sie, in Konkurrenz zu anderen potentiellen Metaprogrammen zu geraten, konkret zur E-Akte. Die bestehende Portallösung deckt zahlreiche Funktionen der E-Akte ab, ist jedoch mit ihr nicht identisch. Entsprechend wird die Entscheidung, in welchem Verhältnis beide Metaprogramme stehen, als „Damoklesschwert“ thematisiert. Diese Konkurrenz von Metaprogrammen lässt sich nicht nur in Verwaltungen, sondern auch in Unternehmen, etwa bei der Harmonisierung unterschiedlicher SAP-Systeme, beobachten (Schmitt 2017).

3.2 Relationale Natur von Infrastrukturen

Eine Stärke und zugleich Herausforderung des Konzepts der Infrastrukturen besteht in der Prämisse, diese als dezidiert relational zu begreifen. Im Zentrum steht dabei die Frage „when – not what – is an infrastructure“ (Star/Ruhleder 1996, S. 113). Wenn man die Spezifik digitaler Infrastrukturen in Rechnung stellt, bewegt man sich

⁶ Erst diese prinzipielle Rekombinierbarkeit digitaler Infrastrukturen erzeugt Probleme der Interoperabilität von ganz eigener Komplexität (vgl. Kitchin 2014, S. 48 ff.).

zweifelsohne in Richtung dieses *what*. Um trotzdem die Spezifika als Differenzierungsgewinn in der Digitalisierungsforschung zu erschließen, gilt es, den relationalen Charakter digitaler Infrastrukturen präsent zu halten.

Im Fall von OneSolution entfaltet die interne Leitung von OneSolution, Herr Senge, diese Relationalität, indem er unterschiedliche Erwartungen von Organisationseinheiten und Nutzergruppen aufschlüsselt. Er beschreibt OneSolution selbst als ein organisational prominentes und ressourcenintensives Projekt, dessen Scheitern es zu vermeiden gilt. Entsprechend hoch ist das Interesse, dass das Projekt „funktionierte“, also zu den beabsichtigten Zeitpunkten für die vorgezeichneten Funktionalitäten im Realbetrieb „läuft“. Die einzelnen Bezirke, hier die Sozialen Dienste der Jugendämter, tauchen als „eigentlich unsere zentralen Adressaten“ auf, denn sie benötigen die „Verfahren tatsächlich, um (...) effizient und effektiv zu arbeiten“. In den Sozialen Diensten werden über die Geschäftsprozesse von OneSolution Kinder- und Jugendhilfefälle dokumentiert, geplant und Zahlungen für Maßnahmen veranlasst. Das „eigentlich“ im Verweis auf die Adressaten von OneSolution verweist auf eine andere, prominente Adressatengruppe. Abteilungsleitungen, Senate und Ministerien sind an OneSolution als Lieferant „steuerungsrelevanter Daten“ zum Monitoring von Kosten und Bedarfen interessiert:

„Also das heißt, da wird unglaublich viel Geld transportiert, um zu wissen, wo fließt das Geld hin und gibt es irgendwelche Entwicklungen? Wir haben [Anzahl gelöscht; S. B.] Bezirke: Variiert die Entwicklung zwischen den Bezirken? Und daraus abzuleiten: Läuft das eigentlich in den Bezirken gut oder gibt es irgendwo Fehlentwicklungen? (...) Und die Bezirke, die wollen natürlich auch diese Steuerungsinformationen, die wollen im Kern auch sicherstellen, dass in der Leistungserbringung (...) also keine Fehlentwicklungen auftreten.“
Herr Senge, Leiter von OneSolution

Ogleich dieser unterschiedliche relationale Charakter von OneSolution empirisch benannt wird, legen die Interviews nahe, dass mittel- bis langfristig diese unterschiedlichen Relationen nicht gleichberechtigt als „Funktionen“ (der Sicherung des Projekterfolgs, der Unterstützung professioneller Arbeit, der Lieferung von Steuerungsdaten) koexistieren. Insbesondere die neue Möglichkeit zentralisierter, komplexer und zeitnaher Datenauswertung durch das Data Warehouse scheint OneSolution zu einer attraktiven Lösung für eine Vielzahl organisational und politisch einflussreicher Entscheider zu machen:

„Wir haben ja ein großes Data Warehouse, wir müssen jetzt ein bisschen gucken. Also (...) wir haben jetzt also einen Weg gefunden, wie wir das [Name gelöscht; S. B.]-Verfahren an das Data Warehouse anbinden und jetzt ist der Plan, also dass die zentralen Auswertungen, Standardauswertungen, über die Prozesse definiert werden und das also werden wir mit Hochdruck vorantreiben. Also ich sage mal, für uns und auch mit Blick auf das Planungsthema ist das Data Warehouse eigentlich das, weshalb wir es [die Portallösung OneSolution; S. B.] machen, ja.“ Herr Senge, Leiter von OneSolution

3.3 Paradoxien von Wandel und Kontrolle

Mit Tilson et al. (2010) lassen sich in Bezug auf digitale Infrastrukturen zwei Paradoxien unterscheiden: Das Paradox des Wandels und das der Kontrolle. Das *Paradox des Wandels* basiert auf den gegenläufigen Logiken von Standardisierung und Flexi-

bilisierung, die in digitalen Strukturen und ihren Elementen angelegt sind (ebd., S. 753). Digitale Infrastrukturen eröffnen nur innerhalb bestehender stabiler Strukturen und rückgebunden an ihre installierte Basis Flexibilisierungsmöglichkeiten. Umgekehrt kann die Stabilität nur aufrechterhalten werden, wenn diese Flexibilität zugelassen ist. In diesem Sinne lässt sich die Erforschung digitaler Infrastrukturen nicht auf ein Entweder-oder von Stabilität und Flexibilisierung verkürzen. Sie ist umso ertragreicher, als ihr paradoxes Verhältnis reflektiert wird. Empirisch taucht dieses Paradox in komprimierter Form im Fall der Finanzierungsplanung von OneSolution auf: Der Erfolg der Portallösung wurde zu Beginn primär als Frage der Entwicklung, die politisch attraktiv und gut auf der Schauseite der Verwaltung darstellbar war, begriffen. Mittel für die Anpassung und den Unterhalt der IT-Struktur waren nur sehr begrenzt vorgesehen. Erst durch das Insistieren der Projektleitung wurde hier nachgesteuert, um das Projekt gewissermaßen stabil dynamisch aufzusetzen. Entscheidend sei, so der Projektleiter Herr Senge, ob es gelinge, einen funktionierenden Dauerbetrieb zu realisieren, also effektiv Hilfeanfragen und Änderungen an OneSolution zu erheben, zu kommunizieren und zu bearbeiten:

„Also das Projekt [OneSolution; S. B.] kann so erfolgreich sein, wie es will, wenn ich danach keinen funktionierenden Helpdesk habe, ist das Verfahren innerhalb von einem halben Jahr tot. Ja. Weil einfach/ also dann läuft das nicht, dann läuft dies nicht, wo gehen die ganzen Tickets [von Hilfeanfragen und Fehlermeldungen; S. B.] hin? (...) Und das wird eben nie gesehen.“ Herr Senge, Leiter von OneSolution

Dieses Beispiel illustriert ein typisches Problemmuster bei Digitalisierungsprojekten: Die notwendige soziale *invisible work* (Star/Strauss 1999), hier die Helpdesk-Funktionen, geraten in Planungen und Außendarstellungen gegenüber der Digitalität der Anwendung in den Hintergrund. Für politische Entscheider ist OneSolution primär ein schauseitentaugliches innovatives Digitalisierungsprojekt. Als solches soll die Portalösung gerade Kosten reduzieren, nicht langfristig produzieren. Folge dieser schauseitenbezogenen Digitalisierung ist, dass Investitionen, die weniger schauseitentauglich sind, hier die Sicherung der Helpdesks, aufwendig nachverhandelt werden müssen.

Neben dem Paradox des Wandels verweisen Tilson et. al (2010) auf das *Paradox der Kontrolle* (ebd., S. 754). Damit wird das spannungsvolle Verhältnis von zentralisierter und verteilter Kontrolle bezeichnet:

“(It) brings into consideration the strategic actions of heterogeneous actors and their preferences on modes of control related to change. These considerations shape the services deployed, ownership of data and their definitions, control of critical resources (...) and the appropriation of value.”

Entsprechend aussichtsreich ist hier die Frage, welchen Akteuren es wie gelingt, Kontrollpunkte (*control points*) zu errichten. Dieses Ringen um Kontrollpunkte ist eng verschränkt mit dem *Paradox des Wandels*, denn es spielt sich nicht zuletzt im Spannungsfeld zwischen Standardisierung und Flexibilisierung ab. Das *Paradox der Kontrolle* zeigt sich im Fall OneSolution etwa im Ringen um die Auswertungshoheit der dezentral erfassten, aber zentral im Data Warehouse gespeicherten Daten. Zur Auswertung dieser Daten wurde eine eigene Arbeitsgruppe auf Landesebene ge-

gründet, die nicht unmittelbar Teil des Projekts OneSolution ist. Im Bewusstsein um die politische Instrumentalisierbarkeit der Daten werden von OneSolution die „Rohdaten“⁷ aus dem System an die Arbeitsgruppe geliefert. Diese wiederum bereitet die Daten „fachlich vertretbar“ auf.⁸ Frau Tietze, Koordinatorin bei OneSolution, verweist in der Schilderung der Entscheidung für eine externe Arbeitsgruppe auf den Konfliktgehalt der Datenauswertung:

„Denn das ist ein mächtiges Werkzeug mit mächtigen Zahlen drin, je nachdem, wie man die auslegt, diese Zahlen. (...) und wir wollten diese Technik also diesen Aufbau nicht gefährden und haben gesagt: ‚Okay, wir machen nur die Fachverfahren, wir machen nur die Technik und die Bereitstellung und alles, was mit interpretiert werden kann aus Zahlen, läuft halt nicht mehr über [OneSolution, S. B.]‘.“

Empirisch verschränken sich beide Paradoxien, die Spannungsfelder von Standardisierung und Flexibilisierung sowie von zentralisierter und dezentraler Kontrolle, häufig miteinander. Diese Verschränkung zeigt sich exemplarisch an zwei Problemkomplexen: *Operativ* in der Nutzung des bereits entwickelten Krankenhausinformationssystems DigitalPatient, konkret bei der Freigabe von ärztlichen Entscheidungen sowie in der *Entwicklung* der digitalen Infrastruktur am Beispiel der Projektorganisation von OneSolution.

DigitalPatient – Freigaben als standardisierte Kontrollpunkte und Formalisierungserinnerung

Die elektronische Patientenakte ist wie die meisten Steuerungs- und Informationssysteme prozessbezogen aufgebaut. Hierbei werden unterschiedliche Diagnose- und Behandlungsschritte mittels Freigaben, den sogenannten Vidierungen, miteinander verzahnt. Ohne Freigabe dürfen Pflegende z. B. nur in klar definierten Ausnahmefällen eigenmächtig Medikamente geben.

Bereits vor der Einführung der digitalen Patientenakte war es formal vorgesehen, dass sich Pflegende für die Vergabe bestimmter Medikamente die schriftliche Anweisung eines Arztes bzw. einer Ärztin einholen mussten. In der klinischen Praxis geschah dies im Notfall nachträglich, primär dadurch, dass Letztere die Anweisung mündlich übermittelten, diese anschließend durch Pflegende umgesetzt und die Einholung der schriftlichen Dokumentation im Nachgang von den Pflegenden übernommen wurde („Hinterhertelefonieren“). Das Spannungsfeld von formaler Standardisierung und notwendiger Flexibilität wurde hier also zugunsten der Flexibilisierung durch die brauchbar illegale Praxis (Luhmann 1999, S. 304 ff.) der Nachdokumentation durch Pflegende übernommen. Die Kontrolle der beschriebenen Praxis fand in diesem Sinne informal verteilt statt, wobei Pflegende das korrekte Nachdokumentieren sicherstellten und organisierten.

⁷ Hier handelt es sich um einen Feldbegriff. Soziologisch ist die Idee der Rohdaten hochproblematisch (vgl. hierzu etwa Kitchin 2014 und Reichert 2018).

⁸ „Und da sitzen dann eben Leute [in der Arbeitsgruppe zur Auswertung; S. B.], die können sehr wohl anhand der Rohdaten sehen, was dann halt fachlich vertretbar ist. Ob es die Politik dann trotzdem anders sagt, das können wir nicht entscheiden. Das machen die Politiker.“ Frau Tietze, Koordinatorin bei OneSolution

Mit der digitalen Patientenakte etabliert sich ein neuer Kontrollpunkt. Zwar übernehmen Pflegende nach wie vor wesentliche Aufgaben der Erinnerung an Freigaben. Im Unterschied zu bestehenden Praktiken sorgen nun jedoch Timestamps und Nutzerkennungen, also die mitlaufenden Historien der digitalen Infrastruktur, dafür, dass die Zeitpunkte von Freigaben gespeichert und damit verschriftlicht, also für formale Prüfungen nutzbar, vorliegen. Dieser Bedeutungsgewinn von Schriftlichkeit ist ein entscheidender Mechanismus dafür, dass das Spannungsfeld von Stabilität und Flexibilität sich in Richtung Standardisierung zuspitzen kann: Formale Erwartungen erlangen durch die Einschreibung und die Hintergrunddokumentation in digitalen Infrastrukturen eine erhebliche Relevanz (Büchner 2018c). Entsprechend wird die bisherige informale Praxis risikoreicher, die Bereitschaft zur Übernahme des informalen Risikos geht zurück. So berichtet die Pflegedienstleitung Herr Sennhaus, dass verteilte Workstations auf unterschiedlichen Stationen bereitstehen, in denen sich Ärzte jederzeit einloggen können. Entsprechend verliert die Bitte um Nachdokumentation an Plausibilität:

„Also da gibt es diese Ausrede ‚Ich komme nachher mal vorbei, trage das nachher ein‘/gibt es ja nicht mehr, sondern er [der Arzt; S. B.] kann sich ja letztendlich überall einloggen und dort dann das auch gleich eingeben, sodass die Pflegekraft dann auch das gleich logischerweise auch in der Akte sieht und dann ausführen kann.“ Herr Sennhaus, Pflegedienstleitung

Zugespißt trifft man hier auf die Praxis, dass Anweisungen ohne ärztliche Freigabe im System nicht umgesetzt werden. Als Beispiel führt Herr Sennhaus eine Physiotherapeutin an, die die Behandlung von Patienten ohne ärztliche Freigabe durch Digital-Patient mit Verweis auf Haftungsrisiken im Schadensfall kategorisch ablehnt.

Die digitale Infrastruktur greift hier durch die Erzeugung datierter und personalisierter Zugriffsdaten in bestehende, weniger spurenintensive informale Praktiken der Kontrolle ein, macht diese risikoreicher und legt so den Rückzug auf formal zulässige Teilzuständigkeiten, also zu einem „Dienst nach Vorschrift“, nahe: Durch digitale prozessorientierte Strukturen wird es zumindest erleichtert, Hierarchieebenen „von unten“ qua Erinnerung an Formalität in formale und digital hinterlegte Prozessketten „einzuspannen“.

OneSolution – Kontrollpunkte und Flexibilisierungsfenster in der Projektorganisation

Die Projektorganisation, in deren Rahmen die Portallösung OneSolution entwickelt wurde und wird, zeigt einige Besonderheiten, in Bezug darauf, wie das Spannungsfeld von Standardisierung und Flexibilisierung sowie das der zentralisierten und dezentralen Kontrolle gestaltet wird. Die Herausforderung von OneSolution besteht darin, eine Vielzahl von Bezirken im Bereich Sozialer Hilfen mit einer einheitlichen IT-Lösung zur „Abbildung“⁹ ihrer Prozesse zu versorgen. Hier werden also in einem erheblichen Umfang neue control points definiert, die mit unterschiedlichen Bezirken, involvierten Professionen und Teilorganisationen ausgehandelt werden müssen.

⁹ Abbildung wird hier als Feldbegriff verwendet. Im soziologischen Sinne handelt es sich bei der Digitalisierung von Prozessen nicht um Abbildungen bestehender Prozesse, sondern um die komplexe Neukonstituierung digitaler Prozesse, die häufig losen Bezug zu sozialen Praktiken oder im Fall von Neuerungen gar keinen Bezug zu bestehenden Praktiken aufweisen (Agre 1994).

Bereits in der Entscheidung für eine serviceorientierte Architektur, die inkrementell und nicht „auf einen Schlag“, durch den Kauf und das Customizing eines Produkts, entwickelt wird, positioniert sich OneSolution zwischen beiden Paradoxien: Die Standardisierung von Prozessen erfolgt somit schrittweise für unterschiedliche Geschäftsbereiche und unter sukzessivem Einbezug von Bezirken. Diese hatten die Möglichkeit, sich als Pilotbezirke aktiver in die Entwicklung der digitalen Infrastruktur einzubringen oder aber als nachgelagerte Roll-Out-Bezirke die ausgearbeiteten Lösungen zu adaptieren. Damit geben die Bezirke zwar Kontrollpotentiale an die Projektorganisation ab, erhalten im Gegenzug jedoch Partizipationsmöglichkeiten.

Die Einbindung von Fachkräften erfolgte im Fall von OneSolution in einem für derartige IT-Projekte ungewöhnlich intensiven Maß: So wurde aus den Pilotbezirken, deren Geschäftsprozesse von OneSolution entwickelt wurden, je eine Fachkraft mehr als zehn Monate fest in die Projektorganisation in Teams mit je einem IT-Entwickler abbestellt. Frau Tietze, Koordinatorin bei OneSolution, beschreibt die Vorteile dieser engen und langfristigen Einbindung der späteren Nutzer:

„Und dadurch, dass die [abgestellten Mitarbeiter; S. B.] fixiert sind auf ihren Bereich Software, sind sie in der Lage, dann eine fachliche Kompetenz aufzubauen, die über die der Firma hinausgeht. Das war früher halt nicht so. (...) Da hat früher jeder alles gemacht – das ist ja ein Klassiker in der Verwaltung. (...) Das bewährt sich überhaupt nicht, wenn ein Entwickler oder ein Projektleiter einer IT-Firma der Verwaltung sagen kann, wie eigentlich die Software sein soll.“ Frau Tietze, Koordinatorin bei OneSolution

Die in diesem Prozess entwickelten standardisierten Geschäftsprozesse werden zwar von allen Bezirken übernommen, jedoch richtet die Projektleitung hier explizit Flexibilisierungsfenster ein. Um die Standardisierung der Geschäftsprozesse selbst nicht durch inhaltliche, prozessbezogene „Sonderlocken“ zu gefährden, beziehen sich diese Flexibilisierungen primär auf den Bereich der Rechte- und Rollenkonzepte der Bezirke. Die Akzeptanz dieser Standardisierungen wird im Fall von OneSolution zusätzlich darüber erhöht, dass die ausgewählten Softwareentwickler langjährige Expertise im Bereich der Digitalisierung von Sozialverwaltungen aufweisen.

4 Zusammenfassung und Ausblick: Digitale Infrastrukturen beforschen

An den Fallbeispielen der Informations- und Steuerungssysteme von OneSolution und DigitalPatient wurde deutlich, dass in einer zunehmend von digitalen Technologien geprägten Organisations- und Arbeitswelt die kategorische Grenzziehung zwischen digitaler und nicht-digitaler Arbeit wie auch der Fokus auf die reinen Effekte digitaler Technologien an Grenzen stoßen. Ein organisationssoziologisch informiertes Aufgreifen der Konzepte der (digitalen) Infrastrukturen sensibilisiert dafür, dass die Spezifika digitaler Infrastrukturen berücksichtigt werden können, ohne in technikdeterministische Lesarten zurückzufallen. Die Tendenz des Wachstums von „Verfahrenslandschaften“ hängt nicht nur, aber doch wesentlich von der Möglichkeit der Rekombinierbarkeit digitaler Infrastrukturen ab. Die ermöglicht unter anderem erst, dass diese Systeme zu potentiellen Metaprogrammen von Arbeitsorganisationen avancieren, die Geschäftsprozesse zunehmend modellieren, integrieren und vernetzen.

Dabei wird deutlich, dass digitale Infrastrukturen relational betrachtet werden müssen: Für Fachkräfte der Sozialen Arbeit ist OneSolution Lieferant ihrer „Fallsoftware“, für Leitungsebenen fungiert die Portallösung als Lieferantin von Steuerungsdaten. Zugleich ist ihr Erfolg auch abhängig von schauseitenbezogenen Fragen der finanziellen Ausstattung des Projekts. Digitale Infrastrukturen sind dabei durch unauflösliche Spannungen zwischen Standardisierung und Flexibilisierung sowie zentraler und dezentraler Kontrolle geprägt. Ihr Funktionieren ist nur im Modus dauerhafter Weiterentwicklung möglich, der sowohl schauseitentaugliche Elemente wie die „Erstentwicklung“ beinhaltet als auch weniger schauseitentaugliche, aber ressourcenintensive *invisible work* der Fehlerbereinigung, Nutzerbetreuung und Anpassung. Dabei erzeugen sie nicht unbedingt nur neue Kontrollpunkte qua informationstheoretischer Programmierung, sondern beeinflussen als eingebettete Infrastrukturen wie im Fall der ärztlichen Freigaben auch bestehende informale Handlungspraktiken. In ihrer sozialen und materiellen Einbettung entwickeln sie so über Einzelsituationen und einzelne Arbeitsabläufe hinaus soziologische Relevanz. An der Projektorganisation von OneSolution zeigte sich, dass Standardisierungen mit Flexibilisierungsfenstern, Partizipationschancen und der Beauftragung fachlicher IT-Entwicklerunternehmen wahrscheinlicher gemacht werden. Nicht nur kurzfristige Einbindungen, sondern langfristige Mitgliedschaften in Projektorganisationen sensibilisieren für die Bedeutung der „Daueraufgabe“ der Digitalisierung in Organisationen und Organisationsverbänden.

Digitale Infrastrukturen gilt es, vor diesem Hintergrund stärker als bisher als soziologisch relevante Phänomene, nicht nur als Effektproduzenten oder „Technik“ zu analysieren. Der hier vorgeschlagene Weg geht von Infrastrukturen als Dachkonzept aus und weist auf Spezifika digitaler Infrastrukturen hin. In der zweiten Welle der Digitalisierungsforschung sollte die Forschung in drei Richtungen vorangetrieben werden: Das Konzept der digitalen Infrastruktur lädt dazu ein, Begrifflichkeiten und empirische Einsichten stärker aufeinander zu beziehen. Hier schließen sich Fragen an wie die, inwiefern sich digitale Plattformen (Gillespie 2010; Kirchner/Beyer 2016) als Sonderfälle digitaler Infrastrukturen verstehen lassen. Welche zusätzlichen Perspektiven eröffnet der Plattformbegriff? Wie gelingt es, die unterschiedlichen Arten digitaler Infrastrukturen (Kitchin 2014, S. 35) aufeinander zu beziehen, um vergleichende Forschungen zu instruieren? Insbesondere ethnografische Zugänge eröffnen hervorragende Möglichkeiten der kontextsensiblen empirischen Exploration digitaler Infrastrukturen (Bruni 2005; Bossen/Markussen 2010; Karasti/Blomberg 2018).

Zugleich ist hier die Erweiterung tradierter arbeits- und organisationssoziologischer Kategorien zentral. Die Kategorie „digitalisierte Arbeit“ erscheint als Unterform von Arbeit angesichts der Durchdringung von Arbeitsorganisationen mit digitalen Technologien und der gestiegenen Relevanz von Daten für wenige ausgewählte Fragestellungen sinnvoll. Eine differenzierte Digitalisierungsforschung ist darauf angewiesen, digitale Arbeit weniger als klar abgrenzbare Tätigkeitsform, sondern in ihrer Vielfältigkeit und Verflechtung mit anderen Arbeitsvollzügen und Organisationsprozessen zu untersuchen. Hier eröffnen sich zahlreiche Anschlussstellen an Forschungsarbeiten und Konzepte der Informations- und Medienwissenschaften sowie

der Science and Technology Studies. Arbeits- und organisationssoziologische Digitalisierungsforschung sollte ihre analytische Leistungsfähigkeit weniger aus (sub-)disziplinären Abgrenzungen, sondern aus gemeinschaftlichen Anstrengungen in der Durchdringung ihrer Gegenstände erzielen. Als zentrale Strukturen der Digitalisierung laden digitale Infrastrukturen sicher nicht als einzige, aber doch als äußerst gewinnbringende Kandidaten zu einer grenzüberschreitenden Forschung ein.

Literatur

- Agre, P. E. 1994: Surveillance and Capture. Two Models of Privacy. In: The Information Society, Jg. 10 (1994), H. 2, S. 101-127
- Berg, M. 1999: Accumulating and Coordinating. Occasions for Information Technologies in Medical Work. In: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Jg. 8 (1999), H. 4, S. 373-401
- Blumer, H. 1954: What is Wrong with Social Theory? In: American Sociological Review, Jg. 19 (1954), H. 1, S. 3-10
- Boes, A./Kämpf, T./Gül, K./Langes, B./Lühr, T./Marrs, K./Ziegler, A. 2016: Digitalisierung und „Wissensarbeit“: Der Informationsraum als Fundament der Arbeitswelt der Zukunft. In: Aus Politik und Zeitgeschichte, Jg. 66 (2016), H. 18/19, S. 32-39
- Bossen, C./Markussen, R. 2010: Infrastructuring and Ordering Devices in Health Care. Medication Plans and Practices on a Hospital Ward. In: Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Jg. 19 (2010), H. 6, S. 615-637
- Bowker, G. C./Baker, K./Millerand, F./Ribes, D. 2010: Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. In: Hunsinger, J./Klastrup, L./Allen, M. (Hg.): International Handbook of Internet Research. Dordrecht, S. 97-117
- Briken, K./Chillas, S./Krzywdzinski, M./Marks, A. (Hg.) 2017: The New Digital Workplace. How New Technologies Revolutionise Work. London
- Bruni, A. 2005: Shadowing Software and Clinical Records. On the Ethnography of Non-Humans and Heterogeneous Contexts. In: Organization, Jg. 12 (2005), H. 3, S. 357-378
- Büchner, S. 2018a: Bringing Organizations back in – Relevanzbereiche einer organisationssensiblen Digitalisierungsforschung. In: Zeitschrift für Soziologie (2018), im Erscheinen
- Büchner, S. 2018b: Der organisierte Fall – Zur Strukturierung von Fallbearbeitung durch Organisation. Wiesbaden
- Büchner, S. 2018c: Fallsoftware als digitale Dokumentation – Zur Unterscheidung einer Arbeits- und Organisationsperspektive auf digitale Dokumentation. In: Neuhaus, L./Käch, O. (Hg.): Bedingte Professionalität – Professionelles Handeln im Kontext von Institution und Organisation. Weinheim, S. 240-269
- Butollo, F./Ehrlich, M./Engel, T. 2017: Amazonisierung der Industriearbeit? In: Arbeit, Jg. 26 (2017), H. 1, S. 33-59
- Ciborra, C. U. 2009: From Control to Drift. The Dynamics of Corporate Information Infrastructures. Oxford

- Dunkel, W./Wehrich, M. 2010: Arbeit als Interaktion. In: Böhle, F./Voß, G. G./Wachtler, G. (Hg.): Handbuch Arbeitssoziologie. 1. Auflage, Wiesbaden, S. 177-200
- Faust, M./Funder, M./Moldaschl, M. (Hg.) 2005: Die Organisation der Arbeit. Mering
- Gillespie, T. 2010: The Politics of 'Platforms'. In: *New Media & Society*, Jg. 12 (2010), H. 3, S. 347-364
- Gillingham, P. 2013: The Development of Electronic Information Systems for the Future. Practitioners, 'Embodied Structures' and 'Technologies-in-Practice'. In: *British Journal of Social Work*, Jg. 43 (2013), H. 3, S. 430-445
- Hirsch-Kreinsen, H. (Hg.) 2017: Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. 2. Auflage, Baden-Baden
- Houben, D./Prietl, B.(Hg.) 2018: Datengesellschaft. Einsichten in die Datafizierung des Sozialen. 1. Auflage, Bielefeld
- Jungtäubl, M./Wehrich, M./Kuchenbaur, M. 2018: Digital forcierte Formalisierung und ihre Auswirkungen auf die Interaktionsarbeit in der stationären Krankenpflege. In: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien*, Jg. 11 (2018), H. 2, S. 178-193
- Karasti, H./Blomberg, J. 2018: Studying Infrastructuring Ethnographically. In: *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, Jg. 27 (2018), H. 2, S. 233-265
- Kelle, U./Kluge, S. 2010: Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. 2. aktualis. Auflage, Wiesbaden
- Kirchner, S./Beyer, J. 2016: Die Plattformlogik als digitale Marktordnung. In: *Zeitschrift für Soziologie*, Jg. 45 (2016), H. 5, S. 324-339
- Kitchin, R. 2014: *The Data Revolution. Big Data, Open Data, Data Infrastructures & their Consequences*. Los Angeles, California
- Kitchin, R. 2017: Thinking Critically About and Researching Algorithms. In: *Information, Communication & Society*, Jg. 20 (2017), H. 1, S. 14-29
- Luhmann, N. 1999: *Funktionen und Folgen formaler Organisation*. 5. Auflage, Berlin
- Luhmann, N. 2000: *Organisation und Entscheidung*. Opladen
- Lupton, D. 2015: *Digital Sociology*. Abingdon/Oxon
- Muster, J./Büchner, S. 2018: Datafizierung und Organisation. In: Houben, D./Prietl, B. (Hg.): *Datengesellschaft. Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*. 1. Auflage, Bielefeld, S. 253-279
- Pfeiffer, S. 2010: Technisierung von Arbeit. In: Böhle, F./Voß, G. G./Wachtler, G. (Hg.): *Handbuch Arbeitssoziologie*. Wiesbaden, S. 231-261
- Pipek, V./Wulf, V. 2009: Infrastructuring: Toward an Integrated Perspective on the Design and Use of Information Technology. In: *Journal of the Association for Information Systems*, Jg. 10 (2009), H. 5, S. 447-473
- Pongratz, H./Bormann, S. 2017: Online-Arbeit auf Internet-Plattformen – Empirische Befunde zum ‚Crowdworking‘ in Deutschland. In: *Arbeits- und Industriesoziologische Studien*, Jg. 10 (2017), H. 2, S. 158-181
- Reichert, R. 2018: Big Data als Boundary Objects – Zur medialen Epistemologie von Daten. In: Mämecke, T./Passoth, J.-H./Wehner, J. (Hg.): *Bedeutende Daten*. Wiesbaden, S. 17-33
- Schulz-Schaeffer, I./Bottel, M. 2017: Regulierung durch Technik: Arbeitsverteilung und Arbeitsorganisation in Projekten transnational verteilter Softwareentwicklung. In: Lessenich, St. (Hg.): *Geschlossene Gesellschaften*. Verhandlungen des 38.

- Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bamberg 2016. Internet: http://publikationen.sozioogie.de/index.php/kongressband_2016 [zuletzt aufgesucht am 10.05.2018]
- Star, S. L. 1999: The Ethnography of Infrastructure. In: American Behavioral Scientist, Jg. 43 (1999), H. 3, S. 377-391
- Star, S. L./Strauss, A. 1999: Layers of Silence, Arenas of Voice. The Ecology of Visible and Invisible Work. In: Computer Supported Coop Work (CSCW), Jg. 8 (1999), H. 1-2, S. 9-30
- Star, S. L./Ruhleder, K. 1996: Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. In: Information Systems Research, Jg. 7 (1996), H. 1, S. 111-134
- Tilson, D./Lyytinen, K./Sørensen, C. 2010: Research Commentary – Digital Infrastructures. The Missing IS Research Agenda. In: Information Systems Research, Jg. 21 (2010), H. 4, S. 748-759
- Schmitt, J. 2017: Wie Siemens die Umstellung auf SAP S/4 Hana stemmt. Internet: <https://www.finance-magazin.de/cfo/cfo-digital/wie-siemens-die-umstellung-auf-sap-s4-hana-stemmt-1400981> [zuletzt aufgesucht am 20.05.2018]
- Will-Zocholl, M. 2016: Die Verlockung des Virtuellen. Reorganisation von Arbeit unter Bedingungen der Informatisierung, Digitalisierung und Virtualisierung. In: Arbeits- und Industriesoziologische Studien, Jg. 9 (2016), H. 1, S. 25-42